



Dabas aizsardzības
pārvalde

Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku rokasgrāmata

(otrais, pārstrādātais izdevums)



Dr.biol. Andris Čeirāns, Dr.biol. Mihails Pupiņš



Latgales Ekoloģiskā biedrība
2020



Dabas aizsardzības
pārvalde

Ieteicamais citēšanas veids:

Čeirāns A., Pupiņš M. 2020. Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku rokasgrāmata. Otrs, pārstrādātais izdevums. Latgales Ekoloģiskā biedrība: 34 lpp.

Reccommended citation:

Čeirāns A., Pupins M. 2020. Amphibian and reptile background monitoring manual. Second, revised edition. Latgale Ecological Society: 34 p. [In Latvian].

Abstract

The manual describes the methodology for conducting the background monitoring of herpetofauna in Latvia. It contains methods for state-wide, full-scale vocalizing anuran surveys, newt (*Triturus cristatus*, *Lissotriton vulgaris*) larvae counts, the European Pond Turtle (*Emys orbicularis*) eDNA and trap surveys, and the Sand Lizard (*Lacerta agilis*) transect surveys, developed by the authors during the implementation of the Biodiversity State Monitoring Program in 2013-2020. Each method presented contains sections for the study site selection, field works, data analyses including formulas for estimations of relative or proxies for absolute population densities, necessary skills and materials used, and potential implementation risks. Examples of field protocols and data sheets are given in the Appendix. This manual is prepared for the state Nature Conservation Agency of Latvia and aimed at using by herpetologists, nature conservation experts, and other specialists conducting the amphibian and reptile background monitoring in Latvia.



Kontaktiem ar autoriem:

Andris Čeirāns: cuskisa@gmail.com

Mihails Pupins: mihails.pupins@gmail.com

Ja autors nav norādīts, fotogrāfiju un attēlu autori: Andris Čeirāns, Mihails Pupiņš.

Fotogrāfija uz vāka: Lielā tritonā *Triturus cristatus* kāpurs, nofotografēts 2020.gada monitoringa laikā Gaujas Nacionālajā parkā, dīķi Nr.63 (fotogrāfija augšā).

Saturs

Priekšvārds.....	3
1.Bezastaino abinieku monitorings	4
2.Lielā tritona monitorings	12
3.Purva bruņurupuča monitorings	15
4.Sila ķirzakas monitorings	21
Pielikums. Lauka datu un uzskaņu rezultātu formas	25

Priekšvārds

Abinieku un rāpuļu monitoringā pielietotās metodes ir pakāpeniski attīstījušās kopš 2006. gada, kad izstrādāta pirmā abinieku fona monitoringa metodiku rokasgrāmata (SIA ELLE 2006). Tajā piedāvātas metodes – vokalizējošu abinieku uzskaites un abinieku uzskaites ar sauszemes ķeramietaisēm, aprobētas 2008. gadā, deviņos 1x1 km kvadrātos (SIA ELLE 2008). Šajā pētījumā vokalizējošo abinieku uzskaitei apsekotas vidēji 3 ūdenstilpes, konstatētas 3 sugas; savukārt ķeramietaisēs piecu sugu abinieki (krupji, vardes, mazais tritons) konstatēti 78% parauglaukumu.

Pašreizējā formā fona monitoringa rokasgrāmata tapa 2013.gadā (Čeirāns 2013a), vienlaicīgi ar Natura 2000 monitoringa rokasgrāmatu (Čeirāns 2013b), un abās kopā aprakstītās metodes nosedza visas Latvijas īpaši aizsargājamās un Biotopu direktīvas pielikumos iekļautās abinieku un rāpuļu sugas. Šajā fona monitoringa rokasgrāmatā tika aprakstītas 4 atsevišķas metodes: būtiski paplašināts vokalizējošu abinieku monitorings (pamatdaļa plus speciālas apakšdaļas trim abinieku taksoniem), lielā tritonu monitorings ar ūdenī un uz sauszemes izvietotām ķeramietaisēm, purva bruņurupuču monitorings ar salīnu tipa lamatu palīdzību un sila ķirzakas monitorings ar maršrutu metodes palīdzību.

Jaunais bezastaino abinieku monitorings tika aprobēts 2015.gadā, kad trijos atkārtojumos veiktas vokalizējošu abinieku uzskaites divdesmit 5x5 km kvadrātos, katrā apsekotas 13-15 ūdenstilpes; pavisam konstatētas 7 abinieku sugas un izstrādāta arī pirmā datu analīzes metode to populāciju lieluma novērtējumam (Čeirāns u.c. 2015).

Nākamajā, 2016.gadā, Dabas aizsardzības pārvalde uzsāka pilna apmēra abinieku un rāpuļu monitoringa programmu, kuras ietvaros pirmo reizi veikta pārējo monitoringa daļu aprobācija. Jau pirmā izpētes gada laikā tika būtiski mainīta lielā tritonu pētījuma uzbūve, jo metodikā aprakstītas monitoringa metodes izrādījās maz efektīvas, kā arī mainīta purva bruņurupuča izpēte, kam liela izmēra lamatu izmantošana aizvietota ar mūsdienīgu metodi – vides DNS analīzēm ūdens paraugos; šī monitoringa gala atskaitē (Čeirāns u.c. 2018) tika sniegti virkne priekšlikumu visu monitoringa sadaļu optimizēšanā, kā arī aprakstītas jaunas izpētes un datu analīzes metodes, kas nebija sniegtas spēkā esošajā monitoringa rokasgrāmatā (Čeirāns 2013a). Arī vokalizējošu bezastaino abinieku datu analīzes un populācijas novērtējuma metode kopš tās pirmā apraksta (Čeirāns u.c. 2015) tika būtiski mainīta, un nesen publicēta Nature grupas zinātniskā izdevumā (Čeirāns u.c. 2020).

Šajā, Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku rokasgrāmatas otrajā, pārstrādātajā izdevumā sniegtā *state-of-art* Latvijā monitoringā un izpētē pielietotajām abinieku un rāpuļu izpētes metodēm, kuras evolucionējušas 2015-2018.gadu monitoringa cikla un 2018-2020.gadu īpaši aizsargājamo teritoriju dabas aizsardzības plānu izstrāžu ietvaros.

References

- Čeirāns A. 2013a. Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku rokasgrāmata. Latvijas Dabas fonds. 34.lpp.
- Čeirāns A. 2013b. Abinieku un rāpuļu Natura 2000 teritoriju monitoringa metodiku rokasgrāmata. Latvijas Dabas fonds. 33.lpp.
- Čeirāns A., Pupiņa A., Pupiņš A. 2015. Abinieku fona monitoringā Latvijā gala atskaite par 2015.gadu. Daugavpils pašvaldības budžeta iestāde "Latgales zoodārzs". 233 lpp.
- Čeirāns A., Pupiņš M., Pupiņa A. 2018. Abinieku un rāpuļu fona monitorings un monitorings Natura 2000 teritorijās (2016.-2018.gadam). Daugavpils universitāte. 81 lpp.
- Čeirāns A., Pupina A., Pupins M. 2020. A new method for the estimation of minimum adult frog density from a large-scale audial survey // Scientific Reports 10: 8627
- SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment" 2006. Abinieku fona monitoringa metodika. Rokasgrāmata. 31 lpp.
- SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment" 2008. Abinieku monitorings bioloģiskās daudzveidības fona monitoringa vajadzībām. Atskaite par izpildītajiem darbiem. 159 lpp.

1.Bezastaino abinieku monitorings

Mērķsugas

Suga	Sugu un biotopu direktīva	Latvijas likumdošana
Sarkanvēdera ugunskrupis (<i>Bombina bombina</i>)	II pielikums	Īpaši aizsargājama suga, „mikroliegumu suga”
Varžkrupis (<i>Pelobates fuscus</i>)	IV pielikums	Īpaši aizsargājama suga
Parastais krupis (<i>Bufo bufo</i>)	-	-
Zaļais krupis (<i>Bufo viridis</i>)	IV pielikums	Īpaši aizsargājama suga
Smilšu krupis (<i>Epidalea calamita</i>)	IV pielikums	Īpaši aizsargājama suga
Kokvarde (<i>Hyla arborea</i>)	IV pielikums	Īpaši aizsargājama suga
Parastā varde (<i>Rana temporaria</i>)	V pielikums	Īpaši aizsargājama suga
Purva varde (<i>Rana arvalis</i>)	IV pielikums	Īpaši aizsargājama suga
Zaļa varde (<i>Pelophylax esculentus</i>)	V pielikums	Īpaši aizsargājama suga
Dīķa varde (<i>Pelophylax lessonae</i>)	IV pielikums	Īpaši aizsargājama suga
Ezera varde (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	V pielikums	Īpaši aizsargājama suga

Metode

Bezastaino abinieku (varžu, krupju u.t.) tēviņiem vairošanās laikā ir raksturīgi skaļi riesta saucieni jeb vokalizācija, kas ir sugars 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).

Monitoringa biežums

Vienam vokalizējošo abinieku fona monitoringam datus ievāc trīs gadu garumā. Valsts saistību izpildei, reizi sešos gados sagatavojojot ziņojumu par ES Biotopu Direktīvas ieviešanu atbilstoši tās 17. panta prasībām, viena sešu gadu cikla ietvaros ir veicami divi vokalizējošu abinieku fona monitoringi.

