



Sešu īpaši aizsargājamo abinieku sugu un purva bruņurupuča populāciju izzušanas riska novērtējums saistībā ar invazīvo sugu – rotana un sarkanausu bruņurupuča ietekmi

Darba dokuments LVAFA finansēta projekta Nr. 1-08/189/2018 „Invazīvo sugu – rotana (*Perccottus glenii*) un sarkanausu bruņurupuča (*Trachemys scripta elegans*) ietekmes novērtēšana un mazināšana uz reto abinieku un rāpuļu sugu populācijām” uzdevumu veikšanai.

Dr.biol. Andris Čeirāns, ar Dr.biol. Mihaila Pupiņa līdzdalību



2019

# Saturs

1. Invazīvo sugu ietekmes raksturs	2
1.1. Rotans ( <i>Perccottus glenii</i> )	2
1.2. Sarkanausu bruņurupucis ( <i>Trachemys scripta elegans</i> )	3
2. Latvijas īpaši aizsargājamo abinieku sugu un purva bruņurupuča riski attiecībā pret rotanu un sarkanausu bruņurupuci	5
3. Sugu izplatības pārklāšanās un mijiedarbības potenciāls	9
3.1. Rotans un projekta abinieku un rāpuļu sugas	9
3.2. Sarkanausu bruņurupucis un projekta abinieku un rāpuļu sugas	12
4. Invazīvo sugu apdraudētās reto abinieku un purva bruņurupuča populācijas Latvijā	15
5. Prioritāri pētāmās īpaši aizsargājamo un invazīvo sugu mijiedarbības teritorijas	19
5.1. Rotana apdraudētu aizsargājamo sugu populāciju izpēte	19
5.2. Pētāmās sarkanausu bruņurupuča populācijas	23
Literatūras saraksts	25
Pielikums	29

# 1. Invazīvo sugu ietekmes raksturs

## 1.1. Rotans (*Perccottus glenii*)

**Parazītu vektors.**---Eiropā kopā ar rotanu (1. attēls) no tā dabiskā areāla A.Āzijā ir introducēti vismaz četri parazīti – kokcīdiju vienšūnis *Goussia obstinata*, mikosporīdiju vienšūnis *Henneguya alexeevi*, monogeneju tārps *Gyrodactylus perccotti* un lentenis *Amurotaenia perccotti* (Kvach u.c. 2016). Bez augstāk minētajiem, rotans ir arī vietējo parazītu vektors no viena upes baseina citā, kur šie parazīti pirms rotana invāzijas nebija sastopami, tādā veidā apstiprinot invazīvās sugas pavadošo „ienaidnieku izlaišanas hipotēzi” (enemy release hypothesis) (Kvach u.c. 2016). Rotans ir starpsaimnieks zivju gārņa (*Ardea cinerea*), kormorāna (*Phalacrocorax carbo*) un cekuldūkura (*Podiceps cristatus*) parazītu dzīves ciklos (Kvach u.c. 2017).

Rotans ir lenteņa *Ophiotaenia europaea* starpsaimnieks, kas inficē *Natrix* ģints zalkšus (it īpaši Eiropas dienvidos dzīvojošā *Natrix tessellata*) (Reshetnikov u.c. 2013). Lai gan šim lentesim kā otrs starpsaimnieks zivju vietā dažreiz tiek norādīti abinieki, kurus ir iespējams inficēt eksperimentālā ceļā (Biserkov, Genov 1988), dabiskās populācijas abinieku inficēšanās ar šo lentesi nav konstatēta (Reshetnikov u.c. 2013). Ziemeļamerikā Ranidae dzimtas ūdenī dzīvojošas vades gan ir cita šis ģints pārstāvja – *Ophiotaenia saphena* starpsaimnieki (Sutherland 2005).

Kāpuri un pieaugušie abinieki (tritoni, salamandras, ūdenī dzīvojošās Ranidae dzimtas vades) ir nematodes *Spiroxys contortus* starpsaimnieki (Hedrick 1935), kas inficē arī rotanu (Kvach u.c. 2013), un šīs nematodes gala saimnieks ir bruņurupuči, t.sk. purva bruņurupucis (*Emys orbicularis*) (Miclaus u.c. 2014, Watermolen 2014). Kopumā areāla introducētajā daļā rotanam konstatēts ievērojami daudzveidīgāks parazītu klāsts, nekā areāla dabiskajā daļā (Sokolov, Zhukov 2016).



1. attēls

Rotans (*Perccottus glenii*); attēls vietnē <http://www.naturephoto.lt>

**Plēsējs.**---Rotans var būtiski ietekmēt bezmugurkaulnieku daudzveidību dīķos, kā arī pilnībā iznīcināt varžu (*Rana sp.*, *Pelophylax sp.*) kurkuļus un tritonu (*Triturus cristatus*, *Lissotriton vulgaris*) kāpurus un nelielus īpatņus, un negatīvi ietekmēt arī atsevišķu zivju sugu (piem. karūsas (*Carassius carassius*)) populācijas (Reshetnikov 2003; Pupiņa, Pupiņš 2012). Eksperimenti laboratorijā parādīja, ka rotani barībā visumā reti izmanto zivju ikrus, bet abinieku ikrus tie neēd; vāja zivju ikru patērēšana varētu būt saistīta ar to, ka rotans barojas pārsvarā ar kustīgiem barības objektiem (Reshetnikov 2008).

Eksperimentālā ceļā arī parādīts, ka dažādu abinieku sugu kurkuļu izmantošana barībā atšķiras; rotans labprāt ēd varžu (*Rana temporaria*, *Rana arvalis*) kurkuļus, bet parastā krupja (*Bufo bufo*) kurkuļus (kuru ādā ir toksīni) ēd tad, ja nav alternatīvas barības (Manteifel, Reshetnikov 2002). Lielu rotanu kuņģos atrod arī nelielus zivju, biežāk - savas sugas īpatņus (Koščo u.c. 2008). No otras puses, pats rotans ir plēsīgo zivju, tādu kā līdaka (*Esox lucius*), asaris (*Perca fluviatilis*) un sams (*Silurus glanis*), barības objekts (Didenko, Gurbyk 2016; Mero 2016; Telcean, Cicort-Lucaci 2016).

Vairumā gadījumu zivju un abinieku loma barībā tomēr varētu būt neliela. Pētot rotana barības objektus dabā C.Eiropā, kuņģos konstatēja galvenokārt bezmugurkaulniekus, pārsvarā makrofitu zonas bentiskos taksonus bez morfoloģiskiem aizsardzības mehānismiem (vēžveidīgie, kukaiņu kāpuri); citādākā ziņā barības objektu izvēle nav selektīva un rotans vērtējams kā oportunistisks plēsējs, kas patērē visus pieejamos barības objektus (Koščo u.c. 2008; Grabowska u.c. 2009; Kati u.c. 2015; Rau u.c. 2017).

## 1.2.Sarkanausu bruņurupucis (*Trachemys scripta elegans*)

**Parazītu vektors.**---Kopā ar sarkanausu bruņurupuci (2.attēls) no Ziemeļamerikas Eiropas faunā ir nonākušas četras parazītu sugas, kurām ir apstiprināta purva bruņurupuča inficēšana; tās ir digeneju trematode *Spirorchis elegans*, nematode *Spiroxys contortus* un divas monogeneju tārpu sugas *Neopolystoma orbiculare* un *Polystomoides oris*; sarkanausu bruņurupucis ir arī vietējo, Eiropas bruņurupuču parazītu sugu pārnēsātājs, tādu kā nematodes *Angusticaecum holopterum*, *Serpinema microcephalus*, *Falcaustra donanaensis* (Demkowska-Kutzepa u.c. 2018). Ir dokumentēta masveida purva bruņurupuču saslimšana ar sarkanausu bruņurupuču pārnesto trematodi *Spirorchis elegans*, kura inficē dažādu orgānu asinsrites sistēmu, izraisot letargiju un kustību traucējumus (Iglesias u.c. 2015). Nematode *Serpinema microcephalus* savā Ziemeļamerikas areālā var inficēt arī ūdenī dzīvojošās Ranidae dzimtas vārdes (Watermolen 2014), Eiropas areālā nav ziņu par abinieku inficēšanos ar šo nematodi.

**Plēsējs.**---Sarkanausu bruņurupucis ir oportunistisks visēdājs bez īpašām barības preferencēm. Pārtiek gan no augu materiāla - piekrastes un ūdensaugu lapām, sēklām, stiebriem un filamentozām aļģēm, gan no bezmugurkaulniekiem - gliemjiem, spāru kāpuriem, blaktīm, vēžiem, reti - mugurkaulniekiem (biežāk ēd mirušus dzīvniekus) (Dreslik 1999; Prevot-Julliard u.c. 2007; Wang u.c. 2013); patērē pārsvarā to barības objektus, kas dotajā dīķī pieejami lielākā skaitā (Perez-Santigosa u.c. 2011). Gaidāmā ietekme uz dzīvnieku izcelsmes barības objektiem ir lielāka nekā vietējiem plēsējiem, jo tie nav adaptējušies šai sugai. Tā, eksperimentā parādīts, ka vietējo sugu abinieku kurkuļi reaģē uz potenciālā plēsēju – vietējo, Eiropas bruņurupuču ķīmisko pēdu klātbūtni ūdenī, samazinot savu aktivitāti un pamanāmību plēsējam, taču šādas reakcijas nav attiecībā pret introducēto sarkanausu bruņurupuci (Polo-Cavia u.c. 2010). Kā oportunistisks plēsējs sarkanausu bruņurupucis var izmatot barībā nelielus abiniekus un to kāpurus, tomēr zinātniskajā publikācijās, kas veltītas sarkanausu bruņurupuča barošanās īpatnībām dabā, abinieki barībā vispār nav konstatēti (Dreslik 1999; Prevot-Julliard u.c. 2007; Perez-Santigosa et al 2011; Wang

u.c. 2013); tā pat literatūrā nav ziņu par būtisku sarkanausu bruņurupuča ietekmi uz abinieku populācijām.



2.attēls

Sarkanausu bruņurupucis (*Trachemys scripta elegans*); attēls vietnē [www.virginiaherpetologicalsociety.com](http://www.virginiaherpetologicalsociety.com)

**Konkurents vietējiem bruņurupučiem.**---Eksperimentālā veidā ir pierādīts, ka jauktās purva un sarkanausu bruņurupuču populācijās purva bruņurupuču svara pieaugums ir mazāks, bet mirstība augstāka nekā vienas sugas populācijās, kas ir saistīts ar konkurences efektu (Cadi, Joly 2004). Tas ir saistāms ar ātrāku sarkanausu bruņurupuča dzimumnobriešanu, augstāku auglību un lielāku maksimālo izmēru (Arvy, Servan 1998), un agresīvu uzvedību pret citām sugā barošanās laikā (Polo-Cavia u.c. 2011). Sarkanausu bruņurupucis padzen vietējās sugas no sauļošanās vietām (Cadi, Joly 2003), kas ir īpaši būtiski uz areāla ziemeļu robežas, jo padara tā termoregulāciju maz efektīvu un tādējādi samazina barības sagremošanas ātrumu, pasliktina īpatņu reakciju un kustīgumu, kas ir nepieciešams, lai aizbēgtu no plēsējiem.



## 2.Latvijas īpaši aizsargājamo abinieku sugu un purva bruņurupuča riski attiecībā pret rotanu un sarkanāsu bruņurupuci

**Lielais tritons (*Triturus cristatus*).**---Pētījumā Krievijā parādīts, ka rotana (*Perccottus glenii*) klātbūtnē tritonu, tai skaitā lielā tritona (3a.attēls), vairošanās nav bijusi sekmīga nevienā no apsekotajām ūdenstilpēm (Reshetnikow 2003). Zinot, ka abinieku ikrus rotans neēd (Reshentikov 2008), jāsecina, ka rotans ūdenstilpēs iznīcina lielā tritona kāpuru stadiju. Gan ar rotanu, gan ar sarkanāsu bruņurupuci tritona ūdenstilpēs var iekļūt nematode *Spiroxys contortus*, kuras starpsaimnieks var būt arī *Triturus cristatus* sugu grupas pārstāvji (Kuzmin 2012; Yildirimhan, Incedogan 2013). Sarkanāsu bruņurupucis tritonam ir potenciāls plēsējs bez pierādītas būtiskas ietekmes uz šīs sugas populācijām.



### 3.attēls

Sešas dotā projekta īpaši aizsargājamo abinieku sugas: a) lielais tritons (*Triturus cristatus*), b) sarkanvēdera ugunskrupis (*Bombina bombina*), c) brūnais varžkrupis (*Pelobates fuscus*), d) kokvarde (*Hyla arborea*), e) smilšu krupis (*Epidalea calamita*), f) zaļais krupis (*Bufo viridis*); attēli interneta vietnēs euroherp.com, ryanphotographic.com, flickr.com, NaturePhoto-CZ.com, sv.m.wikipedia.org, en.wikipedia.org

**Sarkanvēdera ugunskrupis (*Bombina bombina*).**---Pieaugušu sarkanvēdera ugunskrupja (3b. attēls) ādā ir hemolītiski peptīdi bombinīni un bombezīns, kas padara tās neēdamas daudziem plēsējiem, piemēram zaļajām vardēm (Jablonski, Vlcek 2012). Tomēr attiecībā uz ugunskrupja kurkuļiem literatūrā trūkst datu par to toksiskuma pakāpi, ugunskrupja kurkuļus aktīvi patērē barībā visi galvenie kurkuļu plēsēji (Kruuk, Gilchrist 1997). Rotana klātbūtnē negatīvi ietekmē ugunskrupja vairošanās sekmes, pētījumā Latvijā tikai vienā no 5 apsekotajām ugunskrupja populācijām, kur bija sastopams rotans, vairošanās bija sekmīga, tomēr arī šeit 13% kurkuļu konstatētas rotana uzbrukuma pēdas (Pupiņa, Pupiņš 2012a). Eksperimentā, ierobežotas telpas apstākļos, pieaugušie ugunskrupji aktīvi iznīcina rotana mazuļus, tomēr dabiskos apstākļos, kur zivju mazuļiem ir iespēja izbēgt un izmantot slēptuves, pieaugušu ugunskrupju ietekme var nebūt būtiska (Pupins, Pupina 2018), jo dabā ugunskrupis pārtiek pārsvarā no sauszemes barības objektiem, un zivis līdz šim nav konstatētas dabisko populāciju barībā (Kuzmin 1992; Szeplaki u.c. 2006).

Kopīgi ugunskrupja un rotana vai sarkanausu bruņurupuča parazīti nav zināmi. Sarkanausu bruņurupucis ugunskrupim ir potenciāls plēsējs bez pierādītas būtiskas ietekmes uz šīs sugas populācijām.

**Brūnais varžkrupis (*Pelobates fuscus*).**---Literatūrā trūkst ziņu par varžkrupja (3c. attēls) un rotana mijiedarbībām. Nav ziņu, par toksīnu klātbūtni varžkrupja kurkuļu ādā, tomēr šīs sugas kurkuļi ir ļoti liela izmēra, to garums dažādās populācijās pirms metamorfozes sasniedz vidēji 85-100 mm, bet maksimālais garums var sasniegt 110 mm (Sidirovska et al 2002). Rotana dominējošais izmērs ūdenstilpēs ir 50-90 mm, bet tikai ~ 10% īpatņu pārsniedz 120 mm garumu (Kosco et al 2008; Skoric et al 2017). Tas liecina, ka rotans ir potenciāli bīstams šai sugai tikai agrīnajās attīstības stadijās. Kopīgi varžkrupja un rotana vai sarkanausu bruņurupuča parazīti nav zināmi. Sarkanausu bruņurupucis varžkrupim ir potenciāls plēsējs bez pierādītas būtiskas ietekmes uz šīs sugas populācijām.

