

VADLĪNIJAS HES IETEKMES UZ VIDI MAZINĀŠANAI



LIFE GoodWater IP C3.4. aktivitāte "Konsultācijas un tehniskais atbalsts HES
īpašniekiem videi draudzīgai HES ekspluatācijai"

Rīga, 2023

Vadlīnijas HES ietekmes uz vidi mazināšanai

Atskaites autori: Valsts SIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātnes institūts BIOR (BIOR), Baltijas Vides forums (BEF)

© Foto: Kaspars Abersons (Trikātas HES)

Citēšanas paraugs: LVĢMC. 2023. Vadlīnijas HES ietekmes uz vidi mazināšanai, LIFE GoodWater IP nodevums, Rīga, 28 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, 2023

Dokumenta izstrādes lapa	
Dokumenta versijas numurs	v1.0
Dokumenta plānotais izstrādes datums	12.2023
Dokumenta faktiskais izstrādes datums	12.2023
Dokumenta aktuālās versijas izstrādes datums	12.2023
Projekta aktivitātes/apakšaktivitātes numurs	C3.4.

Kopsavilkums

Šajā dokumentā sniegta informācija par mazo hidroelektrostaciju (HES) darbības radītajām ietekmēm, kā arī iespējamie videi draudzīgie risinājumi šo ietekmju samazināšanai. Vadlīnijas ir paredzētas mazo HES īpašniekiem un valdītājiem, kā arī vides speciālistiem un citiem enerģētikas jomā strādājošajiem, lai izprastu saimnieciskās darbības radītās sekas. Pieminētie pasākumu piemēri nav vienīgie iespējamie risinājumi, tomēr tie sniedz ieskatu galvenajos secinājumos un aspektos, kas tiek zinātniski pētīti ne tikai Latvijā, bet visā pasaulē.

Summary

This document serves as a comprehensive resource detailing the repercussions arising from the operation of small hydropower plants (HPP) and proposes environmentally sustainable solutions to mitigate these effects. Targeted towards owners, managers of small hydropower plants, environmental specialists, and other professionals in the energy sector, the guidelines aim to foster a profound understanding of the environmental consequences associated with economic activities.

While the examples of measures presented herein are not exhaustive, they offer valuable insights into key findings and aspects that have been scientifically investigated on a global scale, extending beyond the specific context of Latvia.

SATURS

Kopsavilkums	3
Summary	3
1. IEVADS.....	5
1.1. Vadlīniju izstrādes mērķis.....	5
1.2. ŪSD prasības laba ekoloģiskā stāvokļa sasniegšanai ūdensobjektos.....	6
1.3. Upju tipoloģija	7
1.4. Latvijas normatīvo aktu prasības	9
1.5. Ekoloģiskā caurplūduma noteikšana Latvijas upēs	9
2. VIDEI DRAUDZĪGA HIDROELEKTROSTACIJU DARBĪBA.....	13
2.1. Esošo turbīnu nomaiņa uz videi draudzīgākām	13
2.2. Zivju ceļš.....	15
2.3. Ekoloģiskā caurplūduma režīms	17
2.4. Strauju ūdens līmeņa svārstību samazināšana HES lejasbjefā	19
3.LABĀS PRAKSES PIEMĒRI ĀRZEMĒS	22
3.1. Zivju ceļi Igaunijā.....	22
3.2. Ūdens līmeņa kontrole: Lietuvas piemērs.....	26
ATSAUCES.....	28

1. IEVADS

Latvijā liela daļa upju un ezeru neatbilst labai ekoloģiskajai kvalitātei, un viens no galvenajiem iemesliem ir dažādu pārveidojumu ietekme uz ūdenstilpēm un ūdenstecēm. Šķēršļi ir aspekts, kam līdz šim Latvijā ir veltīts gana maz uzmanības. Šķēršļi pārtrauc upes dabisko tecējumu, maina krastu zonu un gultni, maina vai pat pilnībā pārtrauc sedimentu pārvietošanos, kā arī būtiski ietekmē ūdens organismu migrācijas iespējas. Papildus minētajām ietekmēm mazās hidroelektrostacijas (HES) ne tikai aizsprosto upi, bet arī būtiski svārsta ūdens līmeni lejasbjefā, kas rada ne tikai dabisko dzīvotņu apdraudējumu pārāk augstā vai nepietiekamā ūdens līmeņa dēļ, bet arī veicina krastu erozijas procesus.

Projekta „Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai” (*LIFE GoodWater IP*) mērķis ir ilgtermiņā uzlabot ūdens kvalitāti riska ūdensobjektos, izstrādājot, adaptējot Latvijas apstākļiem un ieviešot dažādus inovatīvus apsaimniekošanas pārvaldības pasākumus.

Projekta ietvaros tika veikti padziļināti izpētes darbi un monitorings, lai precizētu informāciju par mazo HES ietekmi uz ūdens ekoloģisko kvalitāti, kā arī lai precizētu iepriekšējo pētījumu ietvaros veiktā ekoloģiskā caurplūduma režīma noteikšanas metodiku. Lauka pētījumu dati tika apstrādāti modelēšanas programmā, un rezultātā projekta ietvaros ir aprēķināts nepieciešamā ekoloģiskā caurplūduma režīms katrai projektā pētītajai HES.

1.1. Vadlīniju izstrādes mērķis

Šīs vadlīnijas primāri ir paredzētas mazo hidroelektrostaciju (HES) īpašniekiem, bet arī citi ūdens pārvaldības jomā iesaistītie speciālisti šajā dokumentā atradīs noderīgas atziņas par videi draudzīgu elektrības ražošanu mazajās HES. Dokuments ir izstrādāts, lai apkopotu informāciju, kas sekmētu videi draudzīgu mazo HES darbību Latvijā. Sagatavojot vadlīnijas, ņemtas vērā gan Ūdens Struktūrdirektīvas¹ (ŪSD) un Latvijas ūdens apsaimniekošanas normatīvo aktu prasības un Eiropas Savienības rekomendācijas, gan arī LVĢMC līdz šim ieviesto atbilstošo projektu atziņas un rekomendācijas, kas plašāk aprakstītas 1.5. nodaļā.

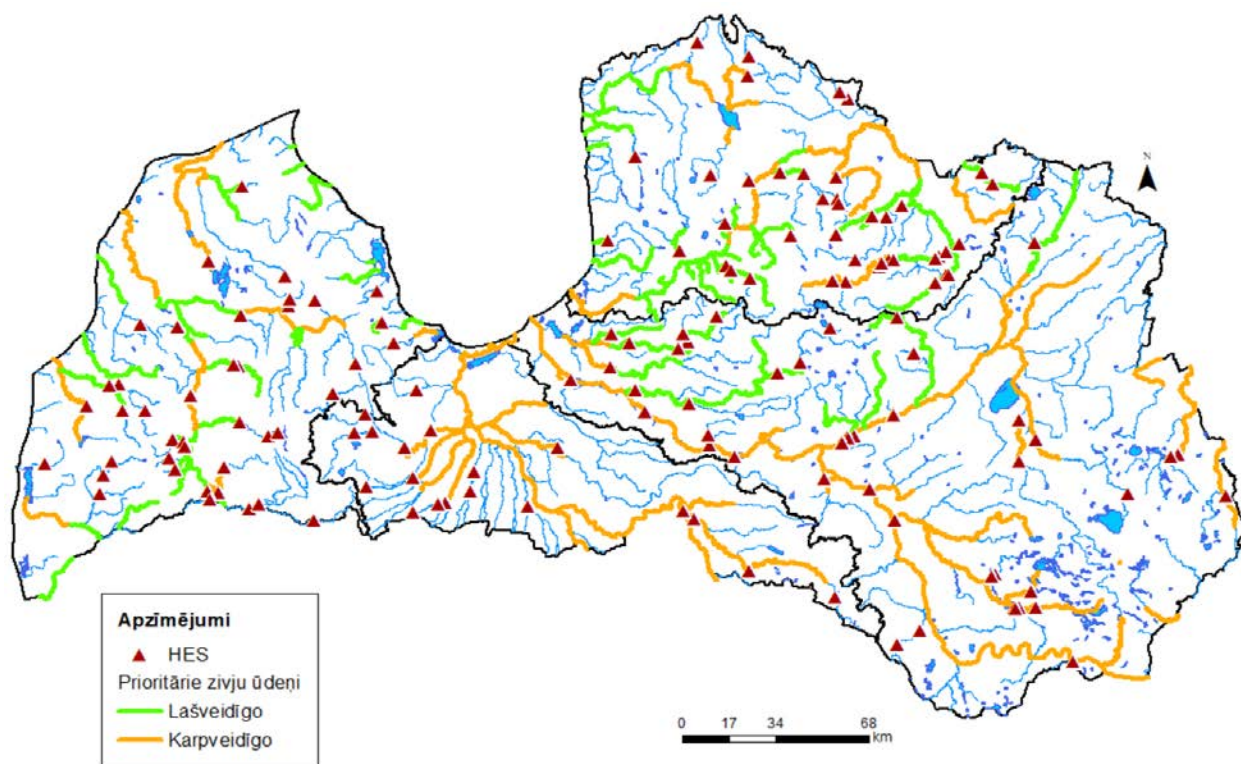
Vadlīnijās ir apkopota informācija par videi draudzīgu ekoloģiskā caurplūduma režīmu un ieteikumi izmaiņām ūdens resursu lietošanas atļaujās (ŪRLA).

Dokumentā sniegtā informācija un ieteikumi ir attiecināmi uz upēm, kuru sateces baseins nepārsniedz 10 000 km². Šeit paustie ieteikumi neattiecas uz Daugavas HES kaskādi, kurai lielo izmēru dēļ ir nepieciešama atšķirīga pieeja.

