



Dabas aizsardzības  
pārvalde



## PLĒSĪGO PUTNU FONĀ MONITORINGS

Gala atskaite par 2018. gadu

saskaņā ar 2018. gada līgumu Nr. 7.7/125/2018,  
kas noslēgts starp Dabas aizsardzības pārvaldi un  
Latvijas Ornitoloģijas biedrību  
par monitoringa veikšanu  
Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmas ietvaros



Atskaiti sagatavoja:  
Andris Avotiņš

Latvijas Ornitoloģijas biedrība  
Rīga, 2018

# Saturs

IEVADS .....	2
1. Darba mērķi un uzdevumi .....	3
2. Materiāls un metodes .....	3
2.1. Sugas.....	3
2.2. Parauglaukumu izvēle.....	4
2.3. Monitoringa līmeņi.....	6
2.4. Uzskaišu laikā konstatēto putnu statuss .....	7
2.5. Teritoriju statusa un sekmības noteikšana.....	7
2.6. Novērojumu analīze .....	8
2.6.1. Populācijas pārmaiņu rādītāja aprēķināšana.....	8
2.6.2. Nepilnīga konstatētība .....	10
2.6.3. Ligzdošanas teritoriju blīvuma un sekmju raksturojums.....	12
2.7. Parauglaukumos sastopamo biotopu raksturojums .....	12
3. Rezultāti un analīze .....	13
3.1. Parauglaukumos sastopamo biotopu reprezentativitāte valstij .....	13
3.2. Parauglaukumu apsekotības raksturojums .....	14
3.3. Populāciju pārmaiņu raksturojums .....	18
3.3.1. TRIM indeksi .....	18
3.3.2. Nepilnīga konstatēšana .....	19
3.4. Ligzdošanas teritoriju blīvuma un ligzdošanas sekmju raksturojums .....	20
3.5. Populāciju pārmaiņu rādītāju turpmākā izmantošana sugu aizsardzībai.....	24
3.6. Monitoringa dalībnieku kalibrācijas seminārs.....	26
3.7. Prezentācijas un publikācijas par uzskaišu veikšanu un rezultātiem atgriezeniskās saiknes nodrošināšanai.....	28
4. Ieteikumi monitoringa metodikas uzlabošanai .....	28
5. Pateicības.....	28
6. Literatūra .....	29
PIELIKUMI .....	30
Sugu populāciju pārmaiņu rādītāju vērtības katrai uzskaišu sezonai.....	30

## IEVADS

Plēsīgo putnu fona monitoringa ir Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmas (BDMP) daļa, kas īstenota kopš 2014. gada. Visā monitoringa veikšanas laikā, tā īstenošanu finansējusi Dabas aizsardzības pārvalde (DAP). Monitoringa veikts pēc vienotas metodikas, tajā 2015. gadā ieviestās izmaiņas, kas aprakstītas oficiālajā metodikā 2017. gadā, ļauj salīdzināt iegūtos datus divās grupās:

-) dienā aktīvajiem plēsīgajiem putniem, kas monitorējami ar vizuālajām uzskaitēm kopš 2014. gada;

-) dienā un naktī aktīvajiem putniem, kas monitorējami ar akustiskajām uzskaitēm kopš 2015. gada.

Šo atšķirību pamatā ir 2014. gada monitoringa ieviešanas un aprobēšanas laikā gūtie pierādījumi, ka ir nepieciešama visiem monitoringa dalībniekiem vienāda balsu pierakstu atskaņošanas tehnika. Tā ir nodrošināta kopš 2015. gada uzskaišu sezonas.

Monitoringa veikšanas vietas – parauglaukumi ir izvēlēti nejauši, standartizēto uzskaišu veikšanas vietas – standartizēti. Līdz ar to populāciju pārmaiņu rādītāji, ir uzskatāmi par reprezentatīviem valstij. Populāciju pārmaiņu rādītāji interpretēti saskaņā ar starptautiski pieņemtajiem kritērijiem, tomēr šī interpretācija ir pielietojama uzmanīgi, jo daudzām monitoringā iekļautajām sugām paaudžu nomaiņas laiks ir lielāks par programmas aptverto periodu.

Populāciju pārmaiņu rādītāju aprēķini ir veikti, izmantojot tam speciāli paredzētas matemātiskās metodes, kas ļauj aprēķinus veikt ar iztrūkumiem uzskaišu vietu laika rindās. Kopš 2018. gada datu analīzē ņemta vērā arī nepilnīgas konstatēšanas iespējamība.

Papildus primārajam uzdevumam – iegūt populāciju pārmaiņu rādītājus, uzskaišu gaitā iegūtas ziņas par sugu sastopamības blīvumiem vismaz daļā parauglaukumu un līgdošanas sekmēm. Šīs ziņas ir lietojamas kā papildinājums speciālajos monitoringos sugām, kurām tādi tiek īstenoti.

Vāka foto: vistu vanags (*Accipiter gentilis*). Autors – A. Soms

## 1. Darba mērķi un uzdevumi

Saskaņā ar BDMP, fona monitoringa mērķis ir sniegt informāciju par sugu populāciju lieluma (vai relatīvā lieluma) izmaiņu tendencēm valstī un tam jānodrošina uzraudzība, kas sniedz visai valsts teritorijai kopumā reprezentatīvus datus.

Plēsīgo putnu monitoringa uzdevumi 2018. gadā ir:

- ) veikt uzskaišu veicēju praktisko apmācību;
- ) nodrošināt uzskaišu veicējus ar nepieciešamajiem kartogrāfiskajiem materiāliem, balsu ierakstiem un atskaņošanas iekārtām;
- ) nodrošināt uzskaišu veikšanu vismaz 20 parauglaukumos;
- ) apkopot un analizēt uzskaišu datus;
- ) interpretēt iegūtos rezultātus;
- ) nodrošināt atgriezenisko saiti uzskaišu veicējiem par programmas līdzšinējiem rezultātiem.

## 2. Materiāls un metodes

### 2.1. Sugas

Saskaņā ar monitoringa metodiku, tā ietvaros tiek ievāktas ziņas par 1. tabulā uzskaitīto plēsējputnu sugu ligzdojošajām populācijām. Sugām raksturīgie paaudžu nomaiņas laiki norādīti 1. tabulā.

1. tabula.

Plēsējputnu sugu saraksts, par kuru ligzdojošo populāciju Latvijā tiek ievāktas ziņas šī monitoringa ietvaros un to paaudžu nomaiņas laiki.

Suga	Vidējais paaudžu nomaiņas laiks (gados)
<b>Dienas plēsīgie putni</b>	
Zivju ērglis <i>Pandion haliaetus</i>	9
Ķīķis <i>Pernis apivorus</i>	9
Melnā klija <i>Milvus migrans</i>	6
Sarkanā klija <i>Milvus milvus</i>	6
Jūras ērglis <i>Haliaeetus albicilla</i>	16
Čūskērglis <i>Circaetus gallicus</i>	13
Niedru lija <i>Circus aeruginosus</i>	6
Lauku lija <i>Circus cyaneus</i>	6
Plāvu lija <i>Circus pygargus</i>	6
Vistu vanags <i>Accipiter gentilis</i>	6
Zvirbuļu vanags <i>Accipiter nisus</i>	4
Peļu klijāns <i>Buteo buteo</i>	8
Mazais ērglis <i>Clanga pomarina</i>	11
Vidējais ērglis <i>Clanga clanga</i>	11
Klinšu ērglis <i>Aquila chrysaetos</i>	11
Lauku piekūns <i>Falco tinnunculus</i>	3.3
Purva piekūns <i>Falco columbarius</i>	3.3
Bezdelīgu piekūns <i>Falco subbuteo</i>	5

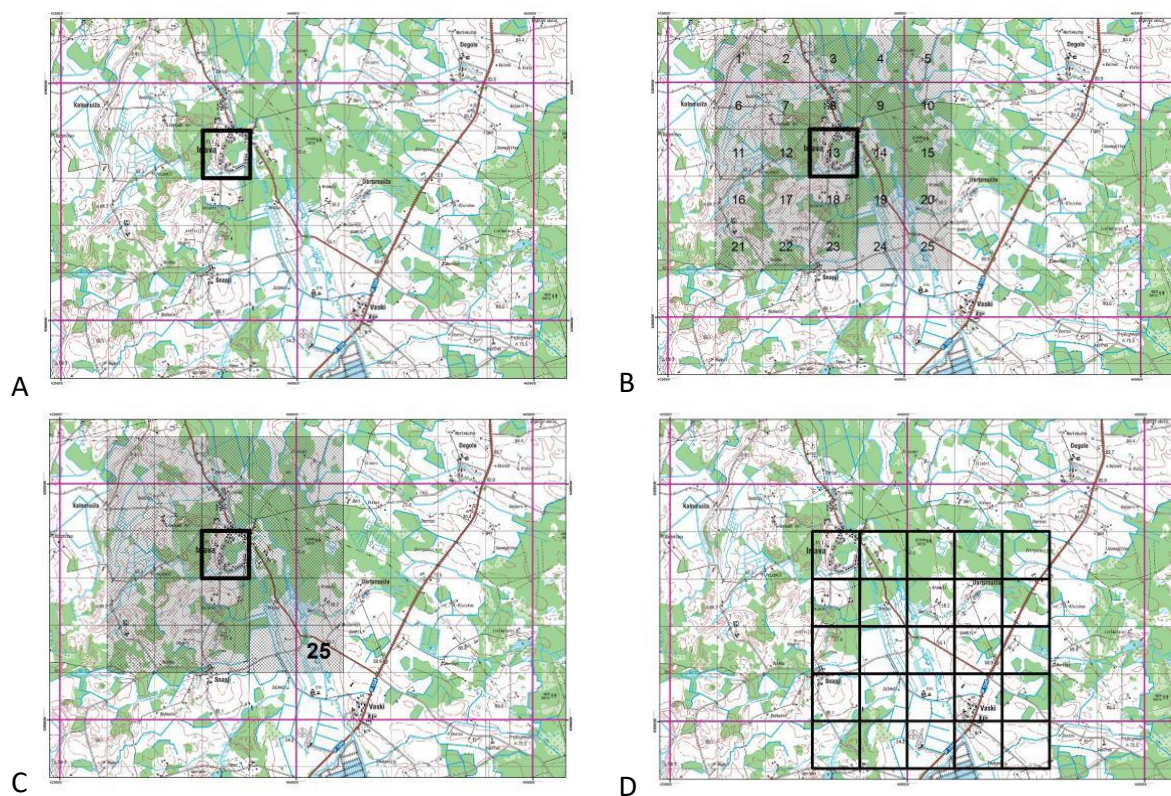
<b>Nakts plēsīgie putni</b>	
Ūpis <i>Bubo bubo</i>	9
Apodziņš <i>Glaucidium passerinum</i>	3.3
Mājas apogs <i>Athene noctua</i>	3.3
Meža pūce <i>Strix aluco</i>	4
Urālpūce <i>Strix uralensis</i>	9
Ziemeļpūce <i>Strix nebulosa</i>	5
Ausainā pūce <i>Asio otus</i>	3.3
Purva pūce <i>Asio flammeus</i>	3.3
Bikšainais apogs <i>Aegolius funereus</i>	3.3

Kaut arī vairākas no minētajām sugām Latvijā ir reti sastopamas, monitoringa programmas mērķis ir iegūt datus par visām dienas plēsīgo putnu *Accipitriformes*, *Falconiformes* un pūču *Strigiformes*, kā arī melnā stārķa *Ciconia nigra* populācijām. Ziņošanas formās, kurās tas ir atbilstoši, jāatzīmē arī migrējošās plēsīgo putnu sugas, kas nav minētas šajā sarakstā.

## 2.2. Parauglaukumu izvēle

Uzskaišu parauglaukums ir kvadrāts, kura katras malas garums vienāds ar 5 km. Pēc sistemātiski nejauša atlasē principa (sk. zemāk) tie tiek izvēlēti visā valsts teritorijā.

Lai nodrošinātu racionālu un izmaksu efektīvu parauglaukuma izvēli (2.2.1. att.), tā tiek veikta, par atlasē centru pieņemot uzskaites veicēja norādīto 1x1 km kvadrātu (optimālā gadījumā tas ir kvadrāts, kurā uzskaites veicējs dzīvo, bet var būt arī cita ar ērtu, lētu un regulāru nokļūšanu saistīta vieta) (2.2.1. A att.). Norādītais kvadrāts tiek pieņemts par centru 5x5 km kvadrātam (2.2.1. B att.), kura ietvaros tiek veikta viena nejauša 1x1 km kvadrāta izloze (2.2.1. C att.). Izlozētais kvadrāts apzīmē uzskaišu parauglaukuma (2.2.1. D att.) centru.



