

Piezīmes un atsauces valsts līmeņa sugu aizsardzības mērķu (FRV) noteikšanai: datu izvēle un eksperta pieņēmumi

Sugas kods	1149
Sugas nosaukums	<i>Cobitis taenia</i>
Eksperts	Kaspars Abersons, Jānis Bajinskis, Andris Avotiņš
Darbs pabeigts	10.12.2023.
Vispārējās piezīmes	-

1. Sugas apraksts

Akmeņgrauzis *Cobitis taenia* ir bentiska akmeņgraužu dzimtas (Cobitidae) zivju suga (Marconato, Rasotto, 1989). Galvenokārt apdzīvo lēni tekošus un stāvošus ūdeņus – upes, kanālus, grāvjus un upju attekas, kā arī ezerus ar smilšainu grunti (Marconato, Rasotto 1989; Vaino, Saat, 2003). Dod priekšroku sekām ūdenim (15–30 cm) ar aizaugumu virs 60 % (ietver arī pavedienaļģes), kas atrodas ne tālāk kā 10 m no krasta līnijas un kur ūdens plūsma nepārsniedz 0,1 m/s. Tā kā akmeņgrauži dienas gaišajā laikā mēdz ierakties gruntī, tie izvēlas dzīvotnes ar smalku substrātu (smilts un nogulumi) (Robotham, 1978; Bohlen, 2003; Pietraszewski, 2015). Straumes ātrums un aizaugums kopā ar dziļumu un substrāta veidu/izmēru ir galvenie parametri, kas nosaka akmeņgraužu sastopamību (Copp, Vilizzi, 2004). Akmeņgrauži spēj apdzīvot arī ļoti degradētas ūdensteces. Aktīvs diennakts tumšajā laikā. Barojas galvenokārt ar sīkiem vēžveidīgajiem, kukaiņu kāpuriem, perifitonu, detritu (Steponēnas, 2010).

2. Sugas izplatība un stāvoklis Latvijā

Latvijā akmeņgrauzis bieži sastopams gan upēs, gan ezeros. Līdz šim tie ir konstatēti 162 upēs (visplašāk Gaujas un Ventas upju baseinu apgabalos) un vairāk nekā 200 Latvijas ezeros, taču akmeņgrauzim piemērotu dzīvotņu klātbūtni ļauj prognozēt, ka akmeņgrauzis ir sastopams vairāk nekā 700 ezeros (Aleksejevs, 2015). Īpaši pētījumi, kuru mērķis ir novērtēt akmeņgraužu izplatību un populācijas stāvokli, Latvijā nav veikti, taču dažādu izpēti un monitoringa programmu ietvaros īstenotā zivju uzskaitē liecina, ka akmeņgraužu sastopamība pēdējo desmit gadu laikā nav samazinājusies un optimālās dzīvotnēs, tie sastopami lielā blīvumā (vairāk nekā 50 īpatņi uz 100 m²).

Ziņojumā Eiropas Komisijai par biotopu (dzīvotņu) un sugu aizsardzības stāvokli Latvijā (2013.–2018. gads) novērtēts, ka akmeņgrauža aizsardzības stāvoklis ir labvēlīgs un stabils (sk. informāciju Dabas aizsardzības pārvaldes vietnē: <https://www.daba.gov.lv/lv/media/5695/download?attachment>, skatīts 29.11.2023.). LIFE FOR SPECIES „Apdraudētas sugas Latvijā: uzlabotas zināšanas un kapacitāte, informācijas aprīte un izpratne” (LIFE19GIELV000857) projekta ietvaros veiktajā novērtējumā pēc Starptautiskās dabas un dabas resursu aizsardzības savienības (IUCN) kritērijiem (pašlaik nav publiski pieejams) sugas stāvoklis Latvijā ir novērtēts kā drošs (LC jeb *least concerned*).