¹ Water Framework Directive (FWD) 2000/60/EC. EEA, 2000. http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

1.2. ŪSD prasības laba ekoloģiskā stāvokļa sasniegšanai ūdensobjektos

Saskaņā ar ŪSD prasībām, Eiropas Savienības (ES) dalībvalstīm līdz 2027.gadam ir jāsasniedz vismaz labs ūdeņu ekoloģiskais stāvoklis. Saskaņā ar Eiropas Vides aģentūras datiem kopumā ES līmenī visbūtiskāko slodzi rada hidromorfoloģiskie pārveidojumi (aizsprosti, HES, meliorācija un pretplūdu aizsardzības struktūras), kas ietekmē aptuveni 40% ūdensobjektu. Latvijā pēc Upju baseinu apsaimniekošanas plānos (UBAP) 2022.-2027.gadam esošās informācijas 67% ūdensobjektu nevar sasniegt vismaz labu ekoloģisko stāvokli, un viens no galvenajiem iemesliem ir tieši hidromorfoloģiskā slodze. Aizsprosti un HES kā būtiska hidromorfoloģiskā slodze noteikta 20% ūdensobjektu (156 ŪO), 13% ūdensobjektu hidromorfoloģiskā slodze ir vienīgais iemesls pazeminātam ekoloģiskajam stāvoklim. Daugavas upju baseinu apgabalā (UBA) aizsprosti un HES kā būtiska slodze novērtēta 14% no visiem upju ūdensobjektiem (51 ŪO), Gaujas UBA – 24% (37 ŪO), Lielupes UBA – 26% (23 ŪO), bet Ventas UBA – 27% (45 ŪO). Latvijā darbojas aptuveni 150 mazās HES un lielākā daļa no tām atrodas dabiskos upju posmos bez meliorācijas ietekmes. Loģisku apsvērumu dēļ lielākā daļa mazo HES ir uzbūvētas uz strauji tekošām upēm ar salīdzinoši lielu kritumu. Kā redzams 1.1. attēlā, daudzas no šīm upēm ir noteiktas kā prioritārie lašveidīgo zivju ūdeņi, kas ir īpaši jutīgi uz dažādām cilvēku darbības ietekmēm. Kā parāda LIFE GoodWater IP projekta rezultāti, lašveidīgās zivis līdz zināmai robežai var tolerēt eitrofikāciju, bet lielāko negatīvo ietekmi uz tām atstāj tieši migrācijas šķēršļi.



1.1.attēls. HES izplatība un prioritārie zivju ūdeņi Latvijā

1.3. Upju tipoloģija

Pēc ŪSD tipoloģijas Latvijā ir izdalīti septiņi upju tipi, kuri nosakāmi, izmantojot upes gultnes kritumu un sateces baseina laukumu. Izņemot atsevišķas mazās upes, upes tips ir ļoti mainīgs visā tās garumā un realitātē var runāt par ritrāliem (strauji tekošiem) un potamāliem (lēni tekošiem) upju posmiem.

2. tabulā redzams, ka 50% no mazajām HES ir uzbūvētas uz strauji tekošām upēm ar vidēji lielu sateces baseinu (3. tips), tāpat salīdzinoši daudz mazo HES uzbūvēts uz vidēji lielām lēni tekošām upēm (25%) un ritrāla tipa mazām upēm (18%). Kopumā 69% mazo HES uzbūvēts uz strauji tekošām upēm, kuru ekosistēmas ir īpaši jutīgas pret dažādu antropogēno slodžu klātbūtni. Ņemot vērā ūdens līmeņa starpību augšpus un lejpus HES, kā arī ūdenskrātuves garumu, var secināt, ka arī tās spēkstacijas, kas izbūvētas kopumā lēni tekošās upēs, visbiežāk izveidotas, appludinot nedaudzos šajā ūdenstecē esošos straujteču posmus. Daudzos gadījumos šajās upēs uzpludinājuma izveidošana iznīcinājusi ekoloģiski jutīgos un nozīmīgos straujteču posmus.

2. tabula. Latvijas upju tipoloģija (pēc MK noteikumiem Nr. 858)

Upju tipa Nr.	Sateces baseina laukums	Gultnes kritums	Tips	HES skaits, %
1	Mazs (< 100 km ²)	Liels (> 1,0 m/km)	Ritrāla tipa maza upe	27 (18%)
2	Mazs (< 100 km ²)	Mazs (< 1,0 m/km)	Potamāla tipa maza upe	2 (1%)
3	Vidēji liels (100–1000 km ²)	Liels (> 1,0 m/km)	Ritrāla tipa vidēja upe	74 (50%)
4	Vidēji liels (100–1000 km ²)	Mazs (< 1,0 m/km)	Potamāla tipa vidēja upe	37 (25%)
5	Liels (1000–10000 km ²)	Liels (> 1,0 m/km)	Ritrāla tipa liela upe	1 (1%)
6	Liels (1000–10000 km ²)	Mazs (< 1,0 m/km)	Potamāla tipa liela upe	7 (5%)
7	Ļoti liels (> 10000 km ²)	Mazs (< 1,0 m/km)	Potamāla tipa ļoti liela upe	3 (n.a.)

Prioritārie zivju ūdeņi ir saldūdeņi, kuros nepieciešams veikt ūdens aizsardzības vai ūdens kvalitātes uzlabošanas pasākumus, lai nodrošinātu zivju populācijai labvēlīgus dzīves apstākļus (MK noteikumi Nr. 118²). Prioritārie zivju ūdeņi iedalās divos tipos - lašveidīgo³ un karpveidīgo zivju ūdeņos. Kopumā Latvijā kā prioritāro zivju ūdeņi ir izdalītas 123 upes vai to posmi (MK noteikumu N.118, 2.1 pielikums). Prioritāro zivju ūdeņu posmos atrodas 74 mazās HES, no kurām 41 HES ir uzbūvēta prioritāro lašveidīgo zivju ūdeņos (skatīt 1.attēlu).

Lielākā daļa jeb 76% lašveidīgo zivju ūdeņu pieder pie ritrālām jeb strauji tekošām upēm ar cietu gultnes substrātu un augstu izšķīdušā skābekļa koncentrāciju. Lašveidīgo zivju sugām ļoti svarīgi,

² <https://likumi.lv/ta/id/60829-noteikumi-par-virszemes-un-pazemes-udenu-kvalitati>

³ lašveidīgo zivju ūdeņi, kuros dzīvo vai kuros iespējams nodrošināt lašu (*Salmo salar*), taimiņu un strauta foreļu (*Salmo trutta*), alatu (*Thymallus thymallus*) un sīgu (*Coregonus*) eksistenci

lai pat vasaras sezonā ūdens temperatūra nepārsniegtu 16-18°C, kad tas ir arī pietiekami bagāts ar skābekli. Ūdenskrātuvē ilgstoši uzkrājot ūdeni, tiek veicināta ūdens uzsilšana, kas atsevišķos gadījumos var būt zivīm nāvējoša.

Eiropas ūdens resursu aizsardzības konceptuālais plāns⁴ atgādina par ūdens resursu ilgtspējīgu apsaimniekošanu un labu pārvaldību, vērš uzmanību uz būtiskākajām slodzēm. Tiek rekomendēts vairāk uzmanību pievērst ūdens resursu kvantitatīvai apsaimniekošanai, īpaši ekoloģiskā caurplūduma ieviešanai vai ūdens daudzumam, kas nepieciešams, lai ūdens ekosistēmas turpinātu attīstīties un sniegtu sabiedrībai nepieciešamos pakalpojumus.

2015.gada ŪSD kopējās ieviešanas stratēģijas vadlīniju dokumentā Nr. 31 “*Ekoloģiskais caurplūdums Ūdens Struktūrdirektīvas ieviešanas kontekstā*” ekoloģiskais caurplūdums tiek definēts kā tāds hidroloģiskais režīms, kas nepieciešams vides mērķu sasniegšanai:

- esošā stāvokļa nepasliktināšana,
- vismaz labs ūdens ekoloģiskais stāvoklis,
- atbilstība aizsargājamo teritoriju standartiem un mērķiem; teritoriju, kas paredzētas biotopu un sugu aizsardzībai, kur ūdens stāvokļa saglabāšana vai uzlabošana ir svarīgs faktors to aizsardzībai, tostarp attiecīgajām *Natura 2000* teritorijām, kas noteiktas saskaņā ar Putnu un Dzīvotņu direktīvām.

Upju hidromorfoloģiskās kvalitātes novērtējums, kas ir daļa no ekoloģiskā stāvokļa novērtējuma, ietver trīs kvalitātes elementus:

- Hidroloģiskais režīms,
- Upju nepārtrauktība,
- Morfoloģiskie apstākļi.

Ekoloģiskais caurplūdums ir svarīga hidroloģiskā režīma sastāvdaļa, bez kuras nevar tikt sasniegts vismaz labs ūdens resursu ekoloģiskais stāvoklis. Jāņem vērā, ka ekoloģiskā caurplūduma ieviešana bez papildinošiem pasākumiem negarantēs laba ekoloģiskā stāvokļa sasniegšanu. Papildus ir nepieciešams atjaunot zivju migrācijas iespējas, iespēju robežās ar dabisku zivju ceļu uzbūvēšanu.

Ekoloģiskā caurplūduma nozīme ir akcentēta arī ES Biodaudzveidības stratēģijā 2030. gadam⁵. Dalībvalstu iestādes tiek aicinātas izskatīt ūdens ieguves un uzkrāšanas atļaujas, lai atjaunotu ekoloģisko caurplūdumu un nodrošināt ŪSD mērķu sasniegšanu līdz 2027.gadam.