**2.2.1. attēls. Parauglaukuma izvēles princips (A - uzskaites veicēja norādītais 1x1 km kvadrāts; B – iesvītroti un ar cipariem atzīmēti 1x1 km kvadrāti, no kuriem tiek veikta nejaušā atlase; C - nejauši izvēlētais uzskaišu parauglaukuma centrs, šajā piemērā – Nr.25; D - izvēlētais uzskaišu parauglaukums ar attēlotu 1x1 km kvadrātu tīklu). Ar violetām līnijām apzīmēts LKS 5x5 km (LLPA) kvadrātu tīkls.**

Katra nākamā uzskaišu parauglaukuma izvēle tiek veikta tā, lai divi blakus esošie kvadrāti nepārklātos. Vienreiz izvēlētā parauglaukumā uzskaites veicamas arī turpmākajā monitoringa programmas ieviešanas laikā. Katrā parauglaukumā iesaistītajiem uzskaišu veicējiem vēlams gadu no gada nemainīties un uzskaites standartizēto uzskaišu punktus nemainīgi veikt vienam un tam pašam uzskaišu veicējam.

2018. gada sezonas sākumā uzskaišu veicējiem tika sagatavoti uzskaitēm nepieciešamie materiāli 32 parauglaukumiem. Šī ziņojuma sagatavošanai izmantoti dati no 24 parauglaukumiem, par kuriem sezonas beigās iesniegtas uzskaišu anketas. Šādas izmaiņas parauglaukumu skaitā ir bijušas raksturīgas visā monitoringa programmas gaitā (2. tabula) un ir kopumā raksturīgas darbiem, kurus veic brīvprātīgie.

2. tabula.

Uzskaitēm sagatavoto parauglaukumu un pēc uzskaitēm saņemto atskaišu sadalījums monitoringa programmas gaitā.

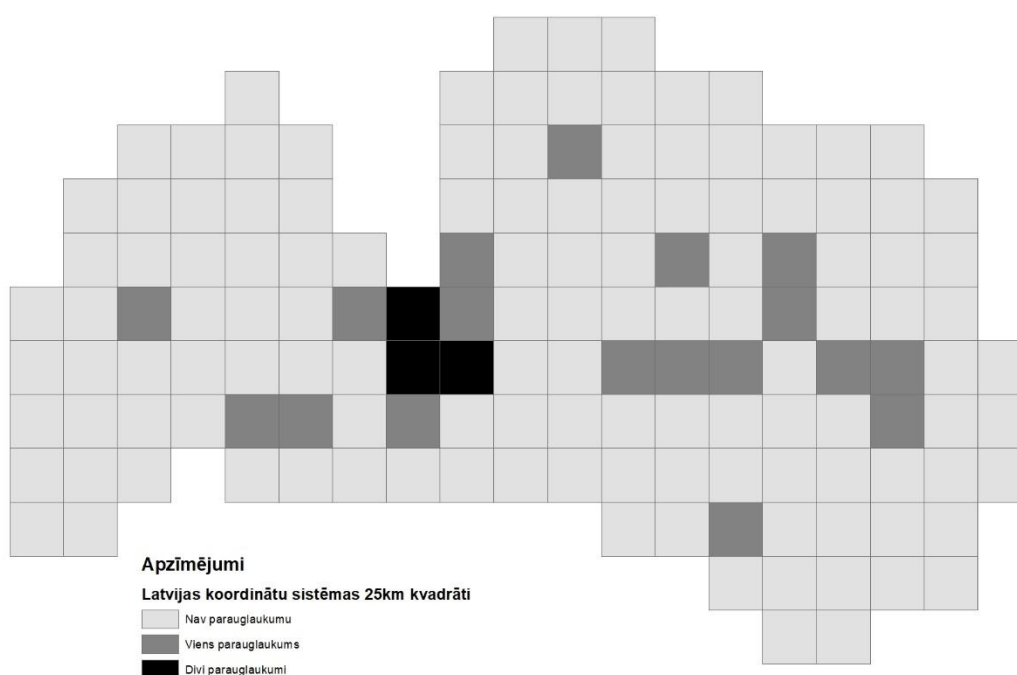
	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Sagatavots kartogrāfiskais materiāls un nosūtīti nepieciešamie materiāli un inventārs	27	33	36	29	32
Saņemtas datu apkopojuma formas	18	22	24	23	24

Šī ziņojuma sagatavošanā izmantota vienkāršota parauglaukumu apzīmēšana. Tas darīts galvenokārt divu apsvērumu dēļ:

- pirmkārt, daļa plēsīgo putnu monitoringā iekļauto sugu ir īpaši aizsargājamo sugu sarakstā un to dzīvotņu vai atrašanās vietu atklāšana var kaitēt sugu aizsardzībai. Savukārt, šī monitoringa ietvaros veikto uzskaišu datus (parauglaukumus, uzskaišu punktus un ligzdas) var izmantot precīzai atradņu identificēšanai dabā;

- otrkārt, saskaņā ar metodiku, parauglaukumu un iegūto datu precīzu atrašanās vietu publiskošana nav vēlama, lai izvairītos no papildu aizsardzības pasākumu ieviešanas vairāk, kā tie attiecīgajai sugai tiek nodrošināti vidēji valstī.

Tādēļ vienkāršotā parauglaukumu apzīmēšana balstīta uz 25x25 km kvadrātu tīklu, kur aizņemtie kvadrāti atzīmēti atbilstoši parauglaukumu centru novietojumam (2.2.2. attēls).



2.2.2.attēls. Plēsīgo putnu monitoringa parauglaukumu izvietojums 25x25 km kvadrātos 2018. gadā.

### 2.3. Monitoringa līmeņi

Programma „Plēsīgo putnu monitorings” ir fona monitorings, kura galvenais uzdevums ir sniegt datus ligzdojošo populāciju skaita izmaiņu novērtēšanai. Katras sugas skaitu parauglaukumā nosaka pēc kopējā aizņemto ligzdošanas teritoriju skaita attiecīgajā gadā. Papildus teritoriju skaitam monitoringa ietvaros ieteicams ziņot klātesošo putnu ligzdošanas statusu, ligzdošanas sekmes, produktivitāti un ligzdu apsekošanas datus.

Resursietilpīgākais process gan ieguldītā darba, gan laika ziņā monitoringa metodikā minēto uzdevumu sasniegšanai ir teritoriju izvietojuma un konstatēto putnu ligzdošanas statusa noteikšana. To paveicot, detalizētāku ligzdošanas parametru –

produktivitātes un ligzdu apsekojuma datu iegūšana veicama ar salīdzinoši mazāku papildu laika ieguldījumu. Šo parametru ziņošana ir iekļauta monitoringa programmas izvēles līmeņos. Programmā ir izdalīti trīs līmeņi:

1. Pamata līmenis, kurā jāaizpilda divu veidu ziņojama formas:
  - a. Ziņojumu formas par uzskaišu punktos veiktajām standartizētajām uzskaitēm;
  - b. Ziņojumu formas par visu parauglaukumā novēroto putnu aprakstiem.

Bez pamata līmenī paredzēto datu iesniegšanas, uzskaišu veicēji var sniegt informāciju arī par ligzdu sekmību un ligzdošanas parametriem, ligzdošanas teritoriju blīvumu:

2. Ligzdošanas teritoriju skaits un izvietojums;
3. Ligzdošanas statuss un sekmība, kurā jāaizpilda ziņojumu formas par visā parauglaukumā esošo ligzdošanas teritoriju statusu un ligzdošanas sekmēm;
4. Produktivitāte un ligzdošanas parametri, kurā jāaizpilda ziņojuma forma par katras ligzdvieta kontroles rezultātiem un ligzdas kartiņas.

#### *2.4. Uzskaišu laikā konstatēto putnu statuss*

Uzskaišu veicēji klasificē veikto novērojumu statusu, iedalot divās pamatkategorijās: teritoriālie putni un caurceļotāji.

Par caurceļotājiem uzskatāmi novērotie īpatņi, kuri acīmredzami ir migrējoši vai novērojumi, kas nav saistāmi ar ligzdošanu parauglaukumā vai tā apkārtnē.

Pārējie ligzdošanas periodā novērotie putni interpretējami pāros (t.i. teritorijās, neatkarīgi no tā, vai novēroti abi pāra putni vai tikai viens), pieņemot, ka no uzskaišu punkta pārredzamā platība vismaz daļēji ietilpst to teritorijā.

Turpmākai aizņemto teritoriju izvietojuma un skaita noteikšanai, kā arī, veicot uzskaites no papildu punktiem, jānosaka novēroto pāru/putnu piederība kādai konkrētai teritorijai. Teritorijām, kas daļēji šķērso parauglaukuma robežu, piederību parauglaukumam nosaka pēc šķērsotās robežas – pieskaitāmas ir tās teritorijas, kas šķērso dienvidu un rietumu robežas.

#### *2.5. Teritoriju statusa un sekmības noteikšana*

Konstatēto putnu un teritoriju statusa noteikšanai nepieciešamās informācijas lielākā daļa jau tiek iegūta, veicot teritoriju kartējumu, pamata līmenī. Tomēr, ja nepieciešams, jāveic papildu uzskaites vai kontroles. Atbilstoši ligzdu apdzīvotībai, pāra ligzdošanas statusam un ligzdošanas sekmēm, nosakāms teritorijas statuss:

*Sekmīgi ligzdojošs pāris.* Pāris, no kura ligzdas izvests vismaz viens jaunais putns. Pie sekmīgi ligzdojošajiem pāriem tiek pieskaitīti arī pāri, kuru ligzdas nav izdevies atrast, taču tiek konstatēts izlidojis vismaz viens jaunais putns. Pieskaita arī ligzdas, kurās ligzdošanas perioda beigās kontrolēti (gredzenoti vai citādi tieši novēroti) lieli jaunie putni un perējuma izdzīvošanai acīmredzami riski nav konstatēti, bet jauno putnu izlidošana nav kontrolēta.



*Nesekmīgi ligzdojošs pāris.* Pāris, kura ligzdā ir bijusi vismaz viena ola, bet dējums vai cāļi gājuši bojā izpostīšanas, pamešanas vai citu iemeslu dēļ.

*Teritoriāls pāris ar neskaidru ligzdošanas statusu.* Tiek pieskaitīti teritoriāli pāri, kaut arī konkrēta ligzda vai tās sekmes nav zināmas.

*Teritoriāls neligzdojošs pāris.* Pāris, kurš ligzdošanu nav uzsācis (ligzdā olu nav bijis), taču tas ir piesaistīts konkrētai ligzdai vai teritorijai.

*Vientuļi teritoriāli putni.* Pieskaita atsevišķus putnus ar teritoriālu uzvedību.

*Klātesoši neligzdotāji.* Atsevišķi ir izdalāma novērojumu kategorija, kurā iekļaujami parauglaukumā klātesoši neligzdojoši putni bez teritoriālas uzvedības pazīmēm vai dzimumgatavību nesasnējuši putni, kuri attiecīgajā sezonā neligzdo. Pieskaita putnus, kuri parauglaukumā novēroti atkārtoti. Tie var būt ar salīdzinoši slēptu uzvedību, attiecīgajā gadā ligzdot nesākuši vientuļi putni bez izteiktas teritoriālas uzvedības, kuri atkārtoti novēroti (piesaistāmi) noteiktai parauglaukuma daļai. Šī monitoringa ietvaros tie apzīmēti kā „klātesoši neligzdotāji” („klenderi” vai angļu val. “floaters”).

## 2.6. Novērojumu analīze

Parauglaukumu apsekotība izvērtēta pēc ieguldītā laika un paveiktā darba apjoma: uzskaišu skaits punktos, novērojumi ārpus standartizētajiem uzskaišu punktiem, novērojumu interpretācija ligzdošanas teritorijās un to sekmju apzināšana. Labāk apsektos parauglaukumos ir mazāks īpatsvars teritorijām ar neskaidru ligzdošanas statusu, tomēr nepieciešams ņemt vērā, ka pirmajās uzskaišu sezonās nav iespējams apzināt visas teritorijas un ligzdas. Tādā veidā teritorijas statuss un sekmes droši interpretējamās ir tikai ligzdošanas iecirkņos, kuros ir izvesti mazuļi.

### 2.6.1. Populācijas pārmaiņu rādītāja aprēķināšana

Plēsīgo putnu un melnā stārķa populāciju izmaiņu salīdzinājums ar 2014. gadu veikts, izmantojot MS Access iebūvēto rīku *BirdSTATS* (van der Meij 2007), kurā integrēta monitoringa datu apstrādes programmas TRIM (**TR**ends and **I**ndeces for **M**onitoring data) 3. versija (Pannekoek, van Strien 2001). Nīderlandes Statistikas biroja zinātnieki ir radījuši šo programmu tieši putnu monitoringa datu apstrādei, tās lietošanu iesaka Eiropas putnu uzskaišu padome (EBCC – *European Bird Census Council*) un tā tiek plaši pielietota Eiropā (Gregory et al. 2005).