3. Sugas aizsardzības mērķa noteikšanas metode

3.1. Pieeja

Zivju sugu aizsardzības mērķu noteikšanas priekšizpētē¹ akmeņgrauzim ieteikts par sugas aizsardzības mērķa mērvienību izmantot apdzīvoto ūdeņu platību (ezeros un lielajās upēs) un īpatņu skaitu (mazajās un vidējās upēs un lielo upju straujtecēs). Taču *Natura 2000* līmeņa sugas aizsardzības mērķu noteikšanā² konstatēts, ka šāda atšķirīgu mērvienību izmantošana nav lietderīga, un kā sugas

¹ Veikta saskaņā ar līgumu Nr. 1.17.28/290/2021 starp Dabas aizsardzības pārvaldi un institūtu “BIOR”, darbu atskaite iesniegta Dabas aizsardzības pārvaldē.

² Veikta līguma Nr. 1.17.28/325/2022 starp Dabas aizsardzības pārvaldi un institūtu “BIOR”, 1. daļas 1. etapa ietvaros, rezultāti iesniegti Dabas aizsardzības pārvaldē.

aizsardzības mērķa mērvienība akmeņgrauzim izmantota apdzīvoto ūdeņu platība. Minētā iemesla dēļ arī valsts līmeņa sugas aizsardzības mērķa noteikšanai par mērķa mērvienību akmeņgrauzim ir izmantota apdzīvoto ūdeņu platība (ha).

Sugas aizsardzības mērķi ezeriem un upēm noteikti atsevišķi, mērķu noteikšanai katrai no šo ūdensobjektu veidiem ir izmantota atšķirīga pieeja (sk. aprakstu zemāk). Uz upēm uzpludinātās ūdenskrātuves sugas mērķu noteikšanas ietvaros ir uzskatītas par upēm. Visas valsts kopējie sugas aizsardzības mērķi noteikti, summējot sugas aizsardzības mērķus ezeros un sugas aizsardzības mērķus upēs. Identiska pieeja izmantota arī *Natura 2000* teritoriju līmeņa sugas aizsardzības mērķu noteikšanā.

Ezeros par sugas populācijas pašreizējo lielumu (CV) un sugas aizsardzības mērķi (FRV) pieņemta ezeru, kuros akmeņgrauzis ir ticis konstatēts, kopējā platība. Plašāka informācija par apsvērumiem un pieņēmumiem, kas izmantoti sugas aizsardzības mērķu noteikšanai ezeros, ir apkopota 3.2. nodaļā.

Upēs pašreizējais akmeņgrauža populācijas lielums (CV) un sugas aizsardzības mērķis (FRV) noteikts, izmantojot jaukta efekta vispārējos aditīvos modeļus (*generalized mixed effects additive models*; GAMM) binārai atbildes pazīmei (akmeņgrauzis ir konstatēts – 1, nav konstatēts – 0) un kā neatkarīgās pazīmes izmantojot ekspertu noteiktos vides raksturojumus (plašāka informācija 3.3. 3.4., un 3.5. nodaļā). Izmantotie modeļi un to pielietošana ir identiska *Natura 2000* līmeņa sugas aizsardzības mērķu noteikšanā izmantotajai. Modelēšanai izmantota upju raksturlielumu datubāze, kas izveidota Latvijas Vides aizsardzības fonda projekta Nr. 1-08/43/2020 “Latvijas upju ierindošana prioritārā secībā pēc to esošās un potenciālās nozīmes zivju faunas saglabāšanā” ietvaros un vēlāk pilnveidota sugu aizsardzības mērķu noteikšanas un citu pasākumu ietvaros. Šajā datubāzē upes ir iedalītas vienu kilometru garos posmos (izņemot visaugstāk pa strautiem esošos posmus, kas var būt īsāki).

3.2. Apsvērumi un pieņēmumi sugu aizsardzības mērķu noteikšanai ezeros

Nosakot akmeņgrauža populācijas pašreizējo lielumu (CV) un sugas aizsardzības mērķi (FRV), ezeri nav šķirti pēc akmeņgrauža konstatēšanas veida, laika un tā, vai akmeņgrauzis konstatēts institūta “BIOR” vai citu pētnieku veiktās zivju uzskaitēs vai jebkādā citā veidā. Pašlaik nevienā no ezeriem, kuros akmeņgrauži jebkad ir tikuši konstatēti, netiek veikts tik intensīvs zivju faunas monitorings, kas ļautu viennozīmīgi secināt, ka akmeņgrauži konkrētajā ezerā vairs nav sastopami. Tāpat, ir jāņem vērā, ka akmeņgrauži ir plaši izplatīta suga, kas var uzturēties arī ievērojami pārveidotos ūdeņos. Šī iemesla dēļ nav pamata uzskatīt, ka kādā no ezeriem, kur iepriekš akmeņgrauži ir tikuši konstatēti, tie vairs nav sastopami arī tad, ja kādā no vēlākām uzskaitēm tie atkārtoti nav tikuši konstatēti.

