

Piezīmes un atsauces Natura 2000 teritorijas līmeņa aizsardzības mērķa (CO) noteikšanai: datu izvēle un eksperta pieņēmumi

Sugas kods	1163
Sugas nosaukums	<i>Cottus gobio</i>
Natura 2000 teritorijas kods	Nemot vērā, ka zivju un nēģu sugām izmantota atšķirīga CO noteikšanas pieeja kā citām sugām, sagatavots tikai viens pārskats (paskaidrojošais fails), kas attiecas uz visām Natura 2000 vietām, kur suga sastopama.
Natura 2000 teritorijas nosaukums	Informācija par aprēķinātajām CO vērtībām par katru Natura 2000 vietu atrodama kopējā CO tabulā.
Eksperti	Jānis Bajinskis, Kaspars Abersons, Andris Avotiņš
Darbs pabeigts	1.02.2023.
Vispārējās piezīmes	-

1. Sugas apraksts, stāvoklis un izplatība Latvijā

Platgalve *Cottus gobio* ir izmēros maza (parasti līdz 9 cm), bentiska saldūdens zivju suga ar lielu galvu, konusveidīgu ķermeni un lielām krūšu spurām (Kottelat, Freyhof, 2007). Var būt sastopama arī iesālā ūdenī (<7 ‰) (Kontula, Väinölä, 2001). Barojas galvenokārt ar kukaiņu kāpuriem un sīkiem vēžveidīgajiem, racionāli nonāk arī citu zivju sugu ikri. Dod priekšroku vēsiem, dzidriem, tekošiem ūdeņiem ar akmeņainu vai grants substrātu – mazām (baseina platība 100–1000 km²) līdz vidēja izmēra (1000–10000 km²) upēm (Freyhof, 2011; SLU Artdatabanken, 2020; Sutela et al., 2020). Upes, kuru platums pārsniedz 80 m, ir platgalvēm nepiemērotas. Suga uzturas ar skābekli bagātās, seklās straujtecēs vai ezeru viļņošanās zonā starp akmeņiem, parasti līdz metra dziļumam (retāk līdz 10 m dziļumam) (SLU Artdatabanken, 2020). Platgalvei raksturīgas vājas izplatīšanās spējas – suga tālu nemigrē (Knaepkens et al., 2005). Tas, ka platgalvēm nav peldpūšļa, un tās ir sliktas peldētājas, visticamāk, nosaka to, kāpēc tās nav sastopamas dziļās straujtecēs vai upju posmos ar ļoti lielu kritumu, jo gultnes kritums un dziļums ir galvenie parametri, kas nosaka erozijas spēku, kāds darbojas uz gultnes substrātu un arī uz dzīvajiem organismiem upē (Legalle et al., 2005). Temperatūras limiti sugai ir 2,5 (min) un 27,6 °C (max) (Elliot, Elliot, 1995). Dod priekšroku straujteču posmiem, kur aizauguma intensitāte ir no 0 līdz 40 %, bet noēnojums pārsniedz 20 % (Gaudin, Caillere, 1990; Tomlinson, Perrow, 2003).

Latvijā platgalve uzskatāma par tipisku upju zivi un upēs ir bieži sastopama, tomēr arī lielākos ezeros ar zemu eutrofikācijas pakāpi platgalve veido dabiski atražojošas populācijas, kas nav saistītas ar migrāciju no upēm (Aleksejevs, 2015). Kopumā platgalve konstatēta 169 ūdenstecēs – visplašāk Gaujas un Ventas upju baseinu apgabalos, bet visretāk – Lielupes upju baseina apgabalā. Zinātniskajās uzskaitēs ezeros platgalve konstatēta 16 ezeros, bet attiecināta uz 20 ezeriem (Aleksejevs, 2015). Institūta “BIOR” veiktās zivju mazuļu zinātniskās uzskaites upēs liecina, ka platgalves īpatņu blīvums gan atsevišķās upēs tām piemērotos biotopos, gan valsts mērogā kopumā pēdējo triju sugas paaudžu laikā ir samazinājies. Dažās no upēm, piemēram, Ventā īpatņu blīvuma samazinājums skaidrojams ar platgalvei piemēroto dzīvotņu degradēšanos – grants un oļu materiāla īpatsvara sarukums, pārmērīgu upes gultnes un, atsevišķās vietās, arī pastiprinātu smilts un nogulumu izgulsnēšanos. Atsevišķās upēs smilts un nogulumu izgulsnēšanās saistīta ar cilvēka radītiem aizsprostiem un bebru darbību.

