



Dabas aizsardzības pārvalde

Migrējošo putnu un sikspārņu monitorings: gala atskaite par 2018. gadu

saskaņā ar 2018. gada 3. oktobra līgumu Nr. 7.7/411/2018, kas noslēgts starp
Latvijas Republikas Dabas aizsardzības pārvaldi un Latvijas Universitāti
(darbu veica Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts)

Autori: Dr. biol. Oskars Keišs
Dr. biol. Gunārs Pētersons
Dr. biol. Viesturs Vintulis
Ivo Dinsbergs

SALASPILS 2019

SATURS

IEVADS	3
1. PĒTĪJUMU VIETA.....	4
2. LAIKA APSTĀKĻU RAKSTUROJUMS PAPĒ 2018. GADA SEZONĀ.....	5
2.1. METODES	5
3. MIGRĒJOŠO SIKSPĀRŅU MONITORINGS	12
3.1. METODES	12
3.1.1. Manuālās uzskaites.....	12
3.1.2. Automātiskās uzskaites	13
3.1.3. Ķeršana siksparņu murdā	15
3.1.4. Laika apstākļu datu izmantošana.....	15
3.2. REZULTĀTI.....	17
3.2.1. Manuālās uzskaites.....	17
3.2.2. Populāciju skaita izmaiņu tendences.....	19
3.2.3. Automātiskās uzskaites	23
3.2.4. Ķeršanas rezultāti	26
3.2.4. Sugu apskats	28
Natūza siksparnis (<i>Pipistrellus nathusii</i>).....	28
Pigmejsiksparnis (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	30
Pundursiksparnis (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	32
Mazais vakarsiksparnis (<i>Nyctalus leisleri</i>).....	32
Divkrāsainais siksparnis (<i>Vespertilio murinus</i>).....	34
Ziemeļu siksparnis (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	36
Citas sugas	37
3.3. KOPSAVILKUMS PAR SIKSPĀRŅU MONITORINGU 2018. GADĀ	38
3.4. MIGRĒJOŠO SIKSPĀRŅU MONITORINGA METOŽU IZVĒRTĒJUMS	39
4. MIGRĒJOŠO PUTNU MONITORINGS	41
4.1. METODES	41
4.1.1. Migrējošo sauszemes putnu dienas vizuālās uzskaites	41
4.1.2. Migrējošo sauszemes putnu nakts vizuālās uzskaites	42
4.1.3. Migrējošo sauszemes putnu ķeršana	42
4.1.4. Datu analīzes metodes	43
4.2. REZULTĀTI.....	44
4.2.2. Migrējošo sauszemes putnu nakts vizuālās uzskaites	47
4.2.3. Migrējošo sauszemes putnu ķeršana	48
4.2.4. Sugu apskats	52
Zvirbulvanags (<i>Accipiter nisus</i>)	52
Peļkājīte (<i>Prunella modularis</i>).....	53
Grīšļu ķauķis (<i>Acrocephalus paludicola</i>).....	54
Dzeltensvītru ķauķītis (<i>Phylloscopus inornatus</i>)	55
Sārtgalvītis (<i>Regulus ignicapilla</i>).....	57
4.3. MIGRĒJOŠO PUTNU SUGU SKAITA ILGTERMIŅA PĀRMAIŅAS	58
4.4. MIGRĒJOŠO PUTNU MONITORINGA METOŽU IZVĒRTĒJUMS	59
SECINĀJUMI UN IETEIKUMI PUTNU UN SIKSPĀRŅU AIZSARDZĪBAI	61
PATEICĪBAS.....	62
LITERATŪRAS SARAKSTS	63
PIELIKUMI	66
1. pielikums. Migrējošo putnu skaita pārmaiņu indeksi Papes murdā noķertajiem putniem 1992.–2018. gadā	67
2. pielikums. Migrējošo putnu (invāziju sugu) skaita pārmaiņas Papes murdā noķertajiem putniem 1992.–2018. gadā	76

IEVADS

Baltijas jūras piekrastē pie Papes ciema standartizēts migrējošo putnu monitorings 2018. gadā notika jau 24 sezonu (Baumanis 1995; 1996; 1997; 1998; 1999; 2000; 2001; 2002; 2004; 2006; Kazubiernis 2007; Keišs, Vintulis 2008; Keišs, Pētersons 2009; Keišs, Pētersons u.c. 2017), taču kopš pirmajiem sistemātiskajiem migrējošo putnu novērojumiem Papē 1958. gadā pagājuši tieši 60 gadu (Mihelsons u.c. 1960), putni Papē ķerti jau 52 sezonas (Blūms u.c. 1967). Kopš pirmo migrējošo sikspārņu noķeršanas murdā arī pagājuši jau 50 gadi, taču masveida ķeršanai šī bija 32. sezona (Celmiņš u.c. 1986). Sikspārņu detektoruzskaites Papē 2018. gadā veiktas jau 26. sezonu un apstiprina jau iepriekš pierādīto, ka Pape ir viena no nozīmīgākajām sikspārņu migrācijas vietām Eiropā (Pētersons 1990; 2004; Hutterer et al. 2005).

Bonnas konvencija par savvaļas migrējošo dzīvnieku aizsardzību (*Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals*) aizsargā visas migrējošās dzīvnieku sugas. Tāpat Eiropas Savienības putnu direktīva (79/409/EEC) nosaka, ka aizsargājamas ir ne tikai īpaši aizsargājamās putnu sugas, kas minētas šīs direktīvas 1. pielikumā, bet visas migrējošās putnu sugas. Eiropas 45 sikspārņu sugas papildus aizsargā Līgums par sikspārņu Eiropas populāciju aizsardzību (*The Agreement on the Conservation of Populations of European Bats*), kas noslēgts Bonnas konvencijas paspārnē. Tam ir pievienojusies arī Latvija. Tāpat Bonnas konvencija par Migrējošo sugu aizsardzību aizsargā visas migrējošo dzīvnieku, tai skaitā putnu, sugas.

Migrējošo dzīvnieku aizsardzībā visspilgtāk izpaužas pretruna starp cilvēku un dabas nospraustajām robežām – politiskās robežas ir daudz šaurākas un veiksmīgai aizsardzībai ir nepieciešama daudzu valstu līdzdalība. Migrējošo putnu izpētei tādēļ ir nodibināts Dienvidaustrumeiropas migrējošo putnu izpētes tīkls (*South-East European Bird Migration Research network – SEEN*). Latvija piedalās šajā tīklā ar vienu putnu izpētes vietu – Papes Ornitoloģisko pētījumu centru.

Migrējošo sikspārņu pētniecībā Papei nav līdzīgas vietas ne Eiropā, ne Ziemeļamerikā. Tādēļ daudzu gadu gaitā Papē uzkrātajai informācijai ir ļoti liela nozīme un šeit analizēta tikai neliela daļa no teorētiski iespējamā. Turpmāk izklāstīti 2018. gadā ievāktie dati un to salīdzinājums ar iepriekšējo gadu rezultātiem.

1. PĒTĪJUMU VIETA

Papes Ornitoloģisko pētījumu centrs atrodas Rucavas novada Papē $56^{\circ}09'Z$ $21^{\circ}03'A$. Migrāciju pētījumi notiek šaurā sauszemes joslā starp Baltijas jūru un Papes ezeru (1.1. attēls). Papes murds ir novietots kāpās stādīto priežu (parastās priedes *Pinus sylvestris* un kalnu priedes *Pinus mugo*) joslas galā. Putnu ķeršana ar tīkliem notiek Papes ezera piekrastes niedrājā, kā arī krūmāju joslā starp jūru un ezeru. Putnu un sikspārņu uzskaites aptver kāpas un piejūras pļavu.



1.1. attēls. Putnu un sikspārņu monitoringa novērojumu atrašanās vieta Rucavas novada Rucavas pagasta Papē

2. LAIKA APSTĀKĻU RAKSTUROJUMS PAPĒ 2018. GADA SEZONĀ

2.1. METODEDES

Laika apstākļu raksturojums ietver laika posmu no 2018. gada 16. jūlija līdz 31. oktobrim. Novērojumi veikti LU Bioloģijas institūta Papes ornitoloģisko pētījumu centrā, Papē, Rucavas novadā. Meteoroloģisko novērojumu veikšanai izmantota automatiskā meteoroloģiskā stacija *Davis Vantage Pro2*. Novērojumu stacija novietota 10 metru augstumā, anemometrs – 12 metru augstumā. Dati tika ierakstīti katru stundu, 24 stundas diennaktī un kopumā datu bāzē saglabāti 2582 ieraksti. Novērojumu dati sevī ietver informāciju par šādiem parametriem: gaisa temperatūru, vēja virzienu un ātrumu, gaisa mitrumu, atmosfēras spiedienu, nokrišņu daudzumu, kā arī visu norādīto parametru maksimālās un minimālās vērtības.

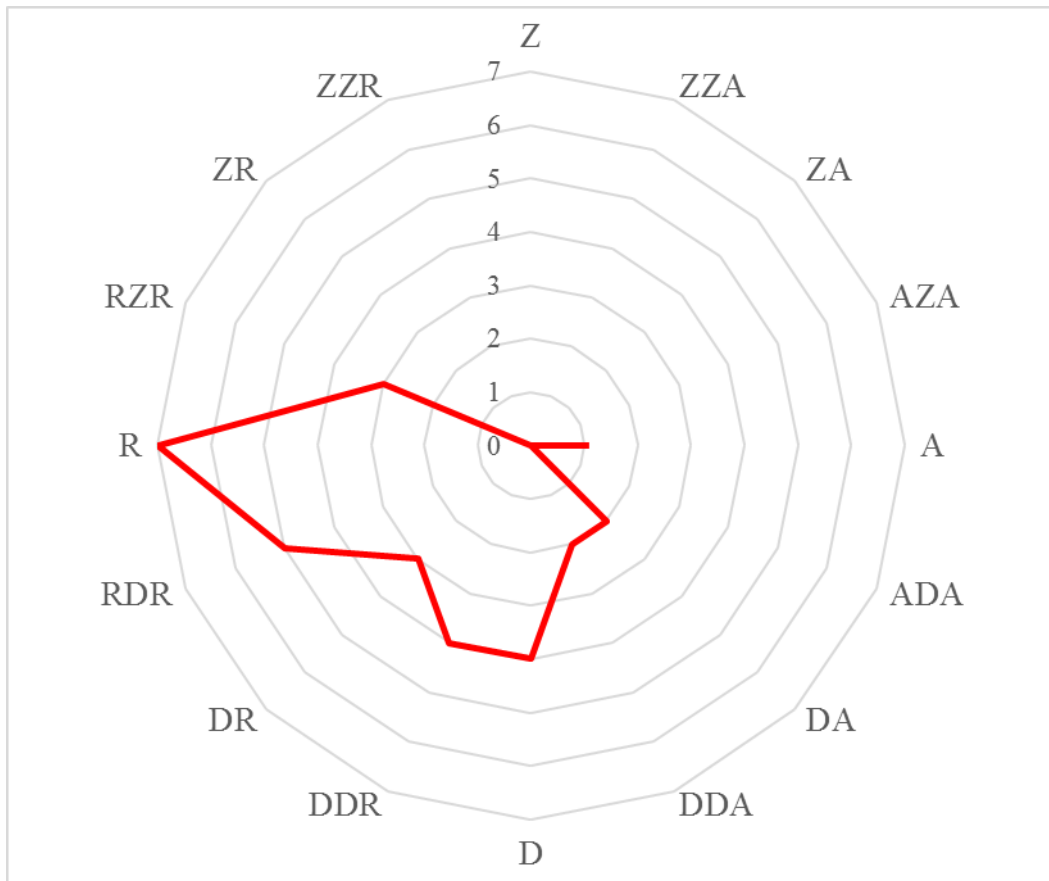
2.2 REZULTĀTI

Jūlija III dekāde

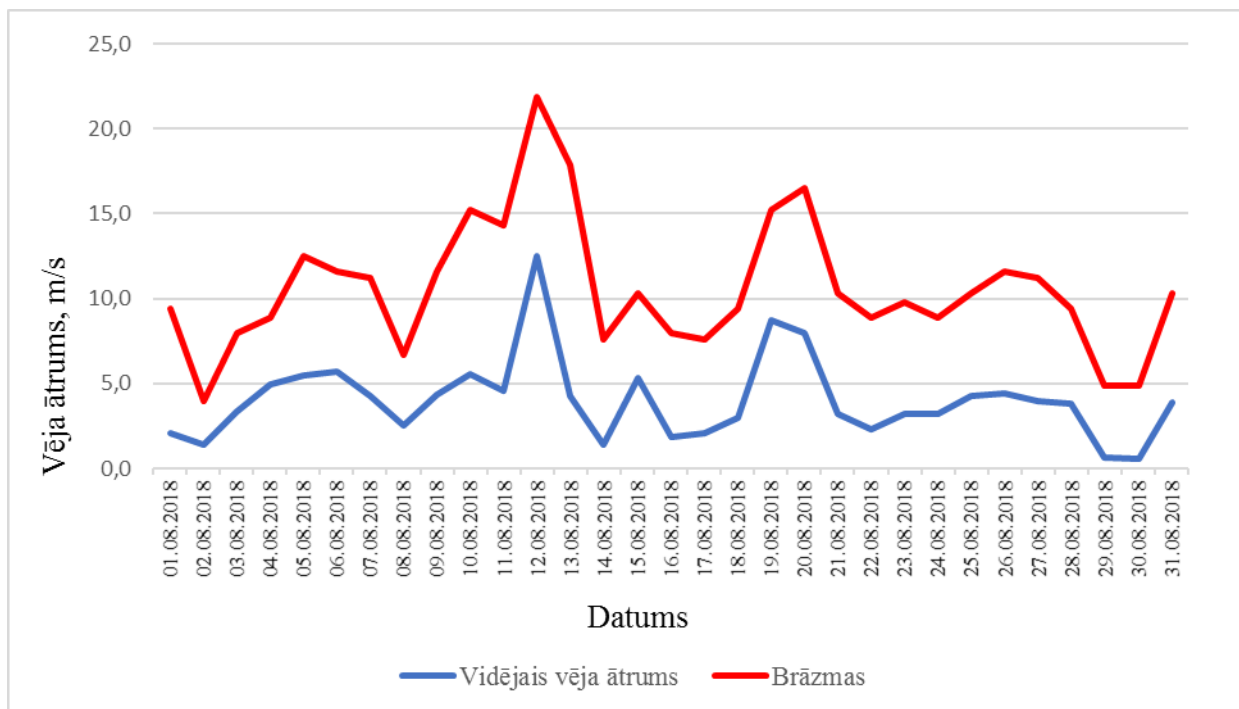
Dekādes sākumā, pārsvarā, pūta R virziena vējš, bet beigās tas iegriezās vairāk no D puses. Visstiprākās vēja brāzmas – 15,6 m/s, reģistrētas 28. jūlijā, pērkona negaisa laikā. Jūlija pēdējās dekādes vidējā temperatūra bija +21,9°C, kas ievērojami pārsniedz klimatisko normu. Vidējā temperatūra ir par gandrīz četriem grādiem augstāka kā 2018. gada jūlija trešās dekādes temperatūra. Visaugstākā diennakts vidējā temperatūra: 23,8°C – reģistrēta 31. jūlijā. Dekādes maksimālā reģistrētā temperatūra bija + 29,9°C, bet minimālā +14,3°C. Šajā periodā lija samērā maz, kopējais nokrišņu daudzums sasniedza tikai 7 mm.

Augusts

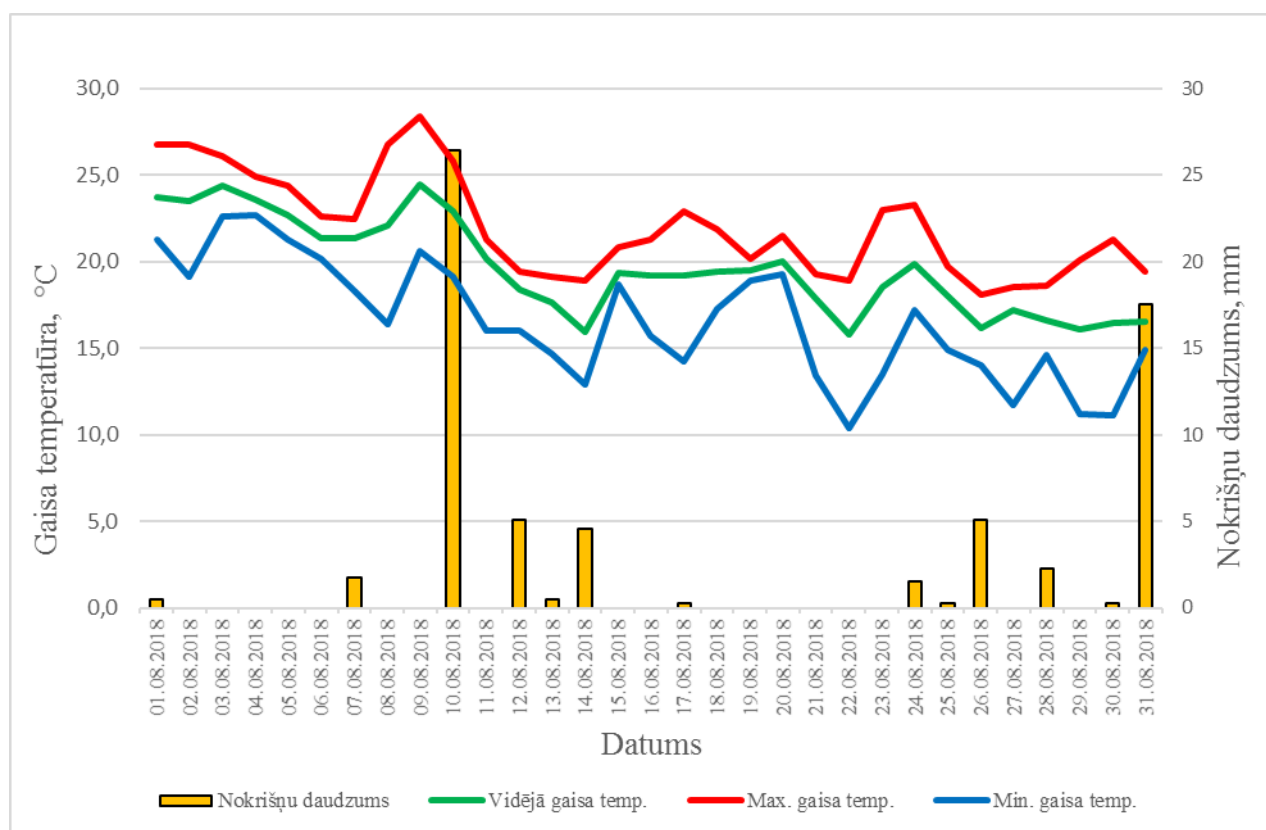
Augustā izteikti dominēja rietumu kvadranta vēji (2.1. attēls). Rietumu virziena vējš bija valdošais septiņās no mēneša dienām, bet pa četrām dienām dominēja attiecīgi D un DDR. Mēneša vidējais vēja ātrums bija 4,0 m/s (2.2.attēls). Saistībā ar samērā aktīvu ciklonu darbību, bieži bija novērojams spēcīgs brāzmais vējš. Piecās dienās vēja brāzmas sasniedza vai pārsniedza 15 m/s, bet 12. augustā sasniedza mēneša rekordu – 21,8 m/s, kas atbilst vētras spēkam. Mēneša vidējā temperatūra bija +19,6°C (2.3.attēls), krietni pārsniedzot klimatisko normu. Mēneša vidējā temperatūra bija par 2,2 grādiem augstāka nekā 2017. gada augusta vidējā temperatūra.



2.1. attēls. 2018. gada augusta vēju roze Papē (Rucavas pagasts).



2.2. attēls. Diennakts vidējais un maksimālais vēja ātrums 2018. gada augustā Papē.

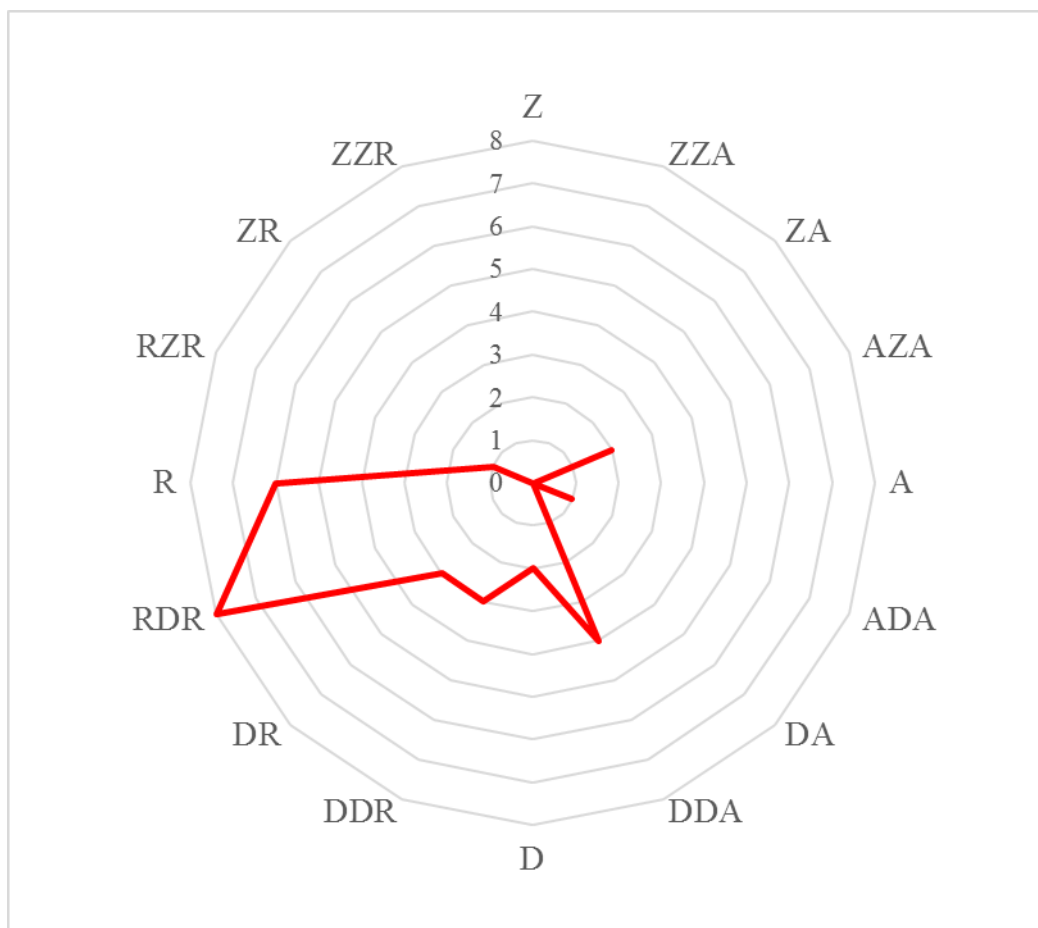


2.3. attēls. Temperatūras un nokrišņu raksturojums 2018. gada augustā Papē.

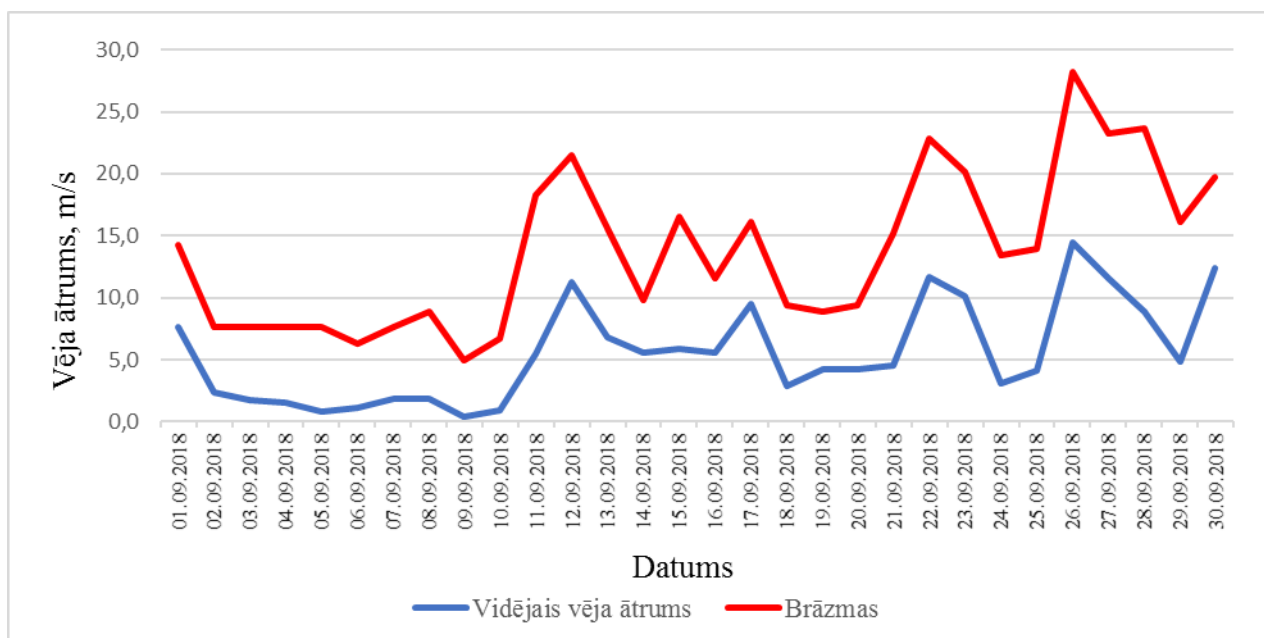
Visaugstākā reģistrētā gaisa temperatūra bija $+28,4^{\circ}\text{C}$ un tā novērota 9. augustā. Viszemākā temperatūra: $+10,4^{\circ}\text{C}$, reģistrēta 22. augusta rītā. Mēneša gaitā tika novēroti arī vairāki pērkona negaisi, dažās dienās nesot intensīvas lietusgāzes. Kopumā, dažādas intensitātes nokrišņi reģistrēti astoņās mēneša dienās. Kopējais mēneša nokrišņu daudzums sasniedz 66 milimetrus un aptuveni atbilst klimatiskajai normai (2.3.attēls).

Septembris

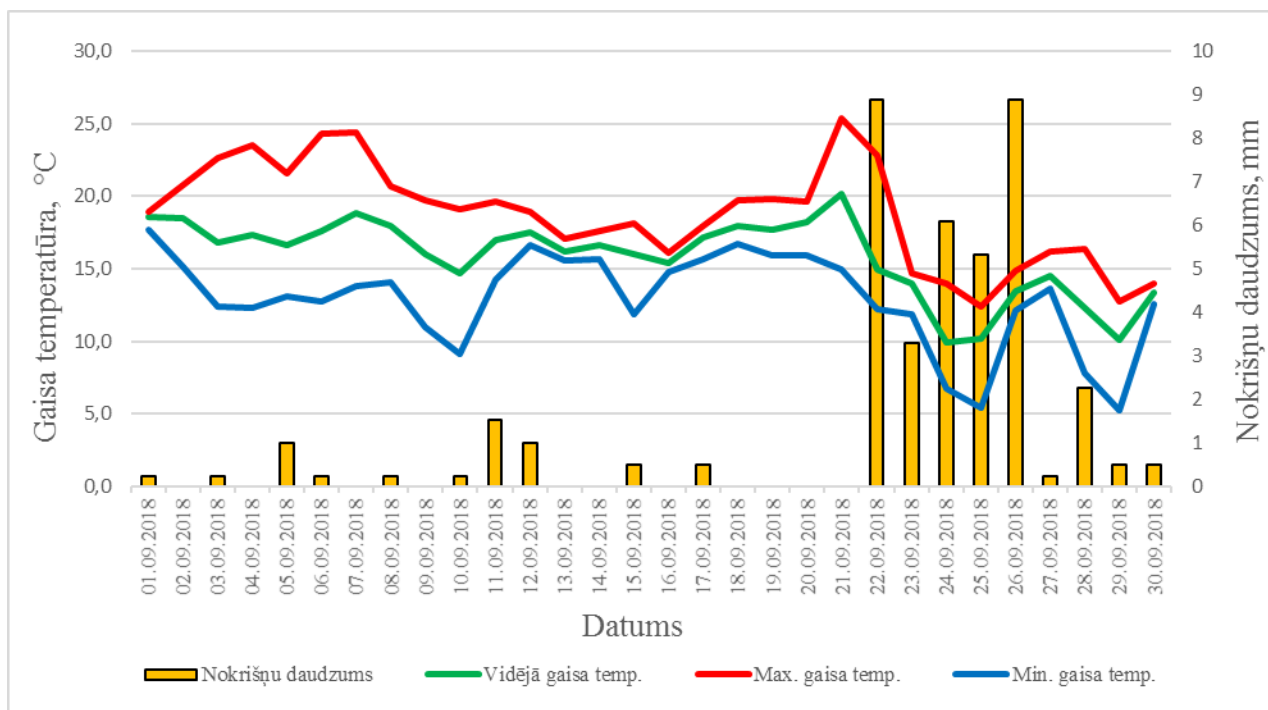
Septembrī izteikti dominēja rietumu kvadranta vēji (2.4. attēls), 17 no mēneša dienām, valdošais bija R, DR un RDR vējš. Tomēr atsevišķās dienās tika novēroti arī D puses kā arī AZA puses vēji, Saistībā ar aktīvu ciklonu darbību, bieži bija vērojamas spēcīgas vēja brāzmas, 13 mēneša dienās vēja brāzmas sasniedza vai pārsniedza 15 m/s, bet 26. septembrī tā brāzmas sasniedza pat 28,2 m/s (2.5. attēls), kas pēc Boforta skalas būtu klasificējama kā stipra vētra. Vējš radīja nelielus postījumus tuvākajā apkārtnē un lauza atsevišķus kokus. Vislielākais 10 minūšu vidējais vēja ātrums arī tika reģistrēts 26. septembrī – 20,6 m/s, kas ir klasificējams kā vētrains vējš. Mēneša vidējais ātrums bija 5,6 m/s.



2.4. attēls. 2018. gada septembra vēju roze Papē.



2.5. attēls. Diennakts vidējais un maksimālais vēja ātrums 2018. gada septembrī Papē.



2.6. attēls. Temperatūras un nokrišņu raksturojums septembrī.

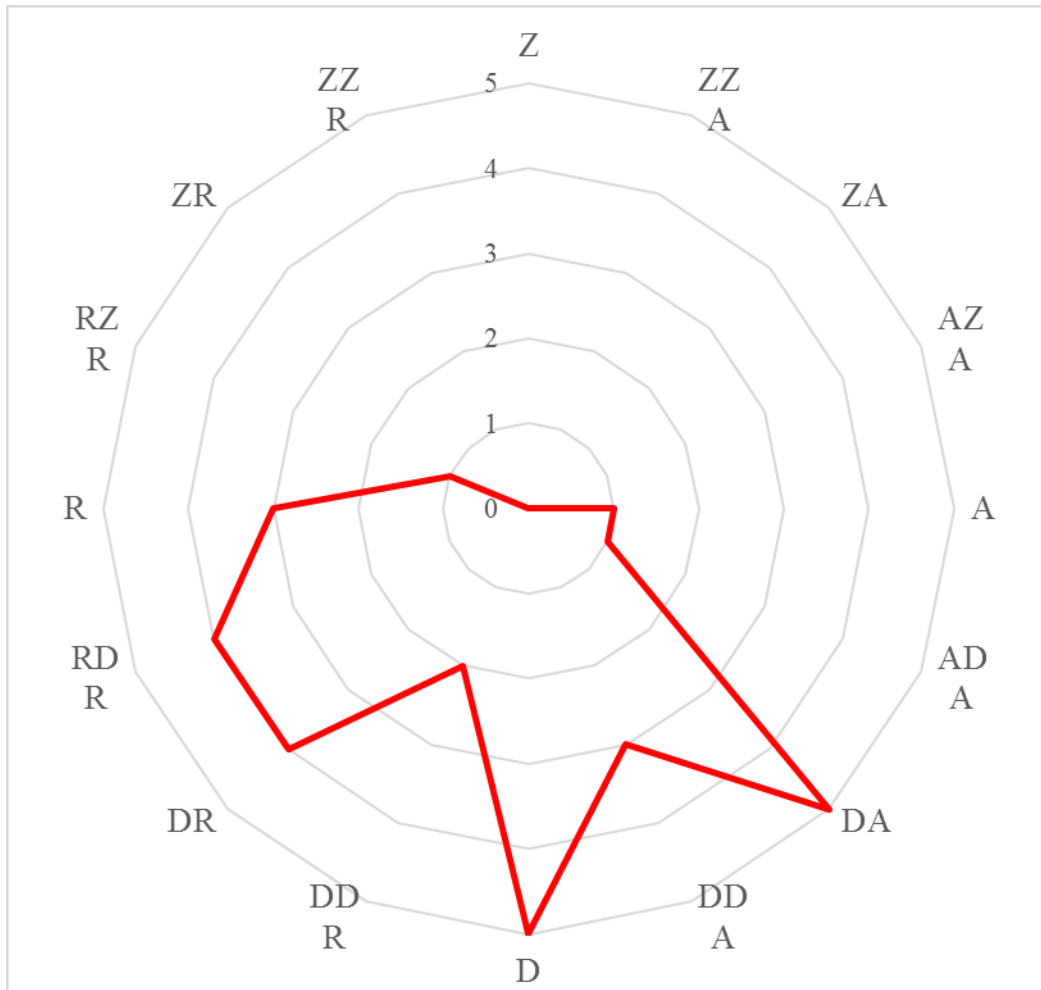
Septembrī bieži tika reģistrēti nokrišņi, kas parasti bija nelielas intensitātes. Mēneša vidū nokrišņi gandrīz netika fiksēti. Stiprāki nokrišņi tika novēroti mēneša beigās, līdz ar ciklonu aktivizēšanos. Kopumā, dažādas intensitātes nokrišņi reģistrēti 10 mēneša dienās (2.6. attēls). Mēneša kopējā nokrišņu summa sasniedza 42 mm. Mēneša vidējā gaisa temperatūra bija +15,8°C (2.6. attēls), kas ir virs klimatiskās normas. Visaugstākās temperatūras tika reģistrētas mēneša otrajā pusē līdz ar tropiskas gaisa masas ieplūšanu mūsu reģionā. Mēneša maksimālā temperatūra bija +25,4 °C (21.09), bet minimālā: 5,3°C – 29. septembra rītā.

Oktobris

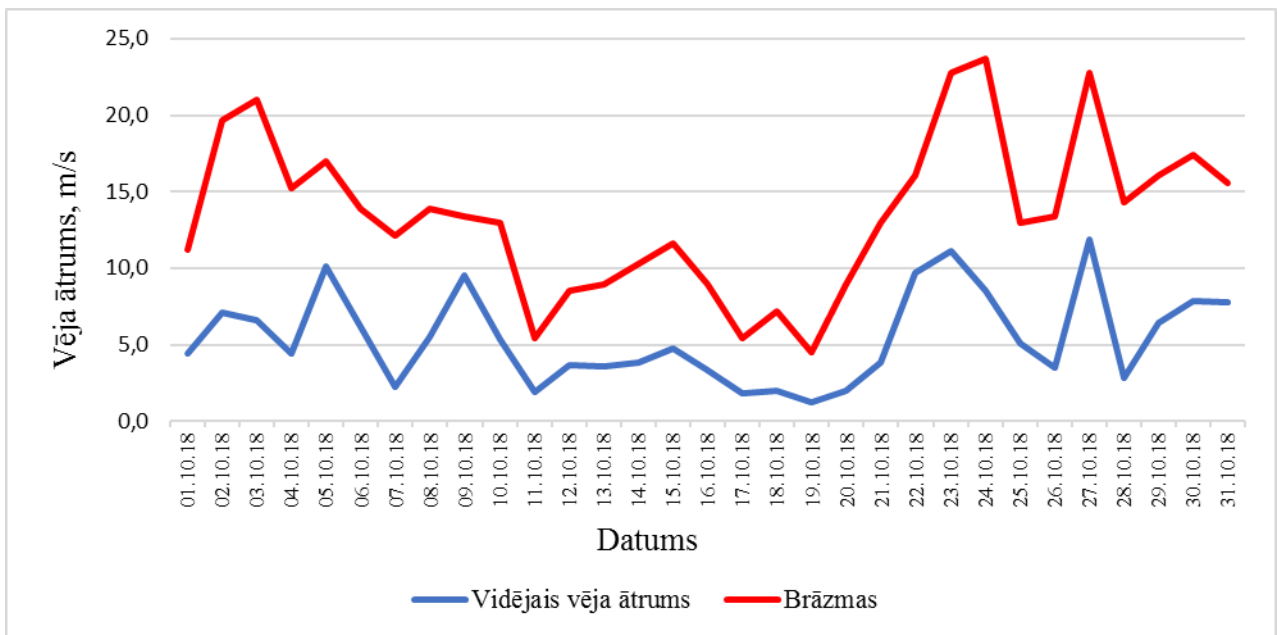
Oktobrī valdošie, galvenokārt, bija dienvidu kvadranta vēji. Dominējošie vēja virzieni bija D un DA, kas fiksēti piecās mēneša dienās (2.7. attēls). Arī oktobrī bieži tika novērots spēcīgs vējš – 11 dienās tas sasniedza vai pārsniedza 15 m/s, bet četrās dienās vēja brāzmas pārsniedza pat 20 m/s, lielāko ātrumus – 23,7 m/s sasniedzot 24. oktobrī. Mēneša vidējais vēja ātrums bija 5,4 m/s. Vislielākais 10 minūtēs vidējais vēja ātrums reģistrēts 4. oktobrī – 17,9 m/s, kas pēc Boforta skalas klasificējams kā ļoti stiprs vējš (2.8. attēls).

Nokrišņi reģistrēti, galvenokārt, mēneša sākumā un beigās. Kopumā oktobrī tika reģistrētas 12 dienas ar dažādas intensitātes nokrišņiem (2.9.attēls). Oktobra beigās, Papē tika novērots sniegs, kas šajā laikā ir reta parādība. Mēneša kopējā nokrišņu summa ir 72,5 mm.