TRIM programma izrēķina katras sezonas indeksu, izmantojot noteikta perioda novērojumu datu rindu dažādās novērojumu vietās (t.i. parauglaukumos) ar iztrūkstošiem novērojumiem (t.i. nepilnai datu matricai). Lai izmantotu šo programmu, datu rindām no dažādiem parauglaukumiem ir jāpārklājas:

- (1) katrā parauglaukumā ir obligāti vismaz divu gadu dati;
- (2) katru gadu ir jābūt vismaz viena parauglaukuma datiem;
- (3) ja viena parauglaukuma datu rinda beidzas un cita parauglaukuma datu rinda sākas, tad jābūt vismaz viena gada datiem par abiem parauglaukumiem, vai arī trešajam parauglaukumam, kurā uzskaites notikušas gan pirmā, gan otrā parauglaukuma uzskaites gadus.

TRIM modelēšana balstās uz Puasona regresijas principiem (t.i. log–lineārajiem modeļiem, McCullagh, Nelder 1989). Programmas pamatmodelis ir šāds:

$$\ln \mu_{ij} = \alpha_i + \gamma_j,$$

kurā  $\alpha_i$  parāda vietas efektu, bet  $\gamma_j$  – gada iespaidu uz naturālo logaritmu no sagaidāmās uzskaites vērtības  $\mu_{ij}$ . Iztrūkstošie uzskaišu dati (ja šajā gadā uzskaitē attiecīgajā parauglaukumā nav notikusi) tiek aprēķināti, izmantojot novērojumus visos pārējos parauglaukumos attiecīgajā gadā. Sīkāk ar TRIM programmā izmantotajiem modelēšanas matemātiskajiem principiem var iepazīties šīs programmas lietošanas rokasgrāmatā (Pannekoek, van Strien 2001; van Strien et al. 2004, van der Meij 2007).

Populāciju pārmaiņu indeksi attēloti grafiski (2. pielikumā), tomēr izmaiņu statistiskie rādītāji un to interpretācija (9., 10. un 11. tabulas), sakarā ar nelielo datu rindu (no sugām raksturīgā paaudžu nomaiņas laika, 1. tabula), ir jāuztver piesardzīgi. Piesardzības pamatojums ir populācijas svārstību iespējamā ietekme uz aprēķināto rezultātu un tā interpretāciju dabas aizsardzībai. Par uzticamiem ir uzskatāmi rādītāji, ka ir iegūti no datiem, kas aptver vismaz trīs paaudžu nomaiņas laiku (vai 10 gadus, ja paaudžu nomaiņas laika ir īsāks), tomēr plēsīgo putnu gadījumā tas ir sevišķi ilgs laiks, un rezultātā iegūtā informācija var būt novēlota praktisku darbību ieviešanai. Tādēļ par izmantojamu uzskatāma informācija, kas aptver vismaz vienas populācijas nomaiņas periodu. Tomēr šī monitoringa programma ir īsāka par šo periodu vairumam aptverto sugu, tādēļ izmantota vienota populācijas pārmaiņu rādītāju klasifikācija, kas pieņemta visā pasaulē (Soldaat et al., 2007). Metodes pamatā ir populācijas īpatsvara pārmaiņu noteikšana katram gadam, izmantojot TRIM indeksa vērtības. Tā ir aprēķināma, izmantojot multiplikatīvo slīpnes koeficientu (S) un tā standartkļūdu. Ticamības intervāls (95%) ir iegūstams, standartkļūdu pareizinot ar 1,96 – ticamības intervāla apakšējā robeža ir indeksa vērtība mīnus aprēķinātā vērtība, bet augšējā – indeksa vērtība plus aprēķinātā vērtība. Iegūtās ticamības intervāla robežas tiek salīdzinātas ar nemainīgas populācijas multiplikatīvo rādītāju (1,00) un tiek interpretētas sešās populāciju pārmaiņu virziena un apjoma klasēs (3. tabula).

Multiplikatīvo populācijas pārmaiņu rādītāju interpretācija, izmantojot ticamības intervālu pieeju un tās ietekmes uz populācijas pārmaiņām raksturojums.

Pārmaiņu rādītāja klase	Ticamības intervāla kritērijs	Apraksts
Straujš pieaugums	Ticamības intervāla apakšējā robeža ir lielāka par 1,05	Katru gadu populācija pieaug par vairāk kā 5% no iepriekšējā gada populācijas
Mērens pieaugums	Ticamības intervāla apakšējā robeža ir lielāka par 1,00, bet mazāka par 1,05	Populācija ir pieaugoša, bet pieaugums var būt mazāks par 5% gadā
Stabils	Ticamības intervāls ietver 1,00, tā apakšējā robeža ir lielāka par 0,95 un augšējā ir mazāka par 1,05	Populācijas svārstības ir 5% līmenī
Mērens samazinājums	Ticamības intervāla augšējā robeža ir lielāka par 0,95 un mazāka par 1,00	Populācijas lielums samazinās, bet samazinājums var būt mazāks par 5% gadā
Straujš samazinājums	Ticamības intervāla augšējā robeža ir mazāka par 0,95	Katru gadu populācija samazinās par vairāk kā 5% no iepriekšējā gada populācijas
Neskaidrs	Ticamības intervāls ietver 1,00, bet tā augšējā robeža ir lielāka 1,05 vai apakšējā robeža ir mazāka par 0,95	Ticamības intervāls ir pārāk plašs, lai pielietotu viennozīmīgu trenda klasifikāciju

Aprēķinos izmantoti standartizētajos uzskaišu punktos iegūtie rezultāti par laika periodu no 2014. līdz 2018. gadam un teritoriju skaits parauglaukumos laika periodam no 2015. līdz 2018. gadam, jo 2014. gadā uzskaišu apkopojuma anketās nav atsevišķi norādīta pietiekosa apsekojuma esamība visu attiecīgo sugu teritoriju kartējumam.

#### 2.6.2. Nepilnīga konstatētība

Iepriekšējā nodaļā aprakstītā monitoringa datu analīzes metode ir savā uzbūvē vienkārša, tā ir pasaulē plaši pielietota, tomēr tās lielākais trūkums ir ierobežotās iespējas adresēt nepilnīgu konstatēšanas iespējamību. Šis trūkums analīzes procesā tiek novērsts, izmantojot datus tikai no tām vietām, kurās ir veiktas visas metodikā paredzētās uzskaites, pieņemot, ka metodika ir paredzējusi konstatēšanas iespējamības izmaiņas uzskaišu sezonā. Šādai pieejai ir trīs galvenie trūkumi:

- 1) analīze balstās uz pieņēmumu par metodikas atbilstību;
- 2) parasti ir izmantojama tikai daļa no pieejamajiem datiem, jo visās vietās un visos laika periodos visas uzskaites parasti nav veiktas;
- 3) nav iespējams ņemt vērā apkārtējās vides izmaiņas, iespējama tikai analīze kvalitātēm.

Pirmā minētā trūkuma sekas ir relatīvi nelielas – ja tiek izmantotas ziņas tikai no vietām, kurās ir veiktas visas paredzētās uzskaites, tad mainībai populācijā būtu jāatspoguļojas mainībā uzskaišu rezultātos. Tomēr retāk sastopamām sugām, ar mazāku pozitīvo uzskaišu skaitu un nelielu variāciju uzskaitītās populācijas lielumam, katra iztrūkstoša pozitīvā uzskaitē var atstāt spēcīgu ietekmi uz populācijas pārmaiņu rādītāju. No otras puses, biežāk sastopamām sugām populācijas pieaugumi var tikt nenovērtēti, ja ir neliels apjoms sasaistes punktu vietām laika rindās.

Otrā trūkuma sekas ir cieši saistītas ar jau aprakstītajām iepriekšējā rindkopā. Piemēram, ja kādai reti sastopamai sugai daļā perioda ir konstatēts samazinājums, bet perioda turpinājumā norisinās populācijas atjaunošanās, kas ir fiksēta ar nepilnīgi uzskaitītiem punktiem, bet pilnīgi uzskaitītajos punktos šī atjaunošanās nav novērota vai sasaistes punkti vietām laika rindās balstās uz “negatīvām uzskaitēm”, tad kopējais modeļa secinājums raksturo populācijas samazinājumu. Nepilnīgu uzskaišu iekļaušana sugām, kurām ir mainīga konstatēšanas iespējamība ligzdošanas sezonas gaitā, nozīmētu nepamatoti samazinātu rezultātu iekļaušanu analīzē, ja veiktās uzskaites ir zemākas aktivitātes (konstatēšanas iespējamības) laikā, kā iztrūkstošā. Sekas šādu rezultātu izmantošanai nozīmētu modeļa apmānīšanu (sasaistes punktu vietām laika rindās palielināšanu brīvības pakāpju palielināšanai, tomēr neadekvātu ziņu analīzei) un nepatiesi negatīvu pārmaiņu rādītāju ieguvī.

Trešais trūkums izpaužas, ja ir nepieciešamība vai iespējas skaidrot populācijās notiekošos procesus ar empīrisku datu palīdzību. Piemēram, lokālās populācijas lieluma vai tā izmaiņu saistību ar vietā sastopamajiem biotopiem un to izmaiņām laika gaitā vai, piemēram, konstatēšanas iespējamību ietekmējošos parametrus katrā no uzskaites reizēm. Populācijas lielumu ietekmējošo faktoru skaidrošana ir nozīmīga populācijas lieluma aprēķinos, kas nav fona monitoringa uzdevums. Tomēr izmaiņas konstatēšanas iespējamībā ir nozīmīgas, lai adekvāti izmantotu informāciju no vietām, kas jebkurā laika vienībā ir uzskaitītas ar atšķirīgu intensitāti no maksimālās.

Matemātiskās metodes (Fiske and Chandler, 2011), kas šos jautājumus risina, ir sarežģītākas, līdz ar to prasīgākas pret datu ievākšanas un aprakstīšanas gaitu. Optimālai modeļu veiktspējai ir nepieciešami vismaz 40 “pozitīvi” (vismaz vienā laika periodā ir novērots kāds sugas pārstāvis) mezgla punkti (vietas laika intervālu galapunktos). Tomēr vienkāršākas modeļu sistēmas (ar mazāk skaidrošanas parametriem) ir iespējams īstenot arī mazākam kritisko datu apjomam. Šādā veidā zūd modeļu precizitāte un prognozēšanas spēja, tomēr ir sagaidāms, ka tā ir augstāka, kā iepriekšējā nodaļā aprakstītajiem modeļiem sakarā ar lielāku datu apjomu – vietu ar nepilnīgu uzskaišu atkārtojumu reižu skaitu iekļaušanu un uzskaitīto vērtību korekciju atbilstoši nepilnīgas konstatētības modelim.

Kā noprotams, risināms ir hierahiskais modelis. Vispārīgā formā tas ir pierakstāms, kā:

$$N_i \sim f(\lambda, \theta), \text{ kur } i = 1, 2, \dots, M$$
$$Y_{ij} | N_i \sim \text{Binomial}(N_i, p), \text{ kur } j = 1, 2, \dots, J_i, \text{ kur}$$

parametrs  $\lambda_i$  ir novēroto indivīdu skaits vietā  $i$  un  $p$  ir konstatēšanas iespējamība.  $f$  ir diskrēta sadalījuma apzīmējums, kas nosaka patieso lokālo populāciju  $N_i$ , kas ir nenegatīva. Savukārt  $\theta$  ir papildu parametri sadalījumam, kura centrālo tendenci nosaka  $\lambda$ . Analīzes gaitā  $f$  tiek modelēts gan atbilstībai Puasona, gan negatīvajam

binomiālajam (virsdispersijas ierobežošanai) sadalījumam. Šī modeļa lietošanai ir divi priekšnosacījumi:

- 1) lokālā populācija uzskaišu sezonas laikā ir nemainīga;
- 2) uzskaišu vienības ir savstarpēji neatkarīgas.

Principā, šie ir tādi paši priekšnosacījumi, kā tradicionālajai metodei (TRIM) un to ievērošanu nosaka monitoringa veikšanas (uzskaišu vietu izvēles un novērošanas gaitas, kā arī novērojumu apraksta) metodika. Šī hierarhiskās analīzes sistēma ir relaksējama uzskaitēm dažādās sezonās, izmantojot  $\theta$  parametru, kas analizēts atsevišķā modelī (Kéry and Royle, 2010), kā fiksēts efekts uzskaites veikšanas gadam. Analīze norisinās logaritmisko un loģistisko saistību telpā.