Ziņojumā Eiropas Komisijai par biotopu (dzīvotņu) un sugu aizsardzības stāvokli Latvijā (2013.–2018. gads) novērtēts, ka platgalves aizsardzības stāvoklis Latvijā ir labvēlīgs, bet tā tendences nav zināmas (skat. informāciju Dabas aizsardzības pārvaldes vietnē: <https://www.daba.gov.lv/lv/media/5695/download?attachment>, skatīts 31.01.2023.). LIFE FOR SPECIES „Apdraudētas sugas Latvijā: uzlabotas zināšanas un kapacitāte, informācijas aprīte un izpratne” (projekta Nr. 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 jutīgs (*vulnerable*, VU). Sugas stāvoklis pazemināts, jo šīs sugas populācijas nākotnes tendence ir neskaidra; monitoringa dati liecina par tās īpatņu blīvuma samazināšanos.

2. Apsvērumi un nosacījumi sugas aizsardzības mērķu noteikšanai

Teritorijas, kam noteikti sugas aizsardzības mērķi

Sugas aizsardzības mērķu noteikšanai visās Natura 2000 teritorijās izmantota vienāda pieeja. Teritorijas, kurās platgalvei nepieciešams veikt sugas aizsardzības mērķu noteikšanu, identificētas vairākos veidos. Vairums teritoriju identificēts zivju sugu aizsardzības mērķu noteikšanas priekšdarbu (līgums ar Dabas aizsardzības pārvaldi Nr. 1.17.28/290/2021) ietvaros. Daļa teritoriju identificētas, ņemot vērā 2022. gada vasarā vairākās Natura 2000 teritorijās veiktās zivju uzskaites rezultātus (līguma ar Dabas aizsardzības pārvaldi Nr. 1.17.28/325/2022 2. daļas nodevums). Atsevišķām teritorijām sugu mērķu noteikšanas nepieciešamība precizēta, ņemot vērā sugas sastopamības modeļa (skat. nodaļu “Sugas sastopamības novērtēšana upēs”) rezultātus u. c. pieejamo informāciju.

Sugas aizsardzības mērķa noteikšanas principi

Zivju sugu aizsardzības mērķu noteikšanas priekšdarbu (līgums Nr. 1.17.28/290/2021) laikā noskaidrots, ka piemērotākā platgalves sugas aizsardzības mērķu noteikšanas vienība upēs ir īpatņu skaits, bet ezeros – sugas apdzīvoto ūdeņu platība. Tomēr šāda, dažādiem ūdeņiem atšķirīga, pieeja ievērojami apgrūtinātu gan teritorijas, gan valsts līmeņa mērķu noteikšanu. Minētā iemesla dēļ vēlāk tika pieņemts lēmums par sugas aizsardzības mērķu noteikšanas vienību izmantot sugas apdzīvoto ūdeņu platību. Tas saistīts galvenokārt ar faktu, ka ezeros, atšķirībā no upēm, monitorings, kas ļautu ticami novērtēt platgalvju īpatņu blīvumu un skaitu, pašlaik netiek veikts, un šāda monitoringa uzsākšana pārskatāmā nākotnē nav paredzēta. Nākotnē, lai varētu precīzāk novērtēt platgalvju populācijas stāvokļa izmaiņas dažādās ūdenstecēs, teritorijās, kurās tas ir iespējams (t. i., kuru ūdeņus veido galvenokārt ūdensteces, kas ir pietiekami sekla, lai tajās veiktu zivju uzskaiti ar elektrozeļu), vēlams noteikt alternatīvu aizsardzības mērķi, kas izteikts kā īpatņu blīvums un skaits.