⁴Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources. EEA, 2012. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52012DC0673>

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380>

1.4. Latvijas normatīvo aktu prasības

Latvijas Ūdens apsaimniekošanas likumā (ŪAL) ir sniegtas arī definīcijas, kas sniedz vienotu jēdzienu izpratni ūdens pārvaldības jomā, tomēr ekoloģiskā caurplūduma definīcija tajā nav ietverta. Saskaņā ar 2003.gada MK noteikumu Nr. 736⁶, 36.3.2.pantu ūdens resursu lietošanas atļaujā hidrotehnisko būvju darbībai iekļauj nosacījumu par ekoloģisko caurplūdumu, kas nepieciešams ūdensteces dabisko bioloģisko resursu un ekosistēmu saglabāšanai un aizsardzībai. Tomēr šie noteikumi neietver precīzas norādes par ekoloģiskā caurplūduma novērtēšanu, bet nosaka, ka personai, kura vēlas saņemt atļauju hidrotehnisko būvju darbībai, ir jāiesniedz zivsaimnieciskās ekspertīzes atzinumu par rekomendējamo ekoloģisko caurplūdumu, kas nodrošina zivju resursu dabisku atražošanu, kā arī eksperta vai speciālista vides jomā atzinumu par darbības ietekmi uz vides stāvokli, tai skaitā rekomendējamo ekoloģisko caurplūdumu, kas nodrošina ekosistēmu saglabāšanu un aizsardzību.

Nemot vērā faktu, ka ekoloģiskā caurplūduma jēdziens ir ticis iekļauts Latvijas normatīvajos aktos vēl pirms ŪSD apstiprināšanas, kā arī zināšanu un izpratnes par dabas un hidroloģiskiem procesiem palielināšanos, daudzskaitlīgos izpētes darbos Latvijā ir secināts, ka ekoloģiskā caurplūduma jēdziens ir jāgroza un jānosaka precīzas definīcijas, aprēķinu metodikas, ko Valsts Vides dienests izmantotu ūdens resursu lietošanas atļauju izsniegšanā. Ekoloģiskā caurplūduma noteikšana (un attiecīgi arī tā definīcija) ir jāveido tā, lai nosegtu ne tikai hidroloģisko aspektu, bet arī bioloģiskos aspektus. Tādējādi 2023.gadā tika uzsākta priekšlikumu izstrāde par ekoloģiskā caurplūduma un hidroloģiskā režīma definīciju noteikšanu ŪAL, kā arī gatavoti grozījumi MK noteikumos Nr.736. Tāpēc vadlīnijas varētu tikt papildinātas pēc attiecīgo grozījumu normatīvos aktos apstiprināšanas.

1.5. Ekoloģiskā caurplūduma noteikšana Latvijas upēs

Latvijā ir uzbūvētas vairāk par 150 mazajām HES un, saskaņā ar VVD sniegto informāciju, vairāk kā 140 no tām šobrīd darbojas. To darbību regulē VVD izsniegtās ūdens resursu lietošanas atļaujas. Šajās atļaujās ir sniegta informācija par ūdens resursu lietošanas nosacījumiem, ieskaitot ekoloģisko un minimālo garantēto caurplūdumu, un ūdens resursu izmantošanas uzskaites nosacījumiem. Tomēr, kā parāda tālāk uzskaitītie LVĢMC īstenotie projekti, spēkā esošā ekoloģiskā caurplūduma aprēķināšanas pieeja nenodrošina ūdens resursu ilgtspējīgu apsaimniekošanu un negarantē laba ekoloģiskā stāvokļa sasniegšanu.

Latvijā zinātniski pamatoti ekoloģiskā caurplūduma pētījumi sākās 2017.gada pavasarī, kad LVĢMC un BIOR uzsāka īstenot Latvijas – Lietuvas pārrobežu sadarbības programmas projektu Nr.249 „Ekoloģiskā caurplūduma noteikšana Latvijas – Lietuvas pārrobežu upju baseinos” **ECOFLOW**. Šajā projektā pirmo reizi ekoloģiskais caurplūdums tika skatīts ne tikai no

⁶ <https://likumi.lv/ta/id/82574-noteikumi-par-udens-resursu-lietosanas-atlauju>

hidroloģiskā skatu punkta, bet tas ietvēra arī intensīvus pieejamo biotopu un zivju daudzveidības pētījumus, kas apvienoti zem MesoHABSIM pieejas. MesoHABSIM modelēšanas ietvars ir jauna pieeja ekoloģiskā caurplūduma modelēšanā, kas primāri ir vērsta uz bioloģisko resursu, īpaši, zivju, aizsardzību un ilgtspējīgu apsaimniekošanu. Sadarbībā ar Lietuvas un Itālijas zinātniekiem tika izstrādāts nosacījuma modelis vairākām zivju sugām, kurā tika definēti veselīgām zivju populācijām nepieciešamie upju hidromorfoloģiskie parametri (straumes ātrums, upes dziļums, gultnes substrāts). ECOFLOW projekta ietvaros ekoloģiskais caurplūdums tika noteikts trīm upēm Ventas (Ēdoles HES uz Vankas upes, Pakuļu HES uz Cieceres un Šķēdes HES uz Ēdas/Šķēdes upes) un trim upēm Lielupes (Bikstu-Palejas HES uz Bērzes upes, Rundāles HES uz Īslīces upes un Bēnes HES uz Auces upes) UBA. Projektā tika izstrādāta arī pirmā metodika videi draudzīga ekoloģiskā caurplūduma režīma noteikšanai⁷, kas nākamajos īstenotos projektos tika koriģēta.

Nākamais projekts, kurā tika izmantota MesoHABSIM pieeja ekoloģiskā caurplūduma aprēķināšanai, bija Interreg V–A Igaunijas–Latvijas pārrobežu sadarbības programmas projekts “Ūdens objekti bez robežām” / “Water bodies without borders” (**WBWB**), kas tika īstenots 2018.-2020.gados. Šajā projektā ekoloģiskais caurplūdums tika noteikts Grūbes un Karvas HES uz Vaidavas upes Gaujas UBA.

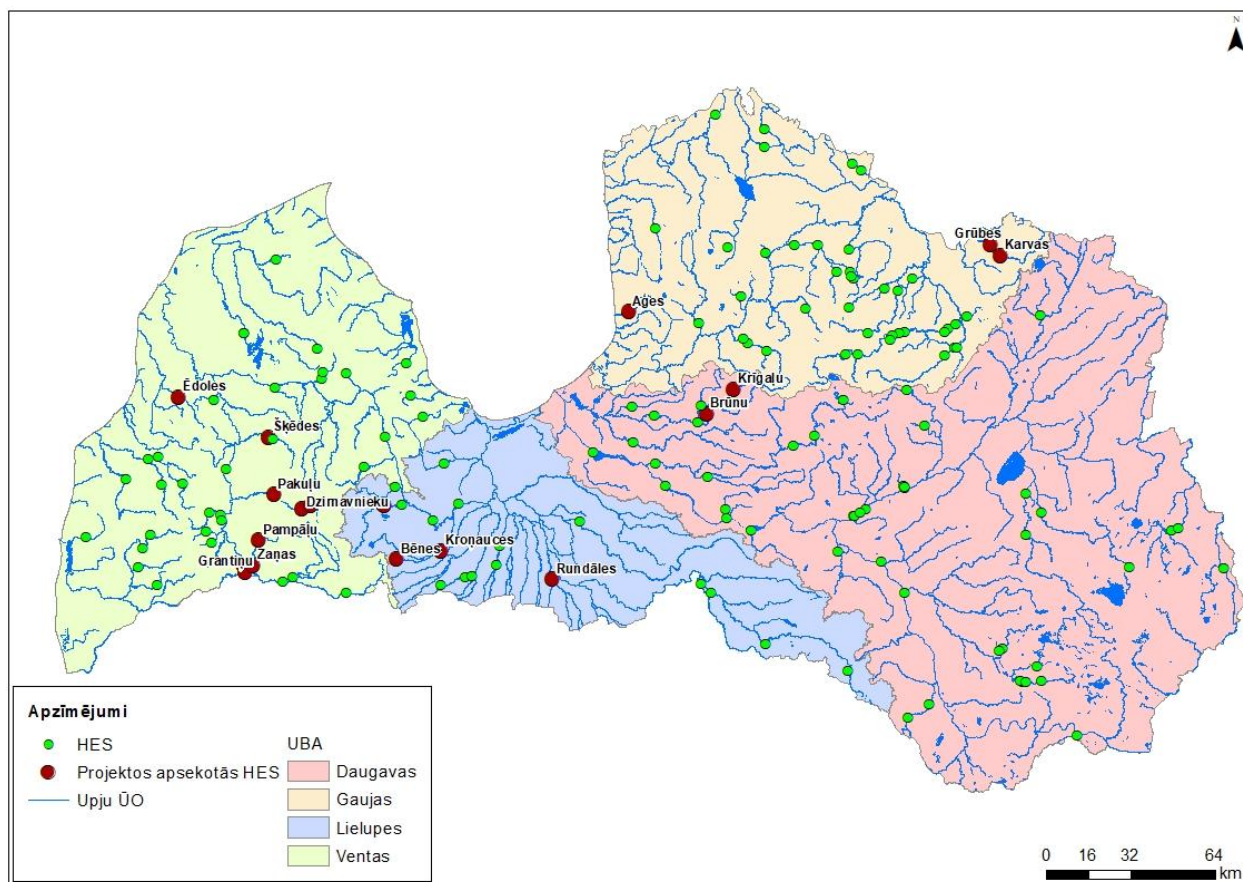
Interreg V-A Latvijas - Lietuvas pārrobežu sadarbības programmas projektā **TRANSWAT** (Nr. LLI-533 “Latvijas–Lietuvas pārrobežu upju un ezeru ūdensobjektu vienota pārvaldība”) ekoloģiskais caurplūdums pēc MesoHABSIM pieejas tika noteikts HES kaskādēm uz Cieceres (Pakuļu, Dzirnāvieku un Cieceres dzirnavu HES) un Loša (Grantiņu un Lejnieku HES) upēm Ventas UBA.

