

MOKSLINIO TIRIAMOJO DARBO ATASKAITA

„ŽUVITAKIŲ PRIE ESAMŲ KRAŽANTĖS IR SAUSDRAVO UPIŲ UŽTVANKŲ BEI REKONSTRUOTOS PRALAIIDOS VILNIOS UPĖJE“ EFEKTYVUMO VERTINIMAS

2015 m. liepos 28 d.

Vilnius

TURINYS

ĮVADAS	2
TYRIMO TIKSLAI IR UŽDAVINIAI	3
TYRIMŲ METODIKA	3
SIŪSTUVŲ IMPLANTAVIMAS	4
IMTUVŲ INSTALIAVIMAS	9
ŽUVITAKIO EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS	9
TYRIMŲ VIETOS	11
TYRIMO OBJEKTAI	12
REZULTATAI	15
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	21
LITERATŪRA	22

IVADAS

Baltijos lašiša (*Salmo salar*) ir šlakys (*Salmo trutta trutta*) nuo seno yra laikomos vertingomis praeivėmis žuvimis ir yra svarbūs mėgėjiškos ir verslinės žvejybos objektai visose Baltijos jūrą supančiose valstybėse. Šių žuvų išteklių būklė priklauso nuo verslinės ir mėgėjiškos žvejybos intensyvumo, dirbtinio veisimo ir natūralios reprodukcijos nerštinėse upėse. Kitos mūsų regionui (Baltijos šalys) svarbios praeivės arba pusiau praeivės žuvys ir apskritažiomeniai yra žiobris (*Vimba vimba*), upinė nėgė (*Lampetra fluviatilis*), stintos (*Osmerus eperlanus*), vėgėlės (*Lota lota*), salačiai (*Aspius aspius*). Nuo 2011 metų Lietuvoje pradėta dar vienos praeivės žuvies reintrodukcija – aštriašnipio eršketo (*Acipenser oxyrinchus*), kuri Lietuvoje buvo pilnai išnykusi. Aštriašnipio eršketo atkūrimą Lietuvoje vykdo Žuvininkystės tarnyba. Visų aukščiau paminėtų žuvų ir apskritažiomenių rūšių gausumui atkurti itin svarbu pagerinti natūralias nerštines sąlygas, nes tik tokiu atveju įmanomas pilnas ir tvarus šių rūšių atkūrimas (be dirbtinio veisimo). Šiam tikslui pasiekti būtina atnaujinti ir atkurti užtvankų uždarytus migracijos kelius įrengiant ir rekonstruojant neefektyvius jau veikiančius žuvitakius. Taip pat svarbu pažymėti, kad migracijos kelių atnaujinimas svarbus ir mažai migruojančioms žuvų rūšims, tokioms kaip kiršlys ir margasis upėtakis kurioms atsiveria naujų nerštaviečių galimybės upių aukštupiuose.

Dėl įvairių priežasčių pastaruju metu vis didesnis dėmesys skiriamas natūraliai šių vertingų žuvų reprodukcijai. Lietuvoje lašišos ir šlakiai veisiami Žuvininkystės tarnybos Žeimos poskiryje. Kiekvienais metais dirbtinai išveistų lašių ir šlakių kiekiai pastoviai didėja, o žiobrių dirbtinis veisimas ir įžuvinimas bent kol kas nėra vykdomas. Todėl pastarųjų rūšių reprodukcija ir populiacijos išteklių priklauso tik nuo natūraliai neršiančių žuvų kiekio ir jų neršto efektyvumo. Šiuo metu lašių, šlakių ir žiobrių produkcija Lietuvoje sudaro mažiau nei 10% potencialios įmanomos populiacijos. Upinės nėgės pastaruju metu labai mažėja, kitų praeivių ir pusiau praeivių žuvų esami išteklių irgi yra kelis arba net keliolika kartų mažesni nei potencialiai galimi natūralioje aplinkoje. Siekiant praeivių žuvų išteklių atkūrimo ir gausinimo būtinas nuolatinis šių žuvų rūšių populiacijų būklės stebėjimas – monitoringas. Pagrindinė praeivių žuvų išteklių sumažėjimo priežastis (Turner ir kt. 1990) buvo ir yra užtvankų statyba kas užkirto kelią migruojančiom žuvų rūšim pasiekti potencialias nerštavietes. Žuvitakių modernizavimas, jų efektyvumo didinimas ir naujų žuvitakių statyba yra pagrindinis veiksnys padėsiantis kiek įmanoma geriau atkurti sunykusius praeivių žuvų išteklius (Heggberget ir kt., 1986, 1988; McDowall, 2001). Žuvininkystės tarnyba parengė ir įgyvendina projektą „**Žuvų pralaidų įrengimas prie esamų Kražantės ir Sausdravo upių užtvankų bei pralaidos rekonstrukcija Vilnios upėje**“ Nr. 3FNF-0-12-01-PR001 (toliau – projektas). Projektas parengtas pagal Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2007–2013 metų veiksmų programos trečiosios prioritutinės krypties „Bendro intereso priemonės“ priemonę „**Vandens faunos ir floros apsaugai ir plėtojimui skirtos priemonės**“.

Pagrindinis projekto tikslas – apsaugoti ir plėtoti vidaus vandenu fauną ir florą prisidedant prie vandens aplinkos gerinimo. Esamos užtvankos, kuriose numatoma pastatyti žuvų pralaidas, neleidžia praeivėms žuvims migracijos ir neršto metu pasiekti aukštupiuose esančias neršti tinkamiausias vietas. Pasirinktų neefektyvių žuvitakių modernizavimas leis žymiai padidinti jų efektyvumą, ko pasekoje reikšmingai padidės užtvankas įveikusių praeivių žuvų skaičius. Pastačius ar rekonstravus žuvų pralaidas, bus atvertas kelias praeivėms žuvims migruoti į nerštavietes, ko pasekoje padidės praeivių žuvų išteklių.

Žuvininkystės tarnyba 2013 metais įrengė žuvų pralaidą **Sausdravo upės** užtvankoje (Žlibinu kaime, Plungės rajone) ir rekonstravo žuvų migracijos taką **Vilnios upėje** (prie Rokantiškių užtvankos). 2014 metais įrengta žuvų pralaida **Kražantės upės** užtvankoje (Kelmės mieste).

TYRIMO TIKSLAI IR UŽDAVINIAI

Taikomojo tyrimo tikslai:

Įvertinti pastatytų žuvitakių prie esamų Kražantės ir Sausdravo upių užtvankų bei rekonstruotos pralaidos Vilnios upėje efektyvumą – 2014 m. rudenį ir 2015 metų pavasarį.

Tyrimo uždaviniai 2014 – 2015 metais: nustatyti migracijos intensyvumą Vilnios ir Sausdravo upių žuvitakiais rudens laikotarpiu bei 2015 metais pavasarį Vilnios, Sausdravo ir Kražantės upėse pastatytais žuvitakiais.

Praeivių žuvų tyrimai vykdyti 2014 metų rudenį ir 2015 metų pavasarį. Tyrimai buvo atlikti Vilnios (prie Rokantiškių užtvankos), Sausdravo (Žlibinu kaime, Plungės rajone) bei Kražantės upėse (Kelmės mieste).

TYRIMŲ METODIKA

2014 metų rudenį ir 2015 metų pavasarį atlikta mokslinė stebėseną, kurios metu įvertintas žuvų pralaidų įrengimo ir modernizavimo darbų efektyvumas.

Migruojančių žuvų gaudymas žymėjimui.