Gan FRV, gan CO noteikšanā ezeru ūdens spoguļa platības iegūtas no Dabas datu pārvaldības sistēmas “OZOLS” telpisko datu slāņa “ES nozīmes ezeru biotopi_DDPS Ozols_14-02-2023.shp” atribūtinformācijas, savukārt šajā datu slānī izstrūkstošajiem ezeriem ūdens spoguļa platība iegūta no Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras topogrāfisko datu ģeodatubāzes “Latvija_LKS92.gdb”.

3.3. Modelis, kas izmantots akmeņgrauža sastopamības varbūtības aprēķināšanai upēs

Nemot vērā zinātniskajā literatūrā (Copp, Vilizzi, 2004; Kottelat, Freyhof, 2007; Pietraszewski, 2015) atrodamo informāciju par akmeņgrauža izplatību ietekmējošiem faktoriem, kā arī Jāņa Bajinska un Kaspara Abersona empīrisko pieredzi, kas iegūta, vairāk nekā 10 gadus veicot zivju uzskaiti Latvijas upēs, GAMM modeļa veidošanai izmantoti šādi upes raksturlielumi: kritums (m/km), platums (m), sateces baseina platība (km²), noēnojums (% no upes, kuru sedz koku vai krūmu vainags), kā arī koku un krūmu buferjosla upes krastā (koku un krūmu vainagu segums procentos no 50 m buferjoslas ap upes krastiem).

Pirms modeļa veidošanas pieejamie dati dalīti apmācību un testa kopās (ar attiecību 3:1). Apmācību dati izmantoti binomiāla modeļa ar loģistisku saistības funkciju veidošanai, sensitivitātes analīze un varbūtības sliekšņa līmenis sugas sastopamībai noteikts testa datos. Lai gan daļa vides raksturojumu neizrādījās statistiski nozīmīgi (pie $\alpha = 0,05$), modeļa vienkāršošana nav veikta, sekojot informācijas

teorētiskajiem principiem. Modeļa raksturojums ir sniegts 1. tabulā. Tas, ka akmeņgrauži ir sastopami ezeros, ļauj izdarīt pieņēmumu, ka upe šai sugai var būt par mazu un par strauju, bet nevar būt par lielu un par lēnu. Lai precizētu akmeņgraužu izplatību noteicošo faktoru apakšējo robežu, modeļa apmācībai izmantoti posmi, kuru kritums nepārsniedz 5 m/km, platums – 40 m, bet sateces baseina platība 3500 km².

1. tabula

Akmeņgrauža sastopamību prognozējoša jaukta efekta vispārējā aditīvā modeļa parametru raksturojums loģistisko saistību telpā

Nelineārie efekti				
Parametrs	Efektīvās brīvības pakāpes	References brīvības pakāpes	F-vērtība	p-vērtība
Kritums	1	1	7,654	0,00574
Platums	2,849	2,850	4,379	0,02384
Sateces baseina laukums	3,722	3,722	6,584	<0,0001
Noēnojums	1	1	0,249	0,61774
Buferis	1	1	3,732	0,05357

3.4. Dzīvotnes kvalitātes ietekmes upēs

Iepriekš aprēķinātā sugas sastapšanas varbūtība raksturo pašreizējo situāciju (CV) bez akumulējošajām ietekmēm, t. i., iekļaujot ar saimniecisko darbību saistītas iejaukšanās. Tādēļ, lai aprēķinātu aizsardzības mērķi (FRV) izmantojami piemērotību ietekmējošie multiplikatīvie koeficienti (izmantojami aprēķinātās sastapšanas varbūtības dalīšanai). Izmantotās ietekmes un to koeficienti ir šādi:

