

**C4 aktivitāte "Akvakultūras radītā piesārņojuma slodžu samazināšana
ūdensobjektos"**



**ZIŅOJUMS PAR AKVAKULTŪRAS IETEKMI UZ VIRSZEMES
ŪDEŅIEM**

RĪGA, 2022

Ziņojums par akvakultūras ietekmi uz virszemes ūdeņiem

Autori:

Ilga Kokorīte¹, Anete Kubliņa¹, Ruta Medne²

¹ Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, ² Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR"

© Vāka foto: Linda Fībiga

Citēšanas paraugs: Kokorīte I., Kubliņa A., Medne R. 2022. Ziņojums par akvakultūras ietekmi uz virszemes ūdeņiem, LVĢMC, Rīga, 76 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.

© LVĢMC, 2022

Dokumenta izstrādes lapa	
Dokumenta versijas numurs	v 1.0
Dokumenta plānotais izstrādes datums	11.2022
Dokumenta faktiskais izstrādes datums	12.2022
Dokumenta aktuālās versijas izstrādes datums	12.2022
Projekta aktivitātes/apakšaktivitātes numurs	C4

KOPSAVILKUMS

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

Pētījuma laikā tika izvēlētas un apsektas 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 lejpus notekūdeņu iepļūdes 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 uzverošajās 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. No 24 analizētajiem farmaceitiskajiem savienojumiem paredzamā beziedarbības koncentrācija (PNEC) tika pārsniegta dezinfekcijas līdzeklim hloramīnam-T, kā arī antibiotikām doksiciklīnam, oksitetraciklīnam un enrofloksacīnam.

Lejpus 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 to samazinot slimību ierosinātāju pārnesei uz dabiskiem ūdeņiem.

SUMMARY

The study on impact of freshwater aquaculture activities on Latvian inland waters has been prepared under the LIFE GoodWater IP project, activity C4.1. The results will be used to elaborate recommendations on possibilities to reduce pressures from fish farms.

Three recirculation system, five pond system and five flow-through system fish farms were selected for the study. Concentration of pollutants, including pharmaceuticals were analyzed in outflowing water, receiving river water, river sediments and molluscs downstream the outflows of fish farms effluents. Fishing in adjacent water bodies was carried out to count for alien fish species and inspect fish samples for diseases. A questionnaire was sent out to fish farm owners with an aim to clarify the amount of sludge produced and how it is managed in different aquaculture systems.

In general, recirculation system aquaculture produces less effluent compared to other types of aquaculture, however, concentrations of nutrients and biochemical oxygen demand can be extremely high. Effluents from pond type fish farms can also be characterized by high concentrations of nutrient, easily degradable organic matter and suspended matter. Pollutants enter adjacent water bodies in autumn, when ponds are drained. Sampling results suggest that flow-through systems have the lowest concentrations of pollutants in their effluents, however, more studies including analysis of 24-h composite samples or sensor technologies are needed.

Pharmaceuticals were detected at all types of fish farms in their effluents, downstream discharge sites in water, sediment and molluscs. Out of 24 analyzed pharmaceuticals, predicted no effect concentration (PNEC) was exceeded for disinfectant chloramine-T and antibiotics doxycycline, oxytetracycline, and enrofloxacin.

Three alien species (rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, brook trout *Salvelinus fontinalis* and arctic charr *Salvelinus alpinus*) were found downstream four surveyed fish farms, however, the number of individuals was low.

Diversity of parasitic diseases of fish is higher in natural conditions and there is a risk for a spread of new diseases in fish farms. There is also a possibility of transport of diseases from fish farms to adjacent water bodies via discharge of effluents. It should be noted that such risk has been minimized due to treatment of fish and disinfection of installations of fish farms.

Saturs

Saīsinājumi	6
Ievads	7
1. Paraugu ņemšanas un monitoringa plānošanas apraksts	8
2. Rezultātu salīdzinājums Latvijas akvakultūras uzņēmumos	8
2.1. Recirkulācijas sistēmas	9
2.2. Dīķi	16
2.3. Caurtekošās sistēmas	22
3. Anketēšanas rezultāti par notekūdeņu dūņu apsaimniekošanu	27
4. Zivju slimības un to pārnese no dīķiem uz dabiskiem ūdeņiem	31
5. Svešzemju sugu sastopamība saistītajās ūdenstilpēs un ūdenstecēs	40
Secinājumi	43
PIELIKUMI	45

Saīsinājumi

BSP5	bioķīmiskais skābekļa patēriņš 5 dienās
CE	cilvēkekvivalents
DOC	izšķīdušais organiskais ogleklis
EVS	elektrovadītspēja
HELCOM	Helsinki Komisija
LVGMC	Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs
MK	Ministru Kabinets
NAI	notekūdeņu attīrīšanas iekārtas
Nkop	kopējais slāpeklis
NŪ	notekūdeņi
Pkop	kopējais fosfors
PNEC	paredzamā beziedarbības koncentrācija
QL	analītiskās metodes kvantifikācijas robeža
RAS	recirkulācijas akvakultūras sistēmas
TOC	kopējais organiskais ogleklis



Ievads

Zivjaudzētavās saražotajai produkcijai ir arvien lielāka nozīme pārtikas nodrošināšanā. Pēc Centrālās statistikas pārvaldes apkopotās informācijas¹ 2021.gadā Latvijā bija 75 ekonomiski aktīvi uzņēmumi, kuriem bija tiesības nodarboties ar zivju audzēšanu to patēriņam pārtikā un zivju mazuļu audzēšanu resursu atražošanai. Šie uzņēmumi realizēja 902 tonnas zivju. Jāatzīmē, ka kopš 2008. gada realizētās zivju produkcijas apjoms ir pieaudzis.

Pieaugot akvakultūras apjomiem, pieaug arī šīs nozares radītā slodze uz vidi. Lielāko ietekmi uz vidi rada slāpekļa un fosfora savienojumu, viegli noārdāmo organisko vielu un suspendēto vielu slodzes, farmaceitisko vielu, t.sk., antibiotiku, kā arī zivju slimību un svešzemju sugu nonākšana dabas vidē no zivjaudzētavām. HELCOM novērtējumā² minēts, ka zivjaudzētavu radītā punktveida slodze vairumā baseinu, kur tā vērtēta, ir zem 5% no kopējās punktveida avotu radītās slodzes, bet atsevišķos reģionos ar intensīvu zivsaimniecību kopējā slāpekļa un fosfora slodze no akvakultūras saimniecībām var veidot pat 40% no visu punktveida avotu slodzes šajā reģionā. HELCOM dalībvalstīm būtu jāveic pasākumi, izmantojot labākās pieejamās tehnoloģijas un pieredzi, lai mazinātu piesārņojuma slodzes no zivsaimniecībām.

Tajā pašā laikā gan Eiropas Vides aģentūra, gan HELCOM atzīst, ka publicētie zivjaudzētavu radīto slodžu novērtējumi ir nepilnīgi, jo valstīs ir atšķirīgas akvakultūras prakses, normatīvo aktu prasības kontrolei un monitoringam. Arī Latvijā dati par zivjaudzētavu radītajām slodzēm uz vidi ir ļoti nepilnīgi, jo tikai dažiem uzņēmumiem ir pienākums sniegt datus nacionālajam statistikas pārskatam "Ūdens-2" par patērētā ūdens apjomu vai vidē novadītajām piesārņojuma slodzēm. Tāpat līdz šim nav iegūti dati par farmaceitisko vielu, t.sk., antibiotiku saturu no zivjaudzētavām izplūstošajos notekūdeņos, kā arī dūņu kvalitāti un to apsaimniekošanu. Projektā LIFE GoodWater IP pirmo reizi Latvijā tiek novērtēta dažādu tipu zivjaudzētavu ietekme uz to ūdeņus saņemošo virszemes ūdensobjektu kvalitāti.

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra eksperti šī pētījuma ietvaros veica ūdens kvalitātes paraugu ņemšanu. Svešzemju sugu izplatības un zivju slimību novērtējumu veica Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR". "BIOR" laboratorijā tika veiktas ūdens un sedimentu ķīmiskās analīzes.

¹ Akvakultūras produkcijas ražošana. Pieejams: <https://www.zm.gov.lv/zivsaimnieciba/statiskas-lapas/akvakultura/akvakulturas-produkcijas-razosana?nid=715#jump> (skatīts: 23.11.2022.)

² HELCOM (2019a) Quantifying nutrient sources to inland waters (source-oriented approach): A pilot case. Pieejams: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2020/01/PLC-6-pilot-case.pdf>

1. Paraugu ņemšanas un monitoringa plānošanas apraksts

Paraugu ņemšana zivjaudzētavu ietekmes uz ūdens vidi novērtēšanai veikta, aptverot visus trīs galvenos zivjaudzētavu tipus: recirkulācijas (3 audzētavas), dīķu (5 audzētavas) un caurtekošās sistēmas (5 audzētavas). Jāņem vērā, ka daļā audzētavu pārstāvēti jaukti tipi, piemēram, recirkulācijas sistēmas un dīķi vai caurtekošās sistēmas un dīķi, bet statistikas pa tiem apkopošanas nolūkiem kā zivjaudzētavu pārstāvētais tips izvēlēts viens – galvenais.

Paraugu ņemšana veikta no 2021. gada maija līdz 2022. gada janvārim. Virszemes ūdens un notekūdens paraugi vispārīgi fizikāli ķīmiskajiem parametriem un farmaceitiskajām un dezinfekcijas vielām ņemti 3 – 4 reizes. Farmaceutiskās vielas un dezinfekcijas vielas sedimentos izplūdēs vai leļpus izplūžu vietās sedimentos ņemtas vienu reizi, tāpat šīs vielas analizētas arī gliemenēs septiņās vietās leļpus dīķu vai caurtekošo sistēmu izplūdēm.

Recirkulācijas tipa audzētavās ūdens paraugi tika ņemti ieplūstošajā pazemes ūdenī un izplūdē (notekūdeņi), kā arī sedimentos leļpus izplūdes caurules. Tika mērīts notekūdeņu plūsmas ātrums.

Dīķu tipa audzētavās ūdens paraugi tika ņemti ieplūstošajos un izplūstošajos virszemes ūdeņos, kā arī sedimentos leļpus izplūdes vietas. Paraugu ņemšanā ņemta vērā arī informācija par ūdens nolaišanas laiku no dīķu tipa saimniecībām, iespēju gadījumos ņemot paraugus arī ūdens nolaišanas laikā rudens sezonā.

Caurtekošo sistēmu zivjaudzētavās ūdens paraugi ņemti augšpus un leļpus izplūdēm, izplūdēs, kā arī sedimentos leļpus izplūdes vietas. Virszemes ūdens paraugi tika ievākti ar smeļamo kausu ar teleskopisku kātu 1 litra traukos. Lauku mērījumi – skābeklis, elektrovadītspēja, pH, temperatūra mērīta ar Hach HQ40D mēriekārtu. Paraugi ievākti 0.5m dziļumā, upes vidusdaļā, atbilstoši LVS EN ISO 5667-6:2017 standartam. Pazemes ūdens paraugu ņemšanu recirkulācijas audzētavās tika veikta jau no dzeramā ūdens sistēmas – krāna, uzreiz pildot ūdeni pudelēs. Lauku mērījumi – skābeklis, elektrovadītspēja, pH, temperatūra – mērīta ar Hach HQ40D mēriekārtu. Notekūdeņu paraugi recirkulācijas audzētavās ņemti no izplūdes caurulēm.

Sedimentu paraugu ņemšana leļpus zivjaudzētavu izplūdēm veikta ar Van Veen smeļamo kausu (2 litra tilpums). Lauku mērījumi nav veikti.

Caurplūdumu mērījumi no zivjaudzētavām izplūstošajos ūdeņos veikta ar Seba F1 hidrometriskajiem spārņiem, elektromagnētisko straumes ātruma mērītāju Seba M801 vai tilpuma metodi (ar 10 litru tilpuma spaini). Tilpuma metode pārsvarā lietota notekūdeņu izplūdes caurulēs.






2. Rezultātu salīdzinājums Latvijas akvakultūras uzņēmumos

Virszemes ūdensobjektu vai mazāku ūdensteču (grāvju) kvalitātes dati ir apkopoti tabulās, kur koncentrācijas iekrāsotas atbilstoši virszemes ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes klasēm (skaidrojums 2.1. tabulā)³. Izplūžu ūdeņi dīķu un caurplūdes izplūdēm pārsvarā tiek novadīti mazos grāvjos, tāpēc tie vērtēti atbilstoši 2.tipa upēm (potamāla tipa maza upe). Ūdens paraugu ņemšanas vietu augšpus un


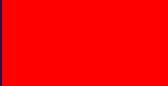
³ Kritēriji atrodami Upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plānos 2022.-2027. gadam, 3.1.1.a pielikumos. Saite no Daugavas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāna: https://videscentrs.lv/gmc.lv/files/Udens/UBA_2022_2027/Daugavas%20UBAP%202022-2027%20pielikumi/III%20nodalas%20pielikumi/3.1.1.a%20piel.%20Upju%20ezeru%20UO%20kvalitates%20vertesanas%20metodika.pdf

lejpus izplūdēm tipi vērtēti atbilstoši novadīšanas vietas ūdensobjekta tipam⁴. Recirkulācijas tipa izplūžu ūdeņu - notekūdeņu kvalitātes atbilstība vērtēta, salīdzinot to koncentrācijas ar MK noteikumu Nr. 34 (22.01.2002⁵) noteiktajiem normatīviem vidē novadītajiem notekūdeņiem no komunālajām notekūdeņu attīrīšanas iekārtām (NAI) ar cilvēkekivalentu (CE) 10000-100000 (skaidrojums 2.2. tabulā).

2.1. tabula. Krāsojuma skaidrojums provizoriskās ekoloģiskās kvalitātes klasēm

Krāsojums	Ekoloģiskās kvalitātes klase
	Augsta
	Laba
	Vidēja
	Slikta
	Ļoti slikta

2.2.tabula. Krāsojuma skaidrojums notekūdeņu kvalitātes atbilstībai, salīdzinot to koncentrācijas ar MK noteikumu Nr. 34 (22.01.2002) noteiktajiem normatīviem vidē novadītajiem notekūdeņiem no komunālajām NAI ar CE 10000-100000

Krāsojums	Ekoloģiskās kvalitātes klase
	Atbilst komunālo notekūdeņu no NAI ar CE 10000-100000 normatīviem
	Pārsniedz komunālo notekūdeņu no NAI ar CE 10000-100000 normatīvus

2.1. Recirkulācijas sistēmas

Pēc Pārtikas un veterinārā dienesta reģistra “Atzītie akvakultūras dzīvnieku audzēšanas uzņēmumi”⁶ pēc 29.12.2020. datiem, bija vismaz 25 uzņēmumi, kas zivis audzē recirkulācijas sistēmās. Jāatzīmē, ka par daudziem akvakultūras uzņēmumiem reģistrā ievietotā informācija ir nepilnīga, t.sk., nav norādīts audzētavas veids. LIFE GoodWater IP ietvaros 2021./2022. gadā četras reizes tika apsekoti trīs uzņēmumi, kas zivis audzē recirkulācijas sistēmās. Apsekojuma laikā tika ievākti sistēmā iepļūstošā svaigā ūdens, kā arī izplūstošo notekūdeņu paraugi ķīmiskā sastāva analizēm, kā arī sedimentu paraugi lejpus izplūdēm ķīmiskā sastāva analizēm.

⁴ Tipoloģija aplūkojama Upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plānos 2022.-2027. gadam, 2.4.1.a pielikumos. Saite no Daugavas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāna: https://videscentrs.lvgmc.lv/files/Udens/UBA_2022_2027/Daugavas%20UBAP%202022-2027%20pielikumi/11%20nodalas%20pielikumi/2.4.1.a%20piel.%20Udeni%20tipologija.pdf

⁵ Ministru kabineta noteikumi Nr.34 (22.01.2002) “Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī”

⁶ Pārtikas un veterinārā dienesta reģistrs “Atzītie akvakultūras dzīvnieku audzēšanas uzņēmumi”, pieejams: <https://registri.pvd.gov.lv/cr/91d3f4dc>

Recirkulācijas sistēmās ražošanā iesaistītais ūdens tiek izmantots vairākkārt, tādējādi samazinot zivju audzēšanā nepieciešamo ūdens apjomu, kā arī vidē novadīto notekūdeņu apjomu. Recirkulācijas sistēmas rada arī zemāku piesārņojuma slodzi, jo iztekošā ūdens daudzums no šīm sistēmām ir daudz mazāks nekā parastajās zivju audzētavās. Šī iemesla dēļ recirkulācijas akvakultūru var uzskatīt par videi visdraudzīgāko no komerciālajām zivju audzēšanas metodēm. Intensīvas audzēšanas sistēmās, kas izvietotas slēgtās telpās ar siltumizolāciju, uz vienu kilogramu izaudzēto zivju izmanto tikai 200 litrus svaiga ūdens. Zem klajas debess izvietotās recirkulācijas sistēmās uz saražoto zivju kilogramu patērē aptuveni 3 m³ svaiga ūdens⁷.

Vidē novadīto notekūdeņu sastāva vidējās, minimālās un maksimālās vērtības ir apkopotas 2.3. tabulā. Analīzes rezultāti rāda, ka vidē novadīto notekūdeņu sastāvs ir ārkārtīgi mainīgs pat vienas zivjaudzētavas ietvaros, piemēram, maksimālā konstatētā N_{kop.} koncentrācija (190 mg/L) ir 95 reizes augstāka par minimālo koncentrāciju (2 mg/L), kas novērota šīs pašas zivjaudzētavas izplūdē. Iespējams, ka notekūdeņu kvalitāti nosaka gan zivjaudzētavā izmantotās tehnoloģijas, tas, kurā tehnoloģiskā cikla procesa laikā paraugs paņemts, sezonālitate vai citi faktori.

