



Piekrastes pētniecības un plānošanas institūts

Pajūrio tyrimų ir planavimo institutas (PTPI)

EKSPERTA ATZINUMS

Par plānotā vēja parka “Stelpe1” iespējamo ietekmi uz
sīkspārņiem Valles, Vecumnieku un Bārbeles pagastos Bauskas
novadā, Birzgales pagastā Ogres novadā

Klaipēdā, 2025

Pasūtītājs: SIA “SP Venta”, reģ. Nē. LV42403048591

Izpildītājs: Piekrastes pētniecības un plānošanas institūts (***Pajūrio tyrimų ir planavimo institutas (PTPI)***) reg. Nr. LT 304733907

Direktors: Rosita Milerienė

Eksperts: Zīdītāji - sikspārņi eksperts (*Chiroptera*) Dr. Julius Morkūnas, Sertifikāta Nr. 232 (derīgs līdz. 18.12.2026.)

Konsultanti: Remigijus Karpuška (Lietuva)
Dr. Rasa Morkūnė (Lietuva)
Airida Janavičūtė (Lietuva)

Darba izpildes laiks: 05.2023.– 31.10 2024.

SATURS

1. Metodoloģija: Izpētes teritorijas apraksts, izpētes laiks, meteoroloģiskie apstākļi un izmantotās metodes.....	4
1.1. Teritorijas raksturojums.....	6
1.2. Izmantotais aprīkojums.....	7
1.3. Uzskaites metodes, laiks un vietas	8
1.5. Datu analīze un sikspārņu aktivitātes novērtēšana	15
2. REZULTĀTI	18
2.1. Sikspārņu sugu daudzveidība	18
2.2. Sikspārņu aktivitāte	23
2.3. Sezonālā sikspārņu aktivitāte.....	25
2.4. Sikspārņu aktivitāte nakts laikā.	34
2.5 Kumulatīvā ietekme.....	39
3. KOPSAVILKUMS UN SECINĀJUMI PAR PLĀNOTO VĒJA PARKA DARBĪBU IETEKMI UZ SIKSPĀRŅIEM UN VĒJA PARKA DARBĪBU ĪSTENOŠANAS NOSACĪJUMIEM	42
4. IETEIKUMI IESPĒJAMĀS IETEKMES MAZINĀŠANAI.....	48
5. IZMANTOTĀ LITERATŪRA	51
6. PIELIKUMI.....	52

Plānotā vēja elektrostaciju (VES) parka "Stelpe1" teritorijā tika veikta sikspārņu izpēte ar mērķi novērtēt VES un darbības iespējamo ietekmi uz sikspārņiem un noteikt vietas, kur sikspārņu bojāejas varbūtība ir īpaši augsta. Sikspārņu izpēte un analīze tika veikta saskaņā ar "Vadlīnijām vēja elektrostaciju ietekmes novērtēšanai uz sikspārņiem" un EUROBATS vadlīnijām "Par sikspārņu aizsardzības prasību ievērošanu vēja elektrostaciju projektos" (Rodrigues et al. 2015) un sastāv no trīs posmiem:

1. Sagatavošanās sikspārņu izpētei - teritorijas ainaviskās struktūras analīze un datu par iepriekšējiem sikspārņu novērojumiem analīze, izpētes vietu izvēle.
2. Lauka darbi – sikspārņu uzskaitē, izmantojot ultraskaņas detektorus.
3. Izpētes datu analīze un iespējamās VES ietekmes uz sikspārņiem novērtējums, kā arī pasākumu noteikšana, lai novērstu vai samazinātu.

Atzinums sagatavots, balstoties uz Ministru kabineta 2010. gada 30. septembra noteikumiem Nr. 925 „Sugu un biotopu aizsardzības jomas ekspertu atzinuma saturs un tajā ietvertās minimālās prasības”, kas izdoti saskaņā ar „Sugu un biotopu aizsardzības likuma” 4. panta 17. punktu.