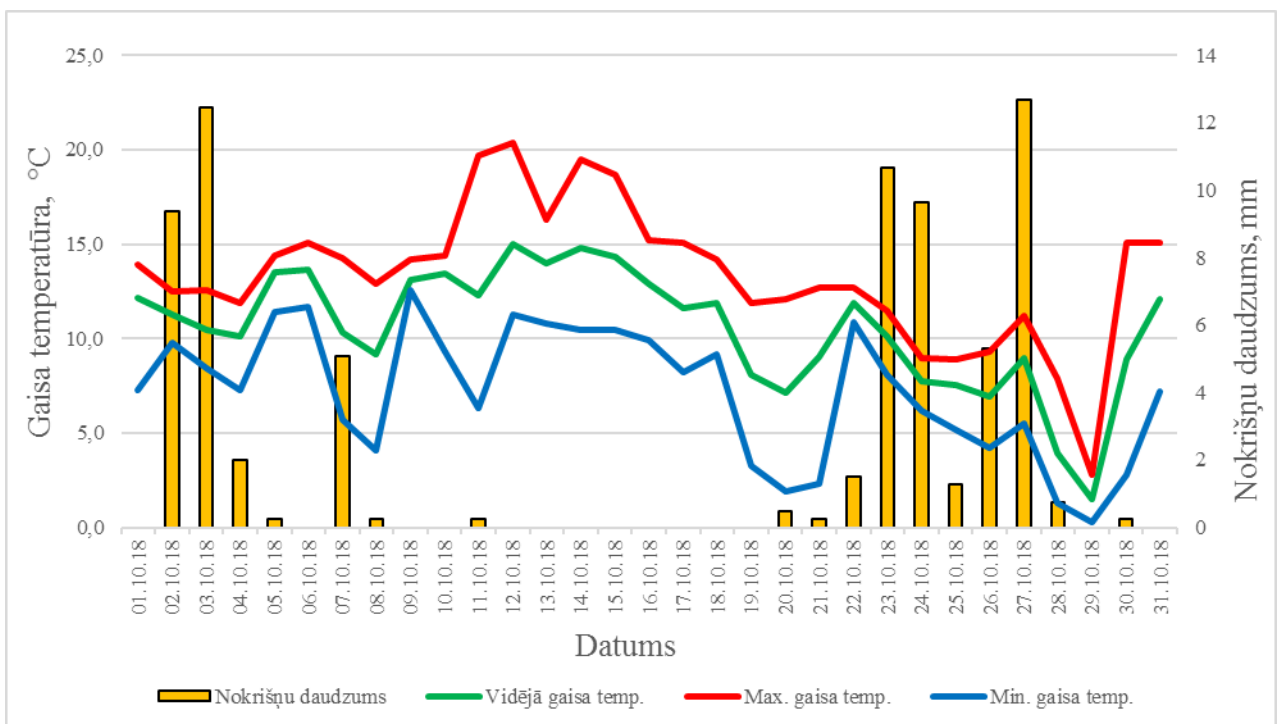
Oktobra vidējā temperatūra bija $+10,6^{\circ}\text{C}$, kas ir ievērojami augstāka nekā 2015. un 2016. gadā, kad tā bija attiecīgi $+6,4^{\circ}\text{C}$ un $+6,5^{\circ}\text{C}$. Mēneša augstākā temperatūra bija $+20,4$ grādi un tā fiksēta 10. oktobrī, bet minimālā: $+0,3$ grādi, reģistrēta 29. oktobrī.



2.7. attēls. 2018. gada oktobra vēju roze Papē.



2.8.attēls. Diennakts vidējais un maksimālais vēja ātrums 2018. gada oktobrī Papē.



2.9. attēls. Temperatūras un nokrišņu raksturojums 2018. gada oktobrī Papē.

3. MIGRĒJOŠO SIKSPĀRŅU MONITORINGS

2018. gadā migrējošo sikspārņu monitorings veikts pēc 2014. gadā aprobētās un 2015. gadā pilnveidotās metodikas, ietverot manuālās un akustiskās uzskaites ar ultraskaņas detektoriem kā arī sistemātiski ņerot sikspārņus murdā. Manuālo uzskaišu metodika ir nemainīga kopš uzskaišu pirmsākumiem 1993. gadā. Automātisko uzskaišu metodikā, kas pirmoreiz migrējošo sikspārņu monitoringā tika pielietota 2014. gadā, nelielas izmaiņas veiktas 2015. gadā.

3.1. METODEDES

3.1.1. Manuālās uzskaites

Uzskaites ar rokas detektoriem veiktas no 10. augusta līdz 10. septembrim divos uzskaišu punktos: (1) kāpā 80 m attālumā no jūras malas un (2) 130 m attālumā no jūras malas.

Katrā punktā uzskaites veiktas trīs reizes naktī ar divu stundu intervāliem, tās uzsākot attiecīgi 1 st. 40 min.; 3 st. 40 min. un 5 st. 40 min pēc saulrieta katrā punktā. Uzskaitēs tika izmantoti ultraskaņas detektori *Pettersson Elektronik D-200* vai *D-240*, izmantojot to *heterodyne* ultraskaņas pārveidošanas funkciju. Pirmajā uzskaišu punktā katrā seansā vispirms 15 minūtes tika uzskaitīti tikai Natūza sikspārņi *Pipistrellus nathusii*, noregulējot detektoru uz šai sugai atbilstošās labākās dzirdamības frekvenci 40 kHz un to nemainot visa seansa laikā. Pēc tam 15 minūtes tika uzskaitīti visu sugu sikspārņu pārlidojumi, nepārtraukti grozot detektora frekvenču skalu robežās no 20 līdz 60 kHz, tādējādi aptverot visu iespējamo sikspārņu sugu frekvenču diapazonu. Otrajā uzskaišu punktā katrā seansā tika skaitīti visu sugu sikspārņi 15 minūtes pēc augstāk aprakstītās metodes. „Pārlidojums” šeit tiek definēts kā detektorā saklausīta sikspārņu ehokācijas saucienu virkne, ko no iepriekšējiem vai nākošajiem saucieniem šķir vismaz 5 sekunžu pārtraukums.

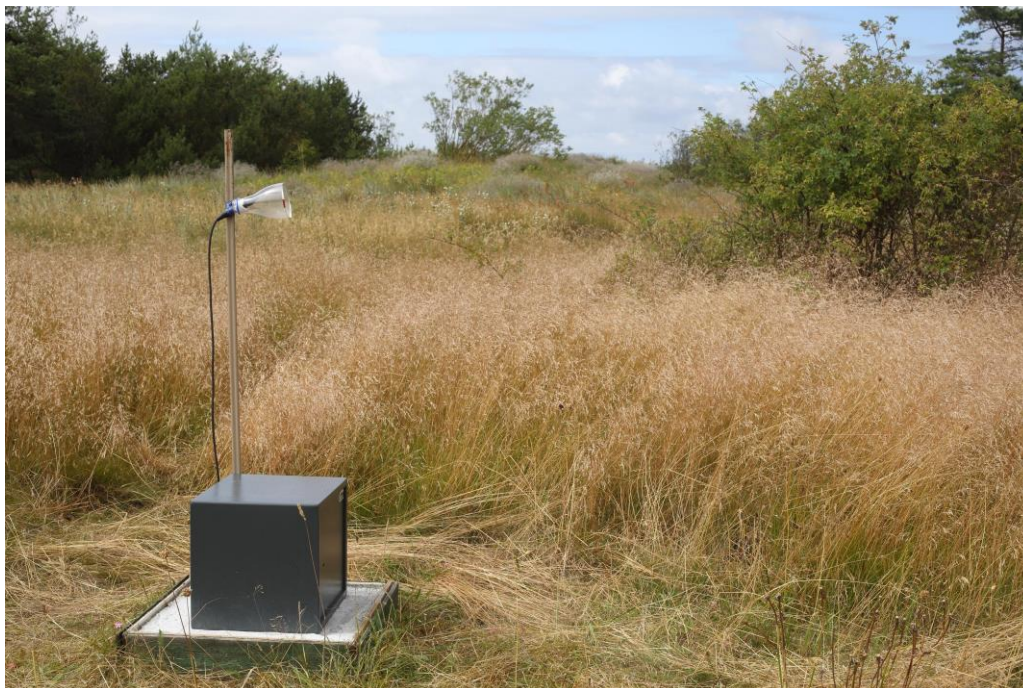
Seansos, kuru mērķis bija visu sikspārņu sugu pārlidojumu reģistrēšana, precīza sugas noteikšana daudzos gadījumos nebija iespējama un novērojumi tika attiecināti uz kādu no četrām sugu grupām: (1) *Pipistrellus* ģints, papildus piezīmēs norādot droši saklausīto vienas sugas – pigmejsikspārņu *P. pygmaeus* pārlidojumu skaitu. Pārējie novērojumi tiek attiecināti uz Natūza sikspārni *P. nathusii*. Trešā šīs ģints suga pundursikspārnis *P. pipistrellus* Papē līdz šim novērota nenozīmīgā skaitā; (2) *Nyctalus*, *Vespertilio* vai *Eptesicus* ģints; (3) *Myotis* ģints; (4) Citi, tai skaitā nenoteiktas sugas, sikspārņu pārlidojumi.

Akustiskās uzskaites veica Alise Elksne, Kārlis Freibergs, Ilze Kukāre, Normunds Kukārs, Valts Jaunzemis, Gunārs Pētersons un Viesturs Vintulis. Vienlaicīgi vienā punktā uzskaites veica tikai viens no dalībniekiem.

3.1.2. Automātiskās uzskaites

Uzskaites ar automātiskajiem detektoriem veiktas no 15./16. jūlija līdz 1./2. novembrim divos uzskaišu punktos, kas atradās netālu no manuālo uzskaišu punktiem, attiecīgi aptuveni 70 un 130 m attālumā no jūras malas. Uzskaitēs tika izmantoti divi *Pettersson Elektronik D-500* reālā laika detektori. Detektori tika novietoti metāla seifu kastēs, kas drošības apsvērumu dēļ bija pieskrūvētas pie betona pamatnēm. Katram detektoram bija pievienots ārējais mikrofons ar 1 m garu kabeli. Mikrofonu bija piestiprināti pie vertikāliem stieņiem ap 0,8 m augstumā virs zemes. Mikrofonu no lietus ietekmes aizsargāja no plastmasas pudeles pagatavota piltuve. Mikrofons bija orientēts ziemeļu virzienā (3.1. attēls).

Detektoriem bija uzstādīts nepārtrauktas darbības režīms. Tie uzsāka darbību 2 stundas pēc saulrieta un beidza darboties 1,5 stundas pirms saulrieta. Datu analīzei tika atlasīti ieraksti, kas atbilda trīs atsevišķiem 30 minūšu gariem seansiem: **1. seanss:** sākums 2 stundas pēc saulrieta, beigas 2 stundas 30 minūtes pēc saulrieta; **2. seanss:** sākums nakts vidū, ko aprēķinājām kā vidējo laiku starp saulrietu un saullēktu, beigas 30 minūtes pēc nakts vidus; **3. seanss:** sākums 2 stundas pirms saullēkta, beigas 1 stundu 30 minūtes pirms saullēkta. Tādējādi katrai naktij bija atšķirīgi 1. un 3. seansu laiks, savukārt 2. seansa laiks mainījās tikai nedaudz.



3.1. attēls Automātiskais detektors D-500 novietots metāla seifā. Detektoram pievienots ārējais mikrofons, kurus no lietus aizsargā plastmasas konuss.

Detektoriem tika uzstādīti sekojoši tehniskie darbības parametri:

<i>Profile</i>	2
<i>Trigger level</i>	40
<i>Recording length</i>	3 sec
<i>Gain</i>	30
<i>Sensitivity</i>	medium
<i>Interval</i>	15 sec

Detektoru tika regulāri pārbaudīti, vajadzības gadījumā lejuplādējot failus no atmiņas kartēm uz datora ārējo cieto disku.

Visi ierakstītie skaņu faili tika pārbaudīti ar skaņu analīzes programmu *BatSound vers. 4.1.4.* un *BatSound vers. 4.4.* Vispirms tika atlasīti katras nakts trīs seansi atbilstošie faili, no tiem savukārt dzēšot datnes ar taisnspārņu (sienāžu un siseņu), vēja vai lietus radītiem trokšņiem. Šo darbu veica Elīna Līce. Pēc tam katrs fails ar sikspārņu saucieniem tika analizēts ar *BatSound* programmu, katrā ieraksta failā nosakot sikspārņu pārlidojumu skaitu katrai sugai vai sugu grupai. Sugu noteikšanā tika izmantoti noteicēji (Russ 2012; Skiba 2003; Barataud 2015). Tāpat balstījāmies uz ilggadīgo personīgo pieredzi un Papē veiktajiem noķerto un pēc tam palaisto zināmu sugu sikspārņu etalonierakstiem. Daļa no saucieniem ierakstu sērijām palika līdz sugai nenoteiktas un tika attiecinātas vai nu uz ģinti vai ģinšu grupu. 1. uzskaišu punktā veiktos ierakstus analizēja Renāte Kaupuža, 2. punktā veiktos ierakstus – V. Vintulis. Ierakstu analīzes laikā eksperti savstarpēji konsultējās sarežģītākajos gadījumos.

Akustiskajās uzskaitēs tiek reģistrēts sikspārņu pārlidojumu skaits, kamēr pārlidojušo indivīdu skaits nav zināms. Tā kā uzskaitēs sikspārņi netiek vizuāli novēroti, nevar izslēgt iespēju, ka viens un tas pats sikspārnis detektorā reģistrēts vairākas reizes. Monitoringa datu interpretācijā tika lietoti sekojoši termini:

Populācija – migrējošo sikspārņu sugu areāla daļa, kas atrodas uz ZA no Papes. Precīzas robežas nav zināmas (tāpat kā migrējošo putnu populācijai šādā izpratnē).

Pārlidojums – rokas detektorā saklausīta vai automātiskā detektorā reģistrēta sikspārņu ehokācijas saucieniem virkne, ko no iepriekšējiem vai nākošajiem saucieniem šķir vismaz piecu sekunžu pārtraukums

Aktivitāte – pārlidojumu skaits laika vienībā. Uzskatām, ka aktivitātes rādītājiem ir cieša korelācija ar pārlidojušo sikspārņu skaitu. Sikspārņu vizuāli novērojumi rokas lukturu vai prožektoru gaismā naktīs ar izteiktu migrāciju liecina, ka vairums indivīdu migrē taisnvirzienā un atkārtoti detektora uztveres zonā neielido.

Populācijas pārmaiņas – statistiski ticams aktivitātes (pārlidojumu skaits gadā) pieaugums vai samazinājums, salīdzinot ar 1993. gadu.

3.1.3. Ķeršana sikspārņu murdā

Sikspārņu jeb lielais murds pašreizējā versijā darbojas Papē kopš 2014. gada. 2018. gadā murds tika pilnībā pacelts 7. augustā un demontēts 15. septembrī. Daži sikspārņi noķerti arī pēc 15. septembra – mazajā, jeb putnu murdā. Sikspārņu ķeršana tika uzsākta 7./8. augusta naktī un turpināta līdz 12./13. septembrim. Aktīva sikspārņu ķeršana vairs nenotika pēc 9./10. septembra, kad sikspārņu monitoringa veicēji beidza manuālo akustisko monitoringu. Sikspārņu ķeršana tika veikta katru nakti, izņemot 14./15. augusta nakti, kad stipra vēja apstākļos murds drošības apsvērumu dēļ tika pilnībā nolaists. Vēl dažās naktīs stiprā vēja dēļ murds bija pacelts daļēji („pusmastā”). Murda uzraudzība tika nodrošināta visās ķeršanai piemērotajās naktīs. Sikspārņu ķērāju skaits mainījās sezonas laikā. Intensīvas migrācijas naktīs parasti murdā vienlaicīgi uzturējās 2–5 cilvēki. Sikspārņi tika ķerti gan ar rokām murda šaurajā gala nodalījumā, gan ar rokas ķeselēm (līdzīgas tauriņu ķeramajiem tīkliem). Sikspārņu ķeršanā piedalījās Edgars Dzenis, Alise Elksne, Toms Endziņš, Kārlis Freibergs, Aivis Gulbis, Roberts Jansons, Valts Jaunzemis, Sniedze Kalniņa, Elīze Keiša, Jānis Keišs, Oskars Keišs, Jenss Koblencs (*Jens Koblenz*), Ilze Kukāre, Normunds Kukārs, Oliveris Lindeke (*Oliver Lindecke*), Lara Marggrāfe (*Lara Marggraf*), Morics Mūrnieks, Matīss Neimanis, Agate Ozoliņa, Gunārs Pētersons, Ance Priedniece, Alekss Vecvanags, Viesturs Vintulis un Elza Zacmane.

3.1.4. Laika apstākļu datu izmantošana

Meteostacija tika uzstādīta 16. jūlijā un darbojās līdz 2. novembrim (sīkāk par metodēm un laika apstākļu raksturojumu skat. 2. nodaļu). Migrācijas nakšu raksturošanai tika izmantoti sekojoši parametri: āra temperatūra, vēja virziens, vēja stiprums un nokrišņu daudzums. Manuālo uzskaišu seansi tika novērtēti arī mākoņu daudzums kādā no četrām kategorijām: skaidrs, apmācies/skaidrs, skaidrs/apmācies, apmācies. Temperatūru un vēju virzienu un vēja stiprumu meteostacija saglabāja kā vidējos rādītājus katrai diennakts stundai, nokrišņus – kā nolijušā ūdens daudzumu katrai diennakts stundai. Tālākai analīzei tika atlasīti dati par tām nakts stundām, kas atbilda attiecīgajiem sikspārņu manuālo un automātisko uzskaišu seansi. Ja seansa laiks (30 minūtes) sadalījās pa divām nakts stundām, tad tika izmantoti meteoroloģiskie dati par nakts stundu, kurai atbilda lielākā daļa no uzskaišu seansa. Piemēram, ja uzskaitē notika no 23:50 līdz 00:20, tad izmantoti tika plkst. 01:00 reģistrētie meteostācijas rādītāji (vidējie rādītāji par laiku no 00:00 līdz 01:00).

Uzskaišu seansi pēc meteoroloģisko apstākļu piemērotības sikspārņu migrācijai tika sadalīti trīs klasēs – optimāli, suboptimāli un nepiemēroti laika apstākļi (3.1. tabula). Par optimāliem apstākļiem pieņēmām seansus ar lēnu vai mērenu (līdz 6 m/s) pretvēju vai sānvēju

no iekšzemes puses, par suboptimāliem apstākļiem – seansus ar bezvēju vai ļoti lēnu (līdz 2 m/s) pretvēju un sānvēju no iekšzemes puses, kā arī lēnu vai mērenu visu citu virzienu vēju; par migrācijai nepiemērotiem apstākļiem pieņēmām seansus ar stipru (>6 m/s) jebkura virziena vēju vai lietu (nokrišņu daudzums > 1mm/h).

No sezonas 324 uzskaišu seansiem migrācijai nelabvēlīgi laika apstākļi atzīmēti 98 seansos jeb 30,2% no visiem seansiem, suboptimāli laika apstākļi – 169 jeb 52,2% seansu un optimāli apstākļi – 57 jeb 17,6% seansu. Ņemot vērā, ka uzskaišu laiks ietver arī pirms migrācijas (jūlijs) un ļoti vēlas un zemas intensitātes migrācijas (oktobris) laiku, atsevišķi analizējam laika apstākļus augustam un septembrim. Šajā periodā iegūti meteoroloģiskie dati par 183 seansiem; attiecīgi nelabvēlīgi laika apstākļi konstatēti 59 jeb 32,6% seansu; suboptimāli apstākļi 93 jeb 50,5% seansu; optimāli apstākļi 31 jeb 16,8% seansu. Šajā gadā intensīvās migrācijas periodā laika apstākļi bija līdzīgi kā visā uzskaišu periodā kopumā.

2018. gadā laika apstākļi intensīvās migrācijas laikā augustā – septembrī, kā arī manuālo uzskaišu periodā no 10. augusta līdz 10. septembrim bija sikspārņu migrācijai nelabvēlīgāki kā 2015. un 2017. gadā, bet labāki kā 2016. gadā (3.2. un 3.3 tabulas).

3.1. tabula. Kritēriji uzsk. seansu dalījumam klasēs pēc laika piemērotības sikspārņu migrācijai

Apstākļi migrācijai	Vēja stiprums m/s un virziens	Nokrišņi
Optimāli	2-6 m/s ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW	Nav
Suboptimāli	0 m/s; -2 m/s jebkura virziena; 2-6 m/s SW, WSW, W, WNW, NW, NNW, N, NNE, NE	Nav / īslaicīgs lietus
Nepiemēroti	≥6 m/s jebkura virziena	Lietus

3.2. tabula. Automātisko akustisko uzskaišu seansu meteoroloģisko apstākļu salīdzinājums 2015., 2016., 2017. un 2018. gados intensīvas migrācijas laikā no 1. augusta līdz 30. septembrim (laika apstākļu klašu kritērijus skatīt 3.1. tabulā).

gads	nelabvēlīgi		optimāli		suboptimāli		kopā
	Seansi, n	Seansi %	Seansi, n	Seansi %	Seansi, n	Seansi %	
2015	27	16,6	53	32,5	83	50,9	163
2016	65	35,5	18	9,8	100	54,6	183
2017	52	28,2	49	26,8	82	44,8	183
2018	59	32,2	31	16,8	93	50,5	183

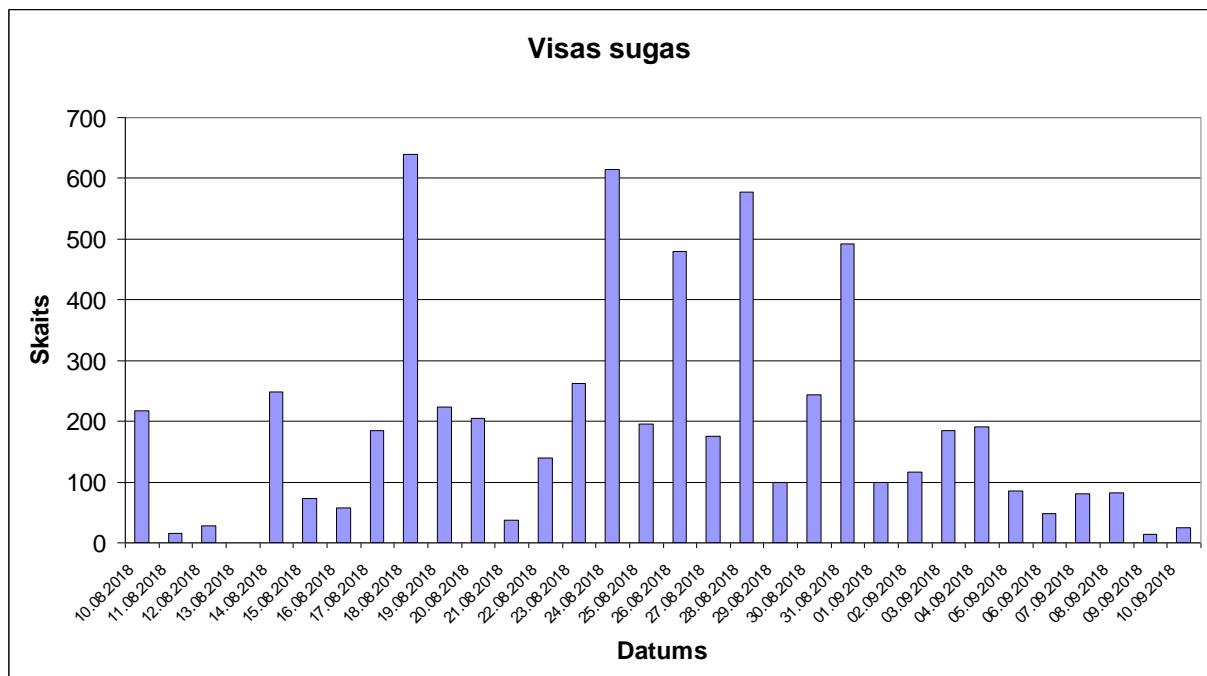
3.3. tabula. Manuālo akustisko uzskaišu seansu meteoroloģisko apstākļu salīdzinājums 2015., 2016., 2017. un 2018. gadā manuālo uzskaišu laikā no 10. augusta līdz 10. septembrim (laika apstākļu klašu kritērijus skatīt 3.1. tabulā).

gads	nelabvēlīgi		optimāli		suboptimāli		kopā
	Seansi, n	Seansi %	Seansi, n	Seansi %	Seansi, n	Seansi %	
2015	17	17,7	23	24,0	56	58,3	96
2016	42	43,8	12	12,5	42	43,8	96
2017	17	17,7	21	21,9	58	60,4	96
2018	24	24,7	17	17,5	55	57,3	96

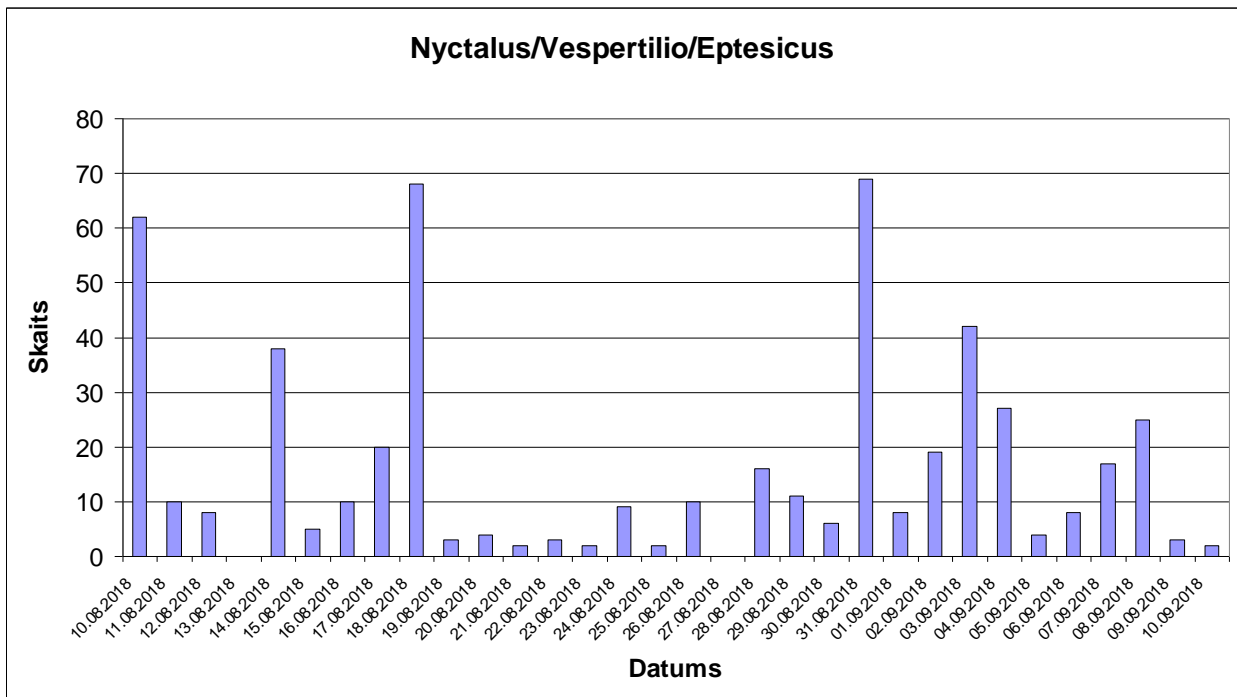
3.2. REZULTĀTI

3.2.1. Manuālās uzskaites

Kopā uzskaišu laikā reģistrēti 6136 sikspārņu pārlidojumi, no kuriem 5576 jeb 90,9% bija *Pipistrellus* ģints sikspārņi, 513 (8,4%) – *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* ģints sikspārņi un 47 (0,8%) – pārējo vai nenoteikto sugu sikspārņi. Sikspārņi tika reģistrēti visās novērojumu naktīs, izņemot 12./13. augustu, kad visu nakti pūta rietumu vējš ar ātrumu krietni virs 10 m/s (3.2. attēls). Migrācijas gaita fenoloģiski bija atšķirīga *Nyctalus*, *Vespertilio* un *Eptesicus* ģinšu sugu grupai un *Pipistrellus* ģints sugām. *Nyctalus*, *Vespertilio* un *Eptesicus* sugu grupai kopumā bija zema aktivitāte. Šai sugu grupai novēroti divi migrācijas maksimumi – viens augusta vidū no 9./10. līdz 17./18. datumam un otrs – pēdējās divās augusta naktīs un pirmajā septembra dekādē (3.3. attēls).

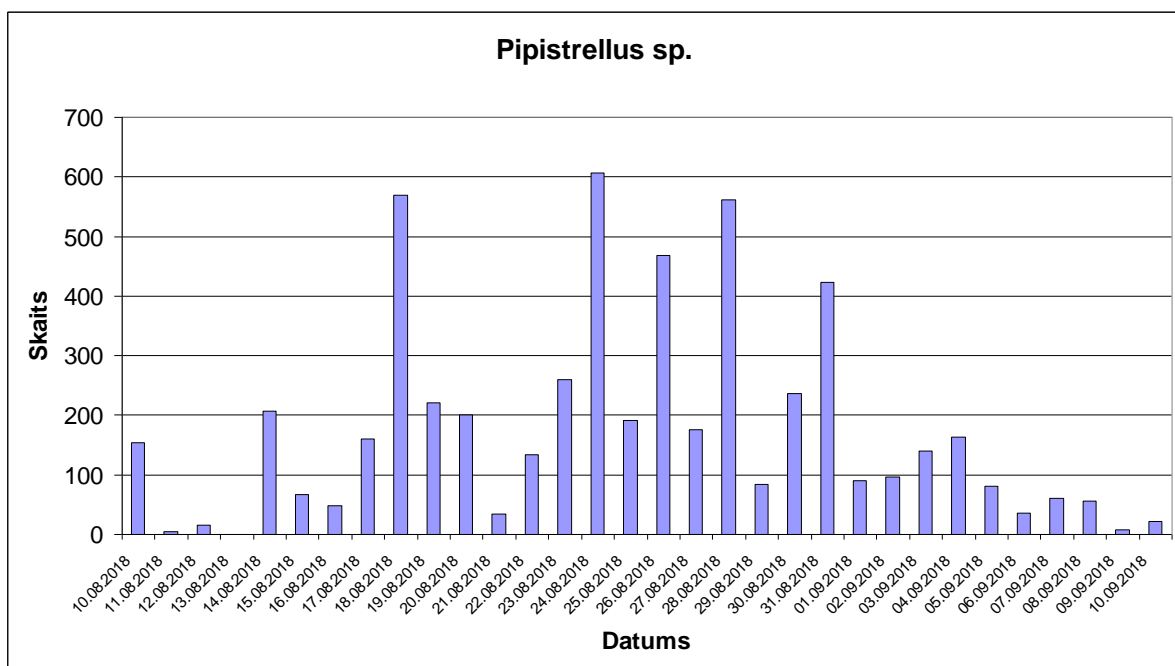


3.2. attēls. Papē divos uzskaites punktos ar detektoriem D-200/240x reģistrēto visu sugu sikspārņu pārlidojumu skaita sadalījums pa naktīm 2018. gada 10. augustā – 10. septembrī. Katrā punktā sikspārņi skaitīti trīs 15 min. garos seansos.

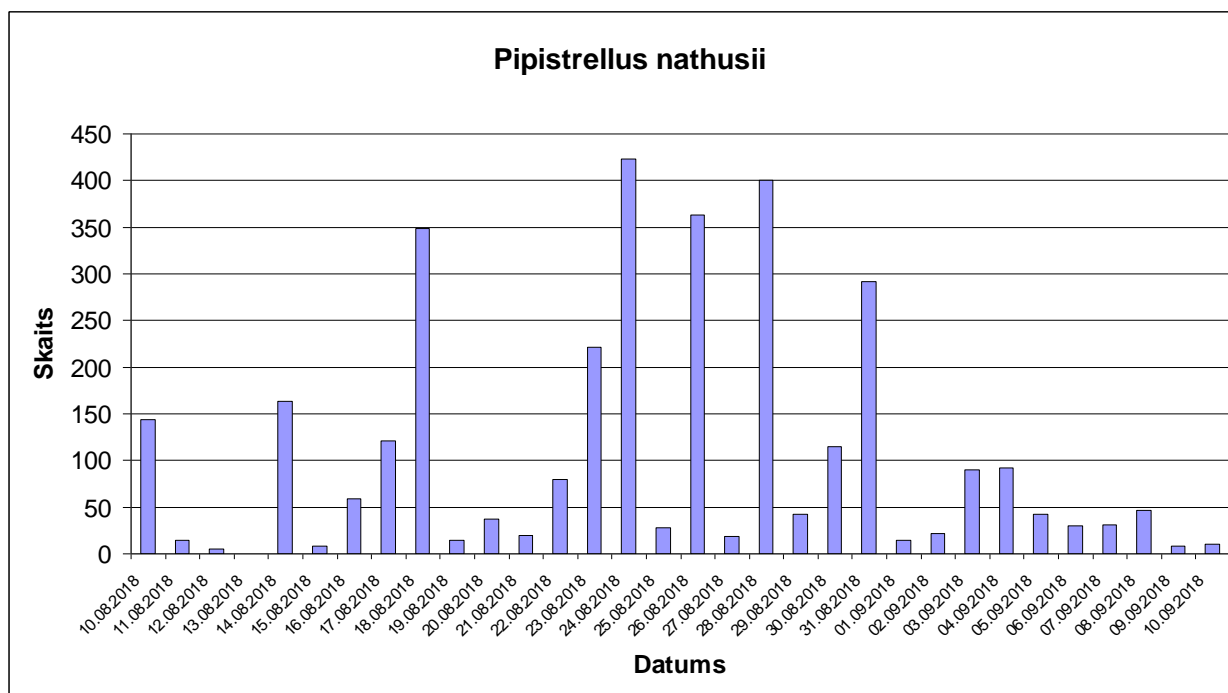


3.3. attēls. Papē divos uzskaites punktos ar detektoriem D-200/240x reģistrēto *Nyctalus*, *Vespertilio* un *Eptesicus* ģinšu sikspārņu sugu kopējā pārlidojumu skaita sadalījums pa naktīm 2018. gada 10. augustā – 10. septembrī.

Savukārt *Pipistrellus* ģints sugām novērota līdz šim visaugstākā migrācijas kopējā aktivitāte, ko apstiprina arī automātisko uzskaiti un ķeršanas dati (skat. tālāk). Visintensīvākā tā bija augusta otrajā pusē no 17./18. augusta līdz 30./31. augustam, kad 15 naktīs reģistrēti 4167 jeb 75% no visiem (n=5576) šīs ģints pārlidojumiem (3.4. attēls). Līdzīgs rezultāts ir Natūza sikspārņu uzskaitēs, kur šajā laika posmā reģistrēti 2404 jeb 73% no 3306 šīs sugas sikspārņu pārlidojumiem (3.5. attēls).



3.4. attēls. Papē divos uzskaites punktos ar detektoriem D-200/240x reģistrēto *Pipistrellus* ģints sikspārņu sugu pārlidojumu skaits 2018. gada 10. augustā – 10. septembrī.



3.5. attēls. Papē divos uzskaites punktos ar detektoriem D-200/240x reģistrēto Natūza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* pārlidojumu skaits 2018. gada 10. augustā – 10. septembrī. Sikspārņi skaitīti vienā, t.i. kāpas punktā 80 m attālumā no jūras trīs 15 min. garos seansos.

3.2.2. Populāciju skaita izmaiņu tendences

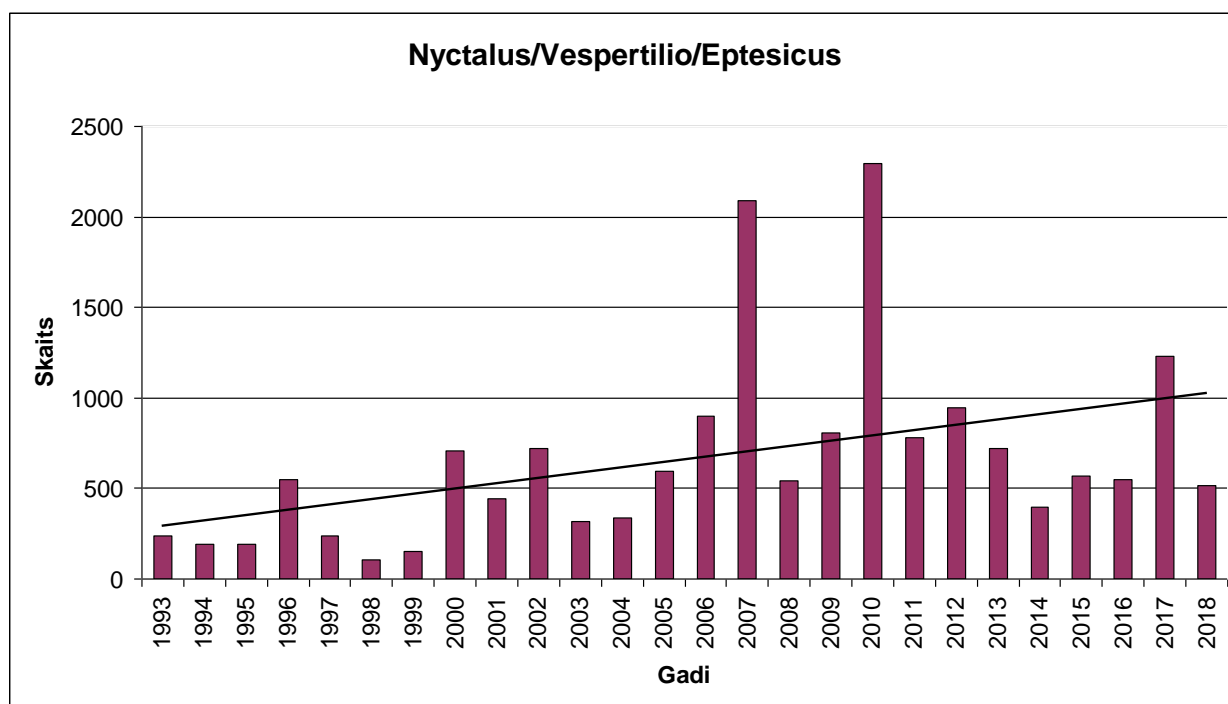
Līdzšinējā manuālo uzskaišu monitoringā iegūti salīdzināmi dati par divām sugu grupām laikam no 1993. līdz 2018. gadam:

1. *Nyctalus*, *Vespertilio* un *Eptesicus* ģinšu sugu grupa, kas ietver 6 potenciālas sugas: rūsgano vakarsikspārni *Nyctalus noctula*, mazo vakarsikspārni *N. leisleri*, divkrāsaino sikspārni *Vespertilio murinus*, ziemeļu sikspārni *Eptesicus nilssonii* un platspārnu sikspārni *E. serotinus*.
2. *Pipistrellus* ģints sugas, kas ietver trīs iespējamās sugas: Natūza sikspārni *P.nathusii*, pigmejsikspārni *P. pygmaeus* un pundursikspārni *P. pipistrellus*

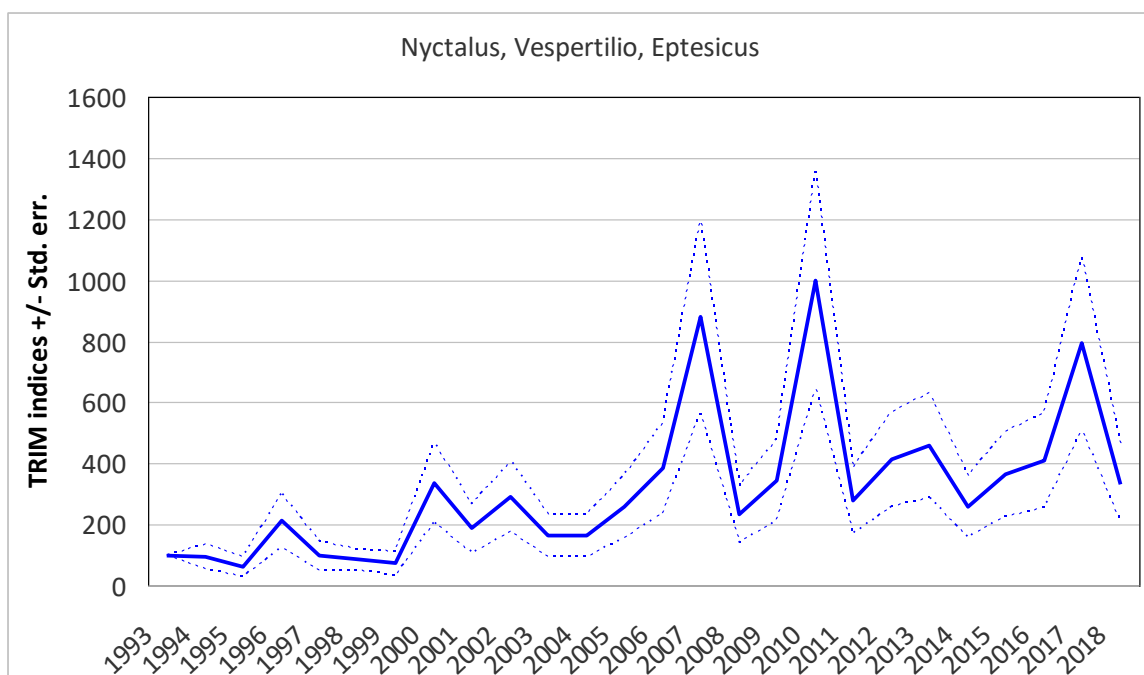
Pirmajā sugu grupā biežāk novērotas, kaut arī ne vienmēr precīzi noteiktas, ir trīs sugas – rūsganais vakarsikspārnis, divkrāsainais sikspārnis un ziemeļu sikspārnis. Šai sugu grupai ilglaicīgās uzskaites joprojām rāda statistiski ticamu populāciju pieaugumu, ja ņem vērā visu uzskaišu periodu. (3.6. un 3.7. att.). Šī tendence ir spēkā „pateicoties” zemajai šo sugu sikspārņu migrācijas aktivitātei 1990.-os gados (3.6. att.). Šajā gadsimtā *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sugu grupas aktivitātes izmaiņu tendence ir pieaugoša, taču ar lielām svārstībām starp uzskaišu gadiem. Sakarā ar sugu noteikšanas grūtībām akustiskās uzskaites neļauj precīzi noteikt aktivitātes attīstības tendenci katrai no šīs grupas sugām. Salīdzinot sikspārņu ķeršanas rezultātus Papes lielajos murdos 1985.–1992. gadā (Petersons 2004) un 2014.–2018. gadā (skat. tālāk),

pieaudzis ir divkrāsaino sikspārņu īpatsvars šajā sugu grupā un samazinājies rūsgano vakarsikspārņu īpatsvars.

