



Interreg



Līdzfinansē
EIROPAS SAVIENĪBA

Latvija – Lietuva

Projekta UrbUmbrella Latvijas ekspertu konsolidēts 1. posma ziņojums

Pārbaudīti Latvijas lauka pētījumu dati un lokalizēti atjaunošanas plāni



Daugavpils Universitāte
2025



Interreg



Līdzfinansē
EIROPAS SAVIENĪBA

Latvija – Lietuva

Izstrādāts Pārrobežu projekta “Latvijas un Lietuvas pārrobežu reģiona pilsētu mitrāju bioloģiskās daudzveidības kopīga saglabāšana”, (“Joint nature-based preservation of climate change/humans-threatened urban LV-LT cross-border wetlands umbrella biodiversity by innovative solutions, reintroduction and joint management”) UrbUmbrella Nr. LL-00232 ietvaros.

Škute A., Evarts-Bunders P., Čeirāns A., Pupiņš M., Nekrasova O. (2025): Projekta UrbUmbrella Latvijas ekspertu konsolidēts 1. posma ziņojums. Pārbaudīti Latvijas lauka pētījumu dati un lokalizēti atjaunošanas plāni. – Daugavpils Universitāte, 75 lpp.

Fotogrāfijas uz vāka:

Augšā: UrbUmbrella Projekta dīķis Pond_02.

Lejā: Parastā varde *Rana temporaria*.



Daugavpils Universitāte, 2025

Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijas ekspertu konsolidēts

1. posma ziņojums

Pārbaudīti Latvijas lauka pētījumu dati un lokalizēti atjaunošanas plāni

SATURS

Saīsinājumi un abreviatūras	4
.....	5
Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijas vaskulārie augi un biotopu grupas: meži un virsāji, zālāji, purvi, stāvoši saldūdeņi	6
Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijas herpetofauna.....	9
Projekta UrbUmbrella LV teritorijas konstatētas abinieku sugas un to raksturīgie biotopi	10
Projekta UrbUmbrella LV teritorijas konstatētas rāpuļu sugas un to raksturīgie biotopi.....	20
Projekta UrbUmbrella LV teritorijas mērķa invazīvās sugas un invadētie biotopi	26
Vokalizējošo abinieku uzskaitē un bioindikācija Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijā	28
Astaino abinieku uzskaitē Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijā	36
Eiropas purva bruņurupuča <i>Emys orbicularis</i> eDNS izpēte Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijā.....	42
Projekta mērķa sugu izplatības Projekta teritorijās Latvijā un Lietuvā bioklimatiskā modelēšana	47
<i>Triturus cristatus</i> Laurenti, 1768	48
<i>Emys orbicularis</i> Linnaeus, 1758	51
<i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877.....	53
<i>Trachemys scripta</i> (Thunberg in Schoepff, 1792).....	56
Konkrētu teritoriju noteikšana bioloģiskās daudzveidības atjaunošanai Projekta UrbUmbrella LV teritorijā	60
Biotopu atjaunošanas būvdarbu teritorijas	60
Invazīvo sugu klātbūtnes un vides piemērotības novērtēšana Eiropas purva bruņurupuča sugai Projekta UrbUmbrella LV teritorijā.....	61
Invazīvo sugu klātbūtnes novērtēšana	61
Vides piemērotības novērtēšana Eiropas purva bruņurupuča sugai	64
Purva bruņurupuču populācijas pastiprināšana un invazīvās zivju sugas regulēšana Projekta UrbUmbrella LV teritorijā.....	69
Konstatējumi un ieteikumi vietējiem atjaunošanas pasākumiem	70
Citēta un ieteicama literatūra	72

Saīsinājumi un abreviatūras

BC – Bernes konvencija 1979. II pielikums. Īpaši aizsargājamo dzīvnieku sugas, kuru aizsardzībai jāveido īpaši aizsargājama teritorija. III pielikums. Aizsargājamās dzīvnieku sugas, kuru aizsardzībai nav jāveido īpaši aizsargājama teritorija.

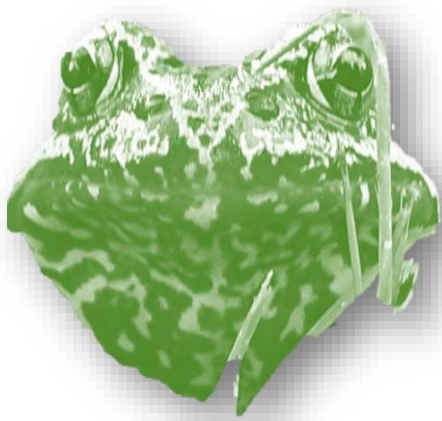
HD – Eiropas Padomes direktīva 92/43/EEK (21.05.1992) Par dabisko dzīvotņu, savvaļas floras un faunas aizsardzību. II pielikums. Dzīvnieku un augu sugas, kas ir Kopienas interešu sfērā un kuru aizsardzībai nepieciešama īpaši aizsargājamo teritoriju nodalīšana; IV pielikums. Dzīvnieku un augu sugas, kas ir Kopienas interešu sfērā un kuru aizsardzībai nepieciešams stingrs aizsardzības režīms.

IUCN – The World Conservation Union.

ĪAS – īpaši aizsargājama suga. Pielikumi MK 2000. gada 14. novembra noteikumiem Nr. 396 "Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu".

MLS – sugas aizsardzībai veidojams mikroliegums. Pielikums 2012. gada 18. decembra MK noteikumiem Nr. 940 „Noteikumi par mikroliegumu izveidošanas un apsaimniekošanas kārtību, to aizsardzību, kā arī mikroliegumu un to buferzonu noteikšanu”.

SG – Latvijas Sarkanā grāmata 2003 (0 - izzūdošās sugas; 1 - sarūkošās sugas; 2 - retās sugas; 3 – maz pazīstamās sugas).



Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijas vaskulārie augi un biotopu grupas: meži un virsāji, zālāji, purvi, stāvoši saldūdeņi

Daugavpils pilsēta un tai pieguļošā Daugavpils novada Naujenes pagasta daļa ir uzskatāmi par floristiski vienu no bagātākajām un Latvijā pētītākajām urbanajām teritorijām. No pirmo dokumentēto pētījumu laika, 19. gs. beigās, līdz mūsdienām, šeit konstatētas 1083 vaskulāro augu sugas, turklāt relatīvi liels ir savvaļas (autohtono) sugu skaits – 807.

Šāds ievērojams savvaļas sugu skaits pilsētā izskaidrojams ar ārkārtīgi daudzveidīgiem dabiskajiem biotopiem. Pilsētas teritorijas zaļo zonu veido priežu meži uz kontinentālajām kāpām, desmit ezeri, kā arī Daugavas ieleja, kas gan Daugavpils teritorijā ir samērā traucēta un pārveidota.

Ruģeļu apkaime ir viena no pilsētas ar dažādām dabas vērtībām visbagātākajām teritorijām ar ļoti lielu aizsargājamo sugu un biotopu koncentrāciju. Apkaimes teritorijā zināmas 32 aizsargājamās augu sugu atradnes. Vairākām īpaši retām un aizsargājamām sugām šeit zināmas ļoti bagātīgas populācijas, kā, piemēram, ausainajai plaušķenei *Silene otites* (L.) Wibels, meža silpurenei *Pulsatilla patens* (L.) Mill., smiltāju nelķei *Dianthus arenarius* L. u.c. Ruģeļu apkaimē zināmas arī 17 aizsargājamo kukaiņu, 20 putnu u.c. atradnes.

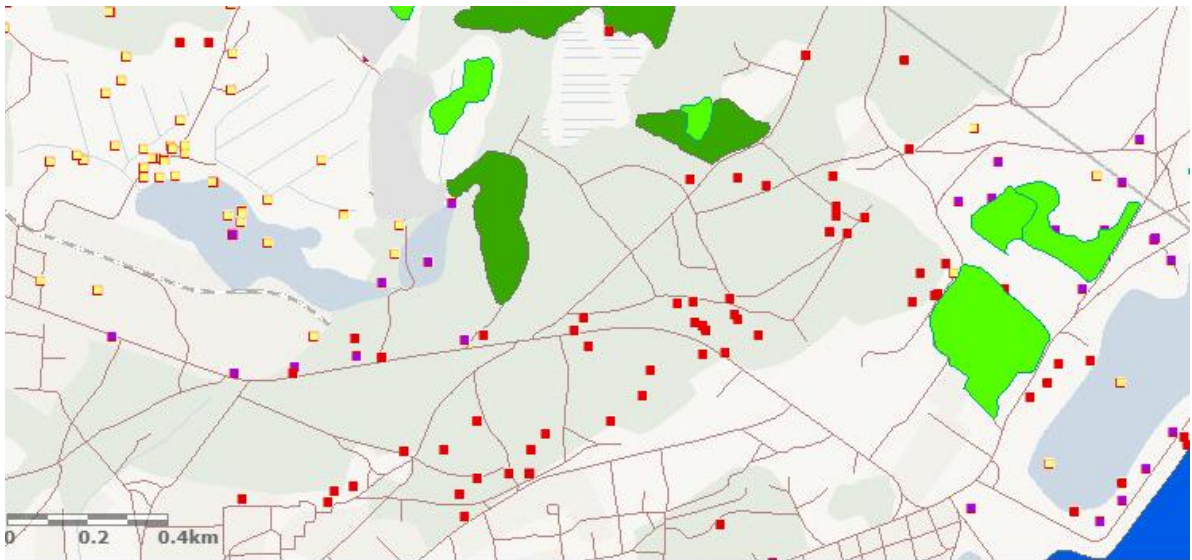
Aptuveni 70 % no Ruģeļu apkaimes teritorijas aizņem meži, šeit atrodas arī Daugavas posms ar mainītu krasta līniju, dīķi un ūdenskrātuves.

Šeit pārsvarā dominē sausi priežu damakšņa un lāna meža tipa nogabali. Lielākā daļa mežu ir 70-120 gadus veca mežaudze, atsevišķi nogabali – pat 170 gadus veci.

Reljefa pazeminājumos izveidojušies atsevišķi slapjo mežu nogabali – melnalkšņu dumbrāji un niedrāji. Lielākā daļa veco mežu nogabali atbilst ES īpaši aizsargājamo biotopu statusam – 9010* *Veci vai dabiski boreāli meži vai 91E0* un Aluviāli meži un 91D0* Purvaini meži* – tajos mežsaimnieciskā darbība netiek plānota.

Nozīmīga dabas vērtība ir Ruģeļu ūdenskrātuve, kas saglabājusies no 80-tajiem gadiem kā plānotā Daugavpils HES Daugavas apveidgultne spēkstacijas ēkas būvniecības laikā. Šī ir populāra un arī daļēji labiekārtota atpūtas vieta. Šeit ir nozīmīga dzīvotne tādām retām un aizsargājamām mieturaļģu sugām kā pavedienu mieturīte *Chara fliformis* Hertsch, vaskulāro augu suga zālainā cirvene *Alisma gramineum* Lej. u.c.

Bez tam – šeit vairākās vietās saglabājušies dabiskie zālāji, kas pieder galvenokārt pie sauso zālāju rindas un atbilst ES īpaši aizsargājamo biotopu statusam – 6120* Smiltāju zālāji un 6210 Sausi zālāji kaļķainās augsnēs. (<https://ozols.gov.lv/ozols>, skat. att). Šie smilšainie, barības vielām nabadzīgie zālāji ir nozīmīga dzīvotne vairākām aizsargājamām kukaiņu sugām, piemēram garlūpas racējlapsenei *Bembix rostrata*, savukārt dienastauriņu sugai vanagnadziņu resngalvītīm *Erynnis tages* Ruģeļu apkārtnē ir vienīgā zināmā atradne valstī.



1.att. Dabisko mežu biotopu poligoni Projekta UrbUmbrella teritorijā un Ruģeļu apkaimē (tumši zaļais marķējums) 9010* *Veci vai dabiski boreāli meži vai 91E0* Aluviāli meži* un dabisko zālāju poligoni (gaiši zaļais marķējums) 6120* *Smiltāju zālāji*, 6210 *Sausi zālāji kaļķainās augsnēs*. Un 6270* *Sugām bagātas ganības un ganītas pļavas* Ruģeļu apkaimē pie Ruģeļu ūdenskrātuves un vecajiem zivju dīkiem (ekrānšāviņš: <https://ozols.gov.lv/ozols/>).

Kā rāda Daugavpils floras kartēšanas rezultāti (Evarts-Bunders u.c 2015), Ruģeļu apkaime ir floristiski daudzveidīga, šeit, veicot floras kvantitatīvo analīzi 500 x500 m kvadrāti tīkla laukumos (25 ha), vidēji katrā konstatētas no 250 līdz 300 vaskulāro augu sugas. Priekšizpētes teritorijā sausajos zālajos un sausos, skrajos priežu mežos konstatētas bagātas atradnes tādām retām vaskulāro augu sugām naudiņu saulrozīte *Helianthemum nuimmularium* (L.) Mill un ausainajai plaušķkenei *Silene otites* (L.) Wibel.

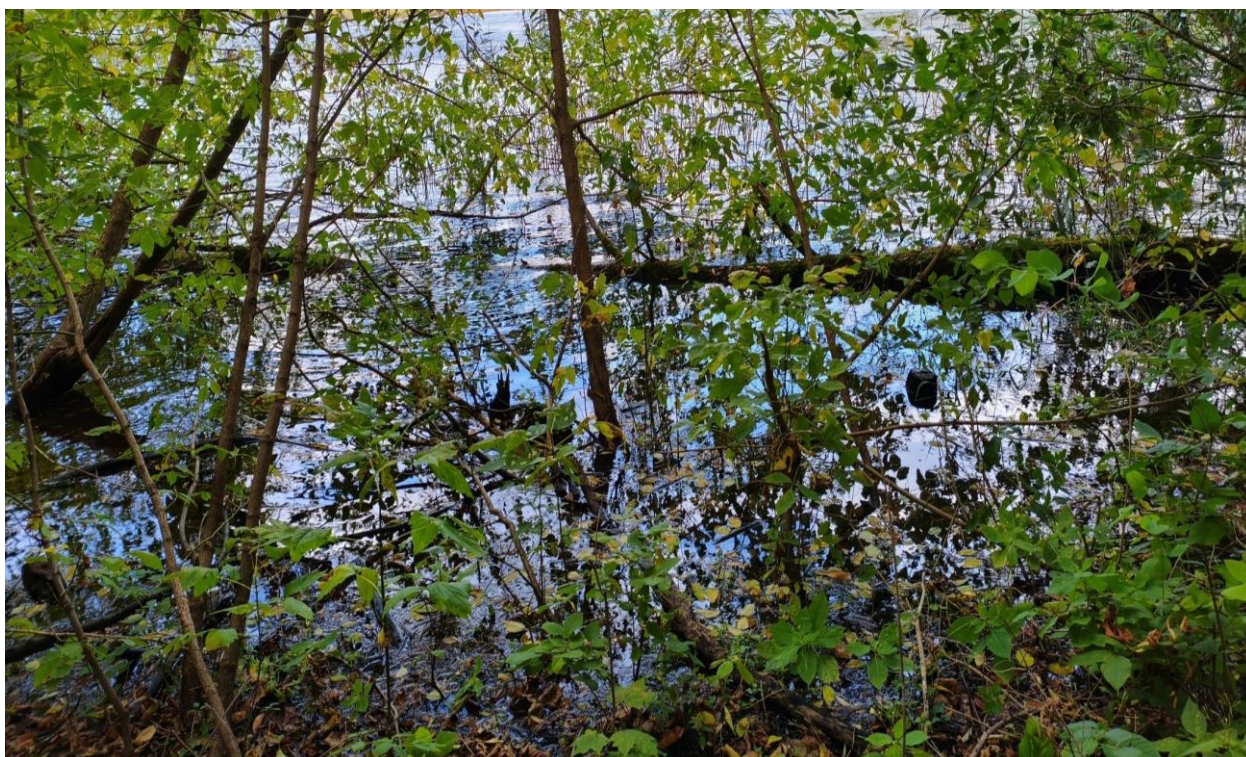
Ruģeļu apkaime jau kopš 19.gs. otrās puses ir izmantota dažādiem mērķiem. Te bija gan Krievijas impērijas armijas kājnieku divīzijas nometne, militārais lidlauks, līdz pat 20. gs astoņdesmito gadu beigām – arī civilā Daugavpils lidosta.

Radikālas pārmaiņas apkaimē sākās saistībā ar Daugavpils HES celtniecību, kas sākās 1979. gadā, un tika pārtraukta tikai 1987. gadā Daugavas pēdējā neizmainītā posma masu aizstāvības kampaņas rezultātā. Rezultātā teritorija, tās reljefs un arī šeit sastopamie biotopi ir stipri ietekmēti un antropogēnizēti, tādēļ šeit sastopamas vairākas invazīvās vaskulāro augu sugas, kas vietām veido lielas audzes, un apdraud degradē biotopus un vietējo sugu atradnes.

Invazīvās augu sugas. Projekta UrbUmbrella teritorijā un Ruģeļu apkaimē konstatētas plašas kanādas zeltslotiņas *Solidago canadensis*, ošlapu kļavas *Acer negundo* un pabērzu smiltsērķšļa *Hipophae rhamnoides* atradnes, punktveidīgi - arī citas invazīvās sugas: plūmjlapu aronija *Aronia prunifolia*, pieclapiņu mežvīns *Parthenocissus quinquefolia* u.c.



Attēls. Invazīvs augs Kanādas zeltslotiņa *Solidago canadensis* (priekšā) izplatīts Projekta teritorijā un apdraud abinieku un rāpuļu biotopus, potenciālas purva bruņurupuču olu dēšanas vietas un sila ķirzakas atklātus biotopus.



Attēls. Ošlapu kļava *Acer negundo* izkonkurē vietējas augu sugas un aizēno abinieku un rāpuļu dīķu piekrastes biotopus Projekta teritorijā.

Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijas herpetofauna

Projekta teritorijā ir reģistrēta bagāta vietējas herpetofaunas sugu daudzveidība: šeit konstatētas 16 no 21 visā Latvijā dzīvojošo herpetofaunas sugām (Rimicans et al. 2010; Pupiņš, Pupiņa 2011).

Abinieki

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. Mazais tritons | <i>Lissotriton vulgaris</i> |
| 2. Lielais tritons | <i>Triturus cristatus</i> |
| 3. Brūnais varžkrupis | <i>Pelobates fuscus</i> |
| 4. Zaļais krupis | <i>Bufo viridis</i> |
| 5. Parastais krupis | <i>Bufo bufo</i> |
| 6. Purva varde | <i>Rana arvalis</i> |
| 7. Parastā varde | <i>Rana temporaria</i> |
| 8. Ezera varde | <i>Pelophylax ridibundus</i> |
| 9. Zaļā varde | <i>Pelophylax kl. esculentus</i> |
| 10. Dīķa varde | <i>Pelophylax lessonae</i> |

Rāpuļi

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Sila ķirzaka | <i>Lacerta agilis</i> |
| 2. Pļavas ķirzaka | <i>Zootoca vivipara</i> |
| 3. Austrumu glodene | <i>Anguis colchica</i> – Jauna suga Latvijai, atrasta 2021. gadā |
| 4. Parastais zalktis | <i>Natrix natrix</i> |
| 5. Parastā odze | <i>Vipera berus</i> |
| 6. Purva bruņurupucis | <i>Emys orbicularis</i> |



Projekta UrbUmbrella LV teritorijas konstatētas abinieku sugas un to raksturīgie biotopi

Mazais tritons (*Lissotriton vulgaris* L.)

Ir izplatīts visā Projekta teritorijā. Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1) (Kabuce 2004).

Āda gluda. Ķermeņa mugurpuses pamatnokrāsa tēviņiem brūngani pelēka ar tumšiem, apaļīgiem plankumiem, mātītēm – gaiši brūna, brūngani dzeltena bez plankumiem. Ķermeņa vēderpuse abiem dzimumiem ir dzeltenīga vai gaiši oranža ar tumšiem plankumiem. Pavasarī tēviņiem attīstās augsta mugurastes spura ar neregulāriem izgriezumiem.



Aktīvs siltajā gada periodā, rudeni un ziemu pavada hibernācijā. Vairošanās laikā ūdenī aktīvs visu diennakti. Uz sauszemes aktīvs krēslā, vakaros, nakts sākumā. Ziemo nelielās grupās, dažreiz līdz dažiem desmitiem un simtiem. Barošanās biotopi ir jaukti meži, dārzi, parki, krūmāji, pļavas. Dienas laiku pavada grauzēju alās, zem koku saknēm, zem zariem, akmeņiem, sūnās. Vairošanas biotopi ir nelieli dīķi, pārsvarā bez zivīm, labi aizauguši ar ūdens augiem, silti un apsauloti. Hibernācijas mikrobiotopi ir grauzēju un kurmju alas, celmi, zaru čupas, pagrabi netālu no ūdenstilpēm. Uz sauszemes barojas ar sliekām, ērcēm, tauriņu kāpuriem, citiem kukaiņiem un to kāpuriem. Ūdenī barojas ar odu kāpuriem, sīkiem vēžveidīgiem, ūdens vaboļu kāpuriem, sīkiem moluskiem, zivju un abinieku ikriem (Pupiņš, Pupiņa 2011).



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Lielais tritons (*Triturus cristatus* Laur.)

Nevienmērīgi izplatīts Projekta teritorijā. Sastopams ļoti reti.

Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1). Eiropā: Habitat Directive II, IV; Bern Convention (Annex 2); Latvijā: Aizsargājama suga (MK noteikumi Nr. 396); Mikrolieguma suga (MK noteikumi Nr. 45); Latvijas Sarkanās grāmatas 2. kat. (Kabuće 2004).

Āda sīki graudaina. Ķermeņa mugurpuses pamatnokrāsa melna, brūngani melna. Ķermeņa vēderpuse oranža vai dzeltena ar melniem plankumiem. Pavasarī tēviņiem attīstās augsta muguras spura ar neregulāriem izgriezumiem, kas sastāv no divām: ķermeņa un astes daļām; uz astes sāniem gaiši zila, tēraudbalta un oranža svītra. Mātītēm muguras spuras nav. Tēviņiem arī liels anālās atveres uztūkums, mātītēm tas ir daudz mazāks.



Aktīvs siltajā gada periodā, vēlu rudeni un ziemu pavada hibernācijā. Vairošanās laikā aktīvs visu diennakti, īpaši dienā. Uz sauszemes aktīvs krēslā, vakaros, nakts sākumā, pēc lietus vai lietus laikā. Barošanās biotopi ir jaukti meži, arī parki, krūmāji, upes ielejas netālu no mitrām vietām: purviem, dīķiem. Dienas laiku pavada alās, zem koku saknēm, zem zariem, akmeņiem, sūnās. Vairošanās biotopi ir dīķi bez zivīm, labi aizauguši ar ūdens augiem, apsauloti. Hibernācijas mikrobiotopi ir grauzēju alas, celmi, zaru čupas, pagrabi, bedres. Ziemu pa vienam vai līdz pat vairākiem simtiem lielās grupās. Uz sauszemes barojas ar sliekām, kailgliemežiem, kukaiņiem un to kāpuriem, zirneklveidīgiem. Ūdenī barojas ar ūdens vabolēm, moluskiem, odu kāpuriem, spāru kāpuriem, zivju un abinieku ikriem, sīkiem vēzveidīgiem un abinieku kāpuriem (Pupiņš, Pupiņa 2011).



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Brūnais varžukrupis (*Pelobates fuscus* Laur.)

Izplatīts visā Daugavpils novada teritorijā, taču nevienmērīgi. Sastopams diezgan reti.

Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1); Eiropā: Habitat Directive IV; Bern Convention (Annex 2); Latvijā: Aizsargājama suga (MK noteikumi Nr. 396); Latvijas Sarkanās grāmatas 4. kat. (Kabuce 2004).

Ķermeņa mugurpuses pamatnokrāsa dzeltenīgi brūna, gaiši zaļgani pelēka ar dažāda izmēra tumšiem plankumiem. Piere starp acīm ir izliekta, acu zīlīte vertikāla.



Aktīvs siltajā gada periodā, ziemu pavada hibernācijā. Aktīvs vakaros un naktīs, dienu pavada, ierokoties zemē. Barošanās biotopi ir jaukti meži, krūmāji, mežmala, pļavas, dārzi, lauki. Izvairās no akmeņainas augsnes. Vairošanās biotopi ir nelieli aizauguši dīķi. Hibernācijas mikrobiotopi ir grauzēju alas, ziemu pavada arī, ierokoties zemē. Barojas ar skudrām, vabolēm, kāpuriem, zirnekļiem, sliekām. Pavasarī izdēj 1000–2500 ikrus ūdenī, divās šņorēs, kas čiekura veidā aptinas ap iepriekšējā gada ūdens augu. Kurkuļi izaug līdz 175 mm un dzīvo ūdenī līdz metamorfozei. Dzimungatavību sasniedz trešajā dzīves gadā (Pupiņš, Pupiņa 2011).