**Kokvarde (*Hyla arborea*).**---Literatūrā trūkst ziņu par kokvardes (3d.attēls) un rotana mijiedarbību, nav ziņu par toksīnu klātbūtni šīs sugas kurkuļu ādā, tādēļ rotana klātbūtne potenciāli apdraud šīs sugas vairošanās sekmes. Kopīgi kokvardes un rotana vai sarkanausu bruņurupuča parazīti nav zināmi. Sarkanausu bruņurupucis kokvardei ir potenciāls plēsējs bez pierādītas būtiskas ietekmes uz šīs sugas populācijām.

**Smilšu krupis (*Epidalea calamita*) un zaļais krupis (*Bufo viridis*).**---Literatūrā trūkst ziņu par smilšu krupja (3e.attēls) vai zaļā krupja (3f.attēls) mijiedarbībām ar rotanu. Līdzīgi kā parastajam krupim, abu šo sugu kurkuļu ādā ir toksīni. Parastā krupja kurkuļus rotans ēd tad, ja nav citas alternatīvas (Manteifel, Reshetnikov 2002), parastā krupja relatīvu noturību pret rotana klātbūtni dabā parāda arī cits pētījums (Reshetnikov 2003), tādēļ, domājams, ka arī citu krupju sugu kurkuļi rotana barībā parādās tikai barības trūkuma apstākļos. Smilšu krupja gadījumā rotana ietekmes iespēju samazina šīs krupja sugas vairošanās pārsvarā ļoti seklās, bieži vien periodiski izžūstošās ūdenstilpēs, kur zivis nav sastopamas. Abiniekus inficējošā nematode *Spiroxys contortus*, kuras starpsaimnieks ir arī rotans, bet gala saimnieks – sarkanausu bruņurupucis, krupjiem līdz šim nav konstatēta, tomēr citi šīs nematožu ģints pārstāvji nelielā daudzumā (3% inficētu īpatņu) konstatēti Amerikas krupjiem *Anaxyrus (=Bufo) americanus* (Bolek, Coggins 2003). Sarkanausu bruņurupucis krupjiem ir potenciāls plēsējs bez pierādītas būtiskas ietekmes uz šo sugas populācijām.

**Purva bruņurupucis (*Emys orbicularis*).**---Rotana klātbūtne purva bruņurupuci (4.attēls) tieši neapdraud. Rotans ir nematodes *Spiroxys contortus* starpsaimnieks, kas var inficēt līdz 13% tā populācijas (Kvach u.c. 2013), un šī nematode savukārt ir purva bruņurupuča gremošanas trakta parazīts (Miclaus u.c. 2014). Rotans ir arī zivis ēdošu pus-ūdens rāpuļu (*Natrix* ģints zalkšu) inficējoša lenteņa *Ophiotaenia europaea* starpsaimnieks (Reshetnikov u.c. 2013), tomēr līdz šis lentenis nav konstatēts bruņurupučiem (Mihalca u.c. 2007); arī citi *Ophiotaenia* ģints pārstāvji inficē pārsvarā čūskas un bruņurupučiem tiek konstatēti reti (MacArthur u.c. 2004).

Sarkanausu bruņurupucim ir būtiska ietekme uz vietējo, tai skaitā purva bruņurupuča populācijām. Tas aug ātrāk un sasniedz lielākus izmērus, nekā vietējie bruņurupuči (Arvy, Servan 1998), tam piemīt agresīva uzvedība pret citām sugām barošanās laikā (Polo-Cavia u.c. 2011), un tas ir pārāks konkurents cīņā par saulesvietām (Cadi, Joly 2003), kas ir īpaši būtiski uz areāla ziemeļu daļā. Jauktās purva un sarkanausu bruņurupuču populācijās purva bruņurupuču svara pieaugums ir mazāks, bet mirstība augstāka nekā populācijās bez sarkanausu bruņurupuča klātbūtnes (Cadi, Joly 2004). Būtiska ir sarkanausu bruņurupuča loma kā parazītu vektoram, kurš inficējis Eiropas purva bruņurupučus ar četrām invazīvām helmintu sugām un veicina arī vietējo helmintu izplatīšanos (Demkowska-Kutrzepa u.c. 2018). Ir pierādīta masveida purva bruņurupuču saslimšana ar sarkanausu bruņurupuču pārnesto

Ziemeļamerikas izcelsmes trematodi *Spirorchis elegans*, kura inficē dažādu orgānu asinsrites sistēmu, izraisot letargiju un kustību traucējumus (Iglesias u.c. 2015).



4.attēls

Purva bruņurupucis (*Emys orbicularis*); attēls vietnē [turtle-pictures.blogspot.com](http://turtle-pictures.blogspot.com)

**Risku novērtējums.**---Jūtīguma pret invazīvo sugu ietekmi novērtēšanā izmantota balļu sistēmas. Katras invazīvās sugas ietekmē izdalīta tiešas ietekmes (plēsonība un ne-letāli būtiski traucējumi) un parazītu vektora komponentes. Katrai komponentei piešķirtas 0-2 balles, kur lielāka balle nozīmē lielāku ietekmi. Balles piešķiršanai izmantota augstāk aprakstītā informācija. Riski, kas saistīti ar invazīvo sugu klātbūtni ir atkarīgi ne tikai no sugas bioloģijas, bet arī no sugas aizsardzības stāvokļa Latvijā, - retākas un mazskaitliskākas sugas ir potenciāli jutīgākas pret jebkuru negatīvu ietekmi, tai skaitā arī invazīvām sugām. Sugu retums novērtēts ar 1-3 ballēm, kur lielāka balle nozīmē retāku sugu. Īpaši aizsargājamo sugu jutīgums pret ietekmi un riska pakāpe populācijām skaitļos izteikts novērtējums sniegts 1.tabulā, kur lielāka balle nozīmē jutīgāku sugu un augstāku riska pakāpi.



1.tabula

Lielā tritons (*T.cristatus*), ugunskrupja (*B.bombina*), varžkrupja (*P.fuscus*), kokvarde (*H.arborea*), smilšu krupja (*E.calamita*), zaļā krupja (*B.viridis*) un purva bruņurupuča (*E.orbicularis*) risku novērtējums ballēs attiecībā pret rotanu (*P.glenii*) un sarkanausu bruņurupuci (*T.s.elegans*)

Suga	Sugas retums Latvijā (L)	<i>P.glenii</i> ietekme (R)		Riska pakāpe; <i>P.glenii</i> ( $J_1=L*R$ )	<i>T.s.elegans</i> ietekme (S)		Riska pakāpe; <i>T.s.elegans</i> ( $J_2=L*S$ )
		Tieša	Parazīti		Tieša	Parazīti	
<i>T.cristatus</i>	2	2	1	6	0	1	2
<i>B.bombina</i>	3	2	0	6	0	0	0
<i>P.fuscus</i>	1	1	0	1	0	0	0
<i>H.arborea</i>	2	2	0	4	0	0	0
<i>E.calamita</i>	3	1	0	3	0	0	0
<i>B.viridis</i>	2	1	0	2	0	0	0
<i>E.orbicularis</i>	3	0	1	3	2	2	12

### 3.Sugu izplatības pārklāšanās un mijiedarbības potenciāls

#### 3.1.Rotans un projekta abinieku un rāpuļu sugas

**Rotana (*Perccottus glenii*) izplatība.**---Ziņas par rotana atradnēm Daugavpils, Ilūkstes un Krāslavas novados ņemtas no LVAFA projekta Nr. 1-08/153/2017 „Datu ieguve un vadlīniju izstrādāšana triju invazīvo, abiniekiem letālo, svešzemju organismu sugu ierobežošanas pasākumu veikšanai Dienvidaustrumu Latvijā”, atradnes pārējos Latvijas novados – no zinātniskām publikācijām (Pupiņa u.c. 2015), interneta vietnes ezeri.lv un Dabas aizsardzības pārvaldes (DAP) datu bāzes OZOLS. Lielākā daļa atradņu ir Latvijas dienvidaustrumu un austrumu daļā, Latvijas rietumu daļā suga līdz šim nav konstatēta. Zināmo atradņu skaits dažādos Latvijas novados sniegts 2.tabulā, vairāki ziņojumi dažādās vienas stāvošas ūdenstilpes vietās uzskatīti par vienu atradni. Izplatība Latvijā sniegta 5.attēlā.

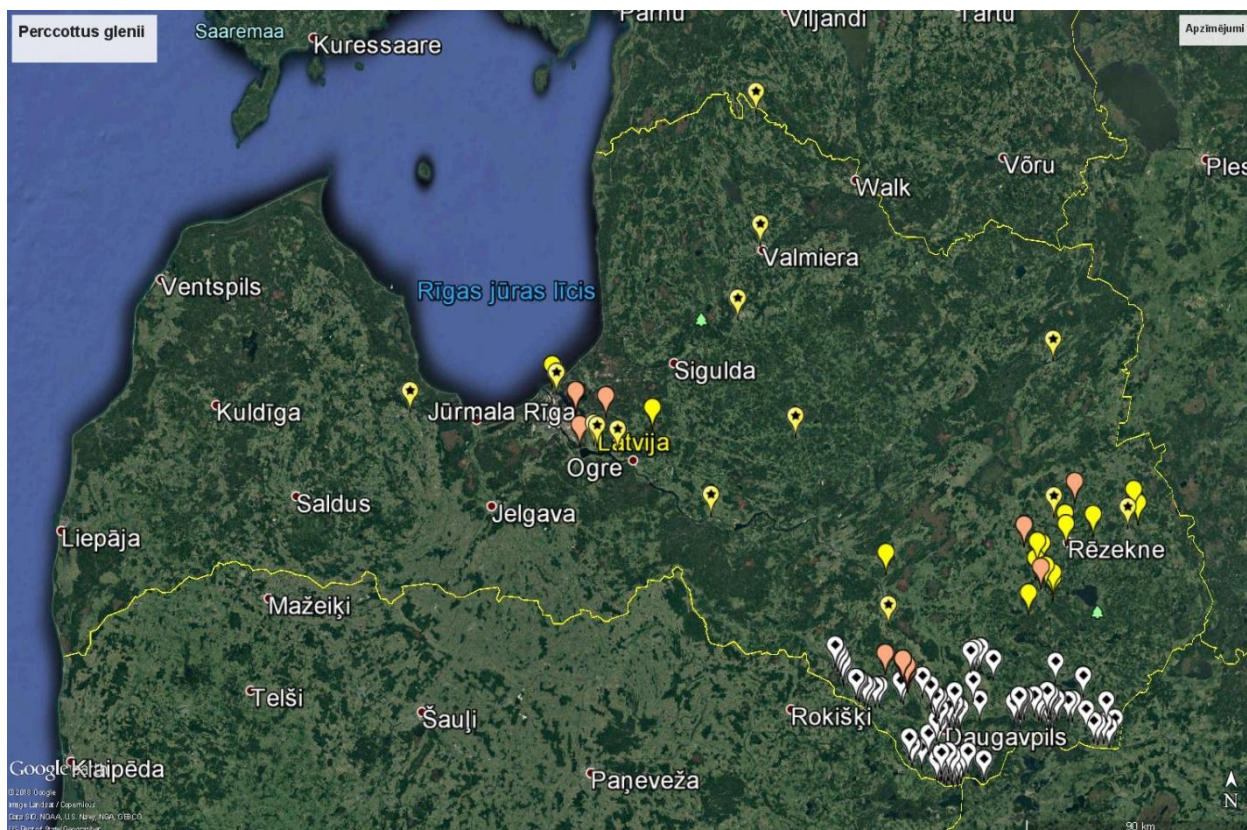
#### 2.tabula

Rotana (*Perccottus glenii*) atradņu skaits Latvijas administratīvajās vienībās; atradne no Dabas parka Daugavas ieleja dabas aizsardzības plāna 2014-2026 gadam nav iekļauta, jo nav zināma tās precīza atrašanās vieta

Administratīvā vienība	Atradņu skaits	Īpatsvars (%)
Balvu novads	1	0.7
Burtnieku novads	1	0.7
Cēsu novads	1	0.7
Ciblas novads	2	1.3
Daugavpils pilsēta	8	5.3
Daugavpils novads	50	32.9
Ērgļu novads	1	0.7
Ikšķiles novads	1	0.7
Ilūkstes novads	26	17.1
Krāslavas novads	32	21.1
Līvānu novads	2	1.3
Ludzas novads	1	0.7
Rēzeknes novads	13	8.6
Rēzeknes pilsēta	1	0.7
Rīgas pilsēta	5	3.3
Ropažu novads	2	1.3
Rūjienas novads	1	0.7
Salaspils novads	3	2.0
Tukuma novads	1	0.7
<b>Kopā</b>	<b>152</b>	<b>100.0</b>

**Rotana un īpaši aizsargājamo sugu telpiskās mijiedarbības potenciāls.**--- Rotana izplatība Latvijā ir nepietiekoši izpētīta un ir nevienmērīga, domājams, ka ir daudzas līdz šim nezināmas atradnes, tai skaitā zināmo atradņu tiešā tuvumā. Rotana un projekta īpaši sugu izplatības pārklāšanās novērtēta trijos līmeņos: i) rotana areāla zonā - teritorijā 10 km rādiusā ap rotana atradnēm; ii) potenciālās ietekmes zonā – 1 km attālumā no rotana ūdenstilpes, vai 1 km attālumā no ūdensteces posma 500 m augšpus un lejpus no atraduma vietas; iii) tiešas ietekmes vietas – rotana apdzīvotas ūdenstilpes. Dati par projekta īpaši aizsargājamo sugu atradnēm ņemti no DAP datu bāzes OZOLS, dabas aizsardzības plānu izstrādes laikā iegūtās informācijas un monitoringa datiem, sarkanvēdera ugunskrupim un purva bruņurupucim

(pēdējam – drošas atradnes 2007.g un vēlāk) arī no literatūras avotiem (Pupiņa 2011; Pupiņa, Pupiņš 2012b; Pupins u.c. 2017). Rezultātu kopsavilkums sniegts 3. tabulā.



5.attēls

Rotans (*Perccottus glenii*) izplatība Latvijā; balti simboli ar rombu – dati no LAVAF projekta Nr. 1-08/153/2017, dzelteni simboli – interneta vietne ezeri.lv, dzelteni simboli ar zvaigzni – Pupiņa u.c. 2015, laškrāsas simboli – DAP datu bāze OZOLS, personīgie novērojumi

Divām projekta aizsargājamām sugām telpiskās mijiedarbības potenciāls ar rotanu ir ļoti zems vai šādas mijiedarbības nav. Tā, kokvārdes areālā vai tā tuvumā rotana atradnes nav zināmas. Savukārt smilšu krupja un rotana izplatība pārklājās tikai krupim vistālāk uz austrumiem esošai populācijai, bet potenciālais jutīgums pret invazīvajām sugām smilšu krupim ir zems (sk. 2.nodaļu), tādēļ būtiska rotana ietekme uz smilšu krupja sugas stāvokli Latvijā ir maz ticama. Suga ar lielāko telpiskās mijiedarbības potenciālu ar rotanu ir sarkanvēdera ugunskrupis, kuram gandrīz visas Latvijas atradnes ir ne tālāk par 10 km no kādas no rotana atradnēm, bet gandrīz puse – mazāk par 1 km līdz kādai no atradnēm. Atlikušajām īpaši aizsargājamām sugām mijiedarbības potenciāls vērtējams kā vidējs.