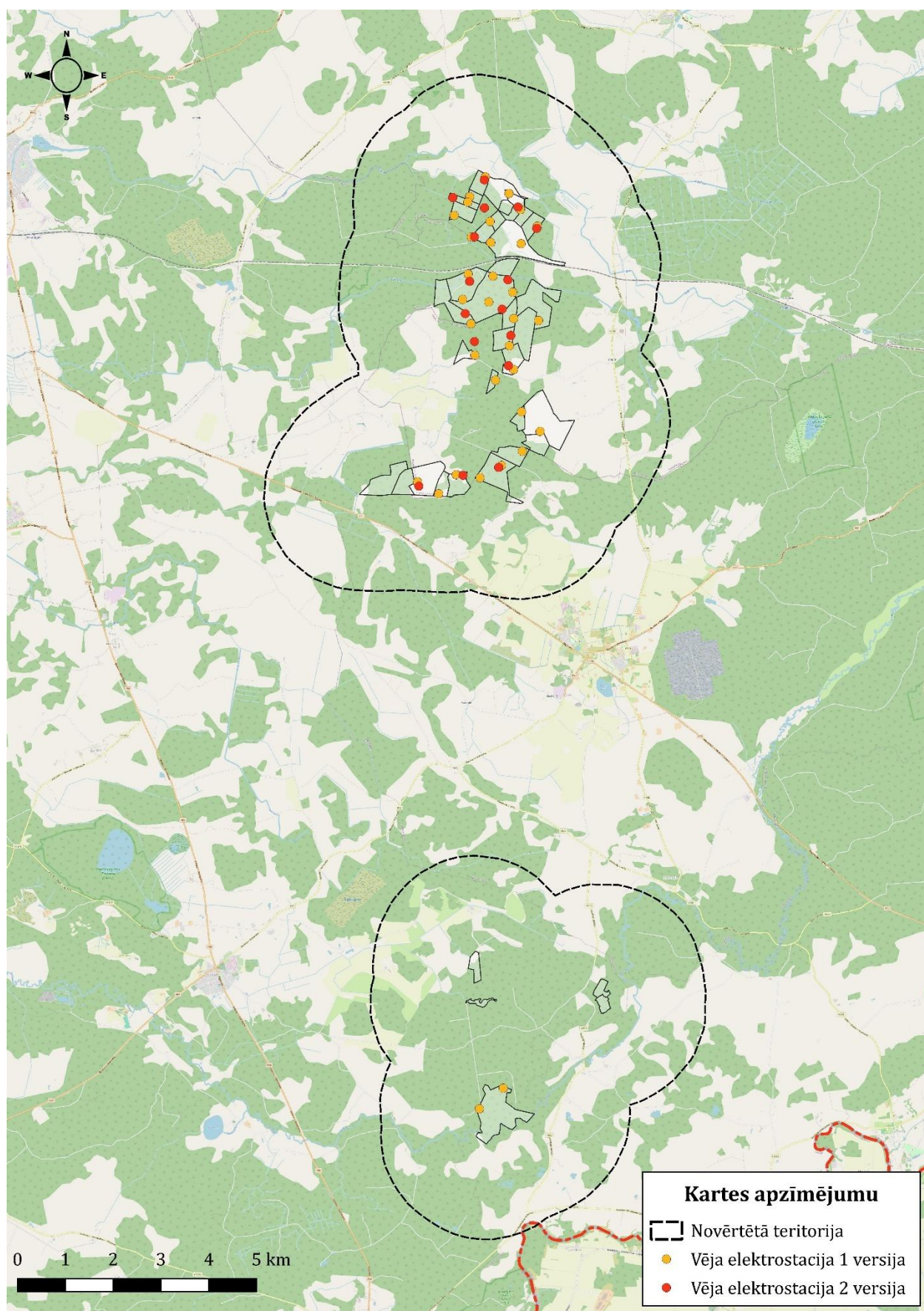
1. METODOLOĢIJA: IZPĒTES TERITORIJAS APRAKSTS, IZPĒTES LAIKS, METEOROLOĢISKIE APSTĀKĻI UN IZMANTOTĀS METODES

(Atbilstoši MK noteikumi Nr. 925, 2.2, 2.3, 2.5 un 2.6 punkti)

Vēja parks "Stelpe1" iecerēts Latvijas dienvidu daļā: Ogres un Bauskas novados, uz austrumiem un dienvidaustrumiem no Stelpes ciemata.

Pirms izpētes veikšanas klients iesniedz plānoto VES vai zemes kadastra koordinātas, kur plānots projektēt VES. Teritorija, kas paredzēta sīkspārņu izpētei, ietver 2 km rādiusu ap katru no plānotajām VES. Tā kā daži zemes gabali atrodas aptuveni 9,5 km attālumā no galvenās teritorijas, tad plānotu parku var dalīt divas daļās - ziemeļu un dienvidu. Pēc uzskaišu veikšanas maijā un jūnijā plānotā vēja parka attīstītājs samazināja VES skaitu līdz 16 un mainīja to izvietojumu (1. attēls, koordinātas norādītas 1. pielikuma tabulā). Šīs izmaiņas bija nelielas un VES atrašanās vietas saglabājās tajā pašā ainavā. Ņemot vērā, ka daži no ieplānotajiem pētījumiem izvēlētajās izpētes vietās jau bija veikti, tas nozīmē, ka izpētes vietu pārcelšana varētu ietekmēt novērtēšanas kvalitāti, tāpēc tika pieņemts lēmums turpināt sīkspārņu pētījumus tajās pašās vietās un kā bija plānots.

Izpētes teritorija, ko iezīmē sākotnējais VES izvietojums, aizņem aptuveni 110 km²: ziemeļu daļa – 58 km², bet dienvidu daļa – 42 km². Pēc VES izvietojuma pārskatīšanas (VES izvietojuma 2. versija) tās visas tiek plānotas tikai izpētes teritorijas ziemeļu daļā. Tajā attālums starp tālākām VES ziemeļu – dienvidu virzienā ir aptuveni 6,5 km, bet austrumu – rietumu aptuveni 1,7 km.



1. attēls. Plānotā vēja parka “Stelpe1” VES izvietojuma 1. un 2. versijas iespējamās ietekmes