Tā kā Latvijā nav noteikti kvalitātes normatīvi dažādu zivjaudzētavu veidu notekūdeņiem, tad veikta to kvalitātes atbilstība MK noteikumos Nr. 34 noteiktajiem normatīviem vidē novadītajiem notekūdeņiem no komunālajām NAI ar CE 10000-100000. Recirkulācijas zivjaudzētavu izplūdēs vidējā P_{kop.}, N_{kop.}, BSP₅ un suspendēto vielu koncentrācija var pārsniegt pieļaujamās koncentrācijas, kas noteiktas komunālo NAI notekūdeņiem (2.3. tab.).

Zivjaudzētavas R1 notekūdeņu paraugos vielu koncentrācija ir viszemākā, kā arī atšķirības starp zivjaudzētavā ieplūstošo pazemes ūdeņu un notekūdeņu sastāvu ir viszemākās.

⁷ Bregnballe J. 2011. Rokasgrāmata recirkulācijas akvakultūrā. Ievads jaunās, videi draudzīgās un augstražīgās slēgtajās zivju audzēšanas sistēmās. Jēgava: „Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs”, (pieejams: http://www.laukutikls.lv/system/files_force/informativie_materiali/2259_rokasgramatarecirkulacijaakvakultura.pdf?download=1 ; skatīts 21.09.2022.)

2.3. tabula. Recirkulācijas tipa zivjaudzētavu vidē novadīto notekūdeņu kvalitātes (vidējās, minimālās un maksimālās vērtības) salīdzinājums ar komunālo NAI emitēto NŪ prasībām 10000-100000 CE (MK not.Nr.34)

Zivjaudzētava	Susp. vielas, mg/L	BSP ₅ , mg/L	P _{kop.} , mg/L	P/PO ₄ ³⁻ , mg/L	N _{kop.} , mg/L	N/NH ₄ ⁺ , mg/L	N/NO ₃ ⁻ , mg/L	N/NO ₂ ⁻ , mg/L	TOC, mg/L	DOC, mg/L	O ₂ , mg/L	EVS (25°C), uS/cm	pH
R1	2,68 1,3-5,6	1,09 0,8-1,5	0,03 0,02-0,04	0,01 0,002-0,01	0,41 0,3-0,5	0,06 0,02-0,09	0,15 0,06-0,26	0,02 0,001-0,05	1,9 1,2-3,5	1,67 1,1-3,0	9,80 9,2-10,4	524 482-586	7,91 7,42-8,14
R2	86 22-146	44,0 6,8-154	4,13 0,92-7,9	1,45 0,54-2,39	6,48 3,3-9,8	1,92 0,56-5,60	1,73 0,03-4,20	0,36 0,001-0,96	13,6 3,8-28,8	6,0 3,6-9,0	8,53 7,8-9,9	752 561-919	7,45 7,17-7,69
R3	23 5,1-59	7,6 4,5-9,0	4,81 0,26-16,2	4,11 0,06-14,5	54,55 2,0-190	37,98 0,21-148	4,55 0,99-13,5	0,36 0,02-0,84	7,4 2,7-18,4	5,83 1,7-14,3	8,88 8,6-9,5	832 540-1651	8,28 8,03-8,76
Tipiski sadzīves NŪ (MK not.34)	120-450	150-350	6-20		20-80								
prasības NAI ar CE 10000-100000	35	25	2,00		15,00								



Vidē novadīto piesārņojuma slodžu aprēķina rezultāti ir apkopoti 2.3. tabulā. Jāatzīmē, ka piesārņojuma slodžu novērtējums ir ļoti aptuvens un ar dažādām metodēm veiktās aplēses var atšķirties pat vairāk kā 10 reizes. Tam iemesls ir gan piesārņojošo vielu koncentrācijas dramatiskās atšķirības starp paraugu ņemšanas reizēm, kā arī precīzas informācijas trūkums par recirkulācijas sistēmās patērētā vai arī vidē novadītā ūdens apjomu un tā sezonālo vai diennakts dinamiku. LIFE GoodWater IP monitoringa rezultāti liecina, ka arī vidē novadīto notekūdeņu plūsma var atšķirties vairāk nekā 10 reizes starp apsekojumu reizēm. Lai novērtētu projekta laikā iegūto mērījumu rezultātus, tie tika salīdzināti ar uzņēmumu C kategorijas piesārņojošās darbības atļaujās norādīto iegūstamā ūdens daudzumu (m^3/dnn). Vienā zivjaudzētavā mērījumu rezultāti ir salīdzināmi ar C kategorijas atļaujā norādīto, vienā gadījumā – projekta ietvaros nomērīts vidēji 11 reizes lielāks notekūdeņu apjoms nekā C kategorijā norādītais ūdens ieguves apjoms, savukārt vēl vienā gadījumā C kategorijas atļaujā nav norādīta informācija par uzņēmumā izmantotajiem ūdens resursiem.

Pēc LIFE GoodWater IP projektā veiktā monitoringa datiem, kas iegūti divās zivjaudzētavās, vidē novadītā $P_{kop.}$ slodze ir 0,027-0,193 t/g. (gadā), $N_{kop.}$ slodze - 0,167-0,268 t/g., suspendēto vielu slodze – 0,51-3,85 t/g., BSP_5 - 0,26-2,33 t/g, kopējā organiskā oglekļa slodze - 0,125-0,653 t/g. Akvakultūras uzņēmumu vidē novadītie $P_{kop.}$ un $N_{kop.}$ apjomi ir aptuveni 10 reizes mazāki nekā Engures NAI radītais piesārņojums. BSP_5 slodze no zivjaudzētavām ir salīdzināma ar slodzi no Engures NAI⁸. Trešajā zivjaudzētavā gan vielu koncentrācija, gan arī piesārņojuma slodze, kas nonāk vidē ar notekūdeņiem, ir krietni zemāka.

⁸ Biedrība “Baltijas krasti”. 2020. Ziņojums par centralizēto un decentralizēto notekūdeņu sistēmu ietekmi Engures ciemā, biedrība “Baltijas krasti”, Rīga, 53. lpp.



2.4. tabula. Vidē novadīto notekūdeņu apjoma (m³/gadā) un piesārņojošo vielu emisiju (tonnas/gadā) novērtējums no recirkulācijas tipa zivjaudzētavām

zivjaudzētava	W, m ³ /g	BSP ₅ , t/g	P _{kop.} , t/g	P/PO ₄ ³⁻ , t/g	N _{kop.} , t/g	N/NH ₄ ⁺ , t/g	N/NO ₃ , t/g	N/NO ₂ , t/g	Susp. vielas, t/g	TOC, t/g	DOC, t/g
R1 *	86577	0,097	0,003	0,001	0,035	0,006	0,012	0,002	0,29	0,191	0,170
R2*	41187	2,330	0,193	0,062	0,268	0,097	0,054	0,012	3,85	0,653	0,264
R2**	3614	0,159	0,015	0,005	0,023	0,007	0,006	0,001	0,31	0,049	0,022
R3 *	38989	0,260	0,027	0,010	0,167	0,037	0,082	0,002	0,51	0,125	0,100
R3**	34675	0,264	0,167	0,143	1,892	1,317	0,158	0,013	0,79	0,255	0,202

* slodzes rēķināšanai izmantoti LIFE Goodwater IP apsekojuma laikā mērītie caurplūdumi; vidē novadītā NŪ apjoma (ailīte "W, m³/g") aprēķiniem izmantoti projekta laikā veiktie caurplūduma mērījumi.

** slodzes rēķināšanai izmantoti C kategorijas piesārņojošās darbības atļaujās norādītie ūdens ieguves apjomi; . vidē novadītā NŪ apjoms (ailīte "W, m³/g") aplēsts, izmantojot C kategorijas atļaujā norādīto ūdens ieguves apjomu (m³/dnn).

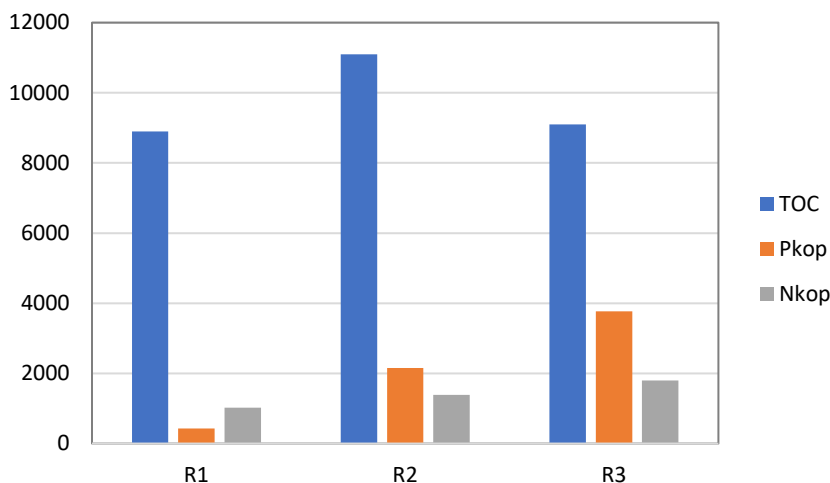
Sedimentu kvalitāte

Zivjaudzētavu notekūdeņus uztverošajos grāvjos tika ievākti nogulumu paraugi, lai noteiktu organiskā oglekļa (TOC), $N_{kop.}$ un $P_{kop.}$ saturu. TOC saturs grāvju nogulumos ir salīdzināms ar Latvijas upju vidējiem rādītājiem (12030 ± 16458 mg/kg, $n=31$, LVĢMC monitoringa dati). Jāatzīmē, ka divos no trim apsekotajiem grāvjiem TOC saturs ir zem analītiskās metodes kvantitatīvās noteikšanas robežas ($QL = 10000$ mg/kg) (2.5. tab.).

$P_{kop.}$ koncentrācija apsekoto grāvju nogulumos ir 430–3770 mg/kg (2.1. att.). Zemākā $P_{kop.}$ koncentrācija konstatēta lejpus zivjaudzētavas, kurai nav intensīva saimnieciskā darbība. Tā ir salīdzināma ar Latvijas upju nogulumu vidējo $P_{kop.}$ koncentrāciju – 377 ± 327 mg/kg, $n=31$, LVĢMC 2020. – 2021. gada monitoringa dati). Grāvju nogulumos lejpus uzņēmumiem ar intensīvu zivju audzēšanu $P_{kop.}$ saturs ir 2150 un 3770 mg/kg. Tās pārsniedz maksimālo $P_{kop.}$ koncentrāciju, kāda konstatēta LVĢMC veiktā monitoringa ietvaros (1700 mg P/kg), un var norādīt uz iespējamu zivjaudzētavas notekūdeņu ietekmi uz nogulumu kvalitāti uztverošajās ūdenstilpēs.

$N_{kop.}$ saturs apsekoto grāvju nogulumos ir robežās 1020 – 1800 mg/kg un tas ir salīdzināms ar šī elementa vidējo koncentrāciju Latvijas upēs (970 ± 1625 mg/kg, $n=31$, LVĢMC monitoringa dati). Zemākā $N_{kop.}$ koncentrācija arī konstatēta grāvī pie uzņēmuma, kur nav intensīva zivju audzēšana.

Tā kā piesārņojuma koncentrācija nogulumos ir atkarīga ne tikai no piesārņojuma emisijām ūdenstilpes tuvumā, bet arī no pašu nogulumu fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām, kas ietekmē atsevišķu vielu sorbciju un akumulāciju, tad tika veikts $P_{kop.}$ un $N_{kop.}$ koncentrācijas pārrēķins, normalizējot to pret organisko vielu saturu nogulumos (TOC koncentrāciju). Šāds pārrēķins ļauj labāk parādīt piesārņojuma avotu lomu, jo tiek pieņemts, ka nogulumu īpašības, piemēram, organisko vielu saturs visos paraugos ir vienāds. Normalizētie dati liecina, ka grāvju nogulumos lejpus recirkulācijas zivjaudzētavām ar intensīvu darbību ir ievērojami augstāks $N_{kop.}$ un $P_{kop.}$ saturs nekā vidēji Latvijas upju nogulumos. $P_{kop.}$ vērtība grāvju nogulumos ir 4,1–8,8 reizes augstāka, bet $N_{kop.}$ – 1,8–2,8 reizes augstāka nekā vidēji upju nogulumos.



2.1. attēls. Kopējā organiskā oglekļa, kopējā fosfora un slāpekļa saturs (mg/kg) notekūdeņus saņemošo ūdenstilpju nogulumos.

2.5. tabula. **Kopējā organiskā oglekļa, kopējā fosfora un slāpekļa koncentrācijas (mg/kg) ūdensteču sedimentos leļpus recirkulācijas tipa zivjauzētavu izplūdzēm un to salīdzinājums ar vidējām vērtībām Latvijas upēs** (norm_P_{kop.} un norm_N_{kop.} – pret TOC saturu normalizētā koncentrācija; * - vērtība zem QL).

Novērojumu stacija	TOC, mg/kg	P _{kop.} , mg/kg	N _{kop.} , mg/kg	norm_P _{kop.} , mg/kg	norm_N _{kop.} , mg/kg
R1	8900*	430	1020	581	1379
R2	11100	2150	1390	2330	1506
R3	9100*	3770	1800	4984	2380
Latvijas upēs vidējais	12030	377	970	568	849
Latvijas upēs, STDEV	16458	327	1625	255	317
Latvijas upēs, MIN	2300	123	160	134	258
Latvijas upēs, MAX	68000	1700	7200	1203	1531

Farmaceutiskās un dezinfekcijas vielas recirkulācijas tipa zivjauzētavās

No 24 analizētajām farmaceutiskajām vielām recirkulācijas sistēmas zivjauzētavu notekūdenos tika detektēts tikai enrofloksacīns (antibiotika) un hloramīns T (dezinfekcijas līdzeklis). Hloramīna T saturs vidē novadītajos notekūdenos bijis <0,05–26,5 µg/L, bet enrofloksacīna saturs vidē novadītajos notekūdenos ir bijis <1–63 ng/L.

R1 zivjauzētavā tika konstatēts enrofloksacīns (<1–63 ng/L) un hloramīns T (0,12–1,04 µg/L).

R2 zivjauzētavā no 24 analizētajām farmaceutiskajām un dezinfekcijas vielām notekūdenos tika detektēta tikai antibiotika enrofloksacīns, kuras koncentrācija bija 5,6–50 ng/L.

R3 zivjauzētavas izplūdzē detektēts tika tikai ūdens dezinfekcijā izmantotais līdzeklis hloramīns-T. Tā koncentrācija izplūdzē bija no 1,42 līdz 26,5 µg/L. Notekūdenos nav konstatēti paredzamās beziedarbības koncentrācijas (PNEC) vērtību pārsniegumi (NORMAN datu bāzes dati).

Notekūdenus uztverošo ūdenstilpju sedimentos pie visām trim zivjauzētavām konstatēts hloramīns-T ar koncentrāciju 7,0–1140,0 µg/kg. Saldūdeņu nogulumu PNEC vērtība (387 µg/kg; avots: NORMAN database) tiek pārsniegta vienā gadījumā, pie zivjauzētavas R3 (1140 ± 280 µg/kg). Antibiotikas oksitetraciklīns konstatēts nogulumos pie R3 zivjauzētavas (54 ± 11 µg/kg), un tas pārsniedz saldūdeņu nogulumu PNEC vērtību (0,71 µg/kg; avots Norman database⁹). Jāatzīmē, ka oksitetraciklīna noteikšanas metodes QL (kvantifikācijas robeža) ir augstāka nekā PNEC vērtība, līdz ar to nav iespējams novērtēt nogulumu atbilstību PNEC (skatīt 2. pielikumu). Metožu QL vēl ir zemāki par NORMAN datu bāzē norādītajiem PNEC šādām vielām: amoksicilīnam, ampicilīnam, penicilīnam G (bezilpenicilīnam), tetraciklīnam. Pārējo analizēto vielu koncentrācija recirkulācijas tipa sedimentos leļpus audzētavām ir zemāka par PNEC.

Farmaceutisko vielu rezultāti ūdenī un sedimentos apkopoti 1. un 2. pielikumā. Starptautiskās zinātniskās publikācijas liecina, ka globāli akvakultūras ražošanas intensifikācija un pieaugošā

⁹ NORMAN Ecotoxicology Database — Lowest PNECs. Pieejams: <https://www.norman-network.com/nds/ecotox/lowestPnecsIndex.php>

ūdensdzīvnieku patogēnu sastopamība veicina antimikrobiālo līdzekļu lietošanu. Salīdzinot ar antimikrobiālo līdzekļu izmantošanu sauszemes pārtikas dzīvnieku audzēšanā, antimikrobiālo līdzekļu izmantošana akvakultūrā nodrošina potenciāli plašāku vides iedarbības ceļu zāļu izplatīšanai caur ūdeni ar būtisku ietekmi uz ekosistēmu veselību. Antimikrobiālo līdzekļu atliekas ūdens vidē maina vides mikrobiomu un līdz ar to arī ekosistēmu regulējošās, nodrošināšanas un atbalsta spējas. Tas var veicināt antimikrobiālu rezistences gēnu rezervuāru veidošanos, paaugstinot riskus cilvēku un dzīvnieku iedarbībai ar pret rezistentām baktērijām¹⁰.

Recirkulācijas tipa zivjaudzētavās ir mazāks vidē novadīto notekūdeņu apjoms nekā citu veidu zivjaudzētavās.

Recirkulācijas tipa zivjaudzētavu izplūdēs ir augstāka biogēno elementu koncentrācija salīdzinājumā ar pārējo tipu zivjaudzētavām; tā var pārsniegt, piemēram, komunālo NAI izplūdēm noteiktos vides kvalitātes normatīvus.