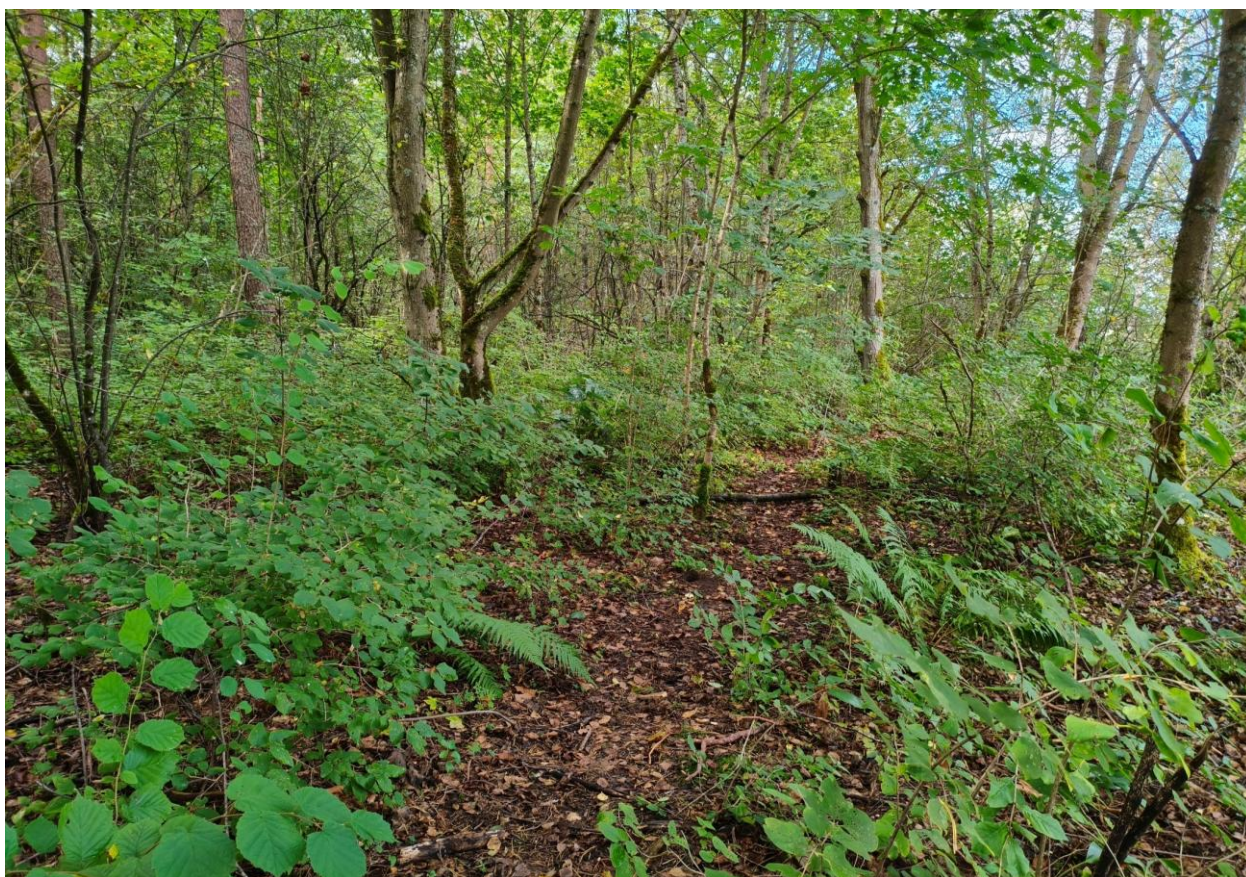
Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Parastais krupis (*Bufo bufo* L.)

Plaši izplatīts visā Projekta teritorijā. Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1) (Kabuce 2004).

Āda lielgrumbuļaina. Ķermeņa mugurpuses pamatnokrāsa pelēka, brūna, vienā tonī vai ar dažāda izmēra tumšiem plankumiem.

Sezonāla un diennakts aktivitāte. Aktīvs siltajā gada periodā, ziemu pavada hibernācijā. Aktīvs vakaros krēslā, dienā lietus laikā, dienu pavada zem akmeņiem, alās, zem koku zariem, dēļiem. Barošanās biotopi ir meži, krūmāji, pļavas, dārzi, lauki, purvi. Sastopams cilvēku apdzīvotās vietās laukos. Vairošanās biotopi ir labi aizauguši dīķi, lāmas, grāvji, arī ar zivīm apdzīvoti. Hibernācijas mikrobiotopi ir alas, pagrabi, māju pamati. Barojas ar vabolēm, kailgliemežiem, kāpuriem, sliekām. Pavasarī izdēj 1200–7000 ikrus ūdenī, 3–5 m garā šņorē, kas aptīta ap ūdens augiem. Kurkuļi dzīvo ūdenī līdz metamorfozei. Dzimumgatavību sasniedz trešajā–ceturtajā dzīves gadā (Pupiņš, Pupiņa 2011).



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Zaļais krupis (*Bufotes viridis* Laur.)

Sastopams Projekta teritorijā.

Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1); Eiropā: Habitat Directive IV; Bern Convention (Annex 2); Latvijā: Aizsargājama suga (MK noteikumi Nr. 396); Latvijas Sarkanās grāmatas 3. kat. (Kabuće 2004).

Āda grumbuļaina. Ķermeņa mugurpuses pamatnokrāsa gaiši pelēka ar dažāda izmēra un formas tumši zaļiem plankumiem. Aktīvs siltajā gada periodā, ziemu pavada hibernācijā. Aktīvs vakaros krēslā, dienu pavada, ierokoties zemē, zem akmeņiem, alās, zem koku zariem. Barošanās biotopi ir krūmāji, pļavas, dārzi, lauki. Sastopams cilvēku apdzīvotās vietās ciematos, pilsētās. Vairošanas biotopi ir dīķi, lāmas, grāvji. Hibernācijas mikrobiotopi ir grauzēju alas, bedres, akmeņu čupas, ziemu pavada arī, ierokoties zemē. Barojas ar vabolēm, skudrām, kāpuriem, sliekām. Pavasarī izdēj 3000–5000 ikrus ūdenī, šņorē ar divām ikru rindām, kas aptinas ap ūdens augiem vai guļ ūdenstilpes dibenā. Kurkuļi dzīvo ūdenī līdz metamorfozei. Dzimumgata vību sasniedz ceturtajā dzīves gadā (Pupiņš, Pupiņa 2011).



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Parastā varde (*Rana temporaria* L.)

Sastopama bieži visā Projekta teritorijā.

Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1); Eiropā: Habitat Directive V, Bern Convention (Annex 3) (Kabuce 2004).

Āda gluda. Ķermeņa mugurpuses nokrāsa ir ļoti mainīga: brūna, pelēka, sarkanīga, gandrīz vienmēr ar melniem plankumiem. Uz pakauša parasti ir tumšs V-veida plankums. Ķermeņa vēderpuse pelēcīgi vai dzeltenīgi balta ar marmora zīmējumu.

Sezonāla un diennakts aktivitāte. Aktīva siltajā gada periodā, ziemu pavada hibernācijā. Aktīva vakaros, dienā parasti lietus laikā. Sauszemes suga. Barošanās biotopi ir meži, pļavas, purvi, dārzi. Vairošanās biotopi ir dažāda tipa dīķi, grāvji. Hibernācija notiek ūdenī, parasti ūdenstilpēs ar caurteci: avotos, strautos, upītēs. Barojas ar vabolēm, odiem, moluskiem, kāpuriem, sliekām. Pavasarī izdēj 600–1400 ikrus ūdenī, lielā kamolā. Kurkuļi dzīvo ūdenī līdz metamorfozei. Dzimumgatavību sasniedz trešajā dzīves gadā (Pupiņš, Pupiņa 2011).



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Purva varde (*Rana arvalis* Nilsson)

Sastopama visā teritorijā, bet nevienmērīgi, lielākoties pie mežiem.

Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1); Eiropā: Habitat Directive IV; Bern Convention (Annex 2) (Kabuce 2004).

Āda gluda. Ķermeņa mugurpuses nokrāsa brūna, šokolādes krāsas, sarkanīga, bieži, bet ne vienmēr, ar melniem plankumiem. Uz pakauša ir tumšs V-veida plankums. Ķermeņa vēderpuse balta bez plankumiem. Pavasarī tēviņi kļūst gaiši zili. Aktīva siltajā gada periodā, ziemu pavada hibernācijā. Aktīva vakaros un naktīs, dienā parasti lietus laikā. Sauszemes suga. Barošanās biotopi ir meži, pļavas, purvi. Vairošanās biotopi ir dažāda tipa dīķi, grāvji. Hibernācija notiek uz sauszemes – alās, bedrēs zem lapām, kā arī ūdenī, caurtekošajās ūdenstilpēs: strautos, upītēs. Barojas ar vabolēm, odiem, moluskiem, taureņu kāpuriem, zirnekļiem, sliekām. Pavasarī izdēj 500–2700 ikrus ūdenī, vienā vai divos kamolos. Kurkuļi dzīvo ūdenī līdz metamorfozei. Dzimumgatavību sasniedz trešajā dzīves gadā (Pupiņš, Pupiņa 2011).



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Dīķa varde (*Pelophylax lessonae* Camerano)

Izplatīta Projekta teritorijas ūdenstilpēs.

Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1); Eiropā: Habitat Directive IV; Bern Convention (Annex 3) (Kabuce 2004).

Āda gluda. Mugura koši zaļa vai olīvzaļa, ar melniem plankumiem, gar muguru bieži ir gaiša svītra. Vēderpuse balta vai dzeltenbalta, ļoti reti ar melniem plankumiem. Sezonāla un diennakts aktivitāte. Aktīva siltajā gada periodā, ziemu pavada hibernācijā. Aktīva dienā un vakaros. Ūdens un pieūdens suga. Barošanās biotopi ir dažāda tipa ūdenstilpes: dīķi, karjeri, vecupes. Vairošanās biotopi ir tie paši, kas barošanās biotopi. Hibernācija notiek ūdenī un uz sauszemes – alās, netālu no ūdenstilpēm. Barojas ar vabolēm, kāpuriem, lidojošiem kukaiņiem. Ēd citus abiniekus, kurkuļus, zivju mazuļus. Pavasarī izdēj 2000–3000 ikrus ūdenī, nelielām porcijām. Kurkuļi dzīvo ūdenī līdz metamorfozei, juvenīliem ir ūdens un pieūdens dzīves veids. Dzimumgatavību sasniedz trešajā dzīves gadā (Pupiņš, Pupiņa 2011).



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Ezera varde (*Pelophylax ridibundus* Pall.)

Atrasta Projekta teritorijā dīķos un pie Daugavas.

Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1); Eiropā: Habitat Directive V, Bern Convention (Annex 3) (Kabuce 2004).

Ķermeņa mugurpuses pamatnokrāsa zaļa ar dažāda izmēra tumšiem plankumiem, gar muguru bieži gaišāka svītra. Sezonāla un diennakts aktivitāte. Aktīva siltajā gada periodā, ziemu pavada hibernācijā. Aktīva visu dienu un vakaros krēslā. Ūdens un pieūdens suga. Barošanās biotopi ir dažāda tipa ūdenstilpes, pārsvarā lielas: upes, ezeri, lieli kanāli. Vairošanās biotopi ir tie paši, kas barošanās biotopi. Hibernācija notiek zem ūdens barošanās biotopos. Barojas ar vabolēm, kāpuriem. Ēd citus abiniekus, kurkuļus, zivju mazuļus. Pavasarī izdēj 300–8000 ikrus ūdenī, divu kamolu veidā vai nelielās porcijās pa 8–10 ikriem. Kurkuļi dzīvo ūdenī līdz metamorfozei, juvenīliem ir ūdens un pieūdens dzīves veids. Dzimungatavību sasniedz trešajā dzīves gadā (Pupiņš, Pupiņa 2011).



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Zaļā varde (*Pelophylax kl. esculentus* L.)

Divu iepriekšējo sugu hibrīds, sastopams Projekta teritorijā (ar vienu no mātes sugām).

Aizsardzības statuss pasaulē: Least Concern (IUCN 3.1); Eiropā: Habitat Directive V; Bern Convention (Annex 3) (Kabuce 2004).

Āda gluda. Mugura zaļa, ar melniem plankumiem, gar muguru bieži ir gaiša svītra. Vēderpuse balta vai pelēka, parasti ar melniem plankumiem. Sezonālā un diennakts aktivitāte. Aktīvs siltajā gada periodā, ziemu pavada hibernācijā. Aktīvs visu dienu un vakaros krēslā. Ūdens un pieūdens suga. Barošanās biotopi ir dažāda tipa ūdenstilpes (kopā ar vismaz vienu no mātes sugām): mazi un lieli dīķi, karjeri, vecupes. Vairošanās biotopi ir tie paši, kas barošanās biotopi. Hibernācija notiek zem ūdens barošanās biotopos vai uz sauszemes alās. Barojas ar vabolēm, kāpuriem, lidojošiem kukaiņiem. Ēd citus abiniekus, kurkuļus, zivju mazuļus. Kurkuļi dzīvo ūdenī līdz metamorfozei, juvenīliem ir ūdens un pieūdens dzīves veids. Dzimumgatavību sasniedz trešajā dzīves gadā (Pupiņš, Pupiņa 2011).



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Projekta UrbUmbrella LV teritorijas konstatētas rāpuļu sugas un to raksturīgie biotopi

Sila ķirzaka (*Lacerta agilis* L.)

Aizsardzības statuss: ĪAS, SG 3, HD IV, BC II.

Projekta teritorijā suga sastopama reti un nevienmērīgi.

Pieaugušu īpatņu kopgarums parasti sasniedz 18–25 cm, no kuriem aptuveni divas trešdaļas veido aste. Ķermenis ir robusts, ar relatīvi platu galvu un spēcīgām kājām, kas pielāgotas aktīvai kustībai pa substrātu. Zvīņas ir granulozas, muguras virspusē ar nelielām, raksturīgi izkārtotām plakandzeltenām vai baltām punktiņveida zīmēm, ko norobežo tumšākas līnijas. Krāsojums variē – mugura var būt brūna, pelēcīga vai zalgani brūna. Reproduktīvās sezonas laikā tēviņi izceļas ar spilgti zaļu sānu un muguras krāsojumu, kas kalpo kā vizuāls signāls teritorijas aizsardzībā un mātīšu piesaistē. Mātītēm raksturīgs piesardzīgāks krāsojums – brūngans tonis ar skaidri izteiktām svītrām un tumšiem ovāliem plankumiem sānos.



Biotopu izvēlē dod priekšroku atklātiem vai pusatklātiem sauszemes biotopiem ar mozaīkveida struktūru. Suga ir izplatīta sausās pļavās, kāpās, virsājos, mežmalās, izcirtumos un gar ceļmalām, kur substrāts ir labi drenēts un saulains. Svarīgi ir arī mikrobiotopi – grauzēju alas, zemsedzes spraugas un veģetācijas aizsegs, kas nodrošina efektīvu slēpšanos un ziemas guļas iespējas.



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Pļavas ķirzaka (*Zootoca vivipara* Jacq.)

Suga izplatīta visā Projekta teritorijā, sastopama bieži.

Pieaugušu īpatņu kopgarums parasti sasniedz 14–18 cm, no kuriem apmēram puse ir aste. Ķermenis slaidš, galva nedaudz atdalīta no kakla, kājas proporcionāli īsākas nekā līdzīgām sugām (piem., sila ķirzakai). Zvīņas ir gludas, cieši sakārtotas, nodrošinot labu kustību slēgtā veģetācijā un mitrā biotopā. Muguras krāsojums parasti brūns vai pelēcīgs ar tumšākām sānu joslām un sīkām plankumainām struktūrām. Dažiem tēviņiem reprodiktīvās sezonas laikā vērojams dzeltenīgs vai oranžīgs vēderpuses tonis. Mātītes krāsojums vienkārīgāks, ar garenisku gaišu svītru muguras vidū.



Biotopu izvēle ir cieši saistīta ar mitru un mēreni atklātu veģetāciju. Suga sastopama purvainās pļavās, mitrās mežmalās, kūdras purvos, grāvju malās, kā arī skraju mežu un krūmāju biotopos. Tai būtiski ir mikrobiotopi ar pietiekamu segumu un substrāta mitrumu – sūnu lakas, zāļu puduri, krituši koka stumbri un lapu kaudzes, kas nodrošina termoregulācijas un slēptuves iespējas. Suga ir diurna un īpaši aktīva siltākās diennakts stundās, izmantojot sauli ķermeņa temperatūras uzturēšanai.



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Austrumu glodene (*Anguis colchica* Nordmann)

Jauna suga Latvijai, atrasta 2021. gadā. Suga Projekta teritorijā sastopama reti.

Morfoloģiski šī suga raksturojas ar iegarenu, cilindrisku ķermeni, kura garums parasti sasniedz 20–40 cm. Ķermenis ir gluds un pārklāts ar sīkām, spīdīgām zvīņām, kas piešķir tam metālisku nokrāsu. Krāsojums variē no pelēcīgi brūna līdz vara vai bronzas tonim; tēviņiem bieži ir vienmērīgāks tonis, savukārt mātītēm un jaunajiem īpatņiem var būt tumša, gareniska līnija muguras centrā. Dažkārt novērojamas tumšas sānu svītras. Vēders parasti ir tumšāks – pelēcīgs vai melns. Glodenēm atšķirībā no čūskām ir redzamas acu plakstiņu kustības. Galva ir neliela un nenosakāmi atdalīta no ķermeņa, aste gara. Pēc astes zaudēšanas tā var daļēji atjaunoties, taču tā kļūst īsāka un citā krāsojumā.



Suga apdzīvo dažādus biotopus – lapu koku un jauktos mežus, mežmalas, krūmājus, pļavas ar kuplu veģetāciju, dārzu un lauksaimniecības teritorijas. Būtisks ir blīvāks augsnes segums un slēptuves, piemēram, krituši baļķi, akmeņi, lapu un zaru kaudzes, kas nodrošina aizsardzību no plēsējiem un palīdz termoregulācijā. Glodene ir lēna, bieži uzturas zemsedzē un lielākoties ir krēslas un nakts aktīva, pielāgota dzīvei slēptā vidē. Barojas galvenokārt ar bezmugurkaulniekiem – kailgliemežiem, sliekām un kukaiņiem.



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Parastais zalktis (*Natrix natrix* L.)

Suga izplatīta visā Projekta teritorijā, sastopama bieži.

Neindīga čūska Latvijā, viena no Latvijas raksturīgākajām rāpuļu sugām. Pieauguši zalkši parasti sasniedz 80–120 cm garumu, retāk līdz pat 150 cm. Ķermenis ir apaļīgs, bet ne tik drukns kā odzēm, un galva ir nedaudz atdalīta no kakla, veidojot maigāku kontūru. Zalkša visraksturīgākā iezīme ir dzeltenie vai gaiši oranžie puslokveida plankumi galvas sānos, tieši aiz acīm, kas veido tā saukto “dzelteno ausu” zīmi. Ķermeņa krāsojums parasti ir tumši zaļš, brūngans vai pelēks ar smalkiem, tumšiem punktiem vai šķērsvītrām. Zalkša acīm ir apaļas zīlītes, kas norāda uz aktīvu dienas dzīvesveidu. Aste ir gara un pakāpeniski sašaurinās.



Apdzīvo mitras un saulainas vietas. To visbiežāk var sastapt pie dīķiem, ezeriem, upēm, grāvjiem, purviem un applūstošiem zālājiem. Zalktis bieži uzturas mežmalās, pļavās un dārzu tuvumā, kur netālu atrodas ūdenstilpes.



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Parastā odze (*Vipera berus* L.)

Suga Projekta teritorijā sastopama reti.

Vienīgā indīgā čūska, kas sastopama Latvijā. Tā ir samērā neliela – parasti 50–70 cm gara, mātītes bieži vien ir nedaudz garākas un druknākas nekā tēviņi. Odzes ķermenis ir spēcīgs, viegli cilindrisks, ar skaidri atšķiramām zvīnām. Raksturīgākā pazīme ir zigzagveida tumša svītra pa muguras vidu, kas kontrastē ar pārējo ķermeņa krāsu. Tēviņiem mugura nereti ir pelēka vai sudrabaini pelēka, bet mātītes biežāk brūnganas, vara vai tumši brūnas. Galva ir trijstūrveida un nedaudz platāka par kaklu, uz tās var saskatīt raksturīgu V veida zīmi.



Odzes sastopamas saulainās mežmalās, izcirtumos, krūmājos, purvu malās un pļavās ar retu veģetāciju.

Svarīgi, lai biotopā būtu pietiekams mitrums un grauzēju populācija, kas ir to galvenais barības avots. Odzēm patīk arī saules sakarsēti akmeņi un baļķi, kur tās var sasildīties pēc nakts atdzišanas. Latvijā īpaši bieži odzes var redzēt pavasarī, kad tās iznāk no ziemas migām un aktīvi meklē sauli.



Attēls: Sugas raksturīgs biotops Projekta teritorijā.

Eiropas purva bruņurupucis (*Emys orbicularis* L.)

Ļoti reta suga Projekta teritorijā, zināma viena 1980.g. atradne (Pupiņš, Pupiņa 2007). Aizsardzības statuss: ĀAS, SG 0, HD II, IV, BC II.

Karapakss (augšējais vairogs) ir gluds, ovāls, nedaudz izliekts un kustīgi savienots ar plastronu (apakšējais vairogs). Pieaugušo bruņurupuču karapaksa garums ir līdz 210 mm, bruņurupuča svars ir līdz 1 kg. Bieži vien karapaksam nav skaidri izteiktu plankumu. Plastrons ir tumšpelēks vai melns, kā arī dzeltenīgs ar lieliem tumšpelēkiem plankumiem.



Eiropas purva bruņurupucis Latvijā apdzīvo saldūdens ūdenstilpes: nelielus ezerus, līčus, zivsaimniecības dīķus, vecupes, zemos purvus ar pietiekamu ūdens spoguļa platību. Tie dod priekšroku stāvošām ūdenstilpēm vai ūdenstilpēm ar lēnu straumi, dūņainu dibenu un ar bagātu ūdens un pieūdens veģētāciju, ar sauli labi apsildītām ūdenstilpēm. Kā barības ūdenstilpes bruņurupuči izmanto arī nelielas ūdenstilpes, kuras vasarā var arī izžūt. Latvijas klimatiskos apstākļos iespējai sasildīties purva bruņurupuču dzīvē ir īpaša nozīme, tādēļ ir svarīgi, lai biotopā būtu tam ērtas vietas: kritušu koku stumbri, zāles ciņi utt. Sugas barības spektru sastāda ūdens bezmugurkaulnieki: gliemeži, odu un maksteņu kāpuri, ūdensvaboles, spāru kāpuri, sliekas u.c., arī mugurkaulniekus: kurkuļus, tritonus, vardes, zivis.



Attēls: Sugas atradnes biotops Projekta teritorijā (priekšā Invazīvs augs ošlapu kļava *Acer negundo*).

Projekta UrbUmbrella LV teritorijas mērķa invazīvās sugas un invadētie biotopi

Rotans (*Perccottus glenii* Dybowski)

Invazīvā suga.

Bentiska saldūdens zivs, kuras dabiskās izplatības areāls aptver Austrumāziju – Amūras baseinu, Ziemeļķīnu un Korejas pussalu. Latvijā suga nonākusi kā invazīva svešsuga, galvenokārt ar zivju mazuļu un akvakultūras materiāla pārvešanu, kā arī iespējamiem akvāriju izlaides gadījumiem. Suga konstatēta vairākās upju baseinu sistēmās, tai skaitā dienvidaustrumu Latvijas ūdenstilpēs.

Suga raksturojas ar īsu, masīvu ķermeni, kura garums parasti ir 8–18 cm, ar relatīvi lielu, platu galvu un plašu mutes atvērumu, kas ļauj uzņemt salīdzinoši lielu laupījumu. Muguras puse tumši olīvbrūna līdz pelēcīgi brūna ar neregulāriem tumšiem plankumiem un marmora veida rakstu, vēderpuse gaišāka.



Biotopu ziņā suga dod priekšroku nelielām, stāvošām vai lēni tekošām, seklām ūdenstilpēm ar bagātīgu ūdensaugu veģetāciju – dīķiem, vecupēm, grāvjiem, kūdras karjeriem un mežu lāmu sistēmām. Suga ir ļoti tolerantā pret hipoksiskiem apstākļiem un organisko piesārņojumu, spēj pārziemot mazos, aizsalstošos ūdeņos un veidot blīvas populācijas. Kā plēsējs barojas ar bezmugurkaulniekiem, zivju ikriem un mazuļiem, kā arī abinieku ikriem un kāpurim.



Attēls: Sugas invadēts biotops Projekta teritorijā.

Sarkanausu bruņurupucis (*Trachemys scripta* Thunberg and Schoepff)

Invazīvā suga.

Saldūdens bruņurupuču suga, kuras dabiskā izcelsmes areāls atrodas Ziemeļamerikā — Centrālajos un Dienvidrietumos Misisipi baseinā un Meksikas līča reģionā. Eiropā — tostarp arī Latvijā — šī suga parādījusies kā ievestā suga, galvenokārt pateicoties mājdzīvnieku tirdzniecībai un cilvēku tikumam “atlaist brīvībā” bruņurupučus, kad tie kļūst nevajadzīgi. Karapaksa forma ir plakana un ovāla, bieži ar nelielu, pusaudžu vecumā redzamu “ķīli”; ar vecumu bruņa kļūst tumšāka. Galvas sānos ir raksturīgi sarkani vai oranži plankumi. Dzīves ilgums potenciāli 30 gadi un ilgāk.



Sarkanausu bruņurupucis ir ūdens suga, kas dabiskā vidē dod priekšroku lēnām tekošām vai stāvošām saldūdens ūdenstilpēm: ezeriem, dīķiem, lēniem upes posmiem, purviem, grāvjiem ar mīkstu dibenu, veģetāciju un ar sauļošanās vietām ūdenī: akmeņiem un sakritušiem kokiem. Visēdāji, barojas gan ar augiem, gan ar bezmugurkaulniekiem, zivīm un abiniekiem.

Sarkanausu bruņurupucis ir Invazīvā suga, vienā no pasaules 100 vissliktākajām invazīvām sugām. Tas konkurē Latvijā ar vietējo Eiropas purva bruņurupuci par barību un par sildīšanās un olu dēšanas vietām. Sarkanausu bruņurupuči ir aktīvāki un agresīvāki — konkurences spiediena dēļ vietējiem bruņurupučiem var samazināties aktivitāte, barības sagremošanas ātrums, reprodukcijas iespējas. Suga var pārnest parazītus un slimības, kas ir jaunas vietējām sugām, tas palielina patogēnu riskus vietējai herpetofaunai.



Attēls: Sugas atradnes biotops Projekta teritorijā.

Vokalizējošo abinieku uzskaite un bioindikācija Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijā

Metodes

Bezastaino abinieku (varžu, krupju u.tt.) uzskaite tika veikta saskaņā ar Latvijas abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku ar izmaiņām (Čeirāns, Pupīņš 2020):

Bezastaino abinieku tēviņiem vairošanās laikā ir raksturīgi skaļi rieta saucieni jeb vokalizācija, kas ir sugas specifiska, bieži dzirdama no liela attāluma, un salīdzinoši īsā laikā ļauj veikt liela mēroga uzskaites ar ierobežotiem līdzekļiem. Izmantojot vokalizējošu tēviņu uzskaišu datus, ir iespējams veikt ekstrapolācijas minimālā iespējamā vairojošās populācijas izmēra noteikšanai konkrētā teritorijā (Čeirāns u.c. 2020).