- hidroelektrostaciju (HES) ekspluatācijas ietekmētajos posmos (posmi, kas atrodas starp HES aizsprostu un HES atvadkanāla ieteku upē, kā arī posmos, kas atrodas starp HES atvadkanāla ieteku upē un pirmo lejup pa straumi esošo attiecīgās ūdensteces pieteku) sugas sastapšanas varbūtība dalīta ar HES ietekmes koeficientu. HES ietekmes koeficients aprēķināts, izmantojot formulu $K_{HES} = 1,5 - \frac{Q_{min}}{Q_{ekol}}$ kur K_{HES} – koeficients, ar kuru dalīta sastapšanas varbūtība; Q_{min} – attiecīgās HES ūdens resursu lietošanas atļaujā (ŪRLA) noteiktais minimālais caurplūdums (m³/s); un Q_{ekol} – ŪRLA noteiktais ekoloģiskais caurplūdums. Ja ŪRLA noteiktais $Q_{min} = 0$, tad $K_{HES} = 0,1$, ja ŪRLA noteiktais $Q_{min} > Q_{ekol}$, tad $K_{HES} = 0,5$, ja $Q_{min} / Q_{ekol} > 0,5$, tad $K_{HES} = 1$;
- ja posms ir meliorēts, sastapšanas varbūtība ir jādala ar 0,8;
- lai novērtētu posma tiešā tuvumā veiktās lauksaimniecības ietekmi, posmiem, kuru tuvumā lauksaimniecības īpatsvars pārsniedz 90 %, upēm, kuru platums nepārsniedz 20 m un kuru tuvumā lauksaimniecības zemju īpatsvars nepārsniedz 20 %, sastapšanas varbūtība dalīta ar 0,8, upēm, kuru platums nepārsniedz 20 m un kuru tuvumā lauksaimniecības zemju īpatsvars pārsniedz 90 %, sastapšanas varbūtība dalīta ar 0,9, savukārt visām upēm, kuru tuvumā lauksaimniecības zemju īpatsvars ir robežās starp 20 un 90 % (neatkarīgi no upes platuma), varbūtība dalīta ar 1,1. Pārējos gadījumos ir pieņemts, ka sugas sastapšanas varbūtība netiek ietekmēta;
- lai novērtētu augšpus posma veiktās lauksaimniecības ietekmi, upes posmiem, kuros vidējais lauksaimniecības zemes īpatsvars augštecē, kur augšteces attālums (km) ir vienāds ar posma platumu (m), bet ne garāks par 10 km ir robežās starp 30 un 80 %, to piemērotība dalīta ar 1,1.

3.5. Papildus akumulējošās ietekmes

Lai ņemtu vērā ezeru un uz upēm uzpludināto ūdenskrātuvju pozitīvo efektu, posmiem, kas atrodas piecus kilometrus augšpus ietekas ezerā vai lejpus iztekas no tā, kā arī posmiem, kas atrodas piecus kilometrus augšpus vai lejpus uzpludinājuma, sastapšanas varbūtība reizināta ar 1,1.

3.6. Klātbūtnes klasifikācija un sensitivitātes analīze

Lai noteiktu vietas, kurās ir uzskatāms, ka suga ir sastopama, veikta bināra klasifikācija aprēķinātajai varbūtībai. Lai noteiktu klasifikācijas sliekšņa līmeni, izmantota augstākās jutības un specifiskuma pieeja. Šajā modelī aprēķinātā sliekšņa varbūtība (neatkarīgos testa datos) ir 0,258. Tas nozīmē, ka upju posmos, kuros prognozētā sugas sastapšanas varbūtība ir vismaz 25,8 %, tiek uzskatīts, ka suga ir sastopama. Ar šo dalījuma punktu jutība jeb pareizi klasificētā sugas klātbūtne ir 70,0 %, un specifiskums jeb pareizi klasificētais sugas iztrūkums ir 70,0 %. Kopējā aptvere (AUC) ir 0,740.