Recirkulācijas tipa audzētavās tiek radīta koncentrēta punktveida piesārņojuma slodze, ko varētu samazināt, ierīkojot lokālas notekūdeņu attīrīšanas iekārtas.

Nepilnīga informācija par vidē novadītā ūdens daudzumu – novadītā ūdens daudzums atšķiras starp LVĢMC mērījumu aplēsēm un piesārņojošās darbības atļaujās norādīto. Statistikas atskaitēs "2-Ūdens" ziņas par vidē novadīto notekūdeņu daudzumu ir nepilnīgas.

Zivjaudzētavu ietekmju monitoringa plānošanai trūkst aktuālās informācijas par zivjaudzētavas darbību – vai notiek aktīva ražošana un cik intensīva tā ir.

2.2. Dīķi

Pēc Pārtikas un veterinārā dienesta reģistra "Atzītie akvakultūras dzīvnieku audzēšanas uzņēmumi"¹¹ uz 28.10.2022. bija vismaz 111 uzņēmumi, kas zivis audzē dīķu sistēmās. Jāatzīmē, ka par daudziem akvakultūras uzņēmumiem reģistrā ievietotā informācija ir nepilnīga, t.sk., nav norādīts audzētavas veids. LIFE GoodWater IP ietvaros 2021. gadā trīs reizes tika apsekoti pieci uzņēmumi, kas zivis audzē dīķos.

Kur iespējams, caurtekošo sistēmu zivjaudzētavu ietekmes novērtēšanai ņemti ūdens paraugi tiešā izplūdē no dīķiem, kā arī upes ūdens paraugi augšpus un lejpus zivjaudzētavas izplūdes. Vielu gada vidējā koncentrācija tika salīdzināta ar fizikāli ķīmisko rādītāju kvalitātes klašu robežvērtībām novadīšanas vietas ūdensobjekta tipam¹². Grāvju ūdensobjektu gadījumā tika pielietoti 2.upju tipa ekoloģiskās kvalitātes kritēriji.

Iegūtie rezultāti liecina, ka piesārņojuma koncentrācija izplūdēs no zivju dīķiem ir atšķirīga (2.6. tab.). Trijās no piecām apsekotajām izplūdēm, konstatēta augsta amonija jonu koncentrācija, kas atbilst ļoti sliktai ekoloģiskai kvalitātei, divās izplūdēs – augsta N_{kop} un P_{kop} koncentrācija, bet vienā izplūdē – BSP_5 saturs atbilst ļoti sliktai ekoloģiskai kvalitātei. Atsevišķos gadījumos izplūdes no zivju dīķiem var pasliktināt upju ekoloģisko kvalitāti lejpus zivjaudzētavu ūdeņu iekļūdes vietām (2.6. tab.).

¹⁰ Schar, D., Klein, E.Y. et al., 2020. Global trends in antimicrobial use in aquaculture. Pieejams: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-78849-3>

¹¹ Pārtikas un veterinārā dienesta reģistrs "Atzītie akvakultūras dzīvnieku audzēšanas uzņēmumi", pieejams: <https://registri.pvd.gov.lv/cr/91d3f4dc>

¹² Tipoloģija aplūkojama Upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plānos 2022.-2027. gadam, 2.4.1.a pielikumos. Saite no Daugavas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāna: https://videscentrs.lvgmc.lv/files/Udens/UBA_2022_2027/Daugavas%20UBAP%202022-2027%20pielikumi/11%20nodalas%20pielikumi/2.4.1.a%20piel.%20Udenu%20tipologija.pdf

No zivju dīķiem izplūstošajam ūdenim raksturīga paaugstināta kopējā un izšķīdušā organiskā oglekļa koncentrācija, kā arī lielāks suspendēto vielu saturs.



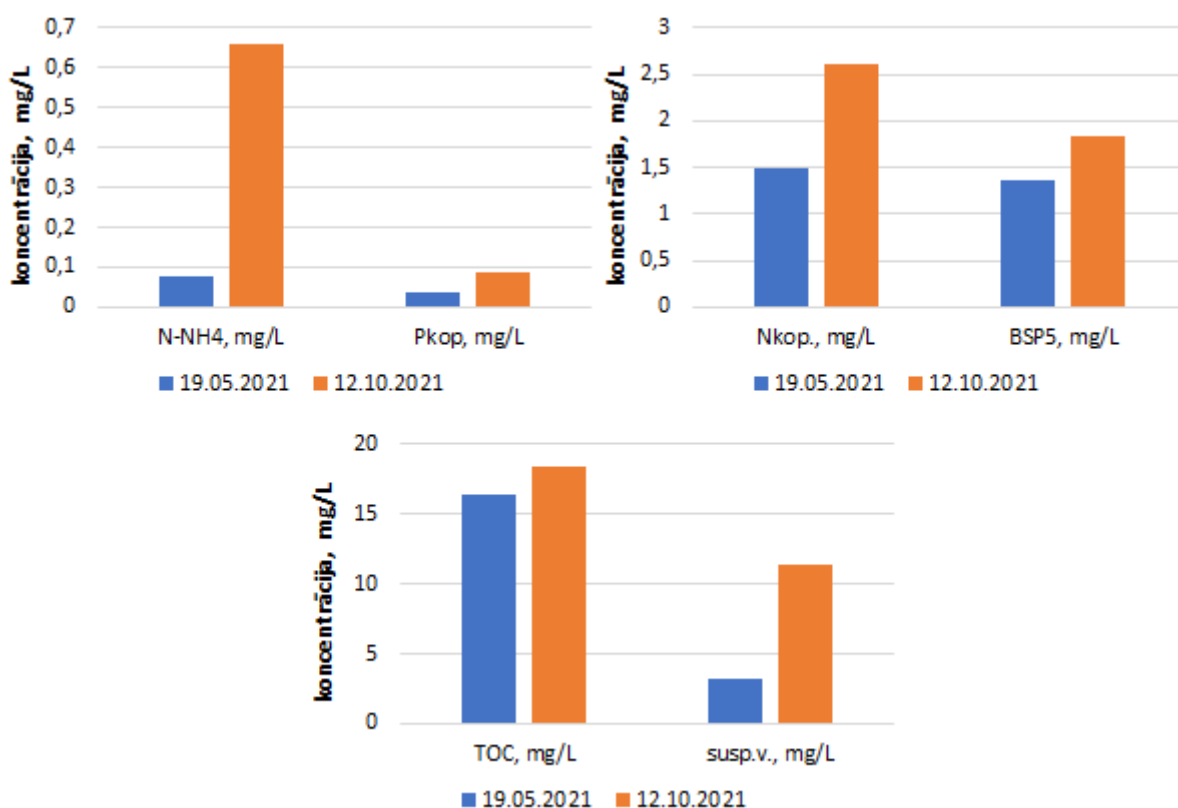
2.6. tabula. Ūdens fizikāli-kīmisko parametru vidējās vērtības dīķu tipa zivjaudzētavu izplūdēs, kā arī upēs augšpus un lejpus zivjaudzētavu izplūdēm

Paraugu ņemšanas vieta	P _{kop.} , mg/L	N _{kop.} , mg/L	N-NH ₄ ⁺ , mg/L	BSP ₅ , mg/L	O ₂ , mg/L	O ₂ , %	P-PO ₄ ³⁻ , mg/L	N-NO ₃ ⁻ , mg/L	N-NO ₂ ⁻ , mg/L	TOC, mg/L	DOC, mg/L	Susp.v., mg/L	pH	EVS, μS/cm	Temp., °C
R4 tipa upe, augšpus D5 zivjaudzētavas dīķiem	0,051	2,19	0,15	2,03	9,97	98	0,004	1,13	0,032	16,83	16,2	5,1	8,00	703	13,8
R4 tipa upe, lejpus D5 zivjaudzētavas dīķiem	0,052	2,08	0,21	1,79	9,77	95	0,004	0,94	0,022	16,23	15,5	6,8	7,91	673	13,9
D5 zivjaudzētava, izplūde no dīķiem	0,193	5,60	3,60	2,30	8,60	71	0,003	0,02	0,002	24,00	21,0	20,0	7,61	770	7,1
D1 zivjaudzētava, ieplūde*	0,043	1,15	0,02	1,43	7,97	82	0,020	0,39	0,006	15,6	15,1	2,9	8,05	343	15,7
D1 zivjaudzētava, izplūde	0,056	1,30	0,06	1,73	9,60	96	0,024	0,41	0,009	15,83	15,6	2,7	7,97	341	15,4
R3 tipa upe, augšpus D3 dīķiem	0,039	0,98	0,05	2,65	8,70	82	0,003	0,11	0,003	22,00	22,0	2,4	7,75	384	11,3
R3 tipa upe, augšpus D3 dīķiem	0,031	0,81	0,04	1,81	8,85	79	0,005	0,05	0,002	18,70	17,7	3,2	7,78	433	10,3
R3 tipa upe, lejpus D3 dīķiem	0,171	1,76	0,27	4,27	8,57	86	0,004	0,09	0,008	24,33	17,7	130,9	7,76	531	14,6
D3 dīķi, izplūde	0,780	5,20	0,96	7,70	7,10	56	0,008	0,08	0,004	53,00	19,0	470,0	7,54	447	4,9
R3 tipa upe, augšpus D4 dīķiem	0,056	1,16	0,01	1,39	10,63	98	0,009	0,66	0,005	9,73	8,9	17,4	8,12	437	11,7
R3 tipa upe, lejpus D4 dīķiem	0,057	1,20	0,01	1,17	10,53	97	0,004	0,71	0,005	9,63	9,2	21,3	8,21	444	11,6
R4 tipa upe, augšpus D2 dīķiem	0,046	0,78	0,01	0,90	10,40	88	0,025	0,27	0,003	6,90	6,6	2,7	7,92	427	8,1
D2 izplūde zivsaimniecības teritorijā	0,048	1,50	0,06	1,55	7,60	77	0,011	0,53	0,012	16,30	16,1	4,7	7,99	431	15,3
R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem	0,055	1,20	0,07	1,00	11,20	92	0,021	0,23	0,005	9,80	9,7	1,4	8,02	424	6,4
D2 dīķi, izplūde	0,061	2,05	0,37	1,61	9,10	83	0,009	0,36	0,013	17,40	16,8	7,3	7,95	397	10,6

*mērījumi veikti zivjaudzētavai pievadītajā ūdenskrātuves ūdenī.



LIFE GoodWater IP ietvaros 2021. gadā divas reizes tika apsekota viena akvakultūras uzņēmuma ūdeņu izplūdes vieta (2.2. att.). Rezultāti liecina, ka oktobrī $N-NH_4^+$ saturs ir aptuveni 8,6 reizes lielāks, suspendēto vielu saturs – 3,6 reizes, $P_{kop.}$ – 2,3 reizes lielāks nekā tā paša gada maijā. Zemākas atšķirības vērojamas $N_{kop.}$ (1,7 reizes), BSP_5 (1,3 reizes) un TOC saturam (1,1 reizi). Šādas atšķirības var skaidrot ar to, ka rudenī parasti tiek nolaisti zivju dīķi un vidē nonāk zivju dīķos esošās vielas.



2.2. attēls. Ūdens kvalitātes parametru mainība 2021. gadā dīķu zivjaudzētavas izplūdes ūdeņos.

Sedimentu kvalitāte

Četrās dīķu tipa zivjaudzētavu notekūdeņus uztverošajās ūdenstecēs tika ievākti nogulumu paraugi, lai noteiktu organiskā oglekļa (TOC), $N_{kop.}$ un $P_{kop.}$ saturu. Pie vienas zivjaudzētavas tehnisku iemeslu dēļ paraugs netika paņemts. TOC saturs ūdenstecēs ir ļoti mainīgs. Divās upēs TOC saturs bija zem kvantifikācijas robežas (QL <10000 mg/kg), bet divās pārējās ūdenstecēs – 44000 un 115000 mg/kg. Jāatzīmē, ka upes ar TOC saturu zem QL ir ritrāla tipa upes, kurām nav raksturīga organikas un detrita akumulācija.

$P_{kop.}$ koncentrācija apsekoto ūdensteču sedimentos arī ir plašā amplitūdā – 149–7720 mg/kg. Zemākā $P_{kop.}$ koncentrācija konstatēta ritrāla tipa upēs, kuru nogulumos ir arī zems TOC saturs. Latvijas upju nogulumos vidējā $P_{kop.}$ koncentrācija ir 377 ± 327 mg/kg (n=31, LVĢMC monitoringa dati).

$N_{kop.}$ saturs apsekoto ūdensteču sedimentos ir robežās no <560–16000 mg/kg. Ritrāla tipa upēs abos ievāktajos sedimentu paraugos $N_{kop.}$ koncentrācija bija zem QL (560 mg/kg). Savukārt pārējās vērtības – 3600 un 16000 mg/kg – pārsniedz šī elementa vidējo koncentrāciju Latvijas upēs (970 ± 1625 mg/kg, n=31, LVĢMC monitoringa dati).

Tā kā piesārņojuma koncentrācija sedimentos ir atkarīga ne tikai no piesārņojuma emisijām ūdenstilpes tuvumā, bet arī no pašu nogulumu fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām, kas ietekmē

atsevišķu vielu sorbciju un akumulāciju, tad tika veikts $P_{kop.}$ un $N_{kop.}$ koncentrācijas pārrēķins, normalizējot to pret organisko vielu saturu nogulumos (TOC koncentrāciju). Šāds pārrēķins ļauj labāk parādīt piesārņojuma avotu lomu, jo tiek pieņemts, ka sedimentu īpašības, piemēram, organisko vielu saturs visos paraugos ir vienāds. Normalizētie dati liecina, ka ūdensteču sedimentos leļpus dīķu tipa zivjauzdētavām $N_{kop.}$ un $P_{kop.}$ saturs ir salīdzināms ar Latvijas upju nogulumos konstatētajām šo elementu vērtībām (2.7. tab.).

2.7. tabula. **Kopējā organiskā oglekļa, kopējā fosfora un slāpekļa koncentrācija (mg/kg) ūdensteču sedimentos leļpus dīķa tipa zivjauzdētavu izplūdēm un to salīdzinājums ar vidējām vērtībām Latvijas upēs (norm_ $P_{kop.}$ un norm_ $N_{kop.}$ -pret TOC saturu normalizētā koncentrācija; * - vērtība zem QL).**

Novērojumu stacija	TOC, mg/kg	$P_{kop.}$, mg/kg	$N_{kop.}$, mg/kg	norm_ $P_{kop.}$, mg/kg	norm_ $N_{kop.}$, mg/kg
Grāvis, leļpus D1 izplūdes	115000	7720	16000	808	1674
R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	4900*	149	450*	366	1105
R3 tipa upe, leļpus D4 dīķiem	7100*	214	460*	363	779
R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem	44000	1120	3600	306	984
<i>Latvijas upēs vidējais</i>	12030	377	970	568	849
<i>Latvijas upēs, STDEV</i>	16458	327	1625	255	317
<i>Latvijas upēs, MIN</i>	2300	123	160	134	258
<i>Latvijas upēs, MAX</i>	68000	1700	7200	1203	1531

Farmaceutiskās vielas dīķu zivjauzdētavu izplūdēs

No 24 analizētajām farmaceutiskajām vielām dīķu sistēmas zivjauzdētavu izplūstošajos ūdenos tika detektēts dezinfekcijas līdzeklis hloramīns-T un antibiotikas enrofloksacīns, oksitetraciklīns un doksiciklīns. Hloramīns-T konstatēts X zivjauzdētavas izplūdē ($0,31 \pm 0,08 \mu\text{g/L}$), kā arī upes ūdenī leļpus tās pašas zivjauzdētavas izplūdes ($0,568 \pm 0,142 \mu\text{g/L}$). 2021. gada vasarā D1 zivjauzdētavas izplūdē konstatēta antibiotiku klātbūtne: enrofloksacīns $49 \pm 13 \text{ ng/L}$, doksiciklīns $775 \pm 13 \text{ ng/L}$ un oksitetraciklīns $59 \pm 13 \text{ ng/L}$. Doksiciklīna koncentrācija vienā audzētavā (D1) maksimāli sasniegusi 775 ng/L , un tā pārsniedz šīs vielas PNEC koncentrāciju (200 ng/L). Pārējo vielu koncentrācija nav pārsniegusi PNEC, līdz ar to to saturs uzskatāms par videi drošu.

Sedimentos hloramīns-T konstatēts leļpus triju uzņēmumu (D1, D2 un D3) ūdeņu izplūdes vietām, kur tā saturs ir $12\text{--}26 \mu\text{g/kg}$. Šīs vērtības ir zemākas par saldūdeņu sedimentiem noteikto PNEC vērtību, un līdz ar to var secināt, ka šīs vielas saturs nogulumos nerada draudus ūdens videi. Leļpus D1 zivjauzdētavas ūdeņu izplūdes vietas upju nogulumos konstatētas antibiotikas: enrofloksacīns ($13811 \pm 3591 \mu\text{g/kg}$), doksiciklīns ($627 \pm 157 \mu\text{g/kg}$) un oksitetraciklīns ($154 \pm 32 \mu\text{g/kg}$). Enrofloksacīna koncentrācija pārsniedz PNEC vērtību ($40,8 \mu\text{g/kg}$) 217 reizes, oksitetraciklīna saturs pārsniedz PNEC vērtību ($0,71 \mu\text{g/kg}$) 883 reizes. Doksiciklīnam nogulumu PNEC vērtība nav publicēta Norman tīkla datu bāzē. Upes ūdenī leļpus šīs pašas audzētavas enrofloksacīns un doksiciklīns konstatēts arī gliemju paraugos, attiecīgi $26 \pm 7 \mu\text{g/kg}$ un $97 \pm 24 \mu\text{g/kg}$. D1 zivjauzdētavā konstatētā enrofloksacīna

koncentrācija 26 µg/kg pārsniedz gliemjiem noteikto PNEC vērtību (3,52 µg/kg¹³). Par PNEC pārsniegumiem gliemjos nevar spriest tādām vielām kā amoksicilīns, ampicilīns, eitromicīns, florfenikols, hloramfenikols, hlortetraciklīns, oksolīnskābe, oksitetraciklīns, penicilīns G (benzilpenicilīns) un tetraciklīns, jo NORMAN tīkla datu bāzē nav pieejamas PNEC vērtības vai arī analītiskās metodes QL ir lielāks par PNEC. Pārējām analizētajām 11 vielām PNEC pārsniegumi nav novēroti.