Uzskaišu biežums un apstākļi

Lai noklātu visu sugu abinieku vairošanās aktivitātes pīķus ir jāveic vismaz 3 uzskaites: i) 1–15 Aprīlis, ii) 16–30 Aprīlis, un iii) 20 Maijs–20 Jūnijs. Aktivitāšu pīķi var būt būtiski nobīdīti dažādos gados (1.2. attēls) un uzskaišu laiks ir jāpieskaņo katra konkrētā gada klimatiskajām īpatnībām. Uzskaitēm jāizvēlas dienas ar iespējami siltākā laika prognozēm konkrētajam periodam, kad gaidāma augsta temperatūra dienā. Optimālais laiks pirmajai uzskaitēi (brūnajām vardēm, parastajam krupim) ir pirmā nedēļa sākoties jebkurai abinieku vokalizācijas aktivitātei pavasarī (biežāk saskan ar relatīvi siltāku laiku pēc lietainām dienā aprīļa 1.-2. dekādē), bet optimālais laiks trešajai uzskaitēi (zaļajām vardēm) ir silta anticiklona apstākļi vasaras sākumā, līdz Jāņiem. Viena vai divas uzskaites ar 7-10 dienu intervāliem pēc pirmās uzskaites, kurā konstatēta laba vokalizēšana, ir optimālas atsevišķām vēlāk riestojošu agrā pavasara sugu populācijām, kā arī pavasara perioda vidū vairojošām sugām.

Labākais uzskaites laiks parasti ir ar vakara mijkrēšļa iestāšanos, jo tumsā vairumā gadījumu aktivitāte ir augstāka, lai gan dažos gadījumos (zaļās vardes agri pavasarī, atmosfēras fronte vakarpusē, auksts vējš) aktivitāte naktī var kristies; naktīs ir labāka balsu dzirdamība. Ieteicams veikt uzskaites vietas pirmās iepazīšanas apmeklējumus dienā, bet turpmākās uzskaites – pēc vakara mijkrēšļa iestāšanās.

Uzskaišu veikšana

Pirms uzskaites veikšanas iepazīstas ar paredzamo uzskaišu punktu atrašanās vietām kartē un veic to apmeklējuma secības plānošanu. Uzskaišu vietās novērotājs nosaka vokalizējošu abinieku sugas un to īpatņu skaitu vismaz 5 minūšu ilgā periodā. Īpatņu skaits tiek novērtēts pēc vienlaicīgi vokalizējošu īpatņu skaita vai pēc to novietojuma, jo uzskaites laiks ir pietiekoši īss, lai tie nepaspētu būtiski izmainīt savu atrašanās vietu. Pēc sākotnējā īpatņu skaita novērtējuma, lai precīzāk noteiktu skaitu, pēc iespējas jāmēģina tuvotes vokalizācijas vietai un jāvirzās gar ūdenstilpes krastu iespējami garākā krasta posmā. Ja to atļauj diennakts laiks, krastu stāvoklis un vizuālu šķēršļu trūkums, ūdenstilpē veic abinieku un to ikru vizuālos novērojumus, atzīmējot vizuāli novēroto abinieku aktivitāti (vokalizē vai nē) un iespējamo līdzdalību vairošanās procesā

(resp. – pieaudzis, nepieaudzis, īpatņa izmērs). Ja vokalizējošo tēviņu skaits nav precīzi nosakāms, tad novērotājs atzīmē savu minimālo un maksimālo vērtējumu.

Uzskaites apstākļus – pulkstenis, gaisa temperatūra, vēja ātrums (Boforta skala) un laika apstākļu kodu atzīmē dotā parauglaukuma uzskaites pirmajā, pēdējā punktā, un viduspunktā, lai apstiprinātu laika apstākļu piemērotību uzskaitē. Uzskaišu rezultāti un apstākļi tiek atzīmēti lauka protokolos, saucienu virzieni un attālumi tiek vēlāk precizēti izmantojot kartogrāfiskos materiālus, un katrai uzskaitē tiek sagatavots apsekošanas protokols Word formātā.

Boforta skala vējam:

Kods	Metri/sekundē	Vēja apstākļu nosaukums	Pazīmes
0	0-0.5	Bezvējš	Dūmi ceļas taisni uz augšu, vēja virziens nav nosakāms
1	0.6-1.7	Ļoti lēns	Dūmi ceļas uz augšu ieslīpi, var noteikt vēja virzienu
2	1.8-3.3	Lēns	Vēja kustību jūt uz sejas, čaukst koku lapas
3	3,4 – 5,2	Viegls	Kustas lapas un sīki zariņi, viegli plandās karogi
4*	5,3 – 7,4	Mērens	Lokās tievi koku zari, aizpūš papīru
5*	7,5 – 9,8	Mēreni stiprs	Lokās koku zari un nelieli kociņi, gūti lietot lietussargu

* šādos apstākļos uzskaiti veikt nav ieteicams

Laika apstākļu kodi

- 0 - skaidras debesis ar atsevišķiem mākoņiem
- 1 – mainīgs mākoņu daudzums vai daļēji nomācies
- 2 – nomākušās debesis
- 3 – bieža migla
- 4 – neliels lietus, netraucē abinieku balsu saklausīšanai uzskaitē
- 5 – stipra lietusgāze

Sugu kodi

- Pf - varžkrupis (*Pelobates fuscus*)
- Bu – parastais krupis (*Bufo bufo*)
- Bv - zaļais krupis (*Bufo viridis*)
- Ra - purva varde (*Rana arvalis*)
- Rt - parastā varde (*Rana temporaria*)
- Pe - zaļās vardes (*Pelophylax esculentus*, *P. ridibundus*, *P. lessonae*)

Datu analīze

Analīzē izmanto maksimālo vienā apmeklējumā konstatēto vokalizējošo tēviņu skaitu dotajā ūdenstilpē vai grāvī. Katrai sugai izmanto viena gada rezultātus, datus no vairākiem gadiem vienam parauglaukumam nepavieno, jo abinieku populācijas var pārvietoties starp ūdenstilpēm dažādos gados.

Analīzē izmanto maksimālo vienā apmeklējumā konstatēto vokalizējošo tēviņu skaitu dotajā ūdenstilpē vai grāvī. Katrai sugai izmanto viena gada rezultātus, datus no vairākiem gadiem vienam parauglaukumam nepavieno, jo abinieku populācijas var pārvietoties starp ūdenstilpēm dažādos gados.

Abinieku populāciju novērtējumam izmanto divas metrikas. Pirmā ir vokalizējošo tēviņu blīvums parauglaukumā (D_c), kas būtībā ir ūdenstilpes kategorijas specifiska uzskaišu datu ekstrapolācija uz visām dotā parauglaukuma ūdenstilpēm. Katrai ūdenstilpes kategorijai izmanto kopējo uzskaitēs konstatēto vokalizējošo tēviņu skaitu un kopējā pret apsekoto biotopu attiecību. Mazas ūdenstilpes (<0.5 ha) pilnībā atrodas saucienu dzirdamības attālumā, tādēļ tās tiek apstrādātas kā vienības, bet lielākām ūdenstilpēm, grāvjiem un kūdras laukiem par apsektu uzskata tikai teritoriju novērotāja dzirdes spēju robežās. Ja vien uzskaites dati un lauka piezīmes neliecina par citiem attālumiem, pieņem, ka minimālais saucienu dzirdamības attālums zaļajām vardēm, kokvardei, zaļajam un smilšu krupjiem ir 500 m, parastajam krupim -150 m, purva vardei un ugunskrupim - 100 m, bet parastajai vardei un varžkrupim – 50 m.

D_c metriku aprēķina sekojoši:

$$D_c = \frac{\sum_i \frac{C * P_t}{P_s}}{S}$$

kur D_c – ir vokalizējošo tēviņu blīvums parauglaukumā; Σ – ir summējums sekojošām ūdenstilpņu kategorijām (i): ļoti mazas (≥ 0.01 ha), mazas (0.02-0.49 ha), vidējas (0.5-10.0 ha), lielas (>10.0 ha) stāvošas ūdenstilpes, grāvji, purvi un kūdras lauki ar savstarpēji savienotām lāmām vai daudzām nelielām ūdenstilpēm; C – uzskaitītais vokalizējošo tēviņu kopskaits kategorijā i , P_t – kopējais i kategorijas biotopa daudzums, kas attiecīgi mazām ūdenstilpēm ir kopskaits, vidēja izmēra vai lielām ūdenstilpēm ir krasta līnijas perimetrs, grāvjiem ir garums, bet purviem un kūdras laukiem – laukums; P_s – apsekotā biotopa daudzums i kategorijā, kas atkarībā no kategorijas mērāms skaitā, perimetrā, garumā vai laukumā; S – parauglaukuma laukums.

Attālumu, garumu un laukumu mērījumus veic ortofoto kartēs izmantojot karšu mērogu vai karšu elektroniskajās versijās izmantojot jebkuru atbilstošu datorprogrammu. Otrā metrika ($MAFD$) pārvērš vokalizējošo tēviņu datus pieaugušo abinieku minimālā populācijas lieluma novērtējumā. Šis novērtējums ir balstīts uz vokalizējošo tēviņu detektēšanas varbūtībām un dzimumu attiecības populācijā, kas sniegti literatūras avotos. Sakarā ar to, ka dotās metrikas aprēķinā tiek izmantotas detektēšanas varbūtību maksimālās vērtības ideālos uzskaites apstākļos aktivitātes pīķi (kas diez vai atbildīs monitoringa apstākļiem veicot daudzu parauglaukumu monitoringu), tad šis novērtējums caurmērā būs zemāks par reālo populācijas lielumu un tiks aprēķināts minimālais populācijas blīvums.

$MAFD$ metriku aprēķina sekojoši:

$$MAFD = \frac{D_c}{M_a * M_p * M_s}$$

kur $MAFD$ – ir pieaugušo abinieku minimālais populācijas blīvums parauglaukumā; D_c – vokalizējošo tēviņu blīvums parauglaukumā; M_a – aktivitātes pīķa laikā vokalizējošo tēviņu īpatsvars (no tiem, kas dotajā brīdī ir ūdenstilpē); M_p – daļa no pieaugušo tēviņu kopējās

populācijas, kas atrodas ūdenstilpēs aktivitātes pīķa laikā; *Ms* – tēviņu īpatsvars populācijā. Sugai specifiskie *Ma*, *Mp*, *Ms* ir ņemti no publicētiem pētījumiem (1.1. tabula). *Ms* tiek izmantotas reālās dzimumu attiecības, kas sauszemes sugām atšķiras no operatīvās (tādas, kas novērojamas ūdenstilpēs vairošanās laikā) par aptuveni 15% (Loman, Madsen 2010; Vojar u.c. 2015).

Zinot pētāmās teritorijas laukumu, *MAFD* metriku var izmantot bezastaino abinieku populāciju lieluma novērtējumos, kas nepieciešami valsts saistību izpildei ziņojuma par ES Biotopu Direktīvas ieviešanu atbilstoši tās 17. panta prasībām vai arī īpaši aizsargājamo dabas teritoriju plāniem.

Vizuālajiem novērojumiem pielieto sekojošas detektēšanas varbūtības (Čeirāns u.c. 2020): 0.75 – kad nav šķēršļu vizuāliem uz ūdens virsmas un ūdens slānī esošiem abinieku novērojumiem, kuriem vērojama aktīva uzvedība (pārvietošanās, pārošanās, riesta saucieni); 0.50 – kad nav šķēršļu ūdens virsmas novērojumiem, taču ūdens slāņa caurredzamība ir zema vai nav aktīvas uzvedības; 0.20 – kad pastāv būtiski šķēršļi vizuāliem novērojumiem; 0.10 – atsevišķiem gadījuma novērojumiem. Ikru virteņu un ikru kamolu detektēšanas varbūtību pieņem kā 0.90 (Faccio 2011). Ikru uzskaišu rezultātus transformē attiecīgajā tēviņu skaitā izmantojot 1.1. tabulā sniegto dzimumu attiecību, dzimumu attiecību izmanto arī vizuāli konstatētajām nezināma dzimuma ūdenstilpēs pastāvīgi dzīvojošām zaļajām vardēm un ugunskrupjiem (un pretēji – praktiski tikai tēviņi brīvi pārvietojas sauszemes sugu – brūno varžu un krupju vairošanās vietās). Tad izmanto *Ma*, lai transformētu vizuālo uzskaišu rezultātus virtuālos vokalizējošos tēviņos, pievienotu ne-detektētos tēviņus ūdenstilpņu rezultātiem, veiktu aprēķinus izmantojot abas augstā aprakstītās formulas un aprēķinātu *NDE* metriku, kas ietver gan vizuālos datus, gan vokalizējošu abinieku uzskaites (Čeirāns u.c. 2020); *NDE* metriku var izmantot kā papildus rādītāju parauglaukumiem, kur uzskaites veiktas pārsvarā dienā un vokalizējošu abinieku aktivitāte bijusi samērā zema.

Tabula 1. Parametri, ko izmanto *MAFD* aprēķina formulā (vidējais±standartnovirze, ja sniegts vairākos avotos)

Ma – aktivitātes pīķa laikā vokalizējošo tēviņu īpatsvars (no tiem, kas dotajā brīdī ir ūdenstilpē); *Mp* – daļa no pieaugušo tēviņu kopējās populācijas, kas atrodas ūdenstilpēs aktivitātes pīķa laikā; *Ms* – tēviņu īpatsvars populācijā. Vairāku literatūras avotu gadījumā pie parametra superskriptā atzīmētais burts atbilst burtam pie literatūras avota.

Taksons	Ma	Mp	Ms	Avots
Sarkanvēdera ugunskrupis (<i>Bombina bombina</i>)	0.61	1.00±0.00	0.56±0.07	Čeirāns u.c. 2020
Varžkrupis (<i>Pelobates fuscus</i>)	0.29	0.65±0.04	0.55±0.04	Čeirāns u.c. 2020
Parastais krupis (<i>Bufo bufo</i>)	0.18	0.78±0.08	0.66±0.09	Čeirāns u.c. 2020
Smiļšu krupis (<i>Epidaleia calamita</i>)	0.39 ^a	0.71±0.06 ^b	0.53±0.02 ^c	^a –Arak 1988; ^b –Sinsch 1992, Stevens u.c. 2003; ^c –Sinsch 1992, Sinsch u.c. 2015, Drobenkov 2018
Zaļais krupis (<i>Bufo viridis</i>)	0.39 ^a	0.71 ^b	0.50±0.10 ^c	^{a,b} –trūkst datu, pieņemts, šeit pieņemts, ka analogisks smiļšu krupim; ^c –Sinsch 2007, Zhelev u.c. 2014, Sinsch u.c. 2015
Kokvarde (<i>Hyla arborea</i>)	0.58	0.72	0.55±0.04	Čeirāns u.c. 2020
Purva varde, parastā varde (<i>Rana arvalis</i> , <i>R. temporaria</i>)	0.30	0.95±0.05	0.48±0.06	Čeirāns u.c. 2020
Dīķa varde, zaļā varde (<i>Pelophylax lessonae</i> , <i>P. esculentus</i>)	0.63	1.00±0.00	L 0.47±0.14 E 0.36±0.08 ¹	Čeirāns u.c. 2020
Ezera varde (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	0.63 ^a	1.00±0.00	0.50±0.15 ^b	^a –trūkst datu, pieņemts, ka analogisks zaļajām vardēm; ^b –Ayaz u.c. 2007, Erismis 2011, Zhelev u.c. 2014, Yermokhin u.c. 2017

¹ L - *P. lessonae*, E - *P. esculentus*, aprēķinos izmanto vienkāršotu pieeju, kas balstās uz citos pētījumos novērotu L/E īpatņu attiecības dažāda izmēra ūdenstilpēs: L parametru izmanto nelielu ūdenstilpņu un grāvju uzskaišu datus, E – lielām ūdenstilpēm, bet (L+E)/2 – vidēja izmēra ūdenstilpēm.

Rezultāti

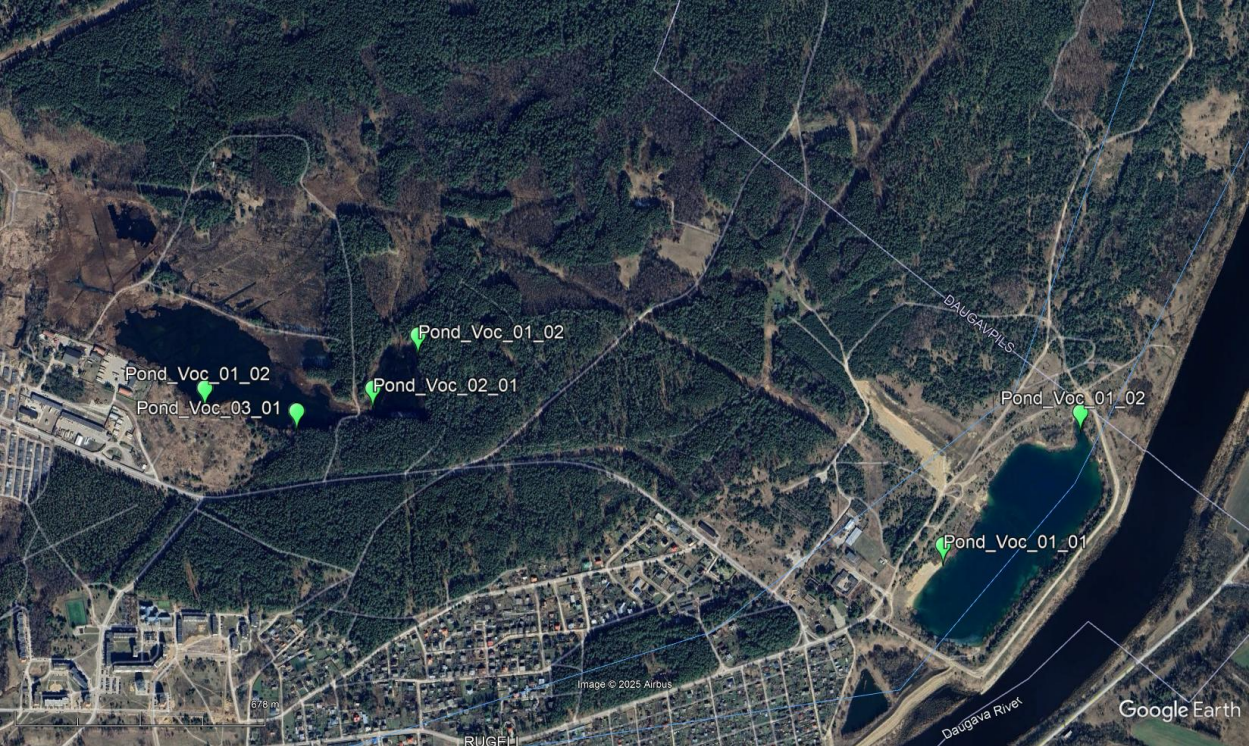
Abinieku balsu uzskaites datu forma - 1

Parauglaukums: Projekta UrbUmbrella LV teritorija
Datums: 05.04.2025.
Uzskaites veicējs: M.Pupiņš

Uzskaites apstākļu raksturojums:

	Npk. kartē un rezultātos	Pulkstenis	Temperatūra	Vējš (kods)	Laika apstākļi (kods)
Uzsākot	Pond_01_01	20.20	14	1	1
Viduspunkts	Pond_02_01	21.30	11	0	1
Pabeidzot	Pond_03_02	22.30	8	2	1

Parauglaukuma karte ar uzskaites vietām:



Apraksti:

Pond_01 – mākslīgs dīķis ar dambi Daugavas krasta. Pond_02 – vidējais zivju dīķis ar ietekošo strautu un izteku uz Pond-02. Pond_03 – liels zivju dīķis ar piegulošiem purviem un izteku.

Uzskaites rezultāti:

Punkts	Ģeogr. koord. N	Ģeogr. koord. E	Vokalizējošie, virziens & attālums (m)	Vizuāli novērotie, virziens & attālums (m)	Piezīmes
Pond_01_01	55.869503°	26.620579°	Bu1-2 ZR50m		
Pond_01_02	55.872742°	26.626535°			
Pond_02_01	55.873287°	26.595873°	Rt1-2 Z20m		
Pond_02_02	55.874577°	26.597840°	Bu1-2 R50m		
Pond_03_01	55.872733°	26.592576°			
Pond_03_02	55.873285°	26.588571°			

Abinieku balsu uzskaites datu forma - 2

Parauglaukums: Projekta UrbUmbrella LV teritorija

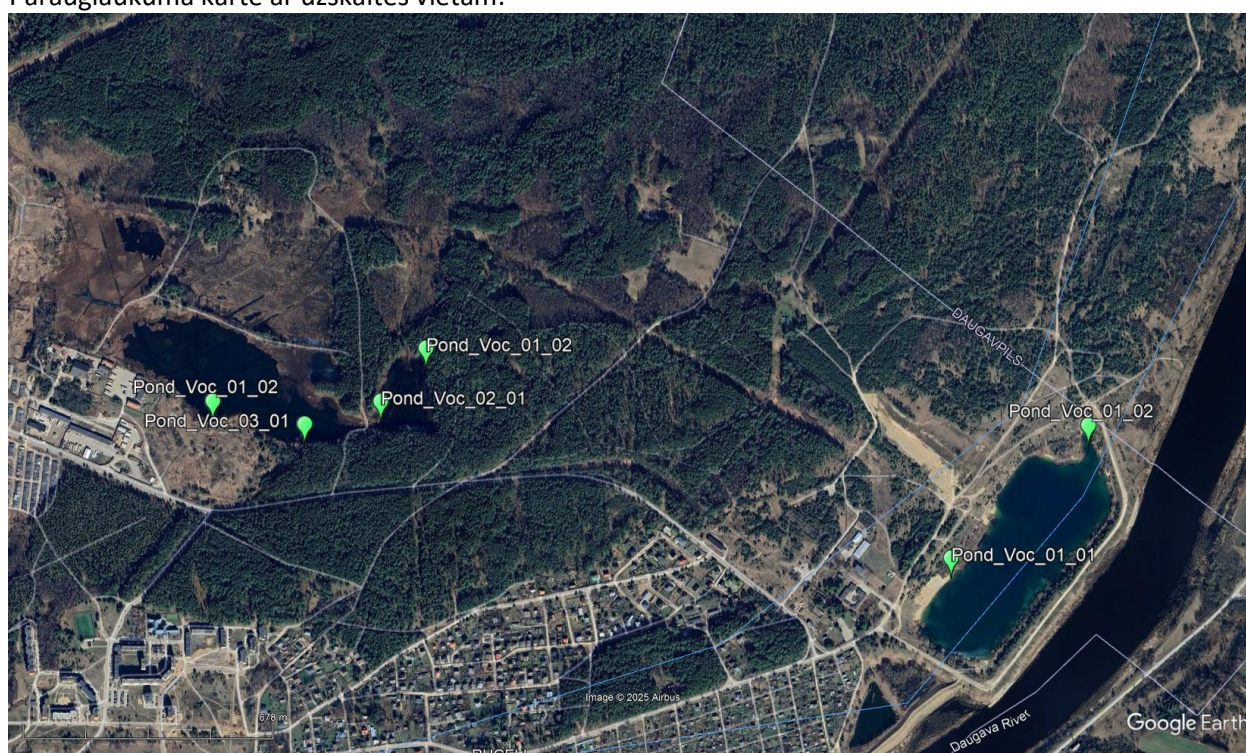
Datums: 15.04.2025.

Uzskaites veicējs: M.Pupiņš

Uzskaites apstākļu raksturojums:

	Npk. kartē un rezultātos	Pulkstenis	Temperatūra	Vējš (kods)	Laika apstākļi (kods)
Uzsākot	Pond_01_01	20.40	17	1	1
Viduspunkts	Pond_02_01	21.20	14	1	1
Pabeidzot	Pond_03_02	22.20	10	0	1

Parauglaukuma karte ar uzskaites vietām:



Apraksti:

Pond_01 – mākslīgs dīķis ar dambi Daugavas krasta. Pond_02 – vidējais zivju dīķis ar ietekošo strautu un izteku uz Pond-02. Pond_03 – liels zivju dīķis ar piegulošiem purviem un izteku.