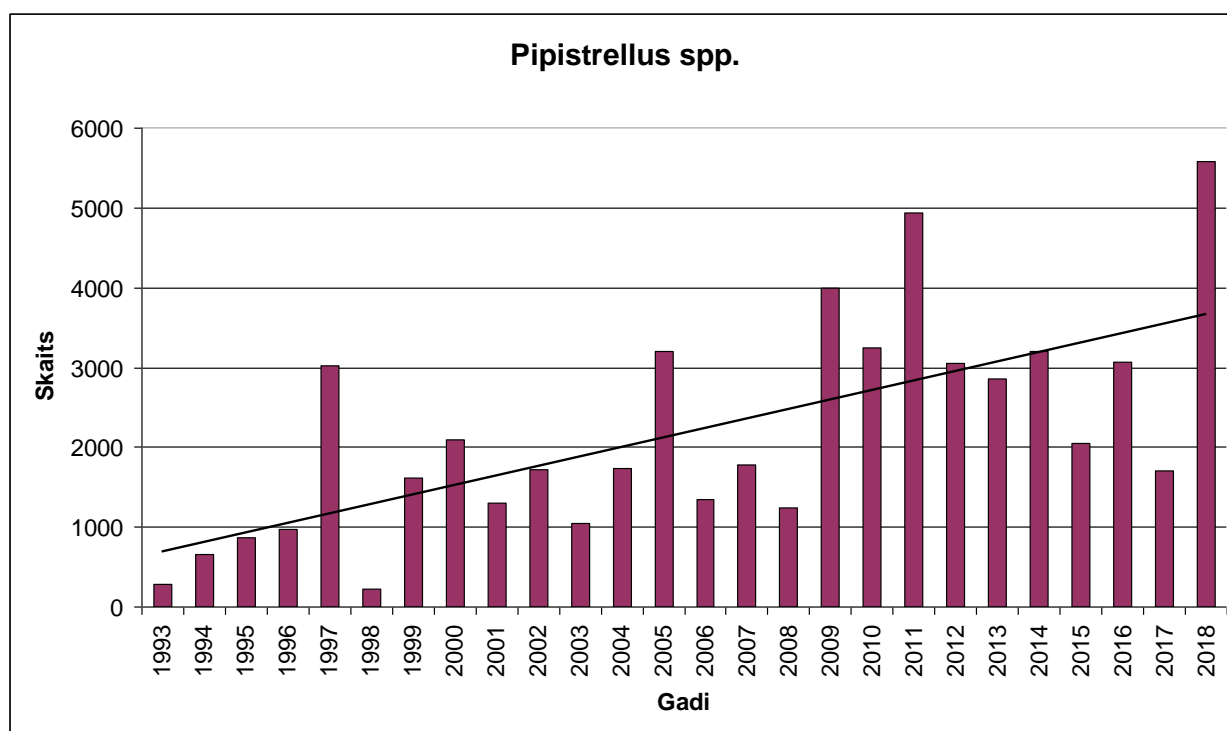
Pipistrellus sugu grupā visā laika periodā izteikti dominēja Natūza sikspārņu novērojumi. Pīgmejsikspārņi, kurus detektorā ir viegli atšķirt no Natūza sikspārņiem, uzskaitēs atzīmēti daudz retāk un tie būtiski neietekmē sezonas kopējo novērojumu skaitu uzskaitēs, kur novērojumus atzīmējām kā ģinti *Pipistrellus*. Pundursikspārņu atšķiršana no Natūza sikspārņiem ir nedrošāka, taču tie pēc ķeršanas datiem Papes murdā ir ievērojami retāki par pīgmejsikspārņiem. 2018. gadā konstatēta rekordaugsta Natūza sikspārņu migrācijas aktivitāte un tie visā novērojumu periodā joprojām uzrāda statistiski ticamu aktivitātes pieaugumu (3.8. un 3.9. att.). Apliecinājums tam, ka *Pipistrellus* ģints attīstības kopējo tendenci nosaka galvenokārt Natūza sikspārņi, ir līdzīgā aktivitātes pieauguma tendence „tīrajās” Natūza sikspārņa uzskaitēs 2003.–2018. gadā (3.10. un 3.11. att.), kā arī šīs sugas dominance pār divām pārējām šīs ģints sugām starp murdā noķertajiem sikspārņiem.



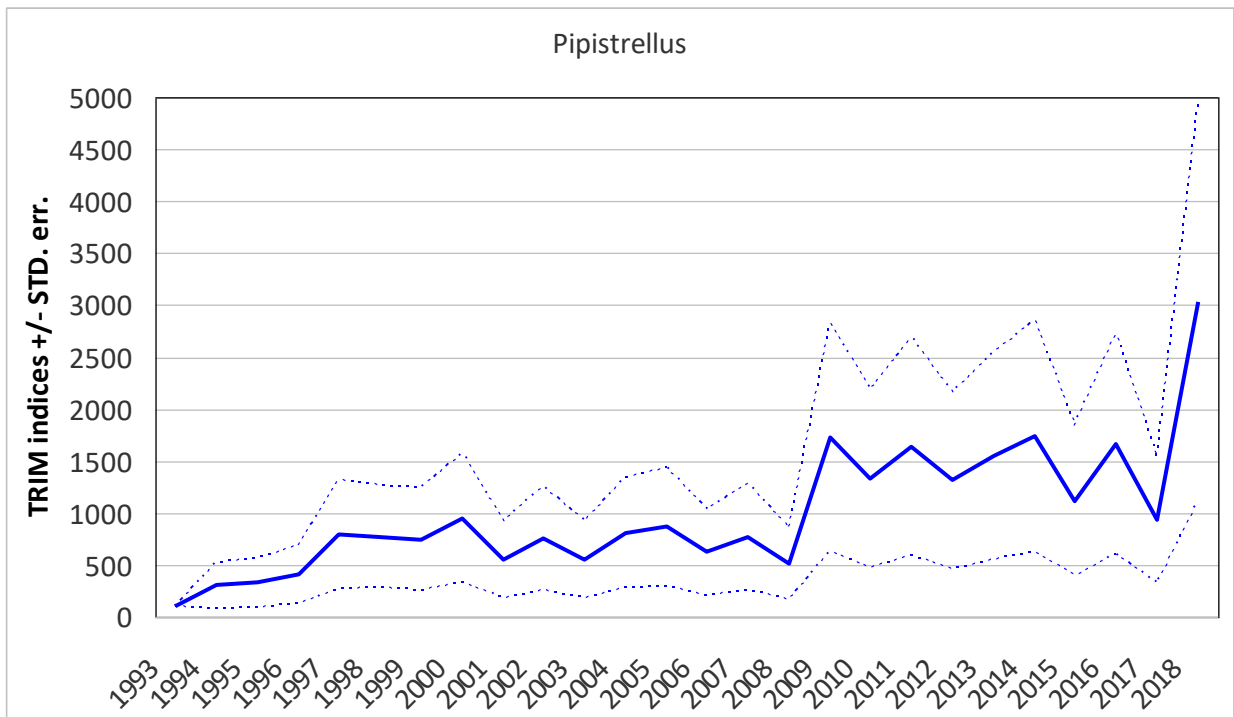
3.6. attēls *Nyctalus*, *Vespertilio* un *Eptesicus* ģinšu sikspārņu sugu kopā sezonā uzskaitīto pārlidojumu skaits un pārlidojumu skaita izmaiņu tendence 1993.–2018. gadā.



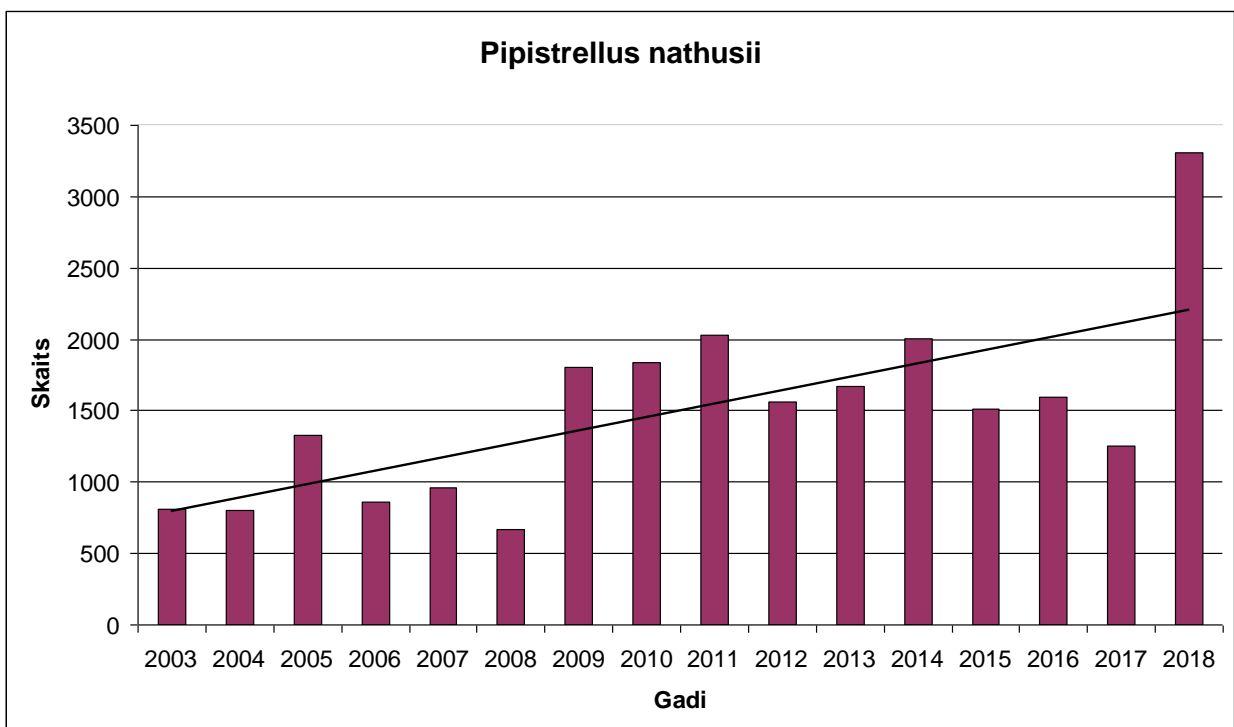
3.7. attēls. *Nyctalus*, *Vespertilio* un *Eptesicus* ģinšu sikspārņu sugu populāciju pārmaiņu tendence 1993.–2018. gadā pēc datu apstrādes ar TRIM programmu. Dati attēloti kā TRIM indeksi, kur 1993. gada indekss=100. Pārtrauktā līnija norāda +/- standartklūdu. Populāciju pārmaiņas šajā laika periodā ir strauji pieaugošas ($p < 0,01$).



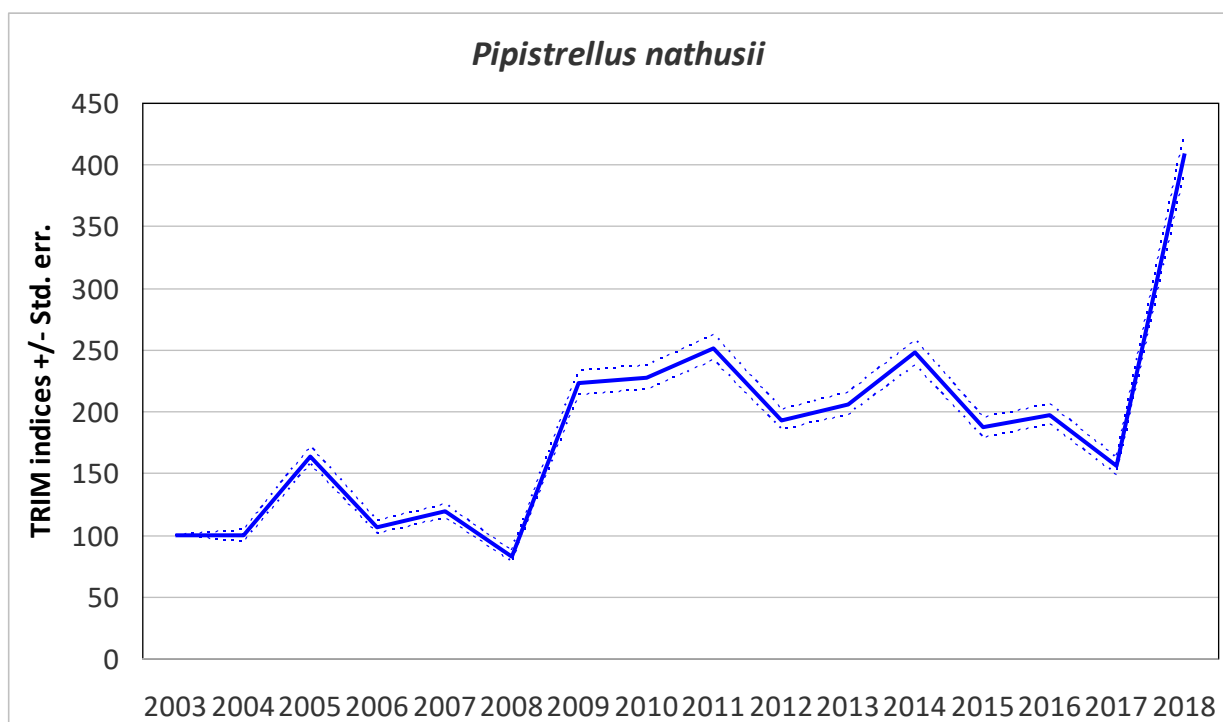
3.8. attēls. *Pipistrellus* ģints sikspārņu sugu pārlidojumu skaits un pārlidojumu skaita izmaiņu tendence 1993.–2018. gadā pēc manuālajām detektoruzskaitēm divos punktos Papes Ornitoloģisko pētījumu centra apkārtnē.



3.9. attēls. *Pipistrellus* ģints sikspārņu sugu populāciju pārmaiņu tendence 1993.–2018. gadā pēc datu apstrādes ar TRIM programmu. Dati attēloti kā TRIM indeksi, kur 1993. gada indekss=100. Pārtrauktā līnija norāda +/- standartkļūdu. Populāciju pārmaiņas ir strauji pieaugošas ($p < 0,05$).



3.10. attēls. Natūza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* pārlidojumu skaits un pārlidojumu skaita izmaiņu tendence 2003.–2018. gadā pēc manuālajām detektoruzskaitēm divos punktos Papes Ornitoloģisko pētījumu centra apkārtnē.



3.11. attēls. Natūza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* populāciju pārmaiņu tendence 2003.–2018. gadā pēc datu apstrādes ar TRIM programmu. Dati attēloti kā TRIM indeksi, kur 2003. gada indekss=100. Pārtrauktā līnija norāda +/- standartklūdu. Populāciju pārmaiņas ir strauji pieaugošas ($p < 0,05$).

3.2.3. Automātiskās uzskaites

Pārbaudot visus ierakstītos failus, atlasījām 5528 failus ar 10062 sikspārņu pārlidojumu ierakstiem. Vidēji vienā failā bija 1,82 pārlidojumi. Visi trīs rādītāji – failu skaits ar sikspārņu saucieniem ierakstiem, tajos konstatētais pārlidojumu skaits un vidējais pārlidojumu skaits vienā failā, ievērojami pārsniedz attiecīgos rādītājus iepriekšējos četros gados. (3.4. tabula).

Tomēr jāņem vērā, ka katrā sezonā tehnisku iemeslu dēļ uzskaitēs bija „pārrāvumi”. Tie bija saistīti ar detektoru darbības apstāšanos vai nu detektoru akumulatoru priekšlaicīgas iztukšošanās vai atmiņas karšu piepildīšanās dēļ. 2014. gadā akustiskās uzskaites tika uzsāktas vēlāk – 10. augustā, bet turpmākos trīs gados jau 16. jūlijā. Tādējādi pirmajā uzskaišu gadā bija par 25 uzskaišu naktīm mazāk. Tehnisku problēmu dēļ vairākas uzskaišu naktis netika reģistrētas arī turpmākajos gados. Tā 2015. gadā detektoru nedarbojās no 8. septembra līdz 26. septembrim, kad laika apstākļi vēl bija piemēroti sikspārņu lidošanai. Savukārt 2016. gadā nepilnīgi dati iegūti no sikspārņu visintensīvākās migrācijas perioda (augusta trešā dekāde). Domājams, ka tieši šajā gadā bija vislielākais neregistrēto pārlidojumu īpatsvars. 2017. un 2018. gadā datu iztrūkums bija tikai dažās naktīs (skat. metodikas nodaļu).

No 10062 pārlidojumiem līdz sugai tika noteikti 9049 pārlidojumi jeb 90% no visiem pārlidojumiem. Kopumā konstatēti 8 sugu sikspārņu pārlidojumi (3.5. tabula), no kuriem 75,2% ir Natūza sikspārņu pārlidojumi.

Automātisko uzskaišu dati liecina, ka lielākā sikspārņu aktivitāte Papes stacijas apkārtnē bijusi augusta otrajā pusē un pirmajās piecās septembra naktīs. Sezonas turpinājumā neliela sikspārņu aktivitāte novērota līdz aptuveni 20. oktobrim. Uz manuālo uzskaišu periodu (10. augusts-10. septembris) attiecināmi 7285 no 10062 jeb 72,4% no visiem automātiskajā akustiskajā monitoringā reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem. Tādējādi jāsecina, ka manuālo uzskaišu un ķeršanas laiki šajā gadā aptvēruši rudens migrācijas maksimuma periodu (3.12. attēls). Sikspārņu sugām migrācijas maksimuma laiki ir atšķirīgi un to sīkāka analīze iekļauta atsevišķu sugu migrācijas apskatā.

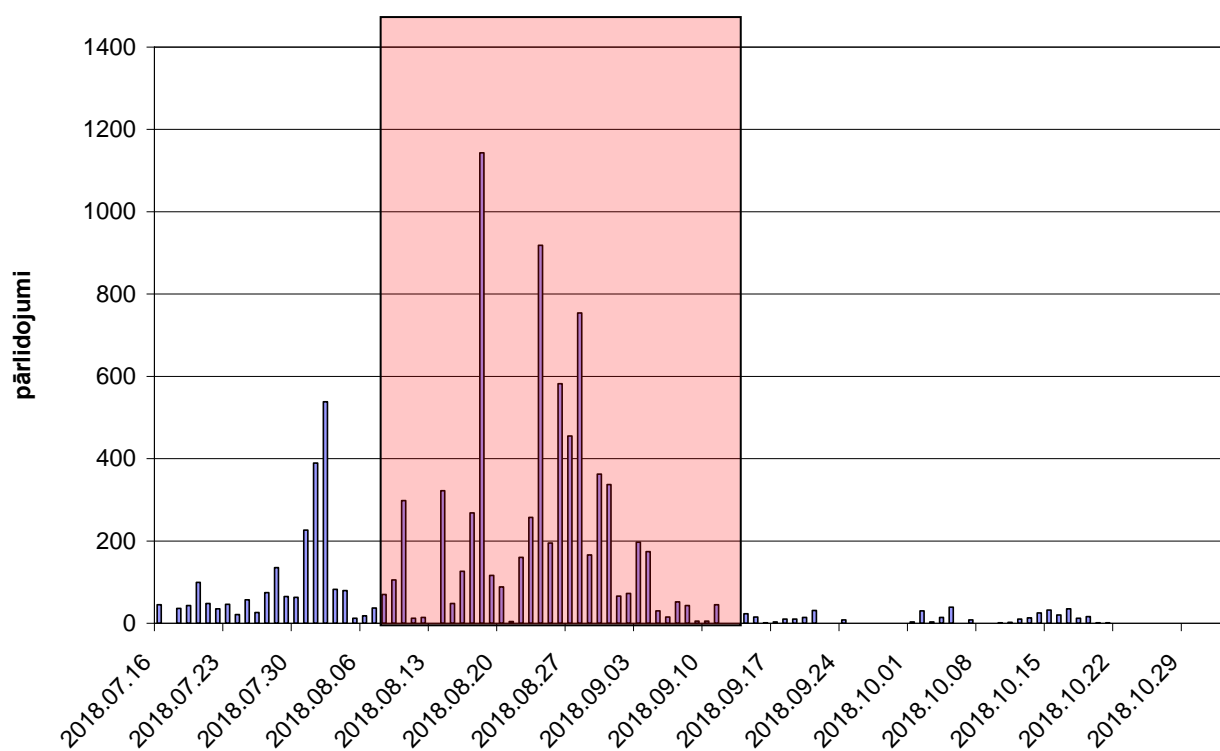
3.4. tabula. Divos automātiskajos detektoros D-500 ierakstīto failu skaits ar sikspārņu ultraskaņas saucieniem, failos atrastais pārlidojumu skaits un vidējais pārlidojumu skaits vienā ierakstā 2014.-2018. gadā. 2014. gadā uzskaites veiktas no 10. augusta līdz 1. novembrim, 2015., 2016. un 2017. gadā – no 16. jūlija līdz 31. oktobrim, 2018. gadā – no 16. jūlija līdz 2. novembrim.

gads	failu skaits		pārlidojumu skaits		pārlidojumi vidēji vienā failā
	n	%*	n	%*	n
2014	3472	100	5729	100	1,65
2015	1966	56,6	2511	43,8	1,28
2016	2135	61,5	3117	54,3	1,46
2017	4024	115,9	6670	116,4	1,66
2018	5528	159,2	10062	175,6	1,82

*par 100 % pieņemts failu skaits pirmajā uzskaišu gadā – 2014. gadā

3.5. tabula. Papē no 2018. gada 15./16. jūlija līdz 30./31. oktobrim ar automātiskajiem D-500 detektoriem divos punktos reģistrēto sikspārņu pārlidojumu skaita sadalījums pa sugām. Iekļauti tikai pārlidojumi, kurus noteicām līdz sugai (n=9049).

Sugas zinātniskais nosaukums	Suga latviski	Pārlidojumi, n	Pārlidojumi %
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Natūza sikspārnis	6807	75,2%
<i>Vespertilio murinus</i>	Divkrāsainais sikspārnis	878	9,7%
<i>Nyctalus noctula</i>	Rūsganais vakarsikspārnis	395	4,4%
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Ziemeļu sikspārnis	770	8,5%
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pigmejsikspārnis	185	2,0%
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pundursikspārnis	8	<0,1%
<i>Plecotus auritus</i>	Gaŗausainais sikspārnis	4	<0,1%
<i>Barbastella barbastellus</i>	Platausainais sikspārnis	2	<0,1%%
Kopā:		9049	100,0%



3.12. attēls. Visu sugu sikspārņu pārļidojumu skaita sadalījums pēc uzskaitēm ar diviem automātiskajiem detektoriem 2018. gada 16. jūlijā – 2. novembrī. Katrā naktī detektoru darbojās trīs 30 minūšu garos seansos. Kopējais darbības ilgums naktī katram detektoram bija 90 min. Iekrāsots sikspārņu ķeršanas periods (7./8. augusts – 12./13. septembris).

3.2.4. Ķeršanas rezultāti

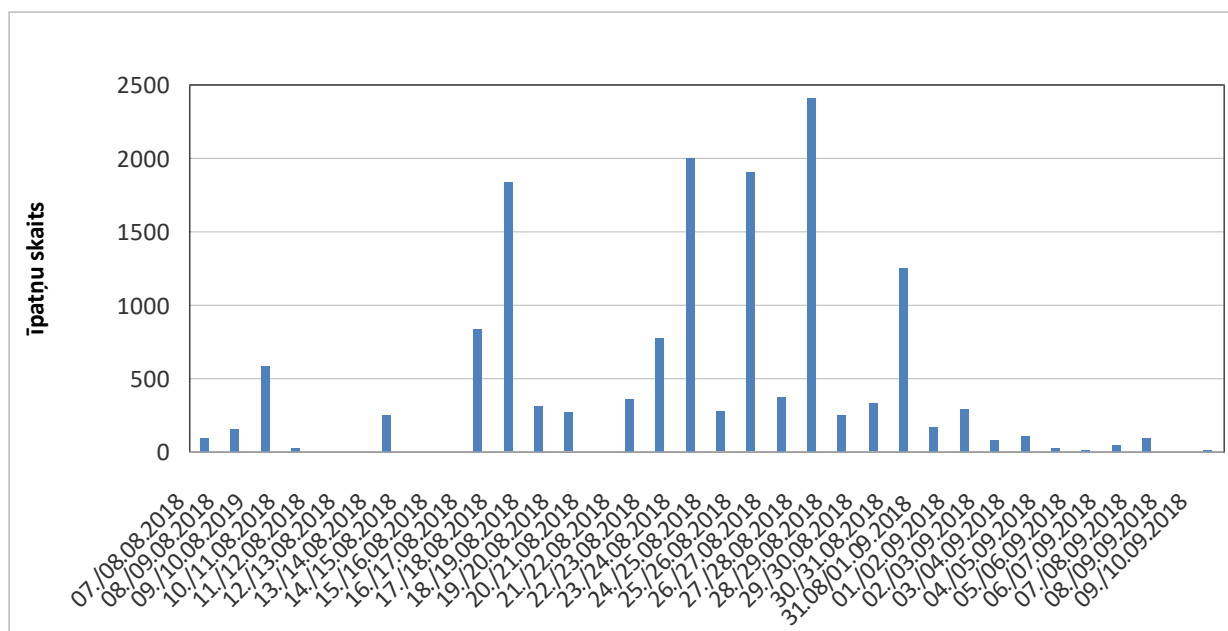
2018. gadā murdā noķerti 15106 sikspārņi no 13 sugām (3.6. tabula). Noķerto sikspārņu skaits ir pārsteidzošs, jo ievērojami pārsniedz kopējo noķerto sikspārņu skaitu šajā murdā iepriekšējās četrās sezonās kopā (n=13009) un ir līdzīgs kā sikspārņu kopskaits astoņu gadu intensīvu pētījumu periodā Papē 1985.–1992. gados (n=14529). Lielais sikspārņu skaits galvenokārt saistīts ar ļoti intensīvu Natūza sikspārņu migrāciju. Šai sugai noķerto indivīdu skaits bija trīs līdz deviņas reizes lielāks kā iepriekšējos gados. Rekordliels noķerto sikspārņu skaits atzīmēts arī rūsganajam vakarsikspārnim, divkrāsainajam sikspārnim, platspārņu sikspārnim, Branta un Natterera naktssikspārņiem (3.6. tab.).

Šajā sezonā četrās naktīs noķerto sikspārņu skaits bija lielākais līdz šim reģistrētais, pārsniedzot 1800 indivīdus četrās naktīs ar absolūto rekordu 2411 indivīdiem 27./28. augusta naktī (3.14. attēls).

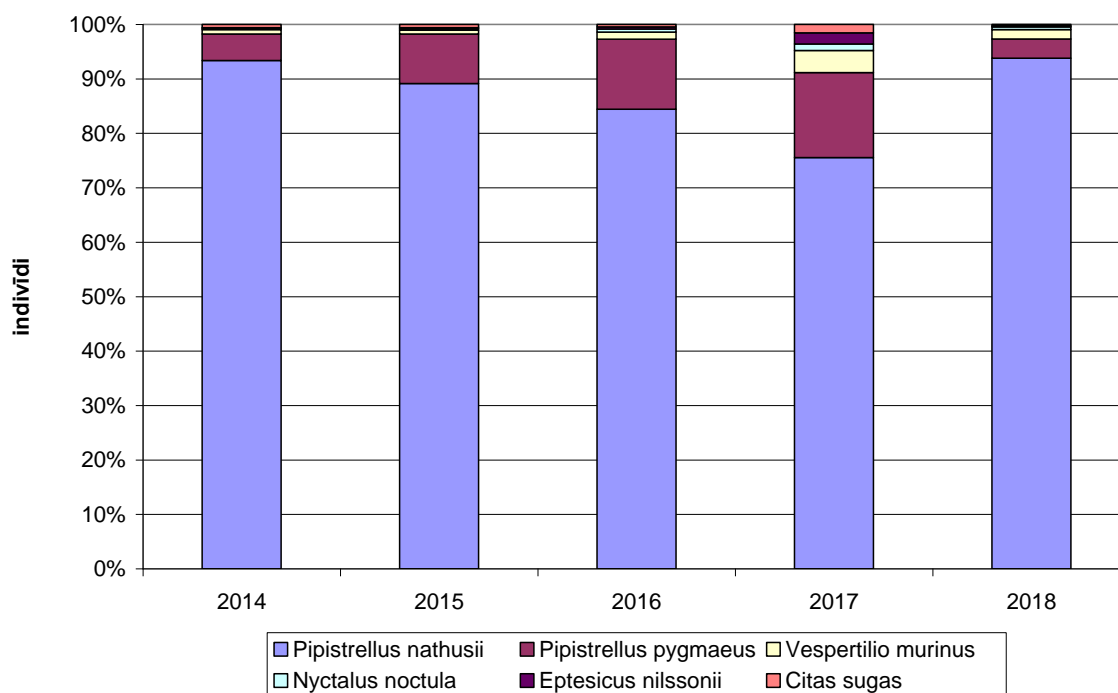
Kaut arī meteoroloģiskie apstākļi sikspārņu ķeršanas periodā nebija īpaši labvēlīgāki migrācijai kā iepriekšējos četros gados, šajā gadā ķeršanas sekmes pozitīvi varēja ietekmēt divi citi apstākļi. Pirmkārt, sikspārņu ķeršanas laiks sakrita ar migrācijas maksimuma periodu, vadoties pēc automatiskajām uzskaitēm, kas aptvēra visu iespējamo migrācijas laiku no jūlija vidus līdz oktobra beigām. Otrkārt, ķeršanā iesaistījās liels ķērāju skaits un pastāvīga ķērāju klātbūtne murdā tika nodrošināta gandrīz visās intensīvas migrācijas naktīs. Salīdzinājumam 2017. gadā liela daļa sikspārņu turpināja migrāciju vēlāk – septembra otrajā pusē, kad ķeršana vairs nenotika.

3.6. tabula. Papes murdā noķerto sikspārņu skaits 2014.–2018. gadā.

Zinātniskais nosaukums	Suga latviski	2014	2015	2016	2017	2018	Kopā
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Natūza sikspārnis	1596	2172	4864	2038	14171	24828
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pundursikspārnis				5	1	6
<i>P.pipistrellus/pygmaeus</i>	Pundur/pigmejsikspārnis			1			1
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pigmejsikspārnis	83	222	741	421	529	1996
<i>Nyctalus noctula</i>	Rūsganais vakarsikspārnis	4	7	32	32	75	150
<i>Nyctalus leisleri</i>	Mazais vakarsikspārnis		1				1
<i>Vespertilio murinus</i>	Divkrāsainais sikspārnis	14	17	76	110	261	478
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Ziemeļu sikspārnis	2	4	22	55	25	108
<i>Eptesicus serotinus</i>	Platspārņu sikspārnis	2	1	1	3	8	15
<i>Myotis dasycneme</i>	Dīķu naktssikspārnis		2	1			3
<i>Myotis daubentoni</i>	Ūdeņu naktssikspārnis	2	2	7	9	7	27
<i>Myotis brandtii</i>	Branta naktssikspārnis	1	3	7	9	11	31
<i>Myotis mystacinus</i>	Bārdainais naktssikspārnis		2			1	3
<i>Myotis nattereri</i>	Natterera naktssikspārnis	1	2	2	5	9	19
<i>Barbastella barbastellus</i>	Platausainais sikspārnis		1	3	2	3	9
<i>Plecotus auritus</i>	Garausainais sikspārnis	4	1	5	9	5	24
Kopā:		1709	2437	5762	2698	15106	28115



3.13. attēls. Papē 2018. gadā noķerto visu sugu sikspārņu skaits no 7./8. augusta līdz 9./10. septembrim.



3.14. attēls. Papes sikspārņu murdā 2014.-2018. gadā noķerto sikspārņu sugu skaita procentuālais sadalījums. Citas sugas: *Pipistrellus pipistrellus*, *P.pipistrellus/pygmaeus*, *Nyctalus leisleri*, *Eptesicus serotinus*, *Myotis dasycneme*, *M. daubentonii*, *M. brandtii*, *M.mystacinus*, *M. nattereri*, *Barbastella barbastellus* un *Plecotus auritus*.

Nomācošā pārsvarā (93,8%) tika noķerti Natūza sikspārņi. Iepriekšējos četros gados novērotā tendence samazināties Natūza sikspārņu īpatsvaram uz pigmejsikspārņu un divkrāsaino sikspārņu skaita pieauguma rēķina vairs neturpinājās. Kaut arī divām pēdējām sugām noķerto indivīdu skaits bija attiecīgi otrs lielākais un vislielākais pēdējo piecu gadu laikā, to īpatsvars samazinājās līdz 3,5% pigmejsikspārņim un 1,7% divkrāsainajam sikspārņim (3.14. attēls).

3.2.4. Sugu apskats

Sugu apskatā izmantoti gan akustiskā monitoringa dati, gan ķeršanas rezultāti, lai raksturotu migrācijas fenoloģiju un ilglaicīgās izmaiņas. Migrācijas fenoloģijas raksturošanai biežāk konstatētajām sugām to apraksta sākumā norādīts kopējais automatiskajos detektoros reģistrētais pārlidojumu skaits no 15./16. jūlija līdz 1./2. novembrim, agrākais un vēlākais datums, kad suga ierakstos novērota, kā arī mediānais sugas pārlidojuma datums. Mediānais datums ir tās nakts datums, kurā noķerts attiecīgās sugas pēc kārtas vidējais sikspārnis. Piemēram, ja kopā sezonā noķerti 6807 Natūza sikspārņi, tad vidējā sikspārņa kārtas numurs ir $6807:2=3403,5$ jeb 3404. Šajā gadījumā mediānais datums ir datums, kurā noķerts 3404. šīs sugas sikspārnis.

Natūza sikspārnis (*Pipistrellus nathusii*)

Pārlidojumu skaits	6807
Pirmā novērojuma datums	16. jūlijs
Pēdējā novērojuma datums	21. oktobris
Mediānā novērojuma datums	25. augusts

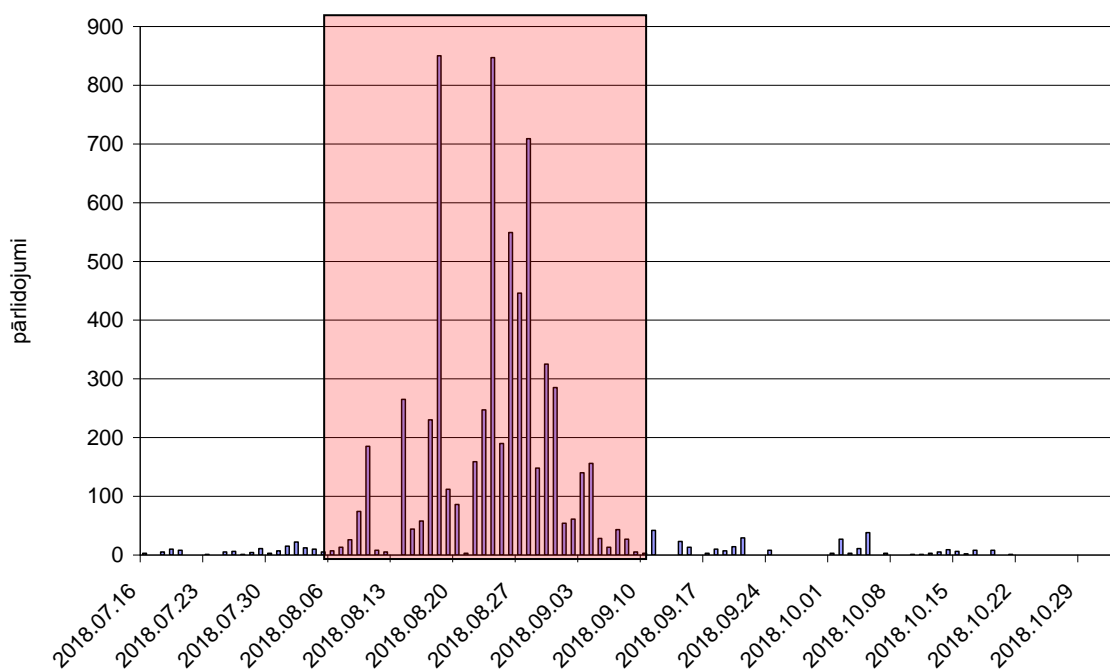
Šī suga ir salīdzinoši viegli nosakāma to saucienu analīzē. Tikai 130 pārlidojumiem jeb 1,9% gadījumu sugas diagnoze nebija droša. Šajā gadā kopējais Natūza sikspārņu pārlidojumu īpatsvars automatiskajā akustiskajā monitoringā bija tikai 67,6%, kas ir ievērojami mazāk kā Natūza sikspārņu īpatsvars starp noķertajiem sikspārņiem (93,8%) (skat. arī 3.13. att.). Ķeršanas datus *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sugas ir pārstāvētas proporcionāli mazāk, jo ķeršana murdā ir selektīva pret izmēros mazākajiem *Pipistrellus* ģints sikspārņiem, kas lido zemāk. Kaut arī akustiskā monitoringa datus ķeramierīces izmēru selektīvā ietekme neizpaužas, jāņem vērā, ka arī šī metode ir selektīva pret sugām ar skaļākiem eholokācijas saucieniem, kādi ir *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sugām. Šo sugu saucienus detektors uztver no lielāka attālumā nekā *Pipistrellus* ģints sugu klusākos saucienus.