Farmaceutisko vielu rezultāti ūdenī apkopoti 1.-3. pielikumā.

Kā vielas ar PNEC pārsniegumiem izplūdēs ūdenī ir identificēta antibiotikas doksiciklīns vienā audzētavā, gliemjos – enrofloksacīns vienā audzētavā, bet sedimentos – oksitetraciklīns vienā audzētavā un enrofloksacīns arī vienā audzētavā. Jāatzīmē, ka šo vielu pārsniegumi ir vienā un tajā pašā zivjaudzētavā.

2.3. Caurtekošās sistēmas

Pēc Pārtikas un veterinārā dienesta reģistra “Atzītie akvakultūras dzīvnieku audzēšanas uzņēmumi”¹⁴ uz 14.10.2022, bija vismaz 14 uzņēmumi, kas zivis audzē caurtekošajās sistēmās. Jāatzīmē, ka par daudziem akvakultūras uzņēmumiem reģistrā ievietotā informācija ir nepilnīga, t.sk., nav norādīts audzētavas veids. LIFE GoodWater IP ietvaros 2021. gadā trīs reizes tika apsekoti pieci uzņēmumi, kas zivis audzē caurtekošajās sistēmās (ieskaitot caurtekošo sistēmu un dīķu kombināciju). Kur iespējams, caurtekošo sistēmu zivjaudzētavu ietekmes novērtēšanai ņemti ūdens paraugi tiešā izplūdē no zivjaudzētavas, kā arī upes ūdens paraugi augšpus un lejpus zivjaudzētavas izplūdes. Vielu gada vidējā koncentrācija tika salīdzināta ar fizikāli ķīmisko rādītāju kvalitātes klašu robežvērtībām atbilstošajam ūdensobjekta tipam¹⁵.

legūtie rezultāti liecina, ka piesārņojuma koncentrācija ir zema un ekoloģiskā kvalitāte visās paraugu ņemšanas vietās, arī lejpus zivjaudzētavu izplūdēm, atbilst labai līdz augstai ekoloģiskai kvalitātei (2.8. tab.). Arī pārējo fizikāli ķīmisko parametru vērtības izplūdēs būtiski neatšķiras no šo parametru vērtībām upju ūdeņos un atsevišķos gadījumos ir nedaudz zemākas.

Šī iemesla dēļ nav iespējams aprēķināt caurtekošo sistēmu akvakultūras uzņēmumu radīto piesārņojuma slodzi tonnās vai kilogramos gadā. Lai arī pētījumos^{16 17} minēts, ka zivjaudzētavu, t.sk., caurplūdes tipa notekūdeņi rada vismaz lokālu piesārņojuma slodzi uz vidi, šī pētījuma ietvaros veiktais monitorings to nepierāda (2.8. tab.). Tam iemesli varētu būt vairāki:

¹³ NORMAN Ecotoxicology Database — Lowest PNECs. Pieejams: <https://www.norman-network.com/nds/ecotox/lowestPnecsIndex.php>

¹⁴ Pārtikas un veterinārā dienesta reģistrs “Atzītie akvakultūras dzīvnieku audzēšanas uzņēmumi”, pieejams: <https://registri.pvd.gov.lv/cr/91d3f4dc>

¹⁵ LVĢMC 2021 Daugavas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2021.-2027.gadam. Pieejams: <https://videscentrs.lvgmc.lv/lapas/udens-apsaimniekosana-un-pludu-parvaldiba#58821703> (skatīts:24.10.2022.)

¹⁶ Bergheim, A., Brinker, A. (2003) Effluent treatment for flow through systems and European environmental regulations. *Aquacultural Engineering*, 27(1), 61-77.

¹⁷ Verdegem, M. C. (2013) Nutrient discharge from aquaculture operations in function of system design and production environment. *Reviews in Aquaculture*, 5(3), 158-171.

- 1) projektā veiktais monitorings ir nepilnīgs un neatspoguļo reālo situāciju, jo izplūstošo ūdeņu kvalitāte var ļoti mainīties pat īsā laikā un standarta monitoringa metodēm to nevar novērtēt. HELCOM vadlīnijās¹⁸ minēts, ka notekūdeņu kvalitāti nosaka tādi mainīgi faktori kā zivju barošanas procedūras, barošanas veids un laiks, barības kvalitāte, sistēmu tīrīšanas laiks, notekūdeņu attīrīšanas sistēmu esamība un efektivitāte, zivjraudzētavā ieplūstošā ūdens kvalitātes mainība u.c. faktori. Lai varētu novērtēt šo mainības ietekmi, paraugu ņemšanas biežumam būtu jābūt vismaz 12 reizes gadā un tam ir jābūt 24 h kompozīta paraugam¹⁹.
- 2) piesārņojošo vielu slodzi nosaka arī ūdens apmaiņas laiks zivjraudzētavās. Ja tas ir lēns, tad daļa barības vielu uzkrājas zivjraudzētavas tvertņu nogulumos¹³ un tālākā ietekme uz vidi ir atkarīga no šo nogulumu apsaimniekošanas.
- 3) Latvijas akvakultūras intensitāte, kas varētu būt zemāka nekā citās Eiropas valstīs. Viena no apsekotajām zivjraudzētavām ir uzstādījusi arī mehāniskos filtrus izplūstošo ūdeņu attīrīšanai. Ņemot vērā to, ka neapēstā barība un zivju ekskrementi veido suspendēto vielu slodzi, šāda izplūstošo notekūdeņu attīrīšana ļauj aizturēt ievērojamu daļu viegli noārdāmo organisko vielu, kā arī slāpekli un fosforu, kas citādi nonāktu upes ūdenī vai uzkrātos nogulumos.

Piesārņojuma slodžu novērtēšanai plaši izmanto arī masas bilances metodi^{12,13,14}, tomēr, lai izmantotu šo metodi, jāzina zivjraudzētavā izmantotās barības daudzums (t vai kg/g), N, P un citu elementu saturs barībā, saražotās produkcijas apjoms un, ja iespējams, N, P un citu elementu saturs saražotajās zivīs, kā arī dūņu un notekūdeņu apsaimniekošanas veids. Tā kā šāda informācija ne pa atsevišķām zivjraudzētavām, ne apkopota pa zivjraudzētavu tipiem nav pieejama projekta izpildītājiem, tad šo metodi izmantot nevar.

¹⁸ HELCOM (2019) HELCOM Guidelines for the annual and periodical compilation and reporting of waterborne pollution inputs to the Baltic Sea (PLC-Water). Pieejams: <https://www.helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/PLC-Water-Guidelines-2019.pdf> (skatīts: 24.10.2022.)

¹⁹ HELCOM (2019) HELCOM Guidelines for the annual and periodical compilation and reporting of waterborne pollution inputs to the Baltic Sea (PLC-Water). Pieejams: <https://www.helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/PLC-Water-Guidelines-2019.pdf>

2.8. tabula. Ūdens fizikāli-ķīmisko parametru vidējās vērtības caurteces tipa zivjaudzētavu izplūdēs, kā arī upēs augšpus un lejpus zivjaudzētavu izplūdēm

Paraugu ņemšanas vieta	P _{kop,} mg/L	N _{kop,} mg/L	N-NH ₄ ⁺ , mg/L	BSP5, mg/L	O ₂ , mg/L	O ₂ , %	P-PO ₄ ³⁻ , mg/L	N-NO ₃ ⁻ , mg/L	N-NO ₂ ⁻ , mg/L	TOC, mg/L	DOC, mg/L	Susp. v., mg/L	pH	EVS, μS/cm	Temp., °C
R3 tipa upe, augšpus C1 zivjaudzētavas	0.041	0.98	0.017	1.20	10.03	94	0.007	0.53	0.005	9.97	9.17	5.30	8.10	356	12.8
R3 tipa upe, lejpus C1 zivjaudzētavas	0.041	1.02	0.018	1.17	10.10	96	0.006	0.53	0.005	9.93	9.03	5.67	8.08	354	13.0
C1 zivjaudzētavas izplūde	0.046	1.08	0.079	1.42	10.27	97	0.011	0.53	0.006	10.07	9.27	5.27	8.09	360	12.6
R1 tipa upe, augšpus C2 zivjaudzētavas	0.032	0.95	0.015	1.39	9.93	93	0.005	0.39	0.006	13.00	12.13	6.30	8.01	415	11.6
R1 tipa upe, lejpus C2 zivjaudzētavas	0.032	0.95	0.045	1.64	10.27	94	0.005	0.39	0.006	13.10	12.30	4.47	8.22	392	11.4
C2 zivjaudzētavas izplūde	0.034	1.04	0.075	1.83	10.03	93	0.005	0.39	0.006	13.03	12.60	4.77	8.13	389	11.8
C4 zivjaudzētava, ieplūde	0.054	1.28	0.021	1.45	8.67	85	0.026	0.47	0.008	15.17	14.83	1.97	8.01	334	15.1
C4 zivjaudzētava, izplūde	0.090	1.08	0.085	2.28	8.17	80	0.023	0.30	0.010	12.37	11.80	6.00	7.77	277	14.5
R3 tipa upe, augšpus C3 zivjaudzētavas	0.039	0.86	0.022	2.42	10.05	106	0.008	0.19	0.004	14.80	14.00	5.60	8.32	353	17.4
R3 tipa upe, lejpus C3 zivjaudzētavas	0.037	0.86	0.015	1.78	9.85	104	0.006	0.18	0.003	14.30	13.20	5.30	8.42	346	17.5
C3 zivjaudzētava, izplūde	0.043	0.96	0.022	1.95	10.05	106	0.006	0.19	0.004	14.75	12.80	9.85	8.33	345	17.6
R4 tipa upe, augšpus C5 zivjaudzētavas	0.052	1.34	0.058	2.30	6.40	64	0.007	0.18	0.004	24.33	23.67	4.90	7.69	341	15.7
R4 tipa upe, lejpus C5 zivjaudzētavas	0.042	1.35	0.073	2.25	8.55	78	0.005	0.24	0.005	25.00	24.00	3.85	7.65	372	12.3
C5 zivjaudzētavas izplūde	0.053	1.38	0.080	2.55	7.53	75	0.008	0.30	0.005	25.00	23.75	5.90	7.74	327	15.2

Sedimentu kvalitāte

Piecu caurtekošo sistēmu tipa zivjaudzētavu notekūdeņus uztverošajās ūdenstecēs tika ievākti sedimentu paraugi, lai noteiktu organiskā oglekļa (TOC), $N_{kop.}$ un $P_{kop.}$ saturu. TOC saturs ūdenstecēs ir salīdzinoši zems, un tikai vienas upes nogulumos TOC saturs bija virs kvantifikācijas robežas (QL = 10000 mg/kg). To varētu skaidrot ar to, ka paraugu ņemšanas vietās ir salīdzinoši liels straumes ātrums un nogulumu uzkrāšanās ir ierobežota.

$P_{kop.}$ koncentrācija apsekoto ūdensteču sedimentos arī ir plašā amplitūdā – 193-460 mg/kg. Šāds P saturs atbilst vidējai Latvijas upju nogulumos konstatētajai $P_{kop.}$ koncentrācijai 377 ± 327 mg/kg (n=31, LVĢMC 2020. –2021.g. monitoringa dati).

$N_{kop.}$ saturs apsekoto ūdensteču sedimentos ir robežās no 460 līdz 890 mg/kg. Divos ievāktajos sedimentu paraugos $N_{kop.}$ koncentrācija bija zem QL (560 mg/kg). Konstatētās vērtības atbilst šī elementa vidējai koncentrācijai Latvijas upēs (970 ± 1625 mg/kg, n=31, LVĢMC monitoringa dati).

Tā kā piesārņojuma koncentrācija sedimentos ir atkarīga ne tikai no piesārņojuma emisijām ūdenstilpes tuvumā, bet arī no pašu nogulumu fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām, kas ietekmē atsevišķu vielu sorbciju un akumulāciju, tad tika veikts $P_{kop.}$ un $N_{kop.}$ koncentrācijas pārrēķins, normalizējot to pret organisko vielu saturu nogulumos (TOC koncentrāciju). Šāds pārrēķins ļauj labāk parādīt piesārņojuma avotu lomu, jo tiek pieņemts, ka nogulumu īpašības, piemēram, organisko vielu saturs visos paraugos ir vienāds. Normalizētie dati liecina, ka ūdensteču sedimentos leļpus caurtekošo sistēmu tipa zivjaudzētavām $N_{kop.}$ un $P_{kop.}$ saturs ir lielāks nekā būtu sagaidāms pie vidējas TOC koncentrācijas nogulumos (2.9. tab.). Tas liecina par potenciālu ietekmi no akvakultūras uzņēmumiem.

2.9. tabula. **Kopējā organiskā oglekļa, kopējā fosfora un slāpekļa koncentrācija (mg/kg) ūdensteču sedimentos leļpus caurteces tipa zivjaudzētavu izplūdēm un to salīdzinājums ar vidējām vērtībām Latvijas upēs (norm_ $P_{kop.}$ un norm_ $N_{kop.}$ -pret TOC saturu normalizētā koncentrācija; * - vērtība zem QL)**

Novērojumu stacija	TOC, mg/kg	$P_{kop.}$, mg/kg	$N_{kop.}$, mg/kg	norm_ $P_{kop.}$, mg/kg	norm_ $N_{kop.}$, mg/kg
R3 tipa upe, leļpus C1 zivjaudzētavas	3600*	216	490*	722	1637
R1 tipa upe, leļpus C2 zivjaudzētavas	11500	350	670	366	701
C4 zivjaudzētava, izplūde	3000*	460	600	1845	2406
C3 zivjaudzētava, izplūde	3300*	193	460*	704	1677
C5 zivjaudzētavas izplūde	9200*	207	890	271	1164
Latvijas upēs vidējais	12030	377	970	568	849
Latvijas upēs, STDEV	16458	327	1625	255	317
Latvijas upēs, MIN	2300	123	160	134	258
Latvijas upēs, MAX	68000	1700	7200	1203	1531

Farmaceutiskās vielas caurtekošo sistēmu zivjaudzētavu izplūdēs

No 24 analizētajām farmaceutiskajām vielām caurtekošo sistēmas zivjaudzētavu izplūdēs ūdenī tika detektēts dezinfekcijas līdzeklis hloramīns T, kā arī antibiotikas enrofloksacīns, doksiciklīns,

oksitetraciklīns un florfenikols. Hloramīns T konstatēts divu uzņēmumu (C1 un C4) vidē novadītajos ūdeņos, kur tā saturs bijis 0,075–0,42 µg/L. Enrofloksacīns konstatēts C4 zivjaudzētavas izplūdē, kur tā saturs dažādās sezonās bijis <1,0–1315,0 ng/L. Doksiciklīns arī konstatēts C4 zivjaudzētavas izplūdē, kur tā saturs dažādās sezonās bijis <10–445 ng/L. Šajā audzētavā doksiciklīna koncentrācija sasniesi 445 ng/L, pārsniedzot PNEC vērtību (200 ng/L). Florfenikola un oksitetraciklīna saturs virs analītiskās metodes kvantifikācijas robežas konstatēts tikai vienā mērījumā (attiecīgi, 1623 ng/L uzņēmumā C1 un 100 ng/L uzņēmumā C2). Pārējo vielu koncentrācijas bijušas zemākas par PNEC, tātad ūdens videi drošas.

Pie C4 zivjaudzētavas izplūdes vietas ūdenstilpes sedimentos tika konstatētas enrofloksacīns (180±47 µg/kg), bet pie C2 un C4 zivjaudzētavām – oksitetraciklīns (34–39 µg/kg). Enrofloksacīna koncentrācija pārsniedz sedimentu PNEC vērtību (40,8 µg/kg). Arī oksitetraciklīna saturs pārsniedz PNEC vērtību (0,71 µg/kg).

C1 zivjaudzētavas izplūdes tuvumā esošās ūdenstilpes gliemjos konstatēts hloramīns-T (11,9±3,0 µg/kg), enrofloksacīns (6,2±1,6 µg/kg) un doksiciklīns (29,0±7,0 µg/kg). Pie šīs audzētavas konstatētā enrofloksacīna koncentrācija 6,2 µg/kg pārsniedz gliemjiem noteikto PNEC vērtību (3,52 µg/kg²⁰). Par PNEC pārsniegumiem gliemjos nevar spriest tādām vielām kā amoksicilīns, ampilīns, eitromicīns, florfenikols, hloramfenikols, hlortetraciklīns, oksolīnskābe, oksitetraciklīns, penicilīns G (benzilpenicilīns) un tetraciklīns, jo NORMAN datu bāzē nav informācijas par PNEC vērtību vai arī analītiskās metodes QL ir lielāks par vielas PNEC. Pārējām analizētajām 10 vielām PNEC pārsniegumi nav novēroti.

Farmaceutisko vielu rezultāti ūdenī apkopoti 1.-3. pielikumā.

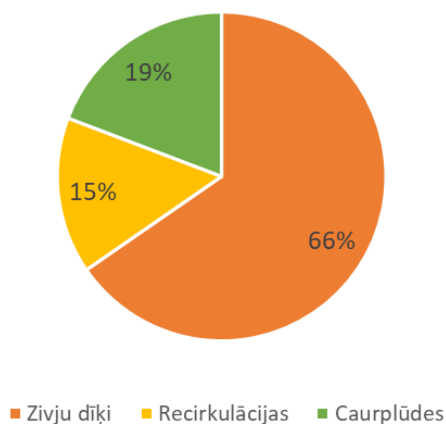
Kā vielas ar PNEC pārsniegumiem izplūdēs ir identificēta antibiotikas doksiciklīns C4 zivjaudzētavā ūdenī, antibiotikas enrofloksacīns gliemjos pie C1 audzētavas un sedimentos pie C4 zivjaudzētavas, un antibiotika oksitetraciklīns –sedimentos pie C2 un C4 audzētavām.

²⁰ NORMAN Ecotoxicology Database — Lowest PNECs. Pieejams: <https://www.norman-network.com/nds/ecotox/lowestPnecsIndex.php>

3. Anketēšanas rezultāti par notekūdeņu dūņu apsaimniekošanu

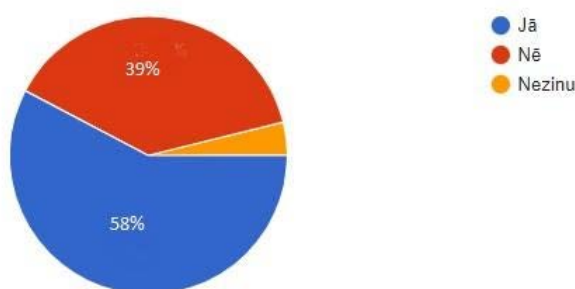
Anketu par notekūdeņu dūņu apsaimniekošanu tika izsūtīta 72 akvakultūras uzņēmumiem, no kuriem to aizpildīja 26 uzņēmumu pārstāvji.

Respondentu pārstāvētie **zivjaudzētavu tipi** redzami 3.1. attēlā. Visplašāk pārstāvētais tips ar 66 % (17 uzņēmumi) ir zivju dīķi, 2. vietā – caurplūdes baseini (19%, 5 uzņēmumi), 3. vietā – recirkulācijas audzētavas (15%, 4 uzņēmumi).



3.1. attēls. Atbilžu apkopojums jautājumam “Kāda tipa zivjaudzētava ir Jūsu pārstāvētais uzņēmums?”

Atbildot uz jautājumu, **vai** zivjaudzētavas darbības rezultātā **rodas dūņas**, lielāks īpatsvars – 58% – atbildējuši apstiprinoši, 39% – ka nē, 3% – nezina (3.2.att.). Četras no piecām caurplūdes tipa zivjaudzētavām, trīs no četrām recirkulācijas tipa zivjaudzētavām un astoņas no 17 dīķsaimniecībām ir atbildējušas, ka to darbības rezultātā veidojas dūņas. Viena no dīķsaimniecībām sniedza atbildi “nezinu”. 8 dīķsaimniecības norādīja, ka dūņas neveidojas. Viena no aptaujātajām saimniecībām norādīja, ka tās zivju dīķi ir jauni un dūņas vēl nav uzkrājušās.



3.2. attēls. Atbildes uz jautājumu “Vai Jūsu zivjaudzētavas darbības rezultātā rodas dūņas?”

Novērtējums par saražotajām dūņām zivjaudzētavā viena gada laikā

10 zivjaudzētavas no 15, kas norādījušas, ka to darbības rezultātā rodas dūņas, sniedza aptuveno novērtējumu par gada laikā radīto dūņu apjomu masas vai tilpuma vienībās. Caurplūdes tipa zivjaudzētavas norādījušas, ka to saražoto dūņu apjoms ir 5-10 m³ un 1,5 tonnas. Recirkulācijas tipa zivjaudzētavas norādītais dūņu apjoms ir 5 m³, bet masas vienībās norādītais apjoms variē no 40 kg līdz

100 tonnām gadā. Dīksaimniecības novērtējušas, ka saražoto dūņu apjoms ir no 10 līdz 5000m³ un 3–50 tonnas. Lielās atšķirības saražoto dūņu apjomos varētu skaidrot gan ar zivjaudzētavu lielumu un darbības intensitāti, gan arī ar to, ka nav izstrādāta metodoloģija, kā uzņēmumi varētu novērtēt saražoto dūņu daudzumu. Metodoloģijas trūkums arī anketās tika norādīts kā iemesls, kāpēc zivjaudzētavas nevar aplēst saražoto dūņu daudzumu.

Sniedzot savu novērtējumu par uzturētā **dūņu slāņa biežumu** zivju dīķos (centimetros), sniegtas šādas atbildes, kas norāda uz tā biežumu 0-120 cm biežumā:

- 0 (4 respondenti);
- 4;
- 10;
- 15;
- 20 (2 respondenti);
- 50;
- dīķi tiek reizi gadā nolaisti, tāpēc dūņu slānis ir neliels - 5-10 cm;
- katrā dīķī dažādi - 0-40 cm;
- 20-120 cm;
- mums ir nosēdaka, dūņu slānis 150 cm;
- zivis aug ūdensdzirnavu kanālā un dūņu nosēdumus cenšos neuzturēt;
- nav veikti mērījumi.

Par zivjaudzētavās radušos dūņu **apsaimniekošanu** līdzīgs īpatsvars bijis respondentiem, kas nedara neko (40 %) un kas izvāc dūņas (36 %).

Vēl ir sniegtas šādas atbildes:

- dūņas dabīgā veidā aizskalojas upē;
- dūņas tiek izsūknētas uz sedimentācijas dīķi, kur tiek apturēta dūņu tālāka nonākšana zivjaudzētavas ūdens apgādes sistēmā;
- vispirms savācam dūņu tankā (ietilpība 15 m³);
- plānojam sākt izmantot mikroalgī hlorellu ūdenī izšķīdušo barības vielu asimilācijai, tādējādi dūņu slānis varētu neveidoties arī nākotnē; mikroalģe ir proteīnu avots zivīm;
- utilizējam, izmantojot asenizācijas ārpakalpojumu, jo citu variantu šobrīd nav;
- daļēji izsūknējam;
- dabīgā ūdens tece;
- reizi 10-20 gados plānojam veikt dīķu tīrīšanu, dūņas izvācot un izmantojot lauku mēslošanai;
- dūņas neveidojas.

Par dūņu **izvākšanas biežumu** tām zivsaimniecībām, kas to veic, iegūtas šādas atbildes:

- vasaras sezonā 2 - 3 reizes mēnesī;
- reizi mēnesī;
- vasarojot dīķus;
- vēlētos izvākt - izsūknēt no dzirnavu ezera ik gadu;
- reizi 2 gados;
- reizi 3 gados;
- reizi 2 - 5 gados;
- reizi 5 gados;
- reizi 5 - 10 gados;
- reizi 10 gados;
- plānots reizi 10 - 20 gados.

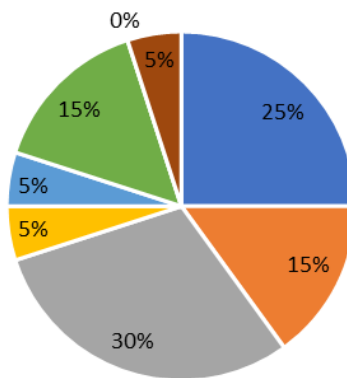
Par izvākto dūņu **novietošanu** ir iegūtas šādas atbildes:

- uz lauksaimniecības zemes (3 respondenti);
- plānojam novietot atbērtņē, pēc tam izstrādāt uz lauksaimniecības zemi kā mēslojumu;
- utilizācija kā šķidrajiem sadzīves atkritumiem;
- apjoms nav liels; reizi gadā pārcilājot, iegūstam vērtīgu kompostu;
- uz piemājas dārziņa zemes;
- izmantojam laistīšanai pa tiešo uz lauka un siltumnīcās;
- komposta kaudzē;
- dīķi;
- plastmasas konteineri;
- utilizācija;
- bedrē pie dīķa.

Par lauksaimniecības dūņu **izmantošanu** ir iegūtas šādas atbildes,

- 9 respondenti tās izmanto lauksaimniecībā mēslošanai;
- 1 - uzglabā kaudzēs;
- 2 - utilizē.

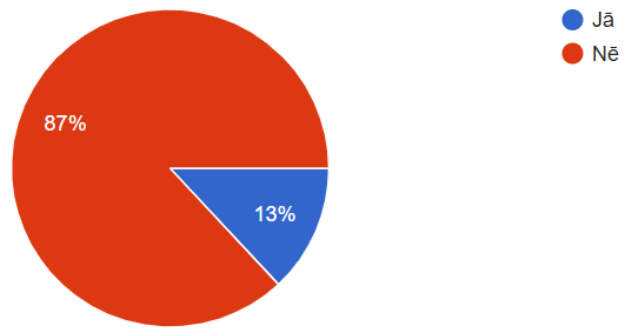
Tiem respondentiem, kas ar dūņām **neko nedara**, kā populārākie **iesmesli** minēti ka tam nav ekonomiskā pamatojuma (40%) un mazs saražoto dūņu apjoms (33%) (3.3. att.).



- Mazs saražoto dūņu apjoms
- Nav dūņu
- Tam nav ekonomiskā pamatojuma
- Pietrūkst dūņu, varētu izmantot vairāk
- Nav tehnisko iespēju
- Nav informācijas par dūņu izmantošanas iespējām
- Ir neatbilstoša dūņu kvalitāte
- Nav veiktas dūņu analīzes un apjoma aprēķins, kādēļ nav skaidrs, ko un kā ar tām varētu darīt

3.3. attēls. Respondentu atbildes uz jautājumu “Ja Jūs ar dūņām neko nedarat, kādi tam ir iemesli?”

Attiecībā uz dūņu kvalitātes analīzēm, tās ir veikuši tikai 13% respondentu (3.4. att.).



3.4. attēls. Atbildes uz jautājumu “Vai esat kādreiz nosūtījuši zivjaudzētavas dūņas uz kvalitātes analīzēm?”



4. Zivju slimības un to pārnese no dīķiem uz dabiskiem ūdeņiem

Zivju slimību kontrole

Slimību ierosinātāji ir neatņemama ekosistēmas daļa. Dabā slimību ierosinātāji atrodami gandrīz katrā zivī, taču ne vienmēr tie izsauc saslimšanu. Slimība ir organisma darbības un funkciju traucējumi. Slimību rašanos un attīstību ietekmē dažādi riska faktori. Būtiskākie saistāmi ar dzīves apstākļiem, ūdens kvalitāti, barības pieejamību, kā arī no apkārtējās vides ienestiem slimību ierosinātājiem. Nav iespējams pasargāt savvaļas zivis no visu riska faktoru ietekmes, taču audzējot zivis un gūstot no tām peļņu, īpašnieks ir atbildīgs par zivju labturību un pasargāšanu no slimībām, kā arī sazinoties ar veterinārārstu, nepieciešamības gadījumā, arī par zivju ārstēšanu. Un tieši tādēļ ir svarīgi zināt un izvairīties no tiem faktoriem, kuru negatīvā ietekme uz zivju organismu ir zināma un novēršama.

Galvenā akvakultūras saimniecības uzraugošā iestāde ir Pārtikas un veterinārais dienests, kurš profesionālā līmenī sniedz konsultācijas akvakultūras uzņēmējiem, zivju audzētājiem un veic sistemātisku, un normatīvajiem priekšrakstiem atbilstošu kontroli.

Saskaņā ar Ministru kabineta 2017. gada 14. marta noteikumiem Nr. 146 "Noteikumi par veterinārajām prasībām akvakultūras dzīvniekiem, no tiem iegūtiem produktiem un to aprītei, kā arī atsevišķu akvakultūras dzīvnieku infekcijas slimību profilaksei un apkarošanai" visu zivju audzētavu un citu akvakultūras nozares uzņēmumu īpašniekiem jāslēdz līgums ar praktizējošu veterinārārstu, lai izveidotu un īstenotu akvakultūras dzīvnieku veselības uzraudzības shēmu un uzraudzītu zivju veselību.

Visās LIFE GoodWater IP pētījumā iekļautajās zivju audzētavās ir apkalpojošais veterinārārsts, kurš kontrolē zivju veselību, diagnosticē zivju slimības, nepieciešamības gadījumā, nosūta paraugus uz laboratoriju diagnozes precizēšanai, kā arī veic zivju ārstēšanu. Ne vienmēr baktērijas vai parazīti konstatēšana nozīmē slimību. Lielākoties parazīti un zivs spēj sadzīvot un slimība ar visām tās klīniskajām izpausmēm parādās tikai tad, kad zivīm ir pasliktinājušies dzīves apstākļi.

Dabā slimību ierosinātāju daudzveidība ir lielāka nekā zivju audzētavās, taču audzētavās infekcijas izpausme smagāka. Slimības rada nozīmīgus ekonomiskus zaudējumus (mazāks svara pieaugums, palielinās zivju mirstība, nepieciešami medikamenti zivju ārstēšanai u.c.). Tādēļ, lai nepieļautu strauju slimības izplatīšanos audzētavā, veterinārārsti un zivkopji pie jebkuras slimības uzliesmojuma ļoti ātri uzsāk zivju ārstēšanu.

Paraugu un informācijas ievākšana

Parazitāro slimību diagnostikai nepieciešamas vismaz 10 dzīvas zivis. Bakteriālo un virusālo slimību diagnostikai nepieciešamas dzīvas zivis, kurām ir redzamas slimības pazīmes (nogurums, vājums, lēna reakcija uz ārējiem kairinājumiem, hemorāģijas, nekrozes perēkļi vai čūlas).

Zivju paraugi tika ievākti dabiskajās ūdenstilpēs netālu no zivju audzētavas ūdens izplūdes vietas. Ņemot vērā, ka parazitārās un bakteriālās slimības visbiežāk nav sugai specifiskas, dabiskos ūdeņos tika iegūtas 10- 20 dažādu sugu zivis katrā parauglaukumā. Kontrolzvejā audzētavām piegulošajās astoņās ūdenstecēs neizdevās nozvejot tās pašas sugas zivis, kas tiek audzētas zivju audzētavā.

Zivis tika zvejas, izmantojot elektrozvejas ierīci SE500 un KC Denmark.



4.1. attēls. Elektrozveja zivju paraugu ievākšanai slimību noteikšanai (foto: Ruta Medne)

Uzreiz pēc parauga iegūšanas tika veikta slimību klīnisko pazīmju novērtēšana un pieņemts lēmums par laboratorisko izmeklējumu veikšanu.

Zivis no parauga iegūšanas vietas uz laboratoriju tika transportētas konteineros, kas apgādāti ar aeratoriem. Laboratorijā zivis tika saudzīgi nogalinātas un veikta parazitoloģiskā izmeklēšana.

Nevienai zivij netika konstatētas bakterioloģiskām vai virusoloģiskām saslimšanām raksturīgās klīniskās pazīmes, līdz ar to tika pieņemts lēmums šo izmeklēšanu neveikt tās nelietderības dēļ.

Zivju slimības audzētavās tika noskaidrotas, sazinoties ar apkalpojošo veterinārārstu vai galveno zivkopi. Audzētavās zivju slimības tiek regulāri kontrolētas un zivis tiek regulāri ārstētas, līdz ar to, iegūstot zivju paraugus, nejauši izvēlēta laikā ne vienmēr varēs iegūt reālo situāciju raksturojošus rādītājus.

Zivju audzētavās konstatētās slimības

Vienšūņi sastopami recirkulācijas akvakultūras sistēmās (RAS), caurplūdes audzētavās un dīķsaimniecībās. Parasti vienšūņi nonāk zivju audzētavās ar ieplūstošo ūdeni vai ar inficētām zivīm.

Informācija par parazitārajām slimībām par zivjaudzētavu tipiem apkopota 4.1. tabulā²¹.

Trihodinoze (*Trichodinidae* dzimta). *Trichodinidae spp.* spēj invadēt dažāda vecuma zivis, taču īpaši jutīgi ir zivju kāpuri un mazuļi. Šie ektoparazīti zivjaudzētavu baseinos un dīķos nonāk ar invadētām zivīm, inficētu ūdeni, inficētu inventāru u.c. Trihodīnas barojas ar saimnieka (zivs)

²¹ Kirjušina M., Briede I. 2018. "Latvijas akvakultūras dzīvnieku – zivju (Pisces) un vēžu (Crustacea) – bioloģija un slimības", Zivju fonds.

epitēlijšūnām (ādas virsējo slāni) un sekmē sekundāru bakteriālu infekciju attīstību. Parazīta attīstība notiek bez obligātas saimnieku maiņas. Slimība konstatēta gan zivju audzētavās, gan pieguļošajās ūdenstilpēs²².

Hilodonelloze (*Chilodonella hexasticha*, *C.piscicola*) – *Chilodonella* spp. spēj invadēt visas kaulzivju sugas. Hilodonellas parazitē uz zivju ķermeņa virsmas un žaunām. Invadēšanās notiek visos gadalaikos, taču zivis biežāk slimo ziemas periodā un tuvojoties pavasarim, kad zivju organisms ir novājējis un imunitāte zema. Hilodonella ir konstatēta divās zivju audzētavās, bet nav konstatēta dabiskos ūdeņos²³.

Apiosomoze (*Apiosoma piscicolum*, *A. carpelli*) – apiosomas ir sastopamas gan ziemā, gan vasarā. Tās novēro dažādām zivju vecuma grupām, taču, tās ir īpaši bīstamas zivju mazuljiem. Apiosomas var uzskatīt par organiskā piesārņojuma indikatoriem, jo paaugstināts organisko vielu daudzums ūdenī veicina apiosomu augšanu. Apiosomas ir konstatētas gan zivju audzētavās, gan dabiskos ūdeņos¹⁷.

Kostioze (*Costia necatrix*), pazīstama arī kā ihtiofotoze – parazitē uz saldūdens zivīm. Sīks bumbierveida parazīts, kas nokļūstot uz saimniekorganisma izveido pirkstveida izaugumus. Tas barojas ar saimiekorganisma šūnām un vairojas gareniski daloties. Šī parazīta dzīvei optimāla temperatūra ir no 2°C - 30°C. Ar šo parazītu slimo galvenokārt novājinātas zivis. Kostioze var parādīties arī kā sekundārā infekcija. Ar kostiozi ir slimojušas zivis vienā caurplūdes sistēmas zivju audzētavā. Pieguļošajā ūdenstilpē šis ierosinātājs nav konstatēts¹⁷.

Ihtioftirioze (*Ichthyophthirius multifiliis*) – ar ihtioftiriozi jeb “balto mezgliņu slimību” slimo dažādu sugu un vecumu saldūdens zivis. To izraisa apaļas vai ovālas formas parazīts 0,05 - 1mm diametrā. Tie parazitē zem zivju žaunu un zvīņu epitēlija. *I. multifiliis* attīstība norit ārpus saimiekorganisma. Pieaugušie īpatņi atdalās no saimiekorganisma un pieķeras vides substrātam, un veido cistas. Optimāla ūdens temperatūra parazīta attīstībai ir 21- 26 °C, šajā ūdens temperatūrā parazīts attīstās par pieaugušu īpatni 3-7 dienu laikā. Slimība novērojama dīkšsaimniecībās un caurplūdes audzēšanas iekārtās. Pētījumā slimības ierosinātājs atrasts deviņām savvaļas zivīm, zināms, ka reizēm šis parazīts inficē zivis vienā caurplūdes audzēšanas sistēmā¹⁷.

Monogenētiskie sūcētārpi sastopami caurplūdes audzētavās un dīkšsaimniecībās.

Daktilogiroze (*Dactylogyrus vastator*, *D. extensus*) *Dactylogyrus vastator* optimālā attīstības temperatūra ir 22 °C - 24 °C. Parazīts ir izturīgs pret zemu skābekļa līmeni ūdenī. Zivīm pēc *D. vastator* invāzijas izveidojas imunitāte. *D. extensus* - aukstumu mīloša suga, optimālā attīstības temperatūra ir no 16 °C - 17 °C. Jūtīgs pret zemu skābekļa līmeni ūdenī. Parazīts var sasniegt pat 1,5 mm garumu. Ar to var invadēties visas saldūdens zivis, taču biežāk parazīti novēro tieši karpu dzimtas zivīm¹⁶.

Girodaktiloze (*Gyrodactylus salaris*) - *G. salaris* parazitē uz lašveidīgo zivju ādas, spurām un žaunām. *G. salaris* ir iegarenas formas bezkrāsains līdz vienam mm garš parazīts, kas ar piestiprināšanās disku un āķiem spēj noturēties uz zivs. Girodaktiloze konstatēta dabā un periodiski parādās vienā caurplūdes sistēmas audzētavā¹⁶.

Diplozoon sp.

Diplozons ir 0,7 cm garš, divpusēji simetrisks parazīts, parasti atrodas uz zivju žaunām. Tam ir izteikta sezonālitate. Olas izdala visu vasaru uz zivs žaunām, tur izšķīļas kāpuri (oncomiracidium, diporpa). Parazīti ir hermofrodīti, taču tālāka attīstība līdz dzimumnobriešanai var notikt, ja saplūst un

²² Kirjušina M., Briede I. 2018. “Latvijas akvakultūras dzīvnieku – zivju (Pisces) un vēžu (Crustacea) – bioloģija un slimības”, Zivju fonds.

²³ Noga, E. J. 1996. Fish Diseases Diagnosis and Treatment. Mosby, p.529

“saug” divi šādi kāpuri un viens spēj apaugļot otru. Parazīts konstatēts tikai vienā ūdenstecē četrām zivīm pa vienam parazītu pārim²⁴.

Trematodes

Attīstības ciklā diģenētiskie sūcējtārpi pārdzīvo vairākas stadijas no olas līdz pieaugušai trematodei. Attīstība noris ar vienu vai diviem starpsaimniekiem. Pirmais vienmēr ir saldūdens gliemji, otrs jeb papildsaimnieks var būt zivis, kukaiņu kāpuri vai vēži. Tikai pēc tam galvenā saimnieka ķermenī trematodes sasniedz dzimumgatavību.

Phostodiplostomum cuticola invāzijas gadījumā uz zivs ādas redzami asimetriski melni punkti, kuros iecistījies trematodes kāpurs. Pieaudzis parazīts dzīvo zivjēdāju putnu gremošanas traktā, parazīts izdala olas, kuras ar fekālijām nokļūst ūdenī, kur attīstību turpina moluskā. Kad zivs apēd molusku, kāpurs nonāk zivs muskulatūrā un ādā, putns, apēdot zivi, invadējas ar parazītu. Slimības nav iespējams pārnest no audzētavas uz dabisko vidi un otrādi – ar zivīm vai ūdeni. Galvenais pārnēsētājs ir zivjēdāji putni vai moluski. Pētījumā redzams, ka minētais parazīts ir konstatēts ūdenstecēs pie visu veidu audzētavām, taču nav informācijas, ka šis parazīts inficētu audzētavas zivis²⁵.

Diplostomum sp.* un *Thylodeplhus clavata

Definitīvais (pieauguša parazīta) saimnieks ir zivjēdāji putni. Zivīs parazītē viena no parazītu kāpura formām (metacerkāriji). Parazīti, nokļūstot zivs acī, var izraisīt daļēju aklumu kā arī migrācijas laikā rada zivs uzvedības izmaiņas. Lai zivis inficētos, jābūt nodrošinātam parazīta pilnam attīstības ciklam: putni (pieaugušais parazīts), pirmais starpsaimnieks (moluski, gliemji, gliemeži) un otrs starpsaimnieks (zivis). Slimības nav iespējams pārnest no audzētavas uz dabisko vidi un otrādi – ar zivīm vai ūdeni. Galvenais pārnēsētājs ir zivjēdāji putni^{18,19}.

Paracoenogonimus ovatus

Paracoenogonimus ovatus definitīvais saimnieks ir zivjēdāji putni un parazīta attīstība notiek vismaz divos starpsaimniekos: moluski (*Viviparus viviparus*, *V. fasciatus*) un saldūdens zivis. Slimība zivju audzētavās līdz šim nav konstatēta. Arī savvaļas zivīm slimības izplatība ir zema – inficētas tikai 14 zivis no 304 izmeklētajām¹⁸.

Rhipidocotyle campanula

Definitīvais saimnieks ir plēsīgās zivis (zandarts, asaris, līdaka). Pirmais starpsaimnieks - gliemene *Anadonta anatina*, otrs starpsaimnieks ir rauda (*Rutilus rutilus*). No audzētavas ienest saistītājā ūdensobjektā šādu parazītu nav iespējams, jo audzēšanas sistēmās *Anadonta anatina* nav sastopama.

Akantocefali

Akantocefaliem ir sarežģīts attīstības cikls, kuros ir iesaistīti vismaz divi saimnieki: bezmugurkaulnieki, zivis, abinieki, putni un zīdītāji. Ir aprakstītas vairāk nekā 1400 sugas. Zivis var būt gan kā definitīvais saimnieks, gan kā starpsaimnieks.

Echinorhynchus truttae definitīvais saimnieks ir zivs. Ierosinātais konstatēts tikai vienā ūdenstecē.

Acantocephalus lucii definitīvais saimnieks ir zivs. Parazīts tika konstatēts trīs ūdenstecēs. Zivis parazītu uzņem, apēdot inficētu bezmugurkaulnieku, bet audzētavās zivis tiek ēdinātas ar komerciāli

²⁴ Noga, E. J. 1996. Fish Diseases Diagnosis and Treatment. Mosby, p.529

²⁵ Kirjušina M., Briede I. 2018. “Latvijas akvakultūras dzīvnieku – zivju (Pisces) un vēžu (Crustacea) – bioloģija un slimības”, Zivju fonds.

ražotu barību un audzēšanas iekārtas regulāri tiek koptas, līdz ar to audzētavās praktiski netiek konstatēti akantocefāļi²⁶.

Nematodes

Raphidascaris acus attīstās līdz otrajai stadijai olšūnā. Bezmugurkaulnieki darbojas kā parateniski (transporta) saimnieki – tas nozīmē, ka bezmugurkaulnieki kaut kādu laiku savā organismā uzglabā parazitā kāpuru un zivis parazitū uzņem kopā ar bezmugurkaulnieku. Definitīvajos saimniekos (līdaka, asaris forele u.c.) parazīts sasniedz pieaugušo stadiju pēc mēneša 12–14 °C temperatūrā. Augstāka invāzijas intensitāte mēdz būt eitrofiskos ezeros. Arī mūsu pētījumā parazīts konstatēts divu dīķsaimniecību piegulošajos ūdeņos un vienai RAS piegulošajos ūdeņos²⁰.

Vēžveidīgie parazīti sastopami dīķsaimniecībās.

Ergasilus sieboldi parazitē uz zivju žaunām. Parazīts attīstās bez saimnieku maiņas.

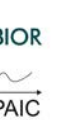
Dabā konstatēti arī *Glochidia sp.*; *Shulmanella petruszewski* un citi parazīti, kas audzētavās zivju saslimšanu neizsauc, bet savvaļas zivīm ir ar zemu invāzijas intensitāti (daži parazīti vienai zivij)²⁰.

²⁶ Noga, E. J. 1996. Fish Diseases Diagnosis and Treatment. Mosby, p.529

4.1. tabula. Parazītožu izplatība zivju audzētavās un dabā (Projektā LIFE GoodWater IP veikto apsekojumu dati).

Slimības ierosinātājs	Zivju audzēšanas veids	Parazīta audzētavā klātbūtne	Parazīta klātbūtne pieguļošajā ūdenstilpē
<i>Trichodina spp.</i>	RAS (n=3)	X (n =1)	X (n =2)
	Dīķsaimniecība (n=3)	X (n =1)	X (n =3)
	Caurplūde (n =6)	X (n =3)	X (n =2)
<i>Chilodonella spp.</i>	RAS (n=3)	-	-
	Dīķsaimniecība (n=3)	-	-
	Caurplūde (n =6)	X (n =2)	-
<i>Apiosoma spp.</i>	RAS (n=3)	X (n =1)	X (n =1)
	Dīķsaimniecība (n=3)	X (n =1)	X (n =3)
	Caurplūde (n =6)	X (n =3)	X (n =3)
<i>Costia sp.</i>	RAS (n=3)	-	-
	Dīķsaimniecība (n=3)	-	-
	Caurplūde (n=6)	X (n =1)	-
<i>Ichtyophthirius multifiliis</i>	RAS (n=3)	-	X (n =1)
	Dīķsaimniecība (n=3)	-	X (n =2)
	Caurplūde (n =6)	X (n =1)	X (n =3)
<i>Dactylogyrus spp.</i>	RAS (N=3)	-	-
	Dīķsaimniecība (n=3)	-	X (n =2)
	Caurplūde (n =6)	-	X (n =1)
<i>Gyrodactylus spp.</i>	RAS (n=3)	-	X (n =1)
	Dīķsaimniecība (n=3)	-	X (n =1)
	Caurplūde (n =6)	X (n =1)	X (n =3)
<i>Diplozoon sp.</i>	RAS (N=3)	-	
	Dīķsaimniecība (n=3)	-	X (n =1)
	Caurplūde (n =6)	-	-
<i>Phostodiplostomum cuticola</i>	RAS (n=3)	-	X (n =1)
	Dīķsaimniecība (n=3)	-	X (n =3)
	Caurplūde (n =6)	-	X (n =3)

Slimības ierosinātājs	Zivju audzēšanas veids	Parazīta klātbūtne audzētavā	Parazīta klātbūtne pieguļošajā ūdenstilpē
<i>Diplostomum sp.</i>	RAS (n=3)	-	X (n=2)
	Dīksaimniecība (n=3)	-	X (n=3)
	Caurplūde (n=6)	-	X (n=4)
<i>Thylodeplhus clavata</i>	RAS (n=3)	-	-
	Dīksaimniecība (n=3)	-	X (n=2)
	Caurplūde (n=6)	-	X (n=1)
<i>Rhipidocotyle campanula</i>	RAS (n=3)	-	-
	Dīksaimniecība (n=3)	-	X (n=1)
	Caurplūde (n=6)	-	-
<i>Shulmanella petrushewski</i>	RAS (n=3)	-	-
	Dīksaimniecība (n=3)	-	-
	Caurplūde (n=6)	-	X (n=1)
<i>Acanthocephalus lucii</i>	RAS (n=3)	-	-
	Dīksaimniecība (n=3)	-	X (n=2)
	Caurplūde (n=6)	-	X (n=1)
<i>Echinorhynchus truttae</i>	RAS (n=3)	-	-
	Dīksaimniecība (n=3)	-	-
	Caurplūde (n=6)	-	X (n=1)
<i>Ichthyocotylurus sp.</i>	RAS (n=3)	-	X (n=1)
	Dīksaimniecība (n=3)	-	X (n=1)
	Caurplūde (n=6)	-	X (n=1)
<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	RAS (n=3)	-	X (n=1)
	Dīksaimniecība (n=3)	-	X (n=2)
	Caurplūde (n=6)	-	X (n=1)
<i>Glochidia sp.</i>	RAS (n=3)	-	X (n=2)
	Dīksaimniecība (n=3)	-	-
	Caurplūde (n=6)	-	X (n=1)
<i>Raphidascaris acus</i>	RAS (n=3)	-	X (n=1)



Slimības ierosinātājs	Zivju audzēšanas veids	Parazīta klātbūtne audzētavā	Parazīta klātbūtne pieguļošajā ūdenstilpē
	Dīķsaimniecība (n=3)	-	X (n =2)
	Caurplūde (n=6)	-	-
<i>Ergasilus sieboldi</i>	RAS (n=3)	-	-
	Dīķsaimniecība (n=3)	-	X (n =1)
	Caurplūde (n=6)	-	
<i>Allocreadium isoporum</i>	RAS (n=3)	-	X (n =1)
<i>Proteocephalus sp.</i>	RAS (n=3)	-	X (n =1)
<i>Asymphylodora tincae</i>	RAS (n=3)	-	X (n =1)

Bakteriālās zivju slimības

Flavobakterioze

Kolumnaris slimība, jeb vasaras miksobakterioze - slimību ierosina baktērija *Flavobacterium columnaris*. Ar kolumnaris slimību inficējas saldūdens zivis, kad vidējā ūdens temperatūra paaugstinās virs 20 °C. Slimības ierosinātājs *Flavobacterium columnaris* ir nūjiņa, saprofīts, kas sastopams gan augsnē, gan ūdenī. *F. columnaris* ir sastopama visā pasaulē un tā izraisa nozīmīgus zivju zudumus audzētavās. Ar *F. columnaris* slimajām zivīm novēro bojājumus žaunās, sedlveida nekrotiskus bojājumus ap muguras spuru, astes spuru (spuru puve) un galvu. Nekrotiskie laukumi pārsedzas ar bāli iedzeltenu, gļotainu eksudātu. Žaunās *F. columnaris* izraisa progresējošu nekrozi, kas sākas ar žaunu lapiņu galiem un izplatās līdz pat žaunu lapiņu pamatnei (4.2.attēls). Slimība regulāri tiek konstatēta lašveidīgo zivju audzētavās, taču Latvijā nav novērota dabiskos ūdeņos. Arī projekta LIFE GoodWater IP veiktajās kontrolzvejās šo slimību nenovēroja.



4.2. attēls. Kolumnaris slimības jeb vasaras miksobakteriozes klīniskā izpausme: sedlveida nekrotiskie bojājumi ap muguras spuru (foto: veterinārārste Olga Revina).

Aukstūdens slimība ("cold water" disease) vai ziemas flavobakterioze – slimību ierosina baktērija *Flavobacterium psychrophila*. Baktērija ir nūjiņa un tā ir atrodama ūdenī, gruntī un ūdenstilpes gultnē. Aukstūdens slimība tiek novērota lašu dzimtas zivīm 4 °C - 10 °C temperatūrā. Slimības rezultātā paaugstinās zivju mirstība. Slimības klīniskās pazīmes dažādu vecumu zivīm atšķiras.

Zivju mazuļiem novēro unilaterālu ādas aptumšošanu, kāpuriem – dzeltenuma maisa sarecēšanu, ādas erozijas un bālus plankumus. Slimība regulāri tiek konstatēta lašveidīgo zivju audzētavās, taču Latvijā nav novērota dabiskos ūdeņos. Arī projekta LIFE GoodWater IP veiktajās kontrolzvejās šo slimību nenovēroja.

Aeromonozē: *Aeromonas spp.*

Lašveidīgo zivju furunkulozē jeb lašu aeromonozē – slimību ierosina baktērija *A.salmonicida* – nekustīga nūjiņa. Furunkulozē ir bakteriāla lašu dzimtas zivju slimība. Baktērija dzīvotspēju ārējā vidē var saglabāt pat līdz 9 mēnešiem. Furunkulozes uzliesmojumus bieži novēro, samazinoties skābekļa daudzumam ūdenī zem 5 mg/L. Furunkulozē galvenokārt tiek konstatēta pavasara un vasaras sezonā, bet subakūto formu var novērot jebkurā laikā. Furunkulozē izšķir četras formas: akūta, subakūta, hroniska un latentā. Akūtās formas gadījumā zivis paliek gurdenas un strauji nobeidzas. Zivju āda paliek tumšāka un zivīm novēro zvīņu lobīšanos. Uz ādas var tikt konstatēta dažādas pakāpes hemorāģijas. No anālās atveres izdalās serozi, hemorāģiski izdalījumi. Subakūta slimības forma attīstās pakāpeniski. Āda paliek tumšāka, iekaisušajās vietās veidojas abscesi. Žaunas ir anēmiski bālas. Uz iekšējiem orgāniem novēro hemorāģijas. Gastrointestinālajā traktā tiek novērots nekrotisks enterīts. Visi iekšējie orgāni ir hiperemēti. Hroniskā forma var ilgt pat vairākas nedēļas. Klīniskās pazīmes ir līdzīgas subakūtajai formai. Latentajā formā zivīm nenovēro klīniskās pazīmes. Tās ir slimības nēsātājas. Slimība regulāri tiek konstatēta lašveidīgo zivju audzētavās, taču Latvijā nav novērota dabiskos ūdeņos. Arī projekta LIFE GoodWater IP veiktajās kontrolzvejās šo slimību nenovēroja.

Karpu aeromonozē - slimību ierosina *A.hydrophila*, *A.sobria*, *A.caviae* - fakultatīvi anaerobas, nesporulējošas, kustīgas baktērijas. Saslimšanas uzliesmojumus novēro pavasarī, kad ūdens temperatūra paaugstinās līdz 18 °C - 20 °C. Predisponējošie faktori ir fiziskas traumas, stress, virspusēji epidermas bojājumi, augsts organisko vielu daudzums ūdenī. Slimības gadījumā zivīm uz ādas novēro iekaisumu. Iekaisuma zona pakāpeniski palielinās, izveidojot čūlas, kas mēdz parklāties ar parazitisko sēnīti *Saprolegnia spp.* Infekcijai progresējot attīstās ādas un audu nekroze. Iekaisumu vietās zivīm izkrīt zvīņas. Slimība regulāri tiek konstatēta zivju audzētavās, taču Latvijā nav novērota dabiskos ūdeņos. Arī projekta LIFE GoodWater IP veiktajās kontrolzvejās šo slimību nenovēroja.

Zivju audzētavām piegulošajos ūdeņos slimību nenovēroja, jo dabā zivju populācijas blīvums ir zemāks nekā turēšanas blīvums zivju audzētavās. Dabā vienā ūdenstilpē dzīvo dažādu sugu zivis ar dažādu imunitāti un uzņēmību pret slimībām, kā arī dabā vājās un slimās zivis ir vieglāk pieejama plēsēju barība.

Mikroskopisko sēnīšu infekcija

Saprolegniozē

Saprolegnia spp. ir saprofīts, tāpēc slimība ir plaši izplatīta zivju audzētavās zivīm un to ikriem. Visbiežāk tā izpaužas kā balti, vatei līdzīgi, diegveida pavedieni uz zivs ķermeņa virsmas. Bieži saprolegniozē attīstās traumētām, novājinātām zivīm kā sekundāra infekcija. Slimība izpaužas kā hroniska infekcija, kas parādās kā balti, pūkaini, pavedienveidīgi veidojumi uz zivju ķermeņa un starp ikriem. Šo sēņu micēlijs ir balts, taču var variēt no dzeltenīgas līdz brūnganai krāsai. Izņemot zivi no ūdens, micēlijs pieplok un atgādina stāipīgu masu. Slimība regulāri tiek konstatēta zivju audzētavās, taču Latvijā nav novērota dabiskos ūdeņos. Arī projekta LIFE GoodWater IP veiktajās kontrolzvejās šo slimību nenovēroja.

Slimību izmeklēšanas rezultāti

Kā jau iepriekš minēts, zivju audzētavās notiek stingra slimību kontrole (uzraudzība un profilakses pasākumi) un zivju ārstēšana. Pētījuma rezultāti apstiprina, ka zivju audzētavās slimības konstatēt ir grūtāk, jo parauga iegūšanas laikā zivis var būt tikko ārstētas vai arī nesen veikti dezinfekcijas pasākumi.

4.1. tabulā apkopotajā informācijā redzams, ka visās audzēšanas iekārtās slimību klāsts ir mazāks nekā dabiskā vidē. Savvaļas zivīm konstatētas tikai parazitoloģiskās slimības.

Izvērtējot iegūtos rezultātus, redzams, ka 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 to samazinot slimību ierosinātāju pārnesei uz dabiskiem ūdeņiem.

5. Svešzemju sugu sastopamība saistītajās ūdenstilpēs un ūdenstecēs

Svešzemju suga (*alien species*) – konkrētai teritorijai vai konkrētam biotopam neraksturīga dzīvo organismu (augu vai dzīvnieku) suga, kas tajā nokļuvusi dabiskos apstākļos vai ar cilvēka palīdzību: mērķtiecīga introdukcija; ievestas audzēšanai kontrolētos apstākļos un nejauši nonākušas vidē; nejauši atvestas (piem., ūdensdzīvnieki ar kuģu balasta ūdeņiem). Ne visas svešzemju sugas spēj pielāgoties dzīvei savvaļā. Visbiežāk tās nerada būtisku risku savai jaunajai videi un spēj sadzīvot ar endēmajām sugām, bet ir gadījumi, kad tās tik veiksmīgi pielāgojas jaunajai videi, ka kļūst invazīvas. Invazīvām sugām ir postoša ietekme uz dabu, ekonomiku un reizēm pat uz cilvēku veselību. Tās ir viens no svarīgiem bioloģiskās daudzveidības samazināšanās cēloņiem.

Invazīvo sugu reģistrācijas, uzskaites uzraudzība un rīcības plāni to kontrolei tiek noteikti Eiropas Parlamenta un Padomes Regulā (ES) Nr. 1143/2014 par invazīvu svešzemju sugu introdukcijas un izplatīšanās profilaksi un pārvaldību.

Zivsaimniecības jomā kā invazīvās sugas ir dzeloņvaigu vēzis *Orconectes limosus*; signālvēzis *Pacifastacus leniusculus* un rotans *Perccottus glenni*, bet Pārtikas un veterinārā dienesta akvakultūras uzņēmumu reģistrā redzams, ka, neviena no minētajām sugām Latvijas akvakultūras uzņēmumos netiek audzēta.

Svešzemju sugas ir atļauts audzēt akvakultūras uzņēmumos, bet to uzraudzība un kontrole tiek noteikta Padomes Regulā (EK) Nr.708/2007 (2007.gada 11. jūnijs) par svešzemju un vietējā areālā nesastopamu sugu izmantošanu akvakultūrā. Regulas mērķis ir izvērtēt un pēc iespējas samazināt svešzemju un vietējā areālā nesastopamu sugu, ietekmes uz dabiskajām ūdens dzīvotnēm risku, bet tajā pašā laikā veicināt akvakultūras nozares ilgspējīgu darbību, ļaujot palielināt akvakultūras produkcijas daudzveidību un veicināt uzņēmumu ekonomisko izaugsmi.

Regula Nr.708/2007 paredz, ka svešzemju sugu ieviešanai akvakultūrā ir nepieciešams saņemt atļauju, ko Latvijā izsniedz Dabas aizsardzības pārvalde. Atļauja ir nepieciešama tādām akvakultūras sugām, kuras nav uzskaitītas minētās regulas IV pielikumā un tādiem akvakultūras uzņēmumiem, kuru audzēšanas sistēmas dēļ var notikt zivju izbēgšana savvaļā (dīķi, caurplūdes baseinu audzēšanas sistēmas).

Projekta LIFE GoodWater IP ietvaros, svešzemju sugu sastopamība tika vērtēta, analizējot institūta BIOR datu bāzi.

Institūts BIOR dažādu projektu un Zemkopības ministrijas deleģēto uzdevumu ietvaros veic zivju resursu izpēti Latvijas ezeros un upēs. Ir izveidota vienota datu bāze, kurā apkopoti kontrolzvejas rezultāti. Svešzemju sugas tiek reģistrētas kopš elektrozevas uzsākšanas 1992. gadā. Papildus datu bāzē pieminētajai informācijai tika izmantoti dati, kuri iegūti kontrolzvejā LIFE GoodWater IP projekta C4 aktivitātes ietvaros veiktajai zivju kontrolzvejai zivju slimību novērtējumam. Savvaļā netālu no C4

aktivitātēm iekļautajām zivju audzētavām atrastas trīs svešzemju sugas: varavīksnes forele - *Oncorhynchus mykiss*; avota palijs - *Salvelinus fontinalis* un arktiskā palijs - *Salvelinus alpinus*.



5.1. tabula. **Dabiskos ūdeņos konstatētās svešzemju sugu zivis (zems blīvums; vidējs blīvums).**

UPE	Gads	Apzveidotā platība m ²	Varavīksnes forele <i>Oncorhynchus mykiss</i>		Palija <i>Salvelinus spp.</i>	
			Īpatņu skaits	Īpatņu blīvums uz laukuma vienību n/100m ²	Īpatņu skaits	Īpatņu blīvums uz laukuma vienību n/100m ²
R3 tipa upe	2021	253	11	7,2		
R3 tipa upe	2021	252	2	1,3		
R3 tipa upe	2006	114	2	2,9		
R3 tipa upe	2007	160	20	20,8		
R3 tipa upe	2020	252	1	0,7		
R3 tipa upe	2020	252	5			
R3 tipa upe	2022		4	3,3	1 (Avota palija - <i>S. fontinalis</i>)	0,7
R3 tipa upe	2018	320	1	0,5		
R1 tipa upe	2013	550	5	1,5		
R1 tipa upe	2022	275	2	1,2		
R1 tipa upe	2022	250	4	2,7		
R1 tipa upe	2022		5		1 (Arktiskā palija- <i>S. alpinus</i>)	0,7

Svešzemju sugas konstatētas tikai četrās upēs (pie četrām zivju audzētavām) (5.1. tab.). Visās kontrolvejās dabiskos ūdeņos konstatēts neliels svešzemju sugu īpatņu skaits. Redzams, ka 2007. gadā R3 tipa upē konstatēts augstāks īpatņu blīvums, bet nākamajā gadā tas nozīmīgi samazinājies. Tas liecina par to, ka varavīksnes foreļu daudzums samazinājies vai nu makšķerņieku vai dabisko apstākļu (nepiemēroti ziemošanas apstākļi, plēsēji) ietekmē. Visās pārējās kontrolvejās konstatēts zems īpatņu blīvums.

Secinājumi

1. Recirkulācijas tipa zivjaudzētavās:
 - ir mazāks vidē novadīto notekūdeņu apjoms nekā citu veidu zivjaudzētavās;
 - ir augstāka piesārņojošo vielu, piemēram, biogēnu elementu koncentrācija salīdzinājumā ar pārējo tipu zivjaudzētavām; tā var pārsniegt, piemēram, komunālo NAI izplūdēm noteiktos vides kvalitātes normatīvus;
 - tiek radīta koncentrēta punktveida piesārņojuma slodze, ko varētu samazināt, ierīkojot lokālas notekūdeņu attīrīšanas iekārtas.
2. Dīķu tipa zivjaudzētavās:
 - notekūdeņu izplūdēm ir sezonālāks raksturs ar raksturīgu dīķu nolaišanu rudens sezonā;
 - daļai dīķu izplūžu raksturīgas augstas amonija jonu, kopējā slāpekļa, kopējā fosfora un BSP₅ koncentrācijas, kas atbilst ļoti sliktai ekoloģiskai kvalitātei;
 - atsevišķos gadījumos izplūdes no zivju dīķiem var pasliktināt upju ekoloģisko kvalitāti leļpus zivsaimniecības ūdeņu ieplūdes vietām, vērtējot pēc P_{kop.}, amonija slāpekļa un BSP₅ koncentrācijām.
3. Caurtekošo sistēmu zivjaudzētavās piesārņojuma koncentrācija ir zema un ekoloģiskā kvalitāte visās paraugu ņemšanas vietās, arī leļpus zivjaudzētavu izplūdēm, atbilst labai līdz augstai ekoloģiskai kvalitātei.
4. Kā vielas ar PNEC pārsniegumiem izplūdēs ūdenī ir identificēta antibiotikas **doksiciklīns** divās audzētavās (dīķu (D1) un caurtekošo sistēmu (C4) audzētavās), sedimentos – antibiotikas **oksitetraciklīns** (četrās visu trīs veidu audzētavās: C4, C2, D1 un R3), **enrofloksacīns** divās audzētavās caurtekošo sistēmu (C4) un dīķu (D1) tipos un dezinfekcijas viela **hloramīns-T** (R3 recirkulācijas tipa audzētavā), bet gliemjos – **enrofloksacīns** dīķu (D1) un caurtekošo sistēmu (C1) zivjaudzētavās.
5. Anketēšanas rezultāti par notekūdeņu dūņu apsaimniekošanu liecina, ka dūņas rodas 58% zivjaudzētavu. Vismazākais dūņu apjoms rodas recirkulācijas (līdz 5 m³ vai 100 t) un caurplūdes tipa (līdz 10 m³ vai 1,5 t), bet vislielākais – dīķu tipa zivjaudzētavās (līdz 5000m³ vai 50 t).
6. 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 to samazinot slimību ierosinātāju pārnesi uz dabiskiem ūdeņiem.
7. Savvaļā netālu no C4 aktivitātēm iekļautajām zivju audzētavām atrastas trīs svešzemju sugas: varavīksnes forele - *Oncorhynchus mykiss*; avota palija - *Salvelinus fontinalis* un arktiskā palija - *Salvelinus alpinus*. Svešzemju sugas konstatētas tikai četrās upēs (pie četrām zivju audzētavām) Visās kontrolzvejās dabiskos ūdeņos konstatēts neliels svešzemju sugu īpatņu skaits.
8. Zivsaimniecības ietekmju monitoringa plānošanā jāņem vērā šādi faktori:
 - ūdens ķīmiskās kvalitātes analīzes dīķa tipa saimniecībās nepieciešams ieplānot ūdens nolaišanas no dīķiem periodos;
 - audzētavās zivju slimības tiek regulāri kontrolētas un zivis tiek regulāri ārstētas, līdz ar to, iegūstot zivju paraugus nejauši izvēlēta laikā ne vienmēr var iegūt reālo situāciju raksturojošus rādītājus. Zivju slimības pašās zivjaudzētavās iesakāms noskaidrot, sazinoties ar apkalpojošo veterinārārstu vai galveno zivkopi.

9. Būtu vēlama zivjaudzētavu notekūdeņu daudzuma un slodžu monitoringa veikšana, it īpaši recirkulācijas tipa audzētavām, lai novērtētu vidē nonākošo piesārņojuma slodžu apjomu.
10. Ieteicami turpmāki pētījumi ar slāpekli un fosforu bagāto zivjaudzētavu notekūdeņu vai dūņu izmantošanā, piemēram, aprites ekonomijas virzienā, izskatot iespējas notekūdeņus un dūņas izmantot lauksaimniecībā vai komposta ražošanā. Papildus nepieciešams uzkrāt zināšanas par farmaceitisko vielu uzvedību vidē, kā arī antimikrobiālās rezistences risku samazināšanu, izmantojot zivjaudzētavu dūņas vai notekūdeņus lauksaimniecības vajadzībām.

PIELIKUMI



1. pielikums

Farmaceitiskās un dezinficējošās vielas zivjaudzētavu ūdenī izplūdēs, augšpus un leļpus tām. Analīžu metode - AEŠH-MS.

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdenim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdenim no NORMAN DB ²⁷
amoksicilīns	<50	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05-0.21	µg/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	16000		4660
oksitetraciklīns	<10-1623	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	C1, izplūde	Caurtekošā sist.	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	16000		4660
oksitetraciklīns	<10 - 100	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	6		110

²⁷ NORMAN Ecotoxicology Database — Lowest PNECs. Pieejams: <https://www.norman-network.com/nds/ecotox/lowestPnecsIndex.php>

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	90		90
trimetoprims	<1	ng/L	C2, izplūde	Caurtekošā sist.	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	90		90
trimetoprims	<1	ng/L	C3, izplūde	Caurtekošā sist.	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	50		300



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjraudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	C4, ieplūde	Caurtekošā sist.	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	870		1710
doksiciklīns	<10 - 445	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		200
enrofloksacīns	<1 - 1315	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05 - 0,42	µg/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	C4, izplūde	Caurtekošā sist.	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	28.8		1610

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjraudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
eritromicīns	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	600	600	600
sulfamometoksīns	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	C5, izplūde	Caurtekošā sist.	120000	120000	120000
amokicilīns	<50	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	1226		1210



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
sulfadoksīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	90		90
trimetoprims	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms C5	Caurtekošā sist.	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05 - 0,176	µg/L	D1, iepļūde	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10 - 59	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	90		90
trimetoprims	<1	ng/L	D1, iepļūde	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10 - 775	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1 - 49	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	D1, izplūde	Dīķi	1.18		47.8



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjraudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
hlortetraciklīns	<25	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	D1, izplūde	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	D2, izplūde	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	D2, izplūde	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	870		1710



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjraudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
doksiciklīns	<10	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	D2, izplūde no dīķiem	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	200		430



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjraudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	D2, R4 tipa upe	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05 - 0,31	µg/L	D3, izplūde	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	D3, izplūde	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	8000		2730



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjraudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	D5, izplūde	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	D5, izplūde	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīķiem	Dīķi	39500		10600



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
sulfamerazīns	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīkiem	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīkiem	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīkiem	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīkiem	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīkiem	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R2 tipa upe, pirms D3 dīkiem	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R3 tipa upe, augšpus D3 dīkiem	Dīķi	120000	120000	120000

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
amoksicilīns	<50	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R3 tīpa upe, augšpus D4	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R3 tīpa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R3 tīpa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R3 tīpa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R3 tīpa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R3 tīpa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	2000		7810



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
hloramfenikols	<100	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05 - 0,568	µg/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R3 tipa upe, leļpus D3 dīķiem	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīķiem	Dīķi	200		430

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R4 tipa upe, pēc D5 dīkiem	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	39500		10600

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tīps	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDW/ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
sulfamerazīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R4 tipa upe, pirms D5 dīkiem	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīkiem 1	Dīķi	1226		1210

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tīps	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
sulfadoksīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīķiem 1	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīķiem 1	Dīķi	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīķiem 1	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīķiem 1	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīķiem 1	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīķiem 1	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīķiem 1	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R6 tipa upe, augšpus D2 dīķiem 1	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 1	Dīķi	39500		10600



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjraudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
sulfamerazīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 1	Dīķi	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 1	Dīķi	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 1	Dīķi	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 1	Dīķi	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 1	Dīķi	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 1	Dīķi	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	2000		200
enrofloksacīns	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	200		430
oksofīnskābe	<25	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R1, ieplūde	Recirkulācijas	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	2000		200
enrofloksacīns	<1 - 63	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05 - 1,04	µg/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	200		430

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdenim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdenim no NORMAN DB ²⁷
oksoīnskābe	<25	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R1, izplūde	Recirkulācijas	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	870		1710
doksiciklīns	<10	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	2000		200
doksiciklīns	<10	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	2000		200
enrofloksacīns	<1 - 50	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	28.8		1610
eritromicīns	<1	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05	µg/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	200		430
oksoīnskābe	<25	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	600	600	600
sulfamonometoksīns	<1	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R2, izplūde	Recirkulācijas	120000	120000	120000
amoksicilīns	<50	ng/L	R2, izplūdes caurule	Recirkulācijas	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R2, izplūdes caurule	Recirkulācijas	870		1710
amoksicilīns	<50	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	78	78	78
ampicilīns	<10	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	870		1710
doksiciklīns	<10 - 28	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	2000		200
enrofloksacīns	<1 - 8,7	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	28.8		1610



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Šifrēts zivjraudzētavas nosaukums	Tips	Zemākā PNEC vērtība zinātniskajās publikācijās	PNEC ūdeņim no MEDWw ater datiem	PNEC ūdeņim no NORMAN DB ²⁷
eritromicīns	<1	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	500	500	300
florfenikols	<100	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	2000		7810
hloramfenikols	<100	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	8000		2730
Hloramīns-T	<0,05 - 26,5	µg/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	1.18		47.8
hlortetraciklīns	<25	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	50		300
nalidiksīnskābe	<5	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	16000		4660
oksitetraciklīns	<10	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	200		430
oksolīnskābe	<25	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	200		430
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	6		110
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	60		180
sulfadiazīns	<1	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	135		1270
sulfadimetoksīns	<1	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	1226		1210
sulfadoksīns	<1	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	8590		1470
sulfaguanidīns	<25	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	39500		10600
sulfamerazīns	<1	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	8700		680
sulfametazīns	<1	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	30000		30000
sulfametoksazols	<1	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	600	600	600
sulfamometoksīns	<1	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	27		1870
tetraciklīns	<5	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	90		90
trimetoprimis	<1	ng/L	R3, izplūde	Recirkulācijas	120000	120000	120000

Apzīmējumi

	Vielas koncentrācija <PNEC, nav PNEC pārsniegumu
	Vielas koncentrācija > PNEC, ir PNEC pārsniegumi

2. pielikums

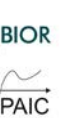
Farmaceutiskās un dezinficējošās vielas zivjaudzētavu sedimentos leļpus zivjaudzētavu izplūdem.

Analīžu metode - AEŠH-MS.

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
amoksicilīns	<10	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	0
eritromicīns	<1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	23
oksitetraciklīns	<10	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	25.6

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	2.62
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	872
enrofloksacīns	<10	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	44.6
Hloramīns-T	<5	µg/kg		C3	Caurtekošās sist.	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	0
eritromicīns	<1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	657
hlorotetraciklīns	<10	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	23
oksitetraciklīns	34	µg/kg	± 7	C4, izplūde	Caurtekošās sist.	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	2.62
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	872
enrofloksacīns	180	µg/kg	± 47	C4, izplūde	Caurtekošās sist.	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	44.6
Hloramīns-T	<5	µg/kg		C4, izplūde	Caurtekošās sist.	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	0
eritromicīns	<1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	657
hlorotetraciklīns	<10	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	23
oksitetraciklīns	<10	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	9.23

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	2.62
trimetoprims	<0,1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	872
enrofloksacīns	<10	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	44.6
Hloramīns-T	<5	µg/kg		C5, izplūde	Caurtekošās sist.	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	0
eritromicīns	<1	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	23
oksitetraciklīns	39	µg/kg	± 8	R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	2.62
trimetoprims	<0,1	µg/kg		R1 tipa upe, lejpus C2	Caurtekošās sist.	872



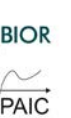
Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
enrofloksacīns	<10	µg/kg		R1 tipa upe, leļpus C2	Caurtekošās sist.	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		R1 tipa upe, leļpus C2	Caurtekošās sist.	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		R1 tipa upe, leļpus C2	Caurtekošās sist.	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		R1 tipa upe, leļpus C2	Caurtekošās sist.	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		R1 tipa upe, leļpus C2	Caurtekošās sist.	44.6
Hloramīns-T	<5	µg/kg		R1 tipa upe, leļpus C2	Caurtekošās sist.	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	0
eritromicīns	<1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	23
oksitetraciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	2.62
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	872
enrofloksacīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus C1	Caurtekošās sist.	19.9



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs C1	Caurtekošās sist.	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs C1	Caurtekošās sist.	44.6
Hloramīns-T	<5	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs C1	Caurtekošās sist.	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	10.1
doksiciklīns	627	µg/kg	± 157	D1, izplūde	Dīķu	0
eritromicīns	<1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	23
oksitetraciklīns	154	µg/kg	± 32	D1, izplūde	Dīķu	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	2.62
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	872
enrofloksacīns	13811	µg/kg	± 3591	D1, izplūde	Dīķu	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		D1, izplūde	Dīķu	44.6
Hloramīns-T	26	µg/kg	±7	D1, izplūde	Dīķu	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	0
eritromicīns	<1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	23
oksitetraciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	9.23

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	2.62
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	872
enrofloksacīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	44.6
Hloramīns-T	21	µg/kg	± 5	R3 tipa upe, lejpūs D3 dīķiem	Dīķu	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	0
eritromicīns	<1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	23
oksitetraciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		R3 tipa upe, lejpūs D4	Dīķu	25.6

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	2.62
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	872
enrofloksacīns	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	44.6
Hloramīns-T	<5	µg/kg		R3 tipa upe, leļpus D4	Dīķu	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	0
eritromicīns	<1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	23
oksitetraciklīns	<10	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	2.62
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	872
enrofloksacīns	<10	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		R1, izplūde	Recirkulācijas	44.6
Hloramīns-T	7,7	µg/kg	± 1,9	R1, izplūde	Recirkulācijas	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		R2, grāvis leļpus izplūdes	Recirkulācijas	0.47



Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjraudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
ampicilīns	<100	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	0
eritromicīns	<1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	23
oksitetraciklīns	<10	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	2.62
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	872
enrofloksacīns	<10	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	44.6
Hloramīns-T	7,0	µg/kg	± 1,8	R2, grāvis lejpūs izplūdes	Recirkulācijas	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	0
eritromicīns	<1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	23
oksitetraciklīns	54	µg/kg	± 11	R3, izplūde	Recirkulācijas	0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	4.07

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	2.62
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	872
enrofloksacīns	<10	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		R3, izplūde	Recirkulācijas	44.6
Hloramīns-T	1140	µg/kg	± 280	R3, izplūde	Recirkulācijas	387
amoksicilīns	<10	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		0.47
ampicilīns	<100	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		10.1
doksiciklīns	<10	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		0
eritromicīns	<1	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2	Dīķu	657
hlortetraciklīns	<10	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		23
oksitetraciklīns	<10	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		0.71
Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<25	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		4.07
Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<25	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		0
sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		9.23
sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		5.07
sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		4.58
sulfaguanidīns	<0,5	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		25.6
sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		7.63
sulfametazīns	<0,1	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		260
sulfametoksazols	<0,1	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		3.67
sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		18.4
tetraciklīns	<10	µg/kg		R6 tipa upe, leļpus D2 dīķiem 2		2.62

Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Šifrēts zivjaudzētavas nosaukums	Tips	PNEC sedimentiem no NORMAN DB
trimetoprimis	<0,1	µg/kg		R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 2		872
enrofloksacīns	<10	µg/kg		R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 2	Dīķu	40.8
florfenikols	<10	µg/kg		R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 2		31.8
hloramfenikols	<1	µg/kg		R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 2		19.9
nalidiksīnskābe	<0,5	µg/kg		R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 2		55.4
oksolīnskābe	<10	µg/kg		R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 2		44.6
Hloramīns-T	12	µg/kg	± 3	R6 tipa upe, lejpus D2 dīķiem 2		387

Apzīmējumi

	Vielas noteikšanas QL < PNEC, nevar spriest par PNEC pārsniegumiem
	Vielas koncentrācija <PNEC, nav PNEC pārsniegumu
	Vielas koncentrācija > PNEC, ir PNEC pārsniegumi



3. pielikums

Farmaceitiskās un dezinficējošās vielas gliemjos leļpus caurtekošo un dīķu tipa zivjaudzētavām. Analīžu metode - AEŠH-MS.

Audzētavas kods	Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Audzētavas tips	PNEC no Norman DB ²⁸
C1	amoksicilīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.034
C1	ampicilīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.73
C1	doksiciklīns	29	µg/kg	± 7	Caurtekošās s.	0
C1	eritromicīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.25
C1	hlortetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.12
C1	oksitetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.043
C1	Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<50	µg/kg		Caurtekošās s.	0.081
C1	Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0
C1	sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.74
C1	sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.61
C1	sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.82
C1	sulfaguanidīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	3.21
C1	sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.36
C1	sulfametazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	15.7
C1	sulfametoksazols	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	1.49
C1	sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	1.01
C1	tetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.029
C1	trimetoprimis	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	916
C1	enrofloksacīns	6,2	µg/kg	± 1,6	Caurtekošās s.	3.52
C1	florfenikols	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	4.54
C1	hloramfenikols	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.9
C1	nalidiksīnskābe	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	2.98
C1	oksolīnskābe	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.71
C1	Hloramīns-T	11,9	µg/kg	± 3,0	Caurtekošās s.	27.6
C2	amoksicilīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.034
C2	ampicilīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.73
C2	doksiciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0
C2	eritromicīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.25
C2	hlortetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.12
C2	oksitetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.043
C2	Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<50	µg/kg		Caurtekošās s.	0.081
C2	Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0
C2	sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.74
C2	sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.61
C2	sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.82
C2	sulfaguanidīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	3.21
C2	sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.36
C2	sulfametazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	15.7
C2	sulfametoksazols	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	1.49
C2	sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	1.01
C2	tetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.029

²⁸ NORMAN Ecotoxicology Database — Lowest PNECs. Pieejams: <https://www.norman-network.com/nds/ecotox/lowestPnecsIndex.php>

Audzētavas kods	Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Audzētavas tips	PNEC no Norman DB ²⁸
C2	trimetoprims	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	916
C2	enrofloksacīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	3.52
C2	florfenikols	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	4.54
C2	hloramfenikols	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.9
C2	nalidiksīnskābe	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	2.98
C2	oksolīnskābe	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.71
C2	Hloramīns-T	<5	µg/kg		Caurtekošās s.	27.6
C3	amoksicilīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.034
C3	ampicilīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.73
C3	doksiciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0
C3	eritromicīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.25
C3	hlorotetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.12
C3	oksitetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.043
C3	Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<50	µg/kg		Caurtekošās s.	0.081
C3	Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0
C3	sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.74
C3	sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.61
C3	sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.82
C3	sulfaguanidīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	3.21
C3	sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.36
C3	sulfametazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	15.7
C3	sulfametoksazols	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	1.49
C3	sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	1.01
C3	tetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.029
C3	trimetoprims	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	916
C3	enrofloksacīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	3.52
C3	florfenikols	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	4.54
C3	hloramfenikols	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.9
C3	nalidiksīnskābe	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	2.98
C3	oksolīnskābe	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.71
C3	Hloramīns-T	<5	µg/kg		Caurtekošās s.	27.6
C5	amoksicilīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.034
C5	ampicilīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.73
C5	doksiciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0
C5	eritromicīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.25
C5	hlorotetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.12
C5	oksitetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.043
C5	Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<50	µg/kg		Caurtekošās s.	0.081
C5	Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0
C5	sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.74
C5	sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.61
C5	sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.82
C5	sulfaguanidīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	3.21
C5	sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.36
C5	sulfametazīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	15.7
C5	sulfametoksazols	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	1.49
C5	sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	1.01
C5	tetraciklīns	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	0.029
C5	trimetoprims	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	916
C5	enrofloksacīns	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	3.52
C5	florfenikols	<10	µg/kg		Caurtekošās s.	4.54

Audzētavas kods	Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Audzētavas tips	PNEC no Norman DB ²⁸
C5	hloramfenikols	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.9
C5	nalidiksīnskābe	<0,1	µg/kg		Caurtekošās s.	2.98
C5	oksolīnskābe	<1	µg/kg		Caurtekošās s.	0.71
C5	Hloramīns-T	<5	µg/kg		Caurtekošās s.	27.6
D1	amoksicilīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.034
D1	ampicilīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.73
D1	doksiciklīns	97	µg/kg	± 24	Dīķu	0
D1	eritromicīns	<1	µg/kg		Dīķu	0.25
D1	hlorotetraciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.12
D1	oksitetraciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.043
D1	Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<50	µg/kg		Dīķu	0.081
D1	Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	µg/kg		Dīķu	0
D1	sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.74
D1	sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.61
D1	sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.82
D1	sulfaguanidīns	<1	µg/kg		Dīķu	3.21
D1	sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.36
D1	sulfametazīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	15.7
D1	sulfametoksazols	<1	µg/kg		Dīķu	1.49
D1	sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	1.01
D1	tetraciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.029
D1	trimetoprimis	<0,1	µg/kg		Dīķu	916
D1	enrofloksacīns	26	µg/kg	± 7	Dīķu	3.52
D1	florfenikols	<10	µg/kg		Dīķu	4.54
D1	hloramfenikols	<1	µg/kg		Dīķu	0.9
D1	nalidiksīnskābe	<0,1	µg/kg		Dīķu	2.98
D1	oksolīnskābe	<1	µg/kg		Dīķu	0.71
D1	Hloramīns-T	<5	µg/kg		Dīķu	27.6
D2	amoksicilīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.034
D2	ampicilīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.73
D2	doksiciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0
D2	eritromicīns	<1	µg/kg		Dīķu	0.25
D2	hlorotetraciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.12
D2	oksitetraciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.043
D2	Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<50	µg/kg		Dīķu	0.081
D2	Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	µg/kg		Dīķu	0
D2	sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.74
D2	sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.61
D2	sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.82
D2	sulfaguanidīns	<1	µg/kg		Dīķu	3.21
D2	sulfamerazīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.36
D2	sulfametazīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	15.7
D2	sulfametoksazols	<1	µg/kg		Dīķu	1.49
D2	sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	1.01
D2	tetraciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.029
D2	trimetoprimis	<0,1	µg/kg		Dīķu	916
D2	enrofloksacīns	<1	µg/kg		Dīķu	3.52
D2	florfenikols	<10	µg/kg		Dīķu	4.54
D2	hloramfenikols	<1	µg/kg		Dīķu	0.9
D2	nalidiksīnskābe	<0,1	µg/kg		Dīķu	2.98



Audzētavas kods	Rādītājs	Rezultāts	Mērvienība	Zīme	Audzētavas tips	PNEC no Norman DB ²⁸
D2	oksolīnskābe	<1	µg/kg		Dīķu	0.71
D2	Hloramīns-T	<5	µg/kg		Dīķu	27.6
D4	amoksicilīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.034
D4	ampicilīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.73
D4	doksiciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0
D4	eritromicīns	<1	µg/kg		Dīķu	0.25
D4	hlortetraciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.12
D4	oksitetraciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.043
D4	Penicilīns G (benzilpenicilīns)	<50	µg/kg		Dīķu	0.081
D4	Penicilīns V (fenoksimetilpenicilīns)	<10	µg/kg		Dīķu	0
D4	sulfadiazīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.74
D4	sulfadimetoksīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.61
D4	sulfadoksīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.82
D4	sulfaguanidīns	<1	µg/kg		Dīķu	3.21
D4	sulfamazīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	0.36
D4	sulfametazīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	15.7
D4	sulfametoksazols	<1	µg/kg		Dīķu	1.49
D4	sulfamonometoksīns	<0,1	µg/kg		Dīķu	1.01
D4	tetraciklīns	<10	µg/kg		Dīķu	0.029
D4	trimetoprims	<0,1	µg/kg		Dīķu	916
D4	enrofloksacīns	<1	µg/kg		Dīķu	3.52
D4	florfenikols	<10	µg/kg		Dīķu	4.54
D4	hloramfenikols	<1	µg/kg		Dīķu	0.9
D4	nalidiksīnskābe	<0,1	µg/kg		Dīķu	2.98
D4	oksolīnskābe	<1	µg/kg		Dīķu	0.71
D4	Hloramīns-T	<5	µg/kg		Dīķu	27.6

Apzīmējumi

	Vielas noteikšanas QL < PNEC, nevar spriest par PNEC pārsniegumiem
	Vielas koncentrācija <PNEC, nav PNEC pārsniegumu
	Vielas koncentrācija > PNEC, ir PNEC pārsniegumi