Sugas aizsardzības mērķu noteikšanai ezeros un upēs ir izmantota atšķirīga pieeja. **Ezeros par sugas aizsardzības mērķi (CO) pieņemts ezeru, kuros sastopamas platgalves, ūdens spoguļa laukums.** Par šādiem ezeriem uzskatīti ezeri, kuros platgalves ir konstatētas zivju uzskaitē, kā arī ezeri, kas atbilst platgalves prasībām, bet platgalve (visticamāk, nepietiekamas zivju monitoringa intensitātes dēļ) līdz šim nav konstatēta. Atbilstoši Latvijas ezeru zivju faunas eksperta Ērika Aleksejeva sniegtajam vērtējumam, platgalvei ir piemēroti galvenokārt salīdzinoši lieli (platība vismaz 100 ha) stratificēti ezeri, kuros parasti ir arī repšu un salaku populācija. Atsevišķos gadījumos platgalves var būt sastopamas arī citos lielos un dziļos ezeros, īpaši, ja tie ir savienoti ar upēm, kurās ir platgalves populācija. Pašlaik nevienā no platgalvei piemērotajiem ezeriem netiek veikts tik intensīvs zivju faunas monitorings, kas ļautu viennozīmīgi konstatēt, ka platgalve konkrētajā ezerā nav sastopama. Minētā iemesla dēļ ir pieņemts, ka **ezeros pašreizējais platgalves populācijas lielums (CV) ir vienāds ar sugas aizsardzības mērķi (CO).**

Upēs pašreizējais platgalves populācijas lielums (CV) un sugas aizsardzības mērķis (CO) noteikts, izmantojot nosacījumu modeli un tā rezultātus attiecinot pret monitoringā reģistrētajām sugas sastapšanas vietām, izmantojot jaukta efekta bināro loģistisko regresiju (skat. nodaļu “Sugas sastopamības novērtēšana upēs”).

3. Sugas sastopamības novērtēšana upēs

3.1. Dzīvotnes piemērotības nosacījumu modelis upēm

Platgalvju dzīvotņu piemērotības prognozēšanai upēs ir ņemti vērā vairāki apsvērumi par šai sugai piemērotajām dzīvotnēm. Šie apsvērumi izriet gan no zinātniskās literatūras (Gaudin, Caillere, 1990; Tomlinson, Perrow, 2003; Legalle et al., 2005; Sutela et al., 2020) datiem, gan arī Jāņa Bajinska un Kaspara Abersona empīriskās pieredzes, kas iegūta, vairāk nekā 10 gadus veicot zivju uzskaiti Latvijas upēs. Nozīmīgākie no apsvērumiem, kas izmantoti sugas sastopamības prognozēšanā, ir šādi:

- platgalves sastopamas galvenokārt vidēji straujās ūdenstecēs, kas lielā mērā atkarīgs no krituma. Samazinoties kritumam un straumes ātrumam, palielinās sedimentācijas intensitāte un samazinās akmeņu īpatsvars gultnē, kas samazina upes piemērotību platgalvei. No otras puses, ir jāņem vērā, ka platgalves peldēšanas ātrums ir ierobežots un tās nespēj uzturēties posmos ar ļoti lielu kritumu un spēcīgu straumi;
- platgalves nav sastopamas ļoti mazās un periodiski izzūstošās ūdenstecēs;
- platgalves sastopamību ietekmē faktori, kas veicina vai samazina sedimentu ienesi upes gultnē – lauksaimniecības intensitāte, gar upi esošās koku joslas platums u. c.