### 3.tabula

Lielā tritons (*T.cristatus*), ugunskrupja (*B.bombina*), varžkrupja (*P.fuscus*), kokvarde (*H.arborea*), smilšu krupja (*E.calamita*), zaļā krupja (*B.viridis*) un purva bruņurupuča (*E.orbicularis*) atradņu pārklāšanās ar rotana (*P.glenii*) izplatību Latvijā

Suga	<i>P.glenii</i> ūdenstilpēs		<i>P.glenii</i> potenciālās ietekmes zonā (<1 km ap ūdenstilpēm)		<i>P.glenii</i> areālā (<10 km radiusā ap <i>P.glenii</i> atradnēm)	
	Skaits	Īpatsvars <sup>1</sup>	Skaits	Īpatsvars <sup>1</sup>	Skaits	Īpatsvars <sup>1</sup>
<i>T.cristatus</i>	0	0.0	17	15.3	40	36.0
<i>B.bombina</i>	10	5.6	89	49.4	169	93.9
<i>P.fuscus</i>	2	2.0	18	18.4	46	46.9
<i>H.arborea</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>E.calamita</i>	0	0.0	1	1.3	4	5.3
<i>B.viridis</i>	0	0.0	6	10.5	34	59.6
<i>E.orbicularis</i>	0	0.0	6	25.0	7	29.2

<sup>1</sup>-īpatsvars (%) no visām zināmajām atradnēm Latvijā

Pavisam zināmas 11 rotana populāciju grupas. Par grupu pieņemta atradņu kopa, kurām 10 km zonas ap atradnēm pārklājas. Zemāk grupas sniegtas dilstošā secībā vadoties pēc to potenciālās ietekmes uz projekta īpaši aizsargājamajām sugām.

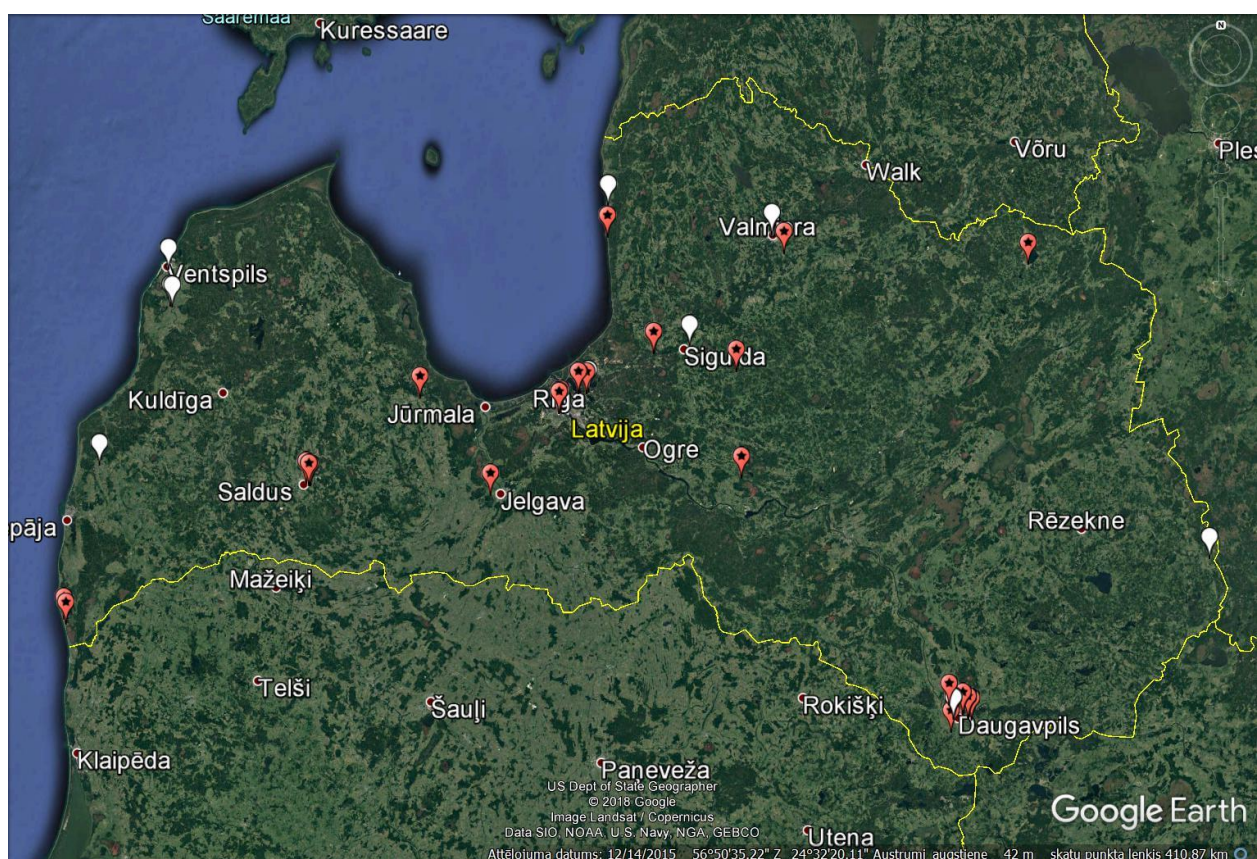
- 1) Dienvidaustrumu grupa (Daugavpils pilsēta un novads, Ilūkstes, Krāslavas novadi, Līvānu novada D daļa). Rotana atradņu blīvums ir augstākais Latvijā - 2,79 atradnes/100km<sup>2</sup>, izplatība ir pētīta. Šī ir teritorija ar lielāko mijiedarbību starp rotanu un īpaši aizsargājamajām sugām, kur rotana areālā atrodas 94% no Latvijas ugunskrupja atradnēm, kā arī būtiskas purva bruņurupuča (29% atradņu), varžkrupja (28%), lielā tritona (22%) un zaļā krupja (16%) populāciju daļas. Šeit atrodas arī vistālāk uz austrumiem esošās smilšu krupja atradnes. Potenciālas ietekmes zonā (<1 km no zināmām rotana ūdenstilpēm) atrodas ļoti nozīmīga purva bruņurupuča populācija – 6 tuvu esošas atradnes dabas parkā „Silene”, kur bruņurupuča populācija izveidota re-introdukcijas rezultātā, un kurai ir veltīti īpaši aizsardzības pasākumi vairāku projektu ietvaros. Šīs atradņu grupas potenciālās ietekmes zonā atrodas arī 49% ugunskrupja, 17% - varžkrupja, 14% - lielā tritona, 7% - zaļā krupja Latvijas atradņu. Rotans konstatēts 10 ugunskrupja un 2 varžkrupja vairošanās ūdenstilpēs.
- 2) Pierīgas grupa (Ikšķiles, Ropažu, Salaspils novadi, Rīgas pilsēta). Rotana atradņu blīvums ir 0,81 atradnes/100km<sup>2</sup>, atradnes ir galvenokārt gadījuma un zivju resursu izpētes laikā iegūti novērojumi, īpaši sugas pētījumi nav veikti. Dotās rotana atradņu grupas areālā ir nozīmīga zaļā krupja populācija (39% zināmo Latvijas atradņu), kā arī būtiska varžkrupja populācija (11% atradņu). Kādreiz sastopamā smilšu krupja populācija pašreiz izzudusi. Potenciālās rotana ietekmes zonā atrodas viena zaļā krupja atradne.
- 3) Austrumu grupa (Rēzeknes pilsēta un novads, Ciblas, Ludzas novadi). Zināmo atradņu blīvums ir 0,77 atradnes/100km<sup>2</sup>, atradnes zināmas pārsvarā no interneta portāla ezeri.lv. Šeit ir sastopamas divas īpaši aizsargājamās sugas – varžkrupis (7% zināmo Latvijas atradņu) un zaļais krupis (4 % Latvijas atradņu). Potenciālās rotana ietekmes zonā zināma viena varžkrupja atradne.
- 4) Cēsu novads. Zināma 1 rotana atradne (blīvums 0,32 atradnes/100km<sup>2</sup>). Rotana izplatība tuvākā apkārtnē noskaidrojama. Desmit km rādiusā no atradnes ir būtiska lielā tritona populācija (16% Latvijas atradņu), kā arī viena varžkrupja atradne. Ziņas par zaļā krupja klātbūtni ir kļūdainas. Rotana atradnes tuvumā, potenciālās ietekmes zonā, īpaši aizsargājamo sugu atradņu nav.



- 5) Tukuma novads. Zināma 1 rotana atradne. Rotana izplatība tuvākā apkārtnē noskaidrojama. Desmit km rādiusā no atradnes ir viena lielā tritona un viena varžkrupja atradne. Rotana atradnes tuvumā, potenciālās ietekmes zonā, īpaši aizsargājamo sugu atradņu nav.
- 6) Balvu novads. Zināma 1 rotana atradne. Rotana izplatība tuvākā apkārtnē noskaidrojama. Rotana atradnes tuvumā, potenciālās ietekmes zonā, ir zināma viena senāka zaļā krupja atradne.
- 7) Burtnieku novads; Ērgļu novads; Līvānu novada Z daļa; Rūjienas novads. Katrā zināma 1 rotana atradne. Īpaši aizsargājamo sugu atradņu 10 km rādiusā nav.

### 3.2.Sarkanausu bruņurupucis un projekta abinieku un rāpuļu sugas

**Sarkanausu bruņurupuča (*Trachemys scripta elegans*) izplatība.**—Ziņas par šīs pasugas 2006-2011 gadu atradnēm ņemtas no publikācijām (Pupins 2007; Pupins, Pupina 2011), jaunākas atradnes ir bruņurupuču speciālista Mihaila Pupiņa sniegtie personīgie novērojumi. Sarkanausu bruņurupuča izplatība Latvijā sniegta 6.attēlā.



6.attēls

Sarkanausu bruņurupuča (*Trachemys scripta elegans*) atradnes Latvijā. Ar baltiem simboliem apzīmētas lokalitātes, no kurām atrastie īpatņi ir izņemti, ar sarkano – vizuālo novērojumu vietas, un vietas, kur vismaz viens īpatnis ir palicis nenokerts dabā.

Kopš 2006.gada ir bijuši šī taksona 45 ziņojumi. Lielākajā daļā atradņu ir konstatēti atsevišķi bruņurupuči, tomēr gadās arī nelielas īpatņu grupas. Tā, 2006.gadā Nītaures ciematā konstatēta populācija, kurā bija vismaz 6 pieauguši īpatņi, no kuriem 5 (to vidū pieaugušas mātītes) tika noķerti (Pupins 2007). Lielākais novērojumu skaits ir bijis pilsētās un to tiešā tuvumā, it īpaši Daugavpilī un Rīgā. Sarkanausu bruņurupuča vietā zooveikalos pašlaik tiek tirgotā nominālpasuga – *Trachemys scripta scripta* (7.attēls), kas formāli nav invazīvo sugu sarakstā, taču arī tā spēj adaptēties Latvijas klimatam un kopš 2015.gada tiek regulāri konstatēta Latvijas dabā. Līdz šim ir bijuši 10 šī taksona ziņojumi bruņurupuču ekspertam



Mihailam Pupiņam, ir ziņojums portālā dabasdati.lv. Šī taksona atradnes līdz šim ir bijušas tikai pilsētās (Liepāja, Saldus, Rīga, Līvāni, Daugavpils) vai to tiešā tuvumā (8.attēls).



7.attēls

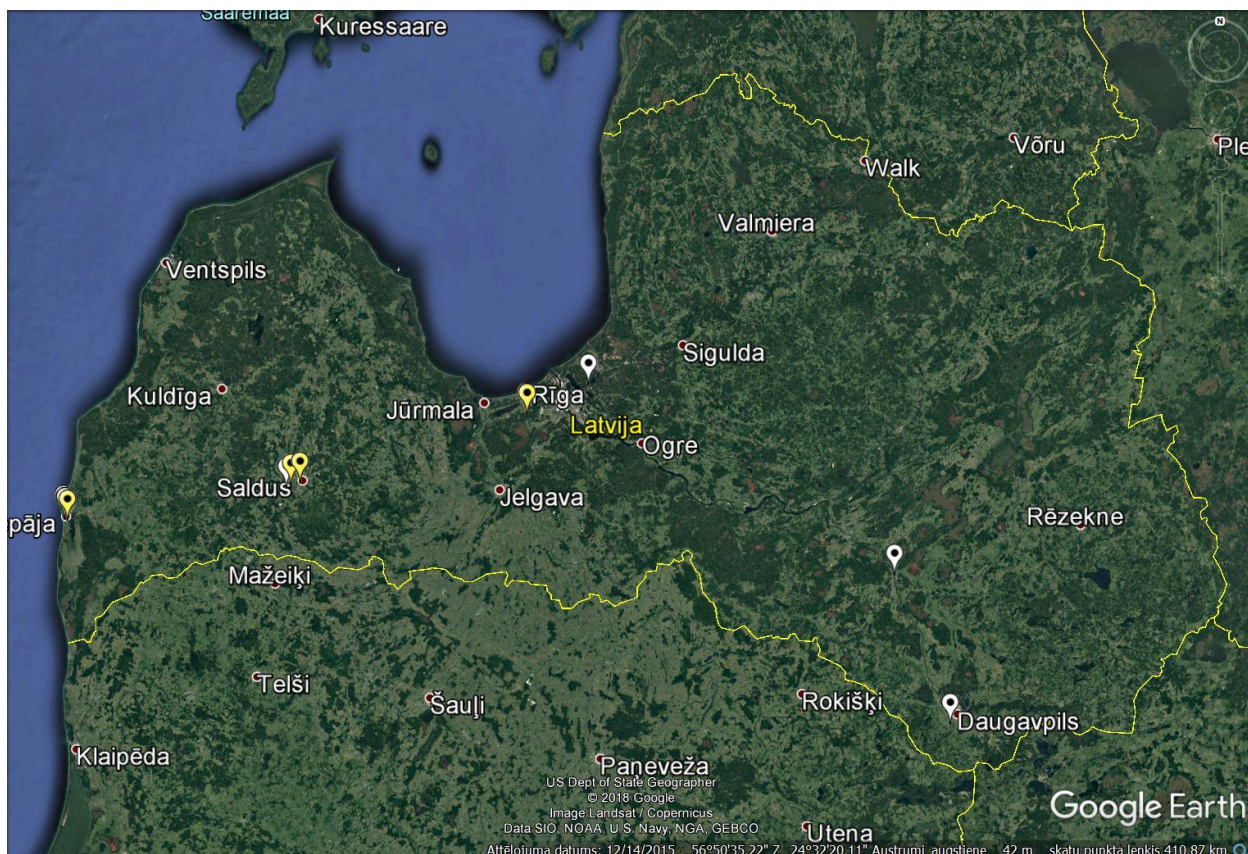
Rakstainā bruņurupuča nominālpasuga (*Trachemys scripta scripta*), ko galvas krāsojuma dēļ varētu saukt par dzeltenausu bruņurupuci, arvien biežāk tiek konstatēta Latvijas dabā (attēls vietnē [www.inaturalist.org](http://www.inaturalist.org)).

**Sarkanausu bruņurupuča un īpaši aizsargājamo sugu telpiskās mijiedarbības potenciāls.**—Atšķirībā no rotana, sarkanausu bruņurupucim Latvijā nav zināmas atražojošās populācijas, sugas atradnes attiecas uz izbēgušiem vai izlaistiem īpatņiem. Ar šāda īpatņa izņemšanu no dabas drauds vietējām sugām izzūd (lai gan parazītu pārnesanas gadījumā ietekme var turpināties), tomēr bieži nav zināms, vai tas ir bijis vienīgais īpatnis, vai daļa no nelielas īpatņu grupas. Risks vietējām populācijām pastāv galvenokārt ūdenstilpēs, kur sarkanausu bruņurupucis ticis konstatēts, lai gan bruņurupučiem ir samērā laba izplatīšanās spēja, un tie var pārvietoties pa ūdenstecēm vairāku kilometru attālumā. Sarkanausu bruņurupuča klātbūtne ir būtisks riska faktors vietējā, purva bruņurupuča populācijām, savukārt abiniekiem tā klātbūtne ir maznozīmīga (1.tabula), - iespējama ietekme uz lielā tritona populācijām kā nematodes *Spiroxys contortus* pārnēsātājam, bet Latvijas reto abinieku sugām kopumā sarkanausu bruņurupucis ir potenciāls plēsējs bez pierādītas būtiskas ietekmes uz populācijām.