Uzskaites rezultāti:

Punkts	Ģeogr. koord. N	Ģeogr. koord. E	Vokalizējošie, virziens & attālums (m)	Vizuāli novērotie, virziens & attālums (m)	Piezīmes
Pond_01_01	55.869503°	26.620579°			
Pond_01_02	55.872742°	26.626535°	Rt2-3 DR20m		
Pond_02_01	55.873287°	26.595873°	Pf1 ZR20m		
Pond_02_02	55.874577°	26.597840°	Ra2-3 ZR50m		
Pond_03_01	55.872733°	26.592576°		Bu1 uz ceļa	
Pond_03_02	55.873285°	26.588571°			

Abinieku balsu uzskaites datu forma - Bv

Parauglauhums: Projekta UrbUmbrella LV teritorija

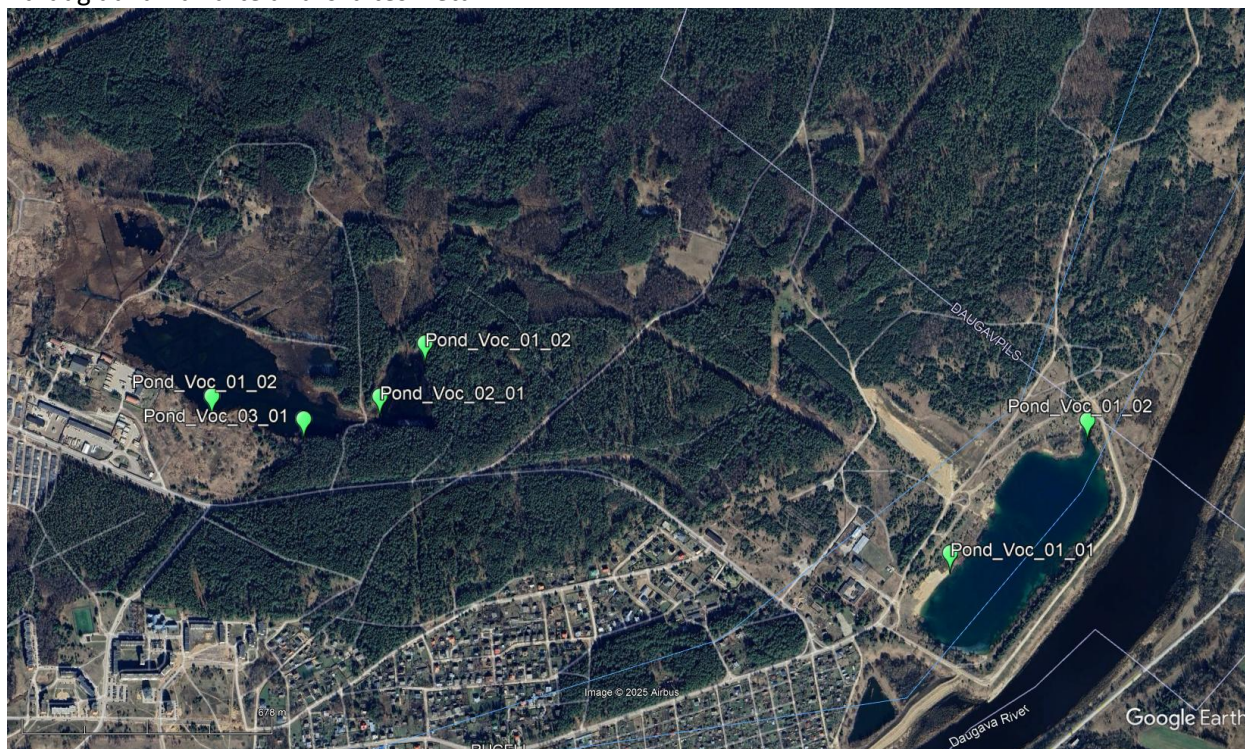
Datums: 13.05.2025.

Uzskaites veicējs: M.Pupiņš

Uzskaites apstākļu raksturojums:

	Npk. kartē un rezultātos	Pulkstenis	Temperatūra	Vējš (kods)	Laika apstākļi (kods)
Uzsākot	Pond_01_01	21.20	19	1	1
Viduspunkts	Pond_02_01	21.50	15	1	1
Pabeidzot	Pond_03_02	22.40	14	1	2

Parauglauhuma karte ar uzskaites vietām:



Apraksti:

Pond_01 – mākslīgs dīķis ar dambi Daugavas krasta. Pond_02 – vidējais zivju dīķis ar ietekošo strautu un izteku uz Pond-02. Pond_03 – liels zivju dīķis ar piegulošiem purviem un izteku.

Uzskaites rezultāti:

Punkts	Ģeogr. koord. N	Ģeogr. koord. E	Vokalizējošie, virziens & attālums (m)	Vizuāli novērotie, virziens & attālums (m)	Piezīmes
Pond_01_01	55.869503°	26.620579°			
Pond_01_02	55.872742°	26.626535°			
Pond_02_01	55.873287°	26.595873°			
Pond_02_02	55.874577°	26.597840°	Bv1-2 DR50m Pe1-2 R20m		
Pond_03_01	55.872733°	26.592576°	Pe2-3 ZA100m		
Pond_03_02	55.873285°	26.588571°			

Abinieku balsu uzskaites datu forma - 3

Parauglauhums: Projekta UrbUmbrella LV teritorija

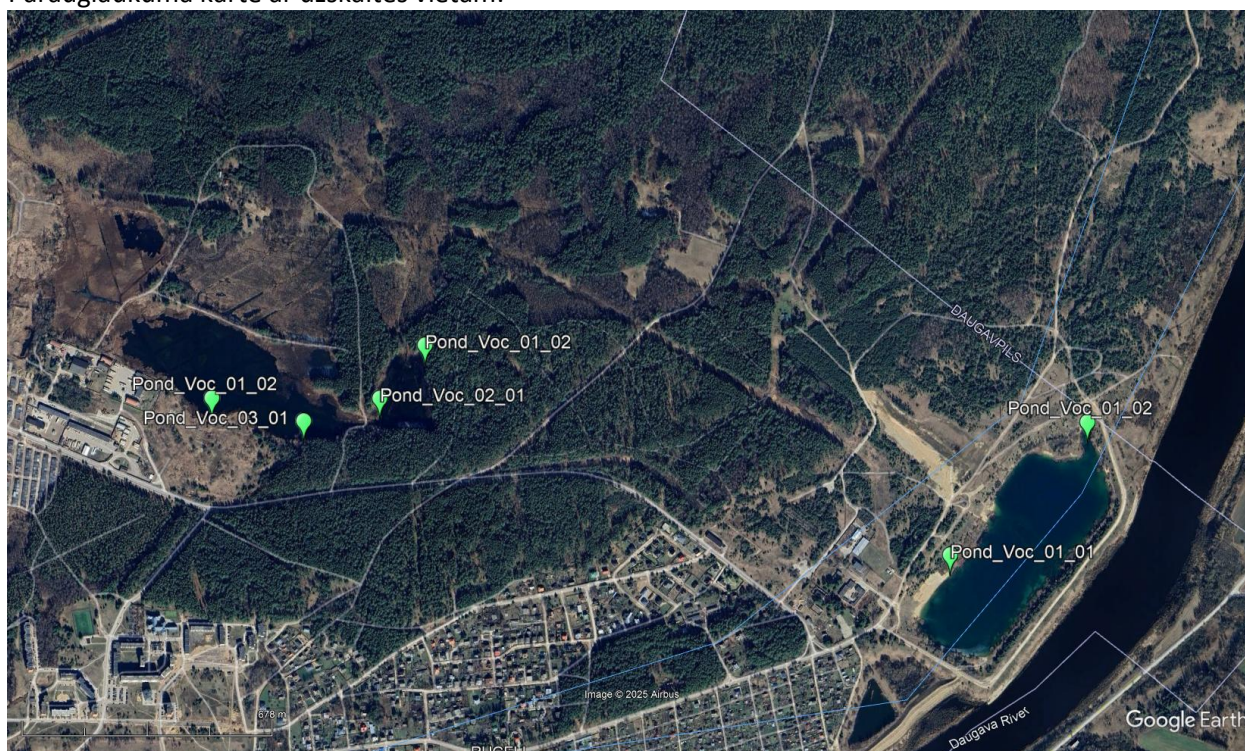
Datums: 12.06.2025.

Uzskaites veicējs: M.Pupiņš

Uzskaites apstākļu raksturojums:

	Npk. kartē un rezultātos	Pulkstenis	Temperatūra	Vējš (kods)	Laika apstākļi (kods)
Uzsākot	Pond_01_01	22.10	24	1	1
Viduspunkts	Pond_02_01	23.20	22	0	1
Pabeidzot	Pond_03_02	23.50	17	0	1

Parauglauhuma karte ar uzskaites vietām:



Apraksti:

Pond_01 – mākslīgs dīķis ar dambi Daugavas krasta. Pond_02 – vidējais zivju dīķis ar ietekošo strautu un izteku uz Pond-02. Pond_03 – liels zivju dīķis ar piegulošiem purviem un izteku.

Uzskaites rezultāti:

Punkts	Ģeogr. koord. N	Ģeogr. koord. E	Vokalizējošie, virziens & attālums (m)	Vizuāli novērotie, virziens & attālums (m)	Piezīmes
Pond_01_01	55.869503°	26.620579°			
Pond_01_02	55.872742°	26.626535°	Pe2-3 DR30m		
Pond_02_01	55.873287°	26.595873°			
Pond_02_02	55.874577°	26.597840°	Pe2-3 DR40m		
Pond_03_01	55.872733°	26.592576°	Pe2-3 ZA100m		
Pond_03_02	55.873285°	26.588571°			

Astaino abinieku uzskaitē Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijā

Metode

Astaino abinieku (lielais un mazais tritoni) uzskaitē tika veikta saskaņā ar Latvijas abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku ar izmaiņām (Čeirāns, Pupiņš 2020):

Lielais tritons ir samērā mazskaitlīga suga ar slēptu dzīvesveidu sauszemes fāzes laikā, tādēļ uzskaites tiek veiktas visvieglāk pētāmajā dzīves cikla posmā, kāda ir kāpuru stadija ūdenstilpēs. Uzskaites veic ar ķeramtkliņu piekrastes joslā, kas ļauj salīdzinoši īsā laikā apsekot lielu ūdenstilpņu skaitu. Šīs uzskaites izmantojamās informācijas iegūšanā par mazo tritonu (*Lissotriton vulgaris*) un invazīvo zivs sugu – rotanu (*Perccottus glenii*), kas lielā tritona kāpuru uzskaitēs tiek noķerti kā blakusprodukti.

Uzskaišu veikšana

Uzskaites katrā ūdenstilpē veic vienu reizi, labākais uzskaites laiks ir jūlija vidus-augusta sākums, lai gan lielā tritona kāpuri ūdenstilpēs var būt sastopami no jūnija līdz septembra sākumam. Vasaras sākumā kāpuri ir nelieli un var būt grūtāk identificējami salīdzinot ar vēlākas attīstības stadijas kāpuriem, savukārt augustā pieaug ūdenstilpņu izžūšanas risks, it īpaši karstās un sausās vasarās, un lielākā daļa kāpuru vasaras beigās jau var būt izgājuši metamorfozi un pametuši ūdenstilpes.

Ūdenstilpnes apseko ar ķeramtkliņu litorālē, ūdensaugu veģetācijā 0.1- 0.5 m dziļumā, virzoties gar krasta līniju, veicot vēzienus ūdenī un pārbaudot tīkliņa saturu. Jāseko vēzienu garumam un jānovērtē tā veiktais attālums metros, tīkliņa veiktajam attālumam ūdenī jābūt vismaz 10 m. Atzīmē ķeršanas dziļumu, laika apstākļus un veic īsu ūdenstilpes aprakstu. Pēc iespējas veic biotopa foto dokumentēšanu. Vēlāk sagatavo apsekošanas protokolu Word formātā. Neskatoties uz tīkliņa šķērslaukuma ņemšanu vērā datu analīzē, tīkliņa izmērs un forma var ļoti būtiski ietekmēt uzskaišu rezultātus, tādēļ ieteicams neizvēlēties pārāk mazus ķeramtkliņus un pēc iespējas izmantot vienu un tā paša izmēra un formas tīkliņus visa monitoringa laikā.

Datu analīze

Datu analīzē tendenču novērtēšanai un parauglaukumu salīdzināšanai izmanto lielā tritona apdzīvoto ūdenstilpņu īpatsvaru un kāpuru blīvumu litorālē. Kāpuru blīvums ūdens slānī tiek aprēķināts pēc formulas:

$$B = \frac{N}{S * l},$$

kur B – kāpuru blīvums (gab/m³), N – noķerto kāpuru skaits, S – ķeramtkliņa šķērslaukums (m²), l – kopējais vēzienu garums (m).

Zinot lielā tritona kāpuru blīvumu, ir iespējams novērtēt kopējo kāpuru skaitu un tam aptuveni atbilstošu pieaugušo tritonu skaitu. Jāatceras, ka šādas ekstrapolācijas ir ļoti neprecīzas un izmantojamas tikai, ja trūkst citu datu par lielā tritona populācijas lielumu parauglaukumā.

Kāpuru kopskaitu ūdenstilpē aprēķina pēc sekojošas formulas:

$$P_{larv} = B * S * Dth ,$$

kur P_{larv} – kopējais kāpuru skaits ūdenstilpē, B – uzskaitēs reģistrētais kāpuru blīvums (gab/m²), S – kāpuru apdzīvotais laukums (m²), Dth – kāpuru apdzīvotais ūdens slāņa dziļums (m).

Kāpuru apdzīvotais laukums mazas, aizaugušas ūdenstilpes gadījumā var sakrist ar ūdenstilpes laukumu, savukārt citos gadījumos to var aptuveni novērtēt pēc lauka protokolos sniegtajiem ūdensaugu veģetācijas, pārsvarā iegrimušās, segumiem, jo kāpuri izvairās no lielākām atklāta ūdens platībām, kur nav slēptuvju (Dolmen 1988; Maletzky u.c. 2007), un vairākus metrus dziļās, tritonam nepiemērotās ūdenstilpes daļās iegrimušās veģetācijas segums vizuāli nebūs redzams. Ja nav citu datu, tad pieņem, ka kāpuriem piemērotā daļa atbilst lauka protokolos atzīmētajam kopējam veģetācijas segumam (izņemot niedres), bet kāpuru apdzīvoto slāņa dziļums ir 0.75 m, jo lielajam tritonam optimāli ir līdz 0.5-1.0 m dziļi biotopi (Reshetylo, Briggs 2014).

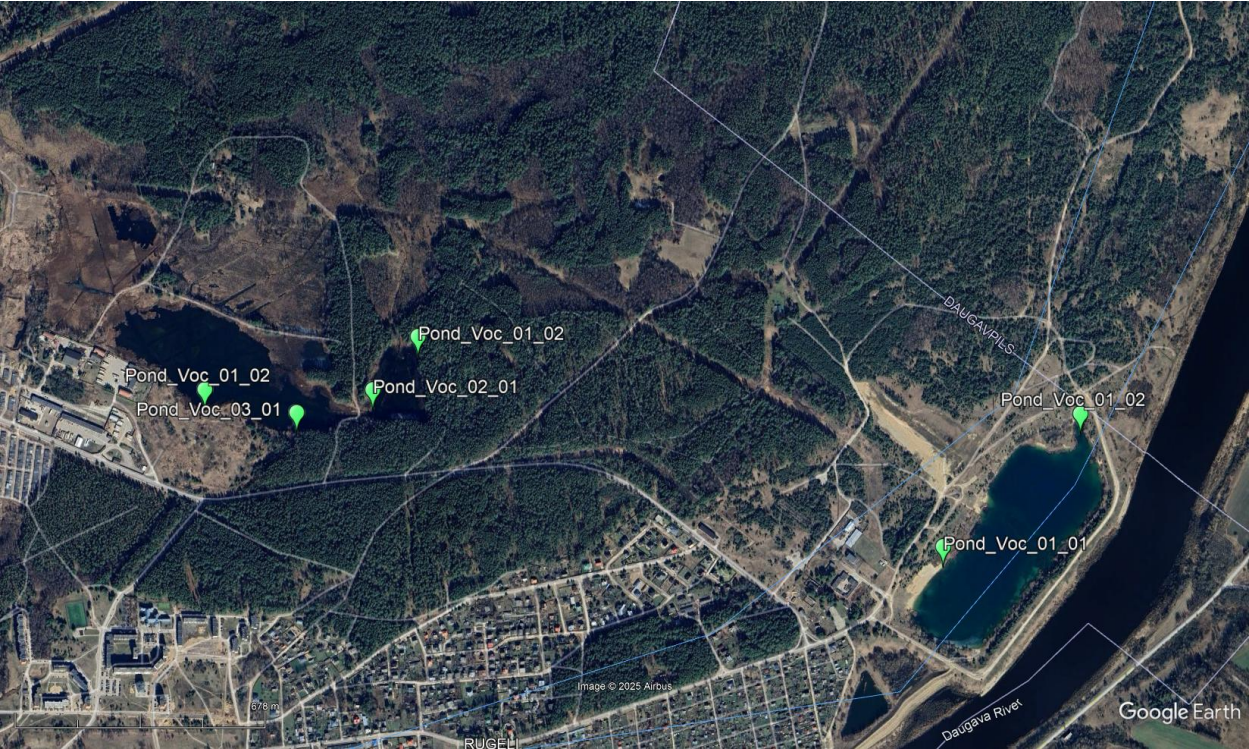
Pieaugušo dzīvnieku populācijas lielumu, kas atbilst aprēķinātajam kāpuru skaitam, var novērtēt izmantojot lielā tritona pēcnācēju izdzīvošanas rādītājus: vidējais ikru skaits vienai mātītei ir ~200, to bojāeja attīstības laikā ir ~50% (Karlsson u.c. 2007); izšķīlušos tritonu kāpuru izdzīvošanas līdz metamorfozei varbūtība ~0.1, mirstība ir augstāka attīstības sākuma stadijās, un izdzīvošanas varbūtība attīstības vidējā posmā ir ~0.2 (Bell, Lawton 1975); tādējādi, monitoringa uzskaišu laikā vienai lielā tritona mātītei ūdenstilpēs 10-20 pēcnācēji.

Rezultāti

Lielā tritona uzskaites datu forma - Tc

Parauglaukums: Projekta UrbUmbrella LV teritorija
Datums: 04.07.2025.
Uzskaites veicējs: M.Pupiņš

Parauglaukuma karte ar uzskaites vietām:



Apraksti: Pond_01 – mākslīgs dīķis ar dambi Daugavas krasta. Pond_02 – vidējais zivju dīķis ar ietekošo strautu un izteku uz Pond-02. Pond_03 – liels zivju dīķis ar piegulošiem purviem un izteku.

Uzskaites rezultāti:

Biotopa nr. kartē		Pond_01_01	Pond_01_02	Pond_02_01	Pond_02_02	Pond_03_01	Pond_03_02
Biotopa Google Earth koordinātas		55.869503° 26.620579°	55.872742° 26.626535°	55.873287° 26.595873°	55.874577° 26.597840°	55.872733° 26.592576°	55.873285° 26.588571°
Biotops		mākslīgs dīķis ar dambi Daugavas krasta	mākslīgs dīķis ar dambi Daugavas krasta	vidējais zivju dīķis ar ietekošo strautu un izteku uz Pond-02	vidējais zivju dīķis ar ietekošo strautu un izteku uz Pond-02	liels zivju dīķis ar piegulošiem purviem un izteku	liels zivju dīķis ar piegulošiem purviem un izteku
T.cristatus (kāpuri)					1		
L.vulgaris (kāpuri)				2	4		
Smēlienu skaits (L=1m)		10	10	10	10	10	10
Laika apstākļi		Saule	Saule	Saule	Saule, mākoņi	Saule, mākoņi	Saule, mākoņi
Gaisa t°C		26	26	26	25	26	27
Ūdens t°C		19	19	20	20	18	18
Ķeršanas dziļums, m		0.1-0.5	0.1-0.5	0.1-0.5	0.1-0.5	0.1-0.5	0.1-0.5
Ūdenstilpes dziļums, m		2	2	1,5	1,5	2	2
Veģetācijas aizaugums, %, augi:	iegrimušie	20	20	90	90	20	20
	peldošie	10	20	60	60	10	10
	helofīti	10	10	30	30	30	30
krasti	izplauti						
	daļēji izplauti	x	x				

	neizplauti			x	x	x	x
Krastu aizaugums ar krūmiem%		50	50	100	100	80	80
Krastu stāvums	stāvi						
	slīpi	x	x	x		x	x
	lēzeni				x		
	slīkšņaini						
Dibens	dūņains		x	x	x	x	x
	mālais						
	kūdrains						
	smilšains	x		x	x		
	granšains						



Attēls 1. *T.cristatus* un *L.vulgaris* kāpuri.



Attēls 2. *T.cristatus* un *L.vulgaris* kāpuru biotops.

Abinieku uzskaites datu analīze

Tabula 1. Abinieku uzskaites datu aprēķini un analīze.

Dīka kods / uzskaites vietas kods	Ģeogr. koord. N	Ģeogr. koord. E	Platība (ha)	Perimetrs (km)	Perimetrs Pkl uzsk. joslā (km)	Perimetrs Bufo uzsk. joslā (km)	CAMC					
							<i>Rana temporaria</i>	<i>Rana arvalis</i>	<i>Bufo bufo</i>	<i>Pelobates fuscus</i>	<i>Pelophylax esculentus complex</i>	<i>Bufotes viridis</i>
Pond_01_01	55.869503	26.620579	15,2661	1,787	1,787	0,304	0	0	1,5	0	0	0
Pond_01_02	55.872742	26.626535				0,293	2,5	0	0	0	2,5	0
Pond_02_01	55.873287	26.595873	2,786	0,788	0,788	0,788	1,5	0	0	1	0	0
Pond_02_02	55.874577	26.597840					0	2,5	1,5	0	2,5	1,5
Pond_03_01	55.872733	26.592576	10,6413	1,789	1,437	0,222	0	0	0	0	2,5	0
Pond_03_02	55.873285	26.588571				0,236	0	0	0	0	0	0
Aprēķini												
Vairojošos populāciju min lielums												
	<i>Rana temporaria</i>	<i>Rana arvalis</i>	<i>Pelobates fuscus</i>	<i>Pelophylax esculentus complex</i>	<i>Bufotes viridis</i>							
Pond_03	48	0	0	9	0							
Pond_02	10	16	9	9	15							
Pond_01	0	0	0	12	0							
	<i>Triturus cristatus</i>											
	min	vid	max									
Pond_03	0	0	0									
Pond_02	65	484	2903									
Pond_01	0	0	0									

	Pond_03	Pond_02											
<i>Rana temporaria</i>	50-100	10-50											
<i>Rana arvalis</i>	0	10-50											
<i>Bufo bufo</i>	50-100	10-50											
<i>Pelobates fuscus</i>	0	10-50											
<i>Pelophylax esculentus complex</i>	10-50	10-50											
<i>Bufo viridis</i>	0	10-50											
<i>Triturus cristatus</i>	0	60-500											
<i>Lissotriton vulgaris</i>	0	390-2900											

Secinājumi

1. Pavisam UrbUmbrella Projekta teritorijā sezona lauku uzskaitē konstatētas 8 abinieku sugas, t.sk. 3 no īpaši aizsargājamo sugu saraksta (brūnais varžkrupis, zaļais krupis, lielais tritons) un vēl 3, kas ieļautas Biotopu Direktīvas pielikumos (parastā varde, purva varde, zaļā varde).
2. Visur raksturīgs neliels vokalizējošu abinieku skaits. Sugu ziņā daudzveidīgas, lai arī skaitliskā ziņā nelielas abinieku populācijas vairojas dīķī Pond_02. Šis ir vienīgais no trim dīķiem, kurā konstatētas īpaši aizsargājamās sugas (visas 3 augstāk uzskaitītās).
3. Dīķī Pond_02 vairojas sekojošas bezastaino abinieku sugas: brūnais varžkrupis, parastais krupis, zaļais krupis, parastā varde, purva varde, zaļā varde. Katrai sugai – nelielas, aptuveni 10-50 pieaugušu īpatņu grupas.
4. Šajā dīķī Pond_02 vairojas arī daži desmiti līdz vairākiem simtiem lielo tritonu un arī Latvijā bieži sastopamais mazais tritons.
5. Blakus esošajā lielajā Ruģeļu dīķī Pond_03 abinieku sugu skaits ir nabadzīgāks, sastopama parastā varde, parastais krupis un zaļās vardenes, kuru populācijas ir lielākas (līdz ~ 100 īpatņu) nekā mazākajā dīķī, taču nav konstatētas īpaši aizsargājamās sugas.
6. Ruģeļu ūdenskrātuvē Pond_01, ir abinieku ziņā visnabadzīgākā, šeit konstatēta tikai dažus desmitus īpatņu liela zaļās vardenes populācija.

Eiropas purva bruņurupuča *Emys orbicularis* eDNS izpēte Projekta UrbUmbrella Latvijas teritorijā

Materiāli un metodes

Purva bruņurupuču eDNS izpēte tika veikta saskaņā ar Latvijas abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku ar izmaiņām (Čeirāns, Pupiņš 2020):

Eiropas purva bruņurupucis ir ļoti reta suga Latvijā, kurai pārsvarā zināmi atsevišķi novērojumi, un fona monitorings ietver ne tikai esošo populāciju novērošanu, bet arī jaunu populāciju identifikāciju. Pamatmetode ir vides DNS (turpmāk – eDNS) analīzes, kas ļauj noteikt purva bruņurupuča DNS klātbūtni ūdenstilpēs.

eDNS izpēte atbilstoši SpyGen (Francija) protokolam tika veikta 10 ūdens paraugiem no katra Projekta mērķa dīķa, kas tika ņemti purva bruņurupuča atradnes biotopos (Attēls 1).



Attēls 1. eDNS paraugu ņemšanas vietas 10 ūdens paraugiem no katra Projekta mērķa dīķa (Pond_02 zaļais marķieris, Pond_03 zilais marķieris) purva bruņurupuča atradnes vietā.

eDNS paraugi tiek ņemti pēc SpyGen protokola, izmantojot SpyGen Kit (Attēls 2) katrām dīķim atsevišķus gumijas cimds un tīrus traukus, neieejot ūdenī, no dziļuma aptuveni 15-30 cm, nepaņemot sedimentus un veģetācijas daļas vai ūdens dzīvniekus.

Paraugam piešķir identifikācijas numuru, atzīmē datumu un GPS koordinātas atbilstoši SpyGen lauka protokolam (Attēls 3). Paraugi tika samaisīti atsevišķi katram dīķim atbilstoši SpyGen

protokolam (Attēli 4, 5). Paraugu ņemšanas laikā jānodrošina paraugu un parauglaukuma nepiesārņošanu ar jau paņemto eDNS.