Žuvitakių tyrimams pirmumo tvarka ženklintos praeivės žuvys (lašišos, šlakiai, žiobriai), o jei šių žuvų tirtoje upėje nebuvo fiksuota tyrimams suženklintos trumpus atstumus migruojančios žuvų rūšys – kiršliai ir margieji upėtakai. Tirtose upėse numatytuose tyrimų vietose buvo pasirenkamas tyrimų ruožas žemiau patvankos su žuvitakiu. Žuvys buvo gaudomos elektrožūklės aparatu. Elektrožūklės aparato pagrindiniai parametrai: galingumas 540 V, impulsų dažnis - 20-60 Hz, impulso tankis 2-12 ms, maitinimas iš 12V akumulatoriaus. Žvejyba vykdyta iš valtys. Visos sugautos žuvys nedelsiant buvo perkeliamos į transportavimo talpas su dirbtine aeracija ir

pervežamos į mobilią žuvų žymėjimo vietą. Prieš žymėjimą visų žuvų būklė buvo papildomai įvertinama, nes ligotos ir sužeistos žuvys negali būti ženklinamos. 2014 - 2015 metais visos sugautos žuvys neturėjo jokių vizualiai matomų sužeidimų ar ligos požymių, todėl buvo tinkamos chirurginiam žymeklių implantavimui.

SIŪSTUVŲ IMPLANTAVIMAS

Siekiant tiksliai įvertinti žuvitakių efektyvumą, 2014 – 2015 metais migruojantys šlakiai, lašišos ir žiobriai bei ribotai migruojantys kiršliai ir margieji upėtakiai chirurginiu būdu pažymėti akustinio atsako žymekliais. Akustinė telemetrija buvo pasirinkta todėl, kad visame pasaulyje pastaruoju metu sėkmingai įvykdyti ir vykdomi žuvitakių efektyvumo įvertinimo projektai naudojant šį metodą, kuris pasiteisino kaip itin efektyvus (<http://vemco.com/publications-database/>). Ženklintų žuvų migracija registruota VR2W inkaruotų hidroakustinių imtuvų pagalba. Detaliai taikytina metodika ir aparatūra aprašyta internetiniame puslapyje www.vemco.com. Išsami šio metodo analizė aprašoma Heupel ir kt. (2007).

Istoriniai biologiniai migruojančių lašišų ir šlakių duomenys leidžia teigti, kad žuvys gali būti ženklinami nuo 10 gramų svorio vidiniais žymekliais griežtais laikantis 2 procentų kūno masės taisyklės (Jepsen et. al. 2002). Žuvys žymėtos Vemco firmos hidroakustiniais žymekliais V13 – 1L arba V9 – 6L (1 pav.), žymeklio svoris 11 arba 2,9 gramo (tinkamas ženklinti migruojančias lašišas ir šlakius nuo 550 gramų ir kitas mažesnes žuvis nuo 150 gramų svorio) kurių siunčiami signalai buvo įrašomi VR2W imtuvais (2 - 3 pav.) veikiančiais 69 kHz dažniu. Žymeklių tarnavimo laikas – apie 660 dienų (V13 – 1L) ir apie 230 dienų (V9 – 6L), todėl 2015 metų rudenį bus galima nustatyti sugrįžusių 2014 metų sužymėtų žuvų dalį ir jei sugrįžusių žuvų skaičius bus reprezentatyvus dar kartą įvertinti žuvitakio efektyvumą, bei palyginti su 2014 metų rezultatais. Tuo pačiu bus įvertinta kokia šlaklių ir lašišų dalis sugrįžta neršti į tas pačias upes pakartotinai.



1 pav. Akustinis telemetrinis siūstuvas V13 – 1L. (Alinos Širvinskos nuotrauka, 2014 m.)



2 pav. Akustinis telemetrinis imtuvas VR2W. (Alinos Širvinskos nuotrauka, 2014 m.)



3 pav. Akustinis telemetrinis imtuvas VR2W. (Justo Poviliūno nuotrauka, 2015 m.)

Lašišos, šlakiai ir kitos žuvis anestezuoti 2-fenoksi etanolio tirpalu (0,4 – 0,5 ml/l). Anestezija truko 4-6 minučių (4-6 pav.). Visi chirurginei implantacijai naudojami instrumentai po kiekvienos operacijos buvo dezinfekuojami. Chirurginė operacija truko apie 5-6 minutes (7 pav.). Žaizda užsiūta 4/0 storio Polyglactin VICRYL® tirpstančiu chirurginiu siūlu (8 pav.). Siūlės vieta padengiama antibakteriniu ir antiseptiniu skysčiu *Methylrosanilinni chloridum* 2 procentų tirpalu (9 pav.). Kiekviena žuvis buvo matuojama ir sveriama. Šlakių ir lašišų reproduktorių lytis buvo nustatoma pagal būdingus suaugusių lašišinių žuvų antrinius lytinius požymius: paprastai pagal nerštinio apatinio žandikaulio kablo išsivystymą patinams. Papildomai didesnės žuvis 2014 metais suženklintos išoriniais „Floy-Tag“ tipo žymekliais (10-11 pav.). Po implantacijos žuvis nedelsiant būdavo perkeliama į talpas, kur jų atsigavimas po anestezijos trukdavo apie 20-30 minučių.

Atsigavimo talpose vanduo buvo dirbtinai aeruojamas ir užtikrinta pastovi šviežio vandens prietaka. Pilnai atsigavusios žuvis nedelsiant buvo paleistos į upę jų sugavimo vietoje (12 pav.).



4 pav. Šlakio anestezija. (Agneškos Godlijevskos nuotrauka, 2014 m.)



5 pav. Šlakio anestezija. (Andrej Pilinkovskij nuotrauka, 2015 m.)



6 pav. Žiobrio anestezija. (Justo Poviliūno nuotrauka, 2015 m.)



7 pav. Implantuojamas akustinis siūstuvus. (Alinos Širvinskos nuotrauka, 2014 m.)



8 pav. Pjūvio vieta užsiuvama tirpstančiais mediciniais siūlais. (Alinos Širvinskos nuotrauka, 2014 m.)



9 pav. Po siūstuvo implantavimo užsiūta vieta tepama antiseptiku. (Alinos Širvinskos nuotrauka, 2014 m.)



10 pav. Ženkinimas išoriniais „Floy-Tag“ tipo žymekliais. (Agneškos Godlijevskos nuotrauka, 2014 m.)



11 pav. Ženkinimas išoriniais „Floy-Tag“ tipo žymekliais. (Agneškos Godlijevskos nuotrauka, 2014 m.)



12 pav. Žuvies paleidimas į upę. (Alinos Širvinskos nuotrauka, 2014 m.)

IMTUVŲ INSTALIAVIMAS

Visi akustiniai imtuvai prieš instaliaciją buvo kalibruojami. Visi imtuvai prieš instaliaciją išbandyti laboratorinėmis sąlygomis su žymėjimui naudotais akustiniais žymekliais. Žuivitakyje parinktos vietos imtuvų instaliacijai. Instaliuoti imtuvai dar kartą patikrinti natūraliomis sąlygomis su tyrime naudotais žymekliais. Kiekvienas instaliuotas imtuvas galės autonomiškai veikti mažiausiai 12 mėnesių.



13 pav. Imtuvo instaliavimas žuivitakyje. (Agneškos Godlijevskos nuotrauka, 2014 m.)