Šīs monitoringa atskaites ietvaros konstatēšanas iespējamība ir modelēta saistībā ar uzskaites veikšanas dienu (kopš gada sākuma) un rezultātam (populācijas pārmaiņu rādītājam) izmantota  $\theta$  parametra mainības ietekme uz lokālo populāciju. Aprēķinātās un atpakaļ-transformētās (no loģistiskās telpas)  $\theta$  modeļa vērtības standartizētas populācijas pārmaiņu rādītāja ieguvei. Tā lineārā klasifikācija īstenota, izmantojot komandu paketi *MSI-tools* (Soldaat et al., 2017) darbam R (R Development Core Team, 2016). Iegūto pārmaiņu rādītāju klasifikācija un interpretācija ir tāda pati, kā TRIM indeksiem (3. tabula). Modeļi izstrādāti programmatūras R pakotnē *unmarked* (Fiske et al., 2015).

### 2.6.3. Ligzdošanas teritoriju blīvuma un sekmju raksturojums

Ligzdošanas teritoriju blīvuma raksturošanai izmantoti dati tikai tām sugām un tikai no tiem parauglaukumiem, par kuriem uzskaišu veicējs ziņojis kā par pilnībā apsekotiem teritoriju klātbūtnes noskaidrošanai. Teritoriju blīvums raksturots kā vidējā vērtība ar standartnovirzi.

Tā kā plēsīgajiem putniem ir salīdzinoši garš paaudžu nomaiņas cikls, ligzdošanas sekmes ir nozīmīgs populāciju dinamikas rādītājs. Šajā atskaitē ligzdošanas sekmes sugām raksturotas, izmantojot vidējo vērtību ar standartnovirzi. Tās populāciju pārmaiņu rādītāju aprēķinos un ietekmju vērtējumos nav iekļautas, jo ar fona monitoringā iegūto informāciju šādiem aprēķiniem nepietiek, savukārt speciālā monitoringa ziņas nav pieejamas.

### 2.7. Parauglaukumos sastopamo biotopu raksturojums

Parauglaukumos veikta sastopamo biotopu grupu vai zemes lietojuma veidu reprezentativitātes aprēķini. Zemes lietojuma veidu analīze veikta, izmantojot CORINE Land Cover 2012 (turpmāk – CLC) zemes virsmas apauguma klases. CLC atspoguļo datu kopu, kas iegūta Zemes virsmas seguma inventarizācijā, atbilstoši Eiropas Vides aģentūras izstrādātajai nomenklatūrai. Zemes virsmas segums iedalīts 44 klasēs, un gala produkts atbilst mērogam 1:100 000, un mazākā kartēšanas vienība ir 25 ha. Šis mērogs un kartogrāfiskie dati ir indikatīvi, ko nevar ņemt par pamatu precīzai vides raksturošanai, tomēr tie skaidri parāda esošo zemes virsmas apauguma vienību izplatības tendences.

CORINE Land Cover klases iedalītas 5 grupās:

1. Mākslīgās virsmas
2. Lauksaimniecības zemes

3. Meži un dabiskajām līdzīgas teritorijas
4. Mitrzemes
5. Ūdenstilpnes

### 3. Rezultāti un analīze

#### 3.1. Parauglaukumos sastopamo biotopu reprezentativitāte valstij

Lai gan uzskaišu parauglaukumi ir izvēlēti nosacīti nejauši (2.2.1. att.), to izvietojums ir pakārtots uzskaišu veicēju dzīvesvietai. Tas nozīmē, ka ar lielu parauglaukumu skaitu ir vienmērīgi nosedzamas visu veidu dzīvotnes, bet ar mazu skaitu – tikai nodrošināma vienmērīga piepūle attiecībā pret iepriekšējām zināšanām un citiem uzskaišu rezultātu potenciāli ietekmējošajiem (no uzskaites veicēja atkarīgajiem) apstākļiem. Tā kā uzskaišu parauglaukumu skaits ir salīdzinoši neliels un, kā jau brīvprātīgajā monitoringā, to izvietojums ir nevienmērīgs (2.2.2. att.), nozīmīga ir esošo parauglaukumos sastopamo biotopu reprezentativitātes pārbaude valstij kopumā. Parauglaukumu reprezentativitāte raksturota attiecībā pret tajos un valstī kopumā sastopamajiem biotopu veidiem, saskaņā ar CORINE LandCover datubāzi.

Analizējot CORINE Land Cover zemes virsmas seguma grupu sadalījumu valstī kopumā un plēsīgo putnu monitoringa parauglaukumos (4. tabula), redzams, ka proporcionālajam sadalījumam abās datu kopās ir atšķirības, kas radušās, galvenokārt, mākslīgo virsmu salīdzinoši lielās sastopamības parauglaukumos dēļ. Zemes virsmas seguma grupu analīzes rezultāti (4. tabula) rāda, ka gan valsts, gan monitoringa parauglaukumu proporcionāli lielu daļu veido grupas ar maz pārveidotu struktūru – lauksaimniecībā izmantojamās zemes un meži. Tomēr jāņem vērā, ka saimniekošanas prakse šajās grupās var būtiski ietekmēt to piemērotību plēsīgo putnu ligzdošanai un barības ieguvei.

4. tabula.

CORINE Land Cover grupu procentuālais sadalījums plēsīgo putnu monitoringa parauglaukumos.

CORINE Land Cover grupas	Latvijā kopumā	Sastopamība parauglaukumos				
		2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Mākslīgās virsmas	1,98	2,17	5,21	7,04	6,97	6,24
Lauksaimniecības zemes	41,67	42,38	41,64	43,42	47,04	41,31
Meži un dabiskās platības	51,72	50,43	45,52	43,47	39,94	45,52
Mitrzemes	2,57	3,91	4,54	2,99	2,84	2,38
Ūdenstilpnes	2,06	1,10	3,09	3,08	3,21	4,55

Atšķirības biotopu grupu sastopamībā ir pietiekoši nelielas, lai tās neuzskatītu par problēmu, kas traucē sasniegt monitoringa mērķi – valstij reprezentatīvu populācijas pārmaiņu rādītāju iegūšanu. Tomēr katrā no šīm grupām pastāv katrai sugai individuālās biotopu piemērotības variācija, kas nozīmē, ka monitoringa ziņas nevar tiešā veidā interpretēt uz visu valsti populāciju lielumu noskaidrošanai. Tā vietā ir nepieciešams analizēt katras sugas sastopamības saistību ar individuāliem biotopiem katrā no uzskaites vietām. Plēsīgo putnu fona monitoringa ietvaros iegūtās ziņas

pieļauj šādas analīzes veikšanu, jo ir atbilstoši ievāktas un uzglabātas, aprakstot gan novērošanas, gan novērojuma apstākļus. Populācijas lielumu noskaidrošana nav šī monitoringa mērķis vai uzdevums.

### 3.2. Parauglaukumu apsekošanas raksturojums

2018. gadā apsekoti 24 parauglaukumi (PL), tomēr no tiem iegūto ziņu apjoms un anketu aizpildījums ir atšķirīgs (5. tabula).

5. tabula.

2018. gadā parauglaukumos veiktās uzskaites sugu grupām dažādos monitoringa līmeņos.

	Uzskaites standartizētajos punktos	Līdzdošanas teritoriju skaita un izvietojuma uzskaites*	Līdzdošanas sekmju monitorings**
Dienas plēsējputni (vizuālās uzskaites)	15	8	8
Nakts plēsējputni (akustiskās uzskaites)	17	9	5
Dienas plēsējputni (akustiskās uzskaites)	14	4	0
* apkopojuma anketās norādīts, ka uzskaitītas visas teritorijas vismaz vienai no attiecīgās grupas sugām			
** apkopojuma anketās norādīta vismaz vienas attiecīgās grupas sugas līdzdošanas teritorijas sekmība			

Standartizētajos uzskaites punktos uzskaites veiktas 24 parauglaukumos. Sešos parauglaukumos īstenotas uzskaites standartizētajos uzskaites punktos visos trīs uzskaites veidos. Izmantojot standartizēto punktu uzskaites metodi, apodziņi un vanagi monitorēti 13 parauglaukumos, kuros uzskaitītas arī naktī aktīvās pūces. Astoņos parauglaukumos veiktas nakts akustiskās un dienas vizuālās uzskaites standartpunktos. Visas četras metodikā paredzētās nakts akustiskās uzskaites veiktas 49 uzskaites vietās 13 parauglaukumos; visas četras metodikā paredzētās dienas akustiskās uzskaites veiktas 17 uzskaites vietās sešos parauglaukumos, savukārt visas paredzētās dienas vizuālās uzskaites veiktas 27 vietās deviņos parauglaukumos. Attiecīgi, ar tradicionālajām monitoringu datu apstrādes metodēm analīzē neiekļaujamas ir uzskaites no 24 nakts akustisko uzskaites vietām, 24 dienas akustisko uzskaites vietām un 22 dienas vizuālo uzskaites vietām.

6. tabula.

Parauglaukuma apsekošanā pavadītais laiks monitoringa daļās 2018. gadā (tikai tie, kuros tas ir uzrādīts).

	Dienas vizuālās uzskaites	Nakts akustiskās uzskaites	Dienas akustiskās uzskaites	Līdzdošanas meklēšana	Dienas plēsīgo mazuļi	Nakts plēsīgo mazuļi
Parauglaukumu skaits	12	16	12	15	4	8
Stundas (vid.; min-max)	30,28; 4,5-64	28; 3-64	14,45; 2-60	5,13; 2-12	5,75; 2-12	5,81; 2-8

Visi parauglaukumu apsekošanas gaitā veiktie novērojumi apkopoti un individuāli aprakstīti 20 parauglaukumos, par 20 PL ir zināms (uzrādīts) apsekošanā pavadītais

laiks (6. tabula). Novērojumi, kas veikti standartizētajos un papildpunktos, interpretēti ligzdošanas teritorijās 18 parauglaukumos.

Plēsīgo putnu ligzdošanas sekmes apzinātas 43 ligzdošanas iecirkņos 12 parauglaukumos. 2018. gada plēsīgo putnu monitoringa gaitā apzinātas un kontrolētas 80 putnu ligzdošanas vietas, veicot ligzdošanas sekmju monitoringu.

Kopš monitoringa programmas uzsākšanas ir pieaudzis un stabilizējies apsekoto parauglaukumu skaits, turpina pieaugt apsekojumu kvalitāte un atskaites formu aizpildījuma pakāpe, kas, visticamāk, ir pirms uzskaišu sezonas veikto kalibrācijas semināru ieguvums. Tas norāda uz ikgadēju uzskaišu veicēju kalibrācijas semināru nepieciešamību. Seminārā nepieciešams gan izdiskutēt novērojumu aprakstīšanu un apzīmēšanu, gan to izmēģināt praksē – lauka apstākļos veicot uzskaiti kādā teritorijā.

Populāciju pārmaiņu analīzē prioritāri izmantojamas ziņas no uzskaitēm standartizētajos uzskaites punktos. Pilnīgs teritoriju kartējums ir nozīmīgāks demogrāfisko parametru ieguvē un kalpo populācijas lielumu apzināšanā. Atšķirībā no uzskaitēm standartizētajos uzskaites punktos, tas var precīzāk raksturot populācijas izmaiņas, tomēr ir sarežģītāks un darba un laika ietilpīgāks uzskaišu rezultāts. 6. tabulā apkopoti standartizēto uzskaišu punktu apsekošanas rādītāji monitoringa programmas īstenošanas gaitā. Sugu teritoriju kartējumā pilnīgi inventarizēto parauglaukumu skaita izmaiņas raksturotas nodaļā 3.4. *“Ligzdošanas teritoriju blīvuma un ligzdošanas sekmju raksturojums”*.

Standartizēto uzskaites punktu nozīme datu atkārtojumu ieguvē ir uzsvērta 6. tabulā, kurā redzams monitoringa īstenošanas gaitā atkārtoti uzskaitīto standartpunktu un parauglaukumu skaits. Tā kā vairumam sugu nav zināmas konstatēšanas iespējamības izmaiņas ligzdošanas sezonā, ir nepieciešams veikt uzskaites visas sezonas ietvaros, lai nodrošinātu teorētisko iespēju uzskaitē norisināties katras monitorējamās sugas aktivitātes maksimuma laikā. Līdz šim plēsīgo putnu monitoringa programmas ietvaros ievāktais datu apjoms nepieļauj sugu konstatēšanas iespējamības izmaiņu rādītāju aprēķinu, tādēļ populācijas pārmaiņu analīzē ir izmantojami tikai tie uzskaišu punkti, kuros veiktas uzskaites visas sezonas garumā – īstenojot metodikā paredzētās četras uzskaites katrā punktā tam noteiktajos sezonas, diennakts un klimatiskajos apstākļos, rekomendētajā garumā.