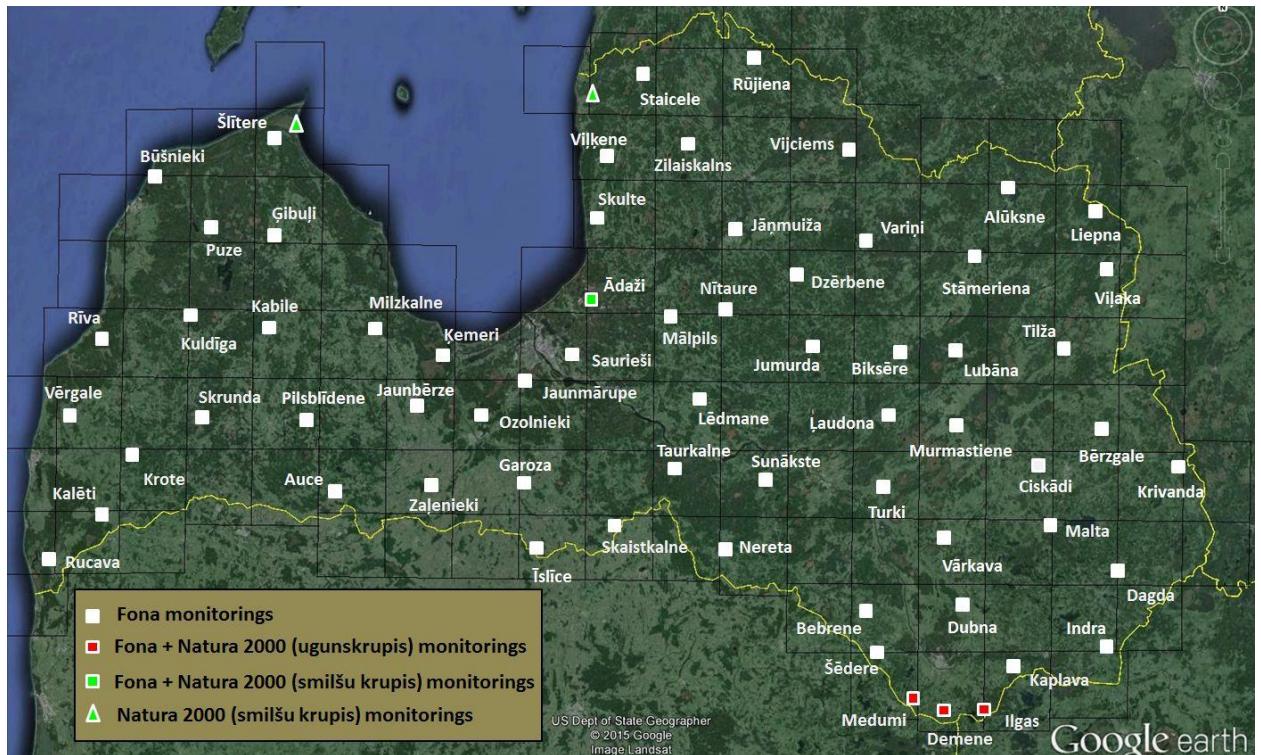
Parauglaukumi

Fona monitorings tiek veikts 65 parauglaukumos (1.1. attēls). Katrs parauglaukums ir 5x5 km (jeb 25 km²) kvadrāts Transversālā Merkatora projekcijā (TMP). No šie parauglaukumiem 60 izvēlēti ierobežoti randomizētā veidā, sadalot visu Latvijas teritoriju 10 līdzīga izmēra TMP sektoros, un katrā nejausi izvēloties 5-7 parauglaukumus proporcionāli to izmēram. Papildus pievienoti 4 parauglaukumi gar Latvijas D,DA robežu un viens parauglaukums Ādažu apkārtnē, jo nejausās izvēles parauglaukumu klāstā nebija tādu, kas reprezentatīvi pārstāvētu Latvijas vienīgo Biotopu direktīvas II pielikuma bezastaino abinieku sugu – sarkanvēdera ugunskrupi (*Bombina bombina*) un Latvijas apdraudētāko abinieku sugu – smilšu krupi (*Epidalea calamita*). Četri no šiem parauglaukumiem ir vienlaicīgi gan fona, gan Natura 2000 monitoringa parauglaukumi.

Uzskaišu punkti

Katrā 25 km² parauglaukumā uzskaites tiek veiktas 15-35 punktos pie ūdenstilpēm, un 5-10 punktos pie lielākiem stāvošiem grāvjiem, lēni tekošām upēm vai drenētiem kūdras laukiem ar lāmām un nelielām, savstarpēji savienotām ūdenstilpēm. Mērķis ir apsekot vismaz 25-50% (atkarībā no to kopskaita) nelielu (<0.5ha), 50% vidēju (0.5-10 ha) un 50% lielu (>10 ha) ūdenstilpē, kā arī ~ 1 punktu uz 1-2 kilometriem lielāku grāvju, kas var būt potenciālas abinieku vairošanās vietas. Ūdenstilpē izvēle veicama ierobežoti randomizēti, proporcionāli to klātbūtnei atklātos vs meža biotopos, un telpiskai izplatībai četrās vienādās parauglaukuma

daļās gar tā Z-D un A-R asīm; paraugkopai reprezentatīvi jāpārstāv viss ūdenstilpņu izmēru klāsts. Punktu konkrētās atrašanās vietas sniegtas iepriekšējā cikla monitoringa protokolos. Monitorings veicams vienās un tajās pašās vietās gan vienas sezonas ietvaros, gan dažādos gados; nepieciešamības gadījumā (nosusināta ūdenstilpe, nav pieejas iepriekšējo gadu vietai, grāvis iztīrīts un ieguvis strauju tecējumu u.tml.) uzskaites vieta aizvietojama ar līdzīgu.



1.1.attēls

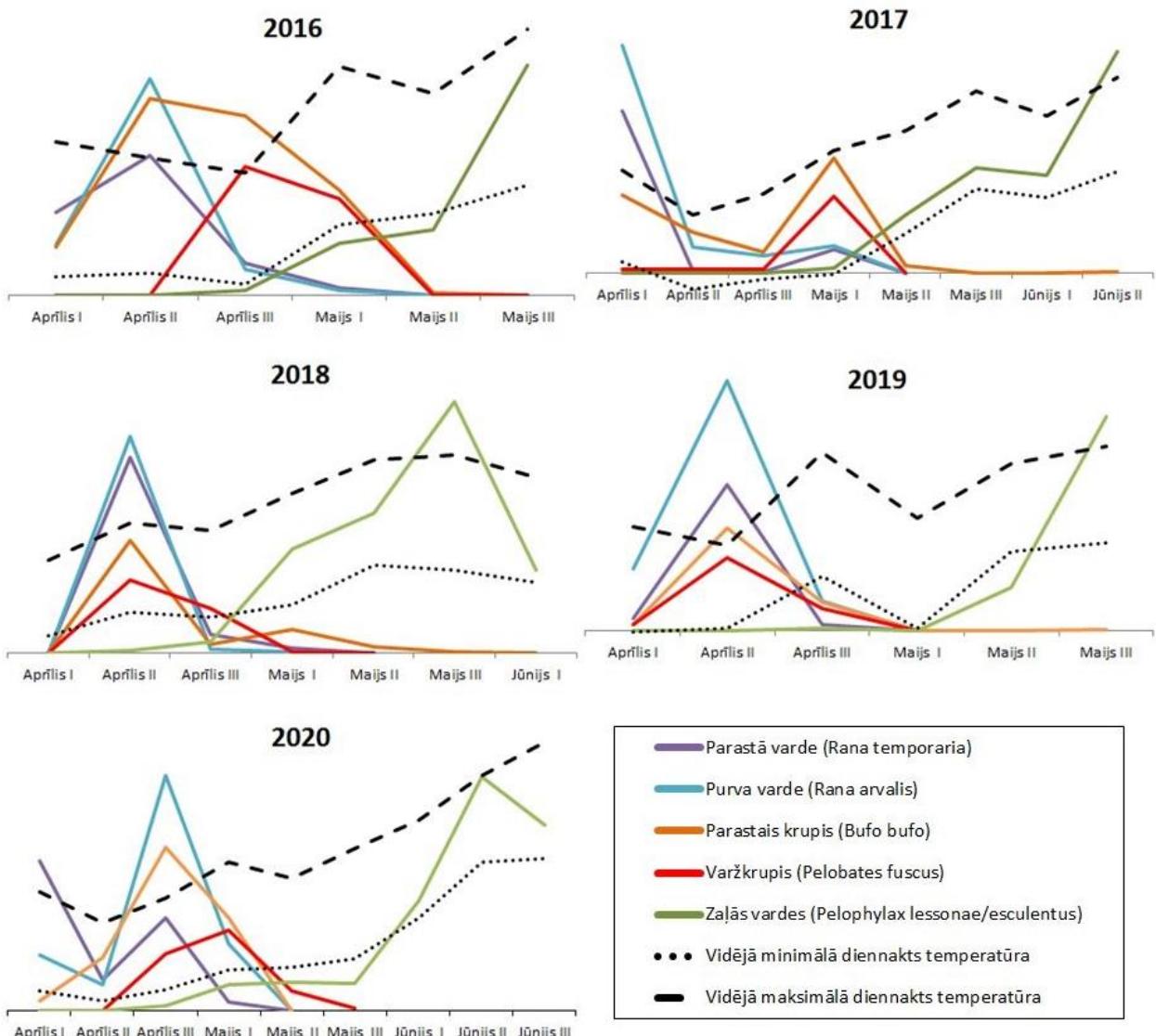
Fona monitoringa parauglaukumu novietojums

Sīkāk par kartē atzīmētajiem Natura 2000 parauglaukumiem sk. „Abinieku un rāpuļu Natura 2000 teritoriju monitoringa metodiku rokasgrāmatu”.

Uzskaišu biežums un apstākļi

Lai noklātu visu sugu abinieku vairošanās aktivitātes pīkus ir jāveic vismaz 3 uzskaites: i) 1–15 Aprīlis, ii) 16–30 Aprīlis, un iii) 20 Maijs–20 Jūnijs. Aktivitāšu pīki 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 uzskaitei (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 uzskaitei (zalajām vardēm) ir silta anticiklona apstākļi vasaras sākumā, līdz Jāniem. 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 (1.2. un 1.3.attēli).

Labākais uzskaites laiks parasti ir ar vakara mijkrēšļa iestāšanos (~20 min pēc saulrieta), jo tumsā vairumā gadījumu aktivitāte ir augstāka (tā kokvardes vokalizē praktiski tikai ar tumsas iestāšanos), lai gan dažos gadījumos (zalās 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.



1.2. attēls

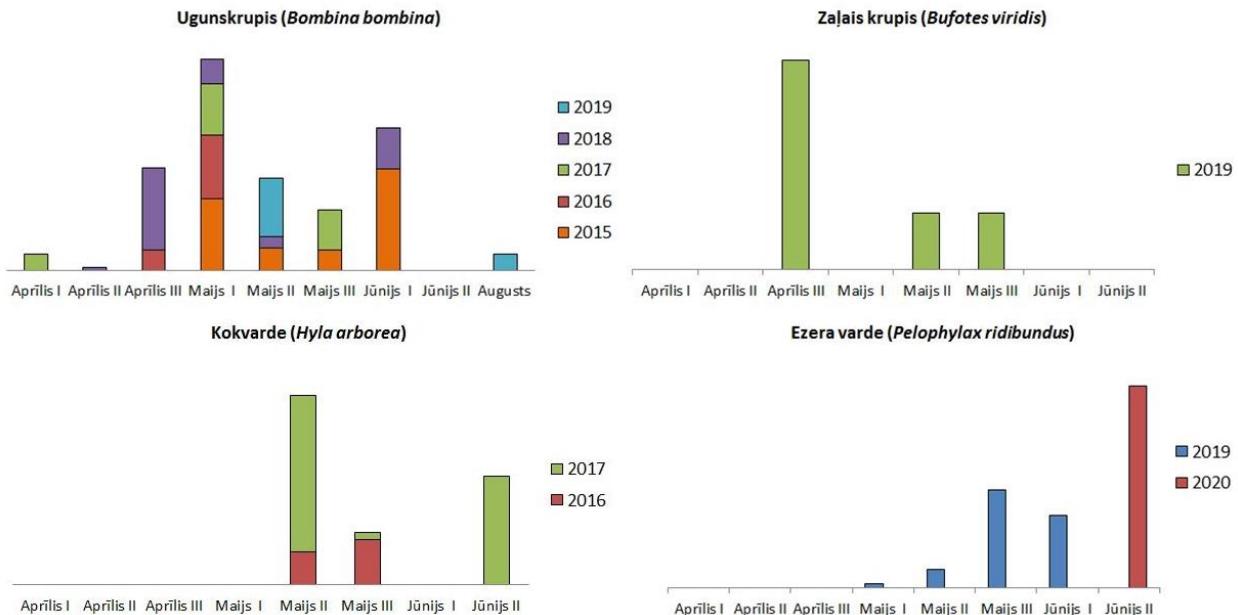
Vokalizējošo abinieku uzskaišu sekmes sezonas griezumā dažādos gados

2017. un 2020. gados temperatūras pazemināšanās aprīļa 2.dekādē apturēja abinieku riestu, 2020.gadā ar siltāka laika iestāšanos riests atjaunojās, savukārt 2017.gadā parastās un purva vārdes riesti līdzšinējā līmenī vairs neatjaunojās, jo lielākā daļa populācijas jau bija nonārstojusi; visos gados gaisa temperatūras aprīļa trešajā dekādē ir maz ietekmējušas abinieku riestus; varžkrupja riesta maksimumi dažādos gados var atšķirties par divām dekādēm, augstas gaisa temperatūras aprīļa otrajā dekādē var veicināt tā agrāku riestu; 2018.gads raksturo abinieku vairošanās aktivitāti vēla, bet silta pavasara gadījumā bez iztekiem turpmākiem aukstuma periodiem. Uzskaišu sekmes ir novērojumu kopskaits dekādē 2016-2018.gada abinieku monitoringā un dažos citos autoru veiktos pētījumos, bet gaisa temperatūra ir Rīgas lidostas meteostacijas dati, kas pieejami vietnē timeanddate.com (Time and Date AS, Stavanger, Norway).