ŽUVITAKIO EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS

Pagal Migruojančių žuvų rūšių stebėsenos metodiką (Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2005 m. rugsėjo 15 d. įsakymas Nr. 3D-437) žuvitakio darbo efektyvumas laikomas žuvų, esančių žemutiniame upės bjeje, santykis su praplaukusiu žuvų žuvitakiu skaičiumi. Norint įvertinti žuvitakio efektyvumą, būtina nustatyti praėjusių žuvitakiu žuvų kiekį. Atplaukusią iki žuvitakio ir juo praplaukusią žuvų santykis ir parodo žuvitakio efektyvumą. Žuvų tako efektyvumas įvertinamas pagal formulę:

$$E = 100 \times Nm / (NpC),$$

kur:

E– žuvitakio efektyvumas, išreikštas procentais;

Nm – paženklintų žuvų, praplaukusių žuvitakį, skaičius;
C – koeficientas ($0 < C \leq 1$), įvertinantis ženklavimo poveikį (mirtingumą ir kt.; įvertinamas eksperimentiškai ar pagal literatūrinius duomenis);
Np – paženklintų žuvų skaičius žemiau žuvitakio.

Deja šioje metodikoje yra neapibrėžta kas tai yra „žemiau žuvitakio“. Akivaizdu, kad tai sukelia tam tikros painiavos taikant šią metodiką, nes žemiau žuvitakio gali būti upė ar upės iki pat Kuršių marių arba Baltijos jūros. Užsienio literatūroje žuvitakio efektyvumas skirstomas į dvi kategorijas – tai žuvitakio patrauklumas ir žuvitakio efektyvumas (Aarestrup ir kt. 2003; Calles ir Greenberg 2005).

1. Žuvitakio patrauklumas. Šis dydis parodo kokia žuvų dalis atplaukusių iki užtvankos suranda žuvitakį – tai yra registruojamos žuvitakio žiotyse. Žuvitakio patrauklumas yra ne ką mažiau svarbus dydis nei žuvitakio efektyvumas, nes net efektingiausias žuvitakis dėl mažo patrauklumo gali tapti neveiksmingas. Mūsų tyrimų metu žuvų atplaukimas iki užtvankos buvo laikomas tada, kai žuvys buvo registruotos 50 metrų atstumu nuo užtvankos ne mažiau kaip 30 sekundžių.

Žuvitakio patrauklumas buvo apskaičiuotas pagal formulę:

$$P = 100 \% \times Nm/(Np),$$

kur:

P– žuvitakio patrauklumas, procentais;

Nm – paženklintų žuvų, atplaukusių iki užtvankos, skaičius;

Np – paženklintų žuvų skaičius registruotas žuvitakio žiotyse;

2. Žuvitakio efektyvumas. Šis dydis parodo kokia žuvų dalis radusių žuvitakį – tai yra registruotų žuvitakio žiotyse įveikia žuvitakį vienu bandymu. Svarbu pažymėti, kad žuvitakio efektyvumui įvertinti svarbūs visi žuvies bandymai įveikti žuvitakį.

Žuvitakio efektyvumas buvo apskaičiuotas pagal formulę:

$$P = 100 \% \times Nm/(Np),$$

kur:

P– žuvitakio efektyvumas, procentais;

Nm – paženklintų žuvų, registruotų žuvitakio žiotyse, skaičius;

Np – paženklintų žuvų sėkmingų bandymų įveikti žuvitakį skaičius;

Mūsų formulėse koeficientas $C = 1$ rudenį sužymėtoms lašišoms ir šlakiams – t.y. laikoma, kad ženklavimas neturėjo jokio poveikio žuvų išgyvenimui. Pavasarį buvo ženklamos mažesnės žuvys – žiobriai, margieji upėtakiai ir kiršliai. Kiršlys remiantis literatūra yra itin jautrus ženklavimo procedūrai, kai priklausomai nuo ženklavimo aplinkybių gali žūti iki 20 % žuvų. Žinoma tai priklauso nuo daugybės faktorių iš kurių svarbiausi yra žuvų sugavimo būdas, ženklavimo procedūra ir metodika, vandens temperatūra ir ištirpusio deguonies lygis. Dauguma ženklavimo

procedūros metu žuvusių žuvų pilnai neatsigauna po operacijos, pilnai atsigavusių žuvų mirtingumas yra mažas. Pilnai atsigavusi žuvis laikoma ta, kuri po operacijos sugeba pilnai orientuotis aplinkoje ir prisitaikyti prie aplinkos – t.y. pasislėpti ir pakeisti kūno spalvos atspalvį priklausomai nuo aplinkos sąlygų. Mūsų ženklavimo procedūros metu visos žuvis po ženklavimo pilnai atsigavo todėl mažoms žuvis (margieji upėtakai, kiršliai, žiobriai) taikėme koeficientą $C = 0,95$. Akcentuotina, kad naudojantis pažangia akustine telemetrija, apskaičiuojant žuvitakio patrauklumą ir efektyvumą, ženklavimo poveikio koeficientas C nėra aktualus, nes akustinė telemetrija fiksuoja žuvies migracijas – t.y. žuvis tikrai yra gyvybinga kai ji yra registruojama prie ar pačiame žuvitakyje. Taikant akustinį metodą C koeficientas svarbus tik apskaičiuojant populiacijos dalį kuri naudojasi žuvitakiu – t.y. koks procentas ženklinėtų žuvų surado ir/arba praėjo žuvitakį.

Tačiau reikia pabrėžti, kad nei metodikoje nei mūsų pateiktoje formulėje niekaip nėra įvertinama žymėtų žuvų nuostoliai dėl mėgėjiškos ir /arba nelegalios žvejybos, natūralaus mirtingumo ir plėšrūnų poveikio. Žuvitakių monitoringui naudotos formulės iš esmės tokios pačios kaip ir nurodoma Lietuvoje patvirtintoje metodikoje, esminis skirtumas tas, kad buvo atskirai nustatytas žuvitakio patrauklumas ir efektyvumas.

TYRIMŲ VIETOS

Tyrimai buvo atlikti trijose upėse (žr. 1 lentelė).

1 lentelė. Tyrimų vietos

Tyrimų vieta		Tyrimų vietos koordinatės
Upė	stotis	
Sausdravas (Žlibinų kaime)	Žemiau žuvitakio	55° 52' 27.79", 21° 59' 46.71" (WGS)
	Žuvitakio apačia	55° 52' 27.96", 21° 59' 46.46" (WGS)
	Žuvitakio vidurys	55° 52' 28.09", 21° 59' 46.35" (WGS)
	Žuvitakio viršus	55° 52' 28.56", 21° 59' 45.93" (WGS)
	Aukščiau žuvitakio	55° 52' 29.02", 21° 59' 46.47" (WGS)
Vilnelė (žemiau Rokantiškių užtvankos)	Žemiau žuvitakio	54° 41' 48.95", 25° 22' 45.27" (WGS)
	Žuvitakio apačia	54° 41' 48.66", 25° 22' 45.9" (WGS)
	Žuvitakio vidurys	54° 41' 48.34", 25° 22' 46.45" (WGS)
	Žuvitakio viršus	54° 41' 47.63", 25° 22' 47.48" (WGS)

	Aukščiau žuvitakio	54° 41' 47.02", 25° 22' 45.8" (WGS)
Kražantė (Kelmės miestas)	Žuvitakio apačia	55° 37' 41.3", 22° 56' 34.38" (WGS)
	Žuvitakio vidurys	55° 37' 41.18", 22° 56' 34.25" (WGS)
	Žuvitakio viršus	55° 37' 41.04", 22° 56' 34.16" (WGS)

Tyrimų metu buvo gaudomos migruojančios suaugusios žuvys: lašišos, šlakiai, žiobriai ir mažai migruojantys margieji upėtakiai ir kiršliai.