Saskaņā ar metodikas 2.6.1. sadaļā minētajiem kritērijiem, populāciju pārmaiņu rādītāju aprēķināšana ir iespējama visos uzskaites veidos, jo ir vismaz minimāli nepieciešamais atkārtojumu skaits (Pannekoek, van Strien 2001; van Strien et al. 2004, van der Meij 2007) dažādās uzskaites sezonās (7. tabula). Nepieciešams uzsvērt, ka populāciju pārmaiņu rādītāja aprēķināšana atsevišķām (retākajām, sporādiski sastopamajām) sugām var nebūt iespējama sakarā ar nepietiekošu novērojumu skaitu, pat pie pietiekoša apsekojumu (parauglaukumā, bet nepietiekoša parauglaukumu skaita) apjoma. Sugu novērojumu sadalījums monitoringa sezonās un uzskaišu punktos ar dažādu apsekošanas kvalitāti apkopots 8. tabulā.



2018. gadā parauglaukumos veiktās uzskaites sugu grupām dažādos monitoringa līmeņos.

			Dienas vizuālās uzskaites	Dienas akustiskās uzskaites*	Nakts akustiskās uzskaites**
2014.	Kopējais uzskaites punktu skaits; PL skaits		45; 12	0; 0	15; 3
	Punkti ar visām uzskaitēm; PL skaits	četrām	26; 7	0; 0	7; 2
2015.	Kopējais uzskaites punktu skaits; PL skaits		57; 15	18; 6	51; 11
	Punkti ar visām uzskaitēm; PL skaits	četrām	38; 10	14; 5	41; 10
2016.	Kopējais uzskaites punktu skaits; PL skaits		62; 16	37; 11	68; 15
	Punkti ar visām uzskaitēm; PL skaits	četrām	37; 10	19; 6	43; 12
2017.	Kopējais uzskaites punktu skaits; PL skaits		47; 13	39; 11	78; 17
	Punkti ar visām uzskaitēm; PL skaits	četrām	23; 6	20; 7	60; 13
2018.	Kopējais uzskaites punktu skaits; PL skaits		58; 15	46; 14	81; 17
	Punkti ar visām uzskaitēm; PL skaits	četrām	31; 9	18; 6	57; 13
Uzskaites divos gados	Kopējais uzskaites punktu skaits; PL skaits		16; 6	17; 9	22; 8
	Punkti ar visām uzskaitēm; PL skaits	četrām	13; 4	16; 6	30; 10
Uzskaites trīs gados	Kopējais uzskaites punktu skaits; PL skaits		25; 8	12; 6	25; 7
	Punkti ar visām uzskaitēm; PL skaits	četrām	12; 3	3; 1	17; 3
Uzskaites četros gados	Kopējais uzskaites punktu skaits; PL skaits		17; 5	10; 3	31; 7
	Punkti ar visām uzskaitēm; PL skaits	četrām	7; 3	0; 0	14; 4
Uzskaites piecos gados	Kopējais uzskaites punktu skaits; PL skaits		12; 3	0; 0	5; 1
	Punkti ar visām uzskaitēm; PL skaits	četrām	5; 2	0; 0	2; 1
* Dienas akustiskās uzskaites kā atsevišķs uzskaišu veids izdalītas pēc 2015. gadā īstenotā visu vanagu konstatēšanas iespējamības pētījuma. Vanagi šajās uzskaites stacijās provocēti tikai 2016. gadā, savukārt 2015. gadā tikai apodziņš. 2014. gadā nav bijusi pietiekoši uzsvērta nepieciešamība atsevišķi izdalīt uzskaites apodziņam.					
** Akustisko uzskaišu veikšanai pirms 2015. gada monitoringa sezonas sagatavots standartizēts inventārs, kas izsniegts visiem uzskaišu veicējiem. 2014. gadā uzskaišu veicēji izmantojuši personīgo inventāru, kas lielākoties bijis zemas kvalitātes, turklāt katram atšķirīgs, līdz ar to, 2014. gada dati nav objektīvi izmantojami populācijas pārmaiņu rādītāju aprēķināšanā.					

Sugu novērojumu sadalījums (summēts lielākais skaits vienā uzskaitē katrā no uzskaites punktiem) monitoringa sezonās un uzskaišu punktos ar dažādu apsekošanas kvalitāti. Slīprakstā kolonnas, kuru dati izmantojami populāciju pārmaiņu rādītāja aprēķināšanā ar klasisko TRIM metodi. Ar “-” apzīmētas datu kopas, kuras nav iekļautas metodisku apsvērumu dēļ (piemēram, nav īstenotas uzskaites, jo metode nav bijusi aprobēta vai uzskaites nav salīdzināmas atšķirīgā inventāra dēļ).

Suga	2014.		2015.		2016.		2017.		2018.	
	Visos punktos	Pilnīgi apsekotajos	Visos punktos	Pilnīgi apsekotajos	Visos punktos	Pilnīgi apsekotajos	Visos punktos	Pilnīgi apsekotajos	Visos punktos	Pilnīgi apsekotajos
<b>Vizuālo uzskaišu standartpunktos</b>										
Zivju ērglis	0	0	10	3	10	0	2	2	4	0
Ķīķis	4	3	15	14	15	10	8	4	6	4
Melnā klija	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Sarkanā klija	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jūras ērglis	2	2	14	1	15	6	1	0	17	7
Čūskērglis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niedru lija	16	9	57	29	55	23	41	20	43	24
Lauku lija	0	0	0	0	1	1	3	2	0	0
Ļāvu lija	1	0	5	3	7	3	1	1	2	0
Vistu vanags	2	1	7	6	6	3	5	4	0	0
Zvirbuļu vanags	5	3	16	11	12	8	7	3	18	11
Peļu klijāns	52	34	129	96	129	64	93	50	100	53
Mazais ērglis	11	9	27	23	18	12	20	16	26	17
Vidējais ērglis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Klinšu ērglis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lauku piekūns	1	1	2	1	4	4	6	4	2	2
Purva piekūns	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Bezdelīgu piekūns	4	3	10	8	6	4	4	1	11	7
Melnais stārķis	4	3	8	6	3	2	2	1	1	1
<b>Dienas akustiskās uzskaites standartpunktos</b>										
Vistu vanags	-	-	-	-	1	0	0	0	0	0
Zvirbuļu vanags	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
Apodziņš	-	-	8	6	19	11	10	7	16	7
<b>Nakts akustiskās uzskaites standartpunktos</b>										
Ūpis	-	-	0	0	1	1	1	1	1	1
Mājas apogs	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Meža pūce	-(3)	-(1)	54	41	103	71	97	76	103	62
Urālpūce	-	-	5	3	9	4	8	7	9	6
Ziemeļpūce	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Ausainā pūce	-	-	5	3	21	17	18	11	5	4
Purva pūce	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Bikšainais apogs	-	-	2	1	3	2	0	0	2	0

### 3.3. Populāciju pārmaiņu raksturojums

Uzskaites standartizētajos uzskaites punktos ir paredzētas populāciju izmaiņu rādītāju konstatēšanai. Tā kā katrā parauglaukumā ir vairāki uzskaišu punkti, tiek iegūti attiecīgi lielāks atkārtojumu skaits, kas paaugstina datu ticamību un īsākā laikā ļauj iegūt ticamus rezultātus. Tajā pašā laikā, šie punkti ir uzskatāmi par savstarpēji neatkarīgiem, jo novērotāju uzdevums ir vienus un tos pašus indivīdus nepieskaitīt vairākos punktos.

#### 3.3.1. TRIM indeksi

Tradicionāli monitoringa datu analizē ar vietas-laika modeļiem, lai šo darbu atvieglotu, ir sagatavota programma, kas paredzēta tieši šai darbībai (vairāk 2.6.1. nodaļā). Tomēr ar šī rīka palīdzību ir iespējams izmantot tikai korekti salīdzināmus datus (visas uzskaites 6. tabulā un pilnīgie apsekojumi 7. tabulā), nav iespējams ņemt vērā nepilnīgu konstatējamību. Tas nozīmē, ka analizē ir izmantojams tikai ierobežots datu apjoms, tomēr tā operē praksē daudz pārbaudītā un matemātiski vienkāršā ietvarā (vairāk 2.6.1. nodaļā). Pēc 2018. gada uzskaišu sezonas, izmantojot TRIM, iegūti populāciju pārmaiņu rādītāji 17 sugām (9. tabula).

9. tabula.

Plēsīgo putnu populāciju pārmaiņu rādītāji – standartizēto uzskaišu punktu TRIM indeksu līknes leņķis un tā klasifikācija.

Suga	Pārmaiņu tendence (S±SE)	Tendences klasifikācija
Zivju ērglis	0,5051±0,6342	Neskaidra
Ķīķis	1,0822±0,1771	Neskaidra
Jūras ērglis	0,9596±0,1911	Neskaidra
Niedru lija	1,2150±0,0694	Mērens pieaugums (p<0.05)
Plāvu lija	1,4745±1,0976	Neskaidra
Vistu vanags	1,1982±0,3818	Neskaidra
Zvirbuļu vanags	1,0257±0,1451	Neskaidra
Peļu klijāns	1,0833±0,0559	Neskaidra
Mazais ērglis	1,1780±0,1271	Neskaidra
Lauku piekūns	1,3471±0,1947	Neskaidra
Bezdelīgu piekūns	0,8895±0,2004	Neskaidra
Melnais stārķis	0,8523±0,2009	Neskaidra
Apodziņš	0,9769±0,2192	Neskaidra
Meža pūce	1,0139±0,0449	Neskaidra
Urālpūce	1,2371±0,1876	Neskaidra
Ausainā pūce	0,7311±0,1635	Neskaidra
Bikšainais apogs	0,1589±0,33	Straujš samazinājums (p<0.05)

Bikšainajam apogam ir konstatēta statistiski nozīmīga strauja populācijas samazināšanās (9. tabula). Lai gan šai sugai populācija ir gandrīz izzudusi Latvijā pēc samazinājuma 1980. un 1990. gados (sugas aizsardzības plāns sugu grupai “Pūces”), šobrīd samazinājums ir saistīts ar TRIM modeļiem nepieejamo informāciju par vietām, kurās suga ir konstatēta (8. tabula).

Niedru lijai ir konstatēts mērens, tomēr statistiski nozīmīgs, pieaugums. Šī tendence ir norisinājusies visu monitoringa periodu, tomēr monitoringa aptvertais laika periods

(pieci gadi) ir daudz par maz, lai objektīvi interpretētu populācijas pārmaiņas sugai ar vidējo paaudzes ilgumu seši gadi (1. tabula).

Zivju ērglim populācijas samazinājums ir ar plašu ticamības intervāla izkliedi, tomēr novērojumu apjoms liecina par populācijas samazināšanās tendenci visā monitoringa periodā. Šobrīd samazināšanās tendence nav statistiski nozīmīga, turklāt sugai raksturīgais paaudzes nomaiņas laiks ir deviņi gadi – gandrīz divreiz ilgāks par monitoringa pastāvēšanas laiku. Atsevišķos modeļos statistiski nozīmīgs populācijas samazinājums ir konstatēts ausainajai pūcei, tuvu statistiski nozīmīgam populācijas samazinājumam ir arī melnā stārķa un bezdelīgu piekūna populācijas.

Populāciju pārmaiņu rādītājus nav izdevies aprēķināt 11 sugām. No tām četrām (ūpim, purva piekūnam, lauku lijai un melnajai klijai) tādēļ, ka uzskaišu vietās, kurās sugas ir novērotas, ir pārāk maz atkārtojumu dažādos uzskaišu gados, un sugas ir novērotas no pārāk maz uzskaišu vietām. No atlikušajām septiņām sugām četras (purva pūce, ziemeļpūce, mājas apogs, vidējais ērglis) ir tādas, kurām jau vairākas desmitgades (vai jebkad) nav bijuši pierādītas ligzdošanas gadījumi Latvijā, savukārt no atlikušajām trim (klinšu ērglis, čūskērglis, sarkanā klija) Latvijā (īk gadu) ligzdojošā populācija ir mazāka par 10 pāriem, kas šīs sugas padara par sevišķi reti sastopamām un grūti monitorējamām ar nejausām metodēm.

### 3.3.2. Nepilnīga konstatēšana

Izmantojot nepilnīgas konstatēšanas modeļus, sugu skaits, kurām iegūstami populācijas pārmaiņu rādītāji (10. tabula), ir tāda pats, kā ar tradicionālo monitoringa datu analīzes metodi (9. tabula). Tomēr iegūto rādītāju precizitāte, kā sagaidāms, ir augstāka – standartkļūda (SE) ir mazāka. Salīdzinot rezultātus, ir redzams, ka vairumā gadījumu arī aprēķinātā vidējā tendence ir atšķirīga, kam pamatā ir lielāka datu apjoma pieejamība analīzēm (vairāk 2.6.2. nodaļā, pieejamo ziņu apjoma salīdzinājums 7. tabulā). Vienkāršots paņēmieni aprēķināto tendenču objektivitātes salīdzināšanai ir, izsekojot katrā gadā uzskaitīto katras sugas indivīdu lielākajam skaitam (8. tabula). Šāda pieeja, protams, neņem vērā mainīgās uzskaites vietas, tomēr ļauj spriest par sagaidāmo tendences virzienu.