LIFE GoodWater IP projektā ekoloģiskais caurplūdums tika noteikts septiņām mazajām HES uz četrām upēm visos četros UBA. Ekoloģiskais caurplūdums tika aprēķināts Aģes dzirnavu HES uz Aģes (Gaujas UBA), Krīgaļu un Brūnu HES uz Mergupes (Daugavas UBA), Bēnes un Kroņauces HES uz Auces (Lielupes UBA) un Zaņas un Pampāļu HES uz Zaņas (Ventas UBA). Primārais šīs aktivitātes mērķis bija validēt un pilnveidot iepriekšējos projektos izstrādāto ekoloģiskā caurplūduma režīma metodiku un izstrādāt priekšlikumus grozījumiem ūdens resursu lietošanas atļaujās.

Vairāku LVGMC un BIOR īstenoto projektu rezultāti ir apkopoti arī zinātniskajā publikācijā par ekoloģisko caurplūdumu⁸, kurā detalizēti aprakstīta arī pati aprēķināšanas pieeja un izmantojamie dati.

⁷ https://videscentrs.lvghmc.lv/files/Udens/Noderiga_informacija/ECOFLOW_metodika_2020LV_FINAL.pdf

⁸ <https://doi.org/10.2166/nh.2022.019>



1.2.attēls. Projektos apsektās mazās HES

Kopumā LVĢMC sadarbībā ar BIOR ilgtspējīgu ekoloģiskā caurplūduma režīmu ir noteicis 18 mazajām HES uz 11 upēm (1.2. attēls), kas veido 12% no kopējā mazo HES skaita. 3. tabulā redzams, ka, izņemot atsevišķus gadījumus, kopumā šobrīd ŪRLA noteiktais ekoloģiskais caurplūdums ir ievērojami zemāks nekā LVĢMC aprēķinātais nepieciešamā ekoloģiskā caurplūduma režīms, lai sasniegtu vides mērķus. Piecos gadījumos no 18 ŪRLA noteiktais ekoloģiskais caurplūdums ir vienāds ar minimālo garantēto caurplūdumu, divos gadījumos ekoloģiskais caurplūdums ir mazāks par minimālo garantēto caurplūdumu, bet Aucē un Vaidavā zemāk pa straumi esošai HES ŪRLA ir noteikts mazāks ekoloģiskais caurplūdums, nekā augstāk pa straumi esošai HES. Tas viss kopumā norāda uz nepietiekamu ŪRLA noteiktā ekoloģiskā caurplūduma pamatotību.

3. tabula. ŪRLA un LVĢMC rekomendētā ekoloģiskā caurplūduma salīdzinājums ar ŪRLA noteikto ekoloģisko un minimālo garantēto caurplūdumu

Upe	HES	Projekts	Garantētais / ekoloģiskais caurplūdums ŪRLA, m³/s	Rekomendētais vasaras ekoloģiskais caurplūdums, m³/s	Rekomendētais ziemas ekoloģiskais caurplūdums, m³/s
Aģe	Aģes dzirnavu	LIFE GoodWater IP	0,015 / 0,09	0,36	0,72
Auce	Bēnes	LIFE GoodWater IP /ECOFLOW	0,007 / 0,15	0,15	0,30
Auce	Kroņauces	LIFE GoodWater IP	0,003 / 0,003	0,33	0,66
Mergupe	Krīgaļu	LIFE GoodWater IP	0,015 / 0,12	0,24	0,48
Mergupe	Brūnu	LIFE GoodWater IP	0,124 / 0,50	0,78	1,56
Zaņa	Pampāļu	LIFE GoodWater IP	0,039 / 0,20	0,18	0,36
Zaņa	Zaņas	LIFE GoodWater IP	0,069 / 0,32	0,35	0,71
Vaidava	Grūbes	WBWB	0,57 / 0,57	0,71	2,41
Vaidava	Karvas	WBWB	0,56 / 0,94	0,66	2,32
Ciecere	Dzirnavnieku	TRANSWAT	0,16 / 0,30	0,27	0,55
Ciecere	Pakuļu	TRANSWAT /ECOFLOW	0,32 / 0,30	1,05	2,1
Ciecere	Cieceres dzirnavu	TRANSWAT	0,061 / 0,061	0,25	0,50
Losis	Lejnieku	TRANSWAT	0,093 / 0,20	0,65	1,25
Losis	Grantiņu	TRANSWAT	0,029 / 0,20	0,40	0,80
Bērze	Bikstu- Palejas	ECOFLOW	0,031 / 0,056	0,22	0,43
Īslīce	Rundāles	ECOFLOW	0,16 / 0,16	0,12	0,25
Šķēde	Šķēdes	ECOFLOW	0,049 / 0,18	0,25	0,50
Vanka	Ēdoles	ECOFLOW	0,058 / 0,058	0,29	0,58

2. VIDEI DRAUDZĪGA HIDROELEKTROSTACIJU DARBĪBA

Ikvienai saimnieciskajai darbībai ir iespējams piemērot ietekmi mazinošus pasākumus, un mazās HES nav izņēmums. Šo pasākumu ieviešana ir svarīga, lai samazinātu būtiskākās HES darbības radītās ietekmes. Galvenās mazo HES darbības radītās ietekmes ir:

- hidroloģiskais režīms (daudzums, ilgums un ūdens līmenis);
- izmaiņas ūdens fizikāli-ķīmiskajā sastāvā (temperatūras un skābekļa režīma izmaiņas, barības vielu un sedimentu akumulācija u.c.);
- šķēršļi zivju un citu ūdens organismu migrācijai.

Protams, ir vēl vairākas citas ietekmes, bet iepriekš uzskaitītās var samazināt, veicot kādu no atjaunošanas pasākumiem⁹.

Pasākumus mazo HES ietekmes uz vidi samazināšanai var iedalīt trīs daļās:

- 1) Videi draudzīgu turbīnu uzstādīšana un ekspluatācija (nomainot esošās turbīnas pret videi draudzīgām);
- 2) Zivju ceļa ierīkošana, lai nodrošinātu zivju migrāciju un sedimentu plūsmu;
- 3) Ilgtspējīga ekoloģiskā caurplūduma režīma ieviešana un strauju ūdens līmeņa svārstību mazināšana.

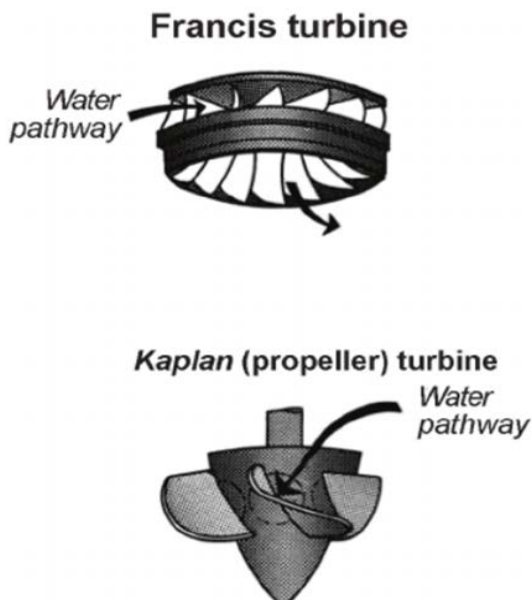
2.1. Esošo turbīnu nomaņa uz videi draudzīgākām

Novecojušās HES turbīnas palielina zivju bojāejas risku, atstāj negatīvu iespaidu uz skābekļa režīmu.

Šobrīd Latvijā visizplatītākās ir Frensisa un Kaplāna tipa turbīnas, no kurām Kaplāna tipa turbīnas tiek uzskatītas par videi draudzīgākām. Ņemot vērā uzbūves īpatnības (2.1. attēls), zivju mirstība Frensisa tipa turbīnās ir lielāka nekā Kaplāna tipa turbīnās. Pētījumos ārzemēs, piemēram, ASV¹⁰, ir secināts, ka Frensisa tipa turbīnu darbība negatīvi ietekmē ne tikai zivju mirstību, bet arī skābekļa koncentrāciju un minimālā caurplūduma ievērošanu.

⁹ Hydropower in Europe: transformation - not development. WWF, 2021;

