



Dabas aizsardzības
pārvalde

Abinieku un rāpuļu Natura 2000 teritoriju 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., Pupinš M. 2020. Abinieku un rāpuļu Natura 2000 teritoriju monitoringa metodiku rokasgrāmata. Otrais, pārstrādātais izdevums. Latgales Ekoloģiskā biedrība: 29 lpp.

Recommended citation:

Čeirāns A., Pupins M. 2020. Amphibian and reptile Natura 2000 monitoring manual. Second, revised edition. Latgale Ecological Society: 29 p. [In Latvian].

Abstract

The manual describes the methodology for conducting the Natura 2000 monitoring of herpetofauna in Latvia, which covers most important populations of all the Habitat Directive Annex II amphibians and reptile species found in Latvia (*Bombina bombina*, *Triturus cristatus*, *Emys orbicularis*), and also the Natterjack Toad (*Epidalea calamita*) and the Smooth Snake (*Coronella austriaca*) – endangered species with declining trends. The manual contains methods for the vocalizing Fire-bellied Toad (*B. bombina*) and Natterjack Toad (*E. calamita*) surveys, newt larvae counts (*T. cristatus*), the European Pond Turtle (*E. orbicularis*) trap surveys, and the Smooth Snake (*C. austriaca*) artificial refugee 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 Natura 2000 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 Pupinš.

Fotogrāfija uz vāka: Eiropas purva bruņurupuča *Emys orbicularis* populācijas izpēte Natura 2000 teritorijas dabas parka „Silene” dabas aizsardzības plāna izstrādes ietvaros.

Saturs

Priekšvārds.....	3
1.Bezastaino abinieku monitorings	4
2.Lielā tritona monitorings	10
3.Purva bruņurupuča monitorings	13
4.Gludenās čūskas monitorings.....	17
Pielikums. Lauka datu un uzskaišu rezultātu formas	21

Priekšvārds

Pirmā Natura 2000 teritoriju monitoringa rokasgrāmata tapa 2013.gadā (Čeirāns 2013a), vienlaicīgi ar fona monitoringa rokasgrāmatu (Čeirāns 2013b), un abās kopā aprakstītās metodes nosedza visas Latvijas īpaši aizsargājamās un Biotopu direktīvas pielikumos iekļautās abinieku un rāpuļu sugas un tām nozīmīgās Natura 2000 teritorijas, atbilstoši tā brīža zināšanu līmenim. Iepriekšējās Natura 2000 teritoriju monitoringa rokasgrāmatas redakcijā aprakstītās metodikas vēlāk tika aprobētas 2016-2018.gada abinieku un rāpuļu monitoringa laikā, pēc kura tika sniegti virkne priekšlikumu visu monitoringa sadaļu optimizēšanā, kā arī aprakstītas jaunas izpētes un datu analīzes metodes (Čeirāns u.c. 2018), kas nebija sniegtas spēkā esošajā rokasgrāmatā. Arī vokalizējošu bezastaino abinieku datu analīzes un populācijas novērtējuma metode kopš tās pirmā apraksta (Čeirāns u.c. 2015) ir būtiski mainīta, un nesen publicēta Nature grupas zinātniskā izdevumā (Čeirāns u.c. 2020). Šajā, Abinieku un rāpuļu Natura 2000 teritoriju monitoringa metodiku rokasgrāmatas otrajā, pārstrādātajā izdevumā sniegta *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. Gan Natura 2000, gan fona monitoringā pamatā tiek pielietotas vienas un tās pašas metodes, bet Natura 2000 monitorings atšķiras ar to, ka abiniekiem un rāpuļiem tā mērķis ir veikt mazāka apjoma, toties ikgadēju monitoringu dažās nozīmīgākajās Biotopu direktīvas II pielikuma sugu populācijās. Ir divi izņēmumi – Direktīvas IV pielikuma sugas, kas arī iekļautas Natura 2000 monitoringā. Pirmā ir smilšu krupis (*Epidalea calamita*), kura pašreiz uzskatāma par Latvijas apdraudētāko abinieku sugu (Čeirāns, Pupiņš 2019), un tādēļ tai nepieciešams ikgadējs monitorings; šo sugu jāmonitorē divās Natura 2000 teritorijās un vienā dabas liegumā ar tai īpaši atjaunotiem biotopiem. Otrā ir gludenā čūska (*Coronella austriaca*) – Latvijā ļoti reta suga ar ierobežotu izplatību uz areāla Z robežas (Čeirāns 2014), kurai visas 21.gs droši zināmās populācijas atrodas tikai Natura 2000 teritorijās; šai sugai ikgadējs monitorings nav paredzēts.

References

- Čeirāns A. 2013a. Abinieku un rāpuļu Natura 2000 teritoriju monitoringa metodiku rokasgrāmata. Latvijas Dabas fonds. 33.lpp.
- Čeirāns A. 2013b. Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku rokasgrāmata. Latvijas Dabas fonds. 34.lpp.
- Čeirāns A. 2014. Gludenās čūskas (*Coronella austriaca* Laur.) sugas aizsardzības plans. LIFE HerpetoLatvia (LIFE09NAT/LV/000239), Rīga. 57 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. 2019. Ongoing shrinkage and fragmentation in the geographic range of the Natterjack Toad, *Epidalea calamita*, in Latvia and the East Baltic Region // Zoology and Ecology 29 (1): 65-70
- 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

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”
Smilšu krupis (<i>Epidalea calamita</i>)	IV pielikums	Īpaši aizsargājama suga

Sarkanvēdera ugunskrupis ir vienīgā Biotopi direktīvas II pielikuma bezastaino abinieku suga Latvijā, savukārt smilšu krupis ir Latvijas apdraudētākā abinieku suga, kuras populācija nemitīgi samazinās (Čeirāns, Pupiņš 2019), un vienīgā, kuras aizsardzības stāvoklis pēdējos ziņojumos Eiropas Savienībai novērtēts kā nelabvēlīgs-slikts (U2), ar skaita samazināšanās tendenci.

Metode

Bezastaino abinieku (t.sk. ugunskrupja un smilšu krupja) tēviņiem vairošanās laikā ir raksturīgi skaļi riesta 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).

Monitoringa biežums

Bezastainajiem abiniekiem raksturīgas lielas skaita svārstības dažādos gados, tādēļ īstermiņa skaita tendenču noteikšanai, kas nepieciešama ziņojumam par ES Biotopu Direktīvas ieviešanu atbilstoši tās 17. panta prasībām, dots monitoringa ir jāveic katru gadu.



1.1.attēls

Sarkanvēdera ugunskrupja un smilšu krupja Natura 2000 monitoringa parauglaukumu novietojums

Parauglaukumi

Trīs ugunskrupja un viens smilšu krupja parauglaukums vienlaicīgi ir arī fona monitoringa parauglaukumi (1.1.attēls).

Katrs no šiem parauglaukumiem ir 5x5 km (jeb 25 km²) kvadrāts Transversālā Merkatora projekcijā (TMP). Papildus šiem, smilšu krupja monitorings veicams: i) Rīgas līča liedaga biotopos krasta posmā aptuveni starp Kolku un Melnsilu; ii) „Karateru” dabas liegumā un tā tuvākajā apkārtnē līdz 2.5 km attālumā.