Platgalves dzīvotņu piemērotības noteikšanai izmantota nosacījumu modelēšanas pieeja. Ņemot vērā iepriekš uzskaitītos apsvērumus un institūta “BIOR” rīcībā esošo Latvijas upju datubāzē apkopoto informāciju (datubāze sagatavota 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, tajā apkopota pamata informācija (platums, kritums, sateces baseins, noēnojums u. c.) par gandrīz 25 000 upju posmiem, viena posma garums ir viens kilometrs), izveidotas dzīvotņu piemērotības nosacījumu klases. Informācija par klašu robežvērtībām un par katru klasi piešķiramajiem piemērotības punktiem ir apkopota 1. tabulā. Katrā posmā iegūto punktu summa, dalīta ar maksimālo teorētiski iespējamo vērtību, raksturo dzīvotnes piemērotību.

1. tabula

Dzīvotņu piemērotību veidojošo upju raksturlielumu robežvērtības un klasēm piešķirtie punkti

Punkti	Kritums (m/km) ¹	Platums (m)	Sateces baseins (km ²)	Noēnojums (%) ²	Buferis (%) ³
Reizināts ar nulli	> 15	<1,5	<10	-	-
0	<0,3 vai >8	≥ 1,5 un <4	<20	<10 (ja upes platums <20)	<30
1	-	-	-	-	≥30
2	≥0,3 un ≤1,0 vai > 6 un ≤8	≥4 un <7 vai >80	≥20 un <30	>20 (ja upes platums >20) un pārējās situācijas	-
3	≥1,0 un ≤ 6	≥7 un ≤80	≥30 un <250	-	-
4	-	-	≥250	-	-

¹ Ja kritums ir veidojies šķēršļa dēļ, šajā raksturlielumā piešķirti 0 punkti.

² Koku vainagu seguma (Venter, Sydenham, 2021) klātā upes virsmas laukuma daļa (%), kas iegūta, upes posma līnijai sagatavojot telpisku buferi (GIS), kura platums vienāds ar pusi no upes platuma datubāzē.

³ Koku un krūmu segums (Venter, Sydenham, 2021) 50 m platā buferjoslā ap upi, rēķinot no tās krastiem.

3.2. Dzīvotnes kvalitātes ietekmes upēs

Iepriekš aprēķinātā dzīvotņu piemērotība raksturo vietu, kāda tā varētu būt, ja nebūtu ar saimniecisko darbību saistītas iejaukšanās. Tomēr gandrīz vienmēr ir notikusi šāda veida iejaukšanās, tādēļ izmantojami piemērotību ietekmējošie multiplikatīvie koeficienti (izmantojami reizināšanai ar aprēķināto piemērotību). Izmantotās ietekmes un to koeficienti:

- 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) dzīvotņu piemērotības punktu summa reizināta ar HES ietekmes koeficientu. HES ietekmes koeficients aprēķināts, izmantojot formulu $K_{HES} = 1,1 - Q_{min}/Q_{ekol}$, kur K_{HES} – koeficients, ar kuru reizināta iegūtā punktu summa; Q_{min} – attiecīgās HES ūdens resursu lietošanas atļaujā (ŪRLA) noteiktais minimālais caurplūdums (m^3/s); un Q_{ekol} – ŪRLA noteiktais ekoloģiskais caurplūdums. Ja ŪRLA noteiktais $Q_{min} = 0$, tad $K_{HES} = 0,5$, ja ŪRLA noteiktais $Q_{min} > Q_{ekol}$, tad $K_{HES} = 0,1$, ja $Q_{min} / Q_{ekol} > 0,2$, tad $K_{HES} = 0,9$.
- Ja posms ir meliorēts, tā piemērotība aprēķināta, izmantojot formulu $HS * (1 - MelProp)$, kur HS ir dzīvotņu piemērotība un $MelProp$ – posma īpatsvars, kurā pēdējo 10 gadu laikā ir veikta meliorācija.
- Lai novērtētu posma tiešā tuvumā veiktās lauksaimniecības ietekmi, izmantota formula $HS * (1 - \frac{0,6 * LIZposma}{Kritums})$, kur HS ir dzīvotņu piemērotība, bet $LIZposma$ – lauksaimniecības zemes īpatsvars posmam piegošajās zemēs un $Kritums$ ir līdz vesalam skaitlim (uz augšu) noapaļots upes posma kritums (m/km).
- Lai novērtētu augšpus posma veiktās auksaimniecības ietekmi, izmantota formula $HS * (1 - \frac{0,99 * LIZabove}{Kritums})$, kur HS ir dzīvotņu piemērotība, bet $LIZabove$ – vidējais lauksaimniecības zemes īpatsvars augštecē, kur augšteces attālums (km) ir vienāds ar posma platumu (m), bet ne garāks par 10 km un $Kritums$ ir līdz vesalam skaitlim (uz augšu) noapaļots upes posma kritums (m/km).