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 ūss, lai tie nepaspētu būtiski izmainīt savu atrašanās vietu. Pēc sākotnējā īpatņu skaita novērtējuma, lai precīzāk noteiktu skaitu, pēc iespējas jāmēģina tuvoties 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). Atzīmē audiālo uztveri traucējošos faktorus (garāmbraucošas automašīnas, suņa rejas, ūdens šalkoņa u.t.). Ja vokalizējošo tēviņu skaits nav precīzi nosakāms, tad novērotājs atzīmē savu minimālo un maksimālo vērtējumu. Atzīmē arī abinieku un rāpuļu gadījumu novērojumu koordinātas.



1.3.attēls

Vokalizējošu tēviņu novērojumu kopskaits sezonas griezumā vairākām Latvijā reti sastopamām abinieku sugām

Rezultāti iemiti no 2016-2018.gada abinieku monitoringa datiem un dažādiem autoru veiktiem pētījumiem.

Uzskaites apstākļus – pulkstenis, gaisa temperatūra, vēja ātrums (Boforta skala) un laika apstākļu kodu (abu pēdējo kategorijas sniegtas lauka protokola piemērā pielikumā) atzīmē dotā parauglaukuma uzskaites pirmajā, pēdējā punktā, un viduspunktā, lai apstiprinātu laika apstākļu piemērotību uzskaitei. Uzskaņu rezultāti un apstākļi tiek atzīmēti lauka protokolos, saucieni virzieni un attālumi tiek vēlāk precīzēti izmantojot kartogrāfiskos materiālus, un katrai uzskaitei tiek sagatavots apsekošanas protokols Word formātā. Aizpildīta protokola piemērs sniegs pielikumā.

Uzskaites laikā konstatētā zema aktivitāte (reti, atsevišķi saucieni vai tikai dažās vietās konstatēta vokalizācija) var liecināt par nepiemērotu uzskaites laiku un šī uzskaitē ir jāatkārto pēc dažām dienām (vēlams tumsā) vai aptuveni šajā pašā kalendārajā periodā citugad.

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.

Abinieku populāciju novērtējumam izmanto divas metrikas. Pirmā ir vokalizējošo tēviņu blīvums parauglaukumā (*Dc*), kas būtībā ir ūdenstilpes kategorijas specifiska uzskaitišķu 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 apsekotu 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 ugunkrupim - 100 m, bet parastajai vardei un varžkrupim – 50 m.

Dc metriku aprēķina sekojoši:

$$Dc = \frac{\sum_i \frac{C * Pt}{Ps}}{S}$$

kur *Dc* – ir vokalizējošu tēviņu blīvums parauglaukumā; Σ – ir summējums sekojošām ūdenstilpēm 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 vokalizējošu tēviņu kopskaits kategorijā *i*, *Pt* – 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; *Ps* – 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 mērogus vai karšu elektroniskajās versijās izmantojot jebkuru atbilstošu datorprogrammu.

Otrā metrika (*MAFD*) pārvērš vokalizējošu tēviņu datus pieaugušo abinieku minimālā populācijas lieluma novērtējumā. Šis novērtējums ir balstīts uz vokalizējošu 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 pīki (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:

$$MAFD = \frac{Dc}{Ma * Mp * Ms}$$

kur *MAFD* – ir pieaugušo abinieku minimālais populācijas blīvums parauglaukumā; *Dc* – vokalizējošu tēviņu blīvums parauglaukumā; *Ma* – aktivitātes pīķa laikā vokalizējošu 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. Sugai specifiskie *Ma*, *Mp*, *Ms* ir ķemti 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 sniegtu dzimumu attiecību, dzimumu attiecību izmanto arī vizuāli konstatētajām nezināma dzimuma ūdenstilpēs pastāvīgi dzīvojošām zaļajām vardēm un ugunkrupjiem (un pretēji – praktiski tikai tēviņi brīvi pārvietojās sauszemes sugu – brūno varžu un krupju vairošanās vietās). Tad izmanto *Ma*, lai transformētu vizuālo uzskaišu rezultātus virtuālos vokalizējošos tēviņos, pievienotu ne-detektētos tēviņus ūdenstilpē rezultātiem, veiktu aprēķinus izmantojot abas augstā aprakstītās formulas un aprēķinātu *NDE* metriku, kas ietver gan vizuālos datus, gan vokalizējošu abiniekus uzskaites (Čeirāns u.c. 2020); *NDE* metriku var izmantot kā papildus rādītāju parauglaukumiem, kur uzskaites veiktas pārsvarā dienā un vokalizējošu abiniekus aktivitāte bijusi samērā zema.

1.1.tabula

Parametri, ko izmanto *MAFD* aprēķina formulā (vidējais±standartnovirze, ja sniegs 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 ugunkrupis (<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
Smilšu krupis (<i>Epidalea 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, precīzējams, šeit pieņemts, ka analogisks smilšu 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, R. temporaria</i>)	0.30	0.95±0.05	0.48±0.06	Čeirāns u.c. 2020
Dīķa varde, zaļā varde (<i>Pelophylax lessonae, 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 ūdenstilpē un grāvju uzskaišu datos, E – lielām ūdenstilpēm, bet (L+E)/2 – vidēja izmēra ūdenstilpēm.

Materiāli

Darbam nepieciešams GPS uztvērējs koordināšu noteikšanai, kompass virziena noteikšanai, kartogrāfiskie materiāli. Abinieku balsu ieraksti nepieciešami dalībnieku apmācībai un balsu verifikācijai. Uzskaites laikā nepieciešams autotransports vai velosipēds (un sportisks uzskaites veicējs), jo jāapseko liels daudzums punktu samērā īsā laikā. Datu apstrādei nepieciešamas

labas kvalitātes ortofoto kartes, kā arī datorprogramma, kurā iespējams veikt attālumu un laukumu mērījums (piemēram *Google Earth Pro* (Google LLC, Mountain View, California, U.S.)).

Veicēju kvalifikācija

Vokalizējošu abinieku uzskaitēm nepieciešama abinieku sugu identificēšanas prasme pēc to riesta saucieniem, kā arī pieredze vokalizējošu īpatņu skaita novērtēšanā no attāluma. Datu analīzei nepieciešamas prasmes darbam *Excel* un *Google Earth Pro*, vai līdzīgu iespēju programmās.

Monitoringa riski

- Reprezentatīvu dati iegūšanai būtiska ir pareiza uzskaites laika izvēle, jo pavasarī vokalizējošām sugām aktivitātes periods var būt īss un atkarīgs no laikapstākļiem, bet dažām sugām pati vokalizēšana var sākties tikai ar vakara mijkrēšļa iestāšanos; sugu ar klusiem saucieniem (parastā varde, varžkrupis) uzskaiti var traucēt vējains laiks. Riska mazināšanai uzskaites pēc iespējas veicamas pēc tumsas iestāšanās, kā arī nepieciešams plānot atkārtotas uzskaites (~25% apjomā no uzskaišu kopskaita) parauglaukumiem, kuros aktivitāte ir bijusi zema.
- Parastajam krupim vokalizācijas aktivitāte atkarīga no populācijas lieluma - nelielās grupās tēviņi vokalizē aktīvāk, bet lielās īpatņi aktīvi meklē mātītes un vokalizē mazāk (Hoglund, Robertson 1988) un piemērojot konstantas vokalizējošu īpatņu detektēšanas varbūtības visiem novērojumiem, lielu vairojošos grupu gadījumā to skaits tiks novērtēts par zemu. Taču arī šādā gadījumā vokalizējošo uzskaitēs var iegūt populāciju novērtējumu, kas atbilst minimālā populācijas izmēra noteikšanas koncepcija, ja dati nāk no liela vai dažāda izmēra populācijām (Čeirāns u.c. 2018). Dotā riska mazināšanai šai sugai jāveic arī tēviņu vizuālas uzskaites, kas ir salīdzinoši viegli izdarāms un var sniegt precīzāku populācijas lieluma novērtējumu.
- Zaļajam krupim sauciens bieži tiek sajaukts ar zemesvēža saucienu, it īpaši ja pēdējais veic vokalizēšanu no aliņām ūdenstilpes krastā; riska pārvarešanai salīdzinājumam jāizmanto zaļā krupja balsu ieraksti, kā arī jāpievērš uzmanību tam, ka zaļajam krupim katrs trellis parasti ilgst 5-6 sekundes, kam seko vismaz 10 sekunžu pauze (Giacoma u.c. 1997), bet zemesvēzim raksturīgi trelli, kas var ilgt vairākas minūtes un šos saucienus parasti veic atsevišķi īpatņi, nevis vairāku tuvu esošu īpatņu kori.

References

- Arak A. 1988. Callers and satellites in natterjack toad: evolutionary stable decision rules // Anim. Behav. 36: 416-432
- 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
- Čeirāns A., Pupina A., Pupins M. 2020. A new method for the estimation of minimum adult frog density from a large-scale audial survey // Scientific Reports 10: 8627
- 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
- Faccio, S.D. 2011. Using Egg Mass Surveys to Monitor Productivity and Estimate Population Sizes of Three Pool-breeding Amphibians at Marsh-Billings-Rockefeller National Historical Park. Vermont Centre for Ecostudies
- 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

- 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
- Sinsch U. 1992. Structure and dynamic of a natterjack toad metapopulation (*Bufo calamita*) // Oecologia 90:489-499
- Sinsch U., Leskovar C., Drobig A., Konig 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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 floodplain of the Medveditsa River (Saratov region) // Contemporary Herpetology 17 (1/2): 10-20 [Krievu val.]
- 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

2.Lielā tritona monitorings

Suga	Sugu un biotopu direktīva	Latvijas likumdošana
Mērķsuga		
Lielais tritons (<i>Triturus cristatus</i>)	II pielikums	Īpaši aizsargājama suga, „mikroliegumu suga”
Papildsugas		
Mazais tritons (<i>Lissotriton vulgaris</i>)		
Rotans (<i>Percottus glenii</i>)		

Metode

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 ķeramtīkliņu piekrastes joslā, kas ļauj salīdzinoši īsā laikā apseket lielu ūdenstilpņu skaitu. Šīs uzskaites izmantojamas informācijas iegūšanā par mazo tritonu (*Lissotriton vulgaris*) un invazīvo zīvs sugu – rotanu (*Percottus glenii*), kas lielā tritona kāpuru uzskaitēs tiek noķerti kā blakusprodukti.

Monitoringa biežums

Vienam lielā tritona fona monitoringam datus ievāc trīs gadu garumā. Valsts saistību izpildei, reizi sešos gados sagatavojot ziņojumu par ES Biotopu Direktīvas ieviešanu atbilstoši tās 17. panta prasībām, viena sešu gadu cikla ietvaros ir veicami divi lielā tritona fona monitoringi.