TYRIMO OBJEKTAI

Lašiša (*Salmo salar* L.) paplitusi šiaurinėje Atlanto ir vakarinėje Arkties vandenyno dalyje: Europoje - nuo Portugalijos pietuose iki Karos upės šiaurėje, Islandijoje, vakarinėje Grenlandijos pakrantėje ir Š. Amerikos Atlanto pakrantėje nuo Hudzono sąsiaurio iki Niujorko. Baltijos lašiša, kuriai priklauso ir Lietuvos upėse gyvenanti lašiša atsiskyrė nuo Atlanto lašišos maždaug prieš 8000 metų ir dabar yra atskira Šiaurinės Atlanto lašišos geografiškai izoliuota subpopuliacija. Lašišos visais metų laikais aptinkama Baltijos jūroje, tame tarpe - ir ties Lietuvos pakrante, o subrendusios plaukia neršti į vidaus vandenį. Ryškesnė lašišų neršto migracija iš Baltijos jūros į Kuršių marias, Nemuną ir jo intakus prasideda rugpjūčio viduryje, kulminaciją pasiekia rugsėjo antroje pusėje ir spalio mėn. Spalio pabaigoje ir lapkričio pradžioje reproduktoriai atplaukia į nerštavietes Neries, Žeimenos bei Šventosios upėse. Tačiau migracijos laikas įvairiais metais nevienodas: pasitaiko, kad lašišų migracija prasideda labai anksti - birželio pabaigoje - liepos pradžioje. Migracijos pradžioje (rugpjūčio-rugsėjo mėn.) paprastai migruoja stambesnės lašišos, nei pabaigoje (spalio-lapkričio mėn.). Kuršių mariomis lašišos migruoja Klaipėdos sąsiaurio farvateriu bei Juodkrantės - Drevernos ruožu ties vakarine marių pakrante, o toliau - pagal rytinę marių pakrantę.

Lašišos neršia vėlai rudenį (spalio-lapkričio mėn.) gimtosios upės rėvose ir sraunumose ant žvyruoto dugno, kai vandens temperatūra yra 6-8 °C. Lašišos kasa lizdus upių sraunumose ar rėvose, dažniausiai jų pradžioje.

Lašišos į upes migruoja grupėmis. Gimtąsias upes skiria pagal kvapą ir žemės magnetizmą. Kiekviena upė turi savo lašišų populiaciją, o kai kuriais atvejais didesniuose upių baseinuose susiformuoja kelios savistovios subpopuliacijos. Kildamos į upes, lašišos turi įveikti labai daug kliūčių: pirmiausia, jų orientacijai labai trukdo įvairūs teršalai, miestų nutekamieji vandenys, užtvankos. Pastebėta, kad šios stiprios ir greitos žuvys gali įveikti net 2-3 m aukščio užtvankas, tačiau tai daugeliu atvejų joms tai pavyksta ne iš karto. Aukštesnės užtvankos lašišoms neįveikiamos būtina įrengti pralaidas – žuvitakius, o siekiant netrukdyti ir užtikrinti jų migraciją

tiek į nerštavietes, tiek iš jų, o taip pat ir jauniklių migraciją į jūrą, žuvitakiai turėtų būti atviri nuo rugsėjo iki gegužės mėnesio.

Upėse iš ikrų išsiritę lašišų jaunikliai pasklinda apie sraunumas, rėvas, kur gyvena dažniausiai 1-3 m., o po to migruoja į jūrą. Dėl to 20-40 cm ilgio lašišų, išskyrus karlikinius patinus (kurie subręsta antrais gyvenimo metais ir lieka upėse), upėse nėra. Jūroje lašišos maitinasi ir toli migruoja, o subrendusios grįžta neršti į upes, kuriose išsiritė.

Lašišos auga labai greitai, išskyrus augimo upėje laikotarpį. Upėse lašišos per pirmuosius 2-3 metus dažniausiai pasiekia tik 15-20 cm ilgį ir 50-80 g svorį. Jūroje lašiša auga labai greitai, ir jau pirmaisiais metais yra vidutiniškai 1,4 kg masės, antraisiais - 4,2 kg, o trečiaisiais - 8,1 kg. Dirbtinai veistos ir paaugintos išleistos į upes lašišaitės auga dar greičiau. Lašiša yra ne tik svarbus Baltijos jūroje verslo objektas, bet ir saugoma daugelio Europos direktyvų, tai ne tik Berno konvencijos ir Europos Bendrijos svarbos rūšis.

Lietuvoje lašišų populiacija pakankamai stabili, bet veikiama daugybės neigiamų veiksnių, kurių svarbiausi yra: nelegali žvejyba migracijos ir neršto metu, bei fizinės migracijos kliūtys (užtvankos, hidroelektrinės).

Šlakys (*Salmo trutta trutta L.*) ir **margasis upėtakis** (*Salmo trutta fario L.*) tai du skirtingi tos pačios rūšies porūšiai, kurie papriklauso lašišažuvių (*Salmoniformes*) būriui, lašišinių (*Salmonidae*) šeimai, Europinių lašišų (*Salmo L.*) genčiai. Dauguma autorių (V. Sukackas; L. Bergas; J. Virbickas) margąjį upėtakį laiko šlakio porūšiu ar forma. Negalėdamas patekti į jūrą jis prisitaikė gyventi gėluose vandenyse. Upėtakių jaunikliai, kurie migruoja į jūrą, praranda dėmes kūno šonuose, pasidaro sidabriškos spalvos ir nesiskiria nuo šlakių (Mitans, 1968 ; Kesminas, 2000).

Šlakiai ir margieji upėtakiai natūraliai yra paplitę Europinėje ir Sibirinėje palearktinės zonos dalyse, taip pat šaltavandenėse Viduržemio jūros baseino upėse. Tačiau mėgėjiškos ir verslinės žuvininkystės tikslais aklimatizuoti visuose kontinentuose. Didžiąją savo gyvenimo dalį šios žuvys praleidžia jūroje, kur maitinasi ir sparčiai auga. Į upes grįžta neršti.

Tiek išvaizda, tiek gyvenimo būdu šlakis labai panašus į lašišą. Lytiškai bręsta anksti 3-4 gyvenimo metais. Neršia vėlai rudenį. Nerštas vyksta vandens temperatūrai esant +3,8 - +12,8 °C (Elliott, 1984; Johnson, 1966). Lietuvos klimato sąlygomis, nerštas vyksta spalio – gruodžio mėnesiais, kuomet vidutinė vandens temperatūra būna +4 - +6 °C (Virbickas, 2000). Dėl staigių temperatūros pokyčių nerštas gali užsitęsti net iki vasario mėnesio.

Neršia ant žvyro ar žvirgždo kur snukio ir uodegos pagalba išrausia "lizdą" ir užkasa ikrelius. Vislumas 0,1-25,0 tūkst. ikrelių. Paprastai užauga iki 90 cm ilgio ir 5-8 kg svorio.

Kiršlys (*Thymallus thymallus L.*) paplitęs Europos gėluose vandenyse į šiaurę ir rytus nuo Prancūzijos, Didžiosios Britanijos iki Uralo kalnų. Rytinė paplitimo arealo riba – Karos upė, kur jis ribojasi su giminingos rūšies – sibirinio kiršlio paplitimo arealo vakarine dalimi. Gyvena kiršliai

sraunesnėse, švariose upėse, tačiau ypač sraunių upių ar jų atkarpu vengia. Šiaurės Europoje gyvena ir ežeruose, pasitaiko jų ir apysūriuose vandenyse ties upių žiotimis.