3.3. Klātbūtnes varbūtība

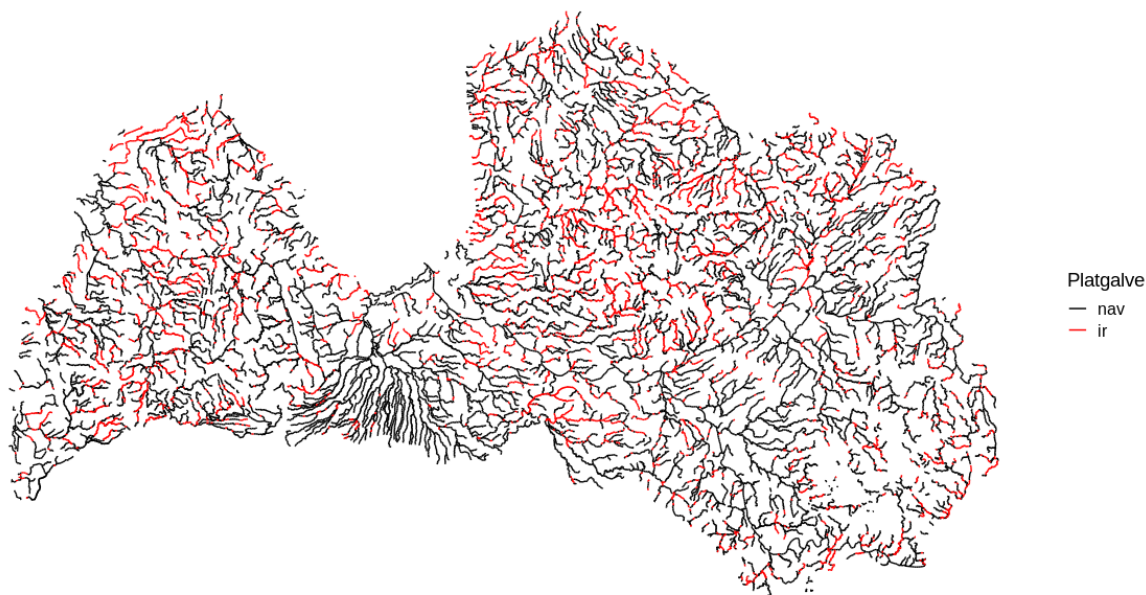
Lai aprēķināto biotopu piemērotību, saistītu ar sugas sastopamību, izmantoti institūta “BIOR” Zivju resursu pētniecības departamentā pieejamie zivju monitoringa dati. No visiem pieejamajiem standartizētās elektrozvejas parauglaukumiem paņemti tikai tie, kuri neatrodas HES ietekmētās un meliorētās vietās. Šie dati sadalīti apmācību un testa kopā, saglabājot nejauši izvēlētos apmēram 75 % novērojumu modeļa apmācībai.