Pašlaik nav zināmas purva bruņurupuča populācijas, kuras apdraudētu sarkanausu bruņurupucis vai kāda cita rakstaino bruņurupuču pasuga. Lielākais invazīvo bruņurupuču novērojumu skaits zināms Daugavpils pilsētā un tās tuvākajā apkārtnē – 12 atradumu, tikai trijos gadījumos bruņurupuči izņemti no dabas. Tomēr neviens no šiem atradumiem nav bijis tuvāk par 23 km līdz purva bruņurupuča Silenes populācijai. Atsevišķi purva bruņurupuča īpatņi atrasti arī Jelgavas un Saldus pilsētās (Pupins u.c. 2017),

kur netālu ir arī invazīvo bruņurupuču atradnes. Tomēr šie purva bruņurupuči gandrīz noteikti ir cilvēka izlaisti īpatņi un purva bruņurupuču populāciju šeit nav. Ir bijis purva bruņurupuča novērojums 2010. gadā Papē (Pupins u.c. 2017), un netālu ir bijuši arī divi sarkanausu bruņurupuča novērojumi, 2015. un 2017.gados. Šo varētu uzskatīt par apdraudētu purva bruņurupuča populāciju, tomēr purva bruņurupcis Papē vai tās apkārtnē nav ticis konstatēts 2016-2018.gada purva bruņurupuča monitoringa laikā, kad šajā lokalitātē tas ticis īpaši meklēts, pielietojot tai skaitā arī vides DNS metodes (Čeirāns u.c. 2018). Tādējādi, purva bruņurupuča populācijas klātbūtne Papē pagaidām nav apstiprināta. Neviena cita sarkanausu bruņurupuča vai kāda cita rakstainā bruņurupuča pasugas atradne nav bijusi tuvāk par 10 km līdz kādai drošai purva bruņurupuča atradnei.

Zināmās reto abinieku populācijas Latvijā invazīvās bruņurupuču sugas neapdraud. *Trachemys scripta* bruņurupuču atradnēm tuvākās lielā tritona atradnes ir Tukuma apkārtnē (>3 km) un Saldus apkārtnē (> 4 km). Sarkanvēdera ugunsrupis Kalkūnes pagastā konstatēts divos izolētos dīķos >0.5 km attālumā no lielākas ūdenstilpes, kur konstatēts sarkanausu bruņurupcis. Citas zināmās īpaši aizsargājamo abinieku sugu atradnes atrodas >1.5 km attālumā līdz invazīvo bruņurupuču atradnēm, un atrodas sauszemes biotopos vai nelielās izolētās ūdenstilpēs, kas nav saistītas ar šo bruņurupuču ūdenstilpēm.



#### 8.attēls

Rakstainā bruņurupuča nominālpasugas (*Trachemys scripta scripta*) atradnes Latvijā. Ar baltiem simboliem sniegtas lokalitātes, no kurām atrastie īpatņi ir izņemti, ar sarkano – vizuālo novērojumu vietas, un vietas, kur vismaz viens īpatnis ir palicis nenokerts dabā.

## 4. Invazīvo sugu apdraudētās reto abinieku un purva bruņurupuča populācijas Latvijā

**Īpaši aizsargājamo sugu populāciju apdraudētības ranžējums.**---Pašreizējais izpētes līmenis sniedz ļoti ierobežotas iespējas populāciju ranžējumam pēc to apdraudētības. Sugu ranžējumam izmantota 1.tabulā sniegtā baļļu sistēma. Pašreiz nav zināmas aizsargājamo sugu populācijas, kuras apdraudētu sarkanausu bruņurupucis (sk. 3.nodaļu), tādēļ zemāk sniegtais saraksts ranžēts tikai pēc rotana apdraudējuma. Uzskaitītas visas populācijas, kas atrodas ne vairāk par 10 km no kādas no rotana atradnēm. Par apdraudētām uzskatītas populācijas, kas atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā – 1 km attālumā no rotana ūdenstilpes, vai ūdenstecei posmā 500 m augšpus un lejpus no atraduma vietas. Populācijas, kas atrodas tālāk par 1 km no rotana atradnēm uzskatītas par potenciāli apdraudētām. Sugu izplatība zināma nepilnīgi, un aizsargājamās sugas trūkums tieši rotana ūdenstilpē var liecināt gan par populāciju saskarsmes trūkumu, gan par aizsargājamās sugas izzušanu rotana ietekmē, kas ir vairāk iespējama jutīgākām sugām. Tādēļ sugas jutīgums pret rotana (*P.glenii*) ietekmi un riska pakāpe populāciju ranžējumā nostādīts augstāk par populācijas klātbūtni vai trūkumu rotana ūdenstilpēs. Ranžēts saraksts ar populāciju apzīmējumiem, kas sakrīt ar zemāk esošajā tekstā un Pielikuma kartēs esošajiem populāciju apzīmējumiem sniegts 4.tabulā.

**Lielais tritons (*Triturus cristatus*).** Riska pakāpe – 6, jutīgums pret *P.glenii* ietekmi – 3. Apdraudētas populācijas - 3, potenciāli apdraudētas – 2 (Pielikuma 1.attēls):

TC1. Populācija Daugavpils novada Demenes pagasta D daļā, aptuveni starp Daugavpils-Ignalinas dzelzceļu un Riču ezera R galu. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir zināmas 10 lielā tritona atradnes, no tām 8 atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 29 rotana atradnes.

TC2. „Ilgu” apkārtnes populācija dabas parka „Silene” D daļā, Daugavpils novada Skrudalienas pagastā. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir 7 lielā tritona atradnes, visas – rotana potenciālās ietekmes zonā. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 3 rotana atradnes.

TC3. Populācija Ilūkstes novada Pilskalnes pagastā starp Ilūksti un Pilskalnes Siguldiņu. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir zināmas 4 lielā tritona atradnes, no tām 1 atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā. Jaunākā novērojuma gads - 2017. Dotajā teritorijā ir 2 rotana atradnes.

TC4. Gaujas nacionālā parka populācija starp Līgatni un Priekuļiem, atrodas Amatas, Cēsu un Priekuļu novados. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Dotajā teritorijā ir zināma 1 rotana atradne, 10 km rādiusā ap kuru ir 19 lielā tritona atradnes, atradņu rotana potenciālās ietekmes zonā nav. Jaunākā novērojuma gads - 2018.

TC5. Dabas parka „Milzkalns” populācija, atrodas ziemeļos no Tukuma, Engures novada Smārdes pagastā. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Dotajā teritorijā atrodas 1 rotana un 1 lielā tritona atradne, kas atrodas ārpus rotana potenciālās ietekmes zonas

**Sarkanvēdera ugunskrupis (*Bombina bombina*).** Riska pakāpe – 6, jutīgums pret *P.glenii* ietekmi – 2. Apdraudētas populācijas - 3, potenciāli apdraudētas – 1 (Pielikuma 2. attēls):

BB1. Populācija Daugavpils novada Demenes un Medumu pagastos aptuveni starp Ozolaini, Medumiem, Kalkūni un dabas parka „Silene” R daļu. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Vislabāk pētītā sugas populācija Latvijā, zināmas 137 ugunskrupja atradnes, kas atrodas ~ 260 km<sup>2</sup> lielā teritorijā; atradņu blīvums ievērojami augstāks ir dotās teritorijas dienvidu daļā; 70 atradnes atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā, bet 8 – rotana apdzīvotās ūdenstilpēs. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 38 rotana atradnes.



BB2. „Ilgu” apkārtnes populācija dabas parka „Silene” D daļā, Daugavpils novada Skrudalienes pagastā. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir 18 ugunskrupja atradnes, visas – rotana potenciālās ietekmes zonā, bet 1 – rotana apdzīvotā ūdenstilpē. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 3 rotana atradnes.

BB3. Populācija Ilūkstes novada Eglaines un Šēderes pagastos aptuveni starp Subati – Eglaini – Šēderi – Raudu. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir 16 ugunskrupja atradnes, no tām 3 atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā, bet 1 – rotana apdzīvotā ūdenstilpē. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 8 rotana atradnes.

BB4. Populācija Krāslavas novada Kaplavas pagasta DR daļā. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Šeit ir 2 ugunskrupja atradnes, kas atrodas ~3.5 km no tuvākās zināmās rotana atradnes otrā Daugavas krastā. Jaunākā novērojuma gads – 2015.

**Kokvarde (*Hyla arborea*).** Riska pakāpe – 4, jutīgums pret *P.glenii* – 2. Apdraudētas populācijas - 0, potenciāli apdraudētas – 0.

**Purva bruņurupucis (*Emys orbicularis*).** Riska pakāpe – 3, jutīgums pret *P.glenii* ietekmi – 1. Apdraudētas populācijas - 1, potenciāli apdraudētas – 1:

EO1. „Ilgu” apkārtnes populācija dabas parka „Silene” D daļā, Daugavpils novada Skrudalienes pagastā. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir jaunizveidota purva bruņurupuča populācija netālu no kādreizējām atradnēm Riču ezerā; šai populācijai ir 7 atradnes, no tām 6 atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 3 rotana atradnes.

EO2. Atradne Daugavpils novada Skrudalienes pagastā dažus km uz ZR,R no Skrudalienes. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Novērojums attiecas uz vienu, 2010.gadā atrastu īpatni (Pupins u.c. 2017), iespējams attiecas uz izlaistu dzīvnieku, bruņurupuču populācijas klātbūtne pagaidām nav apstiprināta. Tuvākā rotana atradne ir >6 km uz Z,ZR Daugavas otrā krastā.

**Smilšu krupis (*Epidalea calamita*).** Riska pakāpe – 3, jutīgums pret *P.glenii* ietekmi – 1. Apdraudētas populācijas - 0, potenciāli apdraudētas – 1:

EC1. Dvietes populācija, atrodas Ilūkstes novada Bebreņu un Dvietes pagastos. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Šeit ir 4 smilšu krupja atradnes, viena no tām ir 2009.gada atradne rotana apdzīvotā dīķī. Apmeklējot šo atradni, konstatēts, ka šādā veida ūdenstilpēs smilšu krupja vairošanās līdz šim nav zināma un atradne attiecas uz nejauši ienākušo īpatni vai krupja rieta sauciena vieta atzīmēt kļūdaini. Šī iemesla dēļ populācijas stāvoklis novērtēts kā potenciāli apdraudēts, nevis apdraudēts. Jaunākā novērojuma gads - 2017. Dotajā teritorijā ir 1 rotana atradne.

**Zaļais krupis (*Bufotes viridis*).** Riska pakāpe – 2, jutīgums pret *P.glenii* ietekmi – 1. Avotos minētā zaļā krupja Cēsu novada atradne uzskatāma par kļūdainu, tādēļ nav ņemta vērā. Apdraudētas populācijas - 3, potenciāli apdraudētas – 1 (Pielikuma 3. attēls):

BV1. Dienvidaustrumu Latvijas populāciju grupa, ietver Ilūkstes, Daugavpils, Krāslavas novadus. Ļoti lielā teritorijā zināmas atsevišķas atradnes, kas neveido izteiktas grupas, izņemot labi apsektoto dabas parka „Silene” D daļu, kur 5 atradnes ir samērā nelielā teritorijā. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir zināmas 13 zaļā krupja atradnes, no tām 8 atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā. Jaunākā novērojuma gads - 2015. Dotajā teritorijā ir 91 rotana atradne.

BV2. Pierīgas reģiona populāciju grupa, atradnes starp Daugavgrīvu un Salaspili, ietver stipri urbanizētas teritorijas. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir zināmas 17 zaļā krupja atradnes, no tām 1 atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā. Jaunākā novērojuma gads - 2016. Dotajā teritorijā ir zināmas 9 rotana atradnes, to patiesais skaits varētu būt ievērojami lielāks.

BV3. Balvu pilsētas populācija, viena 1993.gada atradne Balvu pilsētas parkā. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Atradne atrodas vienīgās dotā rajonā zināmās rotana atradnes ietekmes zonā.

BV4. Rēzeknes pilsētas populācija, zināmas 2 tuvu esošas atradnes pilsētas centrālā daļā, novērojumi veikti 2011.gadā. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Tuvākā zināmā rotana atradne ir ~ 2.3 km attālumā.

**Brūnais varžkrupis (*Pelobates fuscus*).** Riska pakāpe – 1, jutīgums pret *P.glenii* ietekmi – 1. Apdraudētas populācijas - 5, potenciāli apdraudētas – 4 (Pielikuma 4. attēls):

PF1. Populācija Daugavpils novada Demenes pagasta D daļā, aptuveni starp Daugavpils-Ignalinas dzelzceļu un Riču ezera R galu. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir zināmas 11 varžkrupja atradnes, no tām 8 atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā, bet 1 – rotana apdzīvotā ūdenstilpē. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 29 rotana atradnes.

PF2. „Ilgu” apkārtnes populācija dabas parka „Silene” D daļā, Daugavpils novada Skrudalienas pagastā. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir 3 brūnā varžkrupja atradnes, visas – rotana potenciālās ietekmes zonā. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 3 rotana atradnes.

PF3. Populācija Daugavpils novada Medumu pagasta A daļā, aptuveni starp Daugavpils – Zarasai šoseju un Kščeļu. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir zināmas 7 varžkrupja atradnes, no tām 2 atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā. Jaunākā novērojuma gads - 2016. Dotajā teritorijā ir 4 rotana atradnes.

PF4. Populācija Ilūkstes novada Prodes pagastā, starp Zuju ezeru un Subati. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir zināma viena, 2018.gada, atradne, kas atrodas rotana ūdenstilpē. Gar ceļa posmu starp Zuju ezeru un Subati zināmas 9 rotana atradne.

PF5. Populācija Maltas apkārtņē, Rēzeknes novada Lūznavas, Maltas un Silmalas pagastos starp Černosti – Silmalu – Čornaju. Stāvoklis: apdraudēta populācija. Šeit ir zināmas 5 varžkrupja atradnes, no tām 1 atrodas rotana potenciālās ietekmes zonā. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 5 rotana atradnes.

PF6. Austrumlatgales populācijas, kas atrodas ļoti plašā teritorijā starp Daugavpils novada Kaplavas pagasta DR daļu, Daugavpils novada Ambeļiem un Dagdas novada Ezernieku pagasta Rukšiem. Zināmas 4 atradnes, patiesais skaits varētu būt ievērojami lielāks. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Jaunākā novērojuma gads - 2016. Dotajā teritorijā ir zināmas 35 rotana atradnes, neviena neatrodas tuvāk par 2 km līdz zināmajām varžkrupja atradnēm.

PF7. Pierīgas populācija, atrodas Rīgas pilsētā, Stopiņu un Salaspils novados, teritorijā starp Daugavgrīvu, Garkalni un Cekuli, kur 11 atradnes ir mazāk par 10 km līdz tuvākai rotana atradnei; neviena nav tuvāk par 4 km līdz zināmai rotana atradnei. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Jaunākā novērojuma gads - 2018. Dotajā teritorijā ir 10 rotana atradnes.