Lietuvoje kiršliai paplitę Merkyje, Žeimenoje, Neryje, Šventojoje, Dubysoje, Minijoje, Jūroje bei kai kuriuose šių upių intakuose, yra jų ir Ventos intakuose. Skirtingai negu upėtakiai, kiršliai renkasi šiek tiek ramesnės tėkmės upių atkarpas, nėra jų ir mažuose upokšniuose. Gyvena nedideliais būreliais, maitinasi atviruose plotuose. Kiršliai labai jautrūs vandens taršai: tai pagrindinė priežastis, ribojanti jų paplitimą Lietuvos upėse.

Lietuvoje upių baseinuose, kur nėra dirbtinių ar natūralių kliūčių, kiršliams būdingos gana tolimos migracijos. Tada siekiant išsaugoti ir gausinti jų populiaciją būtina užtikrinti migracijos kliūčių nebuvimą. Ankstyvą pavasarį (kovo-balandžio mėn.), artėjant neršto laikotarpiui subrendę individai iš didesnių upių vidurupių bei žemupių patraukia į nerštavietes sekliuose aukštupiuose bei mažesniuose intakuose, o po neršto tuoj pat vėl grįžta į didesnes upes. Mažesnėse upėse iš ikrų išsiritę jaunikliai gyvena iki kitų metų pavasario ir tada masiškai migruoja žemupio link. Suaugusios žuvis upėje migruoja dideliais atstumais. Neršia kiršliai balandžio-gegužės mėnesiais ant žvirgždėto grunto, vandeniui įšilus iki 8-10 °C. Patelės nerštavietėse sustumia nedidelius kaupus. Absoliutus vislumas svyruoja nuo 2 iki 10 tūkst. ikrelių, ypač stambių patelių gali siekti ir 36 tūkst. Kiršlys Europos Bendrijos svarbos (EBD) saugoma rūšis.

Žiobris (*Vimba vimba* (L.)) paplitęs Baltijos, Juodosios, Kaspijos ir Azovo jūrų baseinuose, tačiau tipinė forma gyvena tik šiaurinėje Juodosios jūros baseino dalyje (nuo Dunojaus iki Kubanės) ir Baltijos jūros baseine (tame tarpe – ir Skandinavijos upėse), išskyrus šiaurinę Botnijos įlankos dalį. Kitur gyvena porūšiai. Lietuvoje praeiviai žiobriai neršia Minijos, Jūros, Šešupės, Dubysos, Nevėžio, Neries, Šventosios, Ventos, Mūšos, Nemunėlio baseinuose bei pajūrio upėse – visur, kur nėra kliūčių migracijai, švarus vanduo, bei pakanka sraunių, žvirgždėto-akmenuoto grunto atkarpu, tinkamų nerštui. Nedidelės žiobrių grupelės atkeliauja ir į Žeimenos upės baseiną, beje, tai labiausiai nuo jūros nutolęs baseinas Europoje, kurį pastaruoju metu pasiekia iš jūros neršti traukiantys žiobriai. Anksčiau žiobrių pagrindinės nerštavietės buvo Nemuno vidurupio baseine, aukščiau Kauno. Ypač vertingos nerštavietės buvo toje vietoje, kur šiuo metu tyvuliuoja Kauno marios. Pastačius Kauno HE užtvanką, Nemuno baseino žiobrių populiaciją prarado apie 2/3 visų nerštaviečių ir kurį laiką balansavo ant išnykimo ribos. Tik pritaikius labai griežtas gamtosaugines priemones žiobrių vėl pagausėjo, todėl labai svarbu ir toliau saugoti šių žuvų populiacijas, nesudaryti kliūčių nerštinei migracijai, saugoti buveines didinti apsauga migracijos ir neršto metu. Pavieniai žiobriai subręsta penktais-šeštais gyvenimo metais, užaugę iki 21-23 cm ilgio ir 150-200 g svorio, tačiau masiškai bręsta būdami 7-8 metų amžiaus, 25-30 cm ilgio ir 300-500 g svorio. Dalis reproduktorių iš Baltijos jūros į Kuršių marias ir upių žemupius įplaukia jau rugsėjo – spalio mėnesiais, o kiti traukia pavasarį, balandžio mėn. – gegužės pradžioje. Neršia žiobriai būriais, upių sraunumose ant žvirgždėto, akmenuoto grunto gegužės-birželio mėn., kai vandens temperatūra yra

aukštesnė kaip 16 °C. Ikrus brandina ir sudeda porcijomis, kurių dažniausiai būna trys. Absolutus vislumas kinta nuo 30 iki 170 tūkst. ikrelių. Jaunikliai upėse gyvena iki 1, rečiau -2 metų o po to migruoja į jūrą. Remiantis literatūriniais duomenimis, žiobriai gyvena iki 17 metų, užauga iki 50 cm ilgio ir 2-3 kg svorio. Lietuvoje, kaip ir Europoje žiobris saugomas Berno konvencijos

REZULTATAI

Vilnios upė

2014 metais tyrimai atlikti spalio mėnesį Vilnios upėje. Jų metu buvo sugautos 2 lašišos ir 24 šlakiai. Visų sugautų lašišinių žuvų pagrindinių morfometrinių ir žymėjimų lentelė pateikiama 2 lentelėje.

Lietuvos valstybiniam žuvivaisos ir žuvininkystės tyrimų centrui, o vėliau Žuvininkystės tarnybai vykdant lašišinių žuvų išteklių atkūrimo programą nuo 2008 metų Vilnios upėje žymiai padidėjo lašišų ir šlakių reproduktorių kiekis. Pagal 2010 metais Gamtos tyrimų centro atliktus tyrimus nustatyta, kad Naujosios Vilnios patvanka dėl neefektyvaus žuvitakio buvo reikšminga kliūtis migruojančioms lašišinėms žuvims. 2010 metais nustatyta 11 bandymų įveikti žuvitakį iš kurių tik vienas buvo sėkmingas, todėl žuvitakio efektyvumas buvo itin mažas. 2014 m. žuvitakio įvertinimui buvo sužymėtos 2 lašišos ir 24 šlakiai. Netoli žuvitakio (iki 50 metrų atstumu) registruota 17 žuvų iš kurių 9 žuvys sėkmingai įveikė žuvitakį. Visos 9 žuvys praėjusios žuvitakį tai padarė pirmu bandymu. Remiantis aukščiau aprašytą metodika žuvitakio patrauklumas yra 53 %, o žuvitakio efektyvumas yra 100 %. Iš 2 sužymėtų lašišų tik viena registruota netoli žuvitakio, tačiau jo įveikti nebandė. Iš 24 sužymėtų šlakių 16 buvo registruoti šalia žuvitakio, o 9 žuvys praėjo žuvitakiu.

2 lentelė. Pagrindiniai lašišinių žuvų morfometriniai rodikliai, žymeklių numeriai, registruotu ir įveikusį žuvitakį žuvų duomenys 2014 metų rudenį.