4. Rezultāti

Par akmeņgrauža sugas aizsardzības mērķi (FRV) ir lietderīgi noteikt tā pašreizējo stāvokli (CV) jeb **96 821,58 ha**, kas iegūts summējot akmeņgraužu apdzīvoto ezeru platību (66 428,38 ha) un akmeņgrauža apdzīvoto upju posmu platību (30 393,20 ha). Informācija par akmeņgrauža apdzīvoto ezeru un upju posmu atrašanās vietu ir pievienota 1. pielikumā.

Ezeros sugas pašreizējais stāvoklis par sugas aizsardzības mērķi noteikts, jo pašlaik mūsu rīcībā esošā informācija neļauj viennozīmīgi secināt, ne to, ka kādā no ezeriem akmeņgrauži ir izzuduši, ne arī to, ka tie ir sastopami ezeros, kuros līdz šim nav tikuši konstatēti.

Upēs sugas pašreizējais stāvoklis par sugas aizsardzības mērķi noteikts, jo akmeņgrauža izplatības modelēšanas rezultāti liecina, ka pašlaik šīs sugas apdzīvoto upju posmu kopējā platība ir nedaudz lielāka, nekā tā būtu, ja tiktu novērsta visa veida cilvēka ietekme uz upēm. Akmeņgrauža izplatības samazināšanās, samazinot cilvēka ietekmi uz upēm, ir likumsakarīga, jo dažādu programmu un pētījumu ietvaros veiktajās zivju uzskaitēs akmeņgrauži salīdzinoši bieži tiek konstatēti mēreni eitrofās un cilvēka pārveidotās ūdenstecēs, kuru platība, samazinot cilvēka ietekmi, samazināsies. Akmeņgrauža pašlaik apdzīvoto posmu platības noteikšana par sugas aizsardzības mērķi ļauj izvairīties no pretrunīgās situācijas, kad, nosakot sugas aizsardzības mērķi, vai nu tiek paredzēta cilvēka nelabvēlīgās ietekmes uz upēm saglabāšana, vai noteiktais sugas aizsardzības mērķis upēs ir zemāks, nekā sugas pašreizējais stāvoklis.

5. Rezultātu verifikācija

Aprēķinātie valsts līmeņa akmeņgrauža sugas aizsardzības mērķi verificēti, salīdzinot sugas pašreizējo stāvokli (CV) un valsts līmeņa sugas aizsardzības mērķi (FRV) ar attiecīgajiem rādītājiem *Natura 2000* teritoriju līmenī, t. i., ar visu Latvijas *Natura 2000* teritoriju kopējo sugas aizsardzības mērķi (CO_{N2000}) un pašreizējo stāvokli (CV_{N2000}). Tāpat, kā valsts līmeņa sugas aizsardzības mērķi, arī *Natura 2000* teritoriju kopējie mērķi akmeņgraužim ir identiski.

FRV un $CV = 96\,821,58$ ha, CO_{N2000} un $CV_{N2000} = 41\,307,10$, FRV un $CV > CO_{N2000}$ un CV_{N2000} . Sugas pašreizējais stāvoklis un sugas aizsardzības mērķis visas valsts līmenī ir 2,34 reizes lielāks par sugas stāvokli un aizsardzības mērķi *Natura 2000* teritoriju līmenī. Tas ir likumsakarīgi, jo ārpus *Natura 2000* robežām atrodas salīdzinoši daudz akmeņgraužim piemērotu ūdenstilpju un ūdensteču.

Rezultātu verifikācija neļauj konstatēt acīmredzamas neatbilstības visas valsts un *Natura 2000* līmeņa sugas aizsardzības mērķos. Tāpat, rezultātu verifikācija apstiprina, ka akmeņgrauzis ir plaši izplatīts un maz apdraudēta suga, kuras stāvokļa uzlabošanas iespējas, veicot ūdeņu apsaimniekošanas pasākumus, ir salīdzinoši nelielas.