PF8. Kārļu atradne Amatas novada Drabešu pagastā, varžkrupja novērojums 2017.gadā. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Atrodas ~8 km attālumā no tuvākās zināmās rotana atradnes.

PF9. Divas atradnes Kārsavas novada Mežvidu pagastā, pēdējais novērojums – 2017.gadā. Stāvoklis: potenciāli apdraudēta populācija. Atrodas ~9.5 km attālumā no tuvākās zināmās rotana atradnes.



## 4.tabula

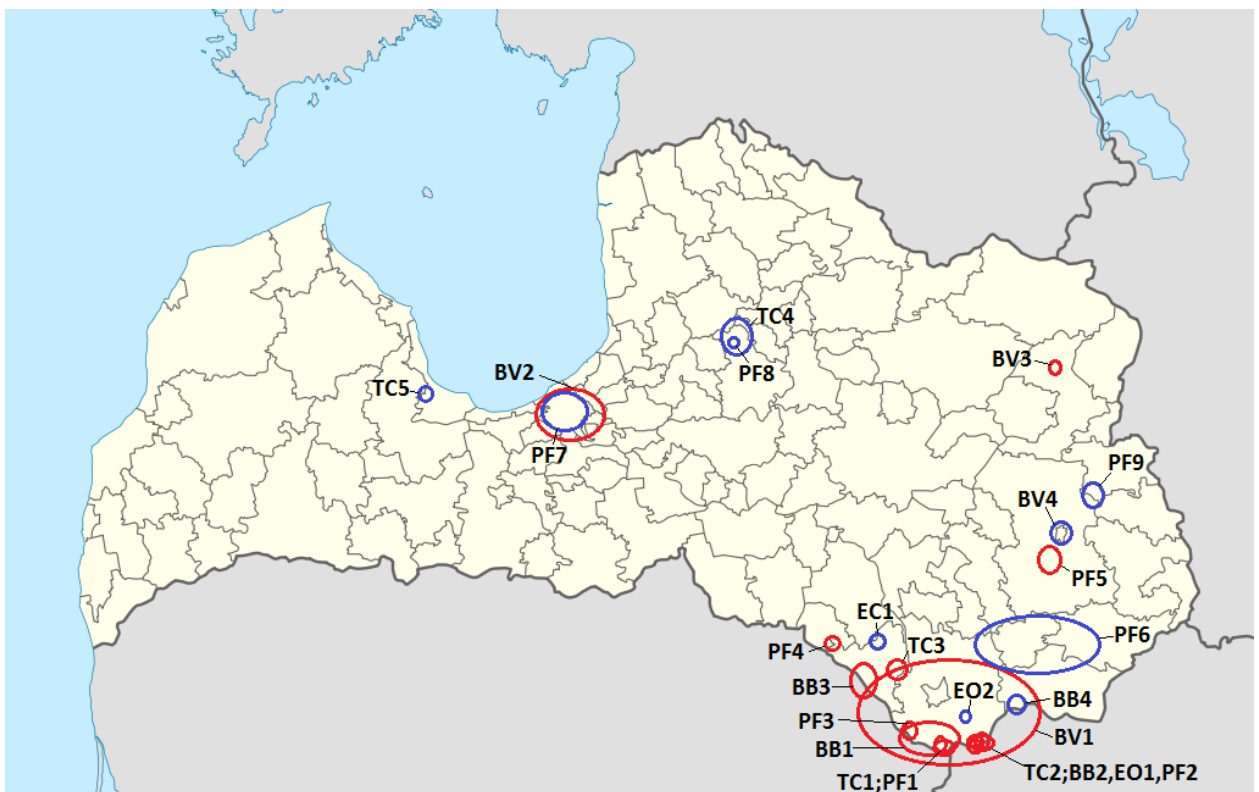
Ranžēts rotana apdraudēto un potenciāli apdraudēto populāciju saraksts; risku un ietekmju vērtības sugām ņemtas no 1.tabulas, aptuvenās atrašanās vietas – 9.attēlā sniegtajā kartē

N.p .k.	Suga	Riska pakāpe	Ietekme	Apzīm ējums	Atrašanās vieta
<i>Apdraudētas populācijas</i>					
1	Lielais tritons	6	3	TC1	Daugavpils novada Demenes pagasts
2	Lielais tritons	6	3	TC2	Daugavpils novada Skrudalienas pagasts
3	Lielais tritons	6	3	TC3	Ilūkstes novada Pilskalnes pagasts
4	Ugunskrupis	6	2	BB1	Daugavpils novada Demenes un Medumu pagasti
5	Ugunskrupis	6	2	BB2	Daugavpils novada Skrudalienas pagasts
6	Ugunskrupis	6	2	BB3	Ilūkstes novada Eglaines un Šēderes pagasti
7	Purva bruņurupucis	3	1	EO1	Daugavpils novada Skrudalienas pagasts
8	Zaļais krupis	2	1	BV1	Ilūkstes, Daugavpils, Krāslavas novadi
9	Zaļais krupis	2	1	BV2	Rīgas pilsēta, Salaspils un Stopiņu novadi
10	Zaļais krupis	2	1	BV3	Balvu pilsēta
11	Varžkrupis	1	1	PF1	Daugavpils novada Demenes pagasts
12	Varžkrupis	1	1	PF2	Daugavpils novada Skrudalienas pagasts
13	Varžkrupis	1	1	PF3	Daugavpils novada Medumu pagasts
14	Varžkrupis	1	1	PF4	Ilūkstes novada Prodes pagasts
15	Varžkrupis	1	1	PF5	Rēzeknes novada Lūznavas, Maltas un Silmalas pagasti
<i>Potenciāli apdraudētas populācijas</i>					
16	Lielais tritons	6	3	TC4	Amatas, Cēsu un Priekuļu novadi
17	Lielais tritons	6	3	TC5	Engures novada Smārdes pagasts
18	Ugunskrupis	6	2	BB4	Krāslavas novada Kaplavas pagasts
19	Purva bruņurupucis	3	1	EO2	Daugavpils novada Skrudalienas pagasts
20	Smiļšu krupis	3	1	EC1	Ilūkstes novada Bebrenes un Dvietes pagasti
21	Zaļais krupis	2	1	BV4	Rēzeknes pilsēta
22	Varžkrupis	1	1	PF6	Daugavpils un Dagdas novadi
23	Varžkrupis	1	1	PF7	Rīgas pilsēta, Salaspils un Stopiņu novadi
24	Varžkrupis	1	1	PF8	Amatas novada Drabešu pagasts
25	Varžkrupis	1	1	PF9	Kārsavas novada Mežvidu pagasts

## 5. Prioritāri pētāmās īpaši aizsargājamo un invazīvo sugu mijiedarbības teritorijas

### 5.1. Rotana apdraudētu aizsargājamo sugu populāciju izpēte

Lielākā daļa rotana apdraudēto populāciju atrodas Latvijas DA daļā, it īpaši Daugavpils novada D daļā un Ilūkstes novadā (9.attēls). Tam ir gan objektīvi, gan subjektīvi iemesli. Objektīvie ir vairāku īpaši aizsargājamo sugu (ugunskrupis, purva bruņurupucis) nozīmīgāko populāciju atrašanās tieši šajā reģionā, subjektīvie ir dotā reģiona labāka izpēte, ko veikuši Daugavpils Universitātes herpetologi Mihails un Aija Pupiņi, kā arī rotana datu ievākšana LVAFA finansēta projekta Nr. 1-08/153/2017 „Datu ieguve un vadlīniju izstrādāšana triju invazīvo, abiniekiem letālo, svešzemju organismu sugu ierobežošanas pasākumu veikšanai dienvidaustrumu Latvijā” ietvaros. Trijos augstāk minētā projekta nosegtajos novados – Ilūkstes, Krāslavas, Daugavpils, atrodas 16 no 25 apdraudētajām populācijām, tai skaitā astoņas apdraudētākās no ranžētā populāciju saraksta (4.tabula). Tomēr pētījumu veikšana pārsvarā šajos novados neļautu iegūt ziņas par mazāk pētītajām populācijām citos Latvijas reģionos, tādēļ no piecām prioritāri pētāmajām teritorijām tikai divas nozīmīgākās izvēlētas Latvijas DA daļā.



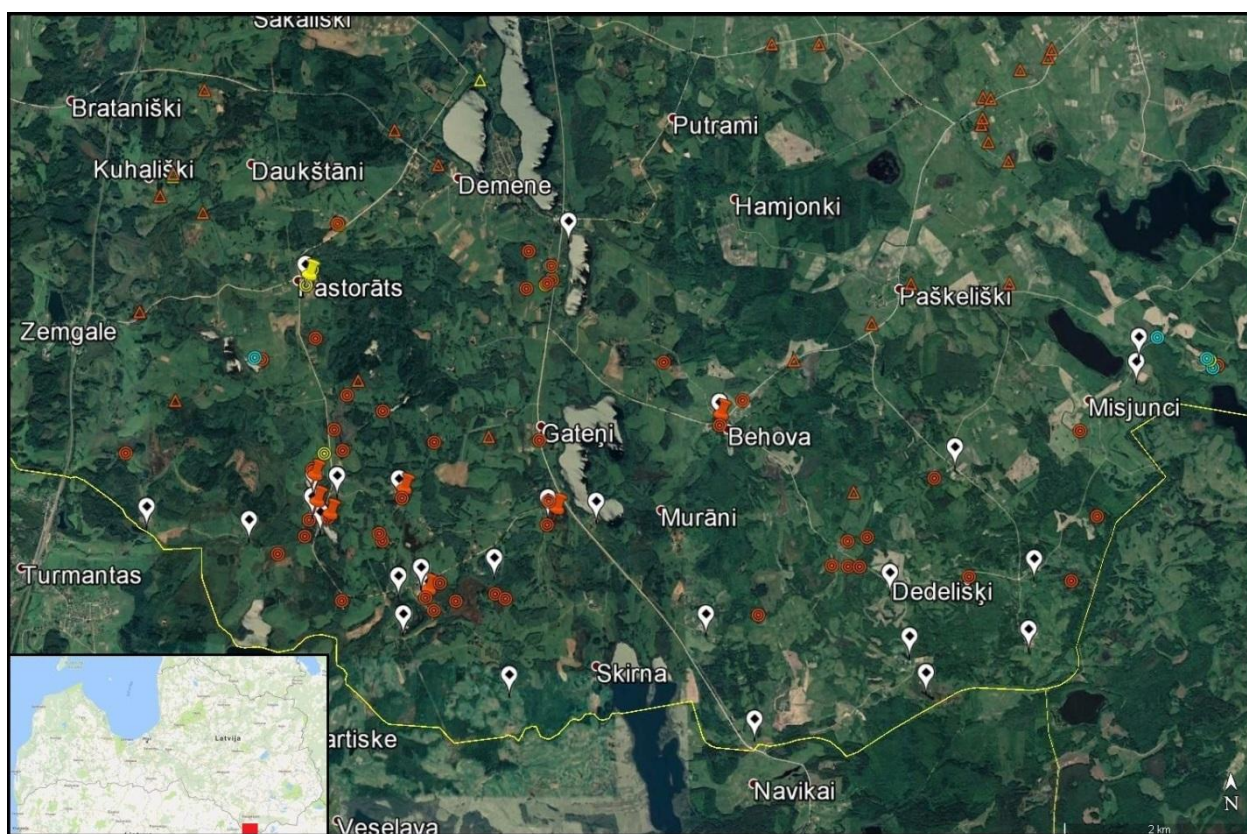
9.attēls

Rotana apdraudēto populāciju atrašanās vietas Latvijā; populāciju apzīmējumi atbilst populāciju apzīmējumiem 4.nodaļas tekstā, ar sarkanu atzīmētas apdraudētas, ar zilu – potenciāli apdraudētas populācijas; apzīmējumu atšifrējumi: TC-lielais tritons, BB-sarkanvēdera ugunskrupis, EO-purva bruņurupucis, EC-smilšu krupis, BV-zaļais krupis, PF-varžkrupis, cipars apzīmē populācijas vietu pēc apdraudējuma ranžētā sarakstā (lielāks cipars-mazāks apdraudējums)

Sekojošas prioritāri pētāmās teritorijas nosedz 14-15 aizsargājamo sugu populācijas:

1. Demenes pagasta D daļa, populācijas TC1, BB1, BV1, PF1 (10.attēls);
2. Skrudalienas pagasta D daļa (Dabas parka Silene D daļa), populācijas TC2, BB2, EO1, BV1, PF2 (11.attēls);
3. Rēzeknes novads starp Maltu un Rēzekni, populācijas BV4 (?), PF5 (12.attēls);
4. Rīgas pilsēta Daugavas labajā krastā, Stopiņu un Salaspils novadi, populācijas BV2, PF7 (13.attēls);
5. Drabešu pagasts un Līgatnes pagasta ZA daļa, populācijas TC4, PF8 (14.attēls).

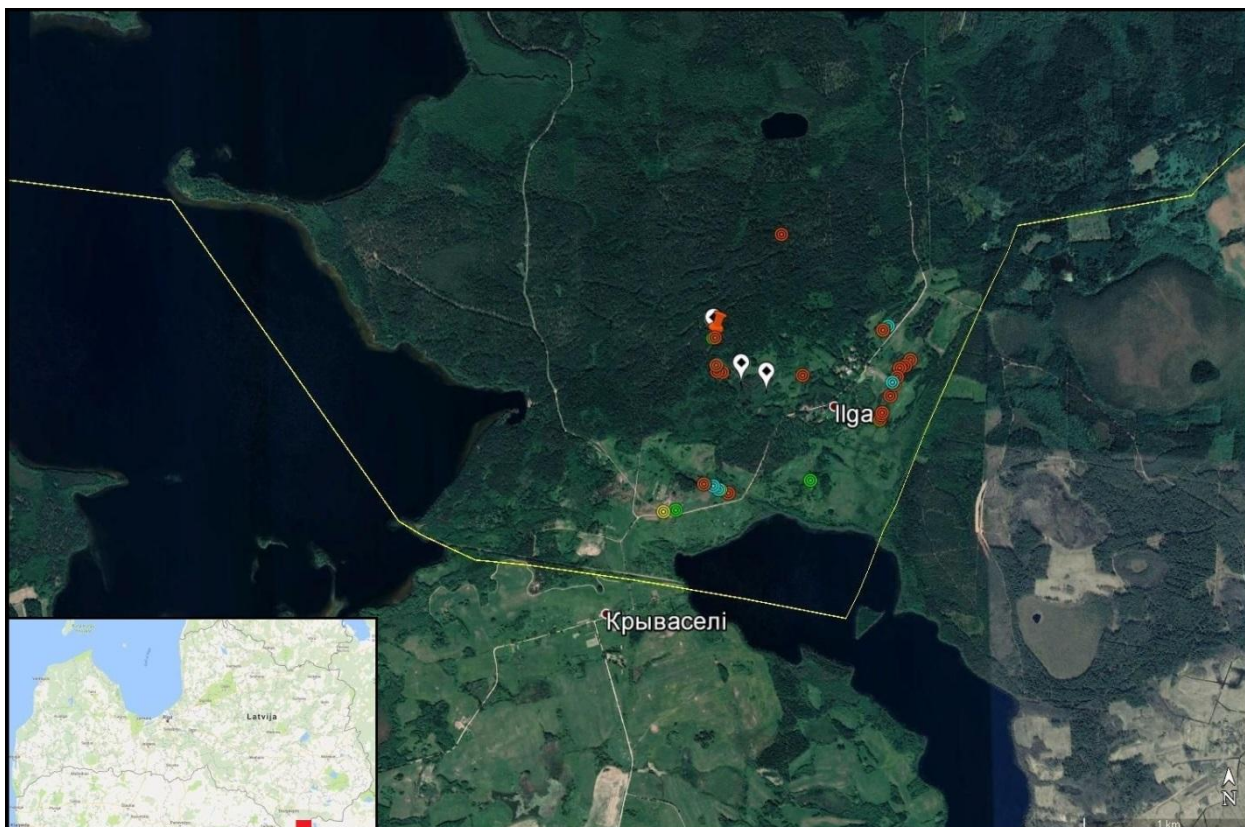
Katrā parauglaukumā jāizvēlas aptuveni 20 ūdenstilpes, kurās veicamas vokalizējošo abinieku un lielā tritona kāpuru uzskaites saskaņā ar fona monitoringa metodiku (Čeirāns u.c. 2018), jauno rotana īpatņu uzskaites ar ķeramtkliņu līdzīgā veidā kā tritonu kāpuru uzskaitēs, kā arī jāizmanto jebkādas citas sugu klātbūtnes un vairošanās sekmju liecības (ikri, kurkuļi, metamorfozējoši īpatņi u.tml.). Pētījumos jāiekļauj zināmās rotana un aizsargājamo sugu tieša kontakta ūdenstilpes.