Kopumā Natūza sikspārņiem rekordaugsta migrācijas aktivitāte konstatēta gan akustiskajā monitoringā, gan noķerto sikspārņu skaitā. Spriežot pēc automatiskā monitoringa šogad sikspārņu manuālais monitorings un ķeršana murdā aptvēra šīs sugas migrācijas maksimuma periodu un tikai neliela daļā dzīvnieku migrēja agrāk vai vēlāk (3.15. attēls).

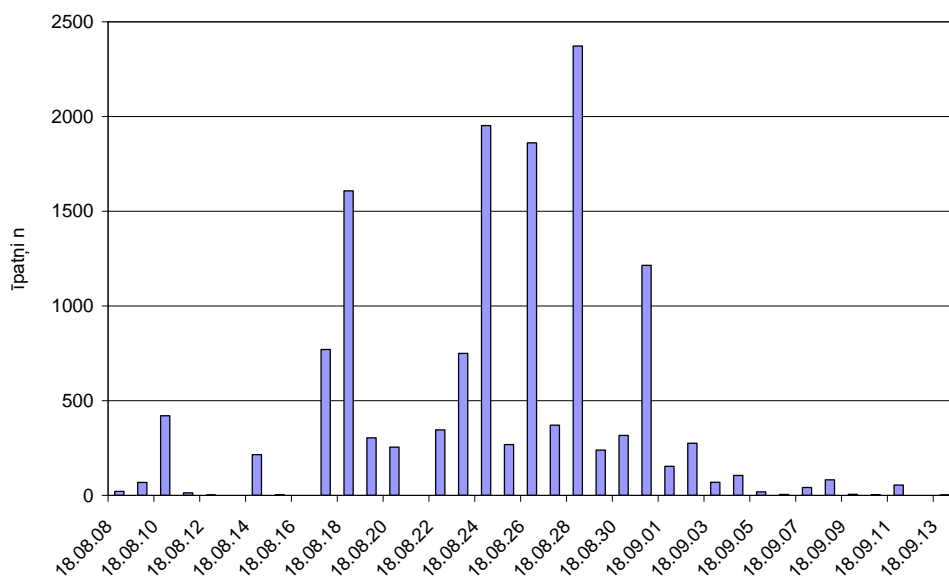
Arī mediānais novērojumu datums 25. augusts automatiskā akustiskā monitoringa datus šogad ir ievērojami agrāks nekā kā 2017. gadā (1. septembris), kad Natūza sikspārņi migrēja vēlu.

Šī gada monitoringa rezultāti neapstiprina pēdējo gadu tendenci samazināties šīs sugas aktivitātei migrācijas laikā. Rekordaugsto šīs sugas aktivitāti nevar izskaidrot ar aizvadītās

vasaras klimatiskajām īpatnībām (otrā siltākā un viena no nokrišņiem nabadzīgākajām kopumā Latvijas teritorijā). Pat pieņemot, ka siltie laika apstākļi varētu pozitīvi ietekmēt sugas vairošanās sekmes, nav izskaidrojamas tik ievērojamas atšķirības ar citiem gadiem, īpaši ķeršanas rezultātos. Natūza sikspārņu mātītēm gadā dzimst tikai divi mazuļi un to augstāks izdzīvotības procents nevar radīt 3-9 kārtīgi skaita pieaugumu salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem. Acīmredzot šajā gadā lielāka Natūza sikspārņu populācijas daļa no Eiropas ziemeļaustrumu daļas izvēlējās migrācijas ceļu gar Baltijas jūras krastu Latvijas rietumu piekrastē.



3.15. attēls. Natūza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* pārlidojumu skaita sadalījums pēc uzskaitēm ar automātiskajiem detektoriem 2018. gada 16. jūlijā-2. novembrī. Iekrāsots sikspārņu ķeršanas periods (7./8. augusts-12./13. septembris).



3.16. attēls Papē 2018. gadā noķerto Natūza sikspārņu skaits no 7./8. augusta līdz 12./13. septembrim.

Pigmejsikspārnis (*Pipistrellus pygmaeus*)

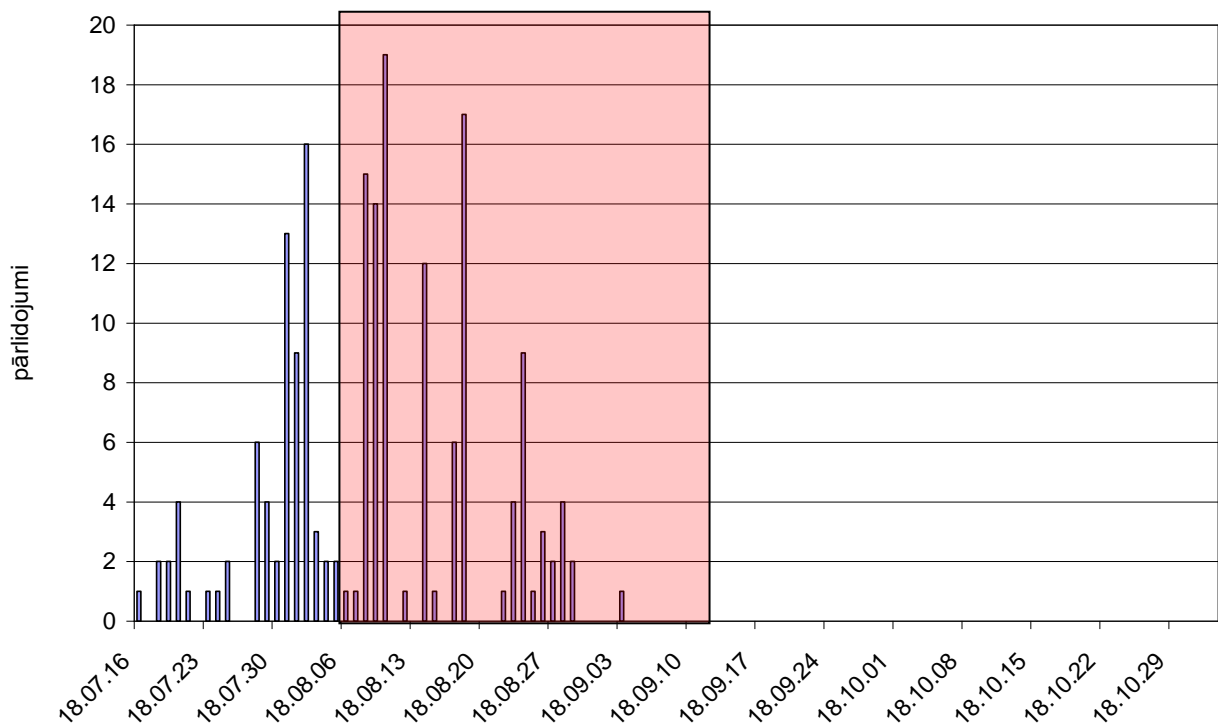
Pārlidojumu skaits	185
Pirmā novērojuma datums	16. jūlijs
Pēdējā novērojuma datums	3. septembris
Mediānā novērojuma datums	9. augusts

Līdzīgi kā Natūza sikspārnis, arī pigmejsikspārnis (3.19. attēls) ir ierakstos viegli atšķirams no citām sikspārņu sugām. Tikai dažos gadījumos šīs sugas diagnoze nebija pilnīga droša. 2018. gadā šīs sugas reģistrēto pārlidojumu skaita īpatsvars (2% no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem) un noķerto indivīdu īpatsvars (3,5% no visiem noķertajiem sikspārņiem) ir mazākais 2014-2018. gadu laikā. Tomēr pēc noķerto indivīdu absolūtā skaita šis ir otrs sugai labvēlīgākais gads (3.6. tabula).

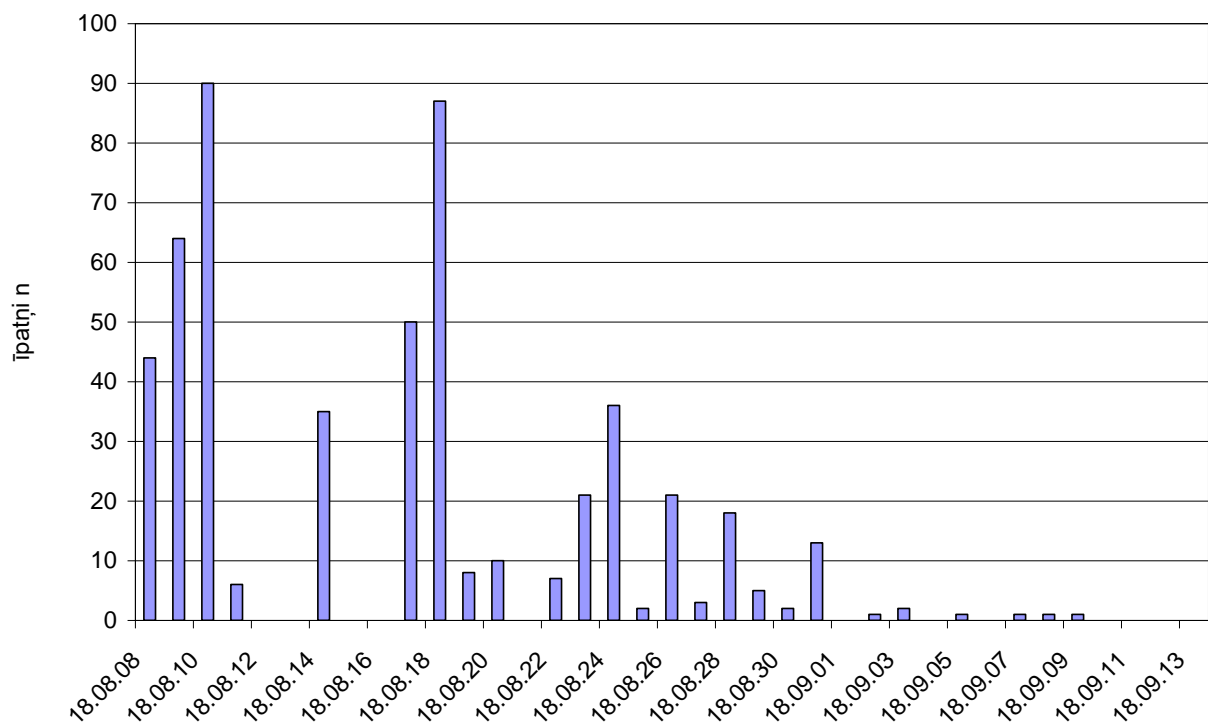
Šī gada akustiskā monitoringa dati apliecina iepriekšējos gados konstatēto šīs sugas agro aktivitāti Papes pētījumu centra apkārtnē. Šīs sugas mediānais novērojumu datums ir 9. augusts, kamēr Natūza sikspārņiem tas ir 25. augusts. Augsta pigmejsikspārņu aktivitāte novērota pēdējās jūlija naktīs un augusta pirmajā nedēļā. Šajā laikā sikspārņu ķeršana vēl nebija uzsākta un Natūza sikspārņu aktivitāte automātisko detektoru ierakstos bija zema. Tātad 2018. gadā sikspārņu ķeršanas laiks neietvēra visu šīs sugas iespējamās migrācijas maksimuma periodu (3.17. attēls).

Līdzīgi secinājumi par agru šīs sugas migrāciju izdarāmi arī pēc ķeršanas datiem. Pirmajās 11 naktīs no 7./8. augusta līdz 17./18. augustam noķerti 376 indivīdi jeb 71% no visiem šīs sugas sikspārņiem (3.18. attēls). Automātiskajos detektoros šī suga nav vairs reģistrēta pēc 3. septembra, tomēr murdā atsevišķi indivīdi noķerti arī septembra pirmās dekādes naktīs līdz 8./9. septembrim.

Automātiskā monitoringa datu virkne vēl ir nepietiekama, lai izdarītu secinājumus par populāciju pārmaiņām.



3.17. attēls Pīgmejsikspārņa *Pipistrellus pygmaeus* pārļidojumu skaita sadalījums pēc uzskaitēm divos punktos ar automatiskajiem detektoriem 2018. gada 16. jūlijā – 2. novembrī. Iekrāsots sikspārņu ķeršanas periods Papes murdā (7./8. augusts – 12./13. septembris).



3.18. attēls Papē 2018. gadā noķerto pīgmejsikspārņu skaits no 7./8. augusta līdz 12./13. septembrim.



3.19. attēls Pigmejsikspārnis *Pipistrellus pygmaeus* Papē (Viestura Vintuļa foto).

Pundursikspārnis (*Pipistrellus pipistrellus*)

Pundursikspārnim šajā gadā konstatēti 8 droši pārlidojumu ieraksti, taču vēl 139 ierakstos eksperti neizslēdza šīs sugas iespējamību. Viens šīs sugas īpatnis noķerts arī murdā. Pundursikspārnis ir reta suga Latvijā un par tā migrācijas uzvedību gandrīz nekas nav zināms.

Mazais vakarsikspārnis (*Nyctalus leisleri*)

Ļoti reta, migrējoša suga Latvijas teritorijā, kas ir šīs sugas ģeogrāfiskās izplatības galējā ziemeļu robeža. Pēc ultraskaņas saucieniem grūti atšķirams no rūsganā vakarsikspārņa un divkrāsainā sikspārņa. Pēdējo piecu gadu laikā Papē noķerts tikai vienreiz – 2015. gadā. Šī gada ierakstos vienā gadījumā ekspertiem bija aizdomas uz šo sugu.

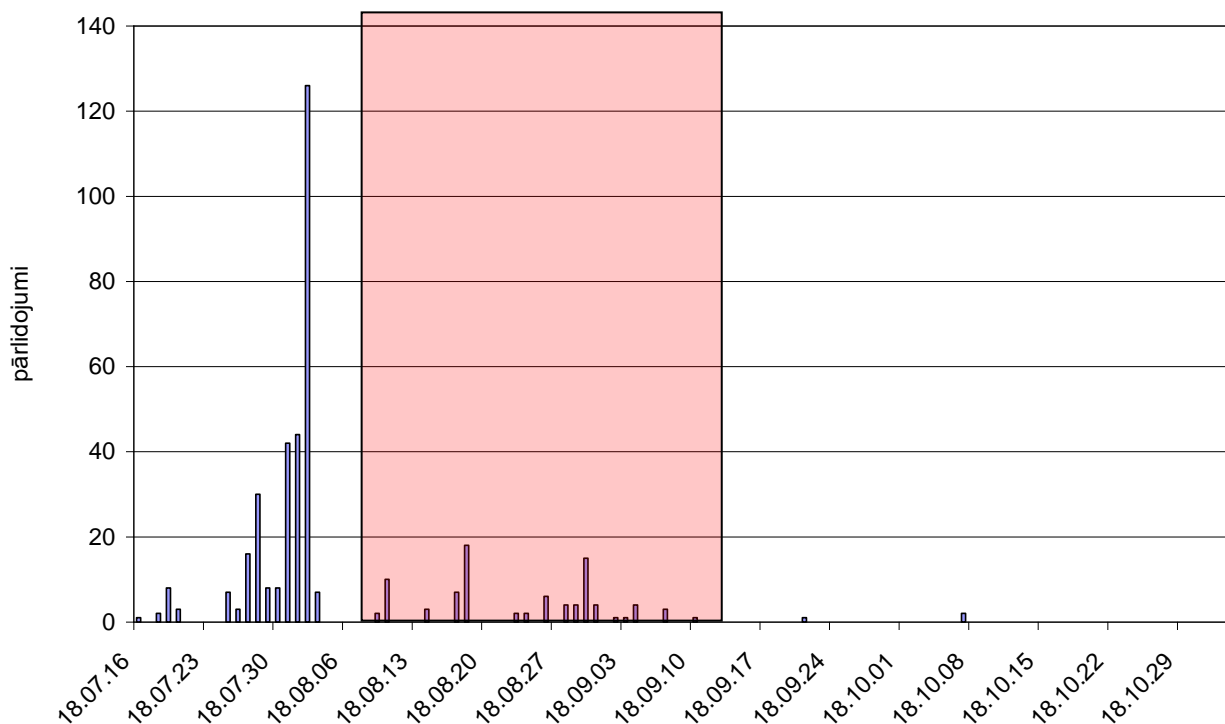
Rūsganais vakarsikspārnis (*Nyctalus noctula*)

Pārlidojumu skaits	395
Pirmā novērojuma datums	16. jūlijs
Pēdējā novērojuma datums	7. oktobris
Mediānā novērojuma datums	2. augusts

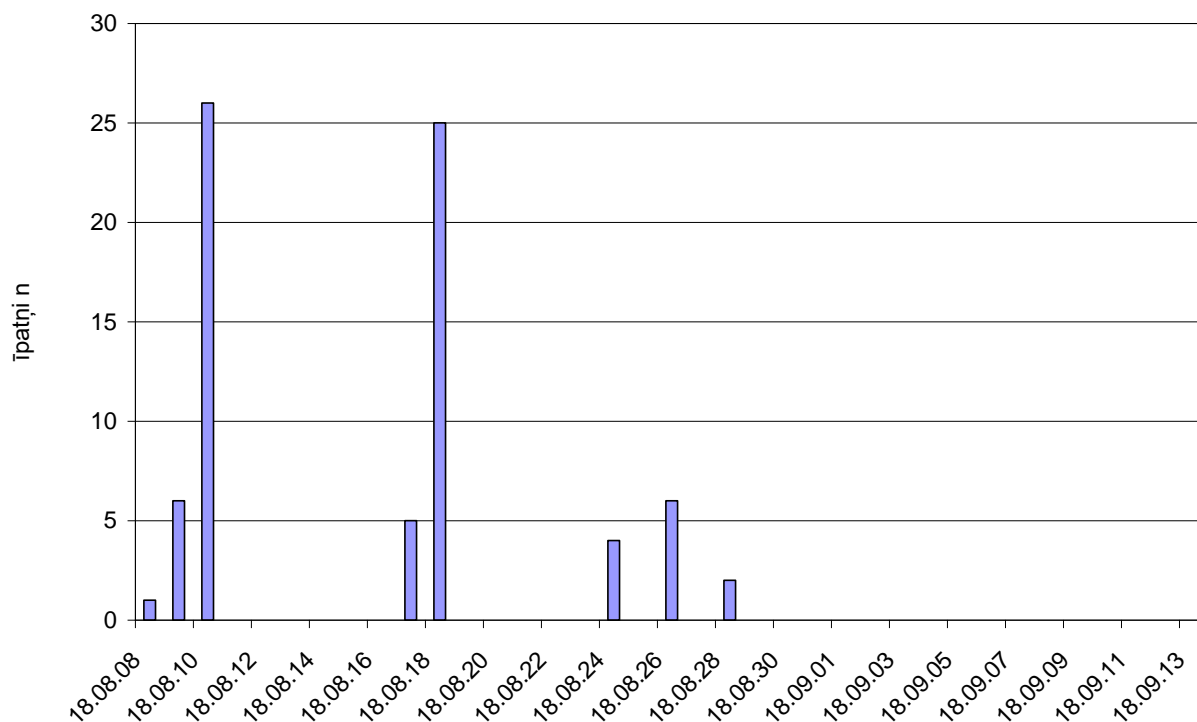
Šīs sugas rezultātu izvērtēšanā jāņem vērā salīdzinoši lielais droši nenoteikto jeb „aizdomīgo” ierakstu īpatsvars. Rūsgano vakarsikspārni ierakstos bieži nevar droši atšķirt no divkrāsainā sikspārņa un, iespējams, no platspārņu sikspārņa. Ar 395 relatīvi drošiem

pārlidojumiem rūsganajam vakarsikspārņim šogad konstatēta visaugstākā migrācijas aktivitāte piecos automātiskā monitoringa gados. Vēl 409 pārlidojumi tika attiecināti uz ģinšu grupu *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus*. Visaugstākā šīs sugas aktivitāte automātisko detektoru ierakstos šai sugai konstatēta jūlija pēdējās trīs un augusta pirmajās četrās naktīs, t.i., pirms sikspārņu ķeršanas un manuālo uzskaišu uzsākšanas. Neliela to aktivitāte saglabājās arī augustā un pirmajā septembra dekādē. (3.20. attēls). Šajā gadā murdā noķerti 75 šīs sugas sikspārņi, kas ir lielākais jebkad vienā sezonā noķerto šīs sugas sikspārņu skaits Papē. Arī ķeršanas dati apliecina relatīvi agru šīs sugas migrāciju. Vēlākais noķeršanas datums šai sugai ir 27./28. augusts. Rūsganie vakarsikspārņi murdā tika noķerti astoņās naktīs, starp kurām īpatņu skaita ziņā izceļas divas – 9./10. augusts ar 26 noķertiem indivīdiem un 17./18. augusts ar 25 indivīdiem (3.21. attēls).

Rūsganais vakarsikspārņis atšķiras no citām sikspārņu sugām ar vislielāko lidojuma augstumu un ātrumu, un murdā tas ielido retāk nekā pārējās sugas.



3.20. attēls Rūsgano vakarsikspārņu *Nyctalus noctula* pārlidojumu skaita sadalījums pēc uzskaitēm ar automātiskajiem detektoriem 2018. gada 16. jūlijā – 2. novembrī. Iekrāsots sikspārņu ķeršanas periods (7./8. augusts-12./13. septembris)



3.21. attēls Papē 2018. gadā noķerto rūsgano vakarsikspārņu skaits no 7./8. augusta līdz 12./13. septembrim.

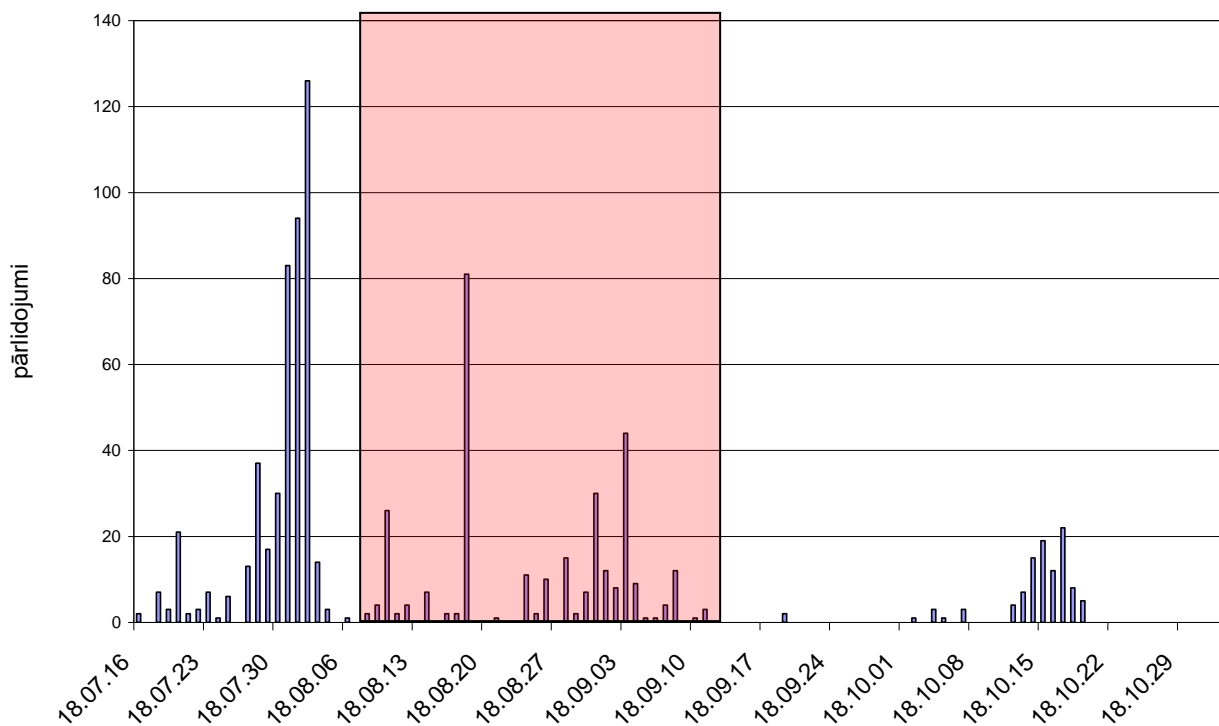
Divkrāsainais sikspārnis (*Vespertilio murinus*)

Pārlidojumu skaits	878
Pirmā novērojuma datums	16. jūlijs
Pēdējā novērojuma datums	3. novembris
Mediānā novērojuma datums	2. augusts

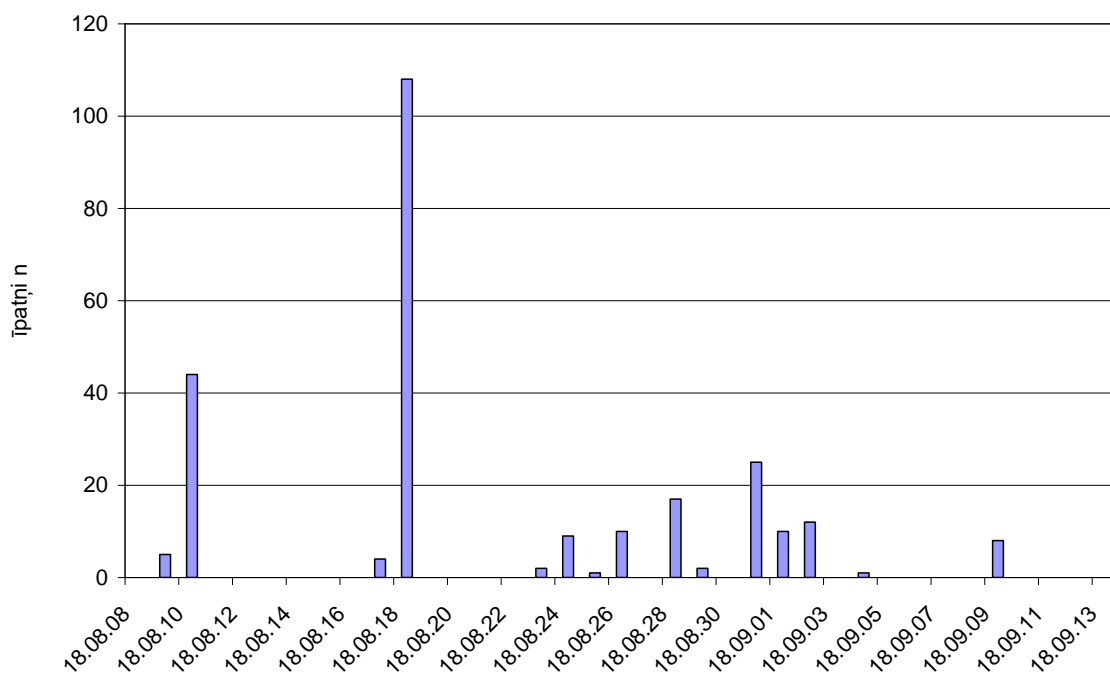
Divkrāsainais sikspārnis ierakstos daudzos gadījumos nav droši atšķirams no rūsganā vakarsikspārņa, mazā vakarsikspārņa un *Eptesicus* ģints sikspārņiem. No 2906 *Nyctalus*, *Vespertilio*/*Eptesicus* grupas sugu ierakstiem automātiskajos detektoros kā divkrāsainie sikspārņi tika noteikti 878 pārlidojumi jeb 30,2%. Savukārt noķerto šīs grupas četru sikspārņu sugu (rūsganais vakarsikspārnis, ziemeļu sikspārnis, platspārņu sikspārnis un divkrāsainais sikspārnis) vidū divkrāsainie sikspārņi ar 261 indivīdu no 369 dominēja ar 70%. Tādējādi visticamāk lielākā daļa automātiskajās detektoruzskaitēs līdz sugai nenoteiktie grupas *Nyctalus* / *Vespertilio* / *Eptesicus* pārlidojumi attiecināmi uz divkrāsaino sikspārni.

Līdzīgi kā pigmejsikspārnim un rūsganajam vakarsikspārnim, šai sugai augsta aktivitāte reģistrēta jūlija beigās un augusta sākumā (3.22. attēls). Tomēr atšķirībā no tām divkrāsainajam sikspārnim novērota relatīvi augsta aktivitāte arī oktobra otrajā dekādē. Šajā laikā tas dominē ierakstos. Divkrāsainie sikspārņi murdā tika noķerti regulāri visā ķeršanas laikā bez izteikta maksimuma perioda, ja neskaita 17./18. augusta nakti, kad noķerti 108 īpatņi, kas ir absolūtais

nakts rekords šai sugai Papē (3.23.attēls). Trīs divkrāsainie sikspārņi noķerti putnu tīklos oktobra vidū, apstiprinot vēlo šīs sugas aktivitāti.



3.22. attēls Divkrāsaino sikspārņu *Vespertilio murinus* pārlidojumu skaita sadalījums pēc uzskaitēm ar automātiskajiem detektoriem 2018. gada 16. jūlijā – 2. novembrī. Iekrāsots sikspārņu ķeršanas periods (7./8. augusts–12./13. septembris).

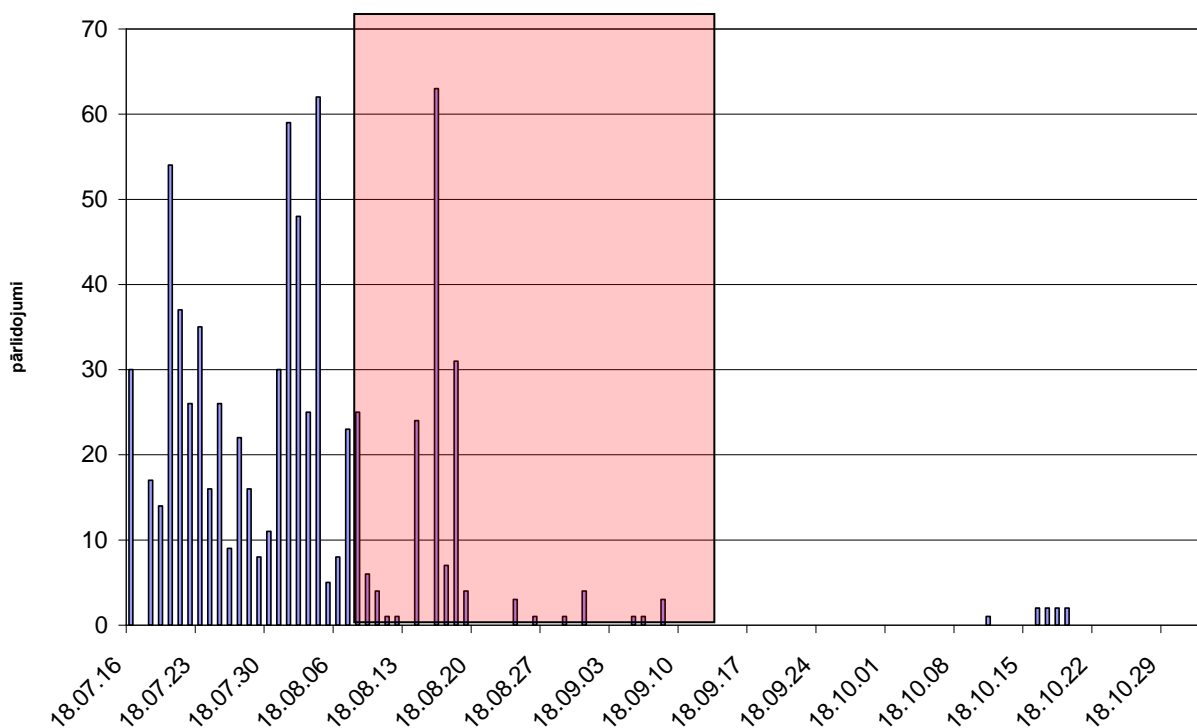


3.23. attēls Papē 2018. gadā noķerto divkrāsaino sikspārņu skaits no 7./8. augusta līdz 12./13. septembrim. Vēl putnu tīklos noķerti divi īpatņi 12./13. oktobrī un viens – 15./16. oktobrī.

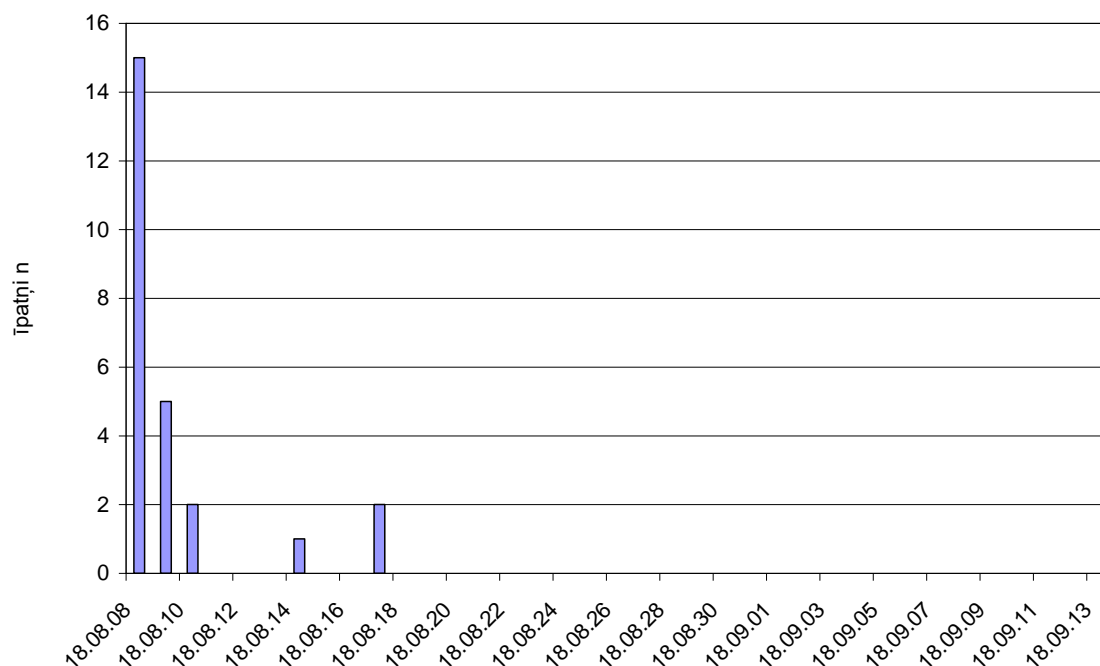
Ziemeļu sikspārnis (*Eptesicus nilssonii*)

Pārlidojumu skaits	770
Pirmā novērojuma datums	16. jūlijs
Pēdējā novērojuma datums	19. oktobris
Mediānā novērojuma datums	1. augusts

Ziemeļu sikspārnis pēc automatiskajām uzskaitēm ir trešā biežākā suga pēc Natūza sikspārņa un divkrāsainā sikspārņa. Lielākā aktivitāte šai sugai novērota jūlijā un augusta pirmajā pusē. Pēc 20. augusta tā krasi samazinājās un septembrī šai sugai novērojumi bija reti (3.24. attēls). Līdz ar to ķeršanas un manuālo uzskaišu laikam atbilda ziemeļu sikspārņu aktivitātes beigu fāze. Ziemeļu sikspārņu agra aktivitāte atspoguļojas arī ķeršanas rezultātos. 15. no 25 šīs sugas īpatņiem tika noķerti pirmajā ķeršanas naktī 7./8. augustā, bet vēlākais īpatnis – 16./17. augustā (3.25. attēls).



3.24. attēls. Ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* pārlidojumu skaita sadalījums pēc uzskaitēm ar automatiskajiem detektoriem 2018. gada 16. jūlijā-2. novembrī. Iekrāsots sikspārņu ķeršanas periods (7./8. augusts-12./13. septembris).



3.25. attēls. Papē 2018. gadā noķerto ziemeļu sikspārņu skaits no 7./8. augusta līdz 12./13. septembrim

Citas sugas

Citu sugu noķerto īpatņu skaits 2018. gadā apskatāms 3.6. tabulā. No Latvijas faunā retajām sugām ievēribas cienīga ir astoņu vēlo sikspārņu (*Eptesicus serotinus*) noķeršana murdā, kas ir absolūtais šīs sugas rekords vienā sezonā un var būt saistīts ar šīs dienvīdu sugas areāla paplašināšanos ziemeļu virzienā. Otra dienvīdu suga, kuras areāla zināmā ziemeļu robeža šķērso, ir Eiropas platausainais sikspārnis (*Barbastella barbastellus*). Šīs sugas atsevišķi indivīdi regulāri tiek noķerti murdā pēdējos gados, tajā skaitā arī trīs īpatņi 2018. gadā.

3.3. KOPSAVILKUMS PAR SIKSPĀRŅU MONITORINGU 2018. GADĀ

1. 2018. gadā rekordaugsta migrācijas aktivitāte konstatēta Natūza sikspārnim gan pēc noķerto indivīdu skaita, gan pēc reģistrēto pārlidojumu skaita manuālajās un automātiskajās uzskaitēs ar ultraskaņas detektoriem.
2. Noķerto sikspārņu skaita ziņā reģistrēti rekordi rūsganajam vakarsikspārnim, divkrāsainajam sikspārnim, platspārņu sikspārnim, Branta naktssikspārnim un Natterera naktssikspārnim (3.26. attēls) un skaita ziņā otrais labākais gads pigmejsikspārnim.
3. Ļoti augsto migrācijas aktivitāti Natūza sikspārnim un mazākā mērā arī rūsganajam vakarsikspārnim un divkrāsainajam sikspārnim nevar izskaidrot ar meteoroloģiskajiem apstākļiem migrācijas laikā Papē, jo tie nebija migrācijai labvēlīgāki kā iepriekšējās četrās sezonās.
4. Manuālo uzskaišu dati apstiprina pieaugošu tendenci *Nyctalus/ Vespertilio/ Eptesicus* ģinšu, *Pipistrellus* ģints sikspārņiem un Natūza sikspārņiem 1993.–2018. gada periodā.
5. Sikspārņu ķeršana murdā ļāva droši konstatēt 13 sikspārņu sugas, tai skaitā Latvijā ļoti retās sugas – pundursikspārni (*Pipistrellus pipistrellus*), platausaino sikspārni (*Barbastella barbastellus*) un platspārņu (vēlo) sikspārni (*Eptesicus serotinus*).



3.26. attēls. Natterera naktssikspārnis *Myotis nattereri* Papē (Viestura Vintuļa foto).

3.4. MIGRĒJOŠO SIKSPĀRŅU MONITORINGA METOŽU IZVĒRTĒJUMS

Migrējošo sikspārņu monitoringam Papē tiek pielietotas trīs metodes – sikspārņu sistemātiska ķeršana sikspārņu murdā, sikspārņu manuālās akustiskās uzskaites ar rokas detektoriem un sikspārņu automātiskas uzskaites ar automātiskajiem detektoriem. Katrai metodei ir savas priekšrocības un ierobežojumi.