Informācija šajos parauglaukumos raksturo longitudinālus datus – viens un tas pats posms var būt paraugots vairākos gados. Tādēļ veidots jaukta efektu modelis (Zuur et al., 2009), kuram neatkarīgā pazīme ir aprēķinātā biotopu piemērotība (ar ietekmēm). Modelis veidots binārai atkarīgajai pazīmei (1 – klātbūtne; 0 – iztrūkums), pieņemot loģistisko saistības funkciju binomiālās saimes modelim. Veidots viens modelis aprakstītajai biotopu piemērotībai, tādēļ nav veikta modeļa izvēle. Izveidotā modeļa raksturojums ir sniegts sekojošajā tabulā (2. tabula).

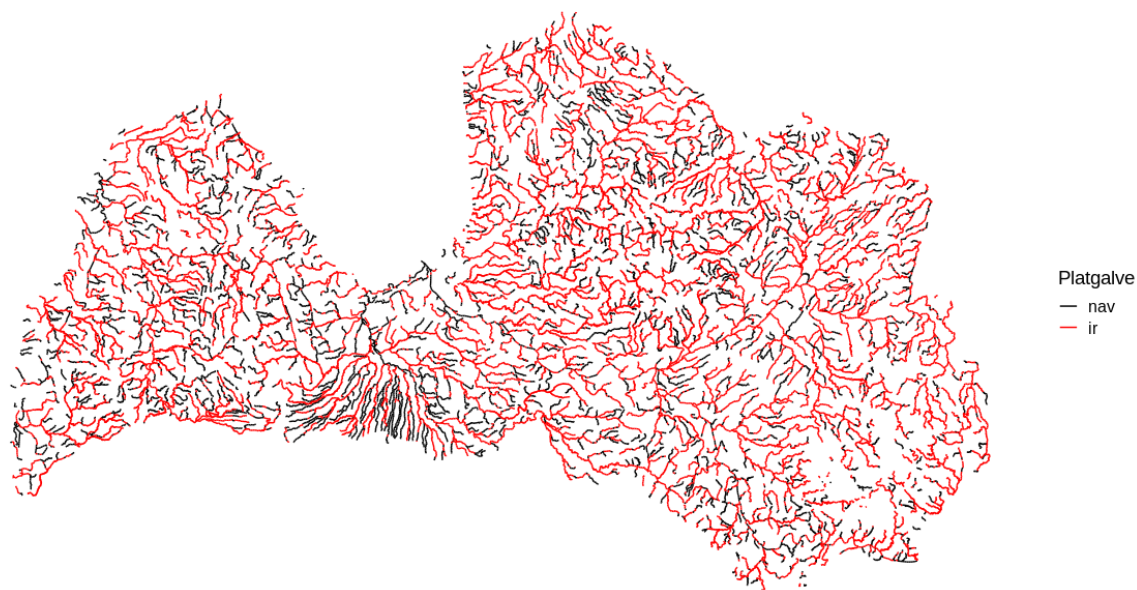
Sastapšanas varbūtību, atkarībā no dzīvotņu piemērotības, prognozējoša modeļa raksturojums

Neatkarīgās pazīmes	Izredžu attiecības	Platgalve	
		95 % CI	p-vērtība
Brīvais loceklis	0,06	0,03–0,10	<0,001
Dzīvotņu (ietekmētā) piemērotība	45,40	20,06–102,72	<0,001
Jauktie efekti			
σ^2	3,29		
τ_{00} PosmaID	2,84		
ICC	0,46		
N _{PosmaID}	1047		
Novērojumu skaits apmācību datos	2068		
Marginal R ² / Conditional R ²	0,129 / 0,533		

Sagatavotais modelis tālāk izmantots klātbūtnes klasificēšanai. **Prognoze sagatavotajā dzīvotņu piemērotībā ar papildus akumulējošajām ietekmēm un tikai “nekustināmo” šķēršļu ietekmēm ir izmantota kā aizsardzības mērķis (CO – platība; 2. attēls). Dzīvotņu piemērotība ar visām ietekmēm izmantota esošās populācijas raksturošanai (CV – platība; 1. attēls).**



1. attēls. Platgalves pašreizējais populācijas izvietojums (CV) upēs.