Uzskaišu punkti

Sarkanvēdera ugunskrupim fona monitoringa parauglaukumos uzskaites arī Natura 2000 monitoringa ietvaros veic fona monitoringa punktus, vajadzības gadījumā iekļaujot papildus punktus, kas nepieciešami iespējami pilnīgai mērksugu populāciju noklāšanai. Fona monitoringā katrā 25 km² parauglaukumā izvēlēti 15-35 punkti pie ūdenstilpēm, un 5-10 punkti pie lielākiem stāvošiem grāvjiem. Mērķis ir apsekt vismaz 25-50% (atkarībā no to kopskaita) nelielu (<0.5ha), 50% vidēju (0.5-10 ha) un 50% lielu (>10 ha) ūdenstilpņu, kā arī ~ 1 punktu uz 1-2 kilometriem lielāku grāvju, kas var būt potenciālas abinieku vairošanās vietas. Ūdenstilpņu izvēle šeit ierobežoti randomizēta, proporcionāla 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.

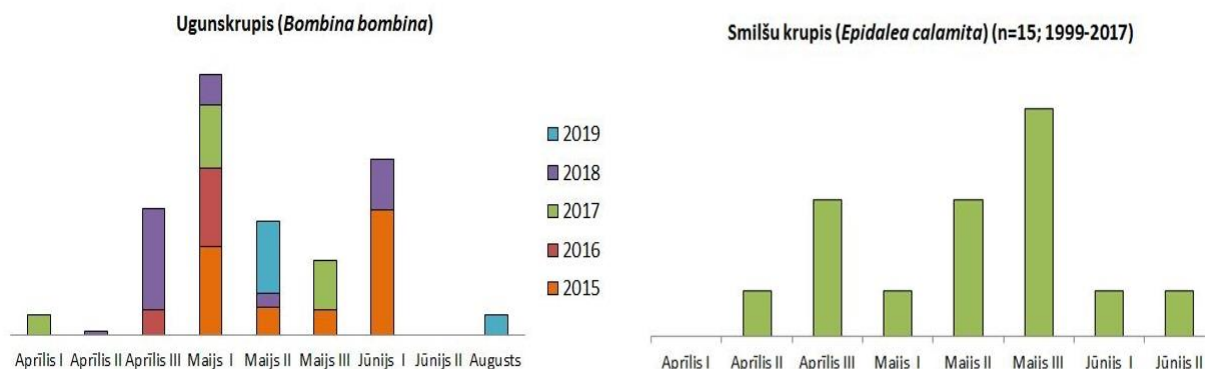
Smilšu krupim raksturīgas nelielas populācijas, bet no citām abinieku sugām tas atšķiras ar atklātu ainavu apdzīvošanu un ļoti seklām, bieži vien periodiskām vairošanās ūdenstilpnēm reljefa pazeminājumos, kuru atrašanās vietas dažādos gados var variēt; sugai raksturīgs ļoti skaļš rieta sauciens, kas atvieglo tās konstatēšanu. Tādēļ uzskaitēs pārvietojas pa maršrutiem, no kuriem, dzirdot krupja rieta saucienus, novērotājs novirzās un tuvojas vairošanās vietai, kuras atrašanās vietā atzīmē ģeogrāfiskās koordinātas un vokalizējošu tēviņu skaitu. Mērķis ir audiāli noklāt pēc iespējas visu parauglaukuma teritoriju un identificēt visas smilšu krupja vairošanās vietas. Smilšu krupja parauglaukumā posmā Kolka-Melnsils uzskaites veicamas izejot visu piekrastes posmu pa liedagu, Karateru parauglaukumā –dabas lieguma „Karateri” teritorijā, kuru iziet Z-D virzienā, kā arī apmeklējot iepriekš izvēlētos 10-15 ārpus-lieguma punktus, kas audiāli noklāj potenciāli piemērotos atklātos biotopos dabas lieguma apkārtnē. Ādažu parauglaukumā apseko militārā poligona atklāto D daļu, kā pamatmaršrutu izmantojot šeit esošo ceļu un taku tīklu. Noietos maršrutus reģistrē GPS un vēlāk sniedz protokola kartē.

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 ieguvus strauju tecējumu u.tml.) uzskaites vieta aizvietoama ar līdzīgu.

Uzskaišu biežums un apstākļi

Mērksugu vokalizācijas aktivitāte variē dažādos gados (1.2.attēls). Lai gan ugunskrupis vokalizē līdz pat septembrim, labākie uzskaišu rezultāti parasti ir no aprīļa beigām līdz jūnija pirmajai dekādei. Smilšu krupja aktivitātes periods ir līdzīgs, taču īsāks, citur areālā aprakstītā vairošanās vasaras periodā – jūnija beigās, jūlijā, Latvijā līdz šim nav konstatēta. Lai noklātu iespējamās aktivitātes pīķa variācijas dažādos gados, veicamas 3 uzskaites: i) 20.Aprīlis–15.Maijs, ii) 16.Maijs–10.Jūnijs, un iii) uzskaitē starp šiem periodiem. Aktivitāšu pīķi var būt būtiski nobīdīti dažādos gados 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. Labākais uzskaites laiks parasti ir ar vakara mijkrēšļa iestāšanos (~20 min pēc saulrieta), jo tumsā vairumā gadījumu aktivitāte ir augstāka, lai gan dažos gadījumos (atmosfēras fronte vakarpusē, auksts vējš) aktivitāte naktī var kristies; naktīs ir

labāka balsu dzirdamība. Lai gan ugunskrupis var vokalizēt arī dienā, tā aktivitāte parasti būs zemāka, savukārt smilšu krupim vokalizēšana dienā nav raksturīga.



1.2.attēls

Vokalizējošu tēviņu novērojumu īpatsvari sezonas griezumā ugunskrupim un smilšu krupim
Ugunskrupim rezultāti ņemti no 2016-2018.gada abinieku monitoringa datiem un dažādiem autoru veiktiem pētījumiem, smilšu krupim sniegti gadījuma novērojumu rezultāti.

Uzskaišu veikšana

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 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 faktoros (garāmbraucošas automašīnas, suņa rejas, ūdens šalkoņa u.t.t.), ja tādi pastāv. Ja vokalizējošo tēviņu skaits nav precīzi nosakāms, tad novērotājs atzīmē savu minimālo un maksimālo vērtējumu. Atzīmē arī abinieku un rāpuļu gadījumu novērojumu koordinātas.

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 sākumā, beigās, 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. Aizpildīta protokola piemērs sniegts 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.

Ugunskrupja 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 ugunskrupim ir 100 m.