Parauglaukumi

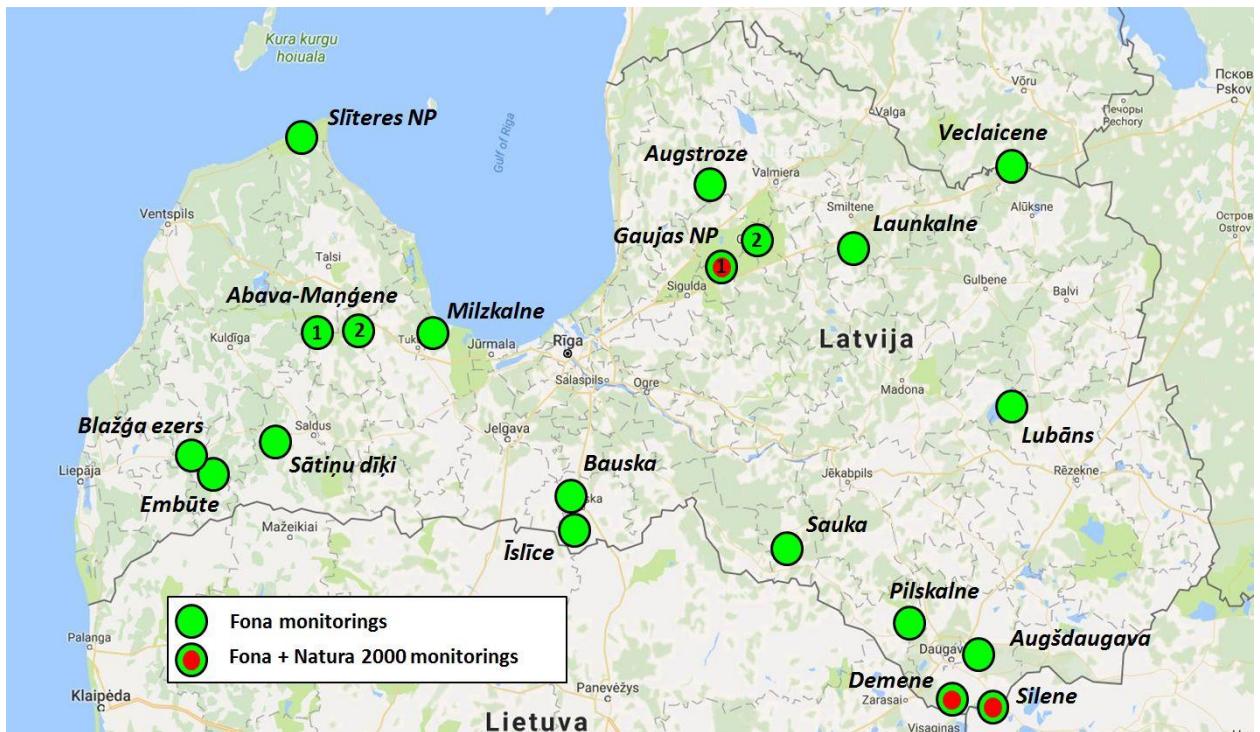
Monitorings tiek veikts 20 parauglaukumos Natura 2000 teritorijās un ārpus tām veidā, kas pārstāv dažādas pakāpes un dažāda veida antropogēno ietekmi, un pārstāv dažādus Latvijas reģionus (2.1.attēls). Lielais tritons Latvijā ir reta un nevienmērīgi izplatīta suga, tādēļ parauglaukumi izvietoti veidā, kas pārstāv to nozīmīgāko atradņu grupas un iespējami nosedz Natura 2000 teritorijas. Katrā parauglaukumā apseko vismaz 15 ūdenstilpes (to konkrētas atrašanās vietas sniegtas monitoringa atskaitēs un protokolos), kas iespējami reprezentatīvi pārstāv lielā tritona potenciālās vairošanās vietas. Punktu konkrētās atrašanās vietas sniegtas iepriekšējā cikla monitoringa protokolos. Monitorings veicams vienās un tajās pašās vietās gan vienas sezonas ietvaros, gan dažādos gados; nepieciešamības gadījumā (nosusināta vai izžuvusi ūdenstilpe, nav pieejas iepriekšējo gadu vietai) uzskaites vieta aizvietojama ar līdzīgu.

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 izķūšanas riski, it īpaši karstās un sausās vasarās, un lielākā daļa kāpuru vasaras beigās jau var būt izgājuši metamorfozi un pametuši ūdenstilpes.

Ūdenstilpnes apseko ar ķeramtīkliņu 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. Lauka pierakstos atzīmē uzskaites pirmā un pēdējā smēliena ģeogrāfiskās koordinātas, uzskaitītos lielā tritona un mazā tritona kāpurus, kā arī rotanus, un atzīmē to koordinātas. Lauka pierakstos atzīmē ar vēzieniem veikto attālumu un tīkliņa šķērslaukumu. Atzīmē ķeršanas dziļumu, laika apstākļus un veic īsu ūdenstilpes aprakstu, reģistrē zivju, citu abinieku

novērojumus. Pēc iespējas veic biotopa foto dokumentēšanu. Vēlāk sagatavo apsekošanas protokolu Word formātā; aizpildīta protokola piemērs ar ūdenstilpņu aprakstos reģistrētajiem parametriem sniepts Pielikumā. Neskatoties uz tīkliņa šķērslaukuma ķemšanu vērā datu analīzē, tīkliņa izmērs un forma var ļoti būtiski ietekmēt uzskaņu rezultātus, tādēļ ieteicams neizvēlēties pārāk mazus ķeramtīkliņus un pēc iespējas izmantot viena un tā paša izmēra un formas tīkliņus visa monitoringa laikā.



2.1.attēls

Lielā tritona fona monitoringa parauglaukumu atrašanās vietas
Gaujas NP un Abavas-Maņģenes ĪADT atrodas divi parauglaukumi.

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/m^3), N – noķerto kāpuru skaits, S – ķeramtīkliņa šķērslaukums (m^2), 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 sekojoša formulas:

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

kur P_{larv} – kopējais kāpuru skaits ūdenstilpē, B – uzskaiteis reģistrētais kāpuru blīvums (gab/m^2), S – kāpuru apdzīvotais laukums (m^2), 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 iegrīmušās, segumiem, jo kāpuri izvairās no lielākām atklāta ūdens platībām, kur nav slēptuvju (Dolmen 1988; Maletzky u.c. 2007), un vairākus metrus dzījās, tritonam nepiemērotās ūdenstilpes daļās iegrīmušās 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 dzījums ir 0.75 m, jo lielajam tritonam optimāli ir līdz 0.5-1.0 m dzīli biotopi (Reshetyo, Briggs 2014).

Pieaugušo dzīvnieku populācijas lielumu, kas atbilst aprēķinātajam kāpuru skaitam, var novērtēt izmantojot lielā tritona pēcnācēju izdzīvošanas rādītājus: vidējais ikru skaitu 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.

Materiāli

Darbām nepieciešami garie brienzābaki un ķeramtīkliņš. Nepieciešams GPS uztvērējs, termometrs gaisa vai ūdens temperatūras mērišanai. Vēlama fotokamera biotopanofotografēšanai.

Veicēju kvalifikācija

Jāmāk atšķirt tritonu kāpurus, vēlams mācēt atšķirt invazīvo zivs sugu – rotanu, kas ir joti būtisks negatīvais faktors lielajam tritonam. Nepieciešamas pamatzināšanas ūdenstilpes veģetācijas identifikācijā un prasme vizuāli novērtēt veģetācijas projektīvo segumu.

Monitoringa riski

Nepareizas tritonu kāpuru identifikācijas risks tiek mazināts veicot pētījumu samērā vēlu sezonā, kad lielā tritona kāpuri atšķirami ne vien pēc savām morfoloģiskajām pazīmēm, bet arī pēc izmēra.

References

- 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
- Dolmen D. 1988. Coexistence and niche segregation in the newts // Amphibia-Reptilia 9 (4): 365-374
- 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
- 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
- Reshetyo 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.

3.Purva bruņurupuča monitorings

Mērķsuga

Suga	Sugu un biotopu direktīva	Latvijas likumdošana
Purva bruņurupucis (<i>Emys orbicularis</i>)	II pielikums	Īpaši aizsargājama suga, „mikroliegumu suga”

Metode

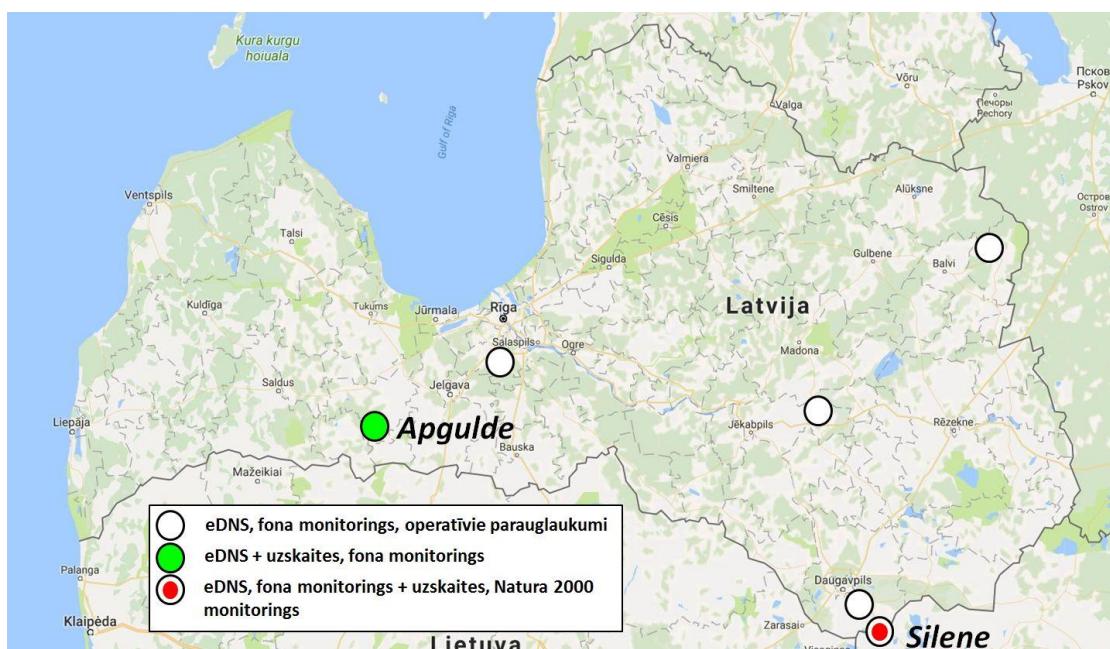
Eiropas purva bruņurupucis ir ļoti reta suga, kurai pārsvarā zināmi atsevišķi novērojumi, un fona monitorings ietver ne tikai esošo populāciju novērošanu, bet arī jaunu populāciju identifikāciju. Pamatmetode ir vides DNS (turpmāk – eDNS) analīzes, kas ļauj noteikt purva bruņurupuča DNS klātbūtni ūdenstilpēs, kas ierobežotā apjomā papildināta ar murdu izmantošanu un vizuāliem novērojumiem zināmajās populācijās.

Monitoringa biežums

Vienam purva bruņurupuča fona monitoringam datus ievāc trīs gadu garumā. Valsts saistību izpildei, reizi sešos gados sagatavojojot ziņojumu par ES Biotopu Direktīvas ieviešanu atbilstoši tās 17. panta prasībām, viena sešu gadu cikla ietvaros ir veicami divi purva bruņurupuča fona monitoringi.