Nepilnīgas konstatēšanas iespējamības modeļi identificējuši statistiski nozīmīgas populācijas pārmaiņas sešām putnu sugām. No tām vienai tādai, kurai šīs tendences ir atzinis arī TRIM (niedru lijai), bet vienai sugai (bikšainajam apogam) ir apstrīdēta TRIM indicētā populācijas pārmaiņu tendence. Tātad, piecām sugām (ķīķim, mazajam ērglim, lauku piekūnam, apodziņam un meža pūcei) nepilnīgas konstatētības modeļi ir spējuši identificēt statistiski nozīmīgas populācijas pārmaiņas (10. tabula), kuras nav atpazinis TRIM (9. tabula).

Bikšainā apoga populācijas pārmaiņu rādītājs ir balstīts nelielā datu kopā, no kuras TRIM nav izmantojamas informācijas par pozitīvajām uzskaitēm pēdējā uzskaišu sezonā. Šo datu trūkums modeļi, nosacīti, apmāna un liek prognozēt populācijas samazinājuma (kas ir konstatēts 2017. gadā) samazinājumu. Nepilnīgas konstatētības modeļiem šī informācija ir pieejama, tādēļ atpazīta populācijas atjaunošanās 2018. gadā (1. pielikums) un pārmaiņu rādītājs klasificēts kā neskaidrs. Tomēr šī klasifikācija ir balstīta uz plašu ticamības intervālu – zemu precizitāti, un nozīmē nosacītu populācijas stabilitāti pēdējo piecu gadu laikā, kas ir tikai 10% no tā populācijas lieluma, kāds valstī bija 1990. gadā (sugas aizsardzības plāns sugu grupai “Pūces”).

Pārējām sugām atšķirības pārmaiņu rādītāju klasifikācijā ir saistītas ar metožu precizitāti, kas ir izrietoša no diviem apstākļiem – pieejamā datu apjoma un matemātiskās saistības spējas, un pielietotās metodes lineārā pārmaiņu rādītāja klasifikācijā. Pirmais apsvēruma ir jau iepriekš atrunāts – nepilnīgas konstatētības modeļiem ir pieejams lielāks datu apjoms, kas analizēts (matemātiski aprakstīts vienlaikus trīs modeļu veidā). Abu metožu precizitāte salīdzināma pēc izkliedes intervāliem gadu indeksiem (1. pielikums). Otrā atšķirība ir pakārtota pirmajai tajā izpratnē, ka zemākas precizitātes gadu indeksiem būs zemāka precizitāte to lineārajai pārmaiņu rādītāja klasifikācijai, tomēr nepilnīgas konstatētības modeļiem ir izmantota Markova ķēdes Monte-Karlo procedūra ar 1000 atkārtojumiem precizitātes palielināšanai (Soldaat et al., 2017). Līdz ar to, šīs atskaites kontekstā par uzticamākiem ir uzskatāmi 10. tabulā apkopotās pārmaiņu tendences, tomēr uzmanība vēršamai katram gadījumam, kad slēdzieni ir atšķirīgi.

10. tabula.

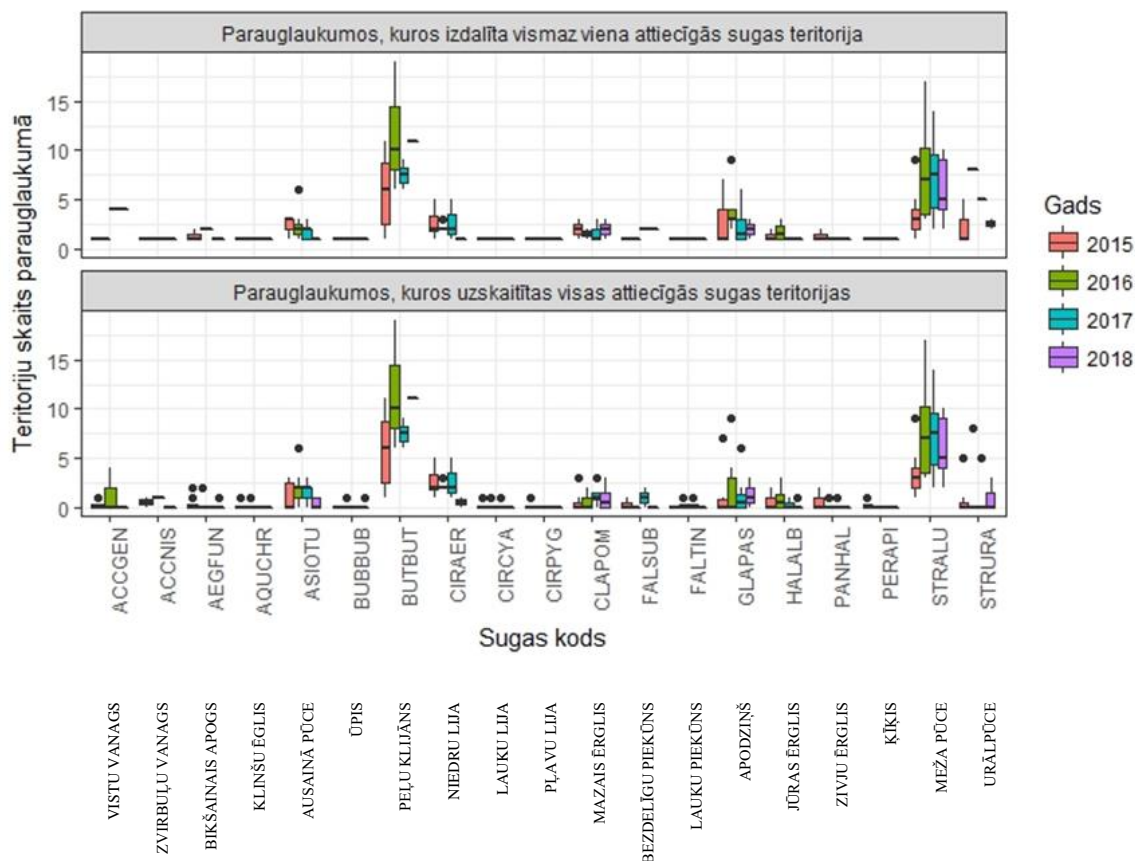
Plēsīgo putnu populāciju pārmaiņu rādītāji – standartizēto uzskaišu punktu nepilnīgas konstatēšanas modeļu rezultāti.

Suga	Pārmaiņu tendence (S±SE)	Tendences klasifikācija
Zivju ērglis	1,0932±0,0307	Neskaidra
Ķīķis	1,1803±0,0604	Straujš pieaugums (p<0.05)
Jūras ērglis	1,0672±0,1019	Neskaidra
Niedru lija	1,1058±0,0377	Mērens pieaugums (p<0.05)
Pļavu lija	0,9071±0,0961	Neskaidra
Vistu vanags	0,6902±0,1342	Neskaidra
Zvirbuļu vanags	1,0376±0,0585	Neskaidra
Peļu klijāns	1,0818±0,0666	Neskaidra
Mazais ērglis	1,2155±0,0718	Straujš pieaugums (p<0.05)
Lauku piekūns	1,4113±0,1077	Straujš pieaugums (p<0.05)
Bezdelīgu piekūns	1,0896±0,1243	Neskaidra
Melnais stārķis	0,6968±0,1834	Neskaidra
Apodziņš	1,0202±0,241	Neskaidra
Meža pūce	1,0935±0,0289	Mērens pieaugums (p<0.01)
Urālpūce	1,1507±0,0851	Neskaidra
Ausainā pūce	0,9329±0,0925	Neskaidra
Bikšainais apogs	1,0687±0,1139	Neskaidra

### 3.4. Ligzdošanas teritoriju blīvuma un ligzdošanas sekmju raksturojums

Uzskaišu dati no standartizētajiem punktiem ir nozīmīgi sugu populāciju izmaiņu aprēķināšanai. Tie ir lietojami populācijas lieluma noskaidrošanā, tomēr sniedz ierobežotu informāciju par valstī raksturīgajiem sugu sastopamības blīvumiem (3.4.1. attēls). Kopš 2015. gada monitoringa sezonu datu apkopojuma anketās ir paredzēta iespēja atzīmēt, vai parauglaukums ir pietiekoši apsekots, lai konstatētu visas tajā sastopamās sugu ligzdošanas teritorijas vai arī droši apgalvotu, ka konkrētā suga teritorijā nav sastopama kā ligzdotāja. Šie, konkrētām sugām pietiekoši apsekotie parauglaukumi un tajos izdalīto ligzdošanas teritoriju sadalījums ir izmantojams populācijas pārmaiņu rādītāja aprēķināšanā. Teorētiski, ja blīvuma ziņas ir vienmēr vienādi iegūtas un objektīvi interpretētas ligzdošanas ziņas, šis rādītājs ir precīzāks par standartpunktu rezultātu, tomēr tas ir daudzkārt (apmēram piecas reizes)

laikietilpīgāks izejas datu ieguves ziņā. Nozīmīgākais iespējamo atšķirību iemesls ir nelielas teritoriju izvietojuma atšķirību sekas – standartizēto uzskaišu ietvaros tiks konstatētas populācijas svārstības, mainoties teritoriju izvietojumam, ja kopējais parauglaukumā esošo teritoriju skaits nemainās. Šai ietekmei gan būtu jābūt kompensētai ar lielāku atkārtojumu (uzskaišu vienību) skaitu un jāaptver dabiskās fluktuācijas. Tomēr atsevišķām sugām populācijas pārmaiņu rādītāji, izmantojot standartizētās uzskaites, nav aprēķināmi, tādēļ veidots papildu rādītājs populāciju blīvuma pārmaiņām (11. tabula).



**3.4.1. attēls. Plēsīgo putnu fona monitoringa ietvaros iegūto sugas ligzdošanas teritoriju blīvuma rādītāji 2015.-2018. gadā.** Ligzdošanas teritoriju blīvuma rādītāji grafiski attēloti tikai tām sugām, kurām monitoringa ietvaros ir izdalīta vismaz viena ligzdošanas teritorija. Krāsas apzīmē uzskaites sezonu, horizontālās līnijas – mediāno vērtību, krāsainās kastītes – starpkvartīļu apgabalu, vertikālās līnijas – minimālo un maksimālo, ja tie nav izlecošas vērtības, ar punktiem apzīmētas izlecošas vērtības – uzskaišu rezultāti, kas vairāk kā par 1,5 starpkvartīļu apgabaliem atšķiras no mediānā attiecīgajā gadā iegūtā rādītāja.

Latvijā biežāk sastopamās plēsīgo putnu sugas ir peļu kljāns un meža pūce (3.4.1. att.), kas ir sastopamas visdažādākajās ainavās ar meža puduriem līdz pat mežu masīviem. Vairums citu sugu ir retāk sastopamas, grūtāk konstatējamas vai dispersi ligzdojošas, un monitoringa ietvaros konstatētas tikai atsevišķas to ligzdošanas teritorijas. Neviena ligzdošanas teritorija uzskaišu parauglaukumos, kuros monitoringa dalībnieki ir atzīmējuši, ka ir pietiekošs ieguldījums visu ligzdošanas teritoriju apzināšanai, nav konstatēta purva pūcei, mājas apogam, melnajam stārķim, čūskērglim, vidējam ērglim, purva piekūnam, melnajai un sarkanajai klījai, ziemeļpūcei. Par katru no šīm sugām uzskaišu veicēji vairākos parauglaukumos ir ziņojuši, ka būtu konstatējuši ligzdošanas teritoriju, ja tāda pastāvētu (uzskaišu apkopojumu datubāzes trešais pielikums).

Interpretējot 3.4.1. attēla rezultātus, jāņem vērā, ka tie neatspoguļo reālo teritoriju blīvumu valstī kopumā, bet drīzāk ir tendēti attēlot situāciju vienkāršā un salīdzinoši viegli izpētāmā ainavā. Kā piemēru, kas demonstrē šādu nesakritību, var minēt zvirbuļvanagu – sugu ar nelielu ligzdošanas teritoriju un salīdzinoši lielu kopējo ligzdojošo pāru vērtēto skaitu valstī, kā arī peļu klijānu, kam proporcionāliniecīgs skaits pilnīgi apsekotu parauglaukumu. Sagaidāms, ka parauglaukumos ar lielāku mežu īpatsvaru (un to mozaīku), zvirbuļvanagu teritoriju skaits būs lielāks, tomēr šādos parauglaukumos visas teritorijas uzskaitīt ir sarežģīti un laikietilpīgi, tādēļ tie netiek iekļauti pilnīgi apseko to skaitā.