D_c metriku aprēķina sekojoši:

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

kur D_c – ir vokalizējošu 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; C – uzskaitītais vokalizējošu 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; 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 mērogi 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 pīķi (kas diez vai atbilst 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 – vokalizējošu 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; M_s – tēviņu īpatsvars populācijā. Sugai specifiskie M_a , M_p , M_s ir ņemti no publicētiem pētījumiem (1.1. tabula). M_s 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 sugas areāla platību ugunskrupja populāciju blīvuma datus var izmantot Latvijas populācijas minimālā lieluma novērtēšanā. Smilšu krupim uzskaišu mērķis ir konstatēt visus tēviņus parauglaukumā un D_c metrikas pielietošana visas parauglaukuma teritorijas audiālas noklāšanas gadījumā nebūs nepieciešama. Šajā gadījumā $MAFD$ metrikas aprēķinā D_c vietā

izmanto maksimālo vienā uzskaites reizē konstatēto kopējo vokalizējošo tēviņu skaitu un blīvuma vietā iegūst pieaugušo krupju populācijas minimālo lielumu parauglaukumā.

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 virtenņu 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 pārvietojās 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.

1.1.tabula

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	<i>Ma</i>	<i>Mp</i>	<i>Ms</i>	Avots
Sarkanvēdera ugunskrupis (<i>Bombina bombina</i>)	0.61	1.00±0.00	0.56±0.07	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

Materiāli

Darbam nepieciešams GPS uztvērējs koordināšu noteikšanai, kompass virziena noteikšanai, kartogrāfiskie materiāli. Abinieku balsu ieraksti nepieciešami dalībnieku apmācībai un balsu verificācijai. 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 aktivitātes periods var būt stipri atkarīgs no laikapstākļiem. 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.

Ādažu militārajā poligonā esošajā smilšu krupja parauglaukumā pastāv risks neiegūt piekļuvi uzskaitē optimālajā laikā militāru mācību dēļ; šīs riska ietekmes apjoms ir grūti prognozējams, jo informācija par paredzamajām mācībām netiek publiski izplatīta.

References

- Arak A. 1988. Callers and satellites in natterjack toad: evolutionary stable decision rules // *Anim. Behav.* 36: 416-432
- Čeirāns A., Pupiņš M. 2019. Ongoing shrinkage and fragmentation in the geographic range of the Natterjack Toad, *Epidalea calamita*, in Latvia and the East Baltic Region // *Zoology and Ecology* 29: 65-70
- 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
- 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
- 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
- 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

2.Lielā tritona monitorings

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

Metode

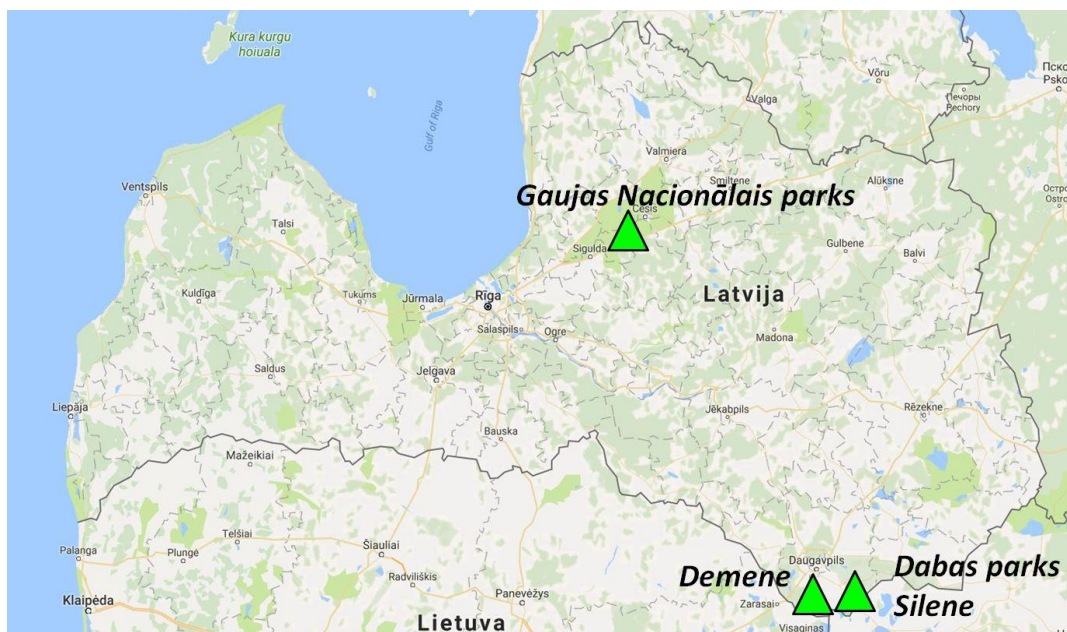
Lielais tritons ir samērā mazskaitliska suga ar slēptu dzīvesveidu sauszemes fāzes laikā, tādēļ uzskaites tiek veiktas visvieglāk pētāmajā dzīves cikla posmā, kāda ir kāpuru stadija ūdenstilpēs. Uzskaites veic ar ķeramtkliņu piekrastes joslā, kas ļauj salīdzinoši īsā laikā apsekt lielu ūdenstilpņu skaitu.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

Monitoringa biežums

Tritonu kāpuriem ūdenstilpēs raksturīgas lielas skaita svārstības dažādos gados, tādēļ īstermiņa skaita tendenču noteikšanai, kas nepieciešama ziņojumam par ES Biotopu Direktīvas ieviešanu atbilstoši tās 17. panta prasībām, dotais monitorings ir jāveic katru gadu.

Parauglaukumi

Monitorings tiek veikts 3 parauglaukumos lielajam tritonam nozīmīgās teritorijās (2.1.attēls).



2.1.attēls

Lielā tritona Natura 2000 monitoringa parauglaukumu atrašanās vietas

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 aizvietoama 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 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 ķermatīkliņu litorālē, virzoties gar krasta līniju, ūdensaugu veģetācijā 0.1- 0.5 m dziļumā, 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 sniegts Pielikumā. Neskatoties uz tīkliņa šķērslaukuma ņemšanu vērā datu analīzē, tīkliņa izmērs un forma var ļoti būtiski ietekmēt uzskaišu rezultātus, tādēļ ieteicams neizvēlēties pārāk mazus ķermatīkliņus un pēc iespējas izmantot viena 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/m^3), N – noķerto kāpuru skaits, S – ķermatīkliņa 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 – uzskaitēs 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 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 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

Darbam nepieciešami garie brienzābaki un ķeramtīkliņš. Nepieciešams GPS uztvērējs, termometrs gaisa vai ūdens temperatūras mērīšanai. Vēlama fotokamera biotopa nofotografēšanai.

Veicēju kvalifikācija

Jāmāk atšķirt tritonu kāpurus, vēlams mācēt atšķirt invazīvo zivs sugu – rotanu, kas ir ļoti 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
- 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.

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 bruņurupuču Natura 2000 monitorings tiek veikts dabas aizsardzības projektu ietvaros atjaunotā populācijā, kas ir vienīgā droši zināmā sugas populācija Natura 2000 teritorijās Latvijā.

Dotā monitoringā ietvaros veic šīs populācijas uzraudzību un skaita tendenču novērtējumu. Monitoringā izmanto vizuālos novērojumus, bruņurupuču ķeršanu ar murdiem un tīkliņiem un īpatņu identifikāciju.