Žymeklio numeris	Žuvies rūšis	L (cm)	Svoris (Q) kg	Registruotas žemiau žuvitakio	Praėjo žuvitakį
18600	Šlakis ♀	60	2,7	Ne*	Ne*
18605	Šlakis ♀	57	2,4	Taip	Ne
18606	Šlakis ♀	68	3,8	Taip	Taip
18607	Šlakis ♂	66	3,5	Taip	Ne
18608	Šlakis ♀	70	4,1	Taip	Taip
18609	Šlakis ♀	72	4,7	Taip	Ne
18645	Šlakis ♀	70	3,5	Taip	Taip
18646	Šlakis ♂	70	4,7	Taip	Ne
18647	Šlakis ♀	71	3,6	Ne	Ne

18648	Šlakis ♂	62	3,1	Ne*	Ne*
18649	Šlakis ♀	58	2,6	Taip	Taip
18650	Lašiša ♀	67	3,7	Taip	Ne
18651	Šlakis ♀	77	5,2	Ne	Ne
18652	Lašiša ♀	83	7,1	Ne	Ne
18653	Šlakis ♀	60	2,9	Taip	Ne
18654	Šlakis ♀	68	3,5	Ne	Ne
18655	Šlakis ♀	62	3,3	Taip	Ne
18656	Šlakis ♀	74	5,3	Taip	Taip
18657	Šlakis ♂	60	2,8	Ne	Ne
18658	Šlakis ♀	66	3,5	Taip	Taip
18659	Šlakis ♂	70,5	3,8	Taip	Ne
18660	Šlakis ♀	63	3,5	Taip	Taip
18661	Šlakis ♂	81	4,4	Ne	Ne
18662	Šlakis ♀	60,5	2,7	Taip	Taip
18663	Šlakis ♀	64	3,3	Taip	Taip
18664	Šlakis ♀	63,5	2,8	Ne	Ne
Viso	26			17	9

*Sugauti žvejų mėgėjų.

Tyrimų metu gavome pranešimus, kad 2 žymėtus šlakis sugavo žvejai mėgėjai. Vienas šlakis sugautas Vilnios upėje apie 2 km žemiau naujosios Vilnios patvankos, o kitas šlakis sugautas Neries upėje. Tai dar kartą įrodo, kad oficialioje metodikoje nurodomo tik ženklinimo poveikio koeficiento nepakanka norint tiksliai įvertinti migruojančias žuvis.

Lyginant žuvitakio patrauklumą ir efektyvumą su užsienyje tyrinėtai maksimaliai natūraliai aplinkai artimais dirbtiniais žuvitakiais (Calles & Greenberg 2005) nustatyta, kad patrauklumas yra nežymiai mažesnis, tačiau efektyvumas geresnis nei natūraliai aplinkai artimiems žuvitakiams. Užsienio literatūroje žuvitakių patrauklumas vertinamas gerai kai rodiklis yra didesnis nei 50 %, o žuvitakio efektyvumas – kai rodiklis yra didesnis nei 75 %. Remiantis šiais kriterijais žuvitakio patrauklumas ir efektyvumas po rekonstrukcijos yra geri. Palyginimui 2010 metais nustatytas nerekonstruoto naujosios Vilnios žuvitakio patrauklumas buvo 20 %, o efektyvumas tik 9% (Gamtos tyrimų centro informacija). Taigi rekonstrukcija žymiai pagerino sąlygas praeivėms lašišinėms žuvis.

2015 metais tyrimai atlikti gegužės mėnesį Vilnios upėje. Jų metu buvo sugauti 2 šlakiai, 12 kiršlių ir 7 margieji upėtakiai. Visų sugautų žuvų pagrindinių morfometrinių ir žymėjimų lentelė pateikiama 3 lentelėje. Lašišų ir šlakių reproduktorių pavasarinių tyrimų atlikta nebuvo, nes tiek lašišos tiek ir šlakiai į nerštavietes migruoja tik rudenį.

2015 m. žuvitakio įvertinimui buvo sužymėtos 21 skirtingų rūšių žuvys. Netoli žuvitakio (iki 50 metrų atstumu) registruotos 8 žuvys iš kurių 1 žuvis sėkmingai įveikė žuvitakį pirmu bandymu.

Remiantis aukščiau aprašyta metodika žuvitakio patrauklumas yra 12,5 %, o žuvitakio efektyvumas yra 100 %.

3 lentelė. Pagrindiniai lašišinių žuvų morfometriniai rodikliai, žymeklių numeriai, registruotu ir įveikusių žuvitakį žuvų duomenys 2015 metų pavasarį.

Žymeklio numeris	Žuvies rūšis	L (cm)	Svoris (Q), g	Registruotas žemiau žuvitakio	Praėjo žuvitakį
34015	Kiršlys	26	189	Ne	Ne
34016	Kiršlys	36	467	Ne	Ne
34017	Kiršlys	39	493	Ne	Ne
34026	Kiršlys	31	255	Ne	Ne
34025	Margasis upėtakis	21,5	110	Ne	Ne
34024	Šlakis	26	190	Ne	Ne
18575	Šlakis	39,5	780	Ne	Ne
34023	Margasis upėtakis	30,5	313	Ne	Ne
34022	Kiršlys	26,5	193	Ne	Ne
34021	Kiršlys	33,5	330	Taip	Ne
34020	Kiršlys	33	367	Ne	Ne
34019	Kiršlys	31	303	Taip	Ne
34018	Kiršlys	26	199	Ne	Ne
34027	Kiršlys	33	377	Taip	Ne
34028	Kiršlys	33	353	Taip	Ne
34029	Kiršlys	29	234	Ne	Ne
34030	Margasis upėtakis	33	435	Taip	Ne
34031	Margasis upėtakis	25	151	Taip	Ne
34032	Margasis upėtakis	29	285	Ne	Ne
34033	Margasis upėtakis	29,5	290	Taip	Ne
34034	Margasis upėtakis	30	333	Taip	Taip
Viso	21			8	1

2015 metų pavasario žuvitakio patrauklumo rezultatų skirtumas palyginti su 2014 metų rudeniu neturėtų stebinti, nes kiršliai ženklinti po pavasarinės nerštinės migracijos, o šlakai ir margieji upėtakai ženklinti gerokai prieš rudeninę nerštinę migraciją. Remiantis literatūra kiršliai ir lašišinės žuvys aktyviai migruoja iki pavasario vidurio ir vasaros gale – rudenį, todėl suintensyvėjus migracijai žuvitakio patrauklumo rodiklis neišvengiamai keisis. Žuvitakio efektyvumas išliko toks pat kaip ir 2014 metų rudenį.

Sausdravo upė

2015 metais tyrimai atlikti gegužės mėnesį Sausdravo upėje. Jų metu buvo sugauti 2 šlakiai, ir 28 margieji upėtakiai. Visų sugautų žuvų pagrindinių morfometrinių ir žymėjimų lentelė pateikiama 4 lentelėje. Lašišų ir šlakių reproduktorių pavasarinių tyrimų atlikta nebuvo, nes tiek lašišos tiek ir šlakiai į nerštavietes migruoja tik rudenį. Anksčiau panašūs tyrimai nebuvo atlikti šioje upėje, nes nebuvo sudarytos galimybės žuvims migruoti.

2015 m. žuvitakio įvertinimui buvo sužymėta 30 žuvų. Sausdravo upėje, dėl itin mažo vandens lygio 2015 metų pavasarį žuvų registracija netoli žuvitakio (iki 50 metrų atstumu) nebuvo galima, todėl žuvitakio patrauklumas nebuvo įvertintas. Žuvitakio pradžioje registruotos 2 žuvys kurios sėkmingai įveikė žuvitakį pirmu bandymu. Remiantis aukščiau aprašyta metodika žuvitakio efektyvumas yra 100 %. Viena žuvis du kartus praėjo žuvitakiu.