6. Ieteikumi sugas apsaimniekošanai un monitoringam

6.1. Ieteikumi apsaimniekošanai

Akmeņgrauzis ir plaši izplatīta suga, kas nereti sastopama arī mēreni eitrofos un stipri pārveidotos ūdeņos. Minētā iemesla dēļ, strauji tekošos ūdeņos un ūdeņos, kuros gultnes substrātu veido galvenokārt akmeņi, cilvēka ietekmes samazināšana un upju hidromorfoloģiskās kvalitātes uzlabošana akmeņgrauža izplatību var samazināt. Taču, ņemot vērā to, ka šādi ūdeņi ir piemēroti ekoloģiski jutīgām apdraudētām vai potenciāli apdraudētām aizsargājamām zivju sugām (lasis, alata, platgalve u. c.), akmeņgrauža populācijas stāvokļa saglabāšanai nevajadzētu būt par šādu ūdeņu apsaimniekošanas prioritāti.

Akmeņgraužu populācijas stāvokli var uzlabot galvenokārt, īstenojot netiešus pasākumus, t. i., samazinot ūdeņu piesārņojumu, pārliecīgu eutrofikāciju un būtisku aizaugšanu. Akmeņgraužu populācijas stāvokli var uzlabot arī nodrošinot pietiekamu ekoloģiskā caurplūdumu hidroelektrostacijās un novēršot situācijas, kad upēs vērojama ar hidroelektrostaciju ekspluatāciju saistīta ievērojama caurplūduma palielināšanās (*hydropeaking*).

Liela mēroga tīrīšanas, gultnes atjaunošanas vai cita veida pasākumi upēs un ezeros akmeņgraužu stāvokļa uzlabošanai pašlaik nav nepieciešami.

6.2. Ieteikumi monitoringam

Akmeņgrauža sugas aizsardzības mērķa mērvienība ir šīs sugas apdzīvoto ūdeņu platība. Potenciāli efektīvākā metode sugas klātbūtnes identificēšanai, ir vides DNS analīze (Fedajevaite *et al.* 2021), taču pašlaik šīs metodes pielietošanu monitoringā ierobežo fakts, ka akmeņgrauzim tā nav aprobēta izmantošanai Latvijā.

Šobrīd mērķtiecīgs akmeņgrauža monitorings Latvijā netiek veikts. Upēs sugas klātbūtne tiek konstatēta dažādu projektu un programmu ietvaros veiktajās elektroizvejas uzskaitēs, savukārt ezeros informācija par akmeņgraužu sastopamību tiek ievākta kontrolizvejas laikā papildus standarta tīklu komplekta izmantošanai, veicot zivju uzskaiti ar velkamo vadiņu vai elektroizveju. Minēto aktivitāšu intensitāte un telpiskais izvietojums katru gadu ir mainīgs un atkarīgs no attiecīgajā gadā īstenotajiem izpētes darbiem. Attiecīgi esošas akmeņgrauža monitoringa programmas pilnveidošana vai papildināšana nav iespējama un pilnvērtīgai akmeņgrauža stāvokļa novērtēšanai ir nepieciešama jaunas monitoringa programmas izveide.

Šīs programmas izveidošana ir jāveic vairākos soļos. Pirmais solis ir vides DNS analīzes metodes izveide un aprobācija lietošanai Latvijā. Tas iekļauj akmeņgrauzim specifisku praimeru identificēšanu, kā arī metodes testēšanu kontrolētos apstākļos un pēc tam arī dabā. Otrais solis ir akmeņgraužu izplatības precizēšana, izmantojot vides DNS izpētes metodi. Izplatības precizēšana ir jāveic gan upēs, gan ezeros, galveno uzmanību vēršot uz ūdeņiem, kuros akmeņgrauži potenciāli varētu būt sastopami, bet līdz šim dažādu iemeslu dēļ nav tikuši konstatēti. Upēs šādus posmu identificēšanai var izmantot sugas aizsardzības mērķa noteikšanas ietvaros veiktās dzīvotņu piemērotības modelēšanas rezultātus. Ezeros, atbilstoši Latvijas ezeru zivju faunas eksperta Ērika Aleksejeva sniegtajam vērtējumam, par akmeņgraužiem piemērotiem ir jāuzskata galvenokārt ezeri, kuru platība ir vismaz 10 ha, kā arī mazāki ezeri, ja tie ir savienoti ar ūdeņiem, kuros akmeņgrauži ir sastopami. Par akmeņgraužiem nepiemērotiem uzskatīti skābi ($\text{pH} < 5$) ezeri, kā arī beznoteces ezeri. Trešais solis ir monitoringa programmas izveide, kuras laikā tiks precizēts nepieciešamo paraugu skaits un izvietojums. Minimālais vienā gadā ievācamo vides DNS paraugu skaits ir 40 stacionāri paraugi upēs un tikpat ezeros, kas katru gadu tiek papildināti ar 60 paraugiem, kas tiek apsekoti trīs gadu laikā (t. i., ik gadu tiek apsekoti 20 no tiem). Pilnīgāka priekšstata gūšanai lielākās ūdenstilpēs ir vēlams ievākt vairākus (vismaz piecus) paraugus, tādējādi perspektīvā iegūstot informāciju par akmeņgraužu izplatības izmaiņām vienas ūdenstilpes robežās. Vides DNS analīzes parauglaukumi iespēju robežās jāizvieto tā, lai ievāktos paraugus varētu izmantot ne tikai akmeņgraužu, bet arī citu aizsargājamo zivju sugu monitoringam. Papildus vides DNS analīzei