#### 10.attēls

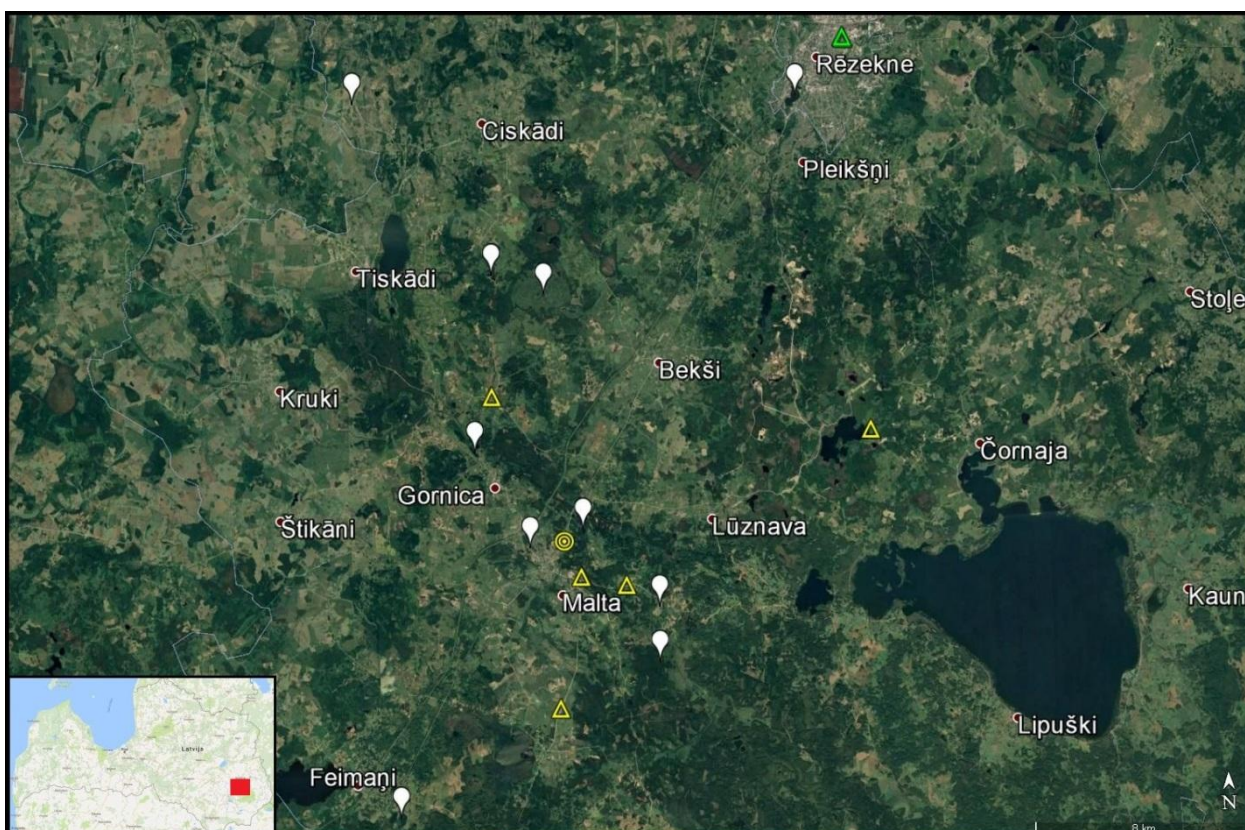
Prioritāri pētāma teritorija Demenes pagasta D daļā. Šeit un 11.-14.attēlos zilas krāsas simboli – lielā tritona, oranžas – ugunskrupja, zaļas – zaļā krupja, dzeltenas – varžkrupja atradnes; atradnes 1-10 km attālumā no kādas rotana atradnes apzīmētas ar trīsstūri, atradnes mazāk nekā 1 km attālumā – ar pildītiem punktiem, atradnes rotana ūdenstilpēs – ar piespraudes simbolu; balti pilienvēda simboli – rotana atradnes.





11.attēls

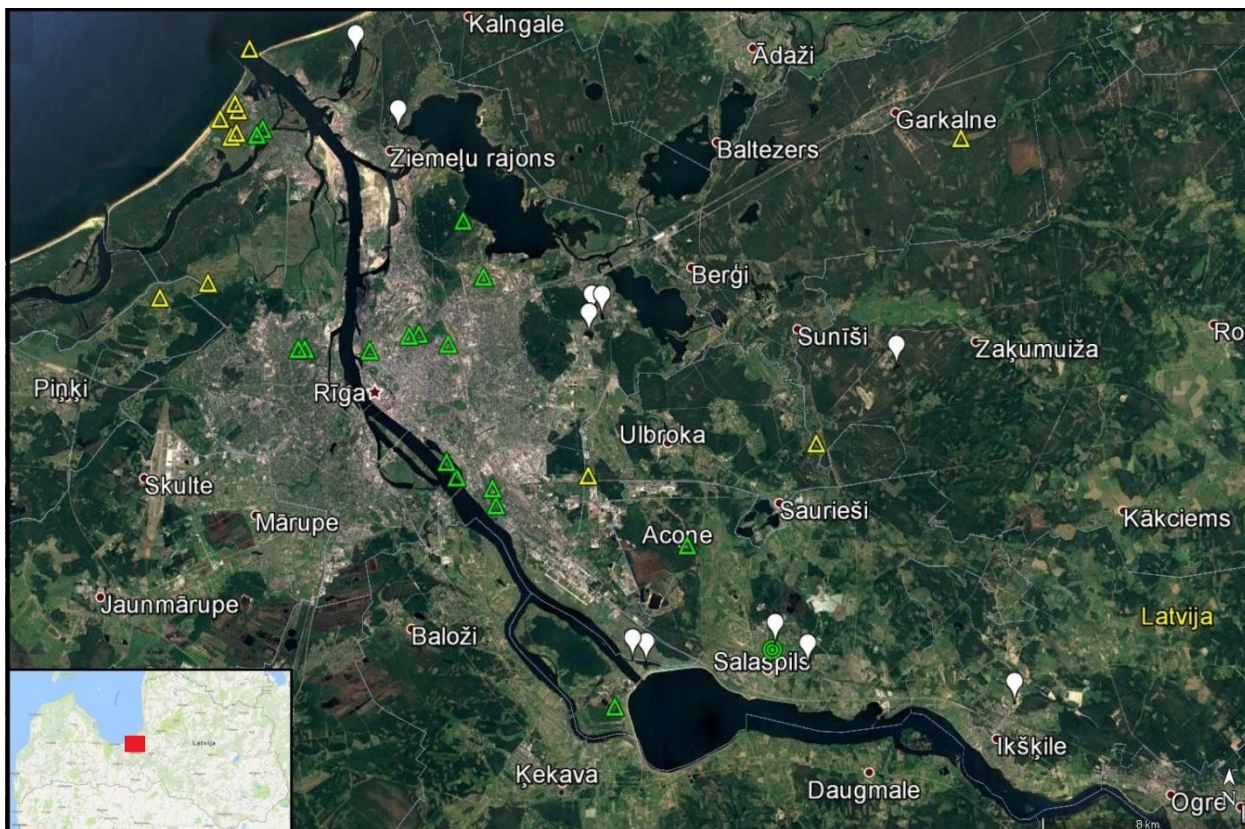
Prioritāri pētāma teritorija Skrudalienas pagasta D daļā. Paskaidrojumiem sk. 10.attēlu.



12.attēls

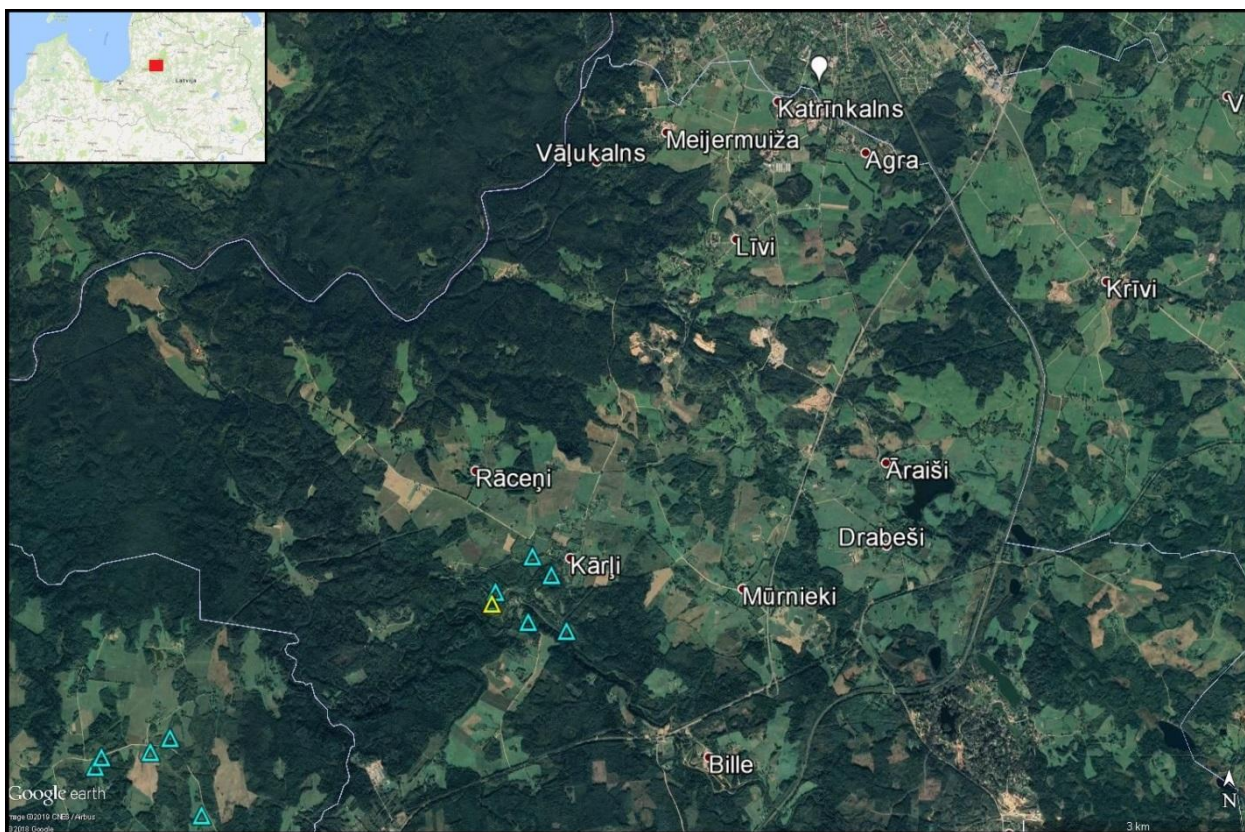
Prioritāri pētāma teritorija Rēzeknes novadā starp Maltu un Rēzekni. Paskaidrojumiem sk. 10.attēlu.





13.attēls

Prioritāri pētāma teritorija Rīgas pilsētas Daugavas labajā krastā, Stopiņu un Salaspils novados. Paskaidrojumiem sk. 10.attēlu.



14.attēls

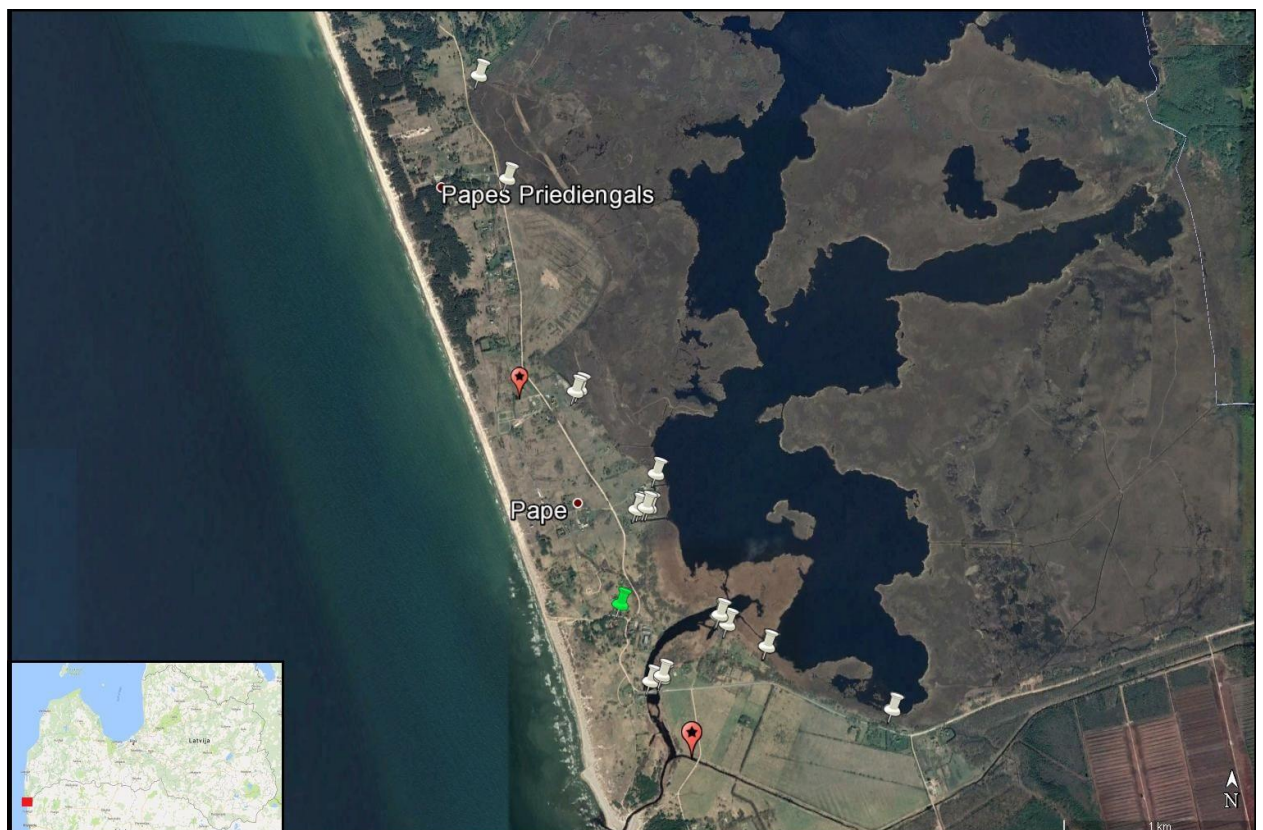
Prioritāri pētāma teritorija Drabešu pagastā un Līgatnes pagasta ZA daļā. Paskaidrojumiem sk. 10.attēlu.