2. attēls. Platgalves aizsardzības mērķa populācijas izvietojums (CO) upēs.

3.4. 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 0,3066. Tas nozīmē, ka upju posmos, kuros prognozētā sugas sastapšanas varbūtība ir vismaz 30,66 %, tiek uzskatīts, ka suga ir sastopama. Ar šo dalījuma punktu jutība jeb pareizi klasificētā sugas klātbūtne ir 63,56 % un specifiskums jeb pareizi klasificētais sugas iztrūkums ir 63,56%. Kopējā aptvere (AUC) ir 0,684.

4. Populācijas lieluma (CV) un sugas aizsardzības mērķa (CO) noteikšana

Platgalves populācijas lielums (CV) katrai no Natura 2000 teritorijām noteikts, summējot attiecīgajā teritorijā esošo ezeru, kuros platgalve ir sastopama, platību (ha) ar teritorijā esošo upju posmu, kuros prognozēta platgalvju sastopamība, platību (ha).

Platgalves sugas aizsardzības mērķis (CO) katrai no Natura 2000 teritorijām noteikts, summējot attiecīgajā teritorijā esošo ezeru, kuros platgalves ir sastopamas, platību (ha) ar teritorijā esošo upju posmu, kuros platgalves varētu būt sastopamas, ja nebūtu antropogēnās ietekmes, platību (ha).

Lauks	Paskaidrojums
CV_USE	Sugas pašlaik apdzīvoto ūdeņu platība (ha), kas iegūta, summējot attiecīgajā teritorijā esošo ezeru, kuros suga sastopama, platība ar upju posmu, kuros prognozēta sugas sastopamība, platību.
Unit_CV	Platība, ha
Habitat	Cits
Annex I	Ņemot vērā sugas apdzīvoto biotopu atšķirību no aizsargājamiem un sastopamības prognozes gaitu, nav izmantots kāds noteikts aizsargājamais biotops.

Lauks	Paskaidrojums
Annex I_area_USE	Ņemot vērā sugas apdzīvoto biotopu atšķirību no aizsargājamiem un sastopamības prognozes gaitu, nav izmantots kāds noteikts aizsargājamais biotops.
Other_area_USE	Ņemot vērā sugas apdzīvoto biotopu atšķirību no aizsargājamiem un sastopamības prognozes gaitu, nav izmantots kāds noteikts aizsargājamais biotops.
OK_DEN	Izmantotā pieeja sugas sastopamības modelēšanā izmanto klātbūtnes un iztrūkuma saistību ar dzīvotņu piemērotību. Jebkura posma dzīvotņu piemērotību nosaka dažādi upes raksturojumi, kas apkopoti nodaļā "Dzīvotņu piemērotības nosacījumu modelis upēm". To saistība ar sugas sastapšanas varbūtību ir raksturota 2. tabulā.
OPT_DEN	Izmantotā pieeja sugas sastopamības modelēšanā izmanto klātbūtnes un iztrūkuma saistību ar dzīvotņu piemērotību. Jebkura posma dzīvotņu piemērotību nosaka dažādi upes raksturojumi, kas apkopoti nodaļā "Dzīvotņu piemērotības nosacījumu modelis upēm". To saistība ar sugas sastapšanas varbūtību ir raksturota 2. tabulā.
OK_NEW	Jaunu dzīvotņu veidošana netiek paredzēta. Pašreizējās sastopamības atšķirības ir saistītas ar dzīvotņu piemērotības pieaugumu.
AREA_NEW	Jaunu dzīvotņu veidošana netiek paredzēta. Pašreizējās sastopamības atšķirības ir saistītas ar dzīvotņu piemērotības pieaugumu.
OK_INT	Īpatņu translokācija netiek paredzēta.
IND_INT	Īpatņu translokācija netiek paredzēta.
Piezīmes un nosacījumi	<p>Teritorijām kurās mērķu noteikšana vai nenoteikšana atšķiras no pašlaik SDF norādītās informācijas, pievienoti paskaidrojumi par izmaiņu iemesliem.</p> <p>Akmeņgrauža klātbūtni vairumā gadījumu ir salīdzinoši viegli konstatēt zivju uzskaitē ar elektrozeļu. Taču ir jāņem vērā, ka šīs metodes izmantošana ir laika un resursu ietilpīga, turklāt platgalves var netikt konstatētas ūdeņos, kuros to īpatņu blīvums ir salīdzinoši neliels. Ņemot vērā to, ka platgalves sugas aizsardzības mērķu noteikšanas vienība ir sugas apdzīvoto ūdeņu platība, efektīvākā metode mērķa sasniegšanas novērtēšanai ir vides DNS analīze. Papildus vairākās teritorijās ir vēlams veikt arī platgalves kvantitatīvo uzskaiti, kas ļautu novērtēt šīs sugas populācijas blīvuma izmaiņas. Katrai no teritorijām izmantojamā metode, apsekojamo parauglaukumu daudzums, izvietojums un citi monitoringa raksturlielumi jānosaka atsevišķā pētījumā, kurā ir jāņem vērā ne tikai vēlamā monitoringa precizitāte, bet arī apsekojamo Natura 2000 teritoriju skaits un izmērs, potenciālā finansējuma apjoms un cita pieejamā informācija.</p>
Cits lauks	Pievienota informācija par nepieciešamajām izmaiņām SDF.