Monitoringa biežums

Šī ir Latvijas vienīgā bruņurupuča populācija ar dabisku skaita palielināšanās perspektīvu, tajā ir veikts būtisks finansiāls un darba resursu ieguldījums populācijas atjaunošanai un uzturēšanai; purva bruņurupucis ir Latvijā retākā rāpuļu un abinieku suga, tās aizsardzības stāvoklis pēdējos ziņojumos Eiropas Savienībai novērtēts kā nelabvēlīgs-slikts (U2), tādēļ dotais monitorings ir jāveic katru gadu.

Parauglaukums

Monitoringu veic vienā parauglaukumā, purva bruņurupuča populācijas atjaunošanas vietā Silenes dabas parka dienvidu daļā.

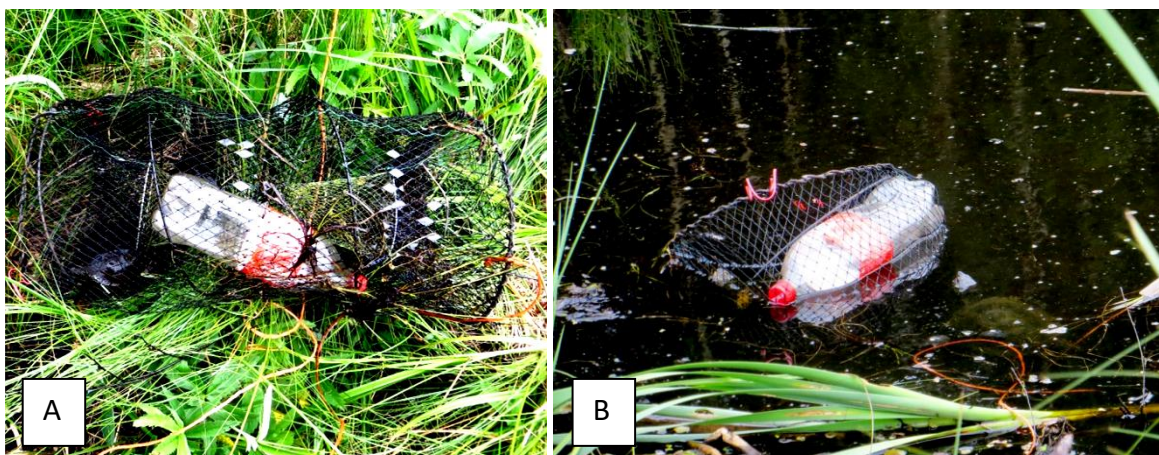
Uzskaišu veikšana

Uzskaites veic sākotnējās populācijas atjaunošanas dīķi un blakus esošajās ūdenstilpēs, kas atjaunotas purva bruņurupucim dabas aizsardzības projektu ieviešanas laikā. Konkrētās uzskaišu vietas sniegtas monitoringa atskaitēs. Uzskaites veic vismaz 3 reizes sezonā (pavasārī, vasaras pirmajā pusē, vasaras beigās).

Uzskaitēs izmanto zivju murdus, kuros ieliek pludiņu (ieteicams izmantot tukšas aizkorķētas plastikāta pudeles, lai pa gabalu murds ar pūdeli izskatās kā peldošie atkritumi un nepievērš cilvēku uzmanību) (3.1.A attēls), tā, lai murda tīkla daļa atrastos virs ūdens un bruņurupucim būtu iespēja izbāzt galvu no ūdens un paelpot (3.1.B attēls). Murdus uzstāda ūdenstilpēs vietās, kas ir atraktīvās bruņurupučiem: labi apsaulotas vietas ar attīstītu ūdens veģetāciju, veģetācijas koridori, vietas ar koka zariem un virsūdens ūdensaugu ciņiem ūdenī (3.3.attēls). Murdus piesien ar sintētisku šņori pie zara vai mietiņa, lai murds neaizpeldētu. Murdos ievieto ēsmu (zivs, gaļa) un uzstāda tos uz 2-5 dienām. Ņemot rokā noķertus dzīvniekus, jāizmanto vienreizējie cimdi, kas jāmaina pēc katra dzīvnieka.

Noķertie bruņurupuči tiek identificēti izmantojot mikročipus (visi bruņurupuči, kas tika izlaisti populācijas atjaunošanas nolūkā, ir iečipoti). Ja monitoringa laikā tiek atrasts neiečipots bruņurupucis, tam tiek paņemts audu paraugs genotipa noteikšanai: ar sterilām šķērītēm no ekstremitātes tiek nogriezts neliels ādas augšējais slānis, ~1x2 mm, tā, lai neparādītos asins. Audu paraugs tiek ielikts mēģenē spirtā, uz mēģenes atzīmēts paraugu ņēmējs, parauga numurs, datums un GPS koordinātas. Ja, to nosaka laboratorijas protokols, iespējams ņemt arī asins paraugu. Pirms un pēc procedūras parauga ņemšanas vieta tiek dezinficēta. Ja to pieļauj bruņurupuča izmēri, tas tiek nočipots (reģistrējams čipa numurs, koordinātas, laiks).

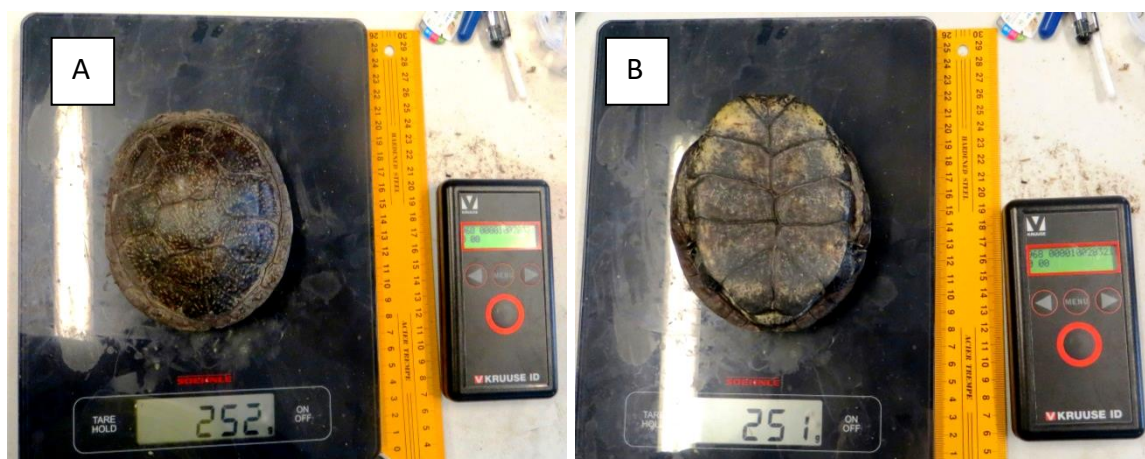
Pēc identifikācijas bruņurupučiem tiek izmērīts karapaksa garums, tie tiek nosvērti, nofotografēti no augšas un no apakšas (3.2.attēls) un izlaisti noķeršanas vietā.



3.1.attēls

A – murds ar pludiņu – plastikāta pudeli un noķerto bruņurupuci. B – uzstādīts biotopā murds ar pludiņu un noķerto bruņurupuci, kas ieelpo gaisu, otrais bruņurupucis (pa labi) piepeld pie murda

Priekšā redzama oranža šnore, ar kuru murds piesiets pie zara (Silenes dabas parks).