Daļai retāk sastopamo sugu ir vērojama ar ligzdošanas vai barošanās biotopu kvalitāti vai kvantitāti saistīta agregācija, t.i. – parauglaukumos, kuros tās ir sastopamas, ir lielāks teritoriju skaits, kā vidēji monitoringā (3.4.1. att.). Urālpūce, bikšainais apogs un apodziņš ir saistīti ar lieliem mežu masīviem, urālpūcei ir arī ierobežota izplatība valstī – rietumu reģionos tā nav sastopama. Šādām sugām valsts populācijas lieluma aprēķināšanā nepieciešams ņemt vērā tām piemēroto dzīvotņu sastopamību valstī, nevis populāciju tieši attiecināt no parauglaukumu uzskaites datiem. Zivju ērglis un jūras ērglis ir biežāk sastopams parauglaukumos, kuros tam ir piemērotas barošanās vietas – zivju dīķi un ezeri. Pat, ja no abām ērgļu sugām neviena parauglaukumā neligzdo, tomēr to ligzdošanas teritorijas (sakarā ar nozīmīgām barošanās vietām) šķērso parauglaukuma robežas, kas, saskaņā ar metodiku, ļauj šo sugu teritorijas pieskaitīt parauglaukumam. Mazajam ērglim svarīgs ir ainavas raksts, kas piemērots gan ligzdošanas vietas izvēlei, gan barības ieguvei, piemēram, ganību un mežmalu komplekss.

Aplūkojot 3.4.1. attēlu, redzamas populācijas blīvuma atšķirības starp uzskaišu sezonām, tomēr tās neraksturo kopējās populācijas atšķirības, jo parauglaukumi gadu gaitā ir mainījušies. Lai šo ietekmi izskaustu, ir sagatavoti sugu teritoriju skaitu TRIM indeksi parauglaukumiem, kuros uzskaitītas visas teritorijas (11. tabulā).

11. tabula.

Plēsīgo putnu populāciju blīvumu pārmaiņu rādītāji – ligzdošanas teritoriju TRIM.

Suga	Pārmaiņu tendence (S±SE)	Tendences klasifikācija
Zivju ērglis	0,6452±0,4818	Neskaidra
Jūras ērglis	0,6517±0,2906	Neskaidra
Niedru lija	0,7506±0,2358	Neskaidra
Peļu klijāns	1,0667±0,3838	Neskaidra
Mazais ērglis	0,9335±0,3453	Neskaidra
Klinšu ērglis	0,4446±0,6910	Neskaidra
Apodziņš	0,9202±0,1530	Neskaidra
Meža pūce	1,1643±0,0683	Mērens pieaugums (p<0,05)
Urālpūce	0,8876±0,1794	Neskaidra
Ausainā pūce	0,7414±0,1022	Straujš samazinājums (p<0,05)
Bikšainais apogs	0,5317±0,1374	Straujš samazinājums (p<0,01)

Teritoriju kartējums, atšķirībā no standartizētajiem uzskaišu punktiem, sniedz informāciju par klinšu ērgļa populācijas pārmaiņām. Šobrīd šīs sugas populācija ir statistiski stabila, tomēr informācija ir iegūta tikai atsevišķos parauglaukumos, tādēļ ticamības intervāls ir sevišķi plašs. Līdzīgi kā standartizēto uzskaišu punktus,

bikšainajam apogam ir konstatēts statistiski nozīmīgs straujš populācijas samazinājums.

Kopumā, izmantojot ziņas par ligzdošanas teritoriju blīvumiem, iegūstami populāciju pārmaiņu rādītāji mazākam sugu skaitam, tomēr to ticamība ir augstāka. Ar šīs metodes palīdzību, ir izdevies uztver statistiski nozīmīgu populācijas samazinājumu ausainajai pūcei un pieaugumu meža pūcei. Abām šīm sugām statistiski nozīmīgas pārmaiņas (tādos pašos virzienos un ar līdzīgu amplitūdu) uzrādīja arī atsevišķi (zemākas konkurētspējas pēc informācijas teorijas principiem) populāciju pārmaiņu TRIM modeļi standartizēto uzskaišu punktu analīzē.

Abas analītiskās metodes kombinētas sniedz visprecīzāko vērtējumu, tomēr nesniedz atbildes uz iemesliem, kura ekoloģiskās sistēmas sastāvdaļa ir iemesls populācijas pārmaiņām. Lai to noskaidrotu, ir nepieciešams speciālais monitoringa, kura ietvaros tiek apzinātas ligzdošanas sekmes, biotopu pārmaiņas un barības pieejamība (vēlams arī izdzīvotība, imigrācija un emigrācija), lai vienotā sistēmā to analizējot skaidrotu pārmaiņu iemeslus. Šī monitoringa programma ir fona monitoringa sastāvdaļa, tomēr tās ietvaros tiek iegūta daļa no minētajām ziņām – ligzdošanas sekmes. Šī monitoringa ietvaros iegūtā informācija ir apkopota 12. tabulā.

2018. gadā zemāka produktivitāte un augstāks nesekmīgo ligzdošanas mēģinājumu īpatsvars ir bijis meža pūcei un mazajam ērglim. Visticamāk abi šie rādītāji ir nesekmīgo ligzdošanu rezultāts. Kopumā ziņas par ligzdošanas sekmēm ir trūcīgas, tomēr ausainajai pūcei un niedru lijai tās ir gan vidēji zemākas, gan ligzdošanas gadījumu skaita ziņā mazāk, kā citus gadus. Ausainajai pūcei, visticamāk, zemais ligzdojošās populācijas īpatsvars un zemās ligzdošanas sekmes ir iemesls iepriekš aprakstītajam populācijas samazinājumam. Savukārt, niedru lijai, iespējams, ligzdošanas sekmju samazinājums ir pakārtots pieaugošajai populācijai. Tomēr esošais informācijas apjoms ir pārāk niecīgs nopietnai analīzei. Šāda (skaidrojošā) analīze un tai nepieciešamo datu ievākšana ir speciālā monitoringa uzdevums, bet nav iespējama bez iepriekš minētajiem papildu datiem, piemēram, potenciālo barības objektu sastopamības pārmaiņu ziņām.



## Plēsīgo putnu monitoringa ietvaros iegūtās ziņas par reproduktīvajiem rādītājiem.

Suga	2014.-2017. gadā (vidējais±standartnovirze; ligzdu skaits)			2018. gadā (vidējais±standartnovirze; ligzdu skaits)		
	A	B	C	A	B	C
Vistu vanags	-; -	1,25±0,50; 4	-	-; -	-; -	-
Zvirbuļvanags	-; -	1,33±0,71; 9	11%	-; -	-; -	-
Ausainā pūce	-; -	2,40±0,99; 42	-	-; -	1,25±0,50; 4	-
Peļu klijāns	2,00±0; 1	1,73±0,76; 44	2%	-; -	1,60±0,84; 10	-
Niedru lija	-; -	2,07±1,03; 15	7%	-; -	1,33±0,58; 3	-
Mazais ērglis	-; -	0,86±0,53; 14	21%	1,50±0,71; 2	0,60±0,55; 5	40%
Bezdelīgu piekūns	-; -	0,33±0,57; 3	67%	-; -	4,00±0; 1	-
Lauku piekūns	-; -	3,33±1,53; 3	-	-; -	2,00±1,41; 2	-
Jūras ērglis	-; -	1,00±1,41; 2	50%	-; -	1,00±0; 1	-
Apodziņš	-; -	3,50±0,71; 2	-	-; -	-; -	-
Zivju ērglis	-; -	0,00±0; 1	100%	-; -	-; -	-
Ķīķis	-; -	2,00±0; 1	-	-; -	-; -	-
Meža pūce	3,47±1,01; 17	2,44±1,07; 84	5%	3,33±0,58; 3	1,67±1,23; 15	27%
Urālpūce	2,50±0,71; 2	2,14±0,38; 7	-	-; -	-; -	-

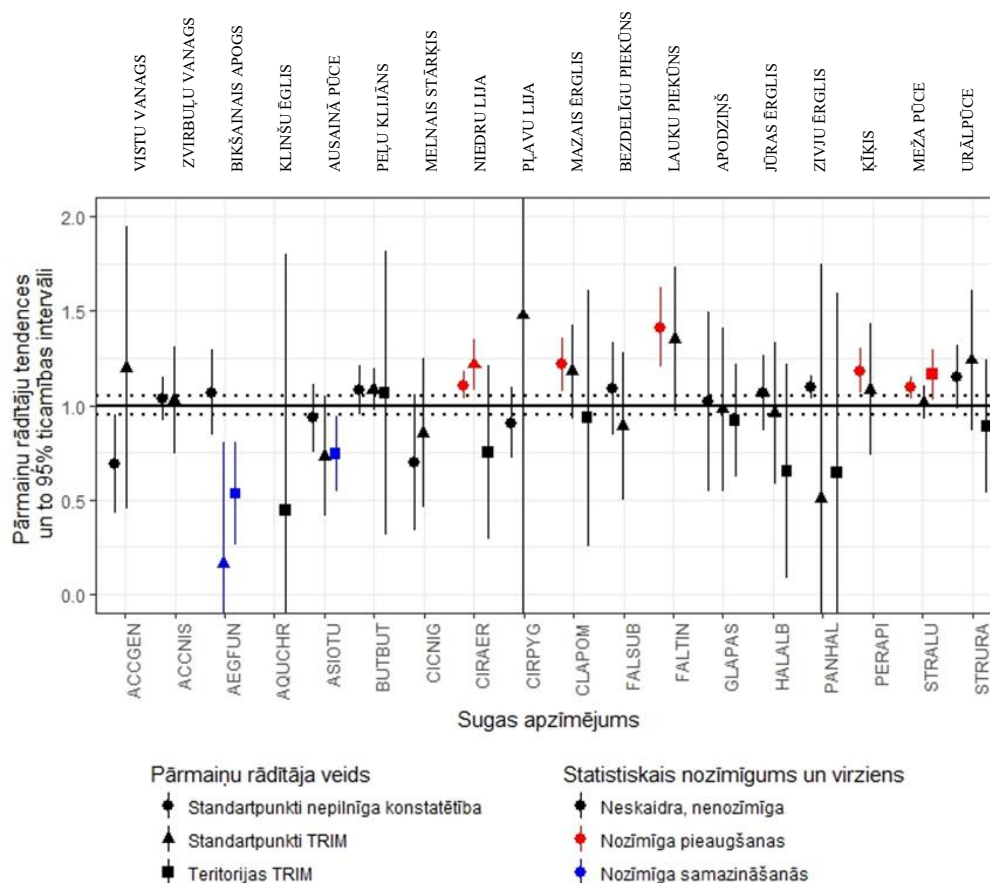
A – izdēto olu skaits;  
B – izvestu mazuļu skaits;  
C – neproduktīvu ligzdošanas gadījumu īpatsvars

### 3.5. Populāciju pārmaiņu rādītāju turpmākā izmantošana sugu aizsardzībai

Četru un piecu uzskaišu sezonu dati ir neliels informācijas apjoms, kuru ir nepieciešams interpretēt piesardzīgi, jo katras sugas katrai populācijas daļai ir raksturīga skaita dabiskā dinamika, kas var ietekmēt rezultātu un tā interpretāciju (pārmaiņu rādītāja klasifikāciju). Sevišķi nozīmīga šī atruna ir tām sugām, kurām ir mazs pieejamās informācijas apjoms no uzskaitēm, kurās suga ir konstatēta (8. tabula). Nosacīti identificēt citus gadījumus var pēc pārmaiņu rādītāja precizitātes – jo plašāks ir ticamības intervāls, jo zemāka ir tendences klasifikācijas precizitāte. Pēc 2018. gada monitoringa sezonas aprēķinātie pārmaiņu rādītāji un to ticamības intervāli visām sugām, kurām ir bijis iespējams tos aprēķināt, ir apkopoti 3.5.1. attēlā.

Ja pārmaiņu rādītāju ticamības intervāli standartizēto uzskaišu punktos un kopējam teritoriju skaitam liecina par atšķirīgu populācijas pārmaiņu virzienu, no piesardzības

viedokļa, nepieciešams reaģēt uz tiem, kuri liecina par samazināšanās tendenci. Ja pieejamo datu (parauglaukumu) skaits ir pietiekošs, objektīvāks ir teritoriju blīvuma pārmaiņu rādītājs, jo apkopo informāciju par plašāku teritoriju (25 km<sup>2</sup>, nevis apmēram 4 km<sup>2</sup> kā standartpunktu gadījumā), līdz ar to veido analīzei piemērotāku variāciju datus, turklāt standartizēto uzskaites punktu gadījumā ir iespējamība analizē iekļaut tikai periodiski ar uzskaites vietu saistītus putnus, kamēr ligzdošanas teritoriju blīvuma analīzē šī kļūda ir minimāla. Tiesa, teritoriju blīvuma ziņas ir iegūtas daudz mazākai statistiskās analīzes kopai, jo ziņu ieguve aizņem vismaz piecas reizes vairāk laika, līdz ar to nav uzskaišu veicēju iecienīts monitoringa līmenis.