¹⁰ <https://www1.eere.energy.gov/water/pdfs/doewater-13741.pdf>



2.1. attēls. Frensis un kaplāna tipa turbīnu piemēri¹¹

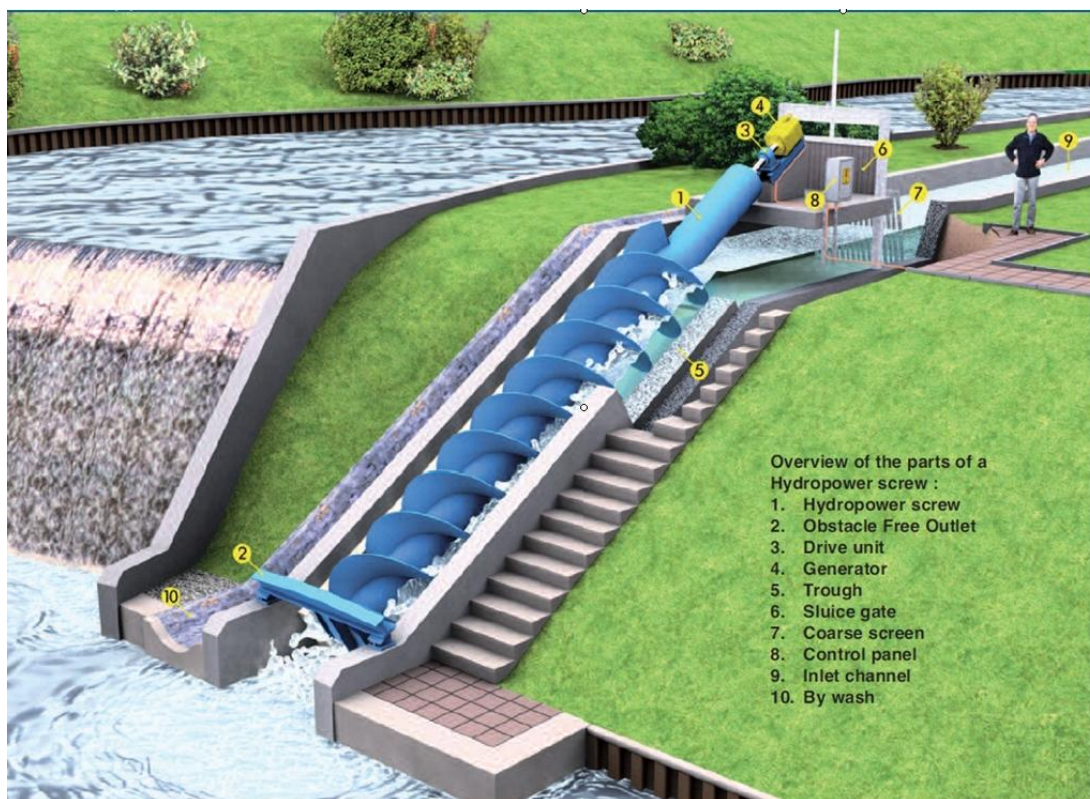
Turbīnu izraisīto zivju bojāejas risku var būtiski samazināt, ieviešot zivju aizsardzības ierīces un izbūvējot zivju ceļus, kas nodrošina gan augšupejošo, gan lejupejošo zivju migrāciju. Vairākos turbīnu modeļos ir iespējams uzstādīt speciālas elektriskas ierīces, kas, piemēram Kaplāna tipa turbīnā zivis aizvada pa optimālo maršrutu un netiek traumētas ar turbīnu lāpstiņām. Arī vairākas modernās turbīnas būtiski samazina zivju bojāeju. Ir izpētīts, ka zivju bojāeja Frensis un Kaplāna turbīnās ir ievērojami augstāka nekā modernajās Arhimēda skrūves tipa turbīnās¹². Vienlaikus vides speciālistu aprindās Kaplāna tipa turbīnas tiek vērtētas kā draudzīgākas nekā Frensis turbīnas. Noteikti kā nozīmīgs aspekts minams, ka videi draudzīgākas ir modernas dubultregulējamas turbīnas, kam ir plašāks efektīvas ekspluatācijas caurplūduma diapazons, kas ļauj samazināt nepieciešamību pēc ūdens uzkrāšanas un tādējādi arī mazāk ietekmē hidroloģisko režīmu.

Pēdējā desmitgadē ir izveidotas vairākas videi draudzīgas turbīnas, piemēram, *Vortex* turbīnas, dažādi dzirnavu rati un Arhimēda skrūves tipa turbīna. Arhimēda skrūves ģenerators¹³ ir rentabla, videi draudzīga hidroenerģijas tehnoloģija, kas var efektīvi darboties vietās ar mazu kritumu ($H < 3,5 \text{ m}$) un salīdzinoši nelielu caurplūdumu ($Q = 0,25 \text{ m}^3/\text{s}$ līdz $5 \text{ m}^3/\text{s}$ vai pat $10 \text{ m}^3/\text{s}$). Tas nozīmē, ka šādas turbīnas nebūs piemērotas upēs ar lielu caurplūdumu vai lielu kritumu.

¹¹ DOI:10.1139/F08-078

¹² Hydropower: the mortality risk for fish at turbines. Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, October 2020.

¹³ <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.09.007>



2.2.attēls. Arhimēda skrūves tipa turbīnas uzbūves piemērs¹⁴

Šobrīd spēkā esošo Upju baseinu apsaimniekošanas plānu izstrādes procesā kā viens no pasākumiem hidromorfoloģiskās slodzes samazināšanai uz upju ūdensobjektiem tika izskatīta arī esošo turbīnu nomaina ar videi draudzīgākām. Veicot pasākumu efektivitātes izvērtējumu, tika secināts, ka šo turbīnu kopējā vides efektivitāte ir zema un daudz lielāku pozitīvo ietekmi uz HES ietekmēto upi dod, piemēram, ekoloģiskā caurplūduma ieviešana vai zivju ceļa izbūve.

Jāpiebilst, ka, uzstādot videi draudzīgu turbīnu, ekoloģiskā caurplūduma režīma ieviešanas izmaksas būtu mazākas nekā darbojoties ar šobrīd visvairāk izplatītajām Frensis un Kaplāna tipa turbīnām.

2.2. Zivju ceļš

Zivju migrācijas nodrošināšanai tiek izmantoti dažāda veida risinājumi, tos var iedalīt divās lielās grupās: dabiskā tipa zivju ceļi un tehniskā tipa zivju ceļi.

Dabiskā tipa zivju ceļš ir rakts kanāls, kas apiet šķērslī (HES aizsprostu). Šādam zivju ceļam ir nepieciešams vairāk vietas, jo kanāla kritums un straumes ātrums nedrīkst būt pārāk liels – zinātniskajā literatūrā ir pieejamas atsauces uz precīziem rādītājiem. Tuvu dabiskiem risinājumiem

¹⁴ <https://ecoevolution.ie/2015/11/03/the-benefits-of-an-archimedean-screw-hydropower-turbine/>

balstīts zivju ceļš, kas pēc iespējas tuvāk imitē dabiskas upju krāces un kuru izbūvē tiek izmantoti dabiskos apstākļos upēs sastopami izejmateriāli – laukakmeņi, oļi u.c., ievērojot noteiktus virsmas slīpuma un caurplūduma parametrus, ir piemērots lielākajai daļai zivju sugu un nereti arī ūdens bezmugurkaulniekiem. Šāda veida zivju ceļi šķēršļu apiešanai Latvijā nav izplatīti, pašlaik viens no jaunākajiem (un labākajiem) dabiskā tipa zivju ceļiem ir minams uz Rīvas upes 2020.gadā izbūvētais zivju ceļš.

Tehniskā tipa zivju ceļam var būt vairāki varianti, bet pārsvarā tas tiek būvēts kā betona baseina kaskāde ar nelielām spraugām. Šim zivju ceļam nav nepieciešams tik daudz vietas un to var izbūvēt vietās ar sarežģītiem ģeomorfoloģiskajiem apstākļiem. Diemžēl līdz šim Latvijā izbūvētie šāda veida zivju ceļa risinājumi ir ar pārāk augstiem pakāpieniem un lielākoties savu galveno funkciju – nodrošināt zivju augšupmigrāciju – īsti nespēj nodrošināt.

3. tabula. Dažāda tipa zivju ceļu efektivitāte¹⁵

Zivju ceļa tips	Efektivitāte
Dabiskā tipa zivju ceļš	
Dabiska izskata maza krituma (<2%) krāces upes gultnē	+++
Dabiska izskata krāces vai straujāk plūstošs sānu kanāls ar mazu slīpumu (<2%)	++(+)
Dabiska izskata baseinu kaskāde ar mazu slīpumu (<3,5%)	++
Dabiska izskata krāces un baseinu kaskāde ar lielāku slīpumu (<5%)	+(+)
Tehniskā tipa zivju ceļš	
Vertikālas spraugas	++
Baseinveida pakāpieni ar šķirbām	+
Baseinveida pakāpieni bez šķirbām	0
Zivju lifts	0

Zivju ceļa efektivitāti nosaka ne tikai tas, cik viegli augšupmigrējošās zivis spēj pārvarēt zivju ceļu, bet arī tas, cik liela daļa migrējošo zivju un cik ilgā laika periodā tās spēj atrast zivju ceļa ieeju. Jāņem vērā, ka pēc zivju ceļa izveidošanas būs nepieciešams veikt pasākumus, lai nodrošinātu lejupmigrējošo zivju (gan iznārstojušo vaislinieku, gan to pēcnācēju) nonākšanu lejpus HES, apejot HES turbīnas un citas potenciāli traumatiskas (pārgāznes ar dzelzsbetona apakšu u.c.) HES būves. Lai lejupmigrējošās zivis novadītu uz zivju ceļu vai citu drošu lejupmigrācijas vietu, var tikt izmantotas gan restes, gan gaisa burbuļu “sienas”, gan citas konstrukcijas. Taču šo konstrukciju efektivitāte nav absolūta, turklāt jāņem vērā, ka faktiski nav iespējams izvairīties no palielinātas plēsēju ietekmes un straumes ātruma samazināšanās izraisītas migrācijas kavēšanās ūdenskrātuvē, kā arī ceļotājzivju potenciālo nārsta vietu zuduma ūdenskrātuves appludinātajā upes daļā.

¹⁵ <https://wbwb.eu/wp-content/uploads/2020/03/opening-of-fish-migration-routes.-estonian-experience..pdf>

Iepriekš minētais ļauj secināt, ka zivju ceļu izbūve var zināmā mērā samazināt hidroelektrostaciju aizsprostu radītās upju sadrumstalotības negatīvās sekas, taču tā neļaus pilnībā atjaunot HES aizsprosta izbūves rezultātā zaudēto upes zivsaimniecisko potenciālu. Zivju ceļu izbūve neļauj arī pilnībā novērst HES ietekmi uz dzīvotņu kvalitāti, tāpēc visefektīvākais pasākums upju nepārtrauktības atjaunošanai tomēr ir aizsprostu nojaukšana. Minētā iemesla dēļ pirms zivju ceļa izbūves ir nepieciešams izvērtēt, vai attiecīgās spēkstacijas pienesums enerģētikas bilanci ir samērojams ar zivju ceļa izbūves un apsaimniekošanas izmaksām.