Attēls 2. SpyGen SW1 Kit for stagnant aquatic systems

Ūdens paraugi tiek ņemti, fiksēti, glabāti un apstrādāti saskaņā ar konkrēto laboratoriju, kas veiks eDNS izpēti, metodēm un paraugu ņemšanas protokoliem (SpyGen, Sampling protocol. SW1 Kit for stagnant aquatic systems) (Attēls 3).

eDNA sampling fieldsheet												
Structure name _____												
N° or project name : _____												
SPYGEN Quote N° : _____												
Thank you for filling this document and then to send it by e-mail (excel format) to your SPYGEN contact and to join a paper copy with your sample package.												
SPYGEN Code	Sampling site Code	Sampling site name	Lat. (WGS 84 - decimal degrees)	Long. (WGS 84 - decimal degrees)	Sampling date	Environment type (MARINE : coastal / offshore / harbour / deep) (FRESHWATER : Stagnant / Running)	Sampling kit type (MARINE : deep / surface) (FRESHWATER : Ladle / Tubing)	Field duplicate 1 or 2 (if any)	Filtration duration (min)	Filtered volume (L)	Sampler name	Sought after species / taxonomic group
SPY2500183	Dau-02	Latvia, Daugavpils	55.822831°	26.673783°	2025.09.22.	FRESHWATER : Stagnant	FRESHWATER : Ladle		30	2	Mihails Pupins, Līga Krasovska	Emys orbicularis
SPY2500182	Dau-11	Latvia, Daugavpils	55.818543°	26.698182°	2025.09.22.	FRESHWATER : Stagnant	FRESHWATER : Ladle		30	2	Mihails Pupins, Līga Krasovska	Emys orbicularis

Attēls 3. eDNS field sampling SpyGen protocol.

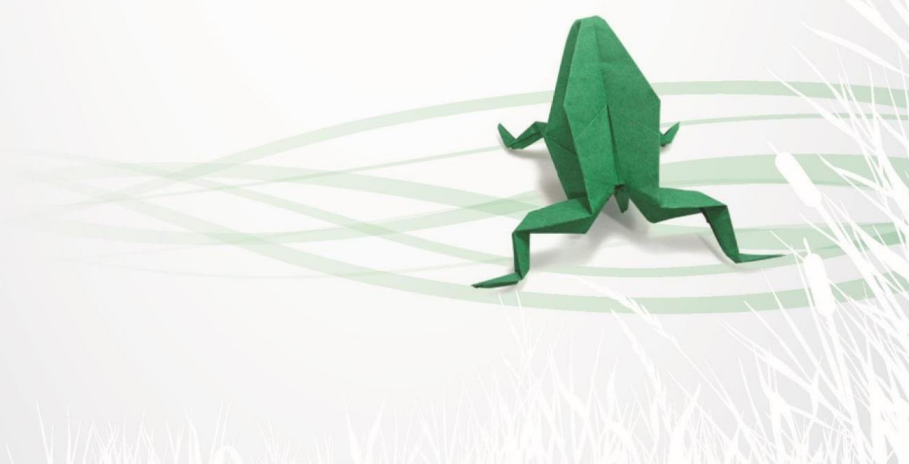
Purva bruņurupuča eDNS noteikšanu ūdens paraugos veica atzīta laboratorija SpyGen saskaņā ar pašu protokoliem, izmantojot molekulāro metodi ar reāla laika qPCR tehnikām. Tika analizēti ūdens paraugi atbilstoši cytochrome b gēna sekvences un secības datiem, pieejamiem GenBank datu bāzē vai izmantojot purva bruņurupuču audu paraugus.

Katrā izpētes posmā tiek analizētas pozitīvās kontroles, negatīvās kontroles tiek analizētas paralēli e-DNS paraugiem, lai kontrolētu amplifikācijas apstākļus un pārbaudītu izmantoto palīgmateriālu tīrību un analīzes laikā atklātu iespējamo krustenisko piesārņojumu.

SW1 kit for stagnant aquatic ecosystems

IMPORTANT INFORMATION

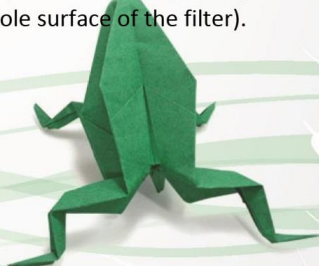
- This kit should be used exclusively in stagnant aquatic environment. The sampling protocol has been optimized for the detection of rare species in sites with an area less than 1 hectare. For larger sites, we recommend to use multiple kits.
- Each kit includes:
 - Two pairs of gloves
 - A 2L Whirl-Pak® bag
 - A 100 mL blue ladle
 - A 100 mL syringe
 - A filtration capsule with 2 caps and a barcode label
 - A bottle containing 80 mL conservation buffer
 - A funnel
- The samples must be collected from the bank in order to avoid cross-contamination between the study sites.
- The sampling strategy (sampling period and location) should be adapted according to the biology of the target species or group and the type of study site.
- The detectability of the target species or group is highly dependent on the quality of sampling and therefore good compliance with the steps described in this protocol.
- It is necessary to keep record of the field data in relation to the filter number. The filter number will be the unique sample identifier that SPYGEN will use to deliver the results.
- If you have any question please do not hesitate to contact us by phone at +334.79.26.15.83 or by email at pauline.jean@spygen.com.



SW1 kit for stagnant aquatic ecosystems

PROTOCOL

1. Wear a pair of gloves.
2. Open the sterile Whirl-Pak® bag by tearing off the clear plastic strip 1 cm from the top (along the perforated line), then pulling the tabs.
3. Collect 20 samples of 100mL of water from around the pond using the blue ladle (fill the ladle until the upper part of the hold), and pour each sample into the Whirl-Pak® bag.
NB : Before each sampling, homogenize the water column, avoiding the suspension of organic matter.
4. When all 20 samples have been collected, close the bag securely using the top tabs and slowly shake the Whirl-Pak® bag for 3 seconds.
5. Wear a new pair of gloves.
6. Take out the filtration capsule from its bag and stick the corresponding label on the side (same number as on the box).
7. Using the provided syringe, pump 100 mL of water from the Whirl-Pak® bag, connect the syringe to the filtration capsule and slowly pass the water through the capsule (follow the "Flow" direction as shown on side of the capsule). The filtered water is expelled on the bottom of the capsule. Repeat this step until the Whirl-Pak® bag is empty or until the saturation of the capsule (at least 1 L of filtered water).
NB : Before each pumping, stir the water in the bag to homogenize the sample. The sides of the bag can be rolled down in order to reach the bottom.
8. Expel the remaining water in the capsule by using the air-filled syringe until that there is no more water coming out. Repeat several times if necessary.
9. Close the bottom of the capsule with the blue cap. Pour the contents of the conservation buffer bottle into the filtration capsule from the top opening using the funnel.
10. Tightly close the top of the capsule with the other cap, turn over the capsule, remove the cap and fill the other side of the capsule with the conservation buffer using the funnel.
11. Tightly close the bottom of the capsule and shake vigorously for 1 minute (slightly rotate the capsule every 10 seconds so that the air bubbles cover the whole surface of the filter).
12. Write the sampling date and the sampler name on both labels using a permanent marker (not provided). Put back the capsule in its box (following the "Flow" direction).
13. Store the capsule at room temperature avoiding high temperature variations and send it to SPYGEN within one month. The rest of the equipment can be discarded.



Rezultāti

Novadītās izpētes rezultātā apsektajos dīķos purva bruņurupuču eDNS netika atrasts (Attēls 6).

 VigiDNA S analyses for the detection of <i>Emys Orbicularis</i> in stagnant waters Daugavpils Universitate - DE-25-0057 - November 2025 SC24442			
Study site	SPYGEN code	Detection of the DNA of the target species	Number of positive replicates
Latvia, Daugavpils	SPY2405982	NO	0/12
Latvia, Daugavpils	SPY2405983	NO	0/12

Attēls 6. Purva bruņurupuču eDNS paraugu analīzes rezultāti.

Secinājumi

- Novadītās izpētes rezultātā apsektajos dīķos purva bruņurupuču eDNS netika atrasts.
- Pozitīvais rezultāts pierada, ka šajā ūdenstilpē mīt vai mīta purva bruņurupuči, tomēr negatīvas analīzes nevar droši norādīt uz bruņurupuču trūkumu (Čeirāns, Pupiņš 2020).
- Tas padara par aktuālu bruņurupuču populācijas drošai eksistencei 10 purva bruņurupuču izlaišanu Projekta dīķos Pond_02 (5 īpatņi) un Pond_03 (5 īpatņi), kur agrāk tika konstatēta purva bruņurupuča atradne (Attēls 1.).



Attēls 1. Eiropas purva bruņurupuča atradne Pond_02.

Projekta mērķa sugu izplatības Projekta teritorijās Latvijā un Lietuvā bioklimatiskā modelēšana

Bioclimatic modeling of the distribution of the target species in the Project LV-LT areas

(in English)

Materials and Methods

Occurrence data collection

Occurrence records for three species were compiled: the northern crested newt *Triturus cristatus* Laurenti, 1768, the native European pond turtle *Emys orbicularis* Linnaeus, 1758, and the invasive red-eared slider *Trachemys scripta* (Thunberg in Schoepff, 1792), and the invasive freshwater fish *Perccottus glenii* Dybowski, 1877. Data were collected from original field records, published literature, and open-access biodiversity databases (GBIF.org, 2021). Duplicate records were removed to avoid spatial redundancy. To account for spatial sampling bias, we applied a thinning procedure using the nearest-neighbour distance method implemented in the R package *ntbox* (Osorio-Olvera et al., 2020). Occurrence points that were ≤ 0.05 geographic units apart were excluded to minimize spatial autocorrelation.

After filtering, the datasets contained:

- *T. cristatus* – 1190 presence records (893 training and 297 test points),
- *E. orbicularis* – 1367 presence records (1026 training and 341 test points),
- *P. glenii* – 432 presence records (324 training and 108 test points).
- *T. scripta* – 158 presence records (119 training and 39 test points).

Environmental data

For species distribution modeling, we used climate data from WorldClim 2.1 (1970–2000) (Brown et al., 2018; Fordham et al., 2017) at a spatial resolution of 2.5 arc-minutes (~5 km). A total of 45 bioclimatic variables were available for three time slices: baseline 1970–2000, mid-century 2050 (2041–2060).

The most informative subset of variables included:

- Temperature-related: mean annual temperature (Bio1), mean temperature of the coldest quarter (Bio11), minimum temperature of the coldest month (Bio6), maximum temperature of the warmest month (Bio5), mean temperature of the warmest quarter (Bio10), isothermality (Bio3), temperature seasonality (Bio4), and minimum temperature of January (tmin1).
- Precipitation-related: annual precipitation (Bio12), precipitation of the driest quarter (Bio17), precipitation of the warmest quarter (Bio18), precipitation seasonality (Bio15), as well as monthly precipitation for April (pr4) and June (pr6).

- Topographic: elevation (elev).

Bioclimatic and topographic variables from WorldClim were used in the same resolution, with subsets selected based on biological relevance and model performance.

Model building

Ecological niche and species distribution modeling (SDM) was carried out using the MaxEnt algorithm (Phillips et al., 2006; Peterson et al., 2008) in MaxEnt v.3.4.4 with default parameters. Models were replicated 35 times (bootstrap with 25% random test points). MaxEnt uses presence-only data with randomly sampled background points, which is suitable for species with limited absence data.

Model evaluation

The discriminatory power of the models was evaluated using the area under the receiver operating characteristic curve (AUC), where values above 0.8 were considered excellent. Additional performance metrics included the true skill statistic (TSS), partial ROC (Peterson et al., 2008), and binomial tests (Anderson et al., 2003).

GIS and statistical analysis

Species distribution maps for the baseline and future scenarios were visualized and analyzed using SAGA GIS (Nekrasova et al., 2019).

Results

Triturus cristatus Laurenti, 1768

For modeling, we used 1190 presence records of the northern crested newt *T. cristatus* (893 training and 297 test points). The MaxEnt demonstrated acceptable predictive performance with an average AUC = 0.850 ± 0.009 (training) and 0.818 (test). The distribution of *T. cristatus* was primarily determined by precipitation of the warmest quarter (Bio18, 32.8%) and mean annual temperature (Bio1, 27.5%), which together explained more than 60% of the model's predictive power. The most informative variable in the permutation test was mean annual temperature (Bio1, 19%), indicating its key role in model stability. Additional influence was provided by maximum temperature of the warmest month (Bio5, 8.1%), mean temperature of the warmest quarter (Bio10, 7.7%), mean temperature of the coldest quarter (Bio11, 4.6%), and elevation (4.0%), reflecting the species' sensitivity to extreme seasonal conditions and orographic constraints (Table 1). Overall, the potential range of *T. cristatus* is largely determined by the combination of temperature and hydroclimatic conditions during the warm period, with additional limitations imposed by winter conditions and topography.



Table 1. Results of modeling the spread of *T. cristatus* (WorldClim, Maxent, %).

Variable	Percent contribution	Permutation importance
Bio 18	32.8	9.7
Bio 1	27.5	19
Bio 5	8.1	9.6
Bio 10	7.7	6.9
Bio 11	4.6	8.2
elev	4	9.7
pr6	3.6	2.6
Bio 15	3.6	6.1
Bio 3	2.2	5.3
Bio 4	1.8	2.4
Bio 17	1	4.2
Bio 12	0.9	4.2
pr4	0.8	3.9
Bio 6	0.7	4.3
tmin1	0.6	4

It is evident that habitat suitability for *Triturus cristatus* is maximal at a mean annual temperature (Bio1) within the range of ~2–11 °C. At lower values (<2 °C) and higher values (>12–15 °C), the probability of occurrence decreases sharply, reflecting the ecological niche of the species as a cold-adapted amphibian associated with a temperate climate. For the maximum temperature of the warmest month (Bio5), the optimum lies within ~17–27 °C, whereas at excessively high values (>30 °C) suitability decreases.

This corresponds to the requirement for a moderately warm summer: excessively hot conditions limit the distribution, while cold summers do not allow successful larval development. Thus, the response curves indicate that *T. cristatus* thrives best under moderately cool climatic conditions, with relatively low mean annual temperatures and moderately warm summers, which is consistent with the current species distribution in northern and central Europe (Fig. 1).

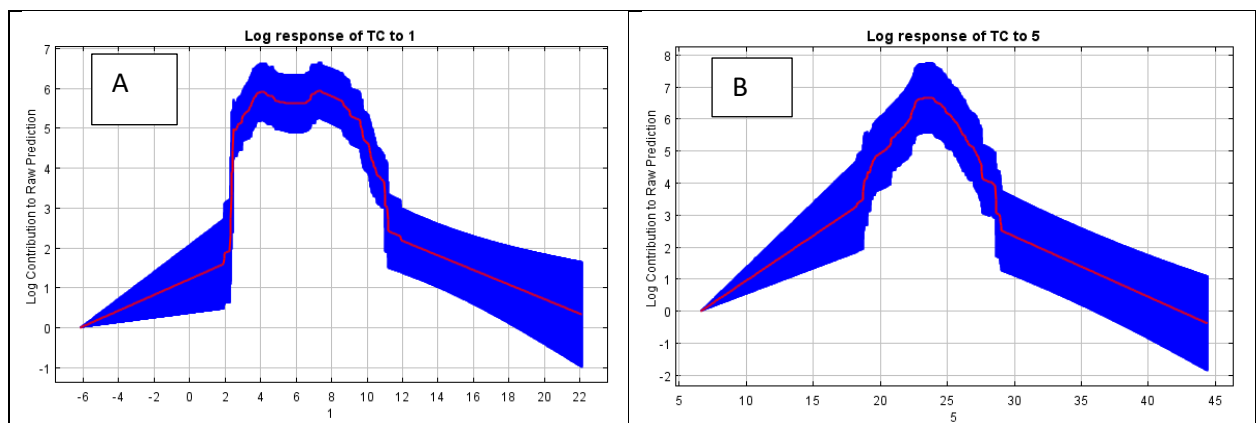


Fig. 1. Response curves generated by Maxent for *Triturus cristatus*: A) Bio1 – Annual mean temperature (°C); (B) Bio5 – Maximum temperature of the warmest month (°C).

Under climate change conditions by the middle of the century, the Baltic region will become a more favorable habitat for *T. cristatus*, in contrast to the southern parts of its range, where habitat suitability is expected to decline (Fig. 2).

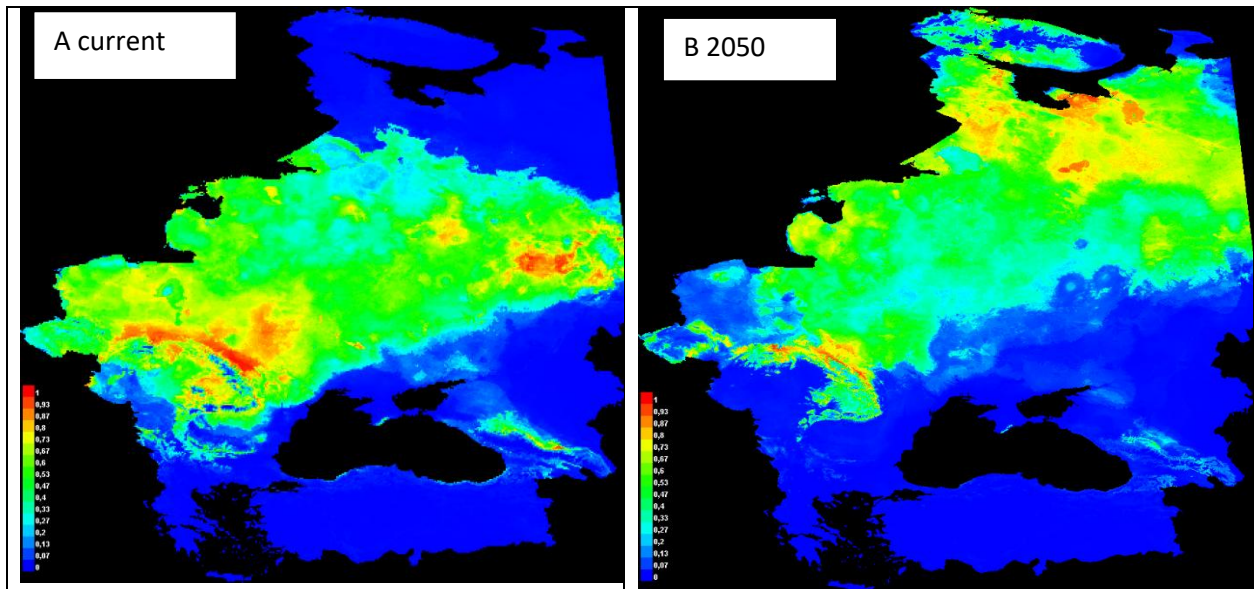


Fig. 2. Potential (probabilistic) model of the distribution of *Triturus cristatus* for Eastern Europe and in Latvia and Lithuania using the WorldClim dataset: (A) current; (B) projected distribution for 2050.

The results of the jackknife AUC analysis showed that mean annual temperature (Bio1) has the greatest importance for the distribution model of *T. cristatus*: when excluded, the predictive performance decreases noticeably, while using this variable alone maintains a high AUC value. Significant contributions are also provided by mean temperature of the warmest quarter (Bio10) and mean temperature of the coldest quarter (Bio11), both of which demonstrate substantial informativeness when used individually (Fig. 3).

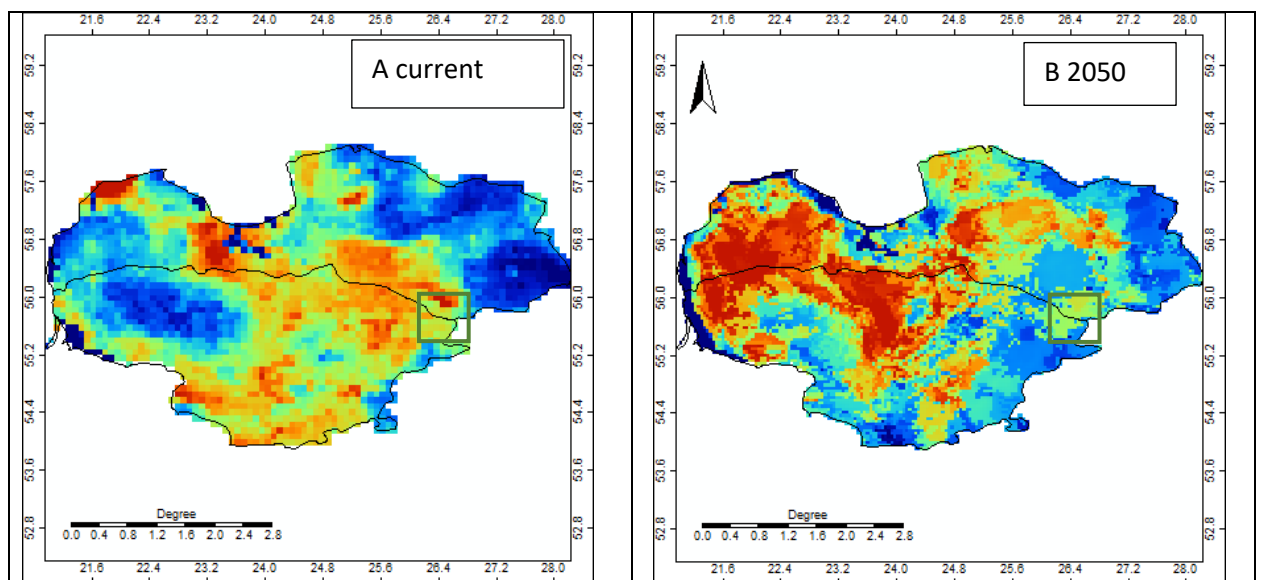


Fig. 3. Potential (probabilistic) model of *T. cristatus* in Latvia and in Lithuania and in Project UrbUmbrella territories of based on dataset WorldClim (SAGA, red color > 0.5): (A) current; (B) 2050. Green square – UrbUmbrella territories in Latvia and Lithuania.

Emys orbicularis Linnaeus, 1758

For modeling, we used 1367 presence records of the native European pond turtle *E. orbicularis* (1026 training and 341 test points). The MaxEnt demonstrated high predictive performance with an average AUC = 0.855 ± 0.003 .

The distribution of *E. orbicularis* was primarily determined by mean annual temperature (Bio1, 40.9%) and elevation (16.5%), which were identified as the most important predictors both in terms of percent contribution and permutation importance. Additional influence was provided by mean temperature of the coldest quarter (Bio11, 11.1%), minimum temperature of the coldest month (Bio6, 6.1%), and precipitation of the driest quarter (Bio17, 5.5%). Temperature seasonality (Bio4) had a relatively low percent contribution (4.2%) but a high permutation importance (11%), highlighting the sensitivity of the model to seasonal climatic variability. Other climatic predictors (Bio5, Bio10, Bio15, Table 2) contributed only marginally.



Overall, the potential range of *E. orbicularis* is shaped by a combination of thermal conditions and topography, with additional constraints imposed by winter temperature extremes and climate seasonality.

Table 2. Results of modeling the spread of *E. orbicularis* (WorldClim, Maxent, %).

Variable	Percent contribution	Permutation importance
Bio 1	40.9	40.9
elev	16.5	17.1
Bio 11	11.1	2.9
Bio 6	6.1	3
Bio 17	5.5	2.7
Bio 4	4.2	11
Bio 5	4.2	3.1
tmin1	2.5	2.3
Bio 15	2.5	3.1
Bio 10	2	4.5
Bio 3	1.8	4
Bio 12	0.8	1.4
pr6	0.7	1.5
pr4	0.6	1.1
Bio 18	0.5	1.5

The response curves indicate that habitat suitability for *Emys orbicularis* is strongly determined by temperature conditions. For mean annual temperature (Bio1), the optimum range is

approximately 4–13 °C, while at lower values (<2–3 °C) and higher values (>15 °C) suitability decreases, reflecting the species' dependence on a temperate climate with relatively cool mean annual conditions. For the mean temperature of the coldest quarter (Bio11), the optimum lies between –8 and 4 °C. Suitability declines sharply under harsher winters (<–10 °C) as well as under relatively mild winters (>5 °C). Thus, *E. orbicularis* is restricted to regions with moderately cold winters, where both extreme frosts and overly mild conditions are unfavorable (Fig. 4).

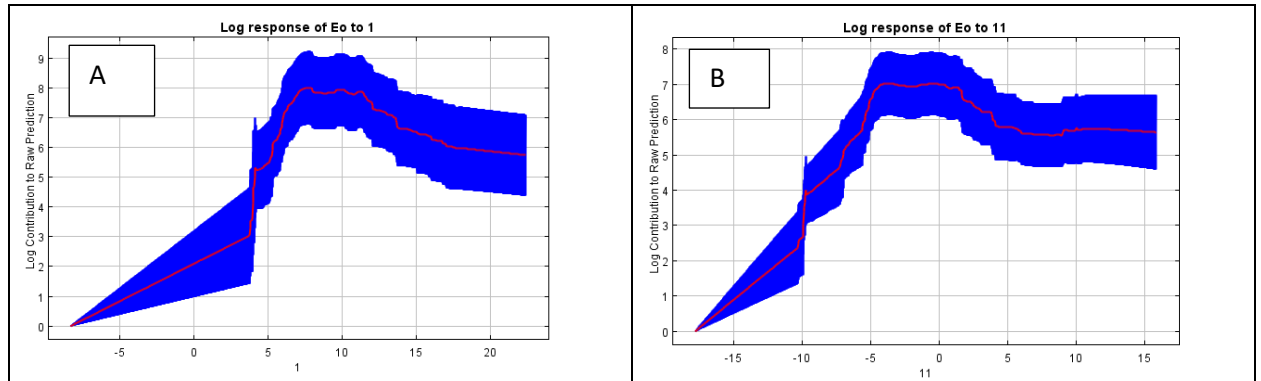


Fig. 4. Response curves generated by Maxent of *E. orbicularis* for the variable: A) Bio1.Annual mean temperature (°C); B) Bio11.Mean temperature of coldest quarter (°C)

A northward range shift of the turtle is observed. Under climate change conditions, the Baltic region may become one of the key areas of *E. orbicularis* range expansion by the middle of the century (Fig. 5).