Parauglaukums

Fona monitoringā eDNS analīzes veic 6 parauglaukumos, no tiem 2 (Silenes un Apguldes) ir pastāvīgi, bet 4 atlikušie ir operatīvie parauglaukumi, kuru atrašanās vieta var atšķirties dažādiem sešu gadu cikliem atkarībā no jauniem purva bruņurupuča novērojumiem (3.1.attēls). Apguldes parauglaukumā fona monitoringa ietvaros veic arī uzskaites ar murdiem un vizuālas uzskaites, savukārt Silenē šādas uzskaites veic Natura 2000 monitoringa ietvaros.



3.1.attēls

Purva bruņurupuča fona monitoringa un Natura 2000 monitoringa parauglaukumu atrašanās vietas

Operatīvie parauglaukumi - 2019-2024 gadu monitoringa ciklam saskaņā 2016-2018 gada monitoringa atskaitē sniegtajiem priekšlikumiem, kas pamatoti ar 2010-2017 gadu drošiem purva bruņurupuču novērojumiem.

Uzskaišu veikšana

eDNS izpēti veic 20 ūdens paraugiem, kas ļemti purva bruņurupuča dzīvesvietās. Silenē un Apguldē to dara ārpus zināmajām atradumu vietām, lai novērtētu iespējamo purva bruņurupuča izplatīšanos. Paraugu ļemšanas laikā jānodrošina paraugu un parauglaukuma nepiesārņošanu ar jau paņemto eDNS. Ūdens paraugi tiek ļemti, fiksēti, glabāti un apstrādāti saskaņā ar konkrēto laboratoriju, kas veiks eDNS izpēti, metodēm un paraugu ļemšanas protokoliem (piemēram, *SpyGen, Sampling protocol. SW1 Kit for stagnant aquatic systems*). Kopumā eDNS paraugi tiek ļemti izmantojot katrām dīķim atsevišķus gumijas cimdus un tīrus traukus, neieejot ūdenī, no dziļuma aptuveni 15-30 cm, nepaņemot sedimentus un veģetācijas daļas vai ūdens dzīvniekus. eDNS paraugi tiek ļemti biotopa dažādās vietās. Paraugam piešķir identifikācijas numuru, atzīmē datumu un GPS koordinātas. Purva bruņurupuča eDNS noteikšanu ūdens paraugos veic akreditēta un/vai atzīta laboratorija saskaņā ar pašu protokoliem, izmantojot molekulāro metodi ar reāla laika *qPCR* tehnikām. Analizēti ūdens paraugi atbilstoši *cytochrome b* gēna sekences 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 eDNS paraugiem, lai kontrolētu amplifikācijas apstākļus un pārbaudītu izmantoto palīgmateriālu tīribu un analīzes laikā atklātu iespējamo krustenisko piesārņojumu.

Apguldes parauglaukumā veic bruņurupuču uzskaites. Konkrētās uzskaišu vietas sniegtas monitoringa atskaitēs. Uzskaites veic vismaz 3 reizes sezonā (pavasarī, vasaras pirmajā pusē, vasaras beigās). Uzskaitēs izmanto zivju murdus, kuros ieliek pludiņu (ieteicams izmantot tukšas aizkorkētas plastikāta pudeles, lai pa gabalu murds ar pudeli izskatās kā peldoši atkritumi un nepievērš cilvēku uzmanību; 3.2.attēls), tā, lai murda tīkla daļa atrastos virs ūdens un bruņurupucim būtu iespēja izbāzt galvu no ūdens un paelpot (3.3.attēls). Murdus uzstāda ūdenstilpēs vietās, kas ir atraktīvas bruņurupučiem (3.5.attēls): labi apsauļotas, ar attīstīto ūdens veģetāciju, ar koka zariem un virsūdens ūdensaugu ciņiem ūdenī, vietās, kuras reti apmeklē cilvēki. Vietās, kuras apmeklē cilvēki, peldošam murdam virsu ieteicams uzlikt koka zaru vai citus augus un ielikt murdā ielaminētu informatīvo zīmīti (teksta piemērs: “*Notiek Dabas aizsardzības pārvaldes sugu monitorings. Lūdzu, ievietojiet šo murdu ar pudeli atpakaļ. Paldies par sadarbību Latvijas dabas labā. Tālr. xxx*”).

Murdus piesien ar sintētisko šķori pie zara vai mietiņa, lai murds neaizpeldētu. Murdos ievieto ēsmu (zīvs, gaļa) un uzstāda tos uz 2-5 dienām. Nemot rokā noķertus dzīvniekus, jāizmanto vienreizējie cimdi, kas jāmaina pēc katra dzīvnieka. Nokertie bruņurupuči tiek identificēti izmantojot vizuālās pazīmes (visi sastaptie bruņurupuči tiek fotografēti) un mikročipus (visi bruņurupuči, kas tika izlaisti populācijas atjaunošanas nolūkā, ir iečipoti). Bruņurupučiem tiek paņemts audu paraugs genotipa noteikšanai: ar sterilām šķērītēm no ekstremitātes tiek nogriezts neliels ādas augšējais slānis, ~1x2 mm, tā, lai neparadītos asins. Audu paraugs tiek ielikts mēgenē spirtā, uz mēgenes atzīmēts paraugu ļemējs, parauga numurs, datums un GPS koordinātas. Ja, to nosaka laboratorijas protokols, iespējams ļemt arī asins paraugu. Pirms un pēc procedūras parauga ļemšanas vieta tiek dezinficēta. Ja to pieļauj bruņurupuča izmēri, tas tiek nočipots (reģistrējams čipa numurs, koordinātas, laiks).

Pēc identifikācijas un paraugu ļemšanas bruņurupučiem tiek noteikts dzimums, tie tiek izmērīti, nosvērti,nofotografēti no augšas un no apakšas (3.4.attēls) un izlaisti noķeršanas vietā.



3.2.attēls

Murds ar pludiņu – plastikāta pudeli un noķerto bruņurupuci

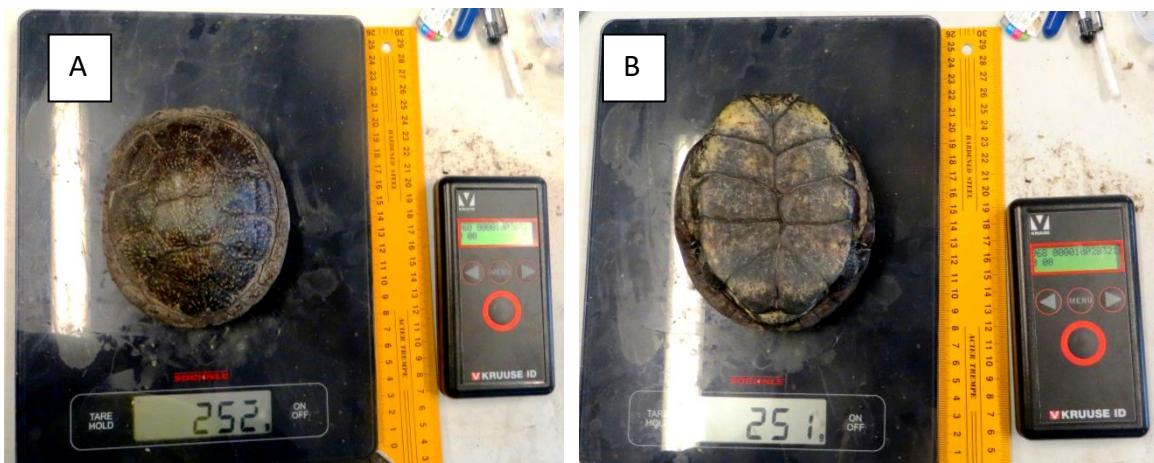
M.Pupiņa foto, pētījumā dabas parka „Silene” dabas aizsardzības plāna izstrādes ietvaros.



3.3.attēls

Uzstādīts murds ar pludiņu un tajā noķertu bruņurupuci, kas ieelpo gaisu

*Otrais bruņurupucis (pa labi) piepeld pie murda. Priekšā redzama oranžā šnore, ar kuru murds piesiets pie zara
M.Pupiņa foto, pētījumā dabas parka „Silene” dabas aizsardzības plāna izstrādes ietvaros.*



3.4.attēls

Noķerto bruņurupuču fotografēšanas piemērs

A – no mugurpuses, B – no vēderpuses; bruņurupucis uz svariem, blakus bruņurupucim atrodas lineāls un čipu lasītājs ar redzamu bruņurupuča čipa numuru.

Katra murda atrašanās vietai nosaka GPS koordinātas, atzīmē diennakts laiku, laika apstākļus, gaisa un ūdens temperatūru, lamatu uzstādīšanas un pārbaudes laikā. Lauka pierakstos pēc iespējas detalizēti apraksta ūdenstilpi, atzīmējot ūdenstilpes veidu, izmērus, piekrastes veģetācijas joslas platumu un sastāvu, piekrastes biotopu. Atzīmē sprostu novietošanas attālumu no krasta, dziļumu un veģetācijas raksturu šajā vietā.

Papildus pētījumam ar murdu palīdzību, saulainos laikapstākļos veic 5 vizuālus novērojumus, it īpaši pavasarī, kas veģetācijas trūkums atvieglo šādu novērojumu veikšanu. Novērojumu veikšanai ieteicams izmantot tālskatī. Bruņurupučus meklē ūdenstilpēs dienas laikā (~no 9.00 līdz 18.00) saulainajos krastos netālu no ūdens, ūdenstilpju seklajās zonās un peldošus, vietās, kas ir atraktīvas bruņurupučiem: labi apsauļotās, ar attīstīto ūdens veģetāciju, ar koka zariem un virsūdens ūdensaugu ciņiem ūdenī un kurus reti apmeklē cilvēki (3.5.attēls).



3.5.attēls

Raksturīgās bruņurupuču novērošanas vietas

Lauka pierakstos atzīmē novēroto bruņurupuču GPS koordinātas, veic uzskaites apstākļu un ūdenstilpes aprakstu līdzīgi kā murdu izmantošanas gadījumā. Pēc iespējas novēroto bruņurupuci jāfotografē (3.6.attēls).



3.6.attēls

Purva bruņurupuča vizuālā novērojuma fotogrāfijas piemērs: dzīvnieks sildās saulē krastā netālu no ūdens

M.Pupiņa foto, pētījumā dabas parka „Silene” dabas aizsardzības plāna izstrādes ietvaros.

Datu analīze

eDNS sniedz informāciju par bruņurupuču klātbūtni biotopā, rezultāti tiek noformēti testēšanas pārskatu veidā ar pozitīvo un negatīvo analīžu atrašanas vietu karti. Pozitīvais rezultāts pierada, ka šajā ūdenstilpē mīt purva bruņurupuči, tomēr negatīvas analīzes nevar simtprocents droši norādīt uz bruņurupuču trūkumu.

Murdu metode ar īpatņu identifikāciju izmantojama minimālā bruņurupuču populācijas lieluma novērtējumam, bet bruņurupuču dzimuma noteikšanu un mērījumus izmanto populācijas vecum- un dzimumstruktūras noteikšanai, īpatņu kondīciju un augšanas ātruma novērtējumam.