Ķeršana murdā ir visprecīzākā metode no sugu noteikšanas viedokļa. Rokās noķertiem sikspārņiem speciālisti var droši noteikt ne tikai sugas piederību, bet arī dzimumu, migrācijas sākumā arī vecuma grupu – šī gada jaunie/vecie dzīvnieki. Ķeršana ļauj konstatēt arī retās sugas, kuras detektorā ir gūti nosakāmas, piemēram, mazo vakarsikspārni, platspārnu sikspārni. Reto sugu īpatsvara izmaiņas noķerto dzīvnieku vidū netieši var liecināt par sugu areālu izmaiņu tendencēm. Tā, piemēram, pēdējo piecu gadu dati liecina par iespējamu divkrāsainā sikspārņa un platspārnu sikspārņa skaita pieaugumu.

Metodes trūkums ir ķeršanas efektivitātes atkarība no ķērāju skaita un pieredzes. Ideālā gadījumā būtu jānodrošina vienādu ķērāju skaitu ar līdzīgām iemaņām visu sezonu. Praktiski to nav iespējams nodrošināt. No ilgtermiņa monitoringa perspektīvas būtu jānodrošina pastāvīgas vienas konstrukcijas ķeramierīces izmantošana nemainīgā ainavā. Murda izmēri un tā priekšpusē augošo koku augstums ir svarīgi faktori, kas nosaka ķeramierīcē ielidojošo sikspārņu skaitu.

Manuālās uzskaites ar rokas detektoriem šobrīd ir vienīgā metode, kas ar statistisku ticamību ļauj aprēķināt populācijas pārmaiņu raksturu Natūza sikspārnim, kas ir skaitliski dominējošā migrantu suga Papē. Metode ir salīdzinoši viegli standartizējama. Jau vismaz 15 gadus tiek izmantoti viena un tā paša modeļa detektori. Parasti uzskaites veic novērotāji ar pietiekami lielu pieredzi akustiskajā monitoringā. Tomēr atšķirīgās novērotāju prasmes un iemaņas ir kvantitatīvi grūti novērtējams faktors. Metodes priekšrocība ir garā datu virkne, kas ir ekspertu rīcībā. Metode bez būtiskām izmaiņām tiek izmantota jau vairāk kā 25 gadus.

Metodes ierobežojums ir sugu noteikšanas precizitāte. Migrācijas laikā sikspārņi lido ātri un taisnvirzienā. Līdz ar to detektorā tie dzirdami vien dažas sekundes un daudzos gadījumos nav droši nosakāmi līdz sugai. Līdz ar to sugu monitoringam metode pielietojama nelielam sugu skaitam, kā, piemēram, Natūza sikspārnim un pigmejsikspārnim, kuri ir salīdzinoši viegli nosakāmi.

Automātiskās uzskaites tiek veiktas kopš 2014. gada. Metodes priekšrocības ir iespēja to izmantot datu iegūšanā ilgstoši bez cilvēku klātbūtnes; iespēja standartizēt monitoringu datu ieguves laikā; iespēja precīzāk, nekā manuālajā monitoringā noteikt sikspārņu sugas; saglabāt iegūtos datus ar iespēju veikt to atkārtotu analīzi. Iegūtie dati ir faili ar sikspārņu saucienu ierakstiem. Faili tiek analizēti ar speciālu datorprogrammu palīdzību. Analīzes process ir

salīdzinoši grūtāk standartizējams kā datu ieguves process. Datu analīzi parasti veic daži eksperti ar pieredzi sīkspārņu saucienu analīzē.

Metodes trūkums ir salīdzinoši mazāka datu ieguves drošība. Mūsu pieredze liecina, ka aparatūras darbībā var notikt neparedzēti traucējumi, piemēram, elektrības padevē, atmiņas karšu darbībā, ārējo mikrofonu darbībā. Līdz ar to iespējamās nepilnības datu ieguvē.

Nemot vērā katras metodes specifiku, to stiprās un vājās puses, mūsuprāt, svarīgi ir nākotnē izmantot tās visas iespēju robežās, saglabājot jau izveidoto standartizācijas pakāpi. Tādējādi mēs neiesakām būtiskas izmaiņas to metodikā. Iespējams, ka automātisko uzskaišu datu analīzē nākotnē varēs izmantot automātiskās datu analīzes programmas. Šobrīd tās vēl ir pārāk neprecīzas no sugu noteikšanas viedokļa.

4. MIGRĒJOŠO PUTNU MONITORINGS

2018. gadā migrējošo putnu monitorings veikts pēc 1995. gadā aprobētās un 2007. un 2017. gadā pilnveidotās metodikas (Keišs, Dinsbergs 2017). Jāpiebilst, ka 2010.–2016. gadā, kad šo monitoringa programmu LU Bioloģijas institūts veica saviem spēkiem, notika tikai putnu ķeršana, bet ne sistemātiskas vizuālās uzskaites, tādēļ var uzskatīt, ka vizuālo uzskaišu monitoringam ir tikai divi datu punkti – 2017. un 2018. gadā. Tādēļ putnu vizuālā monitoringa datu virkne vēl ir nepietiekama, lai izdarītu secinājumus par populāciju pārmaiņām.

4.1. METODES

4.1.1. Migrējošo sauszemes putnu dienas vizuālās uzskaites

Dienas vizuālās uzskaites 2018. gadā tika veiktas katru dienu no 1. septembra līdz 31. oktobrim. Vizuālie novērojumi tika izdarīti no viena punkta, kas izvēlēts tā, lai būtu labi pārredzama pļava, kā arī kāpu un krūmu josla. Atkarībā no galvenās migrācijas trases ikdienas nobīdēm, novērošanas punkts arī tika mazliet mainīts, bet ne vairāk kā 100 m robežās.

Vizuālās uzskaites novērojumu seansi katru dienu tika sākti vietējā saullēkta brīdī un ilga 30 min. Starp seansiem ievērojot 30 min. pārtraukumu, tie turpināti katru stundu līdz beidzās putnu migrācija. Dienās ar biezu miglu, intensīviem nokrišņiem vai citiem nelabvēlīgiem laika apstākļiem, uzskaites veiktas tikai pirmajos trīs – “obligātajos” seansos, bet atlikušajā dienas daļā, ja laika apstākļi uzlabojās, tika veikti īslaicīgi novērojumi, lai konstatētu varbūtēju migrācijas turpināšanos. “Obligātajos” seansos uzskaiti veic viens novērotājs.

Dienas vizuālajās uzskaitēs galvenā uzmanība tiek pievērsta Eiropas Savienības Putnu direktīvas 1. pielikuma sugām visā pārredzamajā apkārtnē. Migrācijai labvēlīgos laika apstākļos gājputnu migrācijas maksimums ir vērojams pirmajās stundās pēc saullēkta. Lai iegūtu labāku priekšstatu par migrācijas gaitas un migrējošo sugu sastāva izmaiņām, dienas otrajā seansā tiek uzskaitītas visas migrējošās sugas no punkta, kas atrodas tuvāk kāpu joslai, līdz 100 m platā zonā. Dienās ar intensīvu migrāciju putni pārvietojas plašā frontē un tāpēc tālāk no novērotāja lidojošos ir grūti (vai pat neiespējami) noteikt līdz sugai. Lielos putnus (dzērvjveidīgos, piekūnveidīgos, stārķveidīgos, tārtiņveidīgos un zosveidīgos) reģistrē visā pārskatāmajā teritorijā. Gadījuma ziņas par ārpus seansiem apkārtnē redzētajiem zosu un dzērvju bariem, kā arī dienas plēsīgajiem putniem, tika ievāktas no visiem centrā strādājošajiem ornitologiem.

Lai gan obligāts instruments, veicot uzskaites, ir binoklis (10×40), nav ieteicams ilgstoši novērot apkārtni binoklī, vai arī, redzot putnu, kura noteikšana sagādā grūtības, tam pievērst lielu uzmanību un ilgstoši to novērot binoklī, jo tā tiek sašaurināts redzes lauks un tādejādi palaisti

garām un nepamanīti citi putni. Īpaši dienas otrajā seansā – intensīvas migrācijas laikā, putna suga jānosaka uzreiz pēc balss vai izskata, binokli izmantojot tikai absolūtas nepieciešamības dēļ. Novērotājam nav ieteicams arī ilgstoši novērot tikai vienu virzienu (ziemeļu), jāskatās sev visapkārt, lai pamanītu putnus, kas lido uz rietumiem (sāk šķērsot jūru).

Piezīmēs ieteicams lietot latīniskā sugas nosaukuma 6 burtu kodu, nevis pilnu sugas latīnisko vai latvisko nosaukumu. Lidojuma virzienu atzīmē tikai tad, ja tas nesakrīt ar rudens migrācijas standarta virzienu – dienvidu sektoru. Ieraksti ir jāveic pēc iespējas ātri, lai netiktu palaisti garām nepamanīti un neuzskaitīti putni. Standarta seansos prioritārajām sugām vēlams atzīmēt putna atrašanās attālumu no novērotāja 100 m joslā vai tālāk.

4.1.2. Migrējošo sauszemes putnu nakts vizuālās uzskaites

Nakts uzskaitēs putni tiek novēroti stacionāru starmešu gaismā. Darbojas trīs starmeši, kas kopā izgaismo apmēram 200 m platu joslu no kāpas līdz krūmāju joslas pie Papes–Priediengala ceļa. Nakts novērojumu seansi parasti sākti apmēram divas stundas pēc vietējā saulrieta un ilga 15 minūtes. Ja tika novērota intensīva putnu migrācija, seanss tika pagarināts līdz 30 minūtēm, kā arī veikts vēl otrs seanss, parasti 4 stundas pēc vietējā saulrieta. Katrs novērotais putns tika pieskaitīts vienai no šīm putnu grupām: 1) sīkie zvirbuļveidīgie putni, 2) mežastrazdi (*Turdus spp.*) un 3) pūces (*Asio spp.*) vai arī noteikta to suga, ja tas iespējams (piemēram, slokām, zivju gārņiem u. tml.).

4.1.3. Migrējošo sauszemes putnu ķeršana

Migrējošo putnu ķeršana 2018. gadā veikta ar stacionāro Papes murdu kāpā un standarttīkliem Papes ezera niedrājā. Putnu ķeršanai izmantotas migrējošo putnu pētīšanas standartmetodes (Busse 2000; Keišs, Dinsbergs 2017). Putnu sugu, vecuma un dzimuma noteikšanai izmantots Eiropas zvirbuļveidīgo putnu noteicējs (Svensson 1992).

Papes lielais murds sikspārņu ķeršanai tika uzstādīts jau 7. augustā, taču augustā tas lietots galvenokārt sikspārņu ķeršanai. Sākot ar 1. septembri, lielais murds labos laika apstākļos bija uzvilktis arī pa dienu putnu ķeršanai. Lielais sikspārņu murds novākts un mazais putnu murds uzstādīts 2018. gada 15. septembrī. Murds bija ķeršanas gatavībā visu pētījumu laiku no 7. augusta vakara līdz 2. novembra rītam, izņemot 14. un 15. augustu (kad bija slikti laika apstākļi un murds pilnībā nolaists).

Niedrāja standarttīklu acs izmērs bija 16×16 mm un kopējais tīklu garums – 93 m, tie bija ķeršanas gatavībā no 14. jūlija vakara līdz 2. septembra rītam (daži putni noķerti jau tīklu

izlikšanas dienās – 7. un 8. jūlijā). Papildus niedrājā darbojās arī trīs 12 m gari tīkli, kas izvietoti trīsstūra formā un kuru vidū naktīs tika atskaņota grīšļu ļauķa balss.

Ķeramierīces tika pārbaudītas atkarībā no migrācijas intensitātes – ja tā bija neliela vai vidēja, pārbaudes notika periodiski ar pusstundu (no rīta) vai stundu gariem intervāliem, bet maksimālas migrācijas laikā pārbaudes tika veiktas nepārtraukti.

Noķertie putni tika noteikti, reģistrēts to vecums un dzimums, ja to bija iespējams noteikt, kā arī veikti to biometriskie mērījumi – maksimālais spārna garums un svars. Spārna garums mērīts ar koka lineālu pēc L. Svensona (Svensson 1992) metodes – spārna maksimālais garums, nolasījumi izdarīti ar precizitāti līdz milimetram. Putni tika svērti ar atspersvāriem (ražoti Šveices firmā „PESOLA”) ar precizitāti līdz 0,5 g sīkajiem putniem (50 g svāri), 1 g – mežastrazdiem (100 g svāri), 3 g – zvirbuļvanāgiem (300 g svāri) un 5 g – pūcēm (500 g svāri), vēl lielākiem putniem izmantoti 1 kg „PESOLA” atspersvāri ar iedaļas vērtību 10 g.

4.1.4. Datu analīzes metodes

Ilgtermiņa – no 1992. līdz 2018. gadam murdā noķerto putnu sugu tendenču analīzei tika pielietota monitoringa datu apstrādes programmas TRIM (*TRends and Indeces for Monitoring 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 ar iztrūkstošiem novērojumiem (t.i. nepilnai datu matricai). 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 α_i parāda vietas efektu,

bet γ_j – gada iespaidu uz naturālo logaritmu no sagaidāmās uzskaites vērtības μ_{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). Pēc iepriekš minētajiem TRIM programmas nosacījumiem, gadskārtējo TRIM indeksu aprēķināšanā var izmantot tikai tādus datus, kuros novērojumi ir vismaz divos gados.

4.2. REZULTĀTI

4.2.1. Migrējošo sauszemes putnu dienas vizuālās uzskaites

Kopā 2018. gadā no 1. septembra līdz 31. oktobrim tika veikti 230 dienas novērojumu seansi, no tiem 182 obligātie seansi (pirmie trīs katru dienu) un 68 papildu seansi. Migrējošie putni tika novēroti visu 230 seansu laikā. Migrācijas laikā tika novēroti 513789 putni no 124 sugām (4.1. tabula), no tām 18 ir iekļautas ES putnu direktīvas I pielikumā, bet 20 sugas iekļautas Latvijas īpaši aizsargājamo sugu sarakstā (4.1. tabula).

Invāzijas novērotas meža zīlītei, lielajai zīlītei un garastītei.

4.1. tabula: 2018. gada rudenī (01.09.2018.–31.10.2018.) Papē vizuāli uzskaitītās putnu sugas

N.p.k.	Suga		Kopskaitis	Dienas ar migrāciju	Maks. skaits	Maks. diena	Pirmais nov.	Pēdējais nov.
1.	<i>Fringilla coelebs</i>	žubīte	329829	52	68350	8.X.	2.IX.	31.X.
2.	<i>Columba palumbus</i>	lauku balodis	49194	24	11458	12.X.	15.IX.	31.X.
3.	<i>Sturnus vulgaris</i>	mājas strazds	30095	31	8757	13.X.	19.IX.	31.X.
4.	<i>Carduelis spinus</i>	ķivulis	21253	49	8397	8.X.	1.IX.	31.X.
5.	<i>Fringilla montifringilla</i>	ziemas žubīte	16094	37	6640	12.X.	4.IX.	31.X.
6.	<i>Regulus regulus</i>	zeltgalvītis	14567	59	3239	1.IX.	2.X.	31.IX.
7.	<i>Parus major</i>	lielā zīlīte	9696	57	1449	11.X.	1.IX.	31.X.
8.	<i>Parus ater</i>	meža zīlīte	7680	49	2111	6.X.	2.IX.	31.X.
9.	<i>Aegithalos caudatus</i>	garastīte	5372	36	900	17.X.	19.IX.	31.X.
10.	<i>Phalacrocorax carbo</i>	jūras krauklis	4700	50	645	14.IX.	1.IX.	31.X.
11.	<i>Acanthis flammea</i>	ķeģis	3497	24	1372	17.X.	3.IX.	31.X.
12.	<i>Larus argentatus</i>	sudrabkaija	1752	50	187	12.IX.	1.IX.	31.X.
13.	<i>Anthus spp.</i>	nen. čipste	1355	46	208	5.IX.	4.IX.	31.X.
14.	<i>Parus caeruleus</i>	zilzīlīte	1347	46	197	11.X.	2.IX.	31.X.
15.	<i>Turdus philomelos</i>	dziedātājstrazds	1253	51	323	15.IX.	1.IX.	29.X.
16.	<i>Anser albifrons</i>	(baltpieres zoss)	1173	8	548	18.X.	7.X.	29.X.
17.	<i>Corvus monedula</i>	kovārnis	1012	12	230	16.X.	10.X.	29.X.
18.	<i>Corvus corone</i>	pelēkā vārna	977	40	204	28.X.	1.IX.	29.X.
19.	<i>Turdus merula</i>	melnais meža strazds	918	36	162	17.IX.	3.IX.	31.X.
20.	<i>Accipiter nisus</i>	zvirbuļvanags	889	44	98	18.X.	01.IX.	31.X.
21.	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	sviplis	886	18	271	29.X.	1.X.	29.X.
22.	<i>Parus sp.</i>	(nen. zīlīte)	825	2	575	16.X.	15.X.	16.X.
23.	<i>Anser fabalis</i>	(sējas zoss)	730	9	259	12.X.	2.X.	29.X.
24.	<i>Carduelis chloris</i>	zaļžubīte	670	22	104	8.X.	28.IX.	28.X.
25.	<i>Turdus iliacus</i>	plukšķis	575	23	313	21.X.	3.IX.	31.X.
26.	<i>Carduelis cannabina</i>	kaņepītis	476	25	136	17.X.	4.IX.	28.X.
27.	<i>Corvus frugilegus</i>	krauķis	459	12	245	13.X.	21.IX.	28.X.
28.	<i>Hirundo rustica</i>	bezdelīga	435	26	162	4.IX.	1.IX.	16.X.
29.	<i>Carduelis carduelis</i>	ciglis	404	18	82	12.X.	29.IX.	29.X.
30.	<i>Grus grus*</i>	(dzērve)	385	3	235	25.IX.	4.IX.	4.X.
31.	<i>Prunella modularis</i>	peļkājīte	344	31	99	1.X.	2.IX.	20.X.
32.	<i>Parus montanus</i>	pelēkā zīlīte	332	34	49	2.X.	2.IX.	24.X.
33.	<i>Lululla arborea*</i>	silā cīrulīte	317	29	71	1.X.	7.IX.	29.X.

4.1.tabulas turpinājums

34.	<i>Anser serrirostris</i>	(sējas zoss)	315	5	170	26.X.	11.X.	26.X.
35.	<i>Loxia sp.</i>	nen. krustknābis	312	18	114	21.IX.	4.IX.	31.X.
36.	<i>Turdus viscivorus</i>	silā strazds	269	27	96	18.X.	2.IX.	29.X.
37.	<i>Alauda arvensis</i>	lauku cīrulis	261	24	29	17.X.	19.IX.	28.X.
38.	<i>Passer montanus</i>	lauku zvirbulis	257	10	111	13.X.	10.IX.	28.X.
39.	<i>Corvus corax</i>	krauklis	232	31	38	30.IX.	3.IX.	31.X.
40.	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	dižknābis	231	27	34	1.X.	2.IX.	31.X.
41.	<i>Emberiza citrinella</i>	dzeltenā stērste	228	35	80	8.X.	3.IX.	30.X.
42.	<i>Larus canus</i>	kajaks	195	20	68	5.X.	3.IX.	30.IX.
43.	<i>Motacilla alba</i>	baltā cielava	186	33	17	7.IX.	1.IX.	25.X.
44.	<i>Dendrocopos major</i>	dižraibais dzenis	137	41	15	4.IX.	2.IX.	31.X.
45.	<i>Branta leucopsis</i>	(baltvaigu zoss)	117	6	40	12.X.	5.X.	28.X.
46.	<i>Turdus pilaris</i>	pelēkais strazds	109	14	52	18.X.	6.IX.	30.X.
47.	<i>Motacilla flava</i>	dzeltenā cielava	104	9	42	4.IX.	3.IX.	24.IX.
<u>48.</u>	<u><i>Bucephala clangula</i></u>	<u>(gaigala)</u>	93	5	60	12.X.	6.IX.	30.X.
49.	<i>Erithacus rubecula</i>	sarkanrīklīte	91	29	12	3.IX.	1.IX.	28.X.
50.	<i>Garrulus glandarius</i>	sīlis	86	25	13	15.IX.	3.IX.	17.X.
51.	<i>Loxia curvirostra</i>	egļu krustknābis	75	11	18	18.X.	7.IX.	18.X.
52.	<i>Sitta europaea</i>	(dzilnītis)	74	27	9	13.X.	2.IX.	25.X.
53.	<i>Larus minutus</i>*	(mazais ķīris)	73	6	47	26.IX.	26.IX.	14.x.
54.	<i>Turdus sp.</i>	(nen. mežastrazds)	64	1	64	16.X.	16.X.	16.X.
55.	<i>Anser sp.</i>	nen. zoss	53	2	49	16.X.	15.X.	16.X.
56.	<i>Bombycilla garrulus</i>	zīdaste	51	5	24	12.X.	12.X.	31.X.
57.	<i>Columba oenas</i> *	meža balodis	42	9	9	7.X.	7.IX.	17.X.
58.	<i>Phylloscopus trochilus</i>	vītītis	40	7	13	5.IX.	2.IX.	24.IX.
59.	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	riekstrozis	34	16	6	14.X.	10.IX.	26.X.
60.	<i>Anthus pratensis</i>	(pļavu čipste)	31	4	24	8.X.	2.IX.	9.X.
<u>61.</u>	<u><i>Aythya fuligula</i></u>	<u>(cekulpīle)</u>	31	2	30	21.X.	21.X.	27.X.
62.	<i>Mergus merganser</i> *	(lielā gaura)	24	3	20	13.X.	22.IX.	13.X.
63.	<i>Branta bernicla</i>	(melngalvas zoss)	23	1	23	7.X.	7.X.	7.X.
64.	<i>Parus cristatus</i>	cekulzīlīte	22	15	4	5.IX.	1.IX.	20.X.
65.	<i>Troglodytes troglodytes</i>	paceplītis	22	10	7	7.IX.	6.IX.	25.X.
66.	<i>Pica pica</i>	žagata	21	13	6	17.X.	7.IX.	26.X.
67.	<i>Buteo buteo</i>	peļu klijāns	20	9	7	12.X.	11.IX.	20.X.
68.	<i>Falco columbarius</i>*	purva piekūns	20	13	5	17.X.	10.IX.	21.X.
<u>69.</u>	<u><i>Anser anser</i></u>	<u>(meža zoss)</u>	18	5	8	12.X.	11.X.	28.X.
70.	<i>Certhia familiaris</i>	mizložņa	18	12	3	18.X.	4.IX.	31.X.
<u>71.</u>	<u><i>Gallinago gallinago</i></u>	<u>mērkaziņa</u>	18	6	6	4.IX.	4.IX.	15.X.
72.	<i>Ardea cinerea</i>	(zivju gārnis)	16	5	7	29.X.	2.IX.	29.X.
73.	<i>Gavia sp.</i>	(nen. gārgale)	15	1	15	8.X.	8.X.	8.X.
74.	<i>Larus ridibundus</i> *	(lielais ķīris)	15	3	11	13.X.	16.IX.	13.X.
75.	<i>Circus cyaneus</i>*	lauku lija	14	10	3	6.X.	25.IX.	29.X.
76.	<i>Larus marinus</i>	melnsparņu kaija	14	9	3	26.IX.	18.IX.	27.X.
<u>77.</u>	<u><i>Anas strepera</i></u>	<u>(pelēkā pīle)</u>	13	3	8	16.IX.	16.IX.	5.X.
<u>78.</u>	<u><i>Anas penelope</i></u>	<u>(baltvēderis)</u>	12	3	7	18.X.	7.IX.	18.X.
<u>79.</u>	<u><i>Aythya marila</i></u>	<u>(ķerra)</u>	12	1	12	06.X.	06.X.	06.X.
80.	<i>Egretta alba</i>	lielais baltais gārnis	12	5	4	18.X.	4.IX.	28.X.

4.1.tabulas turpinājums

81.	<i>Falco subbuteo</i>	bezdelīgu piekūns	12	8	3	22.IX.	1.IX.	1.X.
82.	<i>Phylloscopus collybita</i>	(čuņčiņš)	12	5	4	6.IX.	4.IX.	8.IX.
83.	<i>Dryocopus martius</i>*	(melnā dzilna)	11	8	2	19.IX.	3.IX.	15.X.
84.	<i>Falco tinnunculus</i> *	(lauka piekūns)	11	9	2	21.IX.	5.IX.	17.X.
<u>85.</u>	<u><i>Anas platyrhynchos</i></u>	<u>(meža pīle)</u>	10	2	9	29.X.	7.IX.	29.X.
86.	<i>Serinus serinus</i>	(ģirlicis)	9	5	3	12.X.	10.IX.	17.X.
87.	<i>Cygnus olor</i>	(paugurknābja gulbis)	8	4	3	11.X.	24.IX.	19.X.
88.	<i>Haliaeetus albicilla</i>*	(jūras ērglis)	8	7	2	22.IX.	16.IX.	31.X.
89.	<i>Calcarius lapponicus</i>	(Lapzemes stērste)	7	4	3	12.X.	12.X.	18.X.
90.	<i>Cygnus cygnus</i>*	(ziemeļu gulbis)	7	3	5	28.X.	29.IX.	28.X.
91.	<i>Delichon urbica</i>	(mājas čurkste)	7	1	7	7.IX.	7.IX.	7.IX.
92.	<i>Falco peregrinus</i>*	(lielais piekūns)	7	6	2	30.IX.	21.IX.	14.X.
93.	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	(erickiņš)	6	3	3	4.IX.	4.IX.	8.IX.
94.	<i>Accipiter gentilis</i>	(vistu vanags)	5	4	2	16.X.	4.X.	18.X.
<u>95.</u>	<u><i>Columba livia</i></u>	<u>(mājas balodis)</u>	5	2	3	19.IX.	18.IX.	19.IX.
96.	<i>Dendrocopos minor</i>	(mazais dzenis)	5	4	2	10.IX.	7.IX.	17.X.
97.	<i>Anas sp.</i>	(nen. pīle)	4	1	4	22.X.	22.X.	22.X.
98.	<i>Sterna sandvicensis</i>	(cekulzīriņš)	4	2	3	5.IX.	3.IX.	5.IX.
<u>99.</u>	<u><i>Anas crecca</i></u>	<u>(krīklis)</u>	3	1	3	7.IX.	7.IX.	7.IX.
100.	<i>Pernis apivorus</i>*	(ķīķis)	3	3	1	23.IX.	14.IX.	17.X.
101.	<i>Phylloscopus inornatus</i>	(dzeltensvītru ļauķītis)	3	3	1	–	11.IX.	7.X.
<u>102.</u>	<u><i>Anas clypeata</i></u>	<u>(platknābis)</u>	2	1	2	18.IX.	18.IX.	18.IX.
103.	<i>Buteo lagopus</i>	(bikšainais klijāns)	2	1	1	15.X.	15.X.	28.X.
104.	<i>Cygnus columbianus</i>*	(mazais gulbis)	2	1	2	28.X.	28.X.	28.X.
105.	<i>Falco vespertinus</i>	(kukaiņu piekūns)	2	2	1	–	2.IX.	15.IX.
106.	<i>Gavia stellata</i>*	(brūnkakla gārgale)	2	1	2	5.X.	5.X.	5.X.
107.	<i>Regulus ignicapilla</i>	(sārtgalvītis)	2	2	1	–	5.IX.	28.IX.
108.	<i>Remiz pendulinus</i> *	(sorzīlīte)	2	2	1	–	21.IX.	24.IX.
109.	<i>Sterna caspia</i>	(lielais zīriņš)	2	1	2	1.IX.	1.IX.	1.IX.
110.	<i>Apus apus</i>	(svīre)	1	1	1	7.IX.	7.IX.	7.IX.
111.	<i>Charadrius dubius</i>	(upes tārtiņš)	1	1	1	11.IX.	11.IX.	11.IX.
112.	<i>Circus aeruginosus</i>*	(niedru lija)	1	1	1	1.IX.	1.IX.	1.IX.
113.	<i>Circus macrourus</i>	(stepes lija)	1	1	1	17.X.	17.X.	17.X.
114.	<i>Circus pygargus</i>*	(pļavu lija)	1	1	1	6.X.	6.X.	6.X.
115.	<i>Emberiza schoeniclus</i>	(niedru stērste)	1	1	1	8.X.	8.X.	8.X.
116.	<i>Falco sp.</i>	(nen. piekūns)	1	1	1	20.IX.	20.IX.	20.IX.
117.	<i>Gavia arctica</i>*	(melnkakla gārgale)	1	1	1	17.X.	17.X.	17.X.
118.	<i>Haematopus ostralegus</i>	(jūrasžagata)	1	1	1	29.IX.	29.IX.	29.IX.
119.	<i>Lanius excubitor</i> *	(lielā čakste)	1	1	1	13.X.	13.X.	13.X.
120.	<i>Oenanthe oenanthe</i>	(akmeņčakstīte)	1	1	1	24.IX.	24.IX.	24.IX.
121.	<i>Pluvialis squatarola</i>	(jūras ķīvīte)	1	1	1	15.IX.	15.IX.	15.IX.
122.	<i>Podiceps cristatus</i>	(cekuldūkuris)	1	1	1	5.X.	5.X.	5.X.
123.	<i>Sylvia communis</i>	(brūnspārnu ļauķis)	1	1	1	1.IX.	1.IX.	1.IX.
124.	<i>Tringa nebularia</i>	(lielā tilbīte)	1	1	1	24.IX.	24.IX.	24.IX.

ES Putnu direktīvas I pielikuma sugas (jāpiemēro īpaši dzīvotņu aizsardzības pasākumi) – treknā drukā

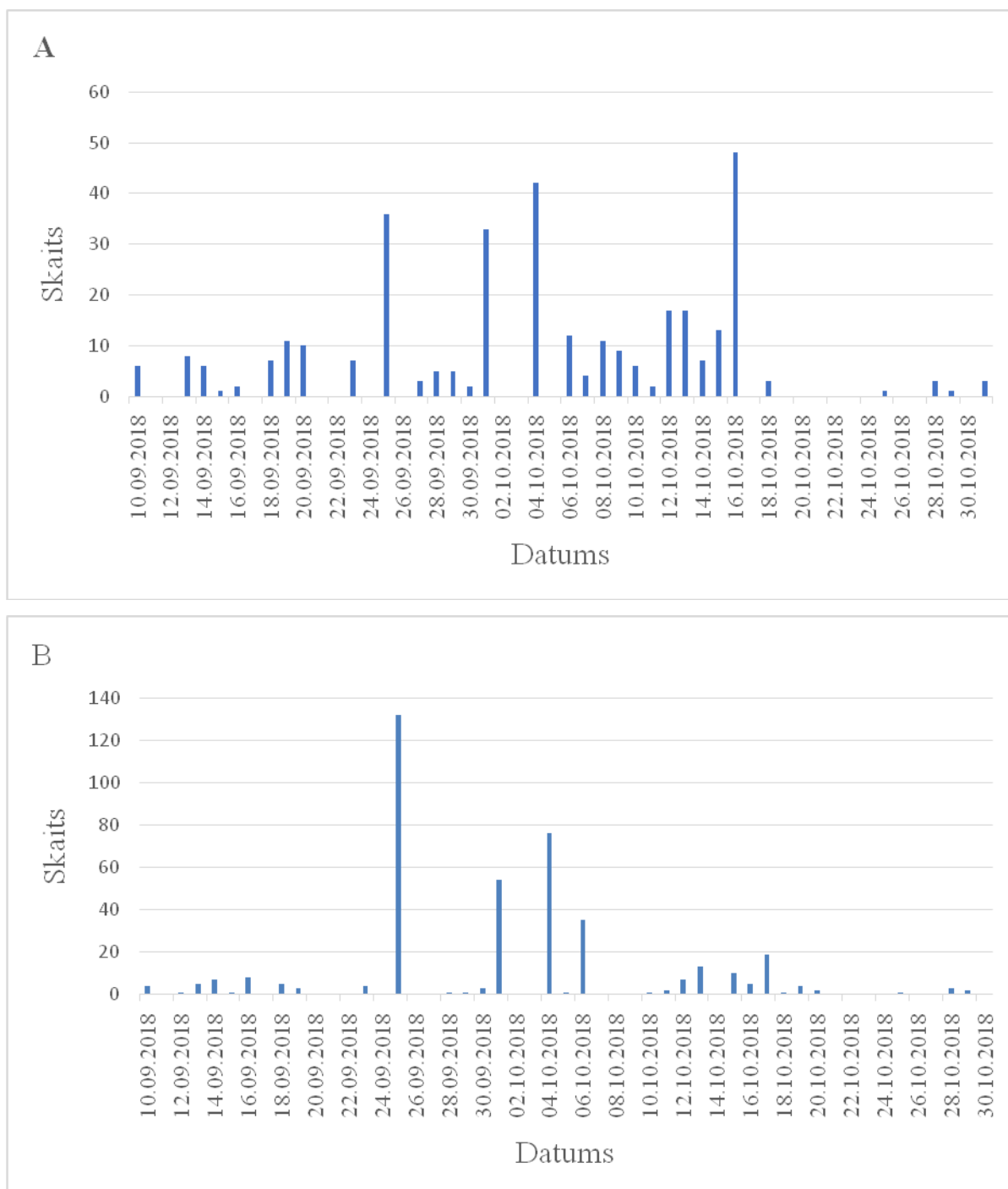
ES Putnu direktīvas II pielikuma A daļas sugas (var medīt) – pasvītrotas

Ar zvaigznīti* atzīmētas sugas, kas iekļautas LR īpaši aizsargājamo sugu sarakstā

Iekavās – sugas, par kurām iegūtie dati ir nepietiekami, lai izdarītu secinājumus par to migrācijas gaitu

4.2.2. Migrējošo sauszemes putnu nakts vizuālās uzskaites

Nakts uzskaites (51 seanss) 2018. gadā veiktas no 10. septembra līdz 31. oktobrim. 26. septembrī uzskaites netika veiktas, jo vētras dēļ nebija elektrības. Visaktīvākā sīko zvirbuļveidīgo putnu (4.3. att. A) un mežastrazdu (4.3. att. B) nakts migrācija bija vērojama septembra beigās un oktobra pirmajā pusē. Būtiska pūču migrācija netika novērota, dažos seansos novērotas kopā tikai astoņas trīs sugu pūces.



4.3. attēls. Nakts migrācijas gaita Papē 2018. gadā:

A – sīko zvirbuļveidīgo putnu;

B – mežastrazdu (*Turdus* spp.)

4.2.3. Migrējošo sauszemes putnu ķeršana

Laikā no 2018. gada 7. jūlija līdz 4. novembrim Papes Ornitoloģisko pētījumu centrā kopā noķerti 84 sugu 14230 putni (4.2. tabula), tai skaitā 8965 putni no 84 sugām apgredzenoti, 5206 palaisti neapgredzenoti un atkārtoti noķerti 57 ārpus Papes apgredzenoti putni (t.sk. 7 citur Latvijā un 50 ārzemēs gredzenotu putnu kontroles, 4.3. tabula). Papes putnu murdā 2018. gadā noķerti 46 sugu 9634 putni, no tiem apgredzenoti 4385. Putnu migrācijas gaita 2018. gadā apkopota 4.4. tabulā.