4 lentelė. Pagrindiniai lašišinių žuvų morfometriniai rodikliai, žymeklių numeriai, registruotu ir įveikusiu žuvitakį žuvų duomenys 2015 metų pavasarį.

Žymeklio numeris	Žuvies rūšis	L (cm)	Svoris (Q), g	Praėjo žuvitakį
34089	Margasis upėtakis	32	461	Ne
34000	Margasis upėtakis	26	197	Ne
34001	Margasis upėtakis	21	103	Ne
34002	Margasis upėtakis	21,5	117	Ne
34088	Margasis upėtakis	28,5	264	Ne
34087	Margasis upėtakis	27,5	234	Ne
34003	Margasis upėtakis	22	111	Ne
34086	Margasis upėtakis	26	223	Ne
34004	Margasis upėtakis	22	108	Ne
34005	Margasis upėtakis	22	121	Ne
34006	Margasis upėtakis	21,5	117	Ne
34085	Margasis upėtakis	25	195	Ne
34084	Margasis upėtakis	31,5	341	Ne
34038	Margasis upėtakis	27,5	229	Ne
34082	Margasis	26	208	Ne

	upėtakis			
34007	Margasis upėtakis	20,5	92	Ne
34008	Margasis upėtakis	20	85	Ne
34081	Margasis upėtakis	26	204	Ne
34080	Margasis upėtakis	29	271	Ne
34079	Margasis upėtakis	24	167	Ne
34078	Margasis upėtakis	25	200	Ne
34077	Margasis upėtakis	26,5	213	Taip
34076	Margasis upėtakis	27	210	Ne
34075	Šlakis, rituolis	26,5	190	Taip
34009	Margasis upėtakis	22,5	125	Ne
34010	Šlakis, rituolis	22,5	121	Ne
34011	Margasis upėtakis	22	129	Ne
34012	Margasis upėtakis	22	130	Ne
34013	Margasis upėtakis	22,5	139	Ne
34014	Margasis upėtakis	24	160	Ne
Viso	30			2

2015 metų pavasario žuvitakio efektyvumo rezultatas kol kas yra pirminis, nes šlakiai ir margieji upėtakai ženklinti gerokai prieš rudeninę nerštinę migraciją. Remiantis literatūra lašišinės žuvys aktyviai migruoja iki pavasario vidurio ir vasaros gale – rudenį, todėl suintensyvėjus migracijai efektyvumo rodiklis neišvengiamai keisis. Dėl itin žemo vandens lygio žuvitakio patrauklumas nebuvo įvertintas, tačiau tik 2 žuvitakio pradžioje registruotos žuvys iš 30 žymėtų yra prastas rezultatas - tam įtakos turėjo itin žemas vandens lygis, kas neišvengiamai trukdė žuvų migracijai. Tačiau labai tikėtina, kad rudeninės migracijos metu žuvitakyje bus fiksuota žymiai daugiau ženklintų žuvų.

Kražantės upė

2015 metais tyrimai atlikti gegužės mėnesį Kražantės upėje. Jų metu buvo sugauta 30 žiobrių. Visų sugautų žuvų pagrindinių morfometrinių ir žymėjimų lentelė pateikiama 5 lentelėje. Lašišų ir šlakių reproduktorių pavasariinių tyrimų atlikta nebuvo, nes tiek lašišos tiek ir šlakiai į nerštavietes migruoja tik rudenį.

2015 m. žuvitakio įvertinimui buvo sužymėti 30 žiobrių. Kražantės upėje, dėl itin mažo vandens lygio 2015 metų pavasarį žuvų registracija netoli žuvitakio (iki 50 metrų atstumu) nebuvo galima, todėl žuvitakio patrauklumas nebuvo įvertintas. Žuvitakio pradžioje registruotos 2 žuvys iš kurių 1 sėkmingai įveikė žuvitakį pirmu bandymu. Remiantis aukščiau aprašyta metodika žuvitakio efektyvumas yra 50 %.

5 lentelė. Pagrindiniai laišinių žuvų morfometriniai rodikliai, žymeklių numeriai, registruotu ir įveikusį žuvitakį žuvų duomenys 2015 metų pavasarį.

Žymeklio numeris	Žuvies rūšis	L (cm)	Svoris (Q), g	Praėjo žuvitakį
34074	Žiobris	32	304	Ne
34073	Žiobris	29	236	Ne
34072	Žiobris	33	374	Ne
34071	Žiobris	32	348	Ne
34070	Žiobris	35	467	Ne
34069	Žiobris	32	330	Ne
34068	Žiobris	32	377	Ne
34067	Žiobris	30	261	Ne
34066	Žiobris	29,5	234	Ne
34065	Žiobris	27	223	Ne
34064	Žiobris	31	310	Ne
34063	Žiobris	27,5	201	Ne
34062	Žiobris	32	347	Ne
34061	Žiobris	32	288	Ne
34060	Žiobris	31	295	Ne
34059	Žiobris	36	474	Ne
34058	Žiobris	31	308	Ne
34057	Žiobris	32	310	Ne
34056	Žiobris	27	179	Ne
34055	Žiobris	29	236	Ne
34054	Žiobris	29	228	Ne
34053	Žiobris	32	321	Taip
34052	Žiobris	31	297	Ne
34051	Žiobris	31	291	Ne
34050	Žiobris	31	267	Ne
34049	Žiobris	30	275	Ne
34048	Žiobris	29	261	Ne
34047	Žiobris	29	230	Ne
34046	Žiobris	30	276	Ne
34045	Žiobris	36	424	Ne
Viso	30			1

Kražantės upėje 2015 metų pavasarį žuvitakio efektyvumo įvertinimui žymėti žiobriai nerštinės migracijos metu, todėl šio žuvitakio įvertinimas skirtingai nei Sausdravo ir Vilnios upėse 2015 metais yra galutinis. Akivaizdu, kad žuvitakio patrauklumas kol kas yra prastas. Norint padidinti žuvų pralaidos esamoje užtvankoje Kražantės upėje Kelmės mieste efektyvumą reikėtų atlikti Kražantės upės žemiau žuvitakio vagos valymo darbus ir žuvų migracijos metu pastatyti iš hidroelektrinės išeinančiame kanale užtvaram, nukreipiančią žuvis į žuvitakį. Šiuos darbus turėtų atlikti Kelmės rajono savivaldybė ir hidroelektrinės savininkas. Atsižvelgus į šiuos pastebėjimus žuvitakis bus daug efektyvesnis migruojančioms žuvims.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Rekonstruoto Naujosios Vilnios patvankos žuvitakio patrauklumas 2014 rudenį buvo 53 %, 2015 pavasarį 12,5 %. 2015 metų žuvitakio patrauklumo rezultatai be rudeninės migracijos duomenų yra tik tarpiniai. Galutinis žuvitakio patrauklumo įvertinimas 2015 metais galimas tik po rudeninės migracijos, nes buvo ženklintos lašišinės ir kiršlinės žuvis, kurios pavasario gale ir vasarą yra sėslios. Palyginti su literatūroje aprašytais maksimaliai natūraliai aplinkai artimais dirbtiniais žuvitakiais nustatyta, kad Vilnios žuvitakio patrauklumas 2014 metais buvo nežymiai mažesnis.

2. Rekonstruoto Naujosios Vilnios patvankos žuvitakio efektyvumas 2014 ir 2015 metais yra 100 %. Palyginti su literatūroje aprašytais maksimaliai natūraliai aplinkai artimais dirbtiniais žuvitakiais nustatyta, kad Vilnios žuvitakio efektyvumas yra žymiai didesnis.