Vizuāliem novērojumiem analīzē izmanto minimālo novēroto bruņurupuču skaitu uzskaitē, ko novērtē pēc vienlaicīgi novērotā sauļojošos īpatņu skaita vai pēc to novietojuma, ja uzskaites laiks ir pietiekoši īss, lai tie nepaspētu būtiski izmaiņīt savu atrašanās vietu.

Materiāli

eDNS paraugu ņemšanai nepieciešami 20 trauki (tilpums 1-2 l), 20 pāri vienreizēju gumijas cimdu, eDNS analīzēm nepieciešams laboratorijas aprīkojums, praimeri un kvalificēts darbaspēks. Nepieciešami ~15 murdi, tālskatis, garie brienzābaki un ķeramtīkliņš ar ap 2 m garu kātu. Bruņurupuču mērišanai ir nepieciešami vienreizējie cimdi, bīdmērs vai lineāls un svari, ar mikročipiem iezīmēto īpatņu identifikācijai nepieciešams mikročipu lasītājs. Čipošanai nepieciešami čipi, audu paraugu ņemšanai šķēres, mēģene ar spirta šķidrumu un dezinfekcijas līdzekļi. Nepieciešams GPS uztvērējs, termometrs gaisa vai ūdens temperatūras mērišanai un vēlama fotokamera biotopa un bruņurupučunofotografēšanai.

Veicēju kvalifikācija

eDNS analīzes veic zinātniskā laboratorija, paraugu ņemšanas vietas izvēlās eksperts, pašu paraugu ņemšanā īpaša kvalifikācija nav nepieciešama. Murdu uzstādīšanu un īpatņu

identifikācijas procedūras veic sertificēts eksperts. Dotajā parauglaukumā nav ziņu par eksotisko bruņurupuču klātbūtni, tādēļ vizuālu uzskaiti var veikt novērotājs bez padziļinātām zināšanām bruņurupuču identifikācijā.

Monitoringa riski

Dotā populācija ir ļoti neliela un tādēļ jutīga pret traucējumiem; murdu izmantošana var pievērst nevēlamu uzmanību un bruņurupuču nozagšanu. Pēc iespējas jāizvairās no liekas uzmanības pievēršanas murdu uzstādīšanas laikā; plastikāta pudeļu izmantošana veicina murdu nomaskēšanu par atkritumu sanesumu. Bruņurupuču noķeršana olu dēšanas laikā ved pie mātīšu stresa un var patraucēt tām izdēt olas. Lai šo risku minimizētu, murdus neizmanto no 15.maja līdz 15.jūnijam.

4. Sila ķirzakas monitorings

Mērķsuga

Suga	Sugu un biotopu direktīva	Latvijas likumdošana
Sila ķirzaka (<i>Lacerta agilis</i>)	IV pielikums	Īpaši aizsargājama suga

Metode

Sila ķirzakas uzskaites tiek veiktas transektos - iedomātās noteikta platuma lentās, pa kuru vidū virzās novērotājs un uzskaita visus redzamos īpatņus. Rāpuļu uzskaites transektos ir piemērotas aktīvu, viegli pamanāmu un identificējamu sugu uzskaitei, kāda ir sila ķirzaka. Nepieciešams priekšnosacījums ir uzskaites veikšana laikā, kad sila ķirzaka ir visaktīvākā.

Monitoringa biežums

Vienam sila ķirzakas fona monitoringam datus ievāc viena līdz trīs gadu garumā. Valsts saistību izpildei, reizi sešos gados sagatavojoj zinojumu par ES Biotoņu Direktīvas ieviešanu atbilstoši tās 17. panta prasībām, viena sešu gadu cikla ietvaros ir veicami divi sila ķirzakas monitoringi.

Parauglaukumi

Uzskaites jāveic trijos parauglaukumos, kas atrodas smilšainos līdzenumos ar augstu sila ķirzakas potenciālo biotopu – sauso priežu mežu ekotopu un biotopu to vietā īpatsvaru (4.1. tabula) un pārstāv katrs savu Latvijas daļu (4.1.attēls):

1. Garkalnes (jeb centrālais) parauglaukums, kas atrodas Piejūras zemienē ZA no Rīgas;
2. Daugavpils (jeb austrumu) parauglaukums, atrodas Austrumlatvijas zemienes Jersikas līdzenumā uz Z no Daugavpils;
3. Zīles (jeb ziemeļu) parauglaukums, atrodas Tālavas zemienes Sedas līdzenumā D no Valkas.

Katrs parauglaukums ir 5x5 km (jeb 25 km²) kvadrāts Transversālā Merkatora projekcijā (TMP), kura ietvaros tiek nosprausti transekti. Zīles parauglaukumā, kur ir sila ķirzakas biotopi ir mazākā daudzumā un ļoti izkliedēti, daļa no transektiem atrodas 1 km joslā ārpus transektu robežām dienvidu un rietumu virzienos. Katrā parauglaukumā ieplānoti transekti vismaz 10 km garumā, kas tiek apmeklēti vienu reizi sezonā. Transekti atrodas pārsvarā ekotonos (mežmalas, ceļmalas, stigas) un jaunaudzēs, tie var tikt nosprausti taisnas vai lauztas līnijas, loka, vai apla veidā. Transektiem iespējams vienmērīgi jānoklāj parauglaukuma sila ķirzakas biotopus. Dažādos monitoringa ciklos pēc iespējas izmanto vienus un tos pašus transektus, taču, pirms katra monitoringa cikla uzsākšanas, ir jāveic līdzšinējo transektu piemērotības novērtējums (pēc daļplāniem vai uz vietas), jo sešu gadu posms ir pietiekami ilgs laiks, lai veģetācijas sukcesijas rezultātā sila ķirzakas biotops zaudētu savu nozīmi. Transektu konkrētās atrašanās vietas sniegtas iepriekšējā cikla monitoringa atskaitēs. Nepieciešamības gadījumā līdzšinējo transektu aizvieto ar līdzīgu cituvietēm.

4.1. tabula. Sila ķirzakai potenciāli piemērotu biotopu platības, km² (īpatsvari) no kopējās sauszemes teritorijas platības parauglaukumus (dati no 2016-2018 gadu monitoringa)

Biotops	Garkalne	Zīle	Daugavpils
Sils un tā ekotopi	0.59 (2%)	2.18 (9%)	1.30 (5%)
Mētrājs un tā ekotopi	10.40 (42%)	5.95 (24%)	5.84 (23%)
Lāns un tā ekotopi	6.18 (25%)	1.40 (6%)	7.60 (30%)
Damaksnis un tā ekotopi	0.30 (1%)	2.01 (8%)	1.74 (7%)
Upmalas parkveida pļavas, sausas pļavas, sugām bagātas atmatas	0	0.10 (<0.1%)	0



4.1.attēls

Sila ķirzakas fona monitoringa parauglaukumu atrašanās vietas

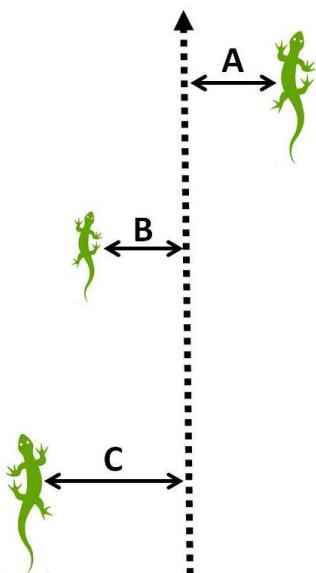
Uzskaišu veikšana

Uzskaites var veikt no aprīļa beigām līdz septembra sākumam, taču labākais laiks ir pavasaris un vasaras sākums, kad ir augsta dzīvnieku aktivitāte un veģetācija netraucē uzskaitēm. Sila ķirzaka ir dienas dzīvnieks, un uzskaites veic iespējami siltā, sausā, vēlams saulainā laikā, vai laikā ar mainīgu mākoņu daudzumu. Agrā pavasarī uzskaites var veikt saulainā laikā, kad gaisa temperatūra pārsniedz 15°C , taču vasarā optimālie ir apstākļi ar gaisa temperatūru vismaz 20°C . Ľoti karstā laikā vasarā dienas vidū ķirzakas aktivitāte var kristies, un šādos apstākļos uzskaites labāk veikt rīta stundās.

Izejot maršrutu, tiek atzīmēti laika apstākļi katrā transekta uzskaites sākumā un beigās, biotops, citu rāpuļu novērojumi (GPS koordinātas). Noieto maršrutu reģistrē GPS. Transekta iziešanas laikā pierakstos ir jāatzīmē būtiskas veģetācijas izmaiņas dabā, piemēram, izcirtumu, plavu, maz ietekmētu mežu robežas, jo šo biotopu piemērotība sila ķirzakai ir atšķirīga un katram šim biotopam vai apakšbiotopam ķirzakas blīvums ir jārēķina atsevišķi.

Lauka datos ir jāatzīmē arī citu rāpuļu sugu, it īpaši plavas ķirzakas (*Zootoca vivipara*) novēroto īpatņu skaits. Tas ļauj papildus novērtēt uzskaites apstākļu un biotopu piemērotību rāpuļiem vispār. Rāpuļu suga tiek identificēta vizuāli, dzīvnieki netiek ķerti. Konstatējot sila ķirzaku, tiek atzīmētas novērojuma GPS koordinātas un attālums to tās pirmā novērojuma vietas līdz iedomātai kustības virziena asij (4.2. attēls), ko izmanto transekta efektīvā platuma novērtēšanai. Atzīmē ķirzakas vecuma kategoriju – pieaudzis (ad.), nepieaudzis (subad.) vai šīgadenis (juv.); īpaši būtiski ir nošķirt šīgadeņus, kas parādās ar vasaras vidu, jo pretējā gadījumā sezonas sākuma un beigu uzskaites nebūs salīdzināmas.

Lauka pierakstu rezultāti tiek noformēti kamerāli Excel failā, kurā tiek sniegtas transektu apakšposmu robežas, uzskaišu rezultāti un biotopi, sniegtas noieto maršrutu un atsevišķu posmu robežu karte vai GPS koordinātas (uzskaišu rezultātu paraugs pielikumā).



4.2.attēls

Novērojuma attāluma attiecībā pret novērojumu veicēja kustības virziena iedomāto asi mērījumu shēma

Ar pārtrauktu līniju atzīmēts novērotāja kustības virziens, bet A,B,C ir mērāmai attālums.

Datu analīze

Novērotais (relatīvais) sila ķirzakas blīvums tika noteikts atsevišķi katram biotopu veidam. Transekta garumu nosaka kamerāli, veicot mērījumus Google Earth Pro vai līdzīgu iespēju programmā. Savukārt, lai noteiktu transekta platumu, kurā uzskaitē ir bijusi efektīva, tiek izmantoti uzskaišu laikā veiktie attālumi mērījumi to tās pirmā novērojuma vietas līdz iedomātai kustības virziena asij. Šiem attālumiem tiek veidots kumulatīvo frekvenču grafiks, bet par efektīvo uzskaites attālumu tiek uzskatīts attālums, sākot no kura kumulatīvo frekvenču līkne noliecas X ass virzienā, liecinot, ka novērojumu skaita pieaugums pieaugot attālumam vairs nav vienmērīgs un kļuvis zemāks par gaidīto (4.3. attēls). Efektīvais uzskaites attālums abpus novērotāja kustības virzienam, jeb šis attālums reizināts ar divi, ir uzskatāms par transekta efektīvo platumu.