## 5.2. Pētāmās sarkanausu bruņurupuča populācijas

Lai gan pašlaik nav droši zināmas aizsargājamo sugu populācijas, kuras apdraudētu sarkanausu bruņurupuči, tomēr invazīvo bruņurupuču ietekmes novērtēšanai nepieciešams veikt sekojošu izpēti.

1. Rucavas novada Rucavas pagasta Papes ciema apkārtnes invazīvo bruņurupuču atradņu apsekošana. Lai gan pēdējā abinieku un rāpuļu monitoringa cikla laikā 2016-2018 gados purva bruņurupuču populācijas klātbūtne nav apstiprināta (sk.3.2.nodaļu), šāda populācija tomēr ir iespējama, jo Papes apkārtnē ir purva bruņurupucim piemēroti, grūti apsekojami biotopi gan Līgoupes-Paurupes kanālu sistēmā, gan Papes kanālā un Papes ezera D galā (15.attēls).
2. Amatas novada Nītaures ciema sarkanausu bruņurupuča populācijas apsekošana. Šeit uz Mergupes esošā dzirnavdīķī 2006.gadā konstatēta līdz šim lielākā sarkanausu bruņurupuču grupa (Pupins 2007), no kuras lielākā daļa gan, domājams, ir izņemta no dabas; noķerto īpatņu vidū bija arī pieaugušas mātītes, tādēļ nepieciešams noskaidrot, vai šī populācija nav sekmīgi atražojusies (16.attēls).
3. Daugavpils pilsētas un tuvākās apkārtnes invazīvo bruņurupuču atradņu apsekošana. Šajā teritorijā ir lielākais Latvijā zināmo invazīvo sugu atradumu skaits (Pupins 2007; Pupins, Pupina 2011; M.Pupiņa nepublicēti dati), kopš 2006.gada ir bijuši 11 sarkanausu bruņurupuča atradumi vai novērojumi dabā un 1 rakstainā bruņurupuča nominālpasugas atradums (17.attēls).



15.attēls

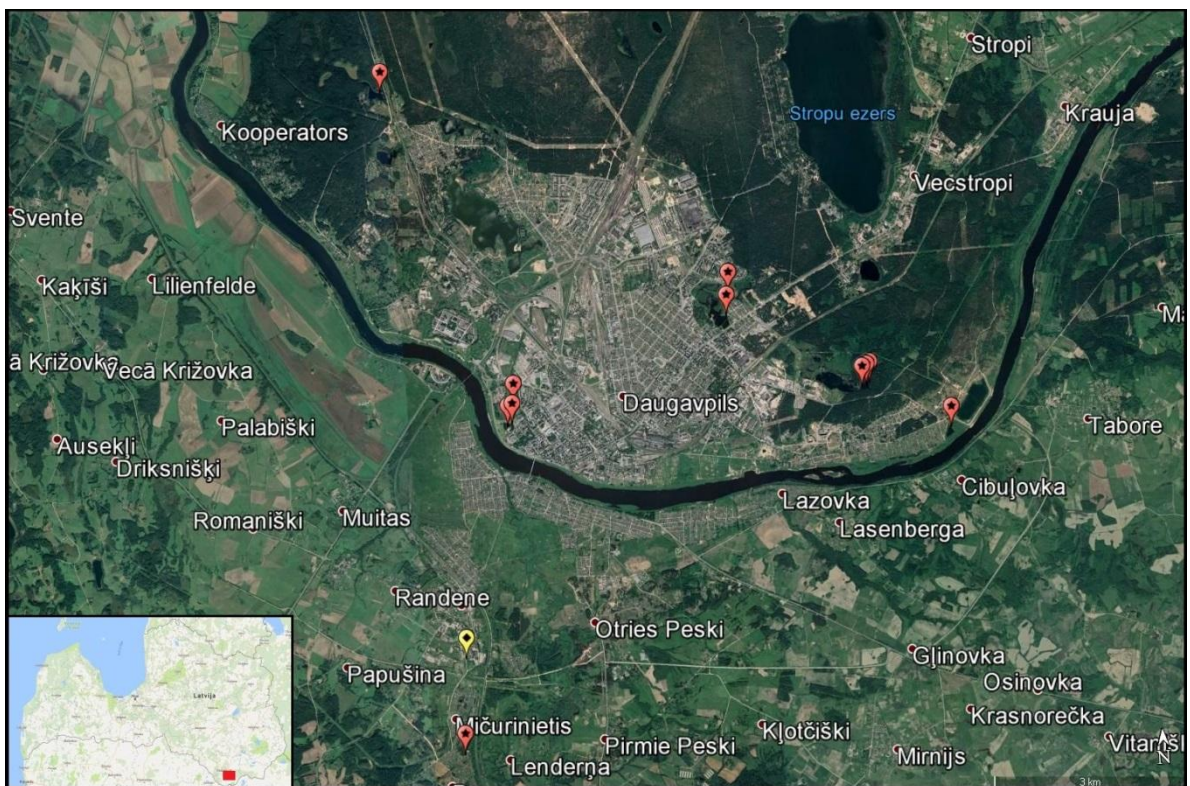
Purva bruņurupuča 2010.gada atradnes vieta 2010.gadā (zaļais simbols), eDNS 2016-2017 gadu paraugu ņemšanas vietas (rezultāti purva bruņurupucim negatīvi, baltie simboli), un sarkanausu bruņurupuča atradnes 2015-2017 gados (sarkanie pilienvēda simboli) Papes ciema apkārtnē.





16.attēls

Sarkanausu bruņurupuča līdz šim lielākās zināmās populācijas atrašanas vieta; biotopa un noķertā īpatņa attēli ņemti no Pupins 2007.



17.attēls

Sarkanausu bruņurupuča (*Trachemys scripta elegans*; sarkanie piliņveida simboli) un rakstainā bruņurupuča nominālpasugas (*Trachemys scripta scripta*; dzeltenie piliņveida simboli) atradnes Daugavpilī un apkārtnē 2006-2018.

## Literatūras saraksts

- Arvy C. and Servan J. 1998. Imminent competition between *Trachemys scripta* and *Emys orbicularis* in France. Proceedings of The Emys Symposium, Dresden 96. Mertensiella, pp. 33–40.
- Cadi, A., and Joly, P. 2003. Competition for basking places between the endangered European pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). Canadian Journal of Zoology 81: 1392-1398
- Cadi, A; Joly, P., 2004. Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*). Biodiversity & Conservation. 13(13). December 2004. 2511-2518.
- Čeirāns A., Pupiņš M., Pupiņa A. 2018. Abinieku un rāpuļu fona monitorings un monitorings Natura 2000 teritorijās (2016.-2018.gadam). Gala atskaite saskaņā ar Dabas aizsardzības pārvaldes iepirkuma līgumu Nr. 7.7/77/2016-P. Daugavpils Universitāte, 81 lpp.
- Biserkov V., Genov T. 1988. On the life cycle of *Ophiotaenia europaea* Odening, 1963 (Cestoda: Ophiotaeniidae) // Bulgarian Academy of Sciences. Helminthology 25: 7-14
- Bolek M.G., Coggins J.R. 2003. Helminth community structure of sympatric eastern American toad, *Bufo americanus americanus*, northern leopard frog, *Rana pipiens*, and blue-spotted salamander, *Ambystoma laterale*, from southeastern Wisconsin // J. Parasitol., 89(4): 673–680
- Demkowska-Kutrzepa M., Studzinska M., Roczen-Karczmarz M., Tomczuk K., Abbas Z., Rozanski P. 2018. A review of the helminths co-introduced with *Trachemys scriptaelegans*– a threat to European native turtle health // Amphibia-Reptilia 39(2) DOI: 10.1163/15685381-17000159
- Didenko A.V., Gurbyk A.B. 2016. Spring diet and trophic relationships between piscivorous fishes in Kaniv Reservoir (Ukraine) // Folia Zoologica 65 (1): 15-26.
- Dreslik M.J. 1999. Dietary Notes on the Red-eared Slider(*Trachemys scripta*) and River Cooter (*Pseudemys concinna*) from Southern Illinois // Transactions of the Illinois State Academy of Science, Volume 92, 3 and 4, pp. 233-241
- Grabowska J. u.c. 2009. Non-selective predator – the versatile diet of Amur sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in the Vistula River (Poland), a newly invaded ecosystem // J. Appl. Ichthyol. 25: 451–459
- Hedrick L.R. 1935. The life history and morphology of *Spiroxys contorta* (Rudolphi): Nematoda: Spiruridae // Transactions of the American Microscopical Society 54 (4): 307-335.
- Iglesias R., García-Estévez J.M., Ayres C., Acuña A., Cordero-Rivera A. 2015. First reported outbreak of severe spirorchidiasis in *Emys orbicularis*, probably resulting from a parasite spillover event // Diseases of Aquatic Organisms 113(1):75-80
- Jablonski D., Vlček P. 2012. A record of *Pelophylax esculentus* attack on *Bombina variegata* // Herpetology Notes 5: 503-505
- Kati S. u.c. 2015. Feeding ecology of the invasive Amur sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in Central Europe // International Review of Hydrobiology 2015, 100, 116–128

- Koščo J., Manko P., Miklisova D., Košťuhova L. 2008. Feeding ecology of invasive *Perccottus glenii* (Perciformes, Odontobutidae) in Slovakia // Czech J. Anim. Sci., 53, 2008 (11): 479–486
- Kruuk L.E.B., Gilchrist J.S. 1997. Mechanisms maintaining species differentiation: predator-mediated selection in a *Bombina* hybrid zone // Proc. R. Soc. Lond. B 264: 105–110
- Kvach Y. u.c. 2013. The parasites of the invasive Chinese sleeper *Perccottus glenii* (Fam. Odontobutidae), with the first report of *Nippotaenia mogurndae* in Ukraine // Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems (2013) 409, 05
- Kvach Y. u.c. 2016. Role of the invasive Chinese sleeper *Perccottus glenii* (Actinopterygii: Odontobutidae) in the distribution of fish parasites in Europe: New data and a review // Biologia 71/8: 941–951
- Kvach Y. u.c. 2017. Parasite communities and infection levels of the invasive Chinese sleeper *Perccottus glenii* (Actinopterygii: Odontobutidae) from the Naab river basin, Germany // Journal of Helminthology 91: 703–710
- Kuzmin S.L. 2012. Bijušās PSRS abinieki [krievu val.] Maskava, 370 lpp.
- McArthur S., Wilkinson R., Meyer J. 2004. Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles. Blackwell Publishing Ltd.
- Manteifel Y.B., Reshetnikov A.N. 2002. Avoidance of noxious tadpole prey by fish and invertebrate predators: Adaptivity of a chemical defence may depend on predator feeding habits // Archiv fur Hydrobiologie 153(4):657-668
- Miclaus V. u.c. 2014. Severe granulomatous gastric lesions following migration of *Spiroxys contortus* larvae (Nematoda: Spirurida) in European pond turtles, *Emys orbicularis* // Helminthologia 51 (3): 225-229
- Mihalca A.D., Gherman C., Ghira I., Cozma V. 2007. Helminth parasites of reptiles (Reptilia) in Romania // Parasitol Res (2007) 101:491–492
- Mero T.O. 2016. The first record in Central Europe of the alien invasive rotan, *Perccottus glenii*, in the diet of the European perch *Perca fluviatilis* // Nat. Croat., 25 (1): 155–157
- Natividad Pérez-Santigosa, Margarita Florencio, Judith Hidalgo-Vila, Carmen Díaz-Paniagua. 2011. Does the exotic invader turtle, *Trachemys scripta elegans*, compete for food with coexisting native turtles? // Amphibia-Reptilia 32(2), DOI: 10.1163/017353710X552795
- Perez-Santigosa N. Et al. 2011. Does the exotic invader turtle, *Trachemys scripta elegans*, compete for food with coexisting native turtles? // Amphibia-Reptilia 32(2): DOI:10.1163/017353710X552795
- Polo-Cavia, N., Gonzalo, A., López, P., & Martín, J. (2010). Predator recognition of native but not invasive turtle predators by naïve anuran tadpoles. *Animal Behaviour*, 80(3), 461-466.
- Polo-Cavia N., López P., Martín J. 2011. Aggressive interactions during feeding between native and invasive freshwater turtles // Biological Invasions 13(6):1387-1396
- Prevot-Julliard A. C., Gousset E., Archinard C., Cadi A., Girondot M. 2007. Pets and invasion risks: Is the slider turtle strictly carnivorous? // Amphibia-Reptilia, 28: 139–143



- Pupiņa A. 2011. Sarkanvēdera ugunskrupju *Bombina bombina* L. ekoloģijas īpatnības uz sugas areāla ziemeļu robežas Latvijā. Dr.biol. Promocijas darbs. Daugavpils Universitāte: 1-131.
- Pupiņa A., Pupiņš M. 2012a. Invasive fish *Perccottus glenii* in biotopes of *Bombina bombina* in Latvia on the North edge of the fire-bellied toads distribution // *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, Suppl. 3, 2012: 82 – 90
- Pupiņa A., Pupiņš M. 2012b. Распространение краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* (Linnaeus 1761) в Латвии // *Материалы V съезда Герпетологического общества им. А.М.Никольского*, 265-268
- Pupina A., Pupins M., Skute A., Pupina Ag., Karklins A. 2015. The distribution of the invasive fish amur sleeper, rotan *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Osteichthyes, Odontobutidae), in Latvia // *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 15 (2): 329 – 341.
- Pupins M. 2007. First report on recording of the invasive species *Trachemys scripta elegans*, a potential competitor of *Emys orbicularis* in Latvia // *Acta Universitatis Latviensis, Biology* 723: 37–46
- Pupins M., Pupina A. 2011. First records of 5 allochthonous species and subspecies of Turtles (*Trachemys scripta troostii*, *Mauremys caspica*, *Mauremys rivulata*, *Pelodiscus sinensis*, *Testudo horsfieldii*) and new records of subspecies *Trachemys scripta elegans* in Latvia // *Manag. Biolog. Invasions*, 2011, 2: 69-81
- Pupins M., Pupina A., Pupina A. 2017. Updated Distribution of the European Pond Turtle, *Emys orbicularis* (L., 1758) (Emydidae) on the Extreme Northern Border of its European Range in Latvia // *Acta zool. bulg.*, Suppl. 10: 133-137
- Pupins M., Pupina A. 2018. Reciprocal predation between preserved and invasive species: adult *Bombina bombina* predate young whitebaits of alien fish *Perccottus glenii*. *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 18 (2): 217 – 223
- Rau M.A. u.c. 2017. The impact of amur sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) on the riverine ecosystem: food selectivity of amur sleeper in a recently colonized river // *Oceanological and Hydrobiological Studies* 46 (1): 96-107
- Reshetnikov A.N. 2003. The introduced fish, rotan (*Perccottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and a fish) // *Hydrobiologia* 510 (1-3): 83-90
- Reshetnikov A.N. 2008. Does Rotan *Perccottus glenii* (Perciformes: Odontobutidae) Eat the Eggs of Fish and Amphibians? // *Journal of Ichthyology*, 48 (4): 336–344
- Reshetnikov A.N. 2013. Spatio-temporal dynamics of the expansion of rotan *Perccottus glenii* from West-Ukrainian centre of distribution and consequences for European freshwater ecosystems // *Aquatic Invasions* 8 (2): 193–206
- Reshetnikov A.N., Sokolov S.G., Chikhlyayev I.V. u.c. 2013. Direct and Indirect Interactions between an Invasive Alien Fish (*Perccottus glenii*) and Two Native Semi-aquatic Snakes // *Copeia* 2013 (1): 103-110
- Sidorovska V., Ljubisavljevic K., Dzukic G. & Kalezic M.L. 2002. Tadpole morphology of two spadefoot toads (*Pelohates fuscus* and *P. syriacus*) // *SPIXIANA* 25 (2): 183-191

Skoric S., Mickovic B., Nikolic D., Hegediš A., Cvijanovic G. 2017. A Weight-length Relationship of the Amur Sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) (Odontobutidae) in the Danube River Drainage Canal, Serbia // *Acta Zoologica Bulgarica Suppl.* 9: 155-159

Sokolov S.G., Zhukov A.V. 2016. The Diversity of Parasites in the Chinese Sleeper *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Actinopterygii: Perciformes) under the Conditions of LargeScale Range Expansion // *Biology Bulletin*, 43 (4): 374–383

Sutherland, D. 2005. Parasites of North American frogs. Pp.109-123 In M. Lannoo (ed.). *Amphibian Declines: The Conservation Status of United States Species*. University of California Press, Berkeley, CA.