4.2. tabula: 2018. gada rudenī Papē noķerto putnu skaits (* šeit reģistrētas tikai ārpus Papes gredzenoto putnu kontroles)

Nr. p. k.	Sugas zinātniskā nosaukuma saīsinājums	Sugas nosaukums	Murdā			Tīklos		Kopā noķerti
			gredze- noti	kontro- lēti*	citi	gredze- noti	kontro- lēti*	
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-
1.	ACA MEA	ķēģis				42		42
2.	ACA CAB	mazais ķēģis				6		6
3.	ACC NIS	zvirbuļvanags	21			2		23
4.	ACR ARU	niedru strazds				9		9
5.	ACR OLA	grīšļu ķauķis				4		4
6.	ACR RIS	purva ķauķis				173		173
7.	ACR SCH	ceru ķauķis				558		558
8.	ACR SCI	ezeru ķauķis				514	1	515
9.	AEG CAU	garastīte	1427	41	1769	252	2	3491
10.	AEG FUN	bikšainais apogs				2		2
11.	ALC ATH	zivjudzenītis				2		2
12.	ANT TRI	koku čipste				1		1
13.	ASI FLA	purva pūce				1		1
14.	ASI OTU	ausainā pūce	2			14		16
15.	CAL ALP	parastais šņibītis				1		1
16.	CAL CAN	lielais šņibītis				2		2
17.	CAP EUR	vakarlēpis				1		1
18.	CAR CHL	zaļžubīte	1			4		5
19.	CAR ERY	mazais svilpis				2		2
20.	CAR SPI	ķivulis	79		3	5		87
21.	CER FAM	mizložņa	248		2	91	1	342
22.	CUC CAN	dzeguze	3					3
23.	DEN MAJ	dižraibais dzenis	8			7		15
24.	DEN MIN	mazais dzenis				2		2
25.	DRY MAR	melnā dzilna	1					1
26.	EMB CIT	dzeltenā stērste	2			5		7
27.	EMB SCH	niedru stērste				60		60
28.	ERI RUB	sarkanrīklīte	208		1	307		516
29.	FIC HYP	melnais mušķērājs	20			60		80
30.	FIC PAR	mazais mušķērājs	1			7		8
31.	FRI COE	žubīte	366		154	11		531
32.	FRI MON	ziemas žubīte	7					7
33.	GAL GAL	mērkaziņa				3		3
34.	GLA PAS	apodziņš	1					1

4.2. tabulas turpinājums

-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-
35. HIP ICT		iedzeltenais ķauķis				17		17
36. HIR RUS		bezdelīga	1			3		4
37. JYN TOR		tītiņš				1		1
38. LAN COL		brūnā čakste	1			11		12
39. LOC FLU		upes ķauķis				7		7
40. LOC LUS		Seivi ķauķis				57		57
41. LOC NAE		kārķu ķauķis				74		74
42. LOX CUR		egļu krustknābis	3					3
43. LUS LUS		lakstīgala				15		15
44. LUS SVE		zilrīklīte				5		5
45. MOT ALB		baltā cielava				1		1
46. MUS STR		pelēkais mušķērājs	4			6		10
47. OEN OEN		akmeņčakstīte	3			1		4
48. PAN BIA		bārdzīlīte				37		37
49. PAR ATE		meža zīlīte	418		106	31		555
50. PAR CAE		zilzīlīte	112		126	104	6	348
51. PAR CRI		cekulzīlīte	3			16		19
52. PAR MAJ		lielā zīlīte	158	1	252	100	1	512
53. PAR MON		pelēkā zīlīte	248	1	4	98		351
54. PAR PAL		purva zīlīte				4		4
55. PAS MON		lauku zvirbulis				1		1
56. PER PER		laukirbe				1		1
57. PHO OCH		melns erickiņš	1					1
58. PHO PHO		erickiņš	28			32		60
59. PHY COL		čuņčiņš	7			46		53
60. PHY INO		dzeltensvītru ķauķītis	4			54*		58
61. PHY LUS		vītītis	56		1	289	1	347
62. PHY SIB		svirlītis	6			99		105
63. PRU MOD		peļķājīte	1			106*		107
64. PYR PYR		svilpis	3			19		22
65. REG IGN		sārtgalvītis	6			108		114
66. REG REG		zeltgalvītis	771		2785	564	1	4121
67. REM PEN		somzīlīte				1		1
68. SAX RUB		lukstu čakstīte				12		12
69. SCO RUS		sloka				4		4
70. SER SER		ģirlicis	1					1
71. SIT EUR		dzilnītis	2			8		10
72. STR ALU		meža pūce				1		1
73. STU VUL		mājas strazds				25		25
74. SYL ATR		melngalvas ķauķis	2			102		104
75. SYL BOR		dārza ķauķis	9			129		138
76. SYL COM		brūnspārnu ķauķis	1			77		78
77. SYL CUR		gaišais ķauķis				39		39
78. SYL NIS		svītrainais ķauķis				9		9
79. TRO TRO		paceplītis	12			24		36
80. TUR ILI		plukšķis	2			3		5
81. TUR MER		melns meža strazds	89		1	52	1	143
82. TUR PHI		dziedātājstrazds	38		2	39		79
83. TUR PIL		pelēkais strazds				1		1
84. UPU EPO		pupuķis				1		1
Kopā:			4385	43	5206	4582	14	14230

4.3. tabula. Ārpus Papes gredzenoto putnu kontroles Papē 2018. gada rudenī

	ezera ķauķis	vītītis PHY LUS	melnais meža strazds TUR MER	garastīte AEG CAU	lielā zīlīte PAR MAJ	pelēkā zīlīte PAR MON	zilzīlīte PAR CAE	miz- ložņa CER FAM	zelt- galvītis REG REG	Kopā
	tīklos	tīklos	tīklos	murdā tīklos	murdā tīklos	tīklos	tīklos	tīklos	tīklos	
Beļģija	1	—	—	—	—	—	1	—	—	2
Čehija	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Igaunija	—	—	—	28	—	—	—	1	—	29
Latvija	—	—	—	6	—	—	1	—	—	7
Lietuva	—	—	—	7	1	—	4	—	—	13
Polija	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Somija	—	—	1	—	1	—	—	—	1	3
Zviedrija	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Kopā:	1	1	1	43	2	1	6	1	1	57

4.4. tabula: 2018. gada rudenī Papē noķerto putnu sugu migrācijas gaita

Nr.p.k	Suga	kopā	Dienas, kurās noķerta	Maks. skaits dienā	Maks. diena	Pirmais noķert.	Pēdējais noķert.	Jauno putnu prop. %
1.	Keģis <i>Acanthis flammea</i>	42	6	28	31.okt.	20.okt.	31.okt.	95,2
2.	Mazais keģis <i>Acanthis f. cabaret</i>	6	4	3	15.jūl.	15.jūl.	21.okt.	50,0
3.	Zvirbuļvanags <i>Accipiter nisus</i>	23	16	2	—	19.aug.	3.nov.	100,0
4.	Niedrustrazds <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	9	8	2	25.jūl.	16.jūl.	30.aug.	88,9
5.	Grīšļu ķauķis <i>Acrocephalus paludicola</i>	4	4	1	—	27.jūl.	17.aug.	100,0
6.	Purva ķauķis <i>Acrocephalus palustris</i>	173	37	13	26.jūl.	15.jūl.	2.sept.	91,3
7.	Ceru ķauķis <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	558	44	31	31.jūl.	7.jūl.	1.sept.	88,4
8.	Ezera ķauķis <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	515	43	43	29.aug.	8.jūl.	2.sept.	87,2
9.	Garastīte <i>Aegithalos caudatus</i>	3490	45	409	15.okt.	10.sept.	4.nov.	99,2
10.	Bikšainais apogs <i>Aegolius funereus</i>	2	2	1	—	25.okt.	29.okt.	100,0
11.	Zivjudzenītis <i>Alcedo atthis</i>	2	2	1	—	2.aug.	15.sept.	100,0
12.	Koku čipste <i>Anthus trivialis</i>	1	1	1	18.aug.	18.aug.	18.aug.	100,0
13.	Purva pūce <i>Asio flammeus</i>	1	1	1	3.nov.	3.nov.	3.nov.	60,0
14.	Ausainā pūce <i>Asio otus</i>	16	10	4	26.okt.	12.okt.	4.nov.	68,8
15.	Parstais šņibītis <i>Calidris alpina</i>	1	1	1	19.aug.	19.aug.	19.aug.	100,0
16.	Lielais šņibītis <i>Calidris canutus</i>	2	2	2	19.aug.	19.aug.	19.aug.	0,0
17.	Lēlis <i>Caprimulgus europaeus</i>	1	1	1	22.aug.	12.aug.	22.aug.	100,0
18.	Zaļzubīte <i>Carduelis chloris</i>	5	5	1	—	15.jūl.	15.okt.	20,0
19.	Mazais svilpis <i>Carpodacus erythrinus</i>	2	2	1	—	26.jūl.	28.jūl.	50,0
20.	Ķivulis <i>Carduelis spinus</i>	87	14	26	10.sept.	28.jūl.	31.okt.	94,0
21.	Mizložņa <i>Certhia familiaris</i>	340	44	68	18.okt.	17.jūl.	4.nov.	88,9
22.	Dzeguze <i>Cuculus canorus</i>	3	1	1	—	21.aug.	11.sept.	100,0
23.	Dižraibais dzenis <i>Dendrocopos major</i>	15	13	2	9.sp/19.o	27.jūl.	27.okt.	100,0
24.	Mazais dzenis <i>Dendrocopos minor</i>	2	2	1	—	16.jūl.	16.aug.	100,0
25.	Melnā dzilna <i>Dryocopus martius</i>	1	1	1	10.sept.	10.sept.	10.sept.	100,0
26.	Dzeltenā stērste <i>Emberiza citrinella</i>	7	6	2	28.sept.	14.jūl.	28.sept.	57,1
27.	Niedru stērste <i>Emberiza schoeniclus</i>	60	28	10	26.jūl.	7.jūl.	2.sept.	58,3
28.	Sarkanrīklīte <i>Erithacus rubecula</i>	516	64	52	29.sept.	15.jūl.	4.nov.	98,0
29.	Melnais mušķērājs <i>Ficedula hypoleuca</i>	80	23	11	31.aug.	28.jūl.	14.sept.	96,3
30.	Mazais mušķērājs <i>Ficedula parva</i>	8	6	3	15.sept.	20.jūl.	15.sept.	100,0
33.	Žubīte <i>Fringilla coelebs</i>	531	25	111	20.sept.	8.jūl.	2.nov.	79,3
34.	Ziemas žubīte <i>Fringilla montifringilla</i>	7	5	2	12/15okt.	21.sept.	17.okt.	100,0
35.	Mērkaziņa <i>Gallinago gallinago</i>	3	3	1	—	30.aug.	2.sept.	100,0

4.4. tabulas turpinājums

Nr.p.k	Suga	kopā	Dienas, kurās noķerta	Maks. skaits dienā	Maks. diena	Pirmais noķert.	Pēdējais noķert.	Jauno putnu prop. %
36.	Apodziņš <i>Glaucidium passerinum</i>	1	1	1	10.okt.	10.okt.	10.okt.	100,0
37.	Iedzeltenais ļauķis <i>Hippolais icterina</i>	17	12	3	16.aug.	15.jūl.	31.aug.	82,4
38.	Bezdelīga <i>Hirundo rustica</i>	4	3	2	9.aug.	9.aug.	23.aug.	100,0
39.	Tītiņš <i>Jynx torquilla</i>	1	1	1	27.jūl.	27.jūl.	27.jūl.	100,0
40.	Brūnā ģakste <i>Lanius collurio</i>	12	8	4	16.jūl.	16.jūl.	1.sept.	83,3
41.	Upes ļauķis <i>Locustella fluviatilis</i>	7	5	2	25./26.jūl	25.jūl.	7.aug.	100,0
42.	Seivi ļauķis <i>Locustella luscinioides</i>	57	24	7	16./18.jūl	8.jūl.	24.aug.	85,4
43.	Kārķļu ļauķis <i>Locustella naevia</i>	74	34	8	14.aug.	15.jūl.	9.sept.	100,0
44.	Egļu krustknābis <i>Loxia curvirostra</i>	3	2	2	11.aug.	8.aug.	11.aug.	100,0
45.	Lakstīgala <i>Luscinia luscinia</i>	15	13	2	21/28.jūl	15.jūl.	9.aug.	73,3
46.	Zilrīķlīte <i>Luscinia svecica</i>	5	4	2	14.aug.	14.aug.	18.aug.	80,0
47.	Baltā cielava <i>Motacilla alba</i>	1	1	1	23.jūl.	23.jūl.	23.jūl.	100,0
48.	Pelēkais mušķērājs <i>Muscicapa striata</i>	10	5	4	31.aug.	14.aug.	10.sept.	100,0
49.	Akmeņģakstīte <i>Oenanthe oenanthe</i>	4	4	1	–	14.sept.	19.sept.	100,0
50.	Bārdzīlīte <i>Panurus biarmicus</i>	37	13	8	16.jūl.	15.jūl.	30.aug.	81,1
51.	Meža zīlīte <i>Parus ater</i>	555	40	115	6.okt.	22.aug.	1.nov.	97,5
52.	Zilzīlīte <i>Parus caeruleus</i>	345	56	43	6.okt.	19.jūl.	4.nov.	89,7
53.	Cekulzīlīte <i>Parus cristatus</i>	19	16	2	–	15.jūl.	23.sept.	88,9
54.	Lielā zīlīte <i>Parus major</i>	512	54	138	12.okt.	8.jūl.	1.nov.	88,7
55.	Pelēkā zīlīte <i>Parus montanus</i>	351	62	17	23.sept.	16.jūl.	1.nov.	97,8
56.	Purva zīlīte <i>Parus palustris</i>	4	3	2	27.sept.	24.jūl.	26.okt.	100,0
57.	Lauku zvirbulis <i>Passer montanus</i>	1	1	1	18.aug.	18.aug.	18.aug.	100,0
58.	Laukirbe <i>Perdix perdix</i>	1	1	1	24.sept.	24.sept.	24.sept.	100,0
59.	Melnais erickiņš <i>Phoenicurus ochruros</i>	1	1	1	9.aug.	9.aug.	9.aug.	100,0
60.	Erickiņš <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	60	36	5	30/31.aug	8.jūl.	14.okt.	94,8
61.	Čunčiņš <i>Phylloscopus collybita</i>	53	34	4	–	15.jūl.	1.nov.	90,3
62.	Dzeltensvītru ļauķītis <i>Phylloscopus inornatus</i>	58	19	12	21.sept.	11.sept.	20.okt.	100,0
63.	Vītītis <i>Phylloscopus trochilus</i>	347	55	49	2.sept.	14.jūl.	24.sept.	94,7
64.	Svirlītis <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	105	17	37	30.jūl.	24.jūl.	1.sept.	92,4
65.	Pelkājīte <i>Prunella modularis</i>	107	8	67	29.sept.	8.sept.	1.nov.	100,0
66.	Svilpis <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	22	9	10	1.nov.	20.jūl.	1.nov.	86,4
67.	Sārtgalvītis <i>Regulus ignicapillus</i>	114	36	14	2.sept.	23.aug.	2.nov.	100,0
68.	Zeltgalvītis <i>Regulus regulus</i>	4121	54	672	17.okt.	27.jūl.	2.nov.	99,8
69.	Somzīlīte <i>Remiz pendulinus</i>	1	1	1	16.jūl.	16.jūl.	16.jūl.	0
70.	Lukstu ģakstīte <i>Saxicola rubetra</i>	12	9	2	–	20.jūl.	1.sept.	83,3
71.	Sloka <i>Scolopax rusticola</i>	4	4	1	–	12.okt.	25.okt.	100,0
72.	Ģirlicis <i>Serinus serinus</i>	1	1	1	7.sept.	7.sept.	7.sept.	100,0
73.	Dzilnītis <i>Sitta europaea</i>	10	10	1	–	29.jūl.	12.okt.	100
74.	Meža pūce <i>Strix aluco</i>	1	1	1	3.nov.	3.nov.	3.nov.	–
75.	Mājas strazds <i>Sturnus vulgaris</i>	25	3	20	25.jūl.	23.jūl.	26.jūl.	100,0
76.	Melngalvas ļauķis <i>Sylvia atricapilla</i>	104	44	16	14.aug.	15.jūl.	26.okt.	78,6
77.	Dārza ļauķis <i>Sylvia borin</i>	138	42	28	14.aug.	15.jūl.	8.okt.	97,7
78.	Brūnspārnu ļauķis <i>Sylvia communis</i>	78	31	8	14.aug.	16.jūl.	2.sept.	86,5
79.	Gaišais ļauķis <i>Sylvia curruca</i>	39	17	3	28jl/22ag	15.jūl.	23.sept.	64,1
80.	Svītrainais ļauķis <i>Sylvia nisoria</i>	9	3	6	16.jūl.	16.jūl.	2.aug.	77,8
81.	Paceplītis <i>Troglodytes troglodytes</i>	36	18	7	11.okt.	9.sept.	1.nov.	100,0
82.	Plukšķis <i>Turdus iliacus</i>	5	4	2	15.okt.	15.okt.	26.okt.	100,0
83.	Melnais meža strazds <i>Turdus merula</i>	142	26	26	13.okt.	20.jūl.	4.nov.	82,7
84.	Dziedātājstrazds <i>Turdus philomelos</i>	79	33	7	15s/13ok	18.jūl.	26.okt.	100,0
85.	Pelēkais strazds <i>Turdus pilaris</i>	1	1	1	29.jūl.	29.jūl.	29.jūl.	0
86.	Pupuķis <i>Upupa epops</i>	1	1	1	7.jūl.	7.jūl.	7.jūl.	0

4.2.4. Sugu apskats

2018. gadā novērotās invāzijas bija nelielas vai vidējas: garastītei – 7. vieta pēc murdā noķerto putnu skaita 27 gadu periodā, pelēkajai zīlītei: 9., mizložņai: 11., dižraibajam dzenim: 13. un meža zīlītei – 19. vieta. Tā kā rudens bija siltāks par klimatisko normu (skat. 2. nodaļu), tad daļai sugu novērojumu un ķeršanas periodā līdz 4. novembrim rudens migrācija vēl nebija sākusies, vai arī savu maksimumu sasniedza tikai pēc perioda beigām – novembrī vai pat decembrī. Tādas sugas ir pelēkais strazds, ķēģis, svilpis un ausainā pūce, iespējams, vēl dažas. Šīm sugām 2018. gada sezonā tādēļ ir īpaši maz novērojumu.

Turpmāk sugu apskatā apskatītas tikai dažas putnu sugas, kurām 2018. gada migrācijā ir novērotas dažādi ievērināmas cīnīgi fakti – vai nu migrācijas masveidības, vai citu iemeslu dēļ.

Zvirbuļvanags (*Accipiter nisus*)

Zvirbuļvanaga populācijai, spriežot pēc Papē noķerto putnu skaita, ir tendence būtiski samazināties ($p < 0,01$; 4.5. tabula, 1. pielikums). To var novērot arī „ar neapbruņotu aci”, jo, piemēram, kopš 2000. gadā, kad kopā (mazajā murdā) apgredzenoti 100 zvirbuļvanagi, to skaits vienas sezonas laikā nav pārsniedzis šo skaitli, bet 1988. gadā Papē ir bijušas pat divas dienas, kad katru dienu murdā ir apgredzenoti, attiecīgi 37 zvirbuļvanagi (5.10.1988) un 38 zvirbuļvanagi (15.10.1988; LUBI nepublicēti dati) – salīdzinājumam, pēdējos 3 gados (2016.–2018.) katru gadu visas sezonas laikā apgredzenots tikai 21 zvirbuļvanags (LUBI nepublicēti dati; Keišs u. c. 2017). Arī dati par Latvijas ligzdojošo populāciju (Auniņš 2018) parāda negatīvu (kaut arī statistiski nebūtisku) tendenci kopš 2005. gada, kad ligzdojošo putnu monitorings uzsākts. Zvirbuļvanaga apdzīvotajai platībai ir tendence sarukt arī Igaunijā (Ziņojums Eiropas Komisijai pēc savvaļas putnu aizsardzības direktīvas 12. panta: <https://bd.eionet.europa.eu/article12/report?period=1&country=EE>). Zvirbuļvanaga pasaules populācija gan tiek vērtēta kā stabila (BirdLife International 2016).

Peļkājīte (*Prunella modularis*)

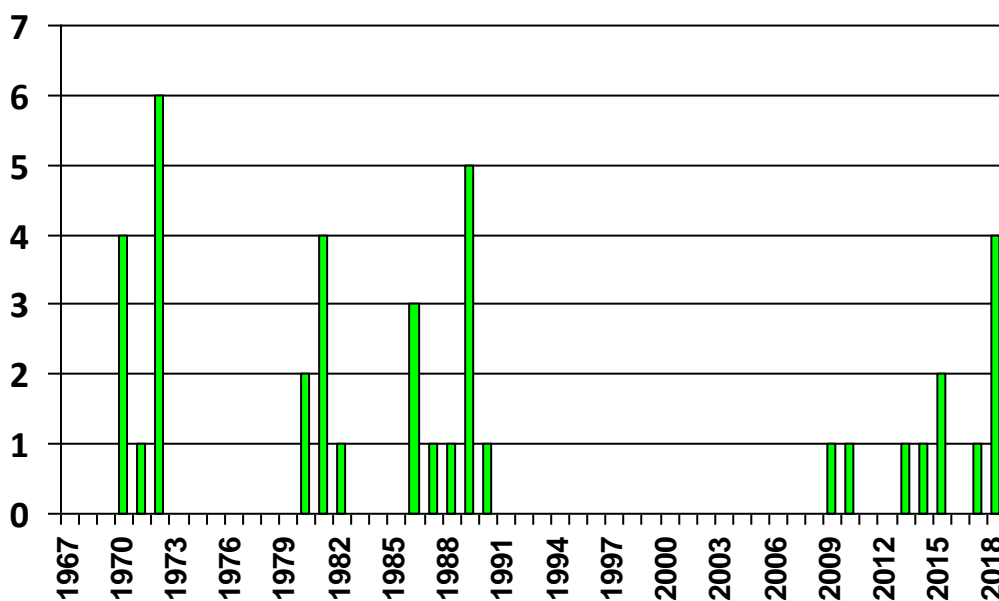
2018. gada rudenī notika īpašs peļkājīšu migrācijas pētījums Latvijā, kuru organizēja mūsu institūta un Latvijas Dabas muzeja pētnieks Dmitrija Boiko. Šī pētījuma ietvaros sestdienās un svētdienās sākot ar 1. septembri pie tīkliem peļkājītes tika pievilinātas ar vienādiem balss ierakstu atskaņotājiem, ar vienu un to pašu balss ierakstu, vienādā skaļumā, pētījums notika 4 dažādās Latvijas vietās, tai skaitā Papes Ornitoloģisko pētījumu centrā. Pievilināšana Papē notika tikai tīklos un, kā redzam no rezultātiem, neatstāja nekādu iespaidu uz murdā noķerto peļkājīšu skaitu. Ņemot vērā Papē pieejamos darbiniekus un brīvprātīgos, pievilināšana notika 8 dienas (8.–10. septembrī, 15.–16. septembrī, 29. septembrī un 20., 21. oktobrī). Kopā šajās dienās tika noķertas 103 peļkājītes, kas ir daudz vairāk, nekā parasti: piemēram, 2017. gadā tīklos Papē noķertas tikai 4 peļkājītes, murdā – viena, tāpat arī 2018. gadā murdā noķerta tikai viena peļkājīte – tādēļ secinām, ka (kā tam arī vajadzētu būt) murdā noķerto putnu skaitu peļkājīšu pievilināšana nav ietekmējusi.



4.1. attēls. Peļkājīte (*Prunella modularis*; Elzas Zacmanes foto).

Grīšļu ķauķis (*Acrocephalus paludicola*)

Grīšļu ķauķim visu pagājušo gadsimtu visā Eiropā tiek novērota skaita lejupslīde (Briedis, Keišs 2016). 2018. gadā Papē bija visvairāk novērojumu – noķerti četri putni vienā sezonā pēdējo 30 gadu laikā (kopš 1989. gada, kad tika noķerti 5 grīšļu ķauķi; 4.2. attēls). Jāpiebilst, ka 2018. gadā, tāpat kā kopš 2009. gada, grīšļu ķauķi tiek pievilināti ar balss ierakstu, nedarājā izvietotā tīklu trīsstūrī (skat. metožu nodaļu), tādēļ noķerto putnu daudzums tad, kad putnus nepievilināja – 1989. gadā, varēja būt vēl lielāks.

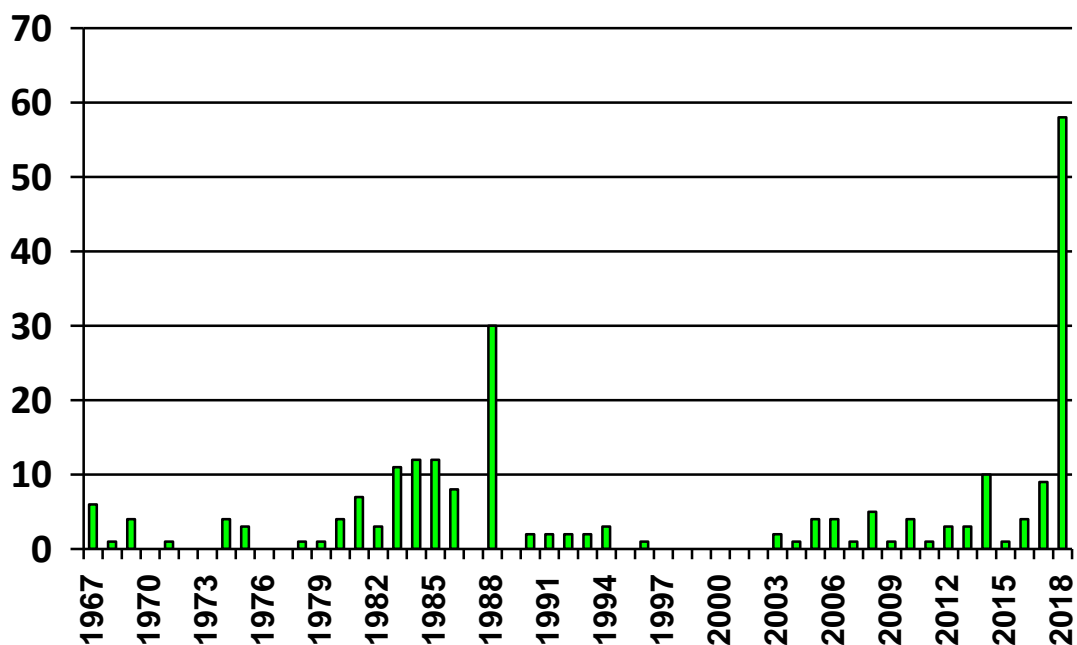


4.2. attēls. Papes Ornitoloģisko pētījumu centrā noķerto grīšļu ķauķu (*Acrocephalus paludicola*) skaits 1967.–2018. gadā un 2018. gada 28. jūlijā noķertais putns (Reiņa Priedola foto).

Dzeltensvītru ķauķītis (*Phylloscopus inornatus*)

Šai sugai 2018. gadā Papē bija visvairāk novērojumu – noķerto putnu, kā arī vizuālo novērojumu visā Papes novērojumu vēsturē– 58 noķerti putni (4.3. attēls) un 3 vizuāli novērojumi (pēc ļoti raksturīgā sauciena). Iepriekš visvairāk putnu tika noķerti 1988. gadā – 30. Jāpiebilst, ka 2018. gadā dzeltensvītru ķauķīši (4.4. attēls) tika pievilināti ar balss ierakstu, tādēļ invāzijas lielums varētu būt tāds pat, kā 1988. gadā, kad pievilināšana nebija iespējama un nenotika.

Katru gadu novēroto putnu skaits plašākā reģionā korelē (piem., Igaunijā: Paal 2011), taču invāziju iemesli šai sugai nav zināmi. Šīs sugas ligzdošanas areāls ir Sibīrijas taiga sākot ar Pečoras upi līdz Anadirai un Ohotskas jūrai, dienvidos līdz Altajam, Mongolijas ziemeļiem un Ziemeļaustrumķīnai (Clement 2006). Tuvākās dzeltensvītru ķauķīša ligzdošanas vietas atrodas Arhangeļskas apgabala austrumos (~2000 km no Papes). Tālajos Austrumos ķertajiem dzeltensvītru ķauķīšiem novērtētais migrāciju attālums pēc vienas barošanās ir ap 660–820 km (Sander et al. 2017), tādēļ migrācija uz Eiropu ir mērķtiecīga kustība, kas notiek vismaz 3–6 pārlidojumos ar atpūtas un barošanās vietām pa ceļam.



4.3. attēls. Papes Ornitoloģisko pētījumu centrā noķerto dzeltensvītru ķauķīšu (*Phylloscopus inornatus*) skaits 1967.–2018. gadā.



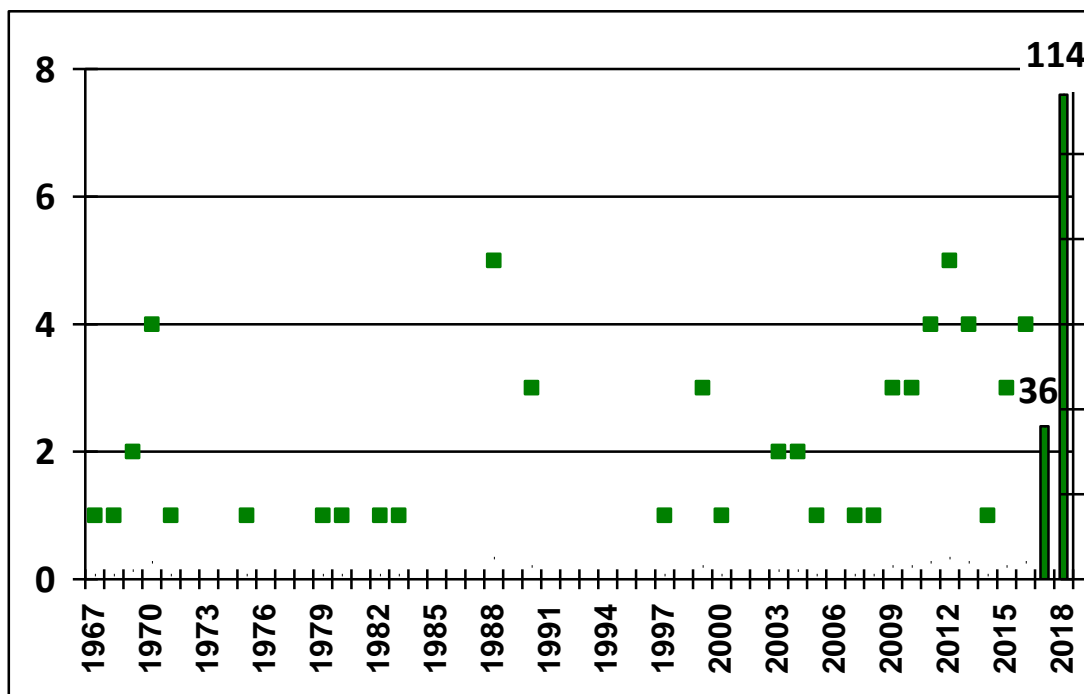
4.4. attēls. Dzeltensvītru ļauķītis (*Phylloscopus inornatus*) Papē 2018. gada 24. septembrī (Ivo Dinsberga foto).



4.5. attēls. 2018. gada 14. oktobrī LU BI Papes Ornitoloģisko pētījumu centrā noķertais 100. sārtaļvītis (*Regulus ignicapilla*): „100 sārtaļvīši Latvijas simtgadei!” (Ivo Dinsberga foto).

Sārtgalvītis (*Regulus ignicapilla*)

Arī sārtgalvītim (4.5. attēls) 2018. gadā Papes Ornitoloģisko pētījumu centrā ir novērojumu rekords – 114 noķerti sārtgalvīši (no tiem 6 murdā, pārējie – tīklos). Nekad vēl tik daudz sārtgalvīšu nebija noķerts kopš pētījumu sākuma 1966. gadā (4.6. attēls). Tas ir izskaidrojams ar šīs sugas areāla paplašināšanos – pēc Eiropas Ligzdojošā putnu atlanta 2013.-2017. gada datiem sārtgalvīšu ligzdošanas pazīmes konstatētas jau 71 kvadrātos (5×5 km), 2000.-2004. gada Latvijas Ligzdojošo putnu atlantā (LOB npublicēti dati) un 1980.-1984. Latvijas Ligzdojošo putnu atlantā (Priednieks u.c. 1989) sārtgalvīša ligzdošana Latvijā netika konstatēta vispār.



4.6. attēls. Papes Ornitoloģisko pētījumu centrā noķerto sārtgalvīšu (*Regulus ignicapilla*) skaits 1967.–2018. gadā (2017. un 2018. gadā noķerto skaits atzīmēts ar kolonnām citā mērogā, parādot konkrētu noķerto skaitu).

4.3. MIGRĒJOŠO PUTNU SUGU SKAITA ILGTERMIŅA PĀRMAIŅAS

Novērotā putnu migrācija 2018. gadā bija viduvēja, pēc murdā noķerto putnu skaita 2018. gads ieņem 17. vietu no 27 sezonām (1992–2018).

No 27 sugām, kurām ir iespējams analizēt skaita pārmaiņas kopš 1992. gada (4.5. tabula), 12 sugām novērota mērena skaita samazināšanās, 9 sugām skaita tendence ir stabila, bet 2 – mēreni pieaugoša. Četrām sugām tendence nav skaidra, bet tās visas ir invāzijas veidojošas sugas, kurām ir raksturīgas milzīgas skaita atšķirības starp gadiem. Šo 27 sugu izmaiņu tendences var apskatīt pielikumā (1. un 2. piel.).

4.5. tabula. Migrējošo putnu indeksa izmaiņu tendences Papē (1992–2018)

Nr. p.	Sugas nosaukums	Tendence (S)	Standart-klūda	Tendences raksturojums	
1.	Zilzīlīte	<i>Parus caeruleus</i>	0,9417	0,0086	mērens samazinājums**
2.	Melngalvas ķauķis	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,9497	0,0084	mērens samazinājums*
3.	Vītītis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	0,9525	0,0085	mērens samazinājums**
4.	Dārza ķauķis	<i>Sylvia borin</i>	0,9562	0,0077	mērens samazinājums**
5.	Čuņčiņš	<i>Phylloscopus collybita</i>	0,9567	0,0054	mērens samazinājums**
6.	Zvirbuļvanags	<i>Accipiter nisus</i>	0,9575	0,0032	mērens samazinājums**
7.	Gaišais ķauķis	<i>Sylvia curruca</i>	0,9577	0,0081	mērens samazinājums**
8.	Lielā zilīte	<i>Parus major</i>	0,9688	0,0077	mērens samazinājums**§
9.	Plukšķis	<i>Turdus iliacus</i>	0,9689	0,0068	mērens samazinājums**
10.	Ķivulis	<i>Carduelis spinus</i>	0,9705	0,0116	mērens samazinājums**§
11.	Cekulzilīte	<i>Parus cristatus</i>	0,9742	0,0014	neskaidra
12.	Zeltgalvītis	<i>Regulus regulus</i>	0,9748	0,0107	mērens samazinājums**§
13.	Paceplītis	<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,9801	0,0046	mērens samazinājums**
14.	Svilpis	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0,9821	0,0166	neskaidra§
15.	Pelēkā zilīte	<i>Parus montanus</i>	0,9839	0,0140	stabila§
16.	Garastīte	<i>Aegithalos caudatus</i>	0,9849	0,0280	neskaidra§
17.	Sarkanriklīte	<i>Erithacus rubecula</i>	0,9913	0,0049	stabila
18.	Meža zilīte	<i>Parus ater</i>	0,9965	0,0101	stabila§
19.	Mazais dzenis	<i>Dendrocopos minor</i>	1,0000	0,0116	stabila
20.	Melnais mušķērājs	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1,0036	0,0085	stabila
21.	Dziedātājstrazds	<i>Turdus philomelos</i>	1,0053	0,0052	stabila
22.	Pelēkais mušķērājs	<i>Muscicapa striata</i>	1,0087	0,0053	stabila
23.	Mizložņa	<i>Certhia familiaris</i>	1,0108	0,0133	stabila§
24.	Žubīte	<i>Fringilla coelebs</i>	1,0112	0,0098	stabila
25.	Erickiņš	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1,0192	0,0031	mērens pieaugums**
26.	Melnais meža strazds	<i>Turdus merula</i>	1,0217	0,0044	mērens pieaugums**
27.	Dižraibais dzenis	<i>Dendrocopos major</i>	1,0230	0,0183	neskaidra§

* p<0,05;

**p<0,01

§- invāziju suga

4.4. MIGRĒJOŠO PUTNU MONITORINGA METOŽU IZVĒRTĒJUMS

Migrējošo putnu monitoringam Papē tiek pielietotas trīs metodes – (1) putnu sistemātiska ķeršana murdā (2) putnu vizuālās uzskaites dienā un (3) putnu vizuālās uzskaites naktī starmešu gaismā. Katrai no šīm metodēm ir savas priekšrocības un ierobežojumi.

Ķeršana ir visprecīzākā metode no sugu noteikšanas viedokļa. Rokās noķertiem putniem var droši noteikt ne tikai sugas piederību, bet arī vecumu (jaunais putns – šķīlies kārtējā kalendārajā gadā vai vecais – šķīlies iepriekšējā kalendārajā gadā vai senāk) un noteiktām sugām – arī dzimumu. Ķeršana ļauj konstatēt arī retās sugas, kuras vizuāli ir grūti vai neiespējami pamanīt, it īpaši tas attiecas uz sīko zvirbuļveidīgo putnu sugām, piemēram, dzeltensvītru ķauķīti (*Phylloscopus proregulus*), Sibīrijas ķauķīti (*Phylloscopus proregulus*), Pallasa ķauķi (*Locustella certhiola*), lāsaino ķauķi (*Locustella lanceolata*), grīšļu ķauķi (*Acrocephalus paludicola*), palso ķauķi (*Acrocephalus agricola*) un citām sugām. Reto sugu īpatsvara izmaiņas noķerto dzīvnieku vidū netieši var liecināt par sugu areālu izmaiņu tendencēm. Tā, piemēram, pēdējo piecu gadu dati liecina par sārtgalvīšu (*Regulus ignicapilla*) skaita strauju pieaugumu.

Metodes trūkums ir ķeršanas atkarība no laika apstākļiem un rudenī – arī no ķērāju skaita, kas atļauj izvilkt lielāku vai mazāku skaitu tīklu. Ideālā gadījumā būtu jānodrošina vienādu ķērāju skaitu ar līdzīgām iemaņām visu sezonu. Praktiski to nav iespējams nodrošināt. No ilgtermiņa monitoringa perspektīvas būtu jānodrošina pastāvīgas vienas konstrukcijas ķeramierīces izmantošana nemainīgā ainavā. Murda izmēri un tā priekšpusē augošo koku augstums ir svarīgi faktori, kas nosaka ķeramierīcē ielidojošo putnu skaitu – koki nedrīkst būt pārāk augsti un ir regulāri jāapzāģē.

Vizuālās dod labu pārskatu par plēsīgo putnu migrāciju un masveidīgākajām dienas migrantu sugām (piemēram, lauka baložiem). Metodes trūkums ir tas, ka, atkarībā no laika apstākļiem, daļa migrējošo putnu var nebūt redzami, jo (1) lido pārāk augstu (pārāk augstu, lai novērotājs tos pamanītu), vai (2) migrē pāris kilometrus tālāk iekšzemē, kur tos novirza rietumu vēji un ļoti nelabvēlīgi lidošanas apstākļi tiešā jūras piekrastes tuvumā.

Putnu vizuālās uzskaites naktī starmešu gaismā ir visvienkāršākā nakts migrāciju izpētes metode (novērojumi ar radaru ir pārāk dārgi, un arī radara novērojumos nevar noteikt putnu sugas, savukārt novērošanai uz Mēness diska fona ir ierobežojošs redzeslauks). Metodes ierobežojums ir sugu noteikšanas precizitāte – precīza sugas diagnoze ir iespējama tikai pēc putnu izdotajiem saucieniem. Sugas nav nosakāmas, ja putni lido klusējot vai izdod reti dzirdamus saucienus (retās sugas), kas pat ļoti pieredzējušiem novērotājiem (kāds savulaik bija Dr. Jānis Baumanis) nav pazīstami. Vēl viens metodes trūkums ir traucējumi elektrības padevē (lai gan parasti vētru laikā, valdot rietumu vējiem, putnu nakts migrācija praktiski nav novērojama), kā arī nepieciešamība ļoti bieži mainīt izdegušās spuldzes (2017. un 2018. gada pieejamās spuldzes kalpo daudz īsāku laiku, nekā tās, kas tika lietotas 1990. un 2000. gados).

Nemot vērā to, ka sekmīga monitoringa pamatā ir metožu nemainība, mēs neiesakām būtiskas izmaiņas metodikā. Iespējams, ka turpmāk iespējams ierakstīt nakts vizuālajās uzskaitēs dzirdētos, uz vietas neidentificējamus putnu saucienus, ko vēlāk iespējams analizēt, pieaicinot citus ornitologus, kā arī analizējot sonogrammas.

SECINĀJUMI UN IETEIKUMI PUTNU UN SIKSPĀRŅU AIZSARDZĪBAI

Pēc monitoringa definīcijas (Wilson 1996) tas nevar atbildēt uz jautājumu: „Kāpēc?” Respektīvi – kāpēc notiek tās vai citas sugas skaita palielināšanās vai samazināšanās? Lai to noskaidrotu, ir jāveic to sugu īpaša izpēte, par kurām monitoringa dati liecina par to skaita izmaiņām – tieši šī padziļinātā sugu izpēte tad arī var atbildēt uz jautājumu: „Kāpēc?” Un no šīs atbildes arī izrietēs konkrēti ieteikumi tās vai citas sugas aizsardzībai. Šeit mēs varam sniegt tikai ļoti vispārējus ieteikumus.

Migrējošo dzīvnieku sugu populāciju stāvoklis šobrīd Eiropā ir īpaši aktuāls saistībā ar strauji augošo vēja turbīnu skaitu un labi zināmo bojāejas risku migrējošajām sugām, it īpaši augsts tas ir sikspārņiem (Rydell et al. 2010). Tajā pašā laikā ir ļoti maz datu par migrējošo sugu populāciju attīstības tendenci. Sikspārņiem viens no iemesliem ir šo sugu monitoringa programmu trūkums Austrum- un Ziemeļeiropā, kur šīm sugām ir vairošanās pamatareāls. Kā arī šī areāla lieluma precīza nezināšana. To vajadzētu pētīt ar dažādām metodēm – gan tiešām, organizējot datu vākšanu lielākoties neizpētītajā Krievijā, gan netieši – ar stabilo izotopu analīzēm jauno sikspārņu matos.

Migrējošo putnu monitoringa trūkums ir dažādu valstu novērošanas staciju pārāk mazā sadarbība. Šāda sadarbība ir sasniegusi labus rezultātus ligzdojošo putnu monitoringā (koordinācijas centrs Prāgā), taču migrējošo putnu sugu monitoringa staciju sadarbība var sniegt neatsveramus datus par ziemeļos ligzdojošām sugām, kur ligzdojošo putnu monitorings nenotiek (Krievijas Ziemeļaustrumu apgabali).