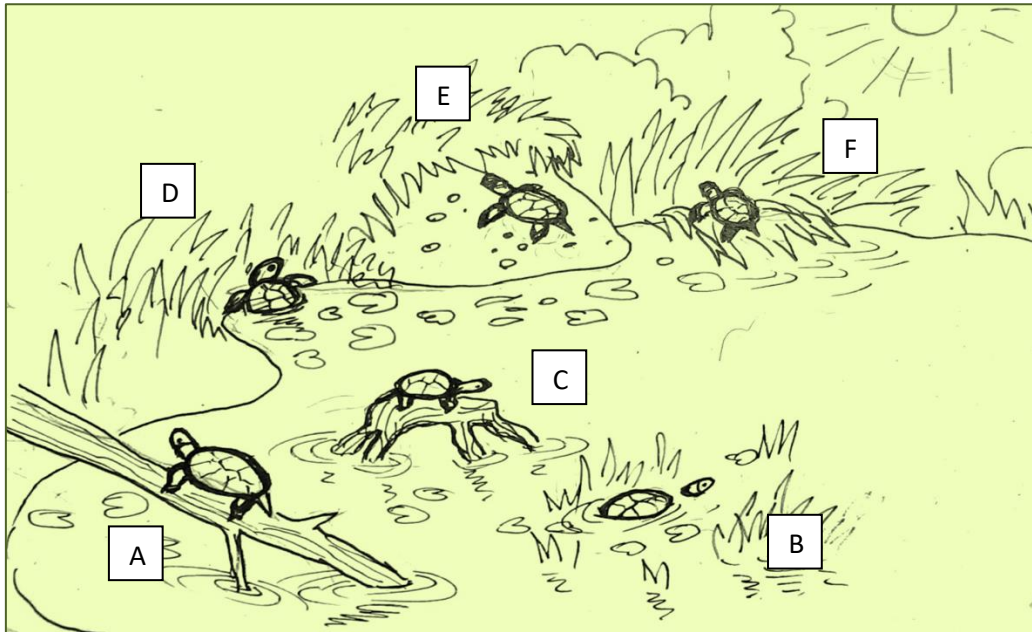


3.2.attēls

Noķerto bruņurupuču fotografēšanas piemērs

(A – no mugurpuses, B – no vēderpuses). Bruņurupucis ir uzlikts uz svariem, blakus bruņurupucim atrodas lineāls un čipu lasītājs ar redzamo bruņurupuča čipa numuru).

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 tālskati. Bruņurupučus meklē ūdenstilpēs dienas laikā (~no 9.00 līdz 18.00) saulējošus – saulainos krastos netālu no ūdens, ūdenstilpju seklajās zonās, un peldošus – vietās, kas ir atraktīvas bruņurupučiem: labi apsaulotas, ar attīstītu ūdensaugu veģetāciju, ar koka zariem un virsūdens ūdensaugu ciņiem ūdenī vietās, kuras reti apmeklē cilvēki (3.3.attēls). Veicot atkārtotos novērojumus ir svarīgi zināt, ka bruņurupuči bieži izvēlas vienas un tas pašas saulēšanas vietas.



3.3.attēls

Raksturīgās bruņurupuču uzturēšanās vietas

A – uz koku stumbriem, B – peldot seklā ūdenī un uz peldošiem augiem, C – uz koku zariem vai akmeņiem, D – uz krasta līnijas, E – uz krastiem bez vai ar vāju veģetāciju, F – uz virsūdens ūdensaugu ciņiem.

Lauka pierakstos atzīmē novēroto bruņurupuču GPS koordinātas, veic uzskaites apstākļu un ūdenstilpes aprakstu līdzīgi kā murdu izmantošanas gadījumā. Novēroto bruņurupuci pēc iespējas jāfotografē (3.4.attēls).



3.4.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

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

Materiāli

Nepieciešami ~15 murdi, tālskatis, garie brienzābaki un ķeramtkliņš ar ap 2 m garu kātu. Bruņurupuču mērīšanai ir nepieciešami vienreizējie cimdi, bīdmērs vai lineāls un svāri, 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 mērīšanai un vēlama fotokamera biotopa un bruņurupuču nofotografēšanai.

Veicēju kvalifikācija

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. Šo risku mazina parauglaukuma atrašanās vieta pierobežas zonā ar ierobežotas apmeklēšanas iespējām. 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. Gludenās čūskas monitorings

Mērksuga

Suga	Sugu un biotopu direktīva	Latvijas likumdošana
Gludenā čūska (<i>Coronella austriaca</i>)	IV pielikums	Īpaši aizsargājama suga, „mikroliegumu suga”

Metode

Sugas monitoringam izmanto mākslīgo slēptuvju pārbaudes metodi. Šī metode ir efektīvs līdzeklis atsevišķu slēpti dzīvojošu rāpuļu izpētē, - sugu, kas reti parādās atklātās vietās un tādēļ nav piemērotas dažāda veida vizuālām uzskaitēm ar maršrutu transektu metodi. Metodē tiek izmantots tumša skārda plātnes, kas tiek izvietotas saules apspīdētās vietās uz ilgāku laiku. Zem šādā plātnēm regulāri uzturas vairākas rāpuļu sugas, jo tās ir labas slēptuves, kas saulē uzsilst un piedāvā rāpuļiem labus temperatūras apstākļus. Plātnes atrodas monitoringa vietā visas lauka sezonas laiku, tās tiek regulāri pārbaudītas un uzskaitīti zem tām esošie rāpuļi.

Monitoringa biežums

Vienam gludenās čūskas fona monitoringam datus ievāc viena līdz 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 gludenās čūskas monitoringi.

Parauglaukumu vietas

Visas līdz šim verificētās, 21.gadsimta gludenās čūskas atradnes atrodas četrās Natura 200 teritorijās. Monitorings tiek veikts trijās, ceturtā – Aizsargājamo ainavu apvidus „Ādaži” atrodas militārā poligonā ar ierobežotām apmeklēšanas iespējām. Monitoringa parauglaukumi ir sekojoši (4.1.attēls):

1. Ķemeru nacionālā parka Slokas purvs;
2. Slīteres nacionālā parka Bažu purva ziemeļu perifērija;
3. Dabas parks „Engures ezers”, pļavas rietumos no Bērziema.



4.1.attēls

Gludenās čūskas Natura 2000 monitoringa parauglaukumi

Pētījumu veic vienos un tajos pašos parauglaukumos, kuru atrašanās vietas sniegta monitoringa atskaitēs un uzskaišu protokolos; konkrētie plātņu novietošanas punkti var atšķirties.

Uzskaišu veikšana

Sezonas sākumā (parasti - aprīļa trešajā dekādē) parauglaukumos novieto mākslīgās slēptuves (turpmāk MS) – tumši brūnas profilēta jumta skārda plātnes 1.1x0.5 m (4.2.attēls), katrā parauglaukumā vismaz 50 gab., kuras atstāj uz visu lauka darbu laiku, bet rudenī (parasti septembra 2.pusē) novāc. Plātņu uzstādīšanu neveic jebkādā iepriekš noteiktā kārtībā, bet izvēlās vizuāli vispiemērotākās vietas – mikrobiotopus ar dienvidu, rietumu vai austrumu puses ekspozīciju, slēptuvju, tādu kā krūmu un koku puduri tuvumā, viršu ceros vai to tiešā tuvumā. Vietām jābūt saules labi apspīdētām, biežās audzēs un mežos gludenā čūska nav sastopama. Katrai plātnei atzīmē GPS koordinātas un piešķir individuālu numuru, ko uzzīmē uz plātnes.