Szeplaki E. u.c. 2006. Feeding niche characteristics of a *Bombina bombina* population from Livada Plain (Satu-Mare County, Romania) // *Analele Universităţii din Oradea, Fascicula Biologie* 13:14-17

Telcean I.-C., Cicort-Lucaciu A.-S. 2016. Messages of invasive *Perccottus glenii* individuals eaten by an *Esox lucius* from the Danube Delta // *Journal of Fisheries* 4 (3): 435-438

Wang J., Shi H., Hu S., Ma K., Li C. 2013. Interspecific Differences in Diet between Introduced Red-eared Sliders and Native Turtles in China // *Asian Herpetological Research* 2013, 4(3): 190–196

Watermolen D.J. 2014. *Parasites and Disease-causing Organisms Reported from Wisconsin Amphibians and Reptiles*. Bureau of Science Services, Wisconsin Department of Natural Resources.

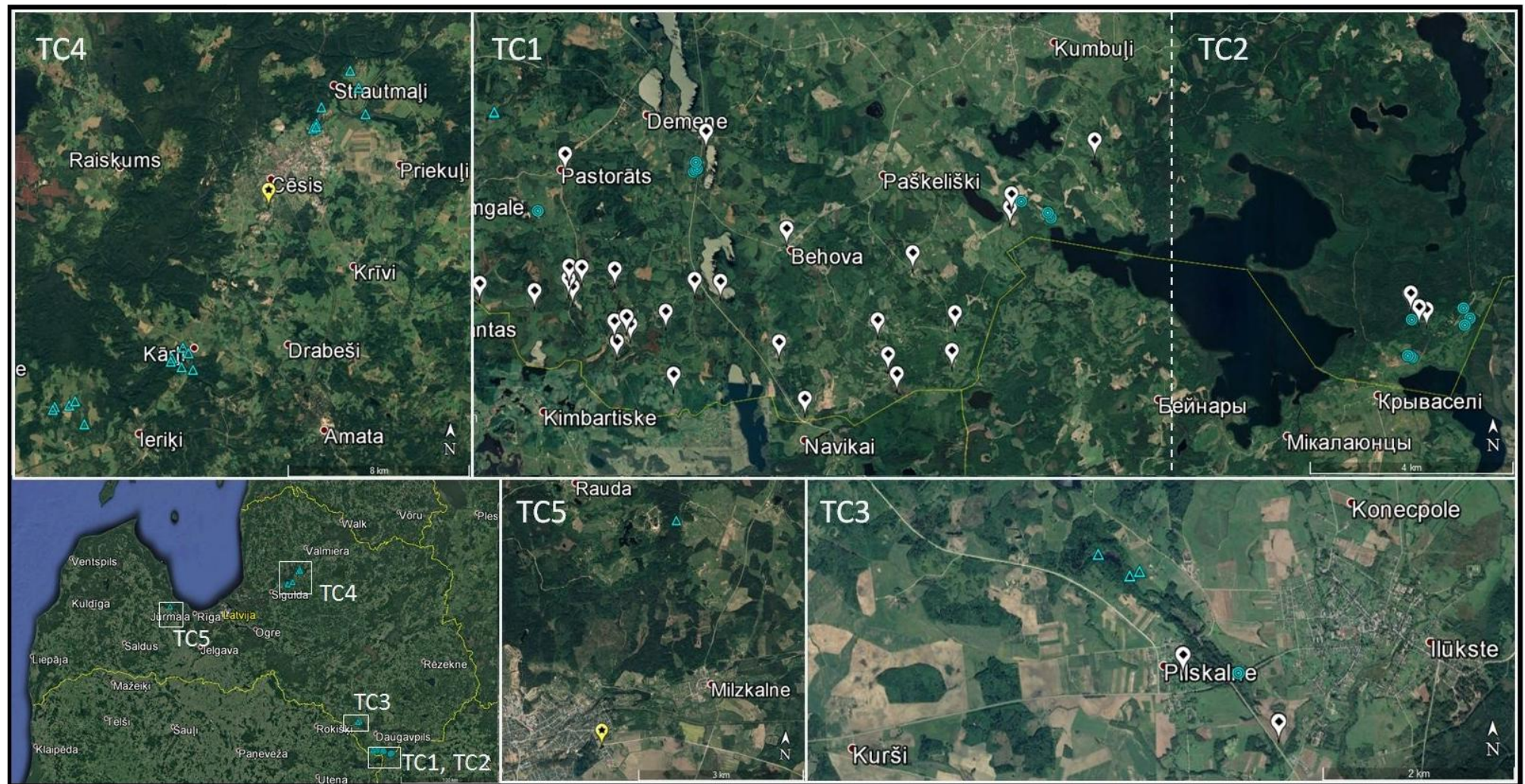
Yildirimhan H.S., Incedogan S. 2013. Checklist of metazoan parasites recorded in Anura and Urodela from Turkey // *Turk J Zool* 37: 562-575

## Pielikums



### 1.attēls

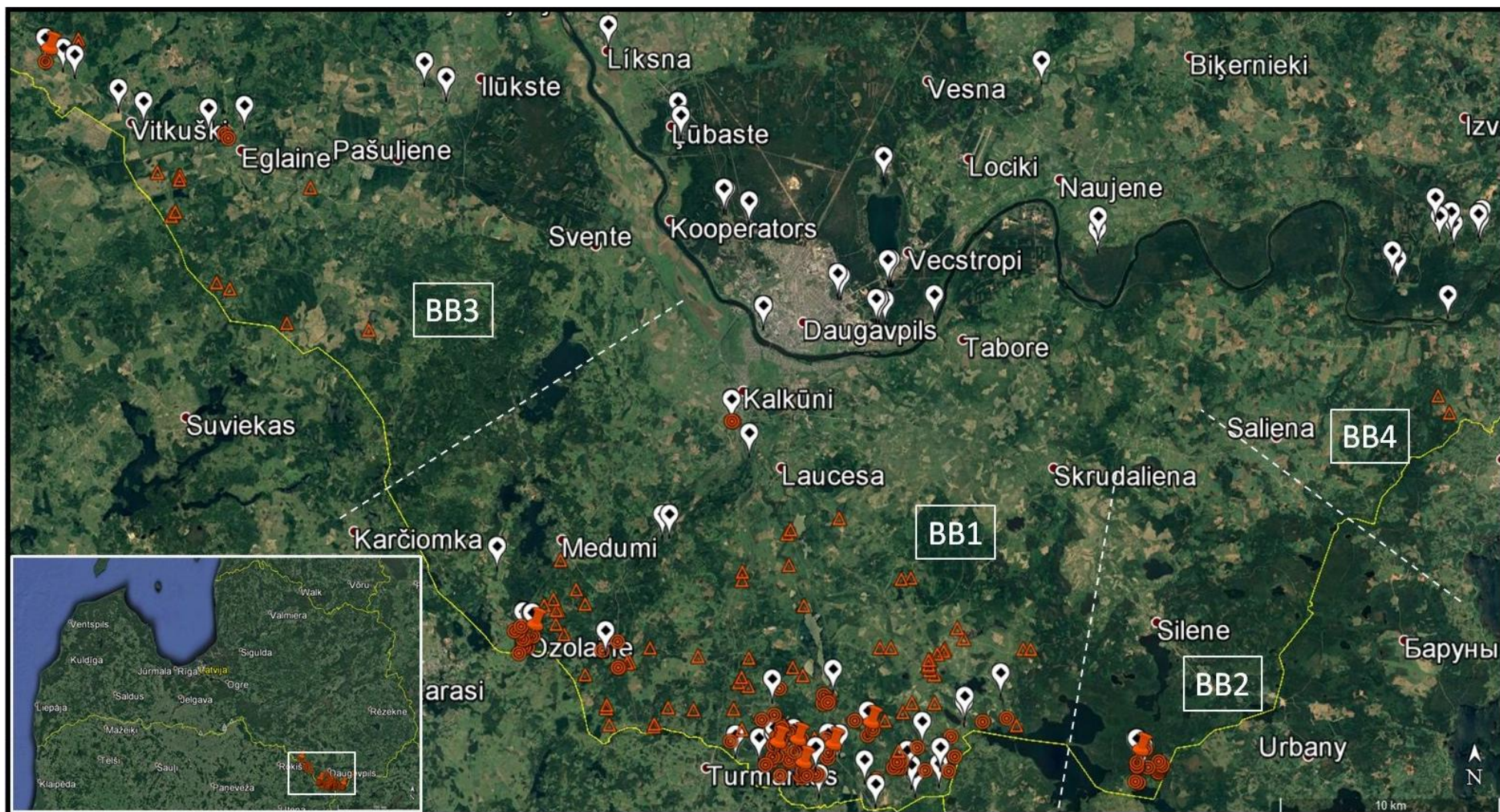
Lielā tritona (*Triturus cristatus*) atradnes rotana areālā (zilie simboli, populāciju grupu apzīmējumi atbilst apzīmējumiem 4.nodaļas tekstā, atradnes 1-10 km attālumā no kādas rotana atradnes apzīmētas ar trīsstūri, atradnes mazāk nekā 1 km attālumā – ar pildītiem punktiem; dažādas krāsas pilienveida simboli – rotana atradnes, šo simbolu paskaidrojumiem sk. pamatdaļas 5.attēlu)





## 2.attēls

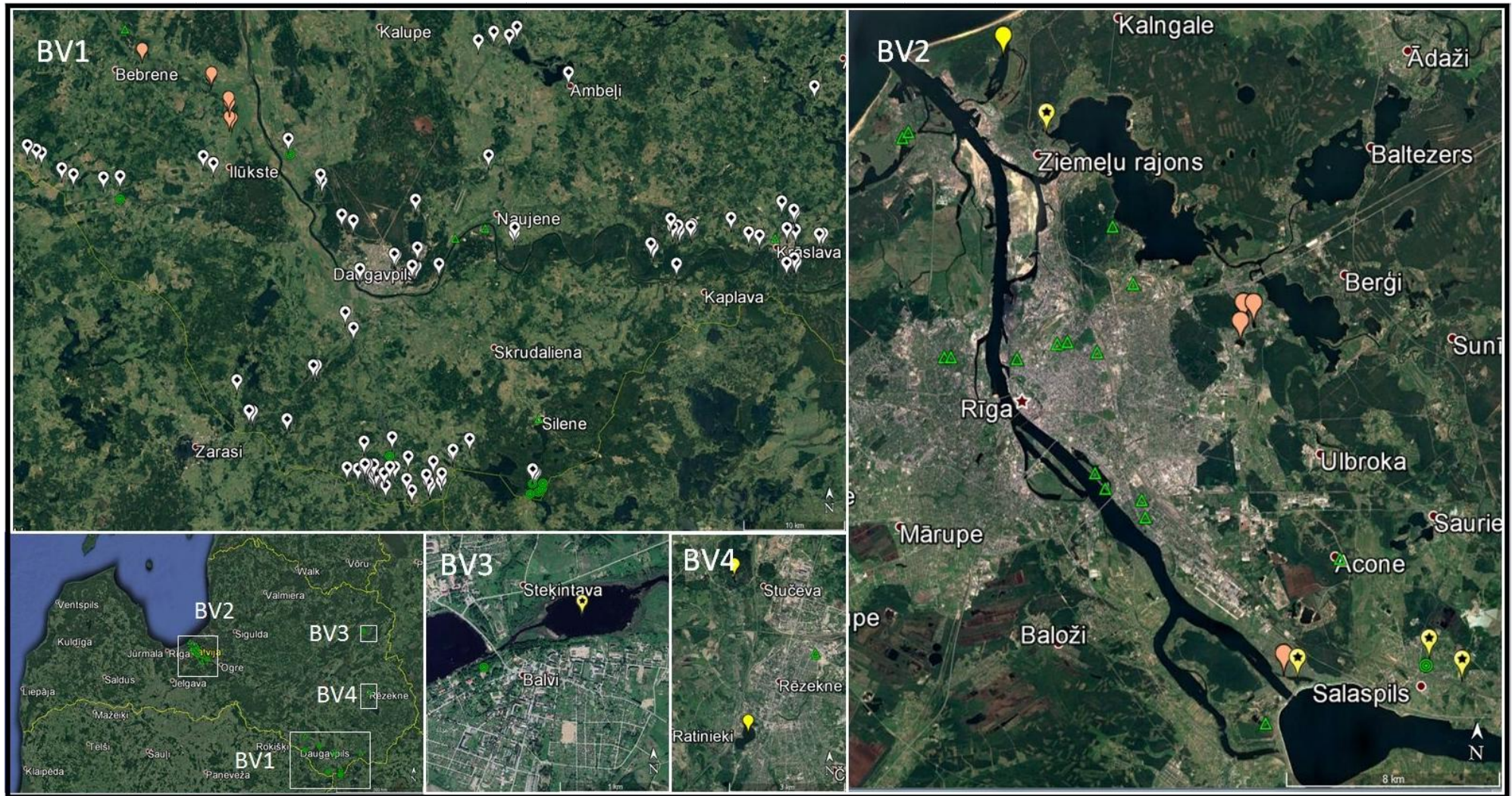
Sarkanvēdera ugunskrupja (*Bombina bombina*) atradnes rotana areālā (oranžie simboli, populāciju grupu apzīmējumi atbilst apzīmējumiem 4.nodaļas tekstā, atradnes 1-10 km attālumā no kādas rotana atradnes apzīmētas ar trīsstūri, atradnes mazāk nekā 1 km attālumā – ar pildītiem punktiem, atradnes rotana ūdenstilpēs – ar piespraudes simbolu; dažādas krāsas pilienvēda simboli – rotana atradnes, šo simbolu paskaidrojumiem sk. pamatdaļas 5.attēlu)





### 3.attēls

Zaļā krupja (*Bufo viridis*) atradnes rotana areālā (zaļie simboli, populāciju grupu apzīmējumi atbilst apzīmējumiem 4.nodaļas tekstā, atradnes 1-10 km attālumā no kādas rotana atradnes apzīmētas ar trīsstūri, atradnes mazāk nekā 1 km attālumā – ar pildītiem punktiem,; dažādas krāsas pilienvēda simboli – rotana atradnes, šo simbolu paskaidrojumiem sk. pamatdaļas 5.attēlu)





#### 4.attēls

Brūnā varžkrupja (*Pelobates fuscus*) atradnes rotana areālā (dzeltenie ne-pilienvēda simboli, populāciju grupu apzīmējumi atbilst apzīmējumiem 4.nodaļas tekstā, atradnes 1-10 km attālumā no kādas rotana atradnes apzīmētas ar trīsstūri, atradnes mazāk nekā 1 km attālumā – ar pildītiem punktiem, atradnes rotana ūdenstilpēs – ar piespraudes simbolu; dažādas krāsas pilienvēda simboli – rotana atradnes, šo simbolu paskaidrojumiem sk. pamatdaļas 5.attēlu)