2.3. Ekoloģiskā caurplūduma režīms

Lai novērstu HES darbības rezultātā radīto ūdens faunas degradāciju, ir nepieciešams ieviest un ievērot ekoloģiskā caurplūduma režīmu.

Ekoloģiskā caurplūduma režīms ir režīms, kurā noteikta upju gada vidējā caurplūduma procentuālā daļa ir pietiekama, lai upju ekosistēmas uzturētu pēc iespējas labākā ekoloģiskajā stāvoklī, ņemot vērā dabiskās sezonālās plūsmas svārstības.

Ņemot vērā zivju dzīves cikla daļas, ekoloģiskā caurplūduma aprēķināšanai gads tika sadalīts divos bioperiodes, kas kopā veido ekoloģiskā caurplūduma režīmu: augšanas un barošanās periods (no jūlija līdz oktobra vidum) un nārstošanas periods (no oktobra vidus līdz jūnijam). Sākotnēji katram HES ietekmētajam upes posmam tiek noteikts optimālais caurplūdums (tāds caurplūdums, kad pieejamā biotopu platība sasniedz savu maksimālo vērtību). Ņemot vērā dažādu pētījumu rezultātus un Ūdens Struktūrdirektīvas vadlīnijas, tiek pieņemts, ka 60% no optimālā caurplūduma ir pietiekoši, lai nodrošinātu labvēlīgus apstākļus zivju nārsta periodā. Saskaņā ar eksperta novērtējumu augšanas un barošanās periodā 30% no optimālā caurplūduma ir pietiekoši, lai nodrošinātu labvēlīgus apstākļus mazūdens periodā.

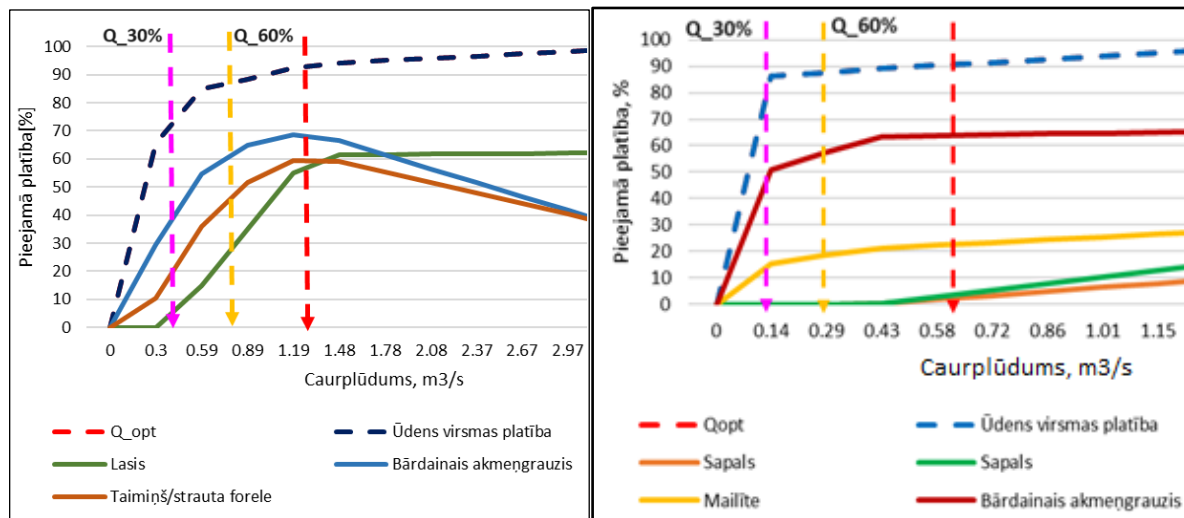
Ritrālām (strauji tekošām) un potamālām (lēni tekošām) upēm ekoloģiskā caurplūduma režīms ir jāreķina atšķirīgi, jo straujteču sugas ir īpaši jutīgas pret hidromorfoloģiskās kvalitātes un skābekļa un temperatūras apstākļu izmaiņām, īpaši HES izraisītos mazūdens periodos.

Optimālais caurplūdums potamālām upēm ir nosakāms kā mazūdens perioda maksimālais caurplūdums, bet ritrālām upēm kā gada vidējais caurplūdums. Kopumā potamālām upēm nepieciešamais ekoloģiskā caurplūduma režīms ir nedaudz zemāks nekā ritrālām upēm (2.3. attēls).

Lai sasniegtu ŪSD izvirzītos vides kvalitātes mērķus, ekoloģiskais caurplūdums primāri ir jānodrošina caur zivju ceļu, tas nozīmē, ka tikai ūdens daudzums, kas nevar tikt novadīts caur zivju ceļu, var tikt novadīts caur turbīnu vai pāri pārgāznei.

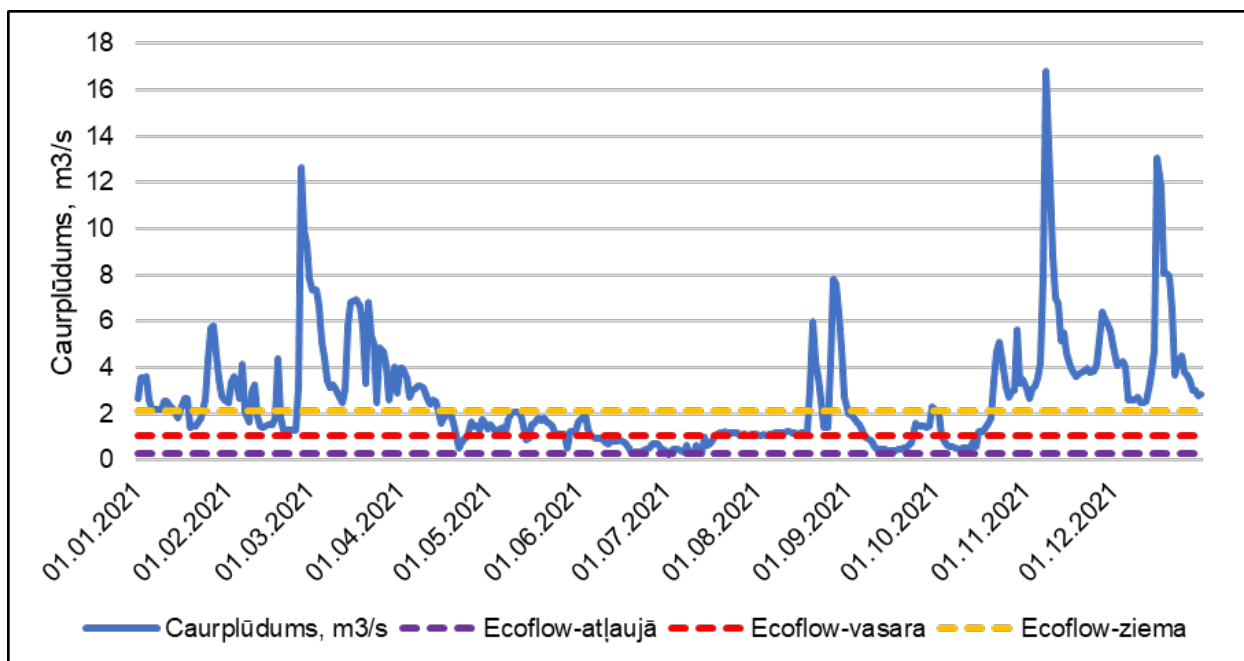
Ekoloģiskā caurplūduma režīmam var izdalīt trīs fāzes:

- ne mazāk kā 60% no norādītā optimālā caurplūduma laika posmā no oktobra vidus līdz maijam/jūnijam;
- apmēram 30% no norādītā optimālā caurplūduma pārējā gada laikā;
- HES nedrīkst darboties ūdens uzkrāšanas režīmā mazūdens periodā, kad pieplūde HES ūdenskrātuvē ir mazāka par norādīto ekoloģisko caurplūdumu.



2.3.attēls. Ekoloģiskā caurplūduma režīma raksturlielumu salīdzinājums ritrālā (Aģe, attēlā pa kreisi) un potamālā (Auce-Bēne, attēlā pa labi) upes posmā (LIFE GoodWater IP projekta rezultāti)

Kā parāda Cieceres upes lejpus Pakuļu HES 2021.gada caurplūdumu analīzes dati (2.4. attēls), no hidroloģiskā viedokļa ekoloģiskā caurplūduma režīma ievērošana HES būtu iespējama.



2.4.attēls. Ciecerē, leņpus Pakuļu HES noteiktā ekoloģiskā caurplūduma režīma salīdzinājums ar 2021. g. ikdienas caurplūdumu (TRANSWAT projekta rezultāti)

Ieviešot ekoloģisko caurplūduma režīmu, ir jāveic izmaiņas ne tikai ŪRLA, bet arī ūdenskrātuves ekspluatācijas noteikumos, kur šobrīd tiek pieļauta ūdens līmeņa svārstīšana 20 cm robežās.

2.4. Strauju ūdens līmeņa svārstību samazināšana HES lejasbjefā

Ekoloģiskā caurplūduma režīma ieviešana kalpo arī kā strauju ūdens līmeņa svārstību (*hydropеaking*) un erozijas samazināšanas pasākums.

Saskaņā ar EK ūdeņu kvalitātes darba grupas ECOSTAT atziņām, straujas ūdens līmeņa svārstības (*hydropеaking*) ir hidroloģiskā režīma fāze, kad HES, darbojoties īstermiņa maksimālās jaudas ģenerēšanai vispieprasītākajā laikā, izraisa netipiski straujas caurplūduma / ūdens līmeņa izmaiņas lejasbjefā un lejtecē, ar ekstremāli zema caurplūduma un pēkšņa liela caurplūduma miju. Šīs straujās caurplūduma izmaiņas būtiski atšķiras no dabiskām caurplūduma izmaiņām plūdu gadījumā.