MS pārbaudi sāk veikt 7-10 dienas pēc to uzstādīšanas, kad dzīvnieki tās ir uzgājuši un sāk izmantot par slēptuvēm. Vienas sezonas laikā MS pārbauda vismaz 20 reizes, dienā, ar nolūku uzskaitīt gludenās čūskas, kas zem tām slēpās. Pārbaudes neveic ilgstoša lietus laikā, kad plātnes stipri atdziest un čūskas tās neizmanto. Kontrolei reģistrē visu sugu rāpuļu īpatņus, atzīmē uzskaites apstākļi pārbaužu uzsākšanas un pabeigšanas laikā. Konstatētie gludenās čūskas īpatņus pēc iespējas noķer un nofotografē to galvas-kakla daļa no virspuses un sāniem, lai tos varētu identificēt atkārtotas novērošanas gadījumā pēc kakla daļas virspuses krāsojuma un zvīņu izvietojuma īpatnībām (4.3.attēls); fotogrāfijas taisāmas iespējami augstā izšķirtspējā, lai varētu saskatīt galvas zvīņojumu. Pēc nofotografēšanas īpatnis tiek palaists pie tās pašas plātnes, zem kuras tiek atrasts, veidā, ka ļauj tam palīst zem MS. Alternatīvs identificēšanas veids ir to iezīmēšana ar mikročipiem (turpmāk – PIT (*Passive Integrated Transponders*)). Iezīmē tikai pieaugušus īpatņus, ar kopējo garumu 40 cm un vairāk. PIT novieto zem ādas vai vēdera dobumā, čūskas vidusdaļā, ķermeņa sānos. PIT nolasa čūsku noķerot un pietuvinot čūskas ķermeņa vidusdaļai mikročipu lasītāju. Lauka pierakstos atzīmē iezīmētās čūskas kopējo garumu un atsevišķi astes garumu. Šo garumu proporcija ļauj ar augstu ticamību noteikt čūskas dzimumu.



4.2.attēls

MS novietošana parauglaukumā uz biežākas audzes un atklātas vietas robežas; redzams plātnei piešķirtais individuālais numurs

Uzskaišu rezultātus atzīmē lauka pierakstos, un vēlāk, kamerālos apstākļos, datus sagatavo tabuliņas veidā Excel failā (uzskaišu rezultātu piemērs pielikumā).



4.3.attēls

Gludenās čūskas īpatņu identifikācijai derīga fotogrāfija (L.Liepiņas, I.Pauniņas, V.Vijupes foto)

Datu analīze

Galvenais nosakāmais parametrs ir parauglaukumā identificēto īpatņu skaits, ko sniedz gan kā skaitli, gan kā īpatņu blīvumu uz ha (šajā gadījumā par parauglaukumu pieņem laukumu, kura malas ir iedomātas līnijas, kas savieno parauglaukuma ārējās plātnes). Šie būtībā ir relatīvā blīvuma dati, jo visi īpatņi nekad netiek konstatēti, bet konstatēto īpatsvars nav zināms. Aptuveni konstatēto īpatņu īpatsvara novērtēšanai var izmantot *capture-mark-recapture* metodes (turpmāk – CMR) (Lincoln 1930) tuvinājumu, kad aprēķinot identificēto īpatņu attiecību labākajā uzskaitē pret kopējo identificēto īpatņu skaitu. Jāatceras tomēr, ka šāds novērtējums pārkāpj CMR emigrācijas-imigrācijas trūkuma un vienmērīgas populācijas sajaukšanās nosacījumus, jo čūskas sezonas laikā pamet un parādās parauglaukumos, un tām ir sezonas laikā atšķirīgi individuāli iecirkņi, kuros tās uzturas ilgāku vai īsāku laiku.

No citiem relatīvā blīvuma rādītājiem skaita raksturošanai izmanto produktīvo plātņu īpatsvaru un vidējo gludeno čūsku skaitu zem vienas plāksnes parauglaukuma viena apsekojuma laikā.

Materiāli

MS izmanto profilēta jumta skārda plātnes ar izmēru aptuveni 1.0 m reiz 0.5 m, tumši brūnā, tumši zilā vai melnā krāsā (4.attēls). Monitoringam nepieciešamas 150 MS, vēl 45 nepieciešamas to nozaudēšanas riska amortizēšanai (sk. Monitoringa riskus). Plātņu nogādāšanai uz un no parauglaukuma nepieciešams auto ar atbilstošas kravas pārvadāšanas spēju. Jārēķinās ar degvielas un personāla izmaksām arī uzstādīšanai un MS pārbaudēm. MS atrašanai dabā nepieciešams GPS uztvērējs. Nepieciešams fotoaparāts vai labs viedtālrunis īpatņu identificēšanas fotogrāfijā. PIT izmantošanas gadījumā pielieto 8-12 mm garus mikročipus 1.0-1.5 mm diametrā, 50 gab. sezonā uz parauglaukumu (kopā 150), un mikročipu lasītājs.

Veicēju kvalifikācija

Plātņu izvietojumam nepieciešams sugas eksperts, lai varētu tās izvietot sugai vispiemērotākajās vietās. PIT izmantošanas gadījumā to ir jāveic speciālistam vai apmācītam cilvēkam. Plātņu pārbaudei un datu ievākšanai nav nepieciešamas padziļinātas zināšanas, pietiek ar gludenās čūskas atpazīšanas prasmi. Datu apstrādei pietiek ar *Excel* datorprogrammas pārzināšanu.

Monitoringa riski

Galvenais risks ir MS skārda plātņu nozagšana, kas īpaši aktuāla vasaras otrajā pusē – rudenī ar ogotāju un sēņotāju parādīšanos. Plātnes jānovieto no ceļiem iespējami mazāk pamanāmā veidā. Pētījumā nozaudēto plātņu īpatsvars var sasniegt 30%. Nozagšanas risku mazina skārda plātņu sabojāšana ar izurbtiem caurumiem, zīmju uzkrāsošana un informācijas pievienošana par plātņu izmantošanu pētījumā.