Relatīvais blīvums transekta tiek aprēķināts pēc formulas:

$$Drel = \frac{C * Pef}{Tl * Tef} * 100,$$

kur $Drel$ ir sila ķirzakas relatīvais blīvums (gab/ha), C – kopējais uzskaitīto īpatņu skaits, Pef – transekta efektīvās uzskaites platumā uzskaitīto īpatņu īpatsvars, Tl – transekta garums (km), Tef – transekta efektīvais platums (km).

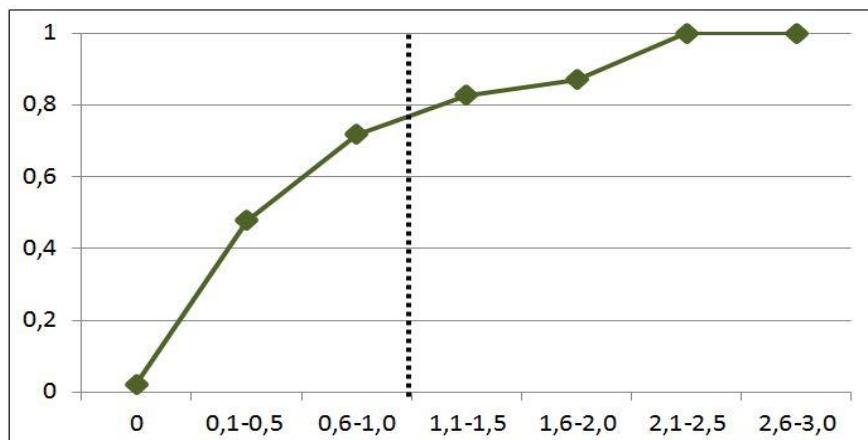
Efektīvā uzskaites platuma un tajā uzskaitīto īpatņu īpatsvara zināšana ļauj izmantot tos kā konstantes transekta posmiem ar nelielu īpatņu skaitu vai nepilnīgiem datiem par sila ķirzakas novērojumu attālumiem. Transektoš ar labiem uzskaišu datiem izmanto vienkāršotu formulu:

$$Drel = \frac{Cef}{Tl * Tef} * 100,$$

kur Cef – ir efektīvās uzskaites platumā uzskaitīto īpatņu skaits.

Relatīvā blīvuma datus iespējams ekstrapolēt visam parauglaukumam, veicot sila ķirzakas potenciālo biotopu platību mērījumu kartēs (piemēram, izmantojot Google Earth Pro).

Absolūtā (jeb reālā) blīvuma noteikšanai nepieciešams zināt īpatņu detektēšanas varbūtību, jo ne visi sila ķirzakas īpatņi uzskaites brīdī ir aktīvi. Detektēšanas varbūtības novērtēšana pētījumā ir ļoti laika un darbietilpīga, jo nepieciešama īpatņu iezīmēšana ar vairākām atkārtotām uzskaitēm (piemēram, Bailey u.c. 2004). Tādēļ, novērtējot aptuveno absolūto blīvumu robežās „minimālais-maksimālais” izmanto datus par detektēšanas varbūtībām citos sila ķirzakas pētījumos. Kā minimālā detektēšanas varbūtība – 0.2, pieņemta biežāk sastopamā detektēšanas varbūtība pētījumā Nīderlandē (Kery u.c. 2009), bet kā maksimālā detektēšanas varbūtība – 0.35, kas atbilst vidējām maksimālajām detektēšanas varbūtībām pētījumos Anglijā (Fearnley 2009) un Nīderlandē (Kery u.c. 2009).



4.3.attēls

Novērojumu attālumu attiecībā pret kustības kumulatīvo frekvenču piemērs

Ar pārtrauktu līniju atzīmēts dotās paraugkopas efektīvais uzskaites attālums, kas šajā gadījumā ir 1.0 m; x ass – attālums (m), y ass – kumulatīvā frekvence (no 2016-2018.gada monitoringa datiem Daugavpils parauglaukumam).

Materiāli

Rokas GPS, mērlente.

Veicēju kvalifikācija.

Ķirzakas ir ļoti kustīgas, uzskaites laikā parasti redzamas īsu brīdi un netiek ķertas. Tādēļ uzskaites veicējam jābūt ar pieredzi rāpuļu izpētē, un nepieciešama laba vizuāla sugas identificēšanas prasme no attāluma. Datu analīzei nepieciešamas prasmes darbam Excel un Google Earth Pro vai Arc GIS, vai līdzīgu iespēju datorprogrammās.

Monitoringa riski.

Galvenais risks saistās ar sugas pareizu identifikāciju. Lieli īpatņi, it īpaši pavasarī, kad tēviņi ir riesta tērpā, ir viegli identificējami, taču vidēja izmēra sila ķirzakas bieži tiek jauktas ar līdzīga krāsojuma pļavas ķirzakām (*Zootoca vivipara*). Riska novēršanai nepieciešams pieredzējis uzskaites veicējs un vēlamas priekšzināšanas par dotajā transektā sastopamām sugām.

Izmantotā literatūra

Fearnley H. 2009. Towards the ecology and conservation of sand lizard (*Lacerta agilis*) populations in Southern England. PhD thesis, University of Southampton, Faculty of Engineering, Science and Mathematics, School of Civil Engineering and the Mathematics, 246 pp.

Kery M., Dorazio R.M., Soldaat L., van Strien A., Zuidewijk A. and Royle J.A. 2009. Trend estimation in populations with imperfect detection // Journal of Applied Ecology 46: 1163-1172

Pielikums. Lauka datu un uzskaīšu rezultātu formas

Abinieku balsu uzskaites datu forma

Parauglaukums: Gaujas nacionālais parks, ĪADT izpēte & fona monitorings

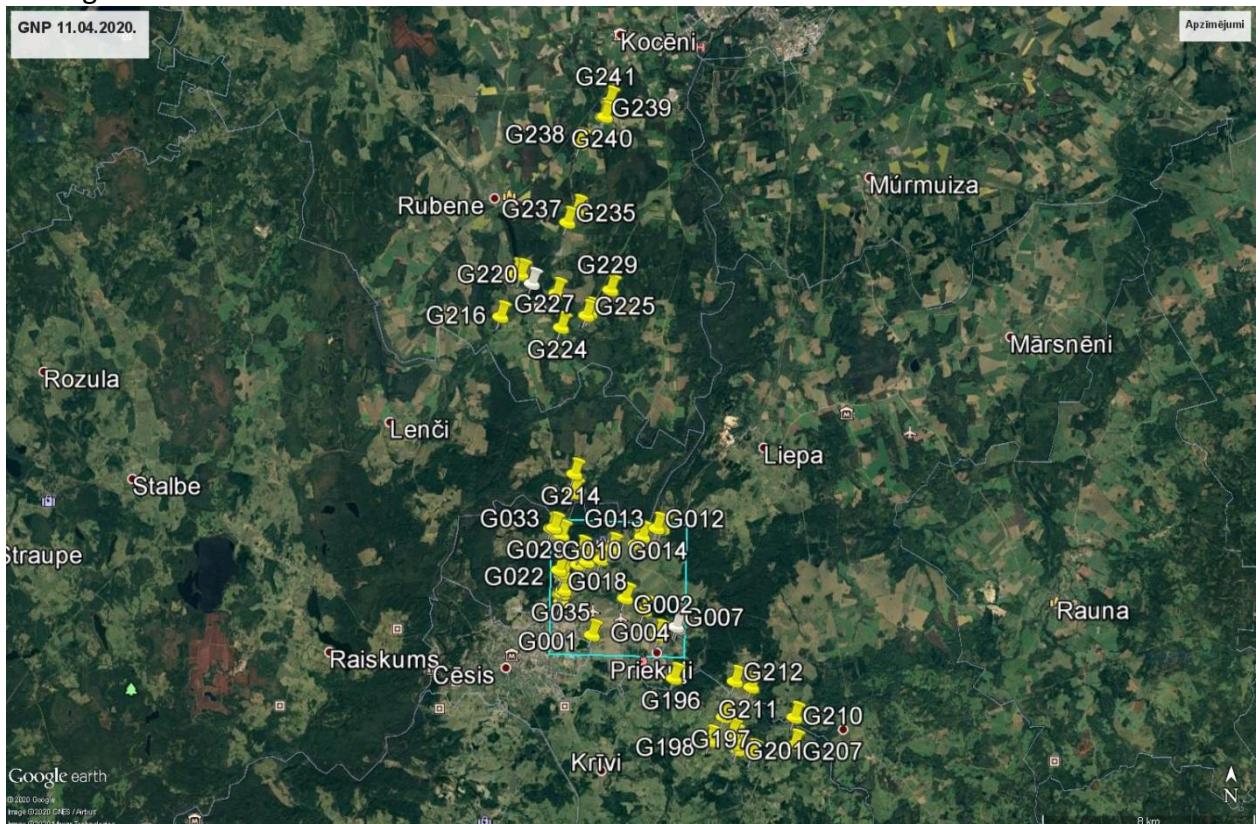
Datums: 11.04.2020.

Uzskaites veicējs: A.Čeirāns

Uzskaites apstākļu raksturojums:

	Npk. kartē un rezultātos	Pulkstenis	Temperatūra (°C)	Vējš (kods)	Laika apstākļi (kods)
Uzsākot	G196	17:05	+15	1	0
Viduspunkts	G214	20:08	+10	1	0
Pabeidzot	G241	21:50	+4	0	0

Parauglaukuma karte ar uzskaites vietām:



Punktu raksturojumi: G196-reljefa pazeminājums; G197-dīķis ar vilkvālēm un krūmainiem krastiem; G198-liels, uzpludināts zivju dīķis; G199-piemājas dīķis; G200-2 mākslīgi dīķi; G203-dīķis aiz žoga; G207-mākslīgs dīķis; G210-ais sētas; G211-eitrofīcēts ar vilkvālēm vidū; G212-pilnīgi atklāts dīķis laukā; G036-reljefa pazeminājums bez veģetācijas; G023-atklāts reljefa pazeminājums ar vilkvālēm; G035-mazs dīķis aiz žoga; G029-lielāks un mazāks dīķis, abi aiz žoga; G032-bedres ar ūdeni bebrainē; G031-dīķis arāzemē, nedaudz krūmu; G033, G034-uzpludināti dīķi; G213-plata, dziļa vecupe; G214-eitrofīcēts dīķis lauka vidū ar vilkvālēm vidū; G216-starp 2 liela dzirnavdīķa daļām; G217, G218-dīķi laukā krūmainiem krastiem; G220-dīķis niedrēs; 252-Vaidavas ezers; G222-no ezera atdalīti dīķi; G223-mākslīgs dīķis krūmos; G224-dīķis krūmos; G225-liela, mākslīga ūdenst; G227-piemājas dīķis; G229-ezers; G235-uzpludinājums vai reljefa pazeminājums ar dīķiem; G238-niedrēm aizaugusi karjera ūdenst; G239-garš dīķis ceļmalā, pretī-slapjums; G240-liels, mākslīgs dīķis; G241-dīķis ar niedrēm