**3.5.1. attēls. Plēsīgo putnu populāciju pārmaiņu rādītāji:** salīdzinātas divas analītiskās metodes (standartizētajos uzskaišu punktos) un ligzdošanas teritoriju blīvuma rādītāji (ar dažādiem simboliem): statistiski nenozīmīgās novirzes no stabilas populācijas ir melnas, nozīmīgās pieaugšanas tendences ir sarkanas, savukārt ar zilu ir apzīmētas statistiski nozīmīgās populācijas samazināšanās tendences. Atsevišķām sugām nav redzami ticamības intervāli visā to amplitūdā, lai nodrošinātu trendu klasifikācijas robežas – raustītās līnijas 0,95 un 1,05 indeksa vērtību atšķirībai (punktētās horizontālās līnijas) no stabilas populācijas (indeksa vērtība 1,00, nepārtraukta līnija).

Interpretējot plēsīgo putnu monitoringā iegūtos dažādos populāciju rādītājus (3.5.1. attēls), **pastiprināta aizsardzība un ietekmējošo faktoru analīze sakarā ar negatīvām populācijas pārmaiņām ir sevišķi nepieciešama šādām sugām: bikšainajam apogam, ausainajai pūcei.** Pastiprināta aizsardzības un pētījumu uzmanība, sakarā ar strauju, bet pagaidām statistiski nenozīmīgu populācijas samazinājumu ir nepieciešama arī vistu vanagam un melnajam stārķim.

Īsajā monitoringa pārskata periodā statistiski nozīmīgi pieaugošas populāciju pārmaiņas, kas neprasa dabas aizsardzības darbību reakciju, bet ierosina pētījumu (pozitīvo ietekmju noskaidrošanai) nepieciešamību ir: **niedru lija, mazais ērglis, lauku**

**piekūns, ķīķis, meža pūce.** Šī populāciju pārmaiņu rādītāja klase ir iegūta, izmantojot standartizēto uzskaišu punktu analīzi nepilnīgas konstatēšanas iespējamības modeļos. Teritoriju blīvuma TRIM modeļos šīm sugām tendences ir atšķirīgas, lai gan ar plašiem ticamības intervāliem, tās liek būt piesardzīgiem pret viennozīmīgu slēdzienu par populāciju pieaugumu. Piesardzību prasa arī monitoringa īsais darbības laiks.

### *3.6. Monitoringa dalībnieku kalibrācijas seminārs*

Plēsīgo putnu monitoringa veicēju kalibrācijas seminārs norisinājās 25. martā Ķemeru Nacionālajā parkā „Meža mājas” telpās. Seminārā piedalījās 16 dalībnieki.

Seminārs tika veltīts metodikas izpratnei, korektai ziņošanas formu aizpildīšanai, pagājušās sezonas rezultātiem un sugu novērojumu interpretēšanai saistībā ar monitoringā nepieciešamo reprodiktīvo statusu, kā arī sugu noteikšanai – to atpazīšanai lidojumā, atpazīšanai pēc balss un darbu ar “putnu noteicējiem”. Seminārā uzmanība tika pievērsta jauno dalībnieku, kuri vēlējās pievienoties 2018. gada uzskaišu sezonā, apmācībai un uzskaišu rezultātu noformēšanai, lai mazinātu kļūdu iespējamību datu ievadīšanas un iesniegšanas procesā. Semināra programma, dalībnieku saraksts un prezentāciju materiāli pievienoti 2018. gada starpatskaites atbilstošos pielikumos. Lauka apstākļos veiktas dalībnieku treniņuzskaites, kuru laikā semināra organizētāji nodrošināja kartogrāfisko materiālu un anketu izdrukas, kā arī plēsīgo putnu balsu audioierakstus un atskaņošanas iekārtas. Treniņuzskaites veiktas kopējā visu dalībnieku grupā. Aizpildītās anketas un kartes visiem dalībniekiem satur vienādu vai ļoti līdzīgu informāciju. Aizpildītās treniņuzskaites parauglaukuma kartes un anketas piemērs pievienots 2018. gada starpatskaites pielikumā. Atbilstoši metodikai, veiktas uzskaites standartizēto uzskaišu punktus, kā arī izrunāta uzskaites punkta izvēle, attālumu un pārredzamības noteikšana.

Seminārs bija organizēts trīs tematiskos metodiku blokos – dienas vizuālās uzskaites, dienas akustiskās uzskaites un nakts plēsīgo putnu uzskaites. Pirms diskusijas par metodiku, semināra dalībnieki tika iepazīstināti ar 2017. gada uzskaišu sezonas rezultātiem. Par katru uzskaišu metodi tika sniegta prezentācija, kur skaidrota teorētiskā informācija, analizēta sugu sastopamība un novērojumu interpretācija, formu aizpildīšana un citi jautājumi. Šī gada kalibrācijas seminārā tika iekļauts vairāk informācijas par sugu atpazīšanu lidojumā un pēc balss. Šī jautājuma apskatīšanai bija sagatavota prezentācija, kā arī semināra dalībniekiem tika izsūtītas sugu noteicēju elektroniskās versijas, paredzot, ka uzskaišu veicēji pirms lauku sezonas veic patstāvīgu darbu ar šiem noteicējiem (vismaz 10 stundu apmērā), lai nostiprinātu zināšanas par sugu atpazīstamību lauka apstākļos. Pēc prezentācijām sekoja uzskaišu veicēju kalibrācija lauka apstākļos, kur izdiskutēti monitoringa veikšanas praktiskie aspekti parauglaukumā. Kalibrācijas semināra laikā sekmīgi īstenoti visām trim metodēm paredzētie treniņi lauka apstākļos. Tas ļāva veikt pilnvērtīgu kalibrācijas procesu, izdiskutējot gan novērojumu interpretāciju, gan ziņošanas formu aizpildīšanu.

Praktiskās apmācības dienas plēsīgo putnu vizuālo uzskaišu veikšanā notika 25. martā vairākos punktos ceļā uz Dunduru pļavām (1. attēls). Treniņuzskaites laikā sekmīgi aizpildītas standartizēto uzskaišu punktu novērojumu anketas un novērojumu ziņošanas 2. pielikuma datu forma. Lauka apstākļos vēlreiz izrunāta standartizēto uzskaites punktu izvēle, attālumu un pārredzamības noteikšana. Veikta kalibrācija konstatēto putnu un teritoriju statusa noteikšanā.



**3.6.1.attēls. Semināra dalībnieku kalibrācija dienas plēsīgo putnu vizuālo uzskaišu veikšanā.**

Akustisko uzskaišu iemaņu pilnveides laikā liela uzmanība tika veltīta uzskaišu veicēju prasmju stiprināšanai darbā ar atskaņošanas iekārtām un provocēšanai kā uzskaišu metodei. Lauka apstākļos (3.6.2. attēls) vēlreiz izrunāta atpazīšana pēc balsis (t.sk. sezonas, ligzdošanas statusa, dzimuma un sugas nosacītas variācijas un izmaiņas). Uz novērojuma pamata kopēji aizpildītas novērojumu ziņošanas 1. un 2. pielikuma datu formas.



**3.6.2.attēls. Semināra dalībnieku kalibrācija plēsīgo putnu akustisko uzskaišu veikšanā.**

### *3.7. Prezentācijas un publikācijas par uzskaišu veikšanu un rezultātiem atgriezeniskās saiknes nodrošināšanai*

Par plēsīgo putnu fona monitoringa uzskaitēm sniegts ziņojums (Plēsīgo putnu monitorings. A. Avotiņš, J. Reihmanis) 2018. gada 3. martā notikušajā ikgadējā LOB biedru kopsapulcē, kas norisinājās jaunajā LU Dabaszinātņu akadēmiskajā centrā (Rīgā, Jelgavas ielā 1). Pasākuma programma pieejama LOB mājaslapā <http://www.lob.lv/lv/aktualitates.php?id=635>; prezentācijas materiāli pievienoti 2018. gada starp atskaites pielikumā.

Atgriezeniskās saiknes nodrošināšanai, žurnāla “Putni dabā” 2018. gada 1. numuram sagatavots raksts par ligzdojošo plēsīgo putnu fona monitoringa rezultātiem 2017. gadā. Sk. 2018. gada starp atskaites pielikumā – Avotiņš A., Reihmanis J. 2018. Noslēgusies ceturtnā plēsīgo putnu monitoringa sezona. Putni dabā, 2018. 1:18-20.

Monitoringa ietvaros iegūtās ziņas izmantotas starptautiskas pļavu lijas izpētes darba grupas kongresa ziņojuma sagatavošanā “The Montagu`s Harrier in Latvia: its historical and current occurrence and population estimates” J. Reihmanis. Darba grupas sanāksme norisinājās no 13. līdz 14. decembrim Kalmārā, Zviedrijā.

## **4. Ieteikumi monitoringa metodikas uzlabošanai**

Monitoringa metodika ir atjaunota tieši pirms aktuālās uzskaišu sezonas. Šobrīd papildinājumi nav nepieciešami.

## **5. Pateicības**

Jebkurš monitorings ir tieši tik labs (informatīvs, precīzs u.t.t.), cik labi ir tā uzskaišu veicēji. Plēsīgo putnu monitoringa ietvaros ir izdevies iegūt informāciju populāciju pārmaiņu rādītāju analīzei par 18 sugām – reti sastopamām un sarežģīti monitorējamām.

Paldies visiem, kas 2018. gadā veikuši plēsīgo putnu monitoringa uzskaites: Agnese Balandiņa, Aleksandrs Borženko, Andis Liepa, Andris Avotiņš, Arnis Arnicāns, Edgars Lediņš, Guna Roze, Ģirts Baranovskis, Ieva Pommere, Ilona Gaile, Ilze Sauša, Imants Jakovļevs, Indra Kroiča, Jānis Jansons, Jānis Reihmanis, Lelde Uzkure, Maija Rozenfelde, Matīss Stunda, Miks Stūrītis, Ritvars Rekmanis, Rūdolfs Kroičs, Sintija Martinsone, Uldis Ļoļāns, Valdis Lukjanovs, Vera Panasina, Vita Caune, Vitālijs Ignatjevs.

## 6. Literatūra

- Fiske, I., Chandler, R., 2011. unmarked : An R Package for Fitting Hierarchical Models of Wildlife Occurrence and Abundance. *Journal of Statistical Software* 43.
- Fiske, I., Chandler, R., Miller, D., Royle, A., Kery, M., Hostetler, J., Hutchinson, R.-B., 2015. *Models for Data from Unmarked Animals*.
- Gregory R.D., van Strien A.J., Vorisek P., Gmelig Meyling A.W., Noble D.G., Foppen R.P.B. et Gibbons D.W., 2005: Developing indicators for European birds. - *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 360: 269-288.
- Kéry, M., Royle, J.A., 2010. Hierarchical modelling and estimation of abundance and population trends in metapopulation designs. *Journal of Animal Ecology* 79, 453–461.
- McCullagh P, Nelder A.J. 1989. *Generalized linear models*, 2nd edition. Chapman & Hall, London.
- van der Meij T. 2007. BirdSTATs. Species Trends Analysis Tool (STAT) for European bird data. Manual. Bioland Informatie.
- R Development Core Team, 2016. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*.
- Pannekoek J., van Strien A.J. 2001. TRIM 3 manual: TRends and Indices for Monitoring data. Research paper No.: 0102. Statistics Netherlands, Voorburg. 58 p.
- van Strien A., Pannekoek J, Hagemeyer W, Verstrael T. 2004. A loglinear Poisson regression method to analyse bird monitoring data. *Bird Census News* 13: 33–39.
- Soldaat, L., Visser, H., Roomen, M., Strien, A., 2007. Smoothing and trend detection in waterbird monitoring data using structural time-series analysis and the Kalman filter. *Journal of Ornithology* 148, 351–357.
- Soldaat, L.L., Pannekoek, J., Verweij, R.J.T., Turnhout, C.A.M. Van, Strien, A.J. Van, 2017. A Monte Carlo method to account for sampling error in multi-species indicators. *Ecological Indicators* 81, 340–347.

# PIELIKUMI

Sugu populāciju pārmaiņu rādītāju vērtības katrai uzskaites sezonai.