References

Lincoln, F. C. 1930. Calculating Waterfowl Abundance on the Basis of Banding Returns // United States Department of Agriculture Circular. 118: 1–4

Pielikums. Lauka datu un uzskaišu rezultātu formas

Abinieku balsu uzskaites datu forma

Parauglaukums: **Demene, ugunskrupja Natura 2000 monitorings**

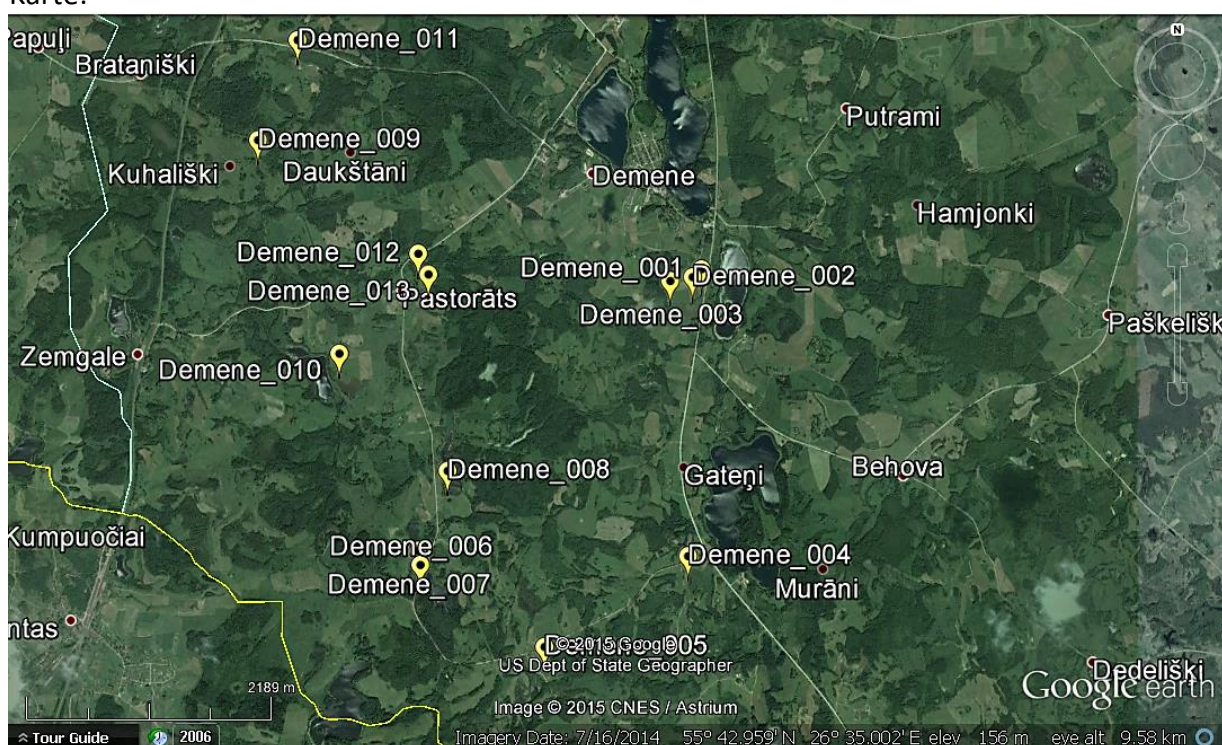
Datums: 04.05.2016.

Uzskaites veicējs: Aija Pupiņa, Mihails Pupiņš, Agnese Pupiņa

Uzskaites apstākļu raksturojums

	Npk. kartē un rezultātos	Pulkstenis	Temperatūra °C	Vējš (kods)	Laika apstākļi (kods)
Uzsākot	1	17.20	17	1	2
Viduspunkts	6	18.35	15	1	1
Pabeidzot	11	20.00	14	1	1

Karte:



Piezīmes:

Punktu apraksti: 1- dabisks dīķis, atjaunots abiniekiem, 2- dabisks dīķis, atjaunots abiniekiem, 3- straute paplašinājums, atjaunots abiniekiem, 4- zivju dīķis, 5- zivju dīķis, 6- zivju dīķis, 7- zivju dīķis, 8- zivju dīķis, 9- dabisks dīķis, atjaunots abiniekiem, 10- zivju dīķis; 11- smilšu karjera lāma, 12- zivju dīķis, 13- zivju dīķis.

Rezultāti:

Npk.	GPS koordinātas	Vokalizējošie, virziens&attālums (m)	Vizuāli novērotie, virziens&attālums (m)	Piezīmes
Demene_001	55° 43.216'N; 26° 32.983'E	Pkl 3 Z10 Bomb 3-4 Z10 Pfusc 1 Z10 Svir 1 Z15		

Demene _002	55° 43.178'N; 26° 32.906'E	Pkl 2 D5	Pkl 1 Z15	Pkl – vizuāli 1 subad īpatnis
Demene _003	55° 43.160'N; 26° 32.716'E	Bomb 2 A10 Svir 1 A10		
Demene _004	55° 41.841'N; 26° 32.864'E		Pkl 3 D15-20	Vizuāli 1 ad, 2 subad
Demene _005	55° 41.406'N; 26° 31.640'E			
Demene _006	55° 41.799'N; 26° 30.582'E	Pkl 4-5 D15		
Demene _007	55° 41.867'N; 26° 30.566'E			
Demene _008	55° 42.250'N; 26° 30.815'E			
Demene _009	55° 43.839'N; 26° 29.197'E	Pkl 1 R10 Bomb 2 A10		
Demene _010	55° 42.814'N; 26° 29.891'E			
Demene _011	55° 44.319'N; 26° 29.538'E	Pkl 1 Z50		
Demene _012	55° 43.293'N; 26° 30.566'E			
Demene _013	55° 43.193'N; 26° 30.654'E			