ik pēc trīs gadiem monitoringa parauglaukumos ir vēlama uzskaitē arī ar tradicionālajām zivju uzskaites metodēm, kurā iegūtie rezultāti ir jāizmanto vides DNS analīzes rezultātu validācijai un, ja nepieciešams, metodes pilnveidošanai.

Līdz tiks izstrādāta un ieviesta uz vides DNS analīzi balstīta akmeņgrauža monitoringa metode, informācija par šīs sugas izplatību ir jāievāc pašreizējā veidā – reģistrējot to noķeršanu elektrozevas uzskaitēs upēs un īstenojot mērķtiecīgu akmeņgraužu ieguvē ar mazuļu vadiņu vai elektrozevu ezeros veiktās kontrolzevas laikā. Īpašas, uz tradicionālajām zivju uzskaites metodēm balstītas, akmeņgrauža monitoringa programmas izstrāde un īstenošana nav lietderīga.

Literatūra un informācijas avoti

- Aleksejevs, Ē. 2015. Latvijas ezeri un to zivis. Latvijas zivsaimniecības gadagrāmata 2015. Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs, Rīga, 60. lpp.
- Bohlen, J. 2003. Spawning habitat in the spined loach, *Cobitis taenia* (Cypriniformes: Cobitidae) Ichthyological Research 50: 98–101.
- Copp, G. H., Vilizzi, L. 2004. Spatial and ontogenetic variability in the microhabitat use of stream-dwelling spined loach (*Cobitis taenia*) and stone loach (*Barbatula barbatula*). Journal of Applied Ichthyology 20: 440–451.
- Fediajevaite, J., Priestley, V., Arnold, R., Savolainen, V. 2021. Metaanalysis shows that environmental DNA outperforms traditional surveys, but warrants better reporting standards. Ecology and Evolution 11(9): 4803–4815, <https://doi.org/10.1002/ece3.7382>
- Kottelat, M., Freyhof, J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, pp. 314–315.
- Marconato, A., Rasotto, M. B. 1989. The biology of a population of spined loach, *Cobitis taenia* L. Bolletino di Zoologia 56 (1): 73–80.
- Pietraszewski, D. 2015. Microhabitat preferences of spined loach (*Cobitis taenia*) and golden loach (*Sabanajewia baltica*) in the Pilica River. Ph. D. dissertation, University of Lodz.
- Robotham, P. W. J. 1978. Some factors influencing the microdistribution of a population of spined loach, *Cobitis taenia* (L). Hydrobiologia 61 (2): 161–167.
- Steponėnas, A. 2010. Kirtiklių (Cobitidae) taksonomija ir ekologija Lietuvos vidaus vandenyse. Daktaro disertacija. Vilniaus Universitetas, Ekologijos institutas, Vilnius, 168 p.
- Vaino, V., Saat, T. 2003. Spined loach *Cobitis taenia* L. In: Ojaveer, E., Pihu, E., Saat, T. (eds.) Fishes of Estonia. Estonian Academy Publishers, Tallinn, pp. 241–245.

1. pielikums. Akmeņgrauža pašlaik apdzīvoto ezeru un upju posmu atrašanās vieta