Šīs svārstības rada būtisku ietekmi uz ekoloģisko kvalitāti, jo degradē biotopus, izmaina sedimentu plūsmu un aizskalo mazākos ūdens organismus. Kad ūdens tiek uzkrāts, leņpus HES upe ir praktiski stāvoša, samazinās arī straujteču platība. Ir pierādīts¹⁶, ka straujām ūdens līmeņa

¹⁶ https://www.researchgate.net/publication/361903791_Novel_Developments_for_Sustainable_Hydropower

svārstībām ir arī negatīva ietekme uz zivju vairošanos, attīstību un sastopamības blīvumu. Tiek veicināta arī krastu erozija, kas palielina smalko sedimentu daudzumu upē, tādējādi nelabvēlīgi ietekmējot potenciālo nārsta vietu kvalitāti. Salīdzinot ūdens līmeņa izmaiņas dabiskās un HES ietekmētās upēs (2.5. un 2.6. attēls), redzams, ka HES ietekmētās upēs hidroloģiskais režīms ir pilnībā izmainīts (tas neseko dabiskajam mazūdens/daudzūdens ciklam) un ūdens līmenis leļpus HES var regulāri svārstīties pat 1 m robežās, ko, izņemot plūdus un palus, nekad nevarēs novērot dabiskās upēs.

Strauju ūdens līmeņa svārstību samazināšanas pasākumus var iedalīt divās daļās: praktiskie pasākumi un izmaiņas normatīvajos aktos.

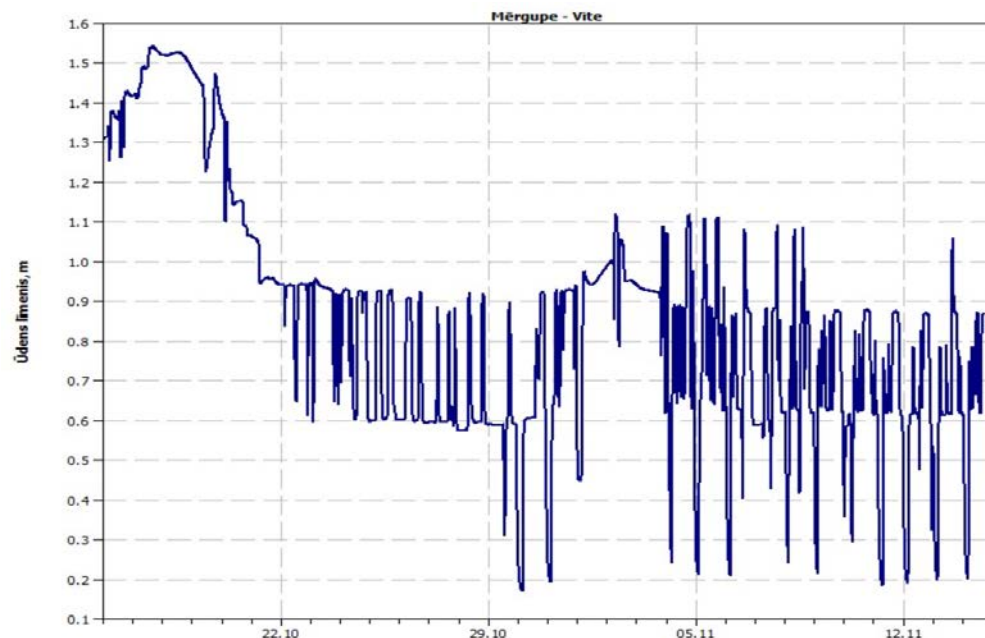
Praktiskie pasākumi samazina strauju ūdens līmeņa svārstību ekoloģisko ietekmi, pārveidojot upes morfoloģiju:

- 1) var palielināt kanāla platumu, kas izraisa ūdens līmeņa izmaiņu samazināšanos paplašinātajā upes posmā;
- 2) izveidot aiztures baseinus, kas uzkrāj strauji novadīto ūdeni un pēc tam to vienmērīgāk izlaiž ietekmētajā upes posmā.

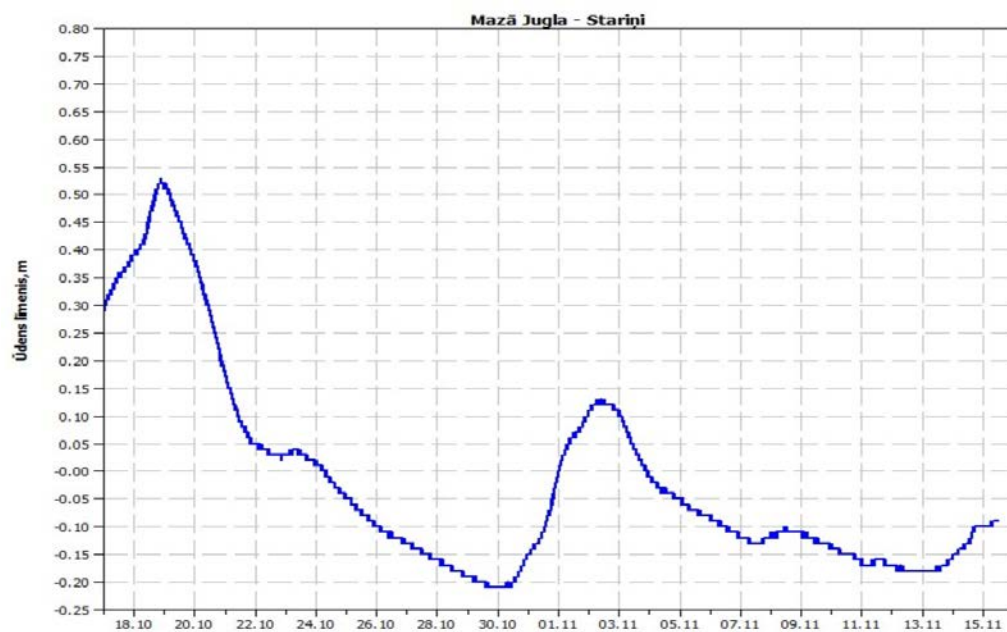
Nepieciešamās **izmaiņas normatīvajos aktos** primāri ir saistītas ar izmaiņām ūdenskrātuves ekspluatācijas noteikumos. Šobrīd ŪRLA tiek noteiktas gan pieļaujamās diennakts ūdens līmeņa svārstības ūdenskrātuvē, gan pieļaujamais ūdenskrātuves ūdenslīmeņa pazemināšanas ātrums u.c. ar ūdenskrātuves līmeņa uzturēšanu saistīti raksturlielumi, kas visi pieļauj ūdens līmeņa svārstīšanu ūdenskrātuvē 20 cm robežās (izņemot avārijas situācijas). Tiek noteikts, ka pieļaujamais ūdenskrātuves ūdenslīmeņa pazemināšanas ātrums ir 20 cm/diennaktī, bet netiek ņemts vērā ūdenskrātuves izmērs, upes tips un hidroloģiskā režīma fāze. Tāpat normatīvajos aktos netiek regulētas ūdens līmeņa un straumes ātruma svārstības upē leļpus HES.

Nosakot pieļaujamo ūdens svārstību apjomu leļasbjefā, būtu jāņem vērā hidroloģiskā režīma fāze. Vasaras mazūdens perioda laikā jau tā seklā upe ir daudz jutīgāka pret strauju ūdens līmeņa pieaugumu nekā rudens otrajā pusē, kad lietavu dēļ upē jau ir salīdzinoši augsts ūdens līmenis.

Lai kontrolētu ūdens līmeni leļasbjefā, ir nepieciešams uzstādīt automātiskos ūdens līmeņa sensorus gan leļasbjefā, gan ūdenskrātuvē.



2.5.attēls. Diennakts ūdens līmeņa izmaiņu piemērs HES ietekmētā upē (Mērgupe)



2.6.attēls. Diennakts ūdens līmeņa izmaiņu piemērs dabiskā upē (Mazā Jugla)

3. LABĀS PRAKSES PIEMĒRI ĀRZEMĒS

3.1. Zivju ceļi Igaunijā

Igaunijā kopumā ir aptuveni 1500 aizsprosti, no kuriem 300 ir apzināti kā tādi, kuros ir nepieciešama zivju ceļu uzbūve. Kopumā Igaunijā pirmās nopietnās aktivitātes zivju ceļu būvniecībā sākās jau līdz ar valsts iestāšanos ES un ŪSD prasību pārņemšanu, kā rezultātā pirmie zivju ceļi tika izbūvēti jau 2007.-2010.g. Laika periodā 2010.-2019.g. tika piešķirts finansējums aptuveni 100 zivju ceļu būvniecībai.

Tālāk tekstā ir aprakstīti dažādi labi un ne tik veiksmīgi zivju ceļu piemēri Igaunijā¹⁷.

Vastse-Roosa Vesiveski zivju ceļš uz Vaidavas upes (3.1. attēls)

Esošās HES ūdens līmeņa starpība ir aptuveni 3 m, izbūvētā zivju ceļa garums – ap 150 m. Šis dabiskā tipa zivju ceļš ir izbūvēts 2012. gadā. Zivju ceļš ir diezgan likumains, un lai nodrošinātu, ka nenotiek zivju ceļa izskalošanās, vietām likumu ārējais krasts ir nostiprināts, izmantojot betonu/akmeņus. Pirms ietekas zivju ceļā ir izveidota peldoša barjera, lai zivju ceļā nenokļūst liela izmēra koki un atkritumi, kas varētu fiziski ietekmēt zivju ceļa funkcionalitāti. Jāpiebilst, ka Latvijas teritorijā augšup pa straumi no šī zivju ceļa atrodas Karvas un Grūbes HES.