Sikspārņu pētnieku bažas par sagaidāmu Natūza sikspārņa (*Pipistrellus nathusii*) ziemeļaustrumu populāciju skaita lejupslīdi (Voigt et al. 2015) Papes dati neapstiprina, 2018. gads drīzāk liecina par pretējo. Tomēr dažādu sikspārņu sugu apdraudētība no vēja turbīnām ir nenoliedzama. Latvijā obligāta ir EUROBATS rekomendāciju ieviešana, kas nosaka ekspertīzi pirms vēja parku būvēšanas, kā arī monitoringu pēc vēja turbīnu darbības uzsākšanas un sikspārņu bojāejas riska gadījumā ģeneratoru ierobežojumu noteikšanu.

Ilggadīgās migrējošo putnu un sikspārņu uzskaites Papē pēc standartizētas metodikas ir šajā ziņā unikālas un iegūto datu vērtība pieaug ar katru gadu. Tās noteikti ir turpināmas arī nākotnē.

PATEICĪBAS

Autori saka paldies visiem brīvprātīgajiem, kas piedalījās putnu un sikspārņu monitoringā Papē 2018. gadā.

Putnu un sikspārņu gredzenotāji: Ivo Dinsbergs, Valts Jaunzemis, Māris Jaunzemis, Oskars Keišs, Edgars Lediņš, Jānis Leja, Armands Majeviskis, Gunārs Pētersons, Edmunds Račinskis, Donāts Spalis, Antra Stīpniece un Viesturs Vintulis.

Sikspārņu ķeršanā piedalījās: Edgars Dzenis, Alise Elksne, Toms Endziņš, Kārlis Freibergs, Aivis Gulbis, Roberts Jansons, Valts Jaunzemis, Sniedze Kalniņa, Elīze Keiša, Jānis Keišs, Oskars Keišs, Jenss Koblenca (*Jens Koblenz*), Ilze Kukāre, Normunds Kukārs, Oliveris Lindeke (*Oliver Lindecke*), Lara Margrāfe (*Lara Marggraf*), Morics Mūrnieks, Matīss Neimanis, Agate Ozoliņa, Gunārs Pētersons, Ance Priedniece, Alekss Vecvanags, Viesturs Vintulis un Elza Zacmane.

Putnu ķeršanā piedalījās: Māris Bazulis, Inese Cera, Katrīna Dambeniece, Edgars Dzenis, Pauls Dzenis, Toms Endziņš, Kārlis Freibergs, Aivis Gulbis, Marta Jaksona, Roberts Jansons, Sniedze Kalniņa, Elīze Keiša, Jānis Keišs, Miķelis Keišs, Ilze Kukāre, Normunds Kukārs, Kārlis Leja, Krišjānis Leja, Mārtiņš Leja, Rūdolfs Leja, Gustavs Majeviskis, Alise Ozoliņa, Ance Priedniece, Reinis Priedols, Marks Lotārs Pupiņš, Betija Rubene, Elza Zacmane, Adrians Zeidmanis un citi.

Paldies Agrim Celmiņam par palīdzību Papes vēsturisko novērojumu atšifrēšanā!

Darbs nebūtu bijis iespējams bez tehniskā nodrošinājuma, ko sniedza Donāts Spalis. Visbeidzot paldies profesionālo pētnieku ģimenēm par sapratni laikā, kas nedēļām ilgi tiek pavadīts darbā monitoringa ekspedīcijā Papē!

LITERATŪRAS SARAKSTS

- Auniņš A. 2018. Ligzdojošo putnu skaits turpina samazināties: visvairāk cieš Āfrikā ziemojošie un ar lauksaimniecības zemēm saistītie putni. *Putni dabā* 2018/1 (81): 10–15.
- Baumanis, J. 1995. Migrējošo sauszemes putnu monitorings Papes jūrmalā. Latvijas Zinātņu Akadēmijas Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Republikas Vides un Reģionālās attīstības ministrijas Vides konsultāciju un monitoringa centram. 24 lpp.
- Baumanis, J. 1996. Migrējošo sauszemes putnu monitorings Papes jūrmalā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Republikas Vides un Reģionālās attīstības ministrijas Vides konsultāciju un monitoringa centram. 45 lpp.
- Baumanis, J. 1997. Migrējošo sauszemes putnu monitorings Papes jūrmalā 1997. gadā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Republikas Vides un Reģionālās attīstības ministrijas Vides konsultāciju un monitoringa centram. 40 lpp.
- Baumanis, J. 1998. Migrējošo sauszemes putnu monitorings Papes jūrmalā 1998. gadā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Republikas Vides un Reģionālās attīstības ministrijas Vides konsultāciju un monitoringa centram. 38 lpp.
- Baumanis, J. 1999. Migrējošo sauszemes putnu monitorings Papes jūrmalā 1998. gadā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Republikas Vides un Reģionālās attīstības ministrijas Vides konsultāciju un monitoringa centram. 41 lpp.
- Baumanis, J. 2000. Migrējošo sauszemes putnu monitorings Papes jūrmalā 2000. gadā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Republikas Vides un Reģionālās attīstības ministrijas Vides konsultāciju un monitoringa centram. 38 lpp.
- Baumanis, J. 2001. Migrējošo sauszemes putnu monitorings Papes jūrmalā 2001. gadā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Vides aģentūrai. 51 lpp.
- Baumanis, J. 2002. Migrējošo sauszemes putnu monitorings Papes jūrmalā 2002. gadā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Vides aģentūrai. 39 lpp.
- Baumanis, J. 2004. Migrējošo putnu sugu monitorings 2003. gadā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Vides aģentūrai. 42 lpp.
- Baumanis, J. 2006. Migrējošo putnu sugu monitorings 2005. gadā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūrai. 57 lpp.

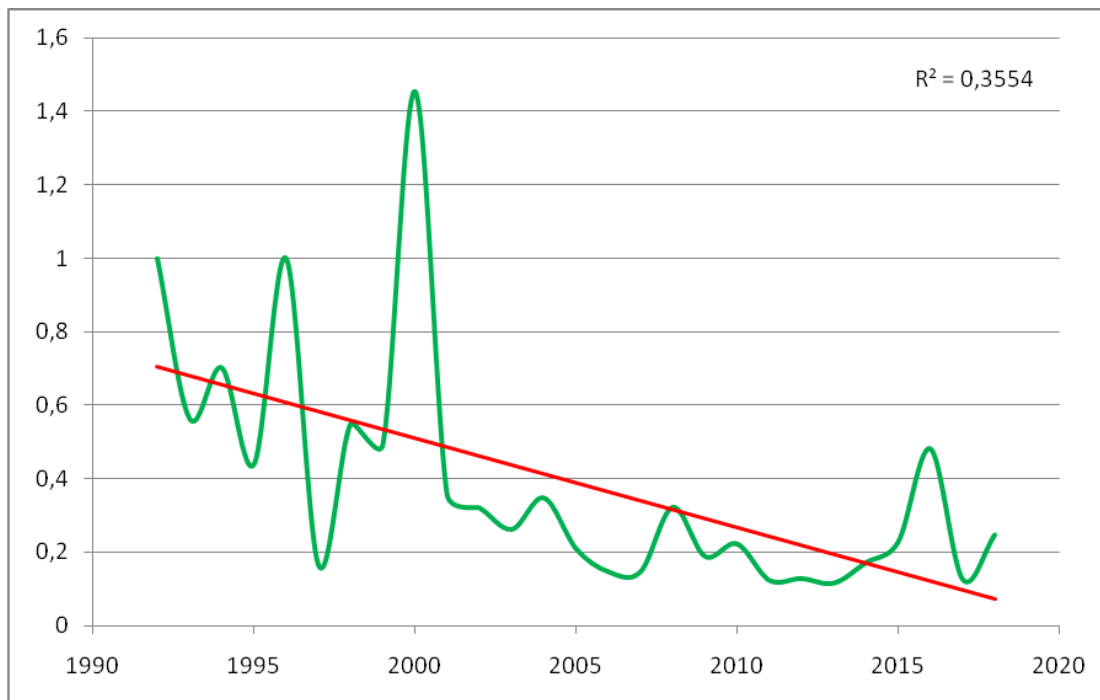
- BirdLife International 2016. *Accipiter nisus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T22695624A93519953. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22695624A93519953.en>. Apskatīts 2019. gada 10. janvārī
- Blūms, P., J. Baumanis, J. Baltvilks. 1967. Migrējošo putnu ķeršana ar tīkliem 1966. g. rudenī Latvijā. *Zoologijas muzeja biļetens* 1: 103–106.
- Briedis, M., O. Keišs. 2016. Extracting historical population trends using archival ringing data – an example: the globally threatened Aquatic Warbler. *Journal of Ornithology* 157: 419–425.
- Busse, P. 2000. Bird Station Manual: SE European Bird Migration Network Bird Migration Research Station University of Gdańsk, Gdańsk. 264 p.
- Celmiņš, A., J. Baumanis, A. Reinbergs, V. Roze. 1986. Intensīva sikspārņu migrācija Papē 1985. gada rudenī. *Retie augi un dzīvnieki* 1986: 52–58.
- Clement P. 2006. Yellow-browed Warbler *Phylloscopus inornatus*. In: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie & E. de Juana (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Hutterer, R., T. Ivanova, Ch. Meyer–Cords, L. Rodrigues. 2005. Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 28: 1–180.
- Kazubiernis, J. 2007. Migrējošo putnu un sikspārņu monitorings 2006. gadā. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūrai. 41 lpp.
- Keišs, O., I. Dinsbergs. 2017. Migrējošo putnu monitoringa metodika. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Republikas Dabas aizsardzības pārvaldei. 32 lpp.
- Keišs, O, G. Pētersons. 2009. 2008. Gada migrējošo putnu un sikspārņu monitoringa gala atskaite. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Vides aizsardzības fondam. 71 lpp.
- Keišs, O, G. Pētersons, V. Vintulis, I. Dinsbergs. 2017. Migrējošo putnu un sikspārņu monitorings: gala atskaite par 2017. gadu. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Republikas Dabas aizsardzības pārvaldei. 65 lpp.
- Keišs, O, V. Vintulis. 2008. 2007. gada migrējošo putnu un sikspārņu monitoringa gala atskaite. Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta atskaite Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūrai. 56 lpp.
- McCullagh P., Nelder A.J. 1989. *Generalized linear models*, 2nd edition. Chapman & Hall, London.

- Michelsons H., Ģ. Kasparsons, G. Lejiņš, J. Vīksne, V. Šmits, J. Lipsbergs, I. Stolbovs. 1960. Putnu migrācijas Latvijas PSR 1958. gada rudenī. *Latvijas Putnu dzīve – Ornitoloģiskie pētījumi 2, Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Bioloģijas institūta raksti XIV*: 139–192.
- Paal U. 2011. Reports on Occurrence of Yellow-browed Warbler *Phylloscopus inornatus* and Pallas's Leaf Warbler *P. proregulus* in Estonia from 1973–2010. *Hirundo* 24:13–17.
- Pannekoek J., van Strien A.J. 2001. TRIM 3 manual: TRends and Indices for Monitoring data. Research paper No:0102. Statistics Netherlands, Voorburg 58.
- Pētersons, G. 1990. Die Rauhhaufledermaus, *Pipistrellus nathusii* (Keyserling u. Blasius, 1839), in Lettland: Vorkommen, Phänologie und Migration. *Nyctalus (N.F.)* 3: 81–98.
- Pētersons, G. 2004. Seasonal migrations of north–eastern populations of Nathusius' bat *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). *Myotis* 41-42: 29–56.
- Priednieks, J., M. Strazds, A. Strazds, A. Petriņš, J. Vīksne (red.). 1989. Latvijas Ligzdojošo putnu atlants 1980–1984. Zinātne, Rīga. 352 lpp.
- Russ J. 2012 British Bat Calls. A guide to species identification. Exeter: Pelagic Publishing.
- Rydell, J., Bach L, Dubourg-Savage, M., Green, M., Rodrigues, L., Hedenström, A. 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12: 261–274.
- Sander, M.M., J. A. Eccard, W. Heim. 2017. Flight range estimation of migrant Yellow-browed Warblers *Phylloscopus inornatus* on the East Asian Flyway. *Bird Study* 64: 569–572.
- Skiba R. 2003 Europäische Fledermäuse. Hohenwarsleben: Westarp Wissenschaften.
- van Strien A., Pannekoek J., Hagemeyer W., Verstrael T. 2004. A loglinear Poisson regression method to analyse bird monitoring data. *BirdCensusNews* 13:33–39.
- Svensson L. 1992. Identification guide to European Passerines. Fourth, revised and enlarged edition. Lars Svensson, Stockholm. 368 p.
- Voigt, C.C., Lehnert L. S., Petersons, G., Adorf, F., Bach, L. 2015. Wildlife and renewable energy: German politics crossmigratory bats. *Eur J Wildl Res.* 61 (2): 213-219.
- Wilson D. E., Cole F. R., Nichils J. D. Rudran R., Foster M. S. 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals (Biodiversity Handbook). New York: Smithsonian Institution.

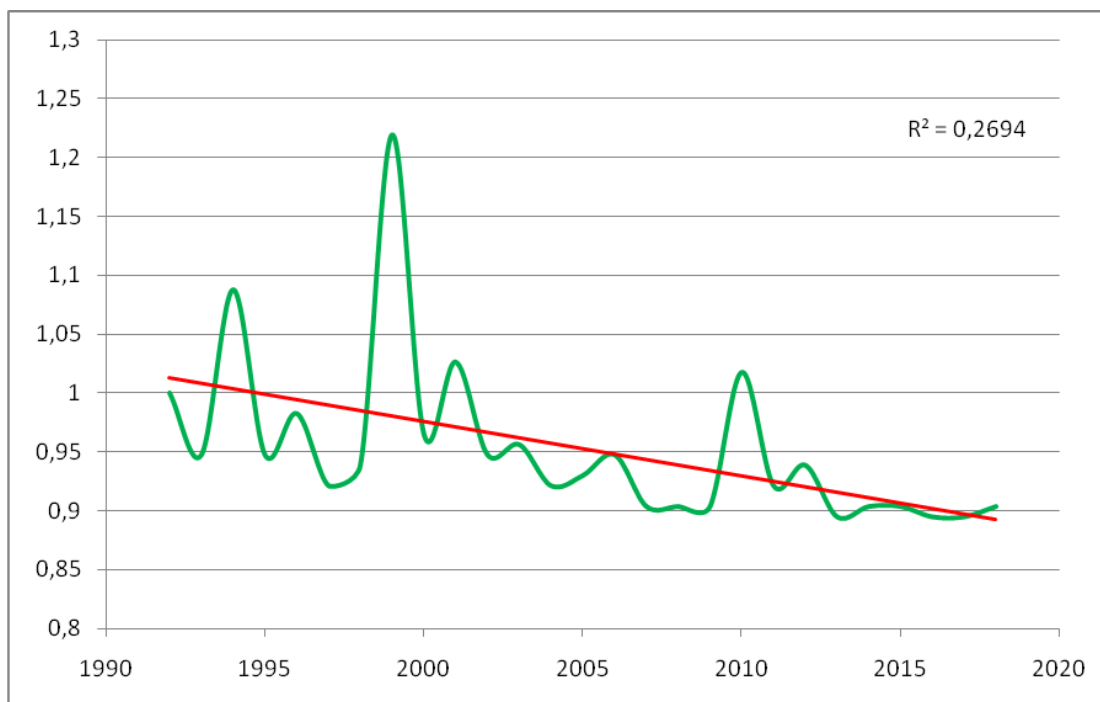
PIELIKUMI

1. pielikums. Migrējošo putnu skaita pārmaiņu indeksi Papes murdā noķertajiem putniem 1992.–2018. gadā

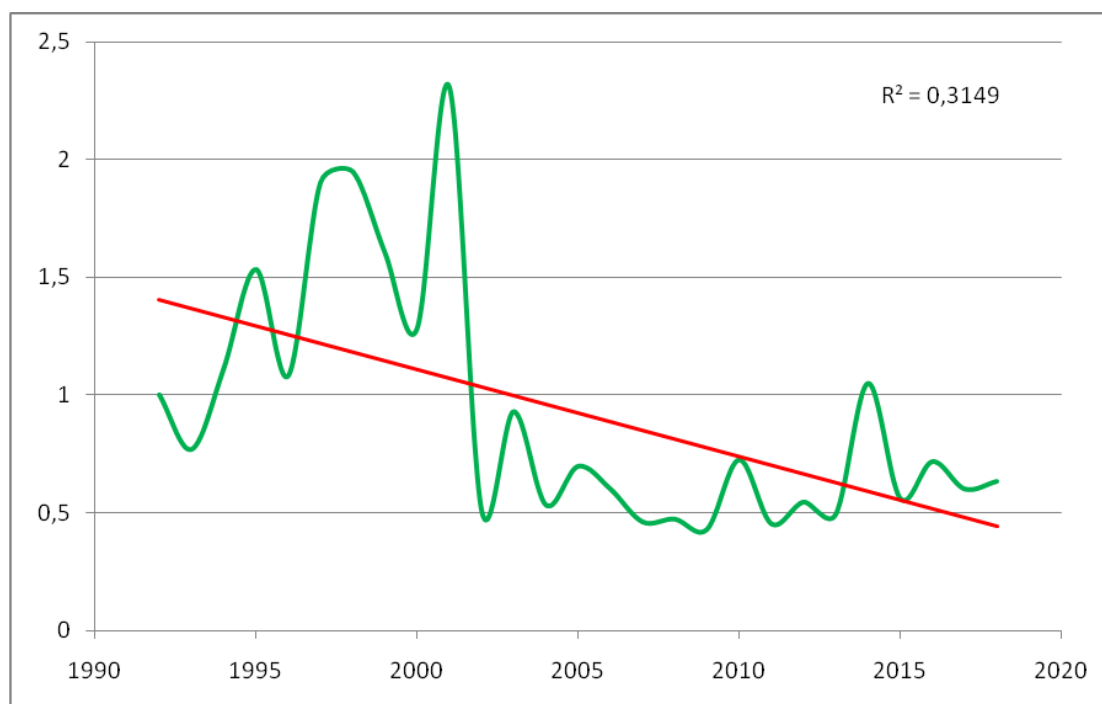
Zilzīlītes (*Parus caeruleus*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



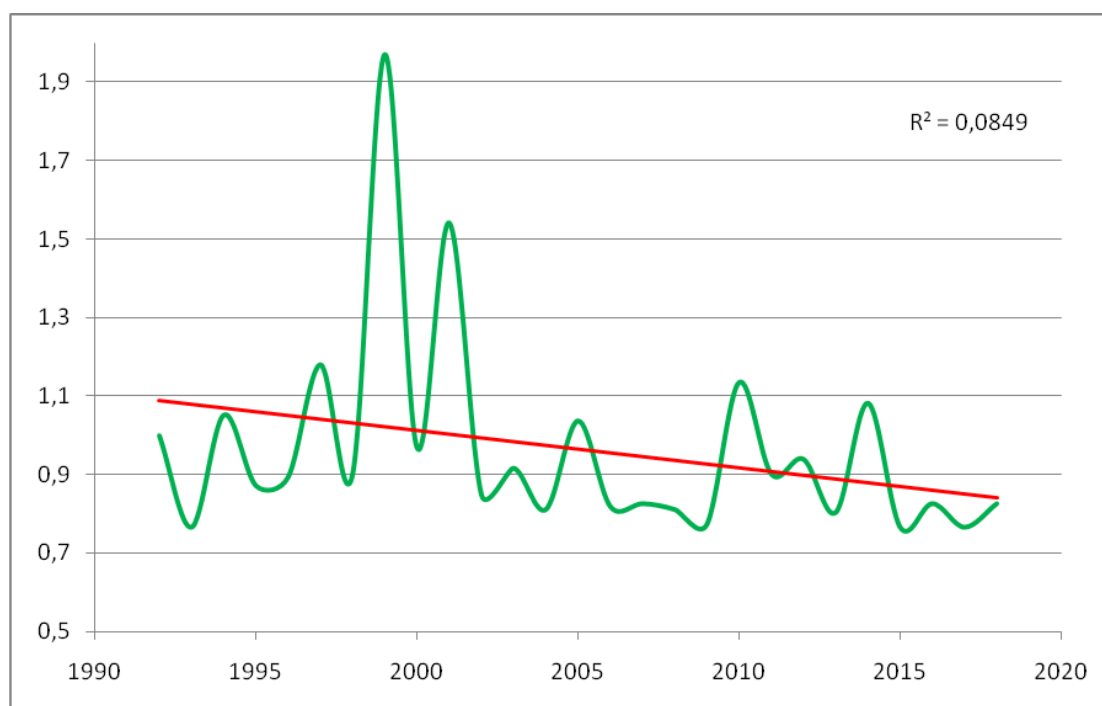
Melngalvas ķauķa (*Sylvia atricapilla*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



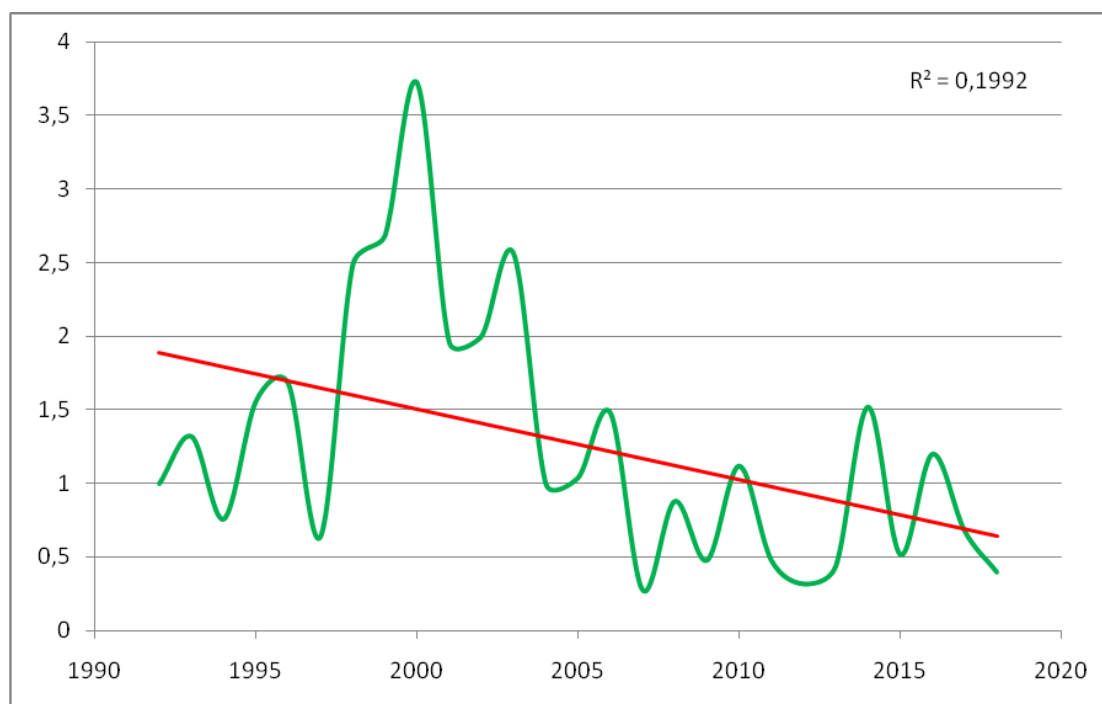
Vītiša (*Phylloscopus trochilus*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



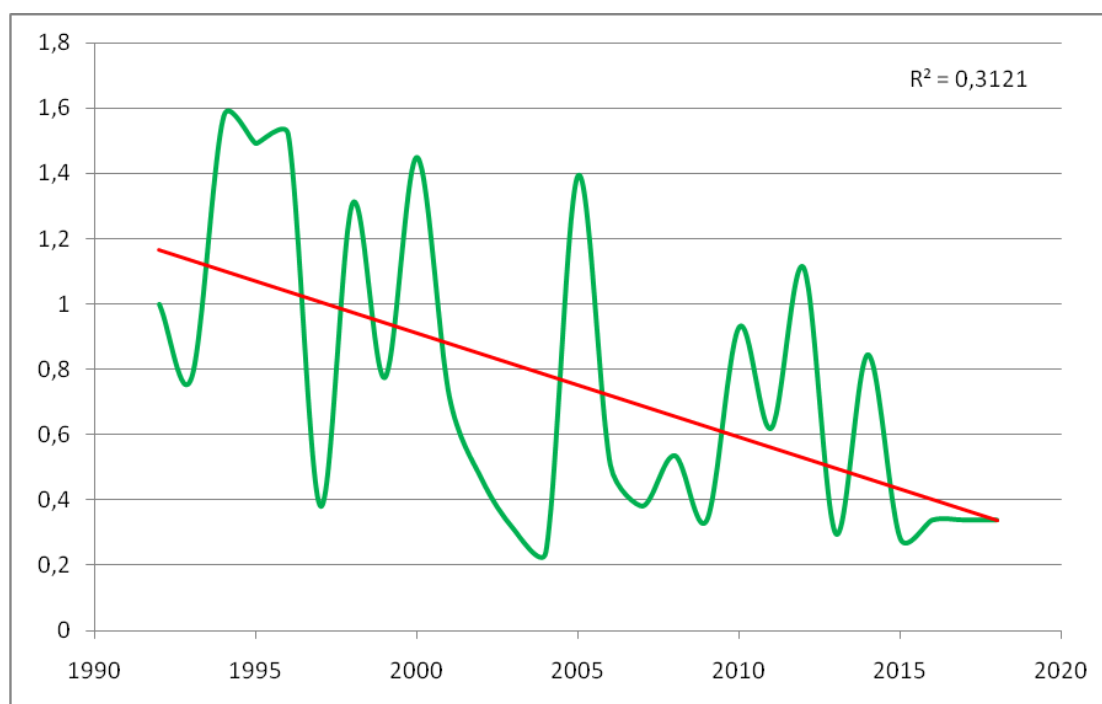
Dārza ķauķa (*Sylvia borin*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



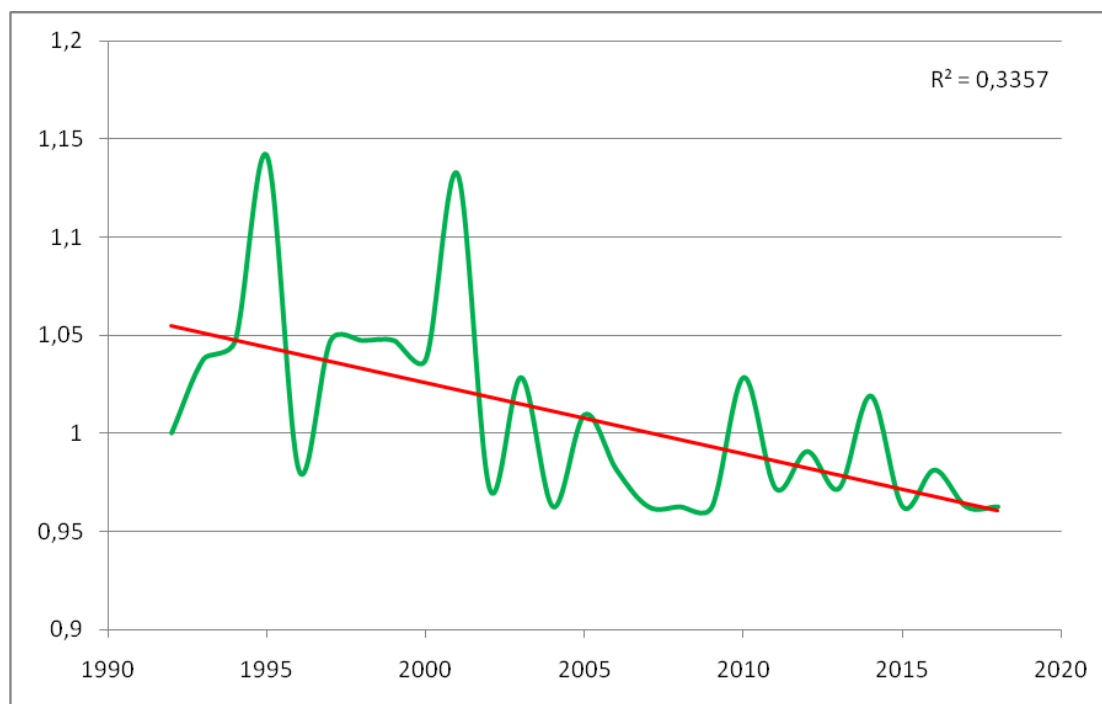
Čuņčiņa (*Phylloscopus collybita*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



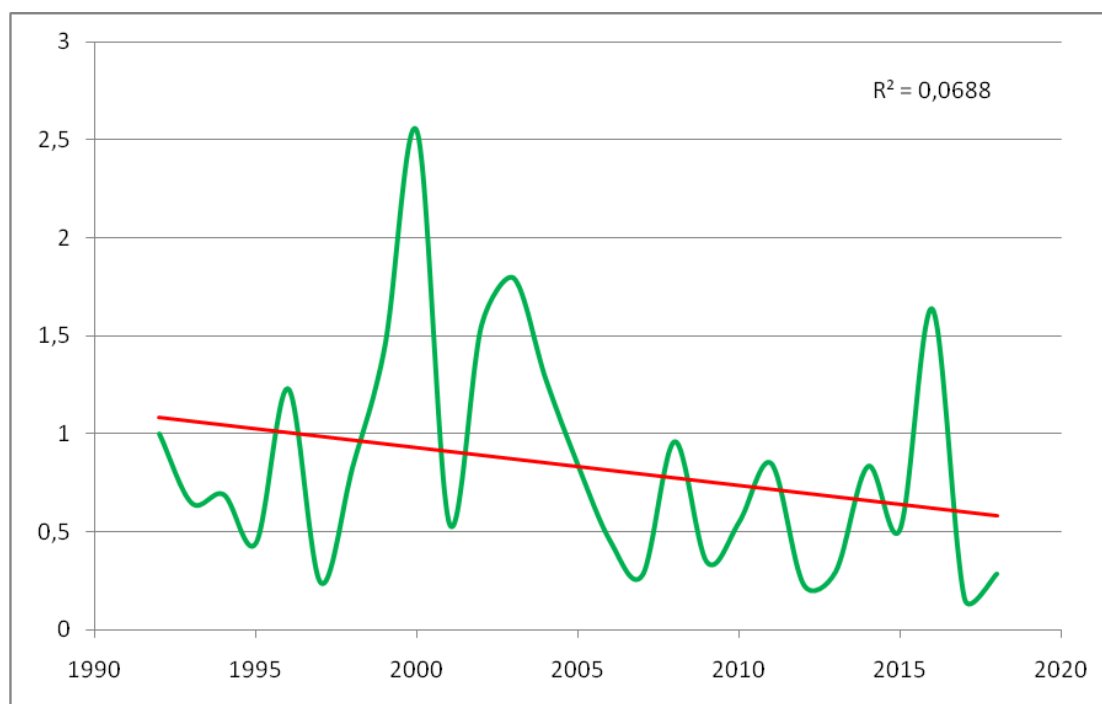
Zvirbuļvanaga (*Accipiter nisus*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



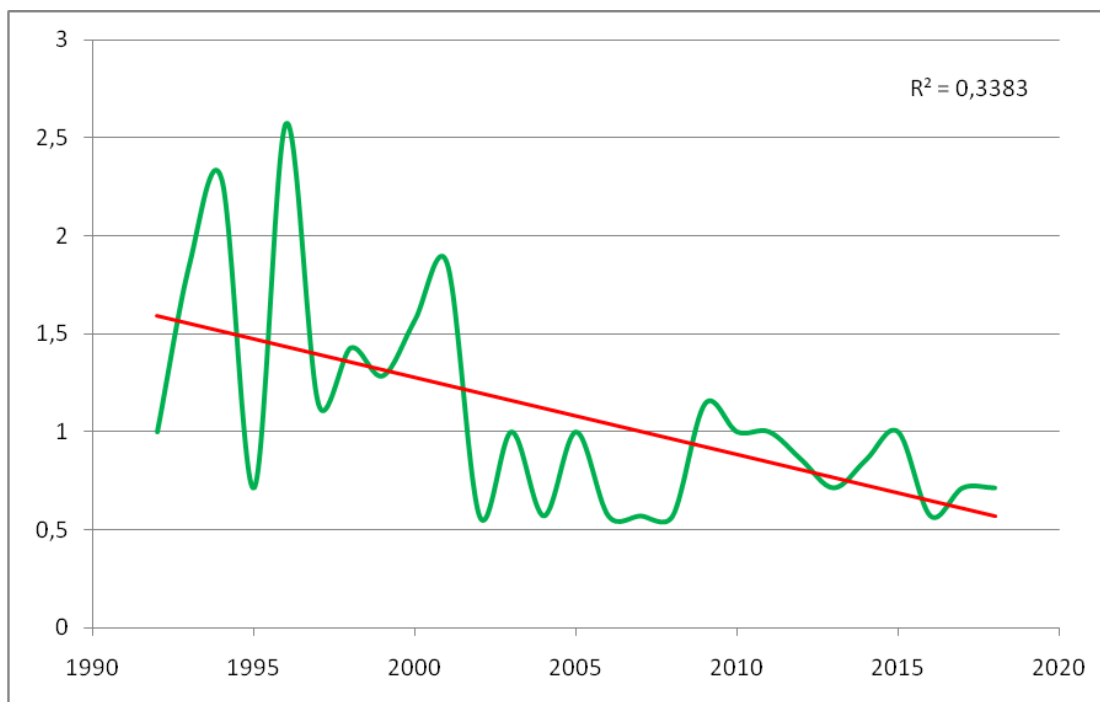
Gaiša kauņa (*Sylvia curruca*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



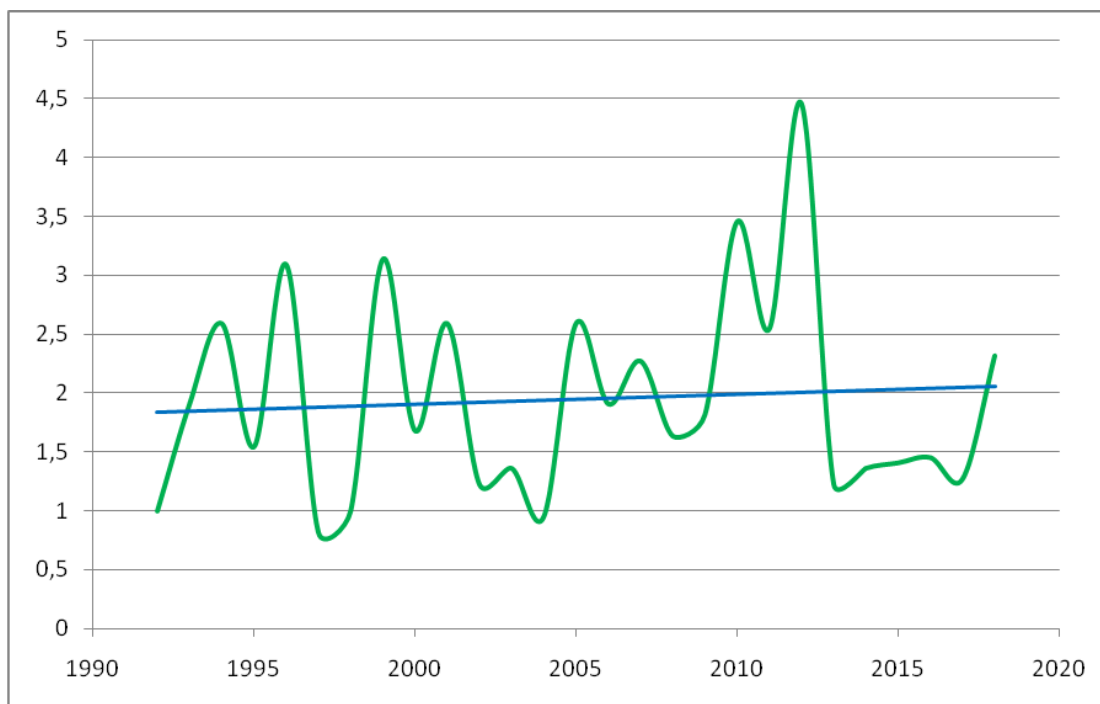
Lielās zīlītes (*Parus major*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



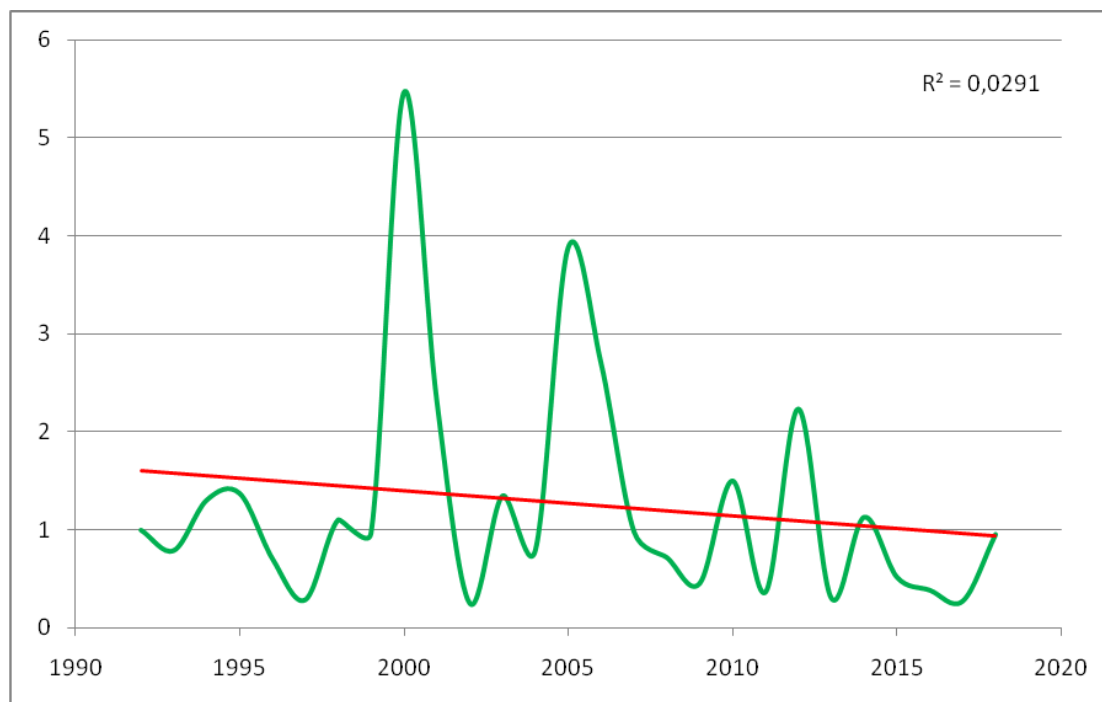
Plukšķa (*Turdus iliacus*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