Literatūra un informācijas avoti

- Aleksejevs Ē. 2015. Latvijas ezeri un to zivis. Latvijas zivsaimniecības gadagrāmata 2015. Latvijas lauku konsultāciju un izglītības centrs, Rīga, 63.lpp.
- Elliot J. M., Elliot J. A. 1995. The critical thermal limits for the bullhead, *Cottus gobio*, from three populations in north-west England. *Freshwater Biology* 33 (3): 411–418.
- Freyhof J. 2011. *Cottus gobio* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T5445A97802083, <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T5445A11147263.en>

- Gaudin P., Caillere L. 1990. Microdistribution of *Cottus gobio* L. and fry of *Salmo trutta* L. in a first order stream. Polish Archives of Hydrobiology 37: 81–93.
- Knaepkens G., Baekelandt K., Eens M. 2005. Assessment of the movement behaviour of the bullhead (*Cottus gobio*), an endangered European freshwater fish. Animal Biology 55 (3): 219–226.
- Kontula T., Väinölä R. 2001. Postglacial colonization of Northern Europe by distinct phylogeographic lineages of the bullhead, *Cottus gobio*. Molecular Ecology 10: 1983–2002.
- Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany, pp. 508–511.
- Legalle M., Santoul F., Figuerola J., Mastroiello S., Céréghino R. 2005. Factors influencing the spatial distribution patterns of the bullhead (*Cottus gobio* L., Teleostei Cottidae): a multi-scale study. Biodiversity and Conservation 14: 1319–1334, doi:10.1007/s10531-004-9673-7
- SLU Artdatabanken 2020. Rödlista 2020 – övergripande delar. Artfakta. SLU Artdatabanken, <https://artfakta.se/naturvard/taxon/cottus-gobio-102609>.
- Sutela T., Vehanen T., Jounela P. 2020. Longitudinal patterns of fish assemblages in European boreal streams. Hydrobiologia 847: 3277–3290, <https://doi.org/10.1007/s10750-020-04330-x>
- Tomlinson M. L., Perrow M. R. 2003. Ecology of the Bullhead. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 4. English Nature, Peterborough.
- Venter Z. S., Sydenham M. A. K., 2021. Continental-scale land cover mapping at 10 m resolution over Europe (ELC10). Remote Sensing 13, 1–23, doi:10.3390/rs13122301