Punkts	Geogr koord.	P	Vokalizējošie, virziens&attālums (m)	Vizuāli novērotie, virziens&attālums (m)	Piezīmes
G196	N57° 18.063' E25° 22.150'	I	Rtemp5-10 R20m		
G197	N57° 17.291' E25° 24.037'	I			
G198	N57° 16.802' E25° 23.511'	I		Bufo2 DA10m	
G200	N57° 16.847' E25° 24.410'	I			
G207	N57° 16.726' E25° 26.661'	I	Rtemp3 A10m	Rtemp22 A10m	
G211	N57° 17.893' E25° 25.054'	I			
G010	N 57.346141° E 25.344684°	M			
G016	N57.344523° E25.330657°	M			
G036	N57° 20.159' E25° 17.983'	M			
G023	N57° 20.112' E25° 17.943'	M			
G022	N57° 20.234' E25° 17.833'	M			
G035	N57° 19.826' E25° 18.005'	M	Rtemp~5 ZR10m		
G025	N57° 19.739' E25° 17.876'	M			
G029	N57° 20.618' E25° 18.628'	M			
G031	N57° 20.932' E25° 17.894'	M			
G032	N57° 20.920' E25° 17.813'	M	Rtemp~5 ZR10-50m		
G033	N57° 21.084' E25° 17.618'	M			
G034	N57° 21.070' E25° 17.524'	M			
G213	N57° 21.798' E25° 18.347'	I	Rtemp5-10; R10- 20m		
G214	N57° 22.181' E25° 18.369'	I	Bufo1; ZA10m		
G216	N57° 25.345' E25° 15.525'	I		Bufo1 D10m	
G217	N57° 26.209' E25° 16.091'	I			
G218	N57° 26.200' E25° 16.274'	I			5-6 abinieki, kusē
252	N57° 25.875' E25° 17.507'	I			
G222	N57° 25.829' E25° 17.618'	I			

Punkts	Geogr koord.	P	Vokalizējošie, virziens&attālums (m)	Vizuāli novērotie, virziens&attālums (m)	Piezīmes
G223	N57° 25.204' E25° 17.259'	I			
G224	N57° 25.140' E25° 17.818'	I	Rtemp3-4 ZA50m		
G225	N57° 25.377' E25° 18.736'	I			
G235	N57° 27.257' E25° 18.022'	I			
G237	N57° 27.509' E25° 18.360'	I	Rtemp1-2 A10m		
G238	N57° 28.862' E25° 18.469'	I			
239	N57° 29.401' E25° 19.325'	I	Rtemp3-4 D50m Rarv3-4 A,Z10-40m		Rarv dīķi, Rtemp-pāri ceļam krūmos
240	N57° 29.418' E25° 19.399'	I			
241	N57° 29.716' E25° 19.541'	I			

P – Programma: M – fona monitorings (kartē – zilais kvadrāts), I – ĪADT plāna izstrāde

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 jut uz sejas, čaukst koku lapas
3	3,4 – 5,2	Vieglis	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 – bieza migla

4 – neliels lietus, netraucē abinieku balsu saklausīšanai uzskaitēi

5 – stipra lietusgāze

Bezmēness un pilnmēness naktis atzīmē ar papildsimboliem „b” un „p” attiecīgi (piemēram, 0b, 1p)

Sugu kodi.

Bomb - sarkanvēdera ugunskrupis (*Bombina bombina*)

Pfusc - varžkrupis (*Pelobates fuscus*)

Harb - kokvarde (*Hyla arborea*)

Bufo – parastais krupis (*Bufo bufo*)

Ecal - smilšu krupis (*Epidalea calamita*)

Svir - zaļais krupis (*Bufotes viridis*)

Rarv - purva varde (*Rana arvalis*)

Rtemp - parastā varde (*Rana temporaria*)

Pless - dīķa varde (*Pelophylax lessonae*)

Pesc - zaļa varde (*Pelophylax esculentus*)

Prid - ezera varde (*Pelophylax ridibundus*)

Pkl – zaļo varžu (dīķa, zaļā, ezera varde) sugu komplekss

Lielā tritona uzskaites datu forma

Parauglaukums: Pilskalnes Siguldiņa

Datumi: 24.07.2017.

Uzskaites veicējs: Aija Pupiņa, Mihails Pupiņš

Karte:



Uzskaites rezultāti, apstāķu un biotopu raksturojums

Biotopa nr. kartē	PiSi-01	PiSi-02	PiSi-03	PiSi-04	PiSi-05	PiSi-06	PiSi-07	PiSi-08.1	PiSi-08.2	PiSi-08.3
Biota Google Earth koordinātas	55.973706° 26.273539°	55.974416° 26.264109°	55.974655° 26.267878°	55.978247° 26.266743°	55.980493° 26.258288°	55.983247° 26.257582°	55.982992° 26.255727°	55.984266° 26.254049°	55.984681° 26.254033°	55.984875° 26.250434°
Ūdens un pieejamība	ir	ir	ir	ir	ir	ir	ir	ir	ir	ir
T.cristatus (kāpuri) (noķeršanas koordinātas)	55.975338° 26.272857°					55.983350° 26.257616°	55.983079° 26.255725°			55.984897° 26.250197°
	55.975256° 26.273000°									
L.vulgaris (kāpuri) (noķeršanas koordinātas)	55.975201° 26.273155°	55.974387° 26.264223°	55.974708° 26.267801°		55.980519° 26.258367°	55.983311° 26.257622°	55.983026° 26.255768°			55.984887° 26.250042°
	55.975493° 26.272500°	55.974466° 26.264164°	55.974658° 26.267796°			55.983452° 26.257359°	55.982871° 26.255875°			55.984897° 26.250607°
	55.975125° 26.273309°	55.974634° 26.263791°					55.983136° 26.255648°			
	55.973791° 26.274135°	55.974685° 26.263524°								
		55.974700° 26.263388°								
Citi abinieki	P.kl.esculentus (8)	P.kl.esculentus (4)	P.kl.esculentus (4) B.bufo, R.temporaria (3)	P.kl.esculentus (2)	R.temporaria	R.temporaria (2) P.kl.esculentus (3)	R.temporaria (1) P.kl.esculentus (3)	P.kl.esculentus (1)	P.kl.esculentus (2)	P.kl.esculentus (2)
Rāpuļi										
Zivis		C.carrasius	C.carrasius (daudz)	C.carpio, C.carassius	zivis	zivis		zivis	zivis	zivis

Biotopa nr. kartē	PiSi-01	PiSi-02	PiSi-03	PiSi-04	PiSi-05	PiSi-06	PiSi-07	PiSi-08.1	PiSi-08.2	PiSi-08.3
Biotos	daudzveidīgs, centra - upīte, kas iztek, aizaudzis pazemināju ms, niedres, pa kreisi - upites pieteka, grāvis	dekoratīvs piemājas dīķis	parka dīķis, aizaudzis	zivju ezeriņš, regulējama is, caurtekošs	pirts dīķis, caurtekošs, straume	mākslīgs dīķis	ezeriņš, aizdambēts	ezeriņš, aizdambēts	ezeriņš, aizdambēts	ezeriņš, aizdambēts
Smēlienu skaits (L=1m)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Pirmā smēliena koordinātas	55.973616° 26.273486°	55.974355° 26.264188°	55.974704° 26.267764°	55.977978° 26.267090°	55.980566° 26.258423°	55.983310° 26.257531°	55.982763° 26.255370°	55.984078° 26.254232°	55.984572° 26.253992°	55.984882° 26.251007°
Pēdējā smēliena koordinātas	55.975476° 26.272495°	55.974644° 26.263441°	55.974880° 26.267878°	55.978385° 26.266685°	55.980576° 26.258210°	55.983399° 26.257522°	55.983070° 26.255742°	55.984462° 26.253981°	55.984931° 26.253644°	55.984894° 26.249939°
Apsekošanas datums	24.07.2017	24.07.2017	24.07.2017	24.07.2017	24.07.2017	24.07.2017	24.07.2017	24.07.2017	24.07.2017	24.07.2017
Foto un apsekošanas laiks	8.41	8.54	9.08	9.32	10.01	10.14	10.22	10.37	1.50	11.26
Ūdens t, °C	23	20	19	19	19	21	20	21	22	21
Laika apstākļi	mākoņi 60%, mērens vējš, nedaudz smidzina	mākoņi 50%, mērens vējš	mākoņi 50%, mērens vējš	mākoņi 50%, mērens vējš	mākoņi 30%, mērens vējš	mākoņi 40%, mērens vējš	mākoņi 50%, mērens vējš	mākoņi 20%, mērens vējš	mākoņi 20%, mērens vējš	mākoņi 20%, mērens vējš
Gaisa t, °C	26	25	23	24	24	24	25	22	22	22
Keršanas dzījums, m	0.2-0.5	0.2-0.4	0.1-0.2	0.1-0.5	0.1-0.3	0.1-0.3	0.2-0.4	0.2-0.4	0.2-0.4	0.2-0.4
Aptuvenais ūdenstilpes dzījums, m apsekošanas laikā	1	1	0.7	2	2	0.8	1.5	1.5	1.5	1.5
Vegetācijas aizaugums, %	iegrīmuši e augi peldošie augi helofīti	60 100 (kur koordināta s) citur 30	70 80 40	20 100 (lemlna) 30	60 90 (lemlna) 20	70 5 5	90 25 10	80 10 10	80 10 10	80 10 10
krasti	izpjauti dalēji izplauti neizplauti	x			x	x				
Krustu aizaugums ar krūmiem %	40	10	100	80	80	80	100			
Krustu stāvums	stāvi slīpi lezeni slikšaini	x x x x		x x x x	x x x x	x x x x	x x x x			x
Dibens	dūnains mālainis küdrains smilšains granšains	x x x x x	x x x x x	x x x x x		x x x x				x

Biotopu ortofotokartes un fotodokumenti

Nr. kartē	Biotopa ortofotokarte no Google Earth	Biotopa fotogrāfija
1		

		
2		
3		
4		

			
5			
6			
7			

8.1		
8.2		
8.3		

Sila ķirzakas uzskaišu rezultātu piemērs (Excel faila ekrānšāviņi 2020. gada sila ķirzakas izpētei Kemeru Nacionālajā parkā)

Laglis KNP - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	16.07.2020.																						
2	Pikst	Laikapst	temp																				
3	Uzsākot	11:23	saulē		22	1																	
4	Pabeidzot	12:07	saulē		23	1																	
5																							
6	Posma ID	Garums, kr	Laglis		perpend	pret tr	centru (m)																
7	KNP05_A	0,307		1			0,4																
8	KNP05_B	0,23		1			0,4																
9	KNP05_C	0,091		0																			
10	KNP05_D	0,048		0																			
11	KNP05_E	0,49		0																			
12	KNP05_F	0,476		3			0,5;0,3;0,6																
13	KNP05_G	0,136		0																			
14	KNP05_H	0,299		0																			
15	KNP05_I	0,305		0																			
16	KNP05_J	0,152		0																			
17	KNP05_K	0,069		0																			
18																							
19	kopā																						
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							
32																							
33																							
34																							
35																							

KNP05 16.07.2020. Laglis

Google Earth

Laglis KNP - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	Transektu kopgarums																							
2	Datums	Kopgarums, km																						
3	01.06.2020.	2,31																						
4	13.06.2020.	12,27																						
5	16.07.2020.	8,12																						
6	01.08.2020.	9,73																						
7																								
8																								
9	kopā																							
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
23																								
24																								
25																								
26																								
27																								
28																								
29																								
30																								
31																								
32																								
33																								
34																								
35																								

KNP L.aglis transekti 2020

Apšūciems

Google Earth



Dabas aizsardzības
pārvalde



**ABINIEKU UN RĀPUĻU FONA MONITORINGA
METODIKU ROKASGRĀMATA**
Otrais, pārstrādātais izdevums

Andris Čeirāns, Mihails Pupiņš

Latgales Ekoloģiskā biedrība
2020