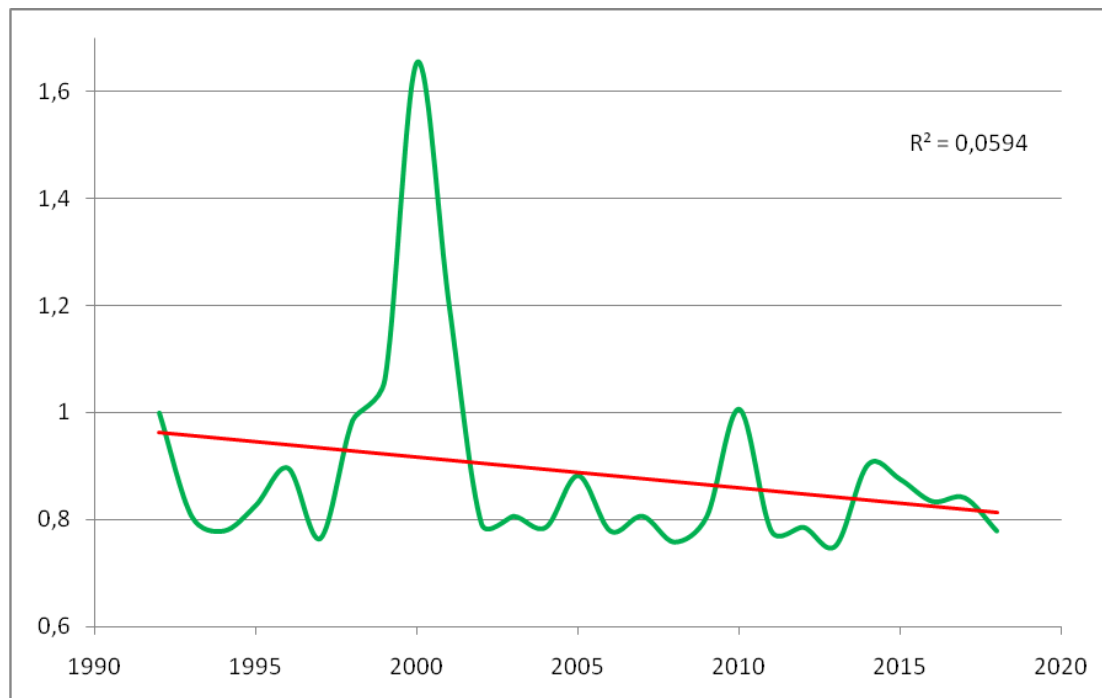
Dziedātājstrazda (*Turdus philomelos*) indekss, tendence – stabila

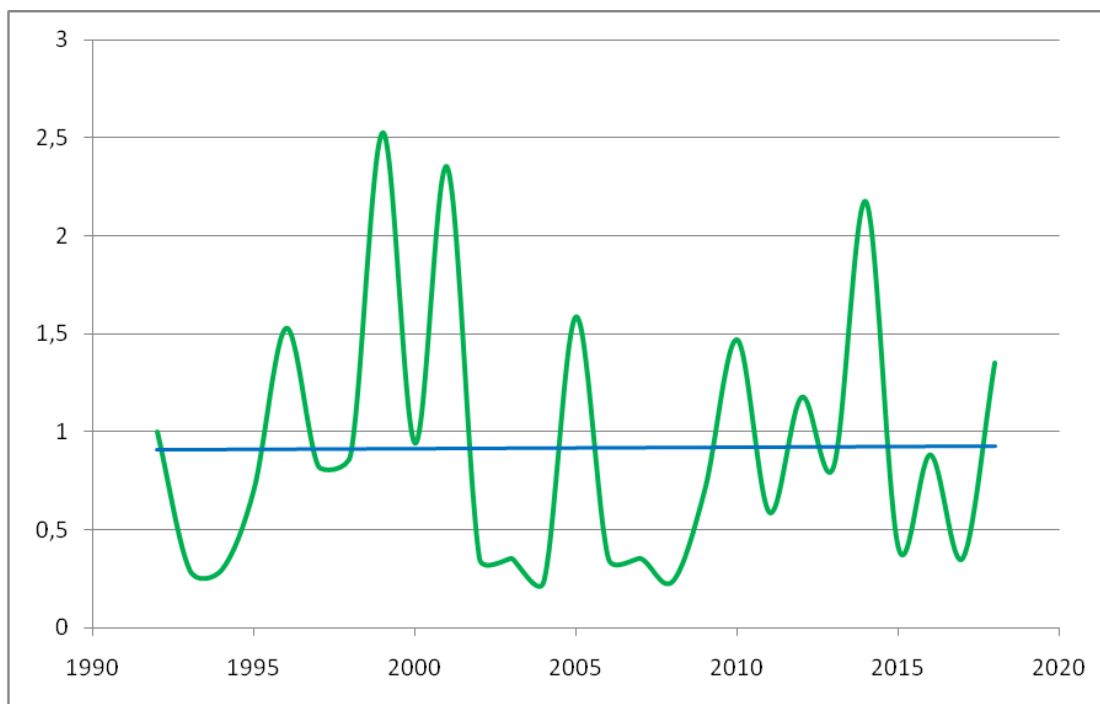
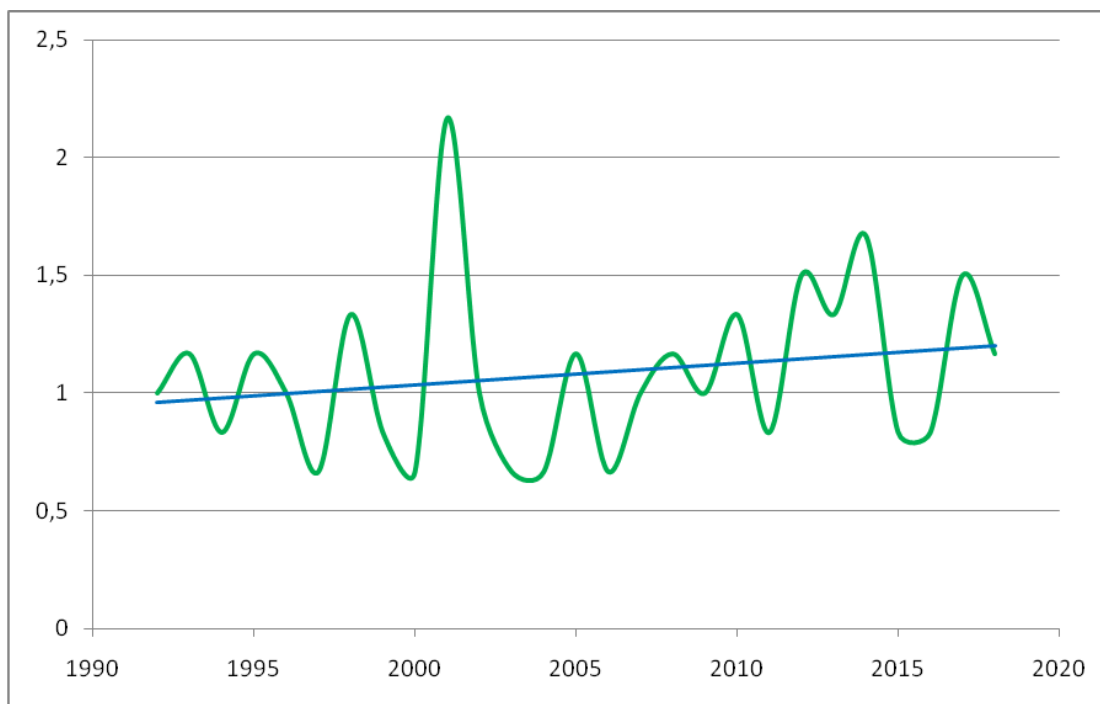


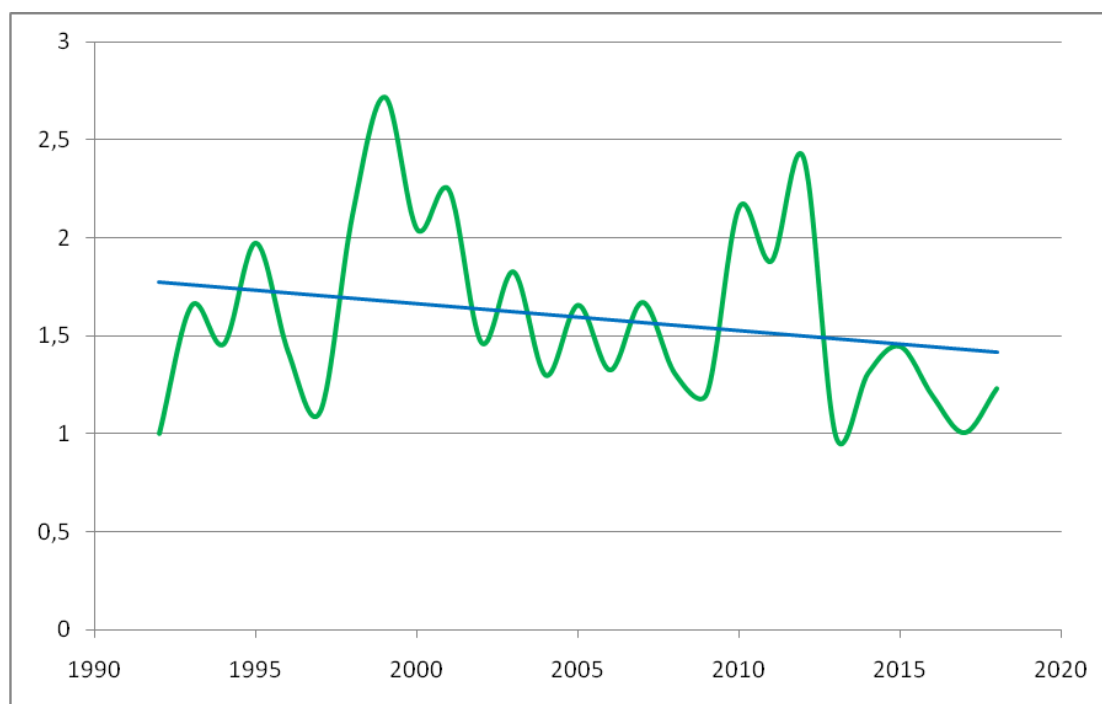
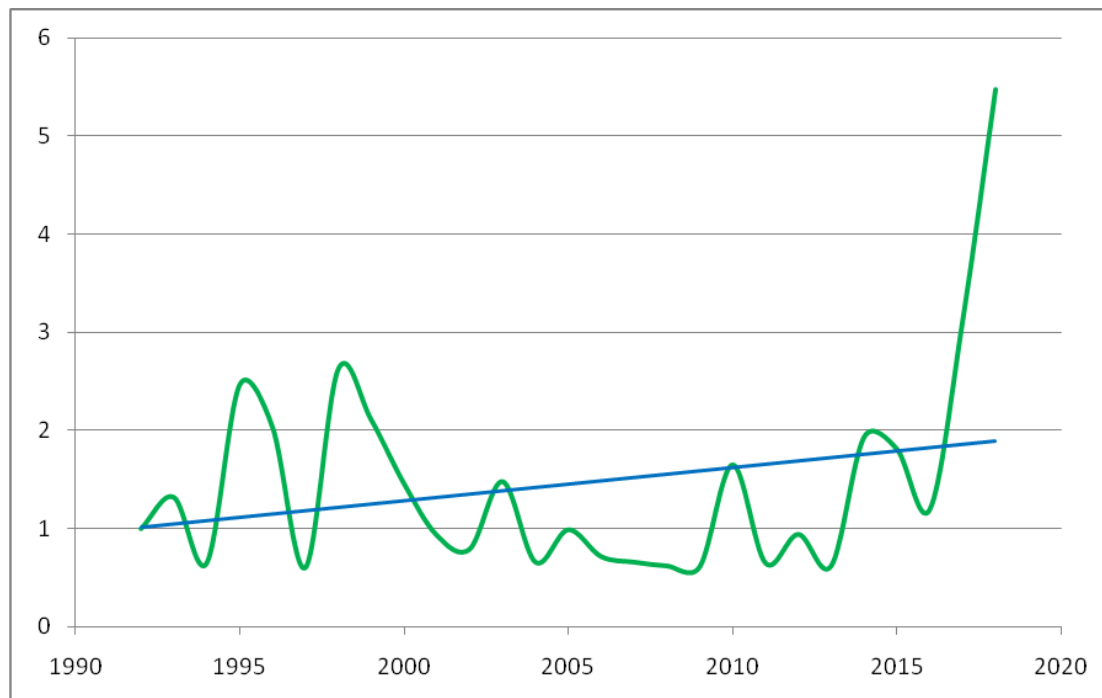
Zeltgalvīša (*Regulus regulus*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)

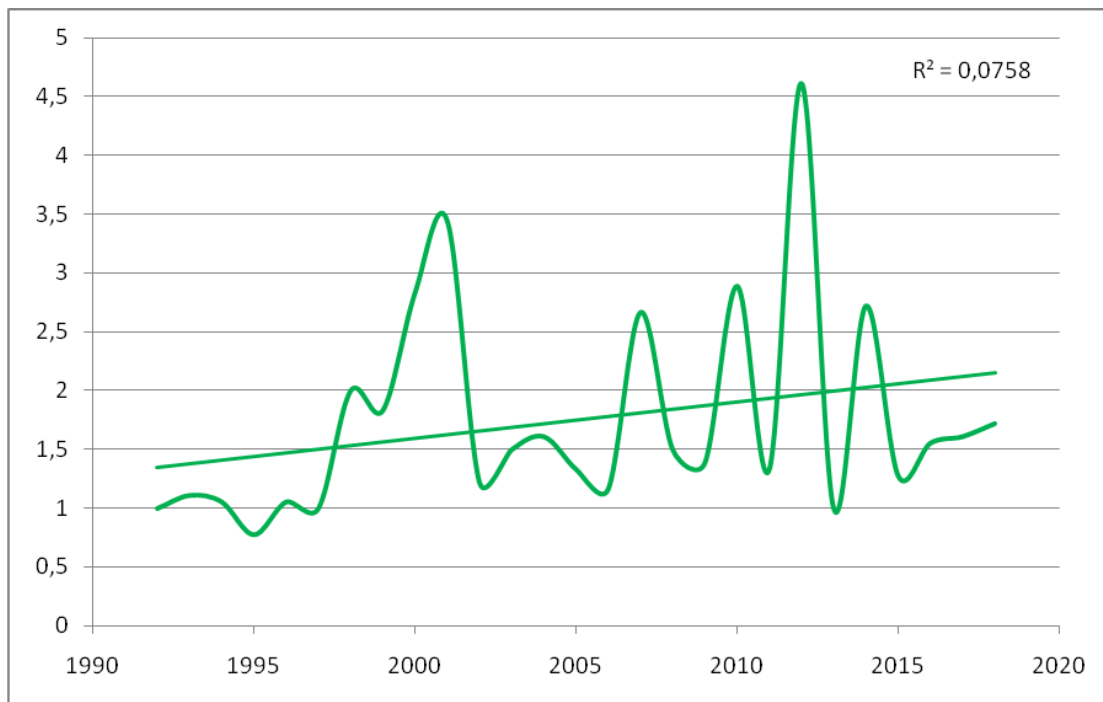
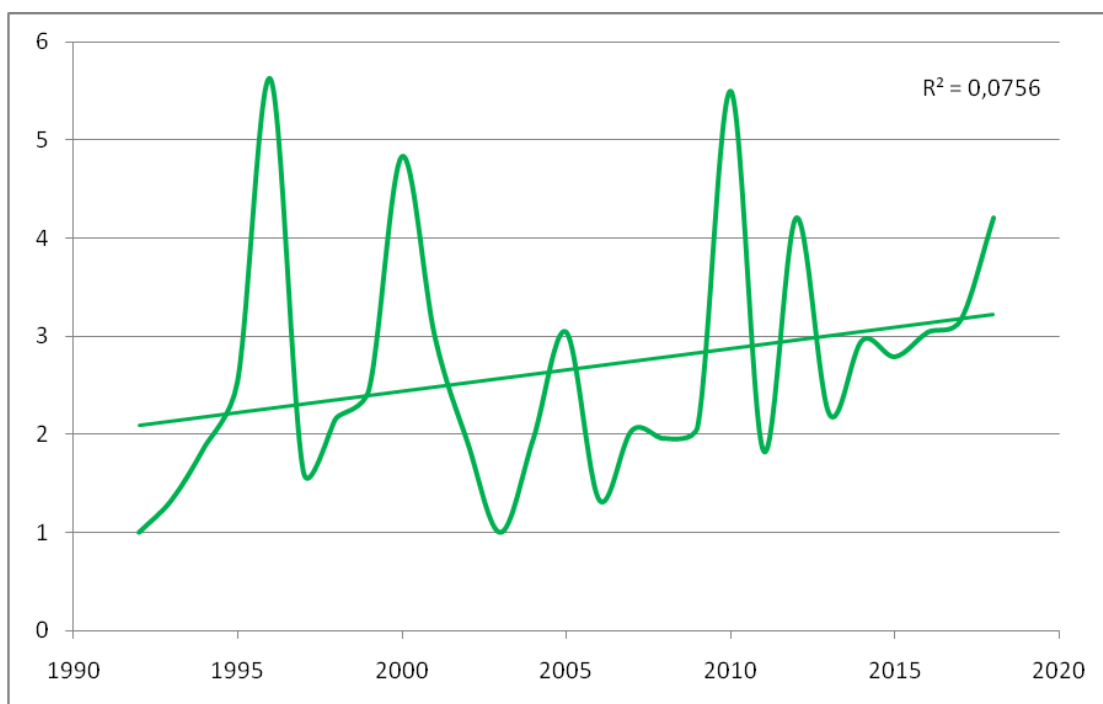


Paceplīša (*Troglodytes troglodytes*) indekss, tendence – mērens samazinājums ($p < 0,01$)



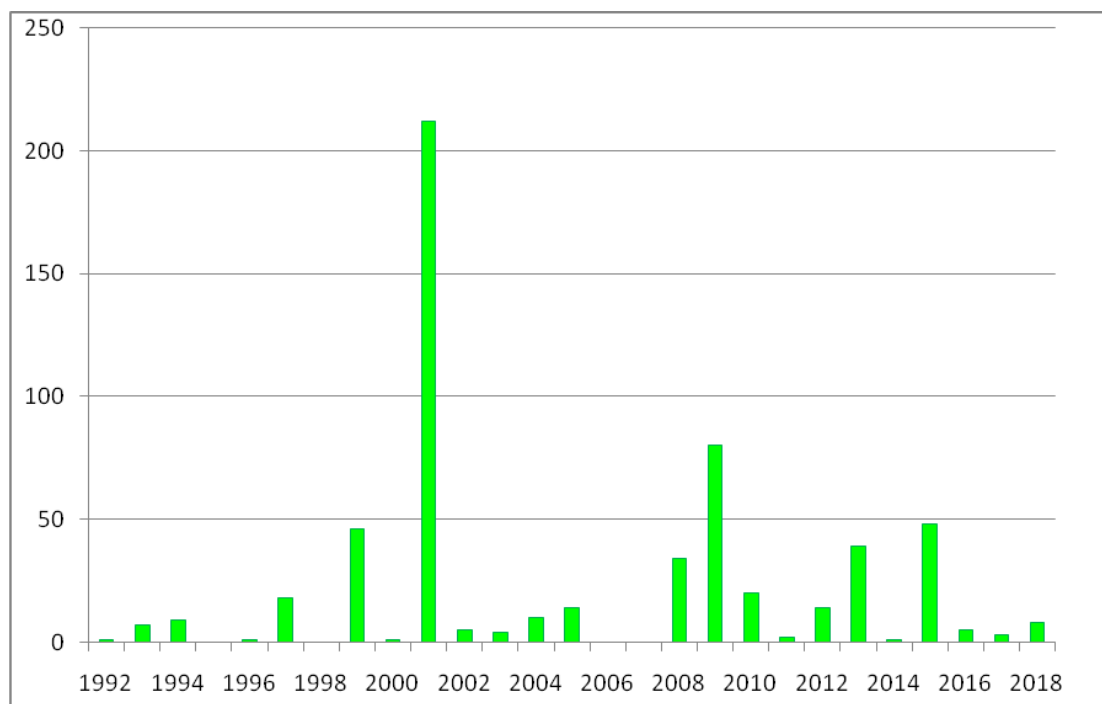
Melnā mušķērāja (*Ficedula hypoleuca*) indekss, tendence – stabila**Pelēkā mušķērāja (*Muscicapa striata*) indekss, tendence – stabila**

Sarkanrīklītes (*Erithacus rubecula*) indekss, tendence – stabila**Žubītes (*Fringilla coelebs*) indekss, tendence – stabila**

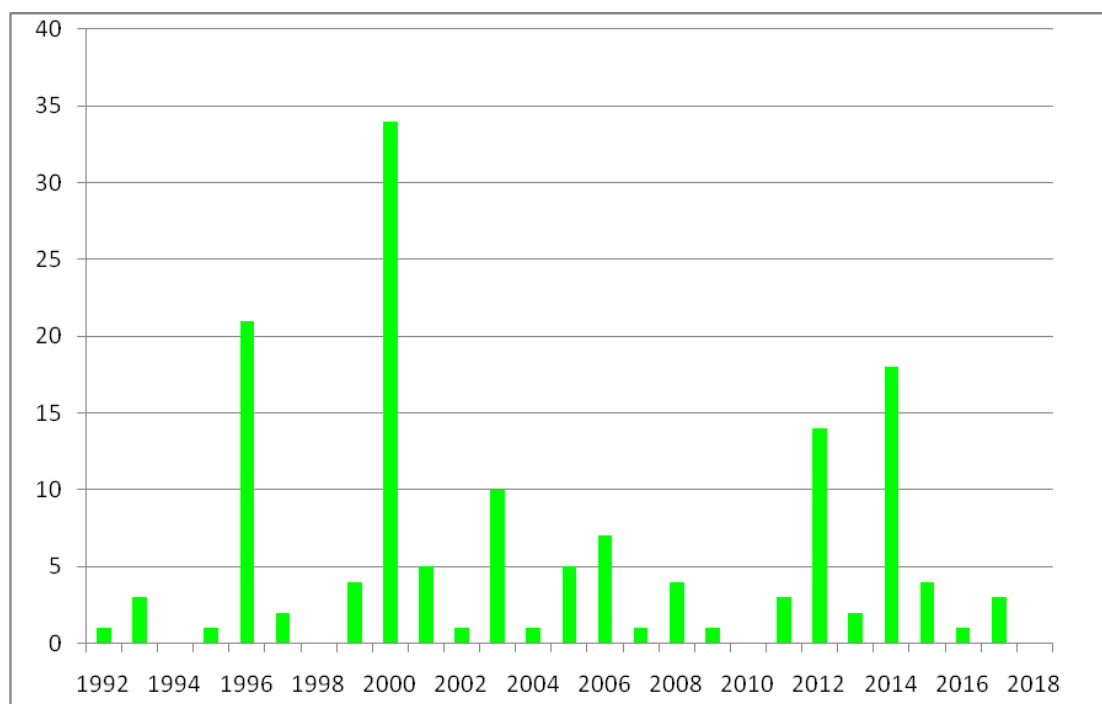
Erickiņa (*Phoenicurus phoenicurus*) indekss, tendence – mērens pieaugums ($p < 0,01$)**Melnā meža strazda (*Turdus merula*) indekss, tendence – mērens pieaugums ($p < 0,01$)**

2. pielikums. Migrējošo putnu (invāziju sugu) skaita pārmaiņas Papes murdā noķertajiem putniem 1992.–2018. gadā

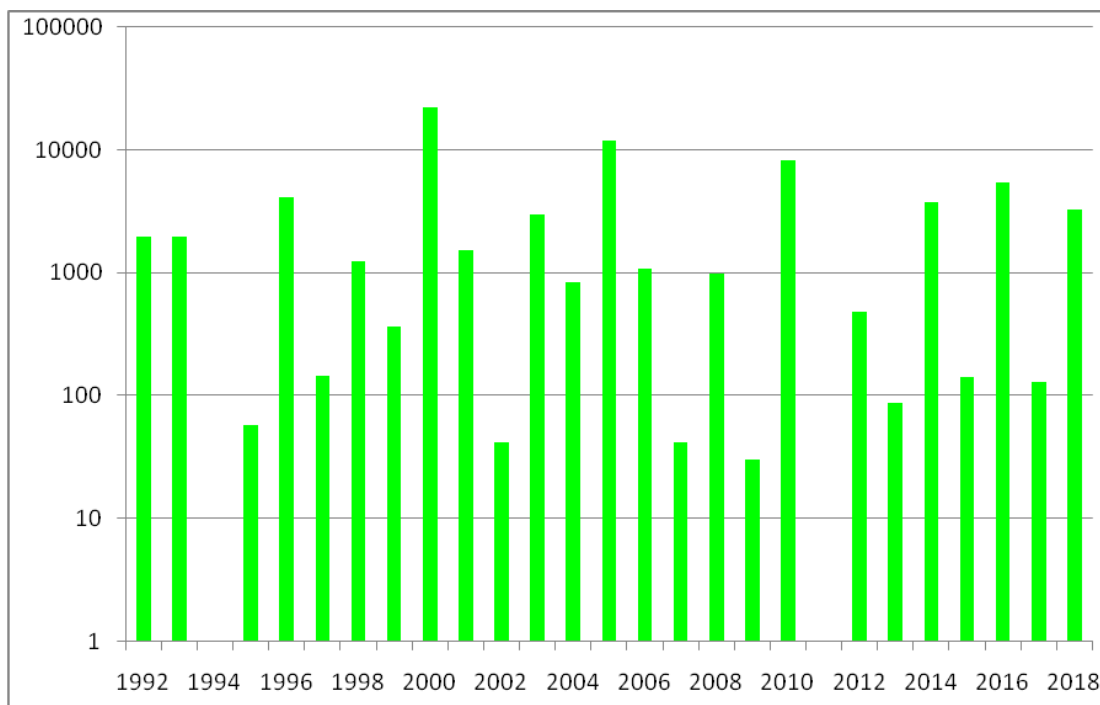
Dižraibā dzeņa (*Dendrocopos major*) skaita pārmaiņas, tendence – neskaidra



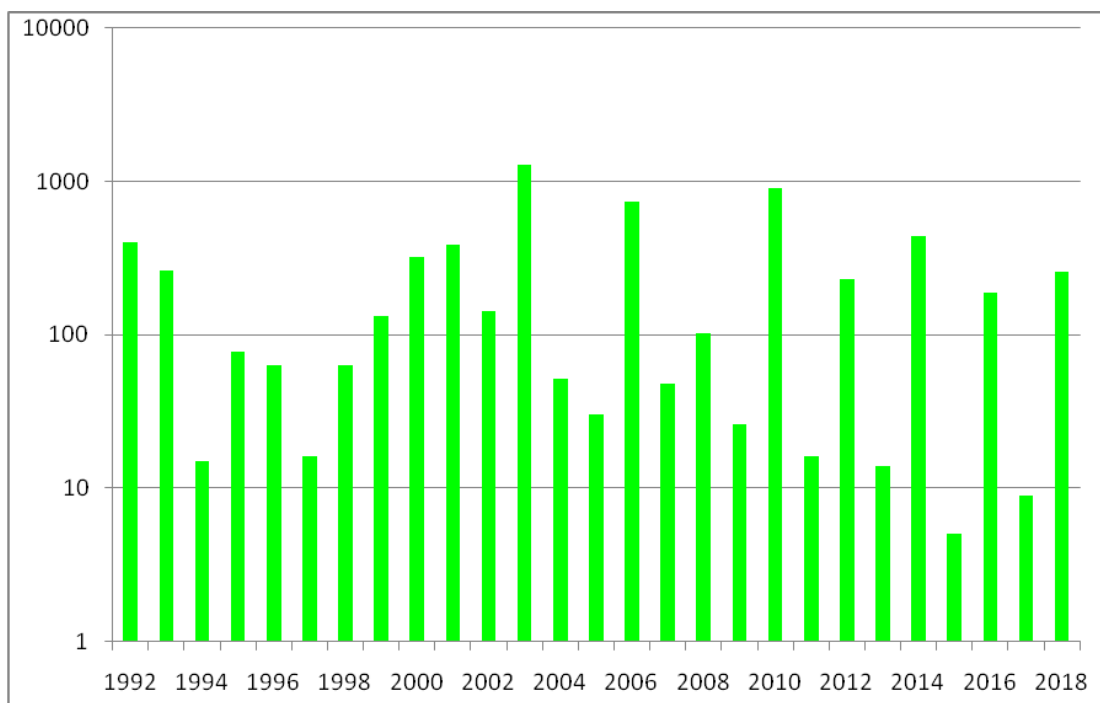
Mazā dzeņa (*Dendrocopos minor*) skaita pārmaiņas, tendence – mērens samazinājums



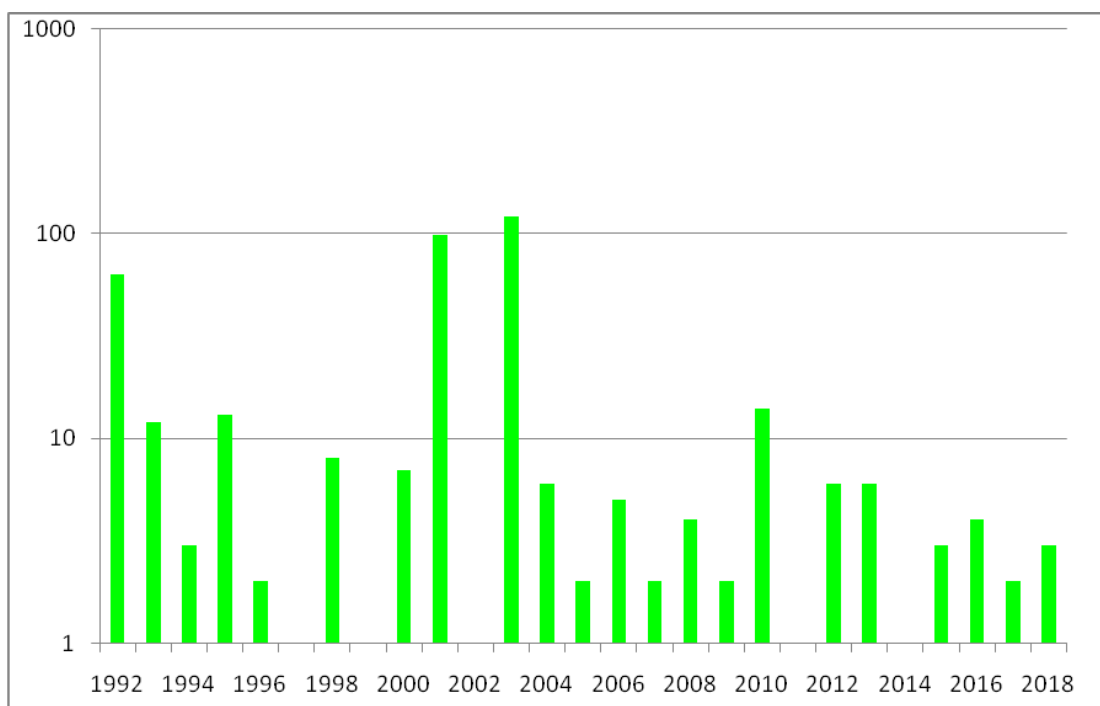
Garastītes (*Aegithalos caudatus*) skaita pārmaiņas, tendence – neskaidra
skaits šajā grafikā attēlots LOGARITMISKAJĀ skalā



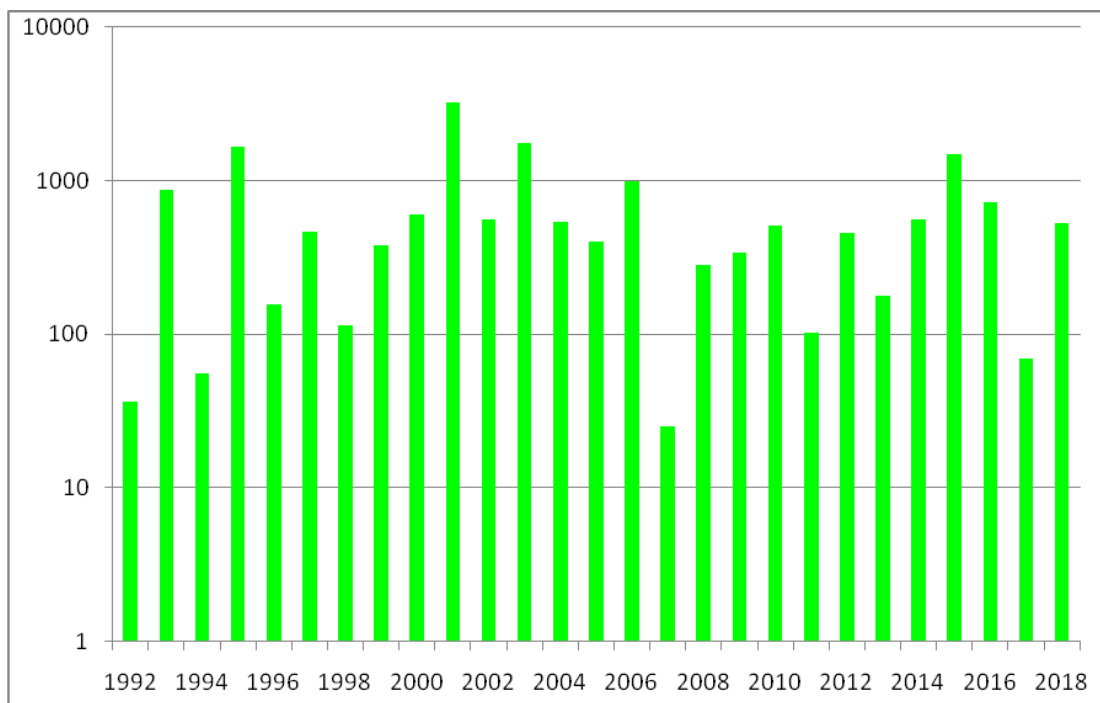
Pelēkās zīlītes (*Parus montanus*) skaita pārmaiņas, tendence – stabila
skaits šajā grafikā attēlots LOGARITMISKAJĀ skalā



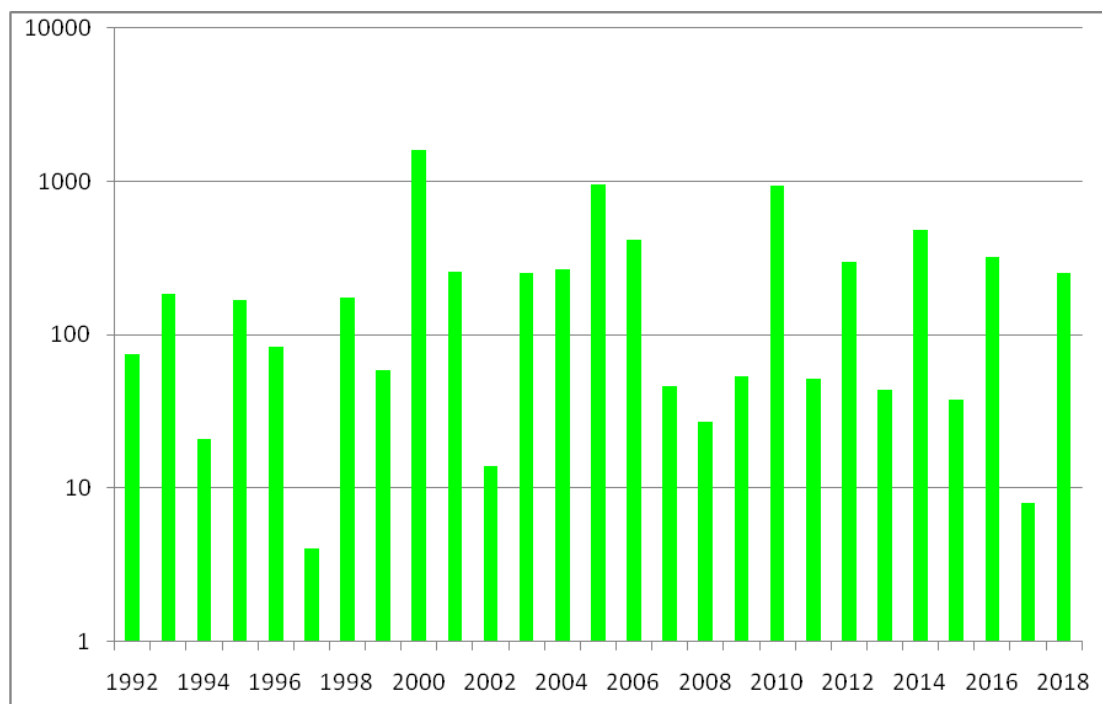
Cekulzīlītes (*Parus cristatus*) skaita pārmaiņas, tendence – neskaidra
 skaits šajā grafikā attēlots LOGARITMISKAJĀ skalā



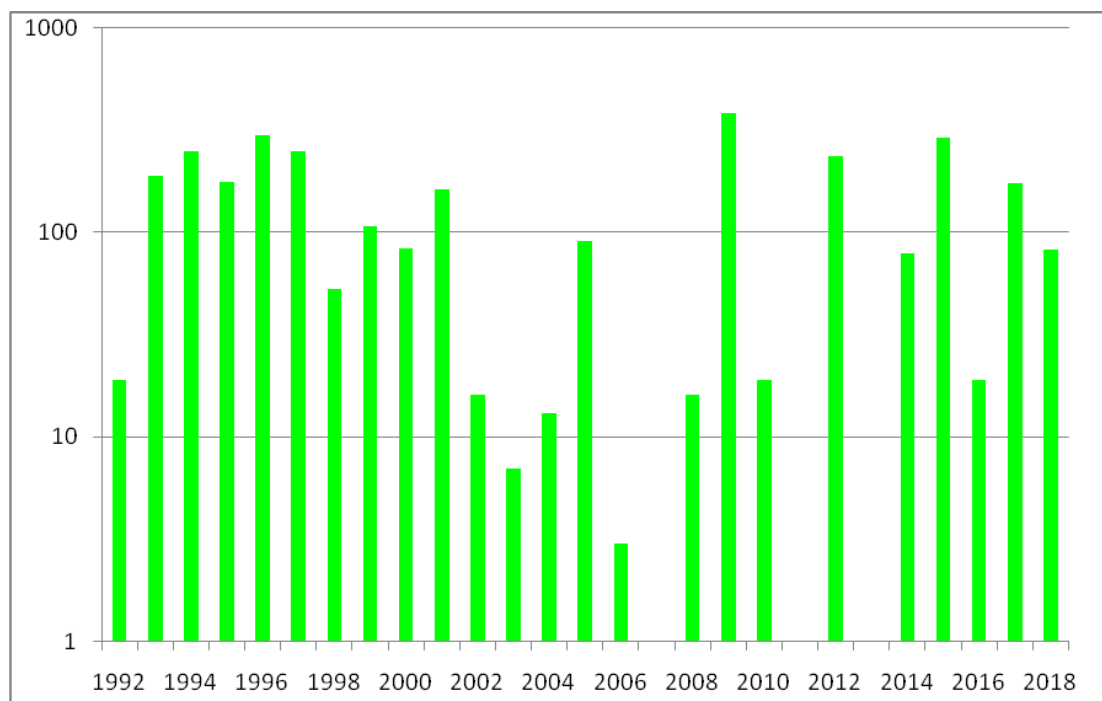
Meža zilītes (*Parus ater*) skaita pārmaiņas, tendence – stabila
 skaits šajā grafikā attēlots LOGARITMISKAJĀ skalā



Mizložņas (*Certhia familiaris*) skaita pārmaiņas, tendence – stabila
skaitis šajā grafikā attēlots LOGARITMISKAJĀ skalā



Ķīvuļa (*Carduelis spinus*) skaita pārmaiņas, tendence – mērens samazinājums
skaitis šajā grafikā attēlots LOGARITMISKAJĀ skalā



Svilpja (*Pyrrhula pyrrhula*) skaita pārmaiņas, tendence – neskaidra
skaits šajā grafikā attēlots LOGARITMISKAJĀ skalā