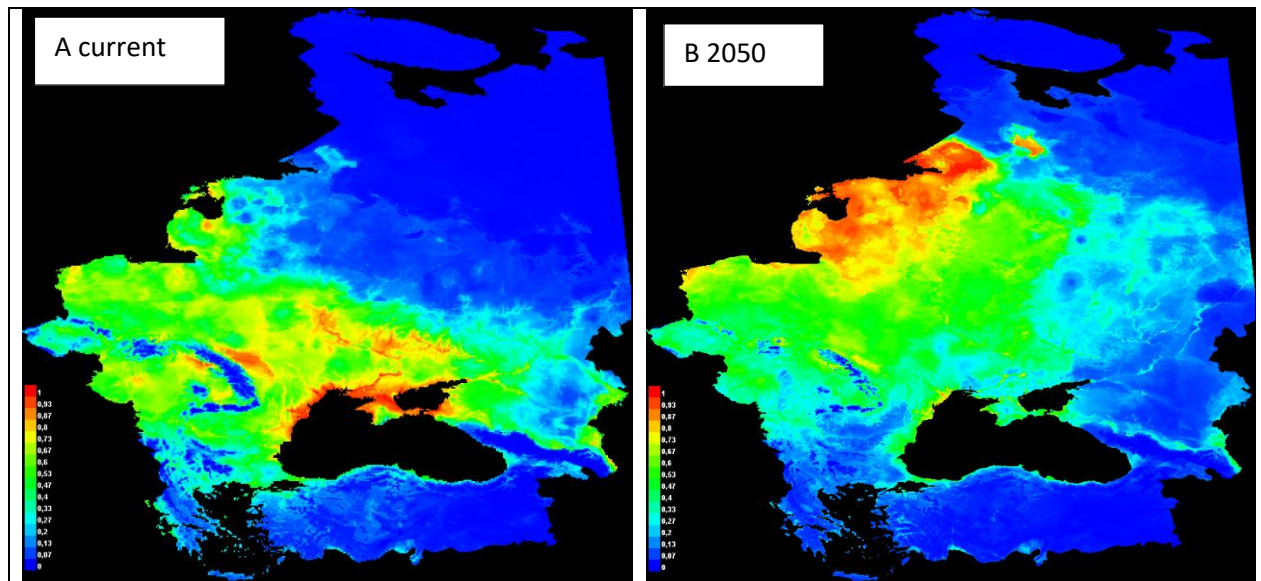


Fig. 5. Potential (probabilistic) model of the distribution of the native turtle *Emys orbicularis* for Eastern Europe and for Latvia and Lithuania using the WorldClim dataset: (A) current; (B) projected distribution for 2050.

In the Project UrbUmbrella territories in Latvia and Lithuania, the models predict an increase in suitable habitats for *E. orbicularis* by 2050, which reflects a north-eastern shift of the species' range under future climate conditions (Fig. 6).

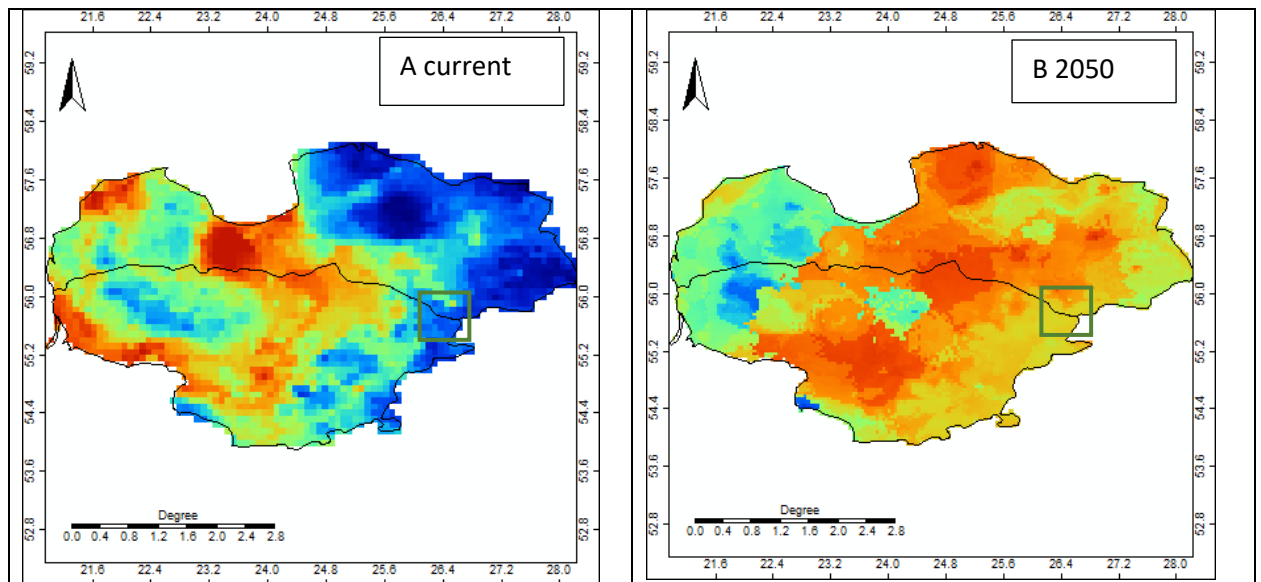


Fig. 6. Potential (probabilistic) model of *E. orbicularis* distribution in Latvia and in Lithuania and in Project UrbUmbrella territories based on dataset WorldClim (SAGA, red color > 0.5): (A) current; (B) 2050. Green square – UrbUmbrella territories in Latvia and Lithuania.

Perccottus glenii Dybowski, 1877

For modeling, we used 432 presence records of the invasive fish *P. glenii* (324 training and 108 test points). The MaxEnt model demonstrated high predictive performance with an average AUC = 0.907 ± 0.004 .

The distribution of *P. glenii* was primarily determined by mean temperature of the warmest quarter (Bio10, 17.0%) and mean annual temperature (Bio1, 15.9%), together with precipitation of the warmest quarter (Bio18, 12.8%) and maximum temperature of the warmest month (Bio5, 12.5%). Elevation (11.5%) also played a key role, emerging as one of the most informative predictors in the jackknife test. Additional influence was provided by temperature seasonality (Bio4, 10.6%) and isothermality (Bio3, 7.7%).

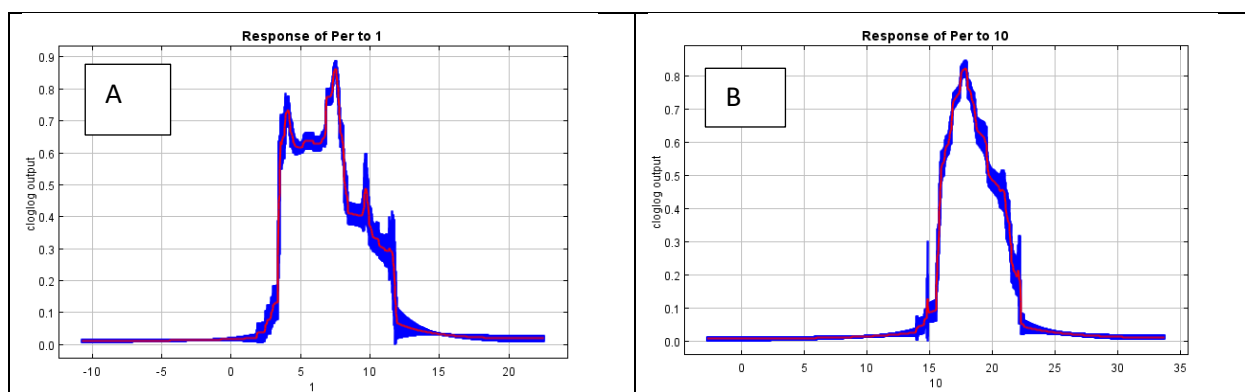


Precipitation-related predictors such as monthly rainfall in June (pr6, 2.9%) and April (pr4, 1.8%), as well as precipitation seasonality (Bio15, 1.7%), made smaller but measurable contributions. Minimum temperature of the coldest month (Bio6, 1.5%), mean temperature of the coldest quarter (Bio11, 1.3%), and January minimum temperature (tmin1, 1.1%) had relatively low contributions but remained informative in the permutation test, reflecting the sensitivity of *P. glenii* to cold extremes (Table 3).

Table 3. Results of modeling the spread of *P. glenii* (WorldClim, Maxent, %).

Variable	Percent contribution	Permutation importance
Bio 10	17	6.8
Bio 1	15.9	18.2
Bio 18	12.8	5.3
Bio 5	12.5	12.8
elev	11.5	16.6
Bio 4	10.6	11.6
Bio 3	7.7	7.9
pr6	2.9	3.2
pr4	1.8	2
Bio 15	1.7	1.4
Bio 17	1.5	1.1
Bio 6	1.5	3.3
Bio 11	1.3	4.9
tmin1	1.1	4.4
Bio 12	0.2	0.5

The response curves indicate that habitat suitability for *P. glenii* is strongly determined by temperature conditions. For mean annual temperature (Bio1), the optimum range is approximately 3–12 °C, while at lower values (<2 °C) and higher values (>13–14 °C) suitability decreases sharply. For the mean temperature of the warmest quarter (Bio10), the optimum lies between 16–20 °C, with both cooler (<15 °C) and hotter (>22–24 °C) summers being unfavorable. These results reflect the species' preference for moderately cool climates with warm but not excessively hot summers (Fig. 7).

**Fig. 7.** Response curves generated by MaxEnt for *Perccottus glenii*: (A) Bio1 – Annual mean temperature (°C); (B) Bio10 – Mean temperature of the warmest quarter (°C).

Overall, the potential range of *P. glenii* is shaped by the interaction of thermal and hydrological conditions, with summer temperatures acting as the main drivers and elevation adding topographic constraints. As an invasive species, *P. glenii* poses a serious ecological threat in Europe, as it preys on the larvae of native amphibians and disrupts aquatic communities.

The model predicts a considerable northward and north-eastern shift in the potential distribution of *P. glenii* by 2050. Areas of high habitat suitability are projected to expand across Eastern

Europe, including the Baltic region, where this invasive predator poses a serious threat to native amphibians due to predation on their larvae and competition with native fish (Fig. 8).

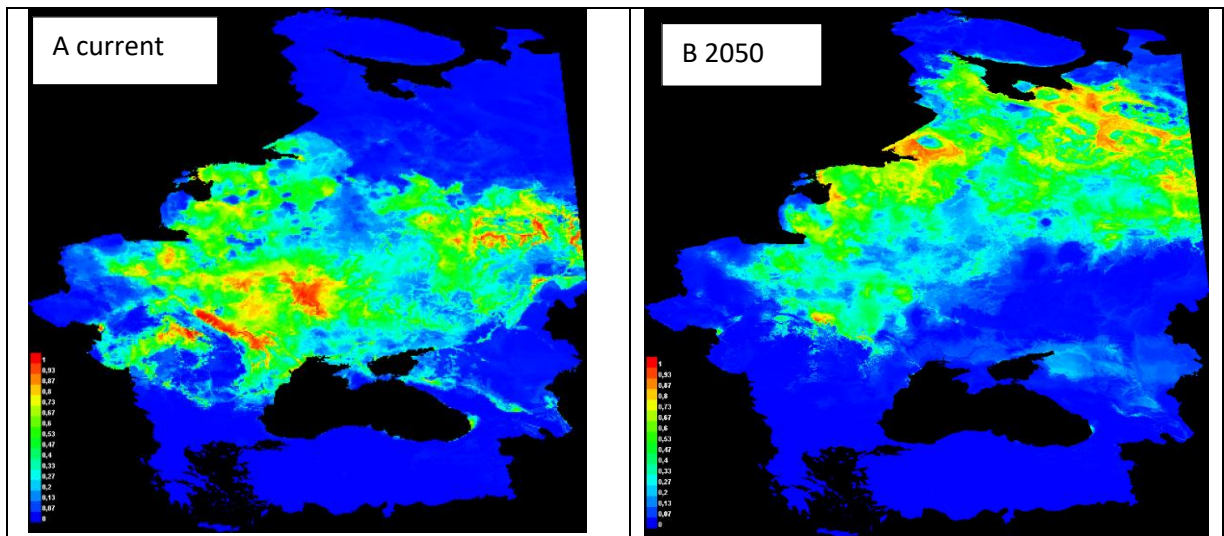


Fig. 8. Potential (probabilistic) model of *P. glenii* expansion for Eastern Europe of based on dataset WorldClim: (A) current; (B) 2050.

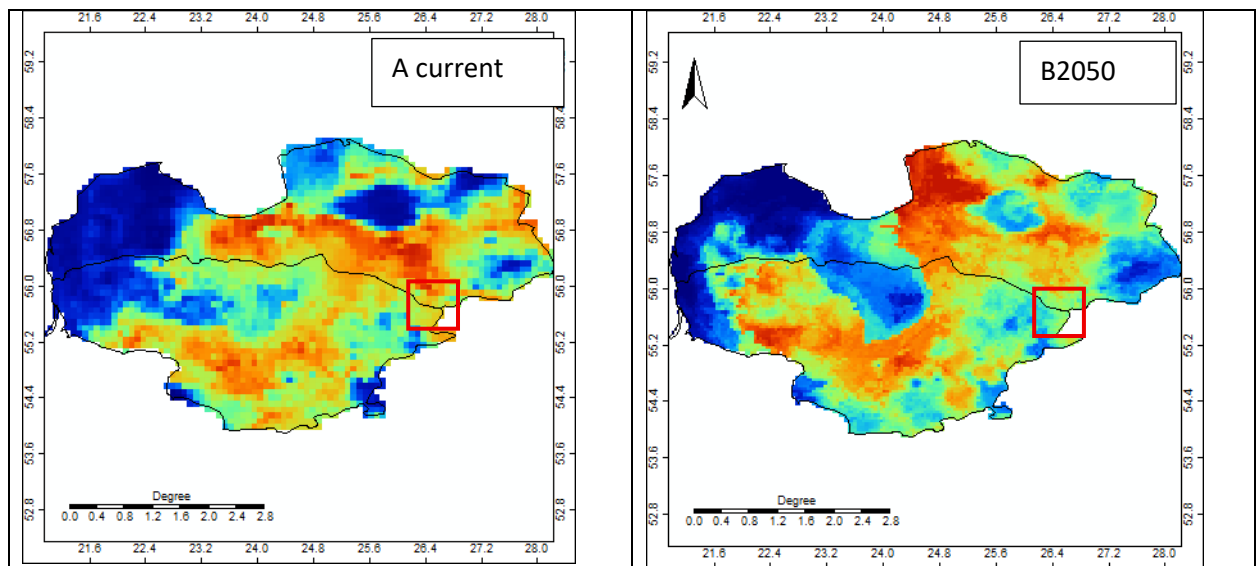


Fig. 9. Potential (probabilistic) model of the distribution of the invasive fish *P. glenii* in Latvia and in Lithuania and in Project UrbUmbrella territories using the WorldClim dataset: (A) current; (B) projected distribution for 2050. Red square – UrbUmbrella territories in Latvia and Lithuania.

Modeling results indicate that suitable habitats for *P. glenii* are expected to expand northwards and eastwards in Latvia and Lithuania by 2050. This reflects the species' high adaptability to moderately cool climates with warm summers, which may facilitate its further invasion. Given its predatory impact on the larvae of native amphibians, the projected expansion poses a significant ecological threat to freshwater ecosystems of the Baltic region (Fig. 9).

Trachemys scripta (Thunberg in Schoepff, 1792)

For modeling, we used 158 presence records of the invasive red-eared slider *T. scripta* (119 training and 39 test points). The MaxEnt demonstrated very high predictive performance with an average AUC = 0.961 ± 0.005 .

The distribution of *T. scripta* was primarily determined by mean temperature of the coldest quarter (Bio11, 45.4%), confirming the species' dependence on mild winters. Other important predictors included temperature seasonality (Bio4, 15.5%), elevation (8.5%), and isothermality (Bio3, 7.7%).



Precipitation of the warmest quarter (Bio18, 4.7%) also played a significant role, with high permutation importance (18.1%), along with precipitation seasonality (Bio15, 3.7%). Additional influence was provided by mean annual temperature (Bio1, 2.9%), minimum temperature of the coldest month (Bio6, 2.6%), and monthly precipitation variables. Overall, the potential range of *T. scripta* is shaped by a combination of thermal conditions, seasonal climate variability, and topography. As an invasive species of American origin, *T. scripta* represents a serious ecological competitor to the native European pond turtle *E. orbicularis*, especially under scenarios of climate warming and milder winters in Europe.

Table 4. Results of modeling the spread of *T. scripta* (WorldClim, Maxent, %).

Variable	Percent contribution	Permutation importance
Bio 11	45.4	27.6
Bio 4	15.5	14.2
elev	8.5	5.8
Bio 3	7.7	1.9
Bio 18	4.7	18.1
Bio 15	3.7	7.5
Bio 1	2.9	4.7
Bio 6	2.6	3.7
pr6	2.1	1.1
pr4	1.8	3.7
Bio 10	1.5	3.5
Bio 17	1.5	2
Bio 5	1.4	4
tmin1	0.7	2.1

For *Trachemys scripta*, temperature conditions are the key climatic constraints. Optimal habitat suitability is observed at a mean temperature of the coldest quarter (Bio11) between -3 and $+12$ °C, while severe winters (< -5 °C) sharply reduce the probability of occurrence, and overly mild winters ($>12-15$ °C) also decrease suitability. The species prefers areas with moderate isothermality (Bio3 $\sim 28-35$), reflecting a balanced ratio of diurnal and annual temperature variation, where excessive contrasts between winter and summer are absent. Thus, the range of *T. scripta* in Europe is primarily shaped by mild winters and a moderately stable climatic regime, which facilitates its successful invasion (Fig. 9).

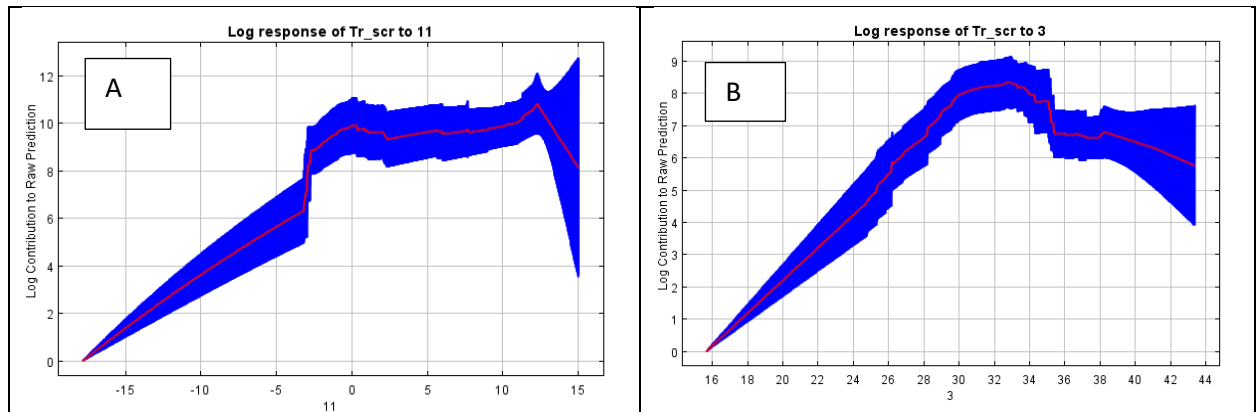


Fig. 9. Response curves generated by Maxent for *Trachemys scripta*: (A) Bio11 – Mean temperature of the coldest quarter (°C); (B) Bio3 – Isothermality (ratio between diurnal and annual temperature range, $\times 100$).

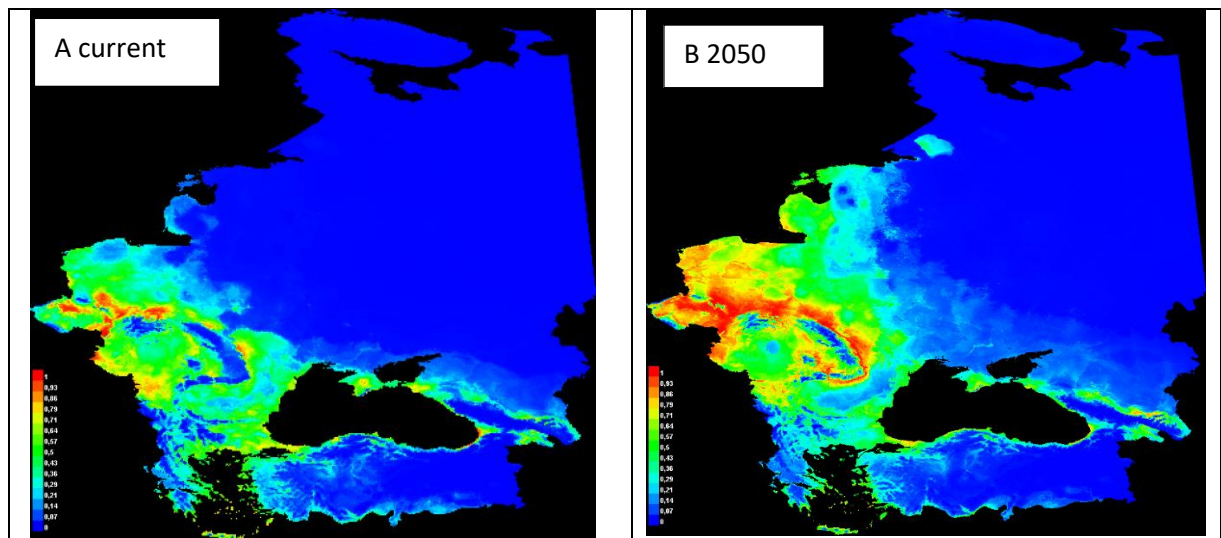


Fig. 10. Potential (probabilistic) model of *T. scripta* expansion for Eastern Europe of based on dataset WorldClim: (A) current; (B) 2050.

Modeling showed that in the current, climatic conditions in the Baltic region (Lithuania, Latvia) are generally unsuitable for *T. scripta*. However, in the future (2050) a substantial increase in habitat suitability is projected for this area. The range expansion is associated with milder winters and reduced climatic seasonality, which create favorable conditions for the survival and potential invasion of this species. Thus, the region may become one of the areas at increased risk of naturalization and spread of *T. scripta* by the middle of the 21st century (Fig. 10).

The model predicts a significant northward expansion of *T. scripta* in Latvia by 2050, with areas of high habitat suitability covering large parts of the country. This highlights the potential risk of naturalization of this invasive species in the Baltic region under future climate change (Fig. 11).

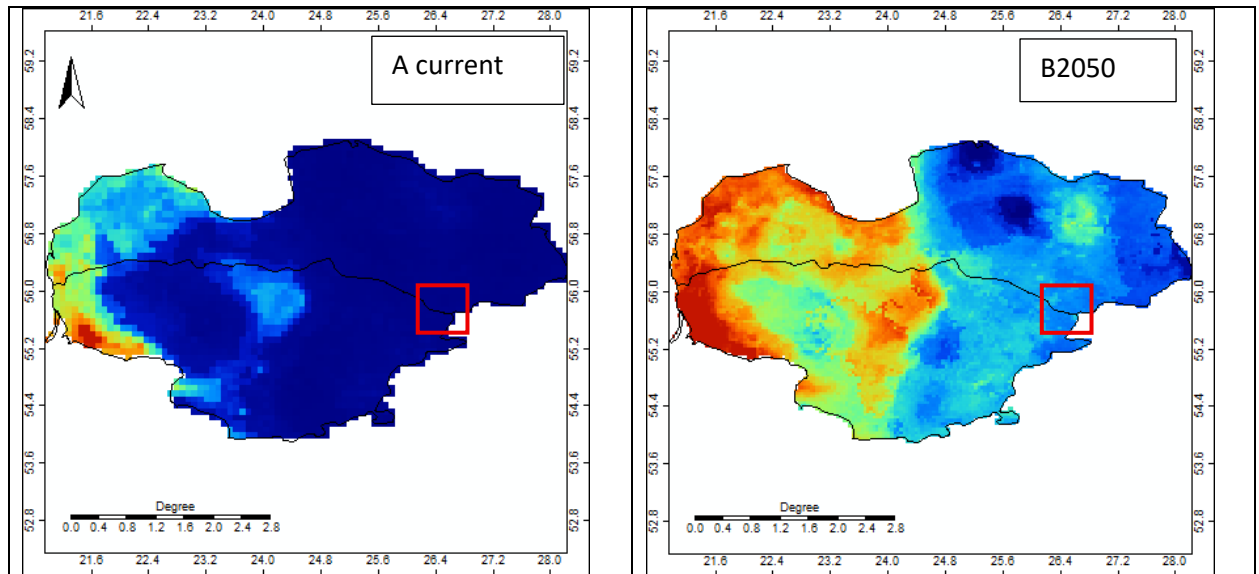


Fig. 11. Potential (probabilistic) model of the distribution of the invasive turtle *Trachemys scripta* in Latvia and in Lithuania and in Project UrbUmbrella territories using the WorldClim dataset: (A) current; (B) projected distribution for 2050. Red square – UrbUmbrella territories in Latvia and Lithuania.

Discussion

As a result of the modeling, it was revealed that different animal species will respond differently, in a differentiated way, to climate change, particularly in Northern Europe, where the emergence of new invasive species is expected in the future.

For native rare species — the northern crested newt (*T. cristatus*) and the European pond turtle (*E. orbicularis*) — the key distribution drivers are mean annual temperature, precipitation during the warmest quarter, and extreme winter conditions. Both species show a tendency to shift their ranges northward and northeastward, making Latvia and Lithuania potentially important areas for population persistence by the mid-21st century.

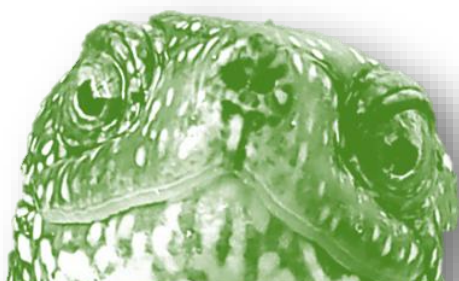
At the same time, invasive species are projected to benefit from changing climatic conditions. The red-eared slider (*T. scripta*), which depends on mild winters and reduced climatic seasonality, is likely to become naturalized in Latvia and Lithuania by 2050, creating competition pressure on the native *E. orbicularis*. The invasive fish *P. glenii* demonstrates high adaptability to moderately cool climates with warm summers. Projections indicate substantial expansion of its range in the Baltic region, increasing predation pressure on amphibian larvae and destabilizing freshwater ecosystems (Pupins et al., 2023).

Comparison with recent studies (Nekrasova et al., 2024) supports these findings: *E. orbicularis* shows potential for range expansion under climate warming, while invasive American species (including *T. scripta*) display a high likelihood of northward spread.

In summary, climate change will simultaneously facilitate range expansion of both native and invasive species. For the Baltic countries, this presents a dual challenge: on the one hand, the formation of new favorable zones for the conservation of native taxa, and on the other, an increased risk of invasions and competition. These results highlight the urgent need for integrated monitoring, protected habitat creation, and early detection and control measures for invasive species.

Conclusions

1. Climate change will have contrasting effects on native and invasive species in the Baltic region and in the Project UrbUmbrella territories in Latvia and in Lithuania.
2. For *T. cristatus* and *E. orbicularis*, north-eastern range shifts are projected, increasing the likelihood of persistence in Project UrbUmbrella territories by mid-century.
3. Invasive threats - *T. scripta* and *P. glenii* are expected to expand in Project UrbUmbrella territories and in Latvia and in Lithuania substantially, raising risks of competition and predation on native taxa.
4. Thus, the Baltic region and the Project UrbUmbrella territories in Latvia and in Lithuania may become both a climatic refugium for threatened species and a hotspot of invasion risk, underscoring the need for integrated monitoring and management.

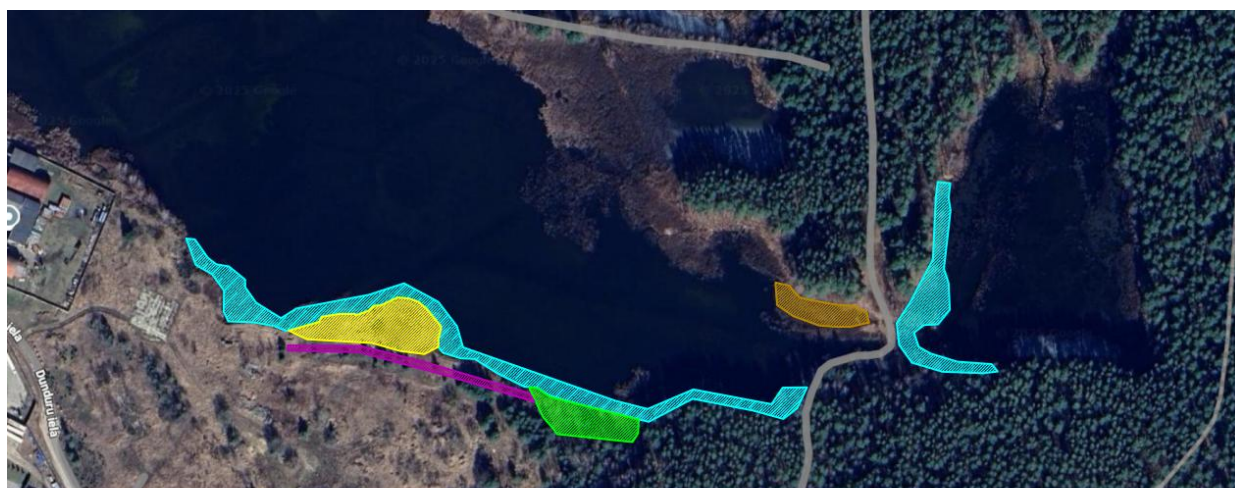


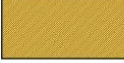
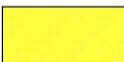
Konkrētu teritoriju noteikšana bioloģiskās daudzveidības atjaunošanai Projekta UrbUmbrella LV teritorijā

Biotopu atjaunošanas būvdarbu teritorijas

Pamatojoties uz augstāk minēto lauka pētījumu rezultātiem un sadarbībā ar Daugavpils valstspilsētas pašvaldības būvniecības specialistiem, tika noteiktas konkrētas teritorijas abinieku un rūpuļu bioloģiskas daudzveidības atjaunošanai Projekta teritorijā Latvijā (Attēls 1).

Biodaudzveidības atjaunošanas dabisko traucējumu imitācijas darbi Projekta teritorijas biotopos paredz pamata būvdarbus: 1) biotopu krasta krūmu un invazīvo koku sugu aizaugumu noņemšana, mākslīgo bebru mājiņu izveide (bebru ietekmes imitācija); 2) sekla dīķa izveide (sausuma ietekmes imitācija); 3) zāles un augsnes slāņa noņemšana potenciālo olu dēšanas vietu tuvuma (ugunsgrēka imitācija); 4) dūņu un atkritumu izņemšana no ūdens, meža un pieūdus biotopiem (pavasara plūdu imitācija).



	• Niedru tīrīšana sekļajās zonās, veidojot pludmales abiniekiem un pludmales bruņurupučiem uz nozāģētiem kokiem. • Teritorijas attīrīšana no invazīvajiem augiem un vietējās veģetācijas saglabāšana. • Bebru mājiņu izveide.		• Baseins (sekla pelķes) tritoniem un bruņurupučiem ar niedru tīrīšanu un teritorijas attīrīšanu no invazīvajiem augiem piegulošajā zonā; baseina trajektorija ir brīvi veidota, bez taisnām līnijām.
	• Migrācija koridors bruņurupučiem un ķirzakām, vienlaikus barības zona kukaiņiem. • Dzemdību vietas bruņurupučiem - saglabāt/izveidot smiltainas zonas olu dēšanai. • Ugunsgrēka imitācija		• Taciņas sakārtošana ar skaidrām norādēm par aizliegumiem un veiktajiem pasākumiem.
	• Ugunsgrēka imitācija • Teritorijas attīrīšana no invazīvajiem augiem un vietējās veģetācijas saglabāšana.		

Attēls 1. Konkrētas teritorijas plānotiem atjaunošanas darbiem: zils poligons - krūmu un invazīvo koku sugu aizaugumu noņemšana (bebru ietekmes imitācija); zaļš poligoni –sekla dīķa izveide (sausuma ietekmes imitācija); dzeltens poligons - zāles un augsnes slāņa noņemšana potenciālo olu dēšanas vietu tuvuma (ugunsgrēka imitācija); 4) violets poligons un apkārt teritorijā mozaīski – aizaugumu noņemšana, atkritumu izņemšana no ūdens, meža un pieūdus biotopiem (pavasara plūdu imitācija).

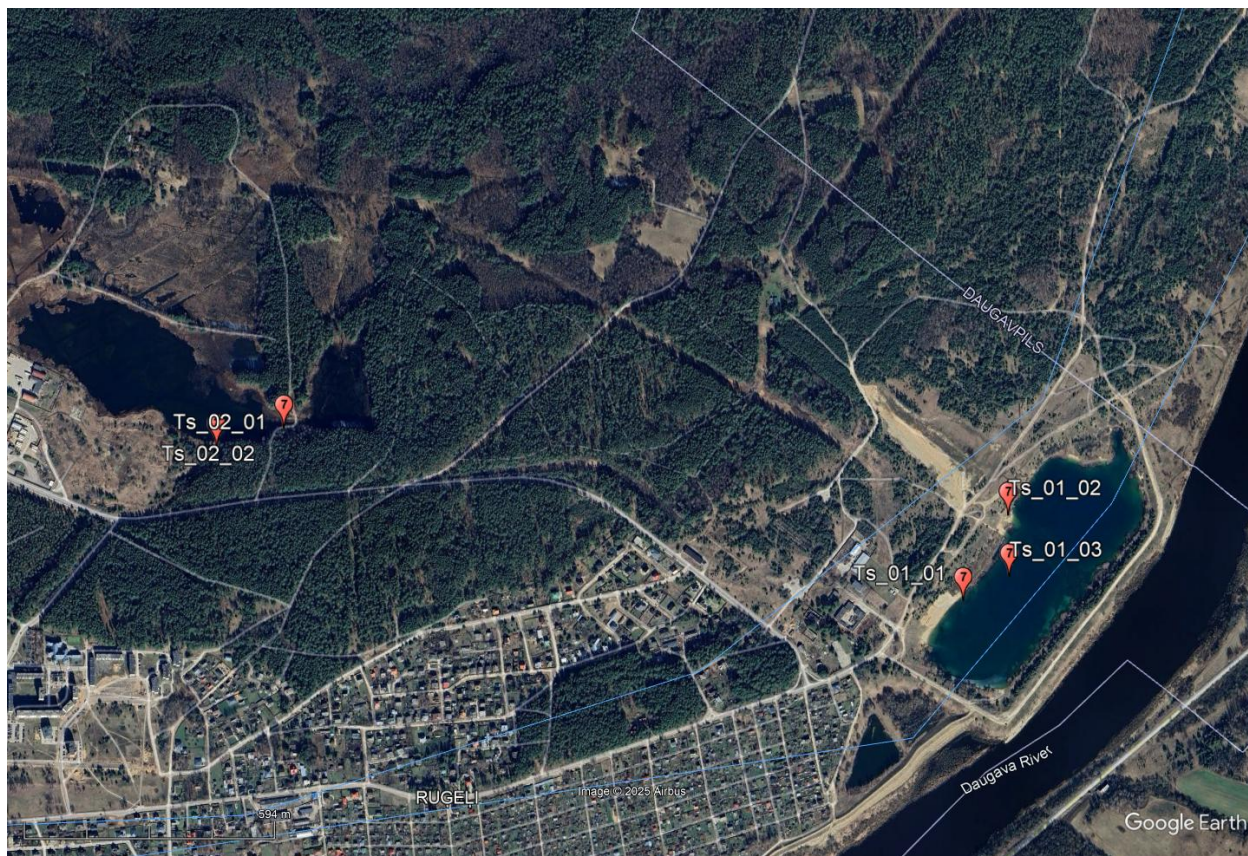
Invazīvo sugu klātbūtnes un vides piemērotības novērtēšana Eiropas purva bruņurupuča sugai Projekta UrbUmbrella LV teritorijā

Invazīvo sugu klātbūtnes novērtēšana

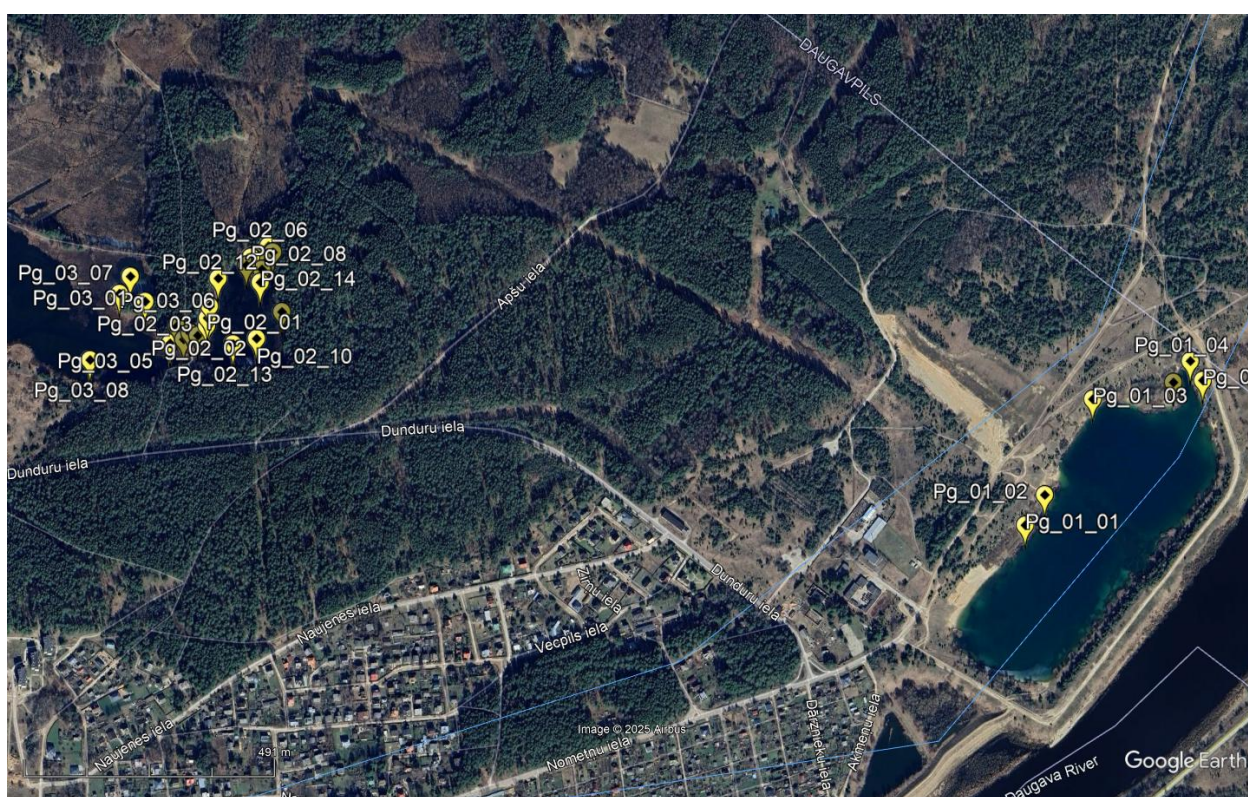
Pamatojoties uz augstāk minēto lauka pētījumu un bioklimatiskās modelēšanas rezultātiem, tika novērtēti herpetofaunai bīstamo invazīvo sugu sastāvs, ietekme (Tabula 1), izplatība (Attēls 1., 2.), biotopi (Attēls 2, 4) un ieteikumi to apkārošanai.

Tabula 1. Herpetofaunai bīstamo invazīvo sugu sastāvs Projekta teritorijā Latvijā.

Nr.	Invazīvās sugas nosaukums	Izplatības Projekta teritorijā novērtēšana	Invazīvo sugu klātbūtnes un ietekmes novērtēšana	Ieteicamie regulēšanas pasākumi un Projekta teritorijas
01.	Rotans <i>Perccottus glenii</i>	Izplatīts visās 3 Projekta ūdenstilpēs: Pond_01; Pond_02; Pond_03.	Barojas ar vietējo abinieku kāpuriem un ikrēm, arī ar jauniem abiniekiem, var izaugt līdz 20 cm un apdraudēt pieaugušus tritonus un vārdes, barības konkurents vietējiem ūdens abiniekiem un purva bruņurupučiem.	1) Izlaist Projekta dīķos Pond_02 un Pond_03 kopā 10 purva bruņurupučus no zookultūras; 2) Izveidot 2 dīķus abiniekiem pie Pond_03 sausuma imitācijai. 3) Izveidot standus un izglītojošo materiālu par <i>P.glenii</i> nepārvietošanu un iznīcināšanu, makšķerējot utt.
02.	Sarkanausu bruņurupucis <i>Trachemys scripta</i>	Sastapts Projekta ūdenstilpēs: Pond_01; Pond_03.	Barojas ar vietējo abinieku kāpuriem un ar pieaugušajiem abiniekiem, barības konkurents purva bruņurupučiem un vietējiem ūdens abiniekiem; konkurents par olu dēšanas un apsildīšanas vietām purva bruņurupučiem.	1) Izņemt sarkanausu bruņurupučus no saimniekiem/dabas un izolēt tos Anti-Invazīvajā Centrā; 2) Atbrīvot dīķu Pond_02, Pond_03 krastus no aizaugšanas, samazinot bruņurupuču konkurenci par apsildīšanas vietām. 3) Izveidot standus un izglītojošo materiālu par <i>T.scripta</i> neizlaišanu dabā un to nodošanu Anti-Invazīvajā Centrā utt.



Attēls 1. Sarkanausu bruņurupuču atradnes Projekta teritorijā Latvijā.



Attēls 2. Rotana izplatība Projekta teritorijā Latvijā.



Attēls 3. Noķerts rotans *P.glenii*.



Attēls 4. Rotanu invadēts dīķis Pond_03.

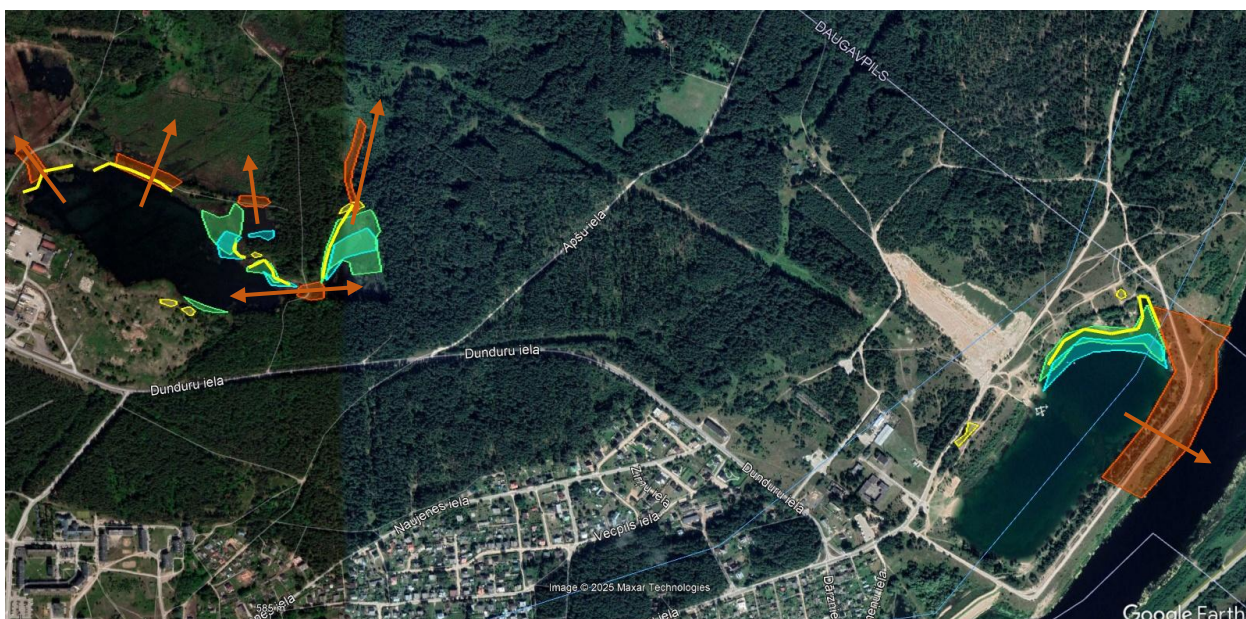
Vides piemērotības novērtēšana Eiropas purva bruņurupuča sugai

Pamatojoties uz augstāk minēto lauka pētījumu un bioklimatiskās modelēšanas rezultātiem, tika novērtēta vides piemērotība (Tabula 2.) purva bruņurupuču sugas izlaišanai (Attēls 1.) Projekta teritorijā ar bruņurupuču vajadzībām atbilstošiem biotopiem (Attēli 2, 3, 4, 5, 6, 7.)

Tabula 2. Vides piemērotība purva bruņurupuču izlaišanai Projekta teritorijā Latvijā.

Nr.	Bruņurupučiem nepieciešamais biotops /vide	Nozīme purva bruņurupučiem	Vides / biotopu raksturojumu novērtēšana	Projekta vides piemērotības novērtēšana Eiropas purva bruņurupuča sugai (sk. Attēls 2.)
01.	Barošanas biotopi (Attēls 2.).	Izmantoti barošanai vasaras sezonā, mazuļu augšanai, pārošanai pavasarī.	Seklas dīķu piekrastes, šelfa zonas ar dziļumu līdz 1 m, aizaugušās ar ūdens peldošiem un zemūdens augiem, mērens holofitu daudzums.	Pond_01: zona pie ZR krasta ar zemūdens veģētāciju, cilvēku stipri ietekmēta. Pond_02: ļoti plaša zona (līdz 40% no platības) pie ZR krasta ar bagātu zemūdens veģētāciju un holofitiem. Pond_03: mozaīski pie ZR krasta ar bagātu zemūdens veģētāciju un holofitiem, neliela zona gar dienvidu krastu.
02.	Apsildīšanas vietas (Attēls 3.)	Izmantoti ķermeņa optimālas temperatūras uzturēšanai, nodrošinot bruņurupuču bioloģiskās vajadzības, aktivitāti un fizioloģiskus procesus.	Atklātās vietas ūdenstilpes krastā, parasti mozaīski, holofitu peldošas saknes un stumbri, nogāzto koku stumbri un akmeņi ūdenī.	Pond_01: zona uz ZR krasta, cilvēku ietekmēta. Pond_02: gara zona (līdz 300m) pie ZR krasta. Pond_03: mozaīski pie ZR krasta.
03.	Ziemošanas biotopi (Attēls 4.)	Izmanto ziemošanai ūdenī zem ledus, pavasarī arī pārošanai.	Šelfa zonas ar dziļumu līdz 1,5 m, ar nogrimušiem koku zariem, aizaugušās ar ūdens peldošiem un zemūdens augiem, parasti pārklājas ar	Pond_01: zona pie ZR krasta. Pond_02: plaša zona pie ZR krasta. Pond_03: mozaīski pie ZR krasta un gar visu krastu.

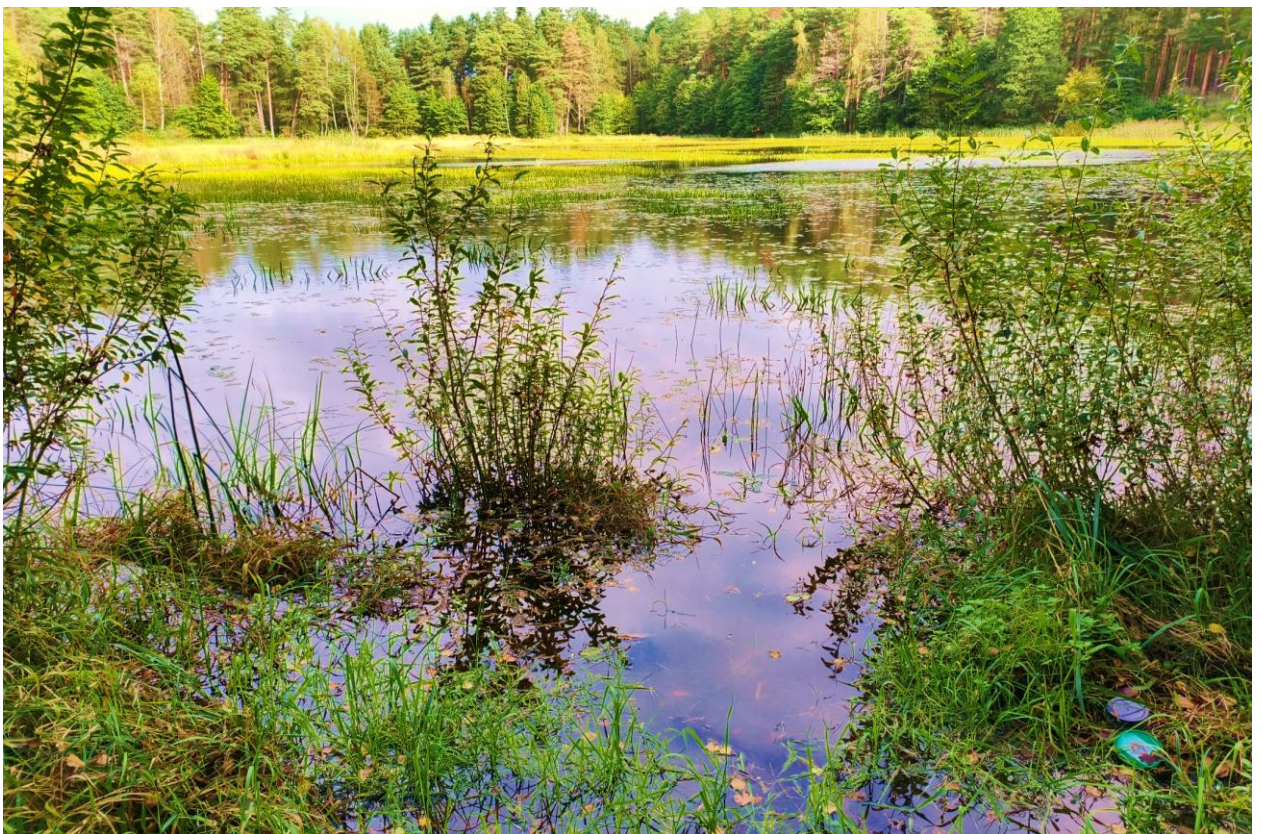
			barošanas zonu, mērens holofitu daudzums.	
04.	Olu dēšanas biotopi (Attēls 5.)	Izmanto olu dēšanai un olu attīstībai.	Sausie, atklātie, smilšainie biotopi, atrodas pēc iespējas tuvāk barošanas biotopiem.	Pond_01: nelielas zonas uz R krasta, cilvēku stipri ietekmētas. Pond_02: neliela zona pie ZR krasta, pieejamība un platība ir atkarīgas no ūdens līmeņa dīķī un krastu aizaugšanas. Pond_03: mozaīski uz D krasta.
05.	Migrāciju koridori (Attēls 6.)	Izmanto pārvietošanai starp augstāk minētiem biotopiem, migrācijām, ģenētiskiem kontaktiem starp populācijām un grupām.	Ūdens ceļi vai mitraines, kas savieno augstāk minētus biotopus, pēc iespējas īsākas.	Pond_01: attālums līdz Daugavai ap 100 m, kas ļauj bruņurupučiem migrēt, neskatoties uz ūdens koridoru trūkumu. Pond_02: ļoti labs ūdens un mitrāja koridors (attālums ap 10 m) ar Pond_03; labs ūdens un mitrāju koridors Z krastā uz bebraini. Pond_03: ļoti labs ūdens un mitrāju koridors Z uz Z krasta, savieno ar ziemeļu mitrāju un purviem; labs ūdens koridors uz R aizaugušiem dīķiem.



Attēls 1. Vides piemērotība purva bruņurupuču izlaišanai un to lokalizācija Projekta teritorijā Latvijā. Dzeltenais poligons – olu dēšanas vietas; zaļais – barošanas biotopi; zilais – ziemošanas biotopi; brūnais poligons un bultiņa – migrācijas koridori, dzeltena līnija – mozaīski apsildīšanās zonas.



Attēls 2. Barošanas biotops.



Attēls 3. Apsildīšanas vietas.



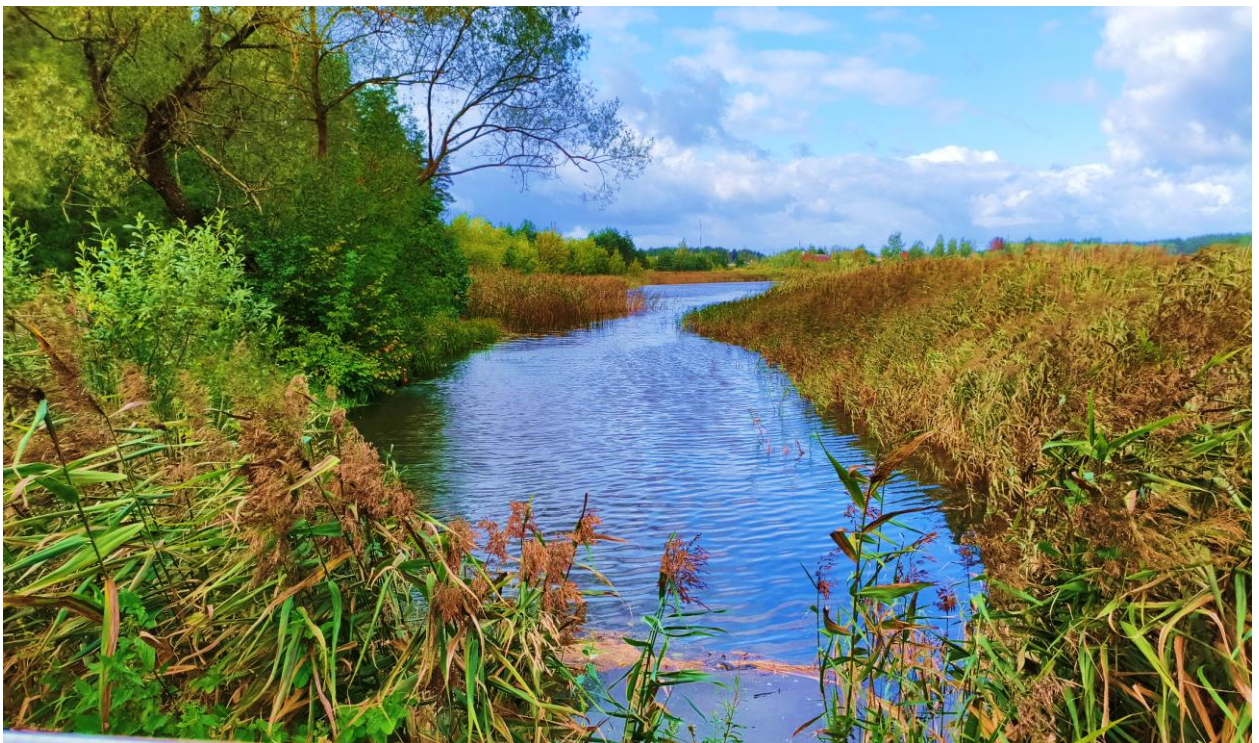
Attēls 4. Ziemošanas biotops.



Attēls 5. Olu dēšanas biotops.



Attēls 6. Migrācijas koridors Pond_02 – Bebraine ziemeļos.



Attēls 7. Migrācijas koridors Pond_02 – Pond_03.

Purva bruņurupuču populācijas pastiprināšana un invazīvās zivju sugas regulēšana Projekta UrbUmbrella LV teritorijā

Pamatojoties uz augstāk minēto lauka pētījumu un bioklimatiskās modelēšanas rezultātiem, tika noteiktas konkrētas vietas (Attēls 2.) zookultūrā izaudzēto 10 purva bruņurupuču izlaišanai Projekta teritorijā Latvijā invazīvās zivju sugas *Perccottus glenii* regulēšanai un bruņurupuču populācijas pastiprināšanai.



Attēls 2. 10 vietas 10 purva bruņurupuču izlaišanai Projekta teritorijā Latvijā.



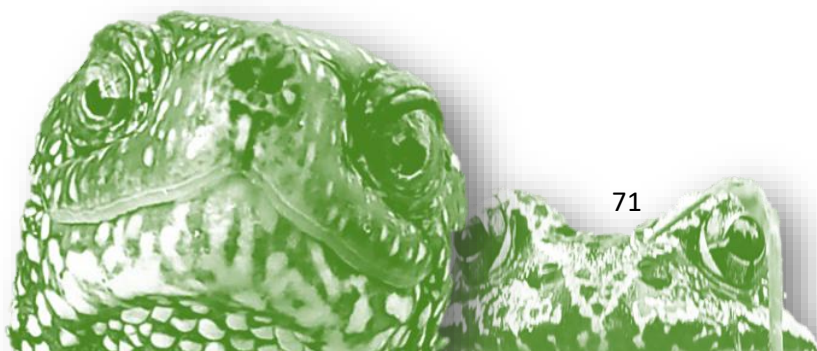
Konstatējumi un ieteikumi vietējiem atjaunošanas pasākumiem

Pamatojoties uz augstāk minēto lauka pētījumu un bioklimatiskās modelēšanas rezultātiem un ekspertu konsolidētā ziņojuma, tika apkopoti konstatējumi un piedāvāti ieteikumi vietējiem atjaunošanas pasākumiem Projekta teritorijā Latvijā (Tabula 1.).

Tabula 1. Konstatējumi un ieteikumi vietējiem atjaunošanas pasākumiem Projekta teritorijā Latvijā

Nr.	Konstatējums	Ieteikums *
* - pēc iespējas, veikt visus darbus, imitējot dabiskos traucējumus, saglabājot ar to dabisku biotopu izskatu, funkcijas un sukcesiju		
01.	Projekta teritorijā konstatētas 16 abinieku un rāpuļu sugas, t.sk. retas un aizsargājamas Latvijā un Eiropā.	Pirms teritorijas apsaimniekošanas darbībām konsultēties ar Abinieku un Rāpuļu sertificētiem ekspertiem.
02.	Abinieku un rāpuļu biotopi lielākoties ir cilvēku ietekmēti.	Sadalīt Projekta teritoriju zonās: 1) <i>Apmeklētāju zona</i> (komforta, cilvēku no dabiskiem biotopiem novirzīšanas zona, Pond_01 un apkaime) un 2) <i>Herpetofaunas zona</i> , Pond_02 un Pond_03 un apkaime (mazāk cilvēku ietekmējama zona ar herpetofaunai uzlabotiem biotopiem)
03.	Abinieku un rāpuļu sauļošanas biotopi aizaug un kļūst tumši.	Uzlabot herpetofaunas biotopus Pond_02 un Pond_03 un to apkaimē, noņemot aizaugumu un izveidojot apsildes vietas.
04.	Purva bruņurupuču olu dēšanas biotopi aizaug un kļūst tumši.	Uzlabot olu dēšanas biotopus Pond_03 krastā, noņemot zāles slāni un atbrīvojot smilšainas vietas.
05.	Purva bruņurupuči netika atrasti ar eDNS metodēm agrākas atrašanās vietā.	Izlaist dabā 10 jaunus pieaugušos purva bruņurupučus no zookultūras (Pond_02 – 5 īpatņi; Pond_03 – 5 īpatņi).
06.	Abiniekus visos dīķos negatīvi ietekmē invazīvā suga rotans <i>Perccottus glenii</i> .	Izvaidot dīķi Pond_03 krastā. Invazīvo zivju regulēšanai izlaist dabā jaunus pieaugušos 10 purva bruņurupučus no zookultūras (Pond_02 – 5 īpatņi; Pond_03 – 5 īpatņi) (skat. Ieteikums Nr.05).
07.	Purva bruņurupučus var negatīvi ietekmēt invazīvā suga sarkanausu bruņurupucis <i>Trachemys scripta</i> .	Veikt permanentu sarkanausu bruņurupuču (un citu svešo bruņurupuču sugu) izņemšanu no īpašniekiem un no dabas Latvijas teritorijā un izolāciju Anti-Invazīvajā Centrā.
08.	Klimata izmaiņas ietekmē herpetofaunas sugas un to biotopus Projekta teritorijā.	Veikt biotopu uzlabošanas un uzturēšanas darbus un purva bruņurupuču populāciju papildināšanu regulāri, pēc monitoringa rezultātiem, ņemot vērā klimatiskās modelēšanas datus.

09.	Cilvēki var izplatīt rotanu <i>P.glenii</i> un izlaist daba sarkanausu bruņurupučus <i>T.scripta</i> .	Izveidot informācijas standus un izplatīt izglītojošo informāciju par rotana neizplatīšanu (īpaši makšķerniekiem) un svešo bruņurupuču neizlaišanu daba (īpaši dzīvnieku saimniekiem, skolniekiem).
10.	Makšķerēšana un tīklu izmantošana bruņurupuču dīķos var būt bīstama purva bruņurupučiem.	Izveidot informācijas standus un izplatīt izglītojošo informāciju par gaļas, zivs un slieku ēsmas neizmantošanu dīķos Pond_02 un Pond_03. Aizliegt un kontrolēt tīklu un murdu neizmantošanu dīķos Pond_02 un Pond_03. Veikt preventīvo anonīmo izglītošanu maluzvejniekiem par murdu aprīkošanu ar plūdiņu, lai noķertie bruņurupuči var elpot un par noķerto bruņurupuču izlaišanu atpakaļ daba.
11.	Pilsēta, daba un tehnoloģijas attīstās.	Visu jauno jautājumu un problēmu gadījumos konsultēties ar Abinieku un Rāpuļu sertificētiem ekspertiem.



Citēta un ieteicama literatūra

- Ayaz D. et al. (2007): Population Size of the Marsh Frog (*Rana ridibunda* Pallas, 1771) in Lake Yayla (Denizli, Turkey) - *Turkish Journal of Zoology* 31(3): 255-260
- Anderson, R. P., Lew, D., & Peterson, A. T. (2003): Evaluating predictive models of species' distributions: Criteria for selecting optimal models. – *Ecological Modelling*, 162(3), 211–232. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(02\)00349-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(02)00349-6).
- Arak A. (1988): Callers and satellites in natterjack toad: evolutionary stable decision rules - *Anim. Behav.* 36: 416- 432
- Bell G., Lawton J.H. (1975): The Ecology of the Eggs and Larvae of the Smooth Newt (*Triturus vulgaris* (Linn.)). - *The Journal of Animal Ecology*, 44 (2): 393-423.
- Brown, J. L., Hill, D. J., Dolan, A. M., Carnaval, A. C., & Haywood, A. M. (2018): PaleoClim, high spatial resolution paleoclimate surfaces for global land areas. – *Scientific Data*, 5, 180254. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.254>.
- Čeirāns A., Pupins M., Kirjusina M., Gravele E., Mezaraupe L., Nekrasova O., Tytar V., Marushchak O., Garkajs A., Petrov I., Skute A., Georges J.-Y., Theissinger K. (2023): Top-down and bottom-up effects and relationships with local environmental factors in the water frog–helminth systems in Latvia. – *Scientific Reports*, 13: 8621. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35780-7>.
- Čeirāns A., Pupins M., Pupina A. (2020): A new method for estimation of the minimum adult frog density from a large-scale audial survey. - *Scientific Reports*: 10:8627. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65560-6>.
- Čeirāns A., Pupins M., Skute A., Nekrasova O., Kirjusina M., Combroux I., Grac C., Kvach Y., van der Zon K.A.E., Theissinger K., Georges J.-Y. (2024): Identification and use of suitable metrics for calling male countbased community assessments in amphibian monitoring in temperate Europe. – *Ecological Indicators*. Volume 168, 112771. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112771>.
- Čeirāns A., Pupiņš M. (2020): Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku rokasgrāmata. Otrais, pārstrādātais izdevums. - *Latgales Ekoloģiskā biedrība*: 34 lpp.
- Dabas datu pārvaldības sistēma Ozols: <https://ozols.gov.lv/ozols/>, skatīts 22. 09.2025.
- Dolmen D. (1988): Coexistence and niche segregation in the newts. - *Amphibia-Reptilia* 9 (4): 365-374.
- Drobenkov. S.M. (2018): Morphological variation and population structure of the Natterjack toad, *Epidalea calamita*, in northern part of the range in Belarus. *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 18 (1): 29 – 37
- Erismis U.C. (2011): Abundance, demography and population structure of *Pelophylax ridibundus* (Anura: Ranidae) in 26-August National Park (Turkey) // *North-Western Journal of Zoology* 7 (1): pp.5-16
- Evarts-Bunders P., Evarte-Bundere G., Krasnopoļska D., Lakša D., Daudziņa K., Nitcis M. (2015): Reto un aizsargājamo augu sugu kartēšana Daugavpils pilsētas teritorijā. – *Latvijas Veģetācija*, 24: 29-60.
- Faccio, S.D. (2011): Using Egg Mass Surveys to Monitor Productivity and Estimate Population Sizes of Three Poolbreeding Amphibians at Marsh-Billings-Rockefeller National Historical Park. Vermont Centre for Ecostudies

- Fielding, A. H., & Bell, J. F. (1997). A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. – *Environmental Conservation*, 24(1), 38–49. <https://doi.org/10.1017/S0376892997000088>.
- Fordham, D. A., Akçakaya, H. R., Brook, B. W., Rodríguez, A., Alves, P. C., Civantos, E., ... Araújo, M. B. (2017). Impacts of climate change on species' distribution and extinction risk. – *Nature Climate Change*, 3, 21–29. <https://doi.org/10.1038/nclimate1416>.
- GBIF.org. (2021): GBIF Home Page. Retrieved from <https://www.gbif.org>.
- Giacoma C., Zugolaro C., Beani L. (1997): The Advertisement Calls of the Green Toad (*Bufo viridis*): Variability and Role in Mate Choice // *Herpetologica* 53 (4): 454-464
- Grabowska J., Kvach Y., Rewicz T., Pupins M., Kutsokon J., Dykyy I., Antal L., Zięba G., Rakauskas V., Trichkova T., Čeirāns A., Grabowski M. (2020): First insight into the molecular population structure and origins of the invasive Chinese sleeper, *Perccottus glenii*, in Europe. – *NeoBiota*: 57: 87-107. <https://doi.org/10.3897/neobiota.57.48958>.
- Gvoždík V., Harca Z., Hánová A., Jablonski D., Pupins M., Paasikunnas T., Čeirāns A. (2021): Two species of slow worm (*Anguis fragilis*, *A. colchica*) present in the Baltic region. – *Amphibia-Reptilia*, 1481. <https://doi.org/10.1163/15685381-bja10055>.
- Hoglund J., Robertson J.G.M. (1988): Chorusing Behaviour, a Density-dependent Alternative Mating Strategy in Male Common Toads (*Bufo bufo*) // *Ethology* 79: 324-332
- Yermokhin M., Tabachishin V.G., Ivanov G.A. (2017): Size-weight and sexual structure of pelophylax ridibundus and Bombina bombina (Amphibia, Anura) populations in the floodplane of the Medveditsa River (Sarativ region) // *Contemporary Herpetology* 17 (1/2): 10-20 [Krievu val.]
- Jablonski D., Sillero N., Oskyrko O., Bellati A., Carranza S., Čeirāns A., Cheylan M., Cogălniceanu D., Crnobrnja-Isailović J., Crochet P.-A., Crottini A., Doronin I., Džukić G., Geniéz P., Ilgaz C., Iosif R., Jandzik D., Jelic D., Ljubisavljević K., Lymberakis P., Mikulíček P., Mizsei E., Moravec J., Najbar B., Pupins M., Sourrouille P., Strachinis I., Szabolcs M., Thanou E., Tzoras E., Vergilov V., Vörös J., Gvoždík V. (2021): The distribution and biogeography of slow worms (*Anguis*, Squamata) across the Western Palearctic, with an emphasis on secondary contact zones. – *Amphibia-Reptilia*, 42(4), 519-530. DOI: <https://doi.org/10.1163/15685381-bja10069>.
- Kabuce N. (2004): Apdraudētās un aizsargājamās abinieku un rāpuļu sugas Latvijā un Eiropā. – Latvijas Vides aģentūra <http://www.lva.gov.lv/daba/lat/>.
- Karlsson T., Betzholtz P.-E., Malmgren J.C. (2007): Estimating viability and sensitivity of the great crested newt *Triturus cristatus* at a regional scale. - *Web Ecology* 7: 63-76.
- Kutsokon Y., Tkachenko M., Bondarenko O., Kvach Y., Pupins M., Snigirova A., Berezovska V., Čeirāns A. (2021): The role of invasive Chinese sleeper *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 in the Ilgas Nature Reserve ecosystem: an example of a monospecific fish community. – *BiolInvasions Records*, 10(2): 396-410. <https://doi.org/10.3391/bir.2021.10.2.18>.
- Kvach Yu., Kutsokon Ju., Roman A., Kirjušina M., Čeirāns A., Pupins M. (2020): Parasite Acquisition by the Invasive Chinese Sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) (Gobiiformes: Odontobutidae) in Latvia and Ukraine. – *Journal of Applied Ichthyology*, 36: 785-794. Article ID: JAI14100. <https://doi.org/10.1111/jai.14100>.
- Loman J., Madsen T.R. (2010): Sex ratio of breeding Common toads (*Bufo bufo*) - Influence of survival and skipped breeding - *Amphibia-Reptilia* 31: 509–524
- Maletzky A., Kyek M., Goldschmid A. (2007): Monitoring status, habitat features and amphibian species richness of Crested newt (*Triturus cristatus* superspecies) ponds at the edge of the species range (Salzburg, Austria). - *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* 43(02):107 – 115.

- Nekrasova O., Marushchak O., Pupins M., Skute A., Tytar V., Čeirāns A. (2021): Distribution and potential limiting factors for European pond turtle's (*Emys orbicularis*) populations of Eastern Europe. – *Diversity*, 13(7): 280. <https://doi.org/10.3390/d13070280>.
- Nekrasova O., Pupins M., Marushchak O., Tytar V., Martinez-Silvestre A., Škute A., Čeirāns A., Theissinger K., Georges J.-Y. (2024): Present and future distribution of the European pond turtle versus seven exotic freshwater turtles, with a focus on Eastern Europe. – *Scientific Reports*, 14:21149. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71911-4>.
- Nekrasova O., Pupins M., Tytar V., Čeirāns A., Marushchak O., Škute A., Theissinger K., Georges J.-Y. (2025): Ensemble modelling for smart conservation strategies for forest reptile species at their range edges in Europe amidst climate change. – *Geography and Sustainability*, 6 (2025) 100266. ISSN 20967438, 26666839. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2025.100266>.
- Nekrasova O., Tytar V., Pupins M., Čeirāns A. (2022): Range expansion of the alien red-eared slider *Trachemys scripta* (Thunberg in Schoepff, 1792) (Reptilia, Testudines) in Eastern Europe, with special reference to Latvia and Ukraine. – *BioInvasions Records*, 11 (1): 287–295. <https://doi.org/10.3391/bir.2022.11.1.29>.
- Nekrasova, O. D., Tytar, V. M., & Kuybida, V. V. (2019). GIS modeling of climate change vulnerability of amphibians and reptiles in Ukraine. NAS of Ukraine, Schmalhausen Institute of Zoology NAS.
- Osorio-Olvera, L., Soberón, J., & Peterson, A. T. (2020). ntbox: An R package for modeling species ecological niches and distributions. – *Ecography*, 43(4), 503–511. <https://doi.org/10.1111/ecog.04890>.
- Peterson, A. T., Papes, M., & Eaton, M. (2007). Transferability and model evaluation in ecological niche modeling: A comparison of GARP and Maxent. – *Ecography*, 30(4), 550–560. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2007.05102.x>.
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. – *Ecological Modelling*, 190(3–4), 231–259. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>.
- Pupina A., Pupins M., Ceirans A., Pupina Ag. (2019): Chapter 65. Decline and Conservation of Amphibians in Latvia. – In: Heatwole H. (Editor), Wilkinson J.W. (Editor): Amphibian Biology, Volume 11: Status of Conservation and Decline of Amphibians: Eastern Hemisphere, Part 5: Northern Europe. – United Kingdom, Pelagic Publishing: pp. 122-141.
- Pupina A., Pupins M., Skute A., Pupina Ag., Karklins A. (2015): The distribution of the invasive fish amur sleeper, rotan *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Osteichthyes, Odontobutidae), in Latvia. – *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis* 15 (2): 329-341.
- Pupina A., Pupins M., Skute A., Pupina Ag., Karklins A. (2015): The distribution of the invasive fish amur sleeper, rotan *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Osteichthyes, Odontobutidae), in Latvia. – *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, 15 (2): 329 – 341.
- Pupins M. (2007): First report on recording of the invasive species *Trachemys scripta elegans*, a potential competitor of *Emys orbicularis* in Latvia. – *Acta Universitatis Latviensis* 273: 37-46.
- Pupins M., Nekrasova O., Marushchak O., Tytar V., Theissinger K., Čeirāns A., Skute A., Georges J.-Y. (2023): Potential threat of an invasive fish species for two native newts inhabiting wetlands of Europe vulnerable to climate change. – *Diversity*, 15, 201. <https://doi.org/10.3390/d15020201>.
- Pupins M., Nekrasova O., Tytar V., Garkajs A., Petrov I., Morozova A., Theissinger K., Čeirāns A., Skute A., Georges J.-Y. (2023): Geographically isolated wetlands as a reserve for the conservation of amphibian biodiversity at the edge of their range. – *Diversity*, 15, 461. <https://doi.org/10.3390/d15030461>.
- Pupins M., Pupina A. (2011): First records of 5 allochthonous species and subspecies of Turtles (*Trachemys scripta troostii*, *Mauremys caspica*, *Mauremys rivulata*, *Pelodiscus sinensis*, *Testudo*

- horsfieldii*) and new records of subspecies *Trachemys scripta elegans* in Latvia. – *Management of Biological Invasions* 2: 69-81.
- Pupins M., Pupina A., Pupina Ag. (2016): The first experience in new technologies of breeding and semi-natural eggs incubation of northern *Emys orbicularis* in glass-house aquaculture in Latvia. – *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, 16 (2): 201-211.
- Pupins M., Pupina A., Pupina Ag. (2017): Updated Distribution of the European Pond Turtle, *Emys orbicularis* (L., 1758) (Emydidae) on the Extreme Northern Border of its European Range in Latvia. – *Acta Zoologica Bulgarica*, Supplement 10: 133-137.
- Pupiņa Ag., Pupiņš M., Škute N. (2018): Daugavpils novada batrahofauna: sugu sastāvs, draudi, izpēte un aizsardzība. – in: Daugavpils novads. Vietas vērtība. – Apgāds "Zinātne": 279-293.
- Pupiņš M., Pupiņa A. (2007): Eiropas purva bruņurupuča *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) sugas aizsardzības plāns Latvijā. – Latgales ekoloģiskā biedrība, Daugavpils: 104 p.
- Pupiņš M., Pupiņa A. (2008): Eiropas purva bruņurupuča *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) sugas aizsardzības plāns Latvijā. Apstiprināts 18.02.2008. ar Vides ministra rīkojumu Nr. 45. – Dabas aizsardzības pārvalde: 104 pp.
- Pupiņš, M., Pupiņa, A. (2011). Latvijas pieaugušo abinieku sugu lauku noteicējs. – Akadēmiskais apgāds "Saule": 76 p.
- Reshetylo O., Briggs L. (2014): Habitat requirements for *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) and *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) in North European lowlands: recommendations for pond restoration. - *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 14 (1): 75 – 84.
- Rimicans A., Pupins M., Pupina A. (2010): Amphibians and reptiles of Daugavpils city territory (Latvia, Latgale). – *Biologia plazow i gadow-ochrona herpetofauny*: 110-113.
- Siliņš J., Lamsters V. (1934): Latvijas rāpuļi un abinieki. – Rīga, A/S Valters un Rapa: 96 p.
- Sinsch U. (1992): Structure and dynamic of a natterjack toad metapopulation (*Bufo calamita*) - *Oecologia* 90:489 499
- Sinsch U., Collet Y., Klein K., Schäfer A. (2015): Impact of landscape dynamics on the syntopic occurrence of *Bufo bufo*, *Epidalea calamita* and *Bufo viridis* in the Rhine floodplain - *Zeitschrift für Feldherpetologie* 22: 57–72
- Sinsch U., Leskovar C., Drobig A., König A., Grosse W-R. (2007): Life-history traits in green toad (*Bufo viridis*) populations: indicators of habitat quality - *Canadian Journal of Zoology* 85(5):665-673
- Stevens V.M, Wesselingh R.A., Baguette M. (2003): Demographic processes in a small, isolated population of natterjack toads (*Bufo calamita*) in Southern Belgium - *Herpetological Journal* 12: 59-67
- Tytar V., Nekrasova O., Pupina A., Pupins M., Marushchak O. (2018): Species distribution modelling as a proactive tool for long-term planning of management of the Fire-bellied toad *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) and its main invasive threat *Perccottus glenii* (Dybowski, 1877) in Latvia under global climate change. – Abstract Book of 2nd International Conference „Smart Bio“. 2018.05.03.-05.05: p. 242.
- Vojar J., Chajma P., Kopecký O., Puš V., Šálek M. (2015): The effect of sex ratio on size-assortative mating in two explosively breeding anurans - *Amphibia-Reptilia* 36: 149–154
- Zhelev Z., Arnaudov A., Boyadzhiev P. (2014): Colour polymorphism, sex ratio and age structure in the populations of *Pelophylax ridibundus* and *Pseudepidalea viridis* (Amphibia: Anura) from anthropogenically polluted biotopes in southern Bulgaria and their usage as bioindicators - *Trakia Journal of Sciences* 1: 1-12



Interreg



Līdzfinansē
EIROPAS SAVIENĪBA

Latvija – Lietuva

Izstrādāts Pārrobežu projekta “Latvijas un Lietuvas pārrobežu reģiona pilsētu mitrāju bioloģiskās daudzveidības kopīga saglabāšana”, (“Joint nature-based preservation of climate change/humans-threatened urban LV-LT cross-border wetlands umbrella biodiversity by innovative solutions, reintroduction and joint management”) UrbUmbrella Nr. LL-00232 ietvaros.

Škute A., Evarts-Bunders P., Čeirāns A., Pupiņš M., Nekrasova O. (2025): Projekta UrbUmbrella Latvijas ekspertu konsolidēts 1. posma ziņojums. Pārbaudīti Latvijas lauka pētījumu dati un lokalizēti atjaunošanas plāni. Daugavpils Universitāte.