3. Pagal užsienio literatūroje pateikiamus kriterijus Naujosios Vilnios patvankos žuvitakio patrauklumas ir efektyvumas yra geri.

4. Žuvitakio rekonstrukcija žymiai pagerino sąlygas praeivėms lašišinėms žuvims. Palyginus su 2010 metais žuvitakio patrauklumas pagerėjo 2,6 karto, o žuvitakio efektyvumas 11 kartų. 2014 m. pagal projektą „Žuvų pralaidų įrengimas prie esamų Kražantės ir Sausdravo upių užtvankų bei pralaidos rekonstrukcija Vilnios upėje“ rekonstravus pralaidą Vilnios upėje atlikti tyrimai parodė, kad pralaida veikia efektyviai, nesudaro esminių migracijos kliūčių didelėms lašišinėms žuvims.

5. Sausdravo žuvitakio efektyvumas 2015 pavasarį buvo 100 %. 2015 metų žuvitakio efektyvumo rezultatai be rudeninės migracijos duomenų yra tik tarpiniai. Galutinis žuvitakio efektyvumo įvertinimas 2015 metais galimas tik po rudeninės migracijos, nes buvo ženklintos lašišinės žuvis, kurios pavasario gale ir vasarą yra sėslios. Pirminiais duomenimis palyginti su literatūroje aprašytais maksimaliai natūraliai aplinkai artimais dirbtiniais žuvitakiais nustatyta, kad Sausdravo žuvitakio efektyvumas yra žymiai didesnis. Sausdravo žuvitakio patrauklumas kol kas yra prastas, tačiau tai įtakojo itin žemas vandens lygis, be to patrauklumą galutinai bus galima įvertinti tik po rudeninės migracijos.

6. Kražantės žuvitakio efektyvumas 2015 pavasarį buvo 50 %. Skirtinai nei kitose tirtuose žuvitakiuose 2015 metų žuvitakio efektyvumo rezultatai Kražantės upėje yra galutiniai, nes šioje upėje tirti žiobriai nerštinės migracijos metu. Kražantės žuvitakio patrauklumas kol kas yra prastas. Norint padidinti žuvų pralaidos esamoje užtvankoje Kražantės upėje Kelmės mieste efektyvumą reikėtų atlikti Kražantės upės žemiau žuvitakio vagos valymo darbus ir žuvų migracijos metu pastatyti iš hidroelektrinės išeinančiame kanale užtvara, nukreipiančią žuvis į žuvitakį. Atsižvelgus į šiuos pastebėjimus žuvitakis bus daug efektyvesnis migruojančioms žuvis.

LITERATŪRA

1. Aarestrup K., Lucas M.C., Hansen J.A. 2003. Efficiency of a nature-like bypass channel for sea trout (*Salmo trutta*) ascend-ing a small Danish st-ream studied by PIT telemetry. *Ecology of Freshwater Fish* 12: 160–168.
2. Atlantic salmon scale reading guidelines. 1992
3. Augustaitis A., Arbačiauskas K. ir kt.“Sąlygiškai natūralių ekosistemų kompleksiškas monitoringas“, 2006, Vilnius.
4. Baltic salmon rivers – status in the late 1990s as reported by the countries in the Baltic region, 1999: Monograph / ed. by Ranke W., Rappe C., Soler T., Funegard P., Karlsson L., Thorell L. Stockholm: Swedish Environmental Protection Agency, - 72 p.
5. Bohlin T., Sundstrom B. 1977. Influence of unequal catchability on population estimates using the Lincoln Index and the removal method applied to electrofishing. *Oikos* 28, 123-129.
6. Bohlin T., Sundstrom B. 1977. Influence of unequal catchability on population estimates using the Lincoln Index and the removal method applied to electrofishing. *Oikos* 28, p. 123-129.
7. Calles E. O., Greenberg L. A. 2005 Evaluation of nature-like fishways for re-establishing connectivity in fragmented salm-onid populations in the River Emån River Research and Applications Volume 21 Issue 9, Pages 951 – 960.
8. Gaigalas K., Gerulaitis A., Kesminas V., Milerienė A., Repečka R., Valušienė V., Žiliukas V., Žiliukienė V., 1992. Lietuvos retosios žuvis. Vilnius:Academia, - 150 p.
9. Heggberget T.G., Lund R.A., Ryman N, Ståhl G. 1986. Growth and genetic variation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) from different sections of the River Alta, North Norway. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 43: 1828–1835.
10. Heggberget T.G., Hansen L.P., Naesje T.F. 1988. Within-river spawning migration of Atlantic salmon (*Salmo-salar*). *Canadian Journal of Fisher-ies and Aquatic Sciences* 45: 1691–1698.

11. Heupel, M.R., J.M. Semmens and A.J. Hobday, 2007. Automatic acoustic tracking of aquatic animals: scales, design and deployment of listening station arrays. *Marine and Freshwater Research* 57:1-13.
12. Junge C.O., Libosvasky J. 1965. Effects of size selectivity on population estimates based on successive removals with electrical fishing gear. *Zool. Listy*. 14, 171-178.
13. Kontautas A., Rauckis U., 1994. Kai kurie duomenys apie Minijos upės baseino šlakių populiacijos parametrus. *Klaipėdos universiteto mokslo darbai. Serija C: Gamtos ir matematikos mokslai*, 1: -P. 137 – 142.
14. Lašių ir šlakių jauniklių ir nerštaviečių monitoringas II dalis. Ataskaita. KU. 2002.
15. Lašių ir šlakių jauniklių ir nerštaviečių monitoringas II dalis. Ataskaita. KU. 2003.
16. Lašių ir šlakių jauniklių ir nerštaviečių monitoringo programos įgyvendinimas. Ataskaita. KU. 1999.
17. Lašių išteklių atkūrimo ir apsaugos Lietuvos vandenyse programa 1997 - 2010 m. Vilnius, 1998.
18. McDowall R.M. 2001. Anadromy and homing: two life-history traits with adaptive synergies in salmonid fishes? *Fish Fisheries* 2: 78–85.
19. Praeivių žuvų reproduktorių būklės monitoringas Lietuvos vakarų regiono upėse- mokslinė ataskaita, A. Kontautas, 2006, Klaipėda
20. Pravdin I. F. Rukovodstvo po izučėniju rib. Maskva. 1966. (rusų k.)
21. Repečka R., 2003. Changes in biological indices and abundance of salmon, sea trout, smelt, vimba and twaite shad in the coastal zone of the Baltic Sea and Curonian Lagoon at the beginning of spawning migration//*Acta Zoologica Lituanica*, Vol.13, No.2, -P.176-187.
22. Seber G.A., Le Cren E. D. 1967. Estimating population parameters from catches large relative to the population. *J. Anim. Ecol.* 36, 631-643.
23. Svendsen J. C., Koed A., Aarestrup K., 2004. Factors influencing the spawning migration of female anadromous brown trout // *Journal of Fish Biology*, N. 64, -P. 528–540.
24. Turner B. L. (Editor). 1990. *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere Over the Past 300 Years*. pp 713.
25. Virbickas J., 2000. Lietuvos žuvis. Vilnius: Trys žvaigždutės, -192 p.
26. Zippin C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Manage.* 22, 82-90.

Temos vykdytojai:

dr. Saulius Stakėnas

Justas Poviliūnas

Andrej Pilinkovskij