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 lietussgāze

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

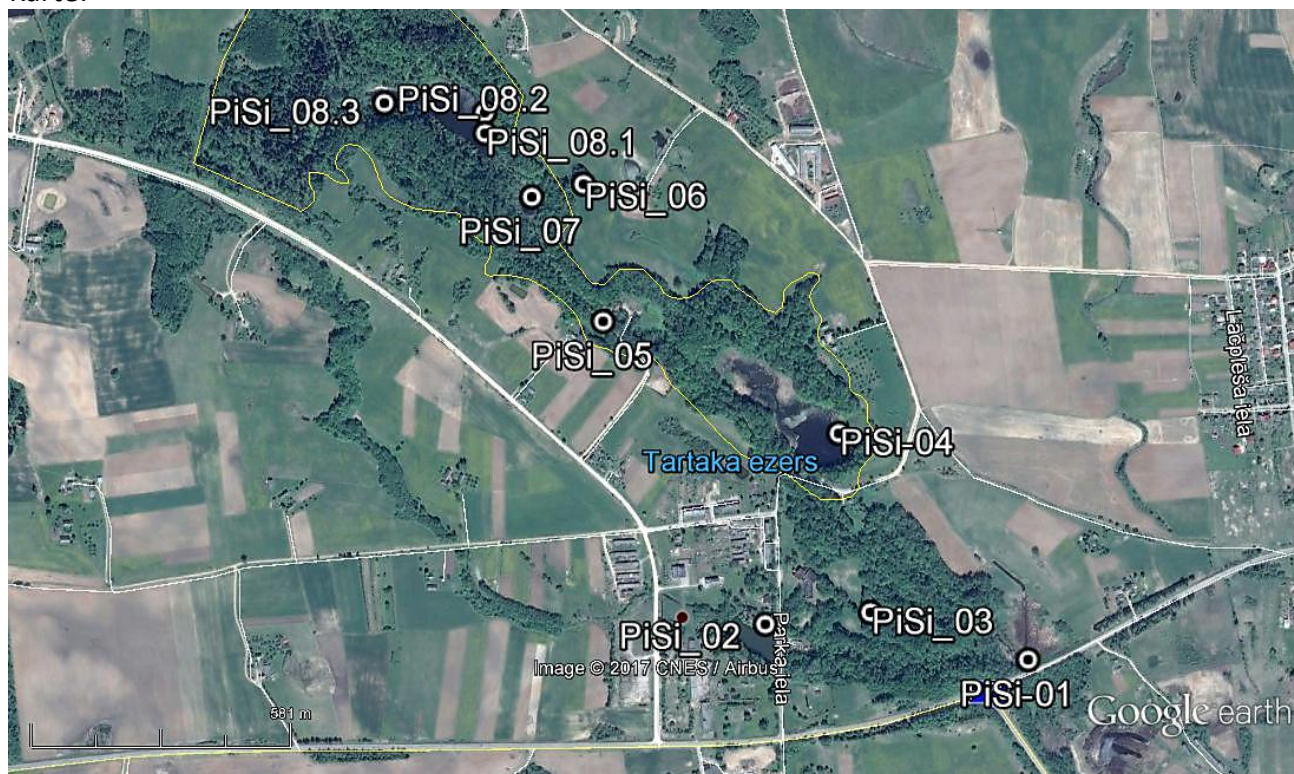
Lielā tritona uzskaites datu forma

Parauglaukums: **Pilskalna Siguldiņa**

Datumi: 24.07.2017.

Uzskaites veicējs: Aija Pupiņa, Mihails Pupiņš

Karte:



Uzskaites rezultāti, apstākļu 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
Biotopa 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
Biotops		daudzveidīgs, centra-upīte, kas iztek, aizaudzis pazeminājums, niedres, pakreisi-upītes 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
Ķeršanas dziļums, 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 dziļums, m apsekošanas laikā		1	1	0.7	2	2	0.8	1.5	1.5	1.5	1.5
Veģetācijas aizaugums, %	iegriumušie augi	60	70	20	60	70	90	80	80	80	80
	peldošie augi	100 (kur koordinātas) citur 30	80	100 (lema)	90 (lema)	5	25	10	10	10	10
	helofiti	90	40	30	20	5	10	10	10	10	10
krasti	izplauti		x								
	daļēji izplauti				x	x					
	neizplauti	x		x			x	x	x	x	x
Krastu aizaugums ar krūmiem %		40	10	100	80	80	80	100			
Krastu stāvums	stāvi					x	x				
	slīpi	x	x		x	x	x	x	x	x	
	lezeni	x		x	x						x
	slikšņaini				x			x			
Dibens	dūņains	x	x	x	x		x				
	mālains		x					x	x	x	x
	kūdrains										
	smilšains					x					
	granšains										

Biotopu ortofotokartes un fotodokumenti

Nr. kartē	Biotopa ortofotokarte no Google Earth	Biotopa fotogrāfija
1		

		
2		
3		
4		

		
5		
6		
7		

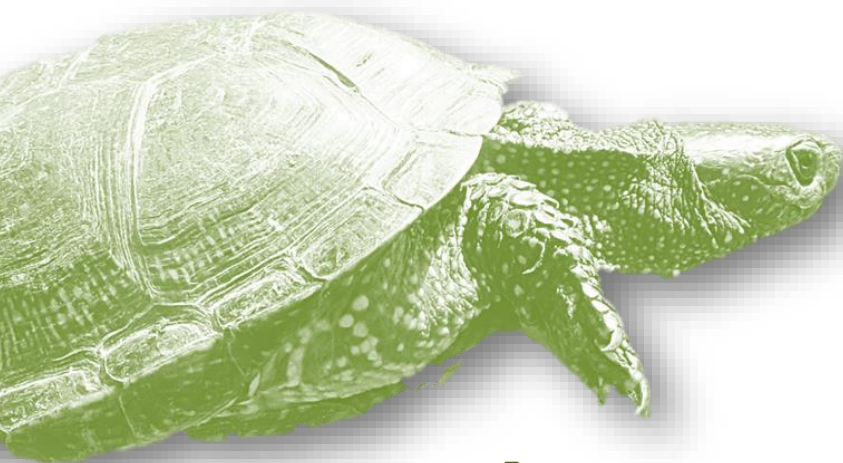
8.1		
8.2		
8.3		

Lauka dati_2012 [Compatibility Mode] - Microsoft Excel																				
File	Home	Insert	Page Layout	Formulas	Data	Review	View	Add-Ins												
Cut	Copy	Paste	Font	Alignment	Number	Styles														
Clipboard	Font	Alignment	Number	Styles																
A47	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P								
Aptizēmums	N 56°	E23°	27.04.2012	03.05.2011	09.05.2012	14.05.2012	25.05.2012	03.06.2012	06.06.2012	12.06.2012	14.06.2012	20.06.2012								
C3r	56.938	33.271	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	Coronella austriaca, 2 pag gada	pārbaudīts	pārbaudīts								
C12a	56.938	33.282	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts								
C3d	56.935	33.275	n.a.	uzstādīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad + 1 subad	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts								
C4c	56.923	33.229	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts								
C14r	56.919	33.221	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 2 ad	pārbaudīts	pārbaudīts								
C14a	56.919	33.231	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts								
C4d	56.914	33.227	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts								
C15z	56.923	33.262	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	Zootoca vivipara, 1 subad	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts								
C19r	56.922	33.256	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts								
C19a	56.919	33.265	n.a.	uzstādīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts								
C15d	56.914	33.257	n.a.	uzstādīts	Matrix matrix, 1 subad.	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts								
C2b	56.902	33.216	uzstādīts	pārbaudīts	Coronella austriaca, 1 ad	plātne nozagļa	n.a.	uzstādīts	Zootoca vivipara, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts								
C2b	56.895	33.212	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	plātne nozagļa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.								
C2a	56.897	33.222	n.a.	uzstādīts	Zootoca vivipara, 1 ad	plātne nozagļa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.								
C5d	56.893	33.221	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	plātne nozagļa	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts								
C7a	56.899	33.242	n.a.	uzstādīts	Angus fragilis, 1 ad	plātne nozagļa	n.a.	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	n.a.	n.a.	n.a.								
C7r	56.897	33.241	n.a.	uzstādīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad								
C7a	56.896	33.251	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts	pārbaudīts								
C7d	56.894	33.246	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 1 ad	pārbaudīts	pārbaudīts	Angus fragilis, 2 ad	pārbaudīts	pārbaudīts								
C8z	56.902	33.276	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	plātne nozagļa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.								
C8r	56.900	33.267	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	pārbaudīts	plātne nozagļa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.								
C2f	56.896	33.279	n.a.	uzstādīts	pārbaudīts	plātne nozagļa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.								
C8d	56.896	33.270	n.a.	uzstādīts																

29



Dabas aizsardzības
pārvalde



**ABINIEKU UN RĀPUĻU NATURA 2000 TERITORIJU
MONITORINGA METODIKU ROKASGRĀMATA**

Otrais, pārstrādātais izdevums

Andris Čeirāns, Mihails Pupiņš

Latgales Ekoloģiskā biedrība
2020