¹⁷ BEF-Latvia, 2023. 2-3 reports from study visits. LIFE GoodWater IP, Riga, 68p.



3.1.attēls. Zivju ceļš uz Vaidavas upes (L. Fībigas foto)

Peedu-Nuti vesiveski zivju ceļš uz Elva upes (3.2. attēls)

Uz Elva upes nestrādājošas dzirnavas, kanāls izveidots par dabiska tipa zivju ceļu, ir pazemināts arī aizsprosta augstums. Izbūvēts 2014. gadā. Šajā vietā nebija iespējams izveidot atsevišķu apvedceļu, tādēļ tika ierīkots šāds – nedaudz tehnisks risinājums – zivju ceļš no upes pamatgultnes ir atdalīts ar izbūvētu betonētu sienu.





3.2.attēls. Zivju ceļš uz Elva upes (L. Fībigas foto)

Puurmani Rahvamāja zivju ceļš uz Pedja upes (3.3. attēls)

Uz Pedja upes atrodas HES, kuras darbība netika atjaunota. Šeit esošais zivju ceļš ir ļoti liels, ar iebetonētu lejas daļu, kas būtiski palielināja zivju ceļa izbūves izmaksas. Dabiskā tipa zivju ceļš tika izbūvēts 2015. gadā, mērķēts alatu migrācijas nodrošināšanai.





3.3.attēls. Zivju ceļš uz Pedjas upes (L. Fībigas foto)

Joaveski hīdroelektrijaama zivju ceļš uz Loobu upes (3.4. attēls)

Uz Loobu upes izbūvēts baseina tipa zivju ceļu (ne pārāk veiksmīgs piemērs), kas izbūvēts 2013. gadā. Zivju ceļš sastāv no betona pakāpieniem. Esošais zivju ceļa risinājums varētu pat būt apmierinošs, ja vien apakšējais “pakāpiens” nebūtu ar tik lielu augstuma atšķirību (aptuveni 50 cm). Šis zivju ceļš ir piemērots lašveidīgajām zivīm, taču vairumam citu sugu tā pārvarēšana sagādā grūtības. Vērā ņemamus sarežģījumus šī zivju ceļa ekspluatācijā rada arī nepieciešamība migrējošās zivis novirzīt no turbīnu atvadkanāla, uz kuru tās pievilina caur kanālu novadītais caurplūdums, uz upes pamatgultni un zivju ceļu.



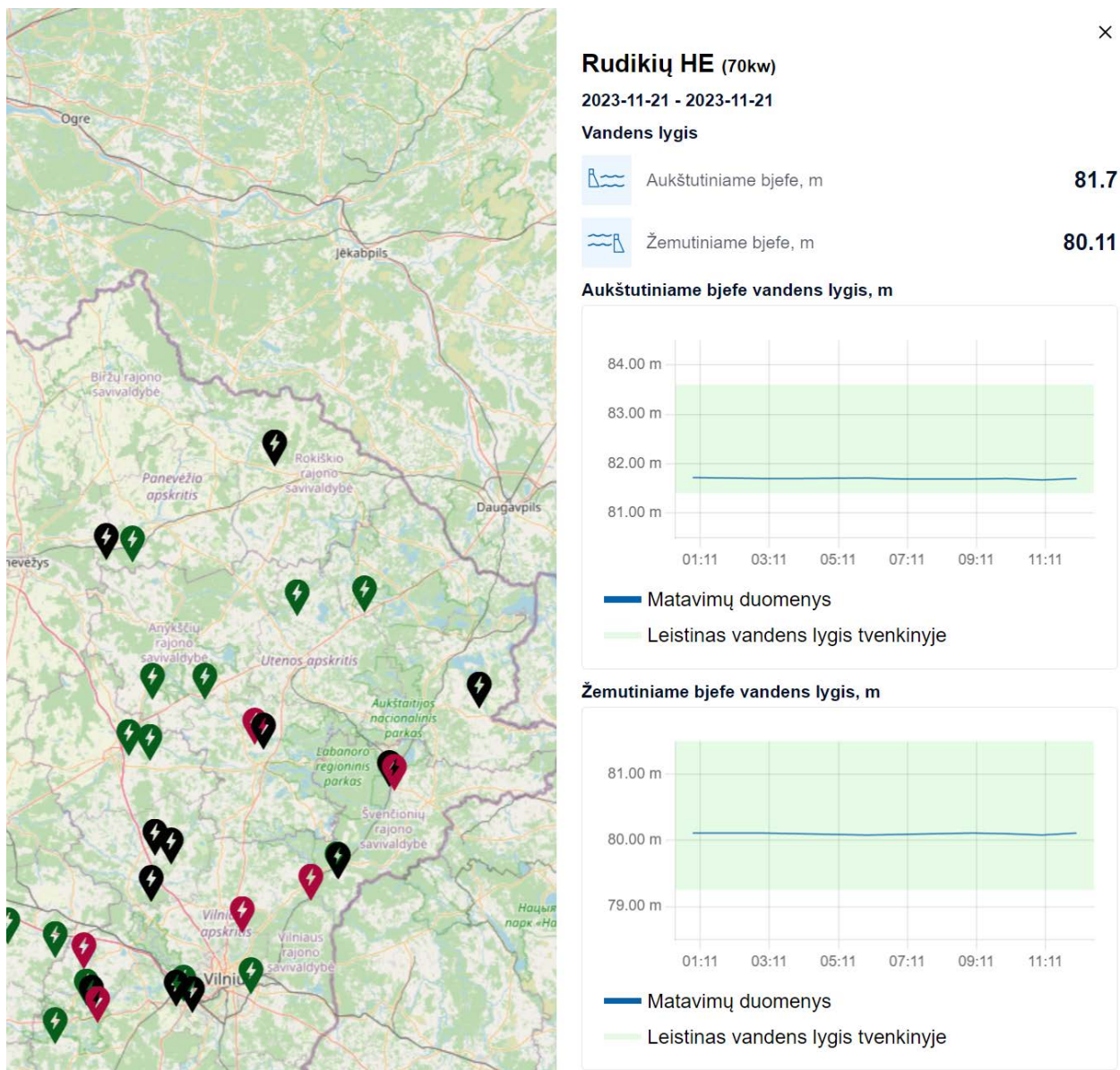
3.4.attēls. *Zivju ceļš uz Loobu upes (L. Fībigas foto)*

3.2. Ūdens līmeņa kontrole: Lietuvas piemērs

Lietuvā kopš 2023. gada publiski pieejama mājaslapa¹⁸, kurā katrs interesants var iepazīties ar konkrētās HES darbības raksturlielumiem un ūdens līmeņa datiem augšbjefā un lejasbjefā (3.5. attēls).

HES īpašnieki sniedz informāciju par ūdens līmeni Lietuvas Hidrometeoroloģijas dienestam, kura nonāk Vides ministrijas Bioloģiskās Dauzveidības platformā. Tā kā HES jābūt izveidotām un darbojošām automātiskā ūdens līmeņa ierīcēm, tad informācijas sniegšana notiek reizi stundā.

¹⁸ <https://hidro.biiip.lt/hidro-elekrines/zemelapis>



3.5.attēls. HES izplatība Lietuvā un ūdens līmeņa dati augšbjefā un lejasbjefā (<https://hidro.biip.lt/hidro-elektros/zemelapis>)

Šādā mājaslapā atrodamā informācija potenciāli varētu atvieglot gan VVD darbu HES darbības uzraudzībai, gan LVĢMC darbu, šo informāciju izmantojot arī plūdu risku prognozēšanā, sevišķi pavasarī. Mājas lapa arī nodrošina sabiedrības pārstāvjiem iespēju pārliecināties, vai HES darbība atbilst prasībām, ja ir radušās aizdomas par konkrētas hidroelektrostacijas darbības atbilstību noteiktā ūdens līmeņa ūdenstilpē prasībām.

ATSAUCES

- [1] Water Framework Directive (FWD) 2000/60/EC. EEA, 2000.
http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html
- [2] Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources. EEA, 2012. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52012DC0673>
- [3] LVĢMC, 2020. Ekoloģiskā caurplūduma noteikšanas metodika. Pieejams: https://videscentrs.lvġmc.lv/files/Udens/Noderiga_informacija/ECOFLOW_metodika_2020LV_FINAL.pdf
- [4] Jekabsone, J.; Abersons, K.; Kolcova, T.; Tirums, M. First steps in the ecological flow determining for Latvian rivers. *Hydrol. Res.* **2022**, 53, 1063–1074. <https://doi.org/10.2166/nh.2022.019>
- [5] WWF, 2021. Hydropower in Europe: transformation - not development.
- [6] Neuman, N. 2020. Hydropower: the mortality risk for fish at turbines. Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries. Pieejams: <https://www.igb-berlin.de/en/news/hydropower-mortality-risk-fish-turbines>
- [7] EcoEvolution, 2015. The benefits of an Archimedean screw hydropower turbine. Pieejams: <https://ecoevolution.ie/2015/11/03/the-benefits-of-an-archimedean-screw-hydropower-turbine/>
- [8] Jarvekulg, R. 2020. Opening of fish migration routes: Estonian experience. Pieejams: <https://wbwb.eu/wp-content/uploads/2020/03/opening-of-fish-migration-routes.-estonian-experience..pdf>
- [9] BEF-Latvia, 2023. 2-3 reports from study visits. LIFE GoodWater IP, Riga, 68p.
- [10] Hidroelektrines, bez dat. Pieejams: <https://hidro.biip.lt/hidro-elektrines/zemelapis>
- [11] Guidance Document No. 31 (EC. 2015. Ecological flows in the implementation of the Water Framework Directive. Guidance Document No. 31. Technical Report - 2015 - 086. European Union, 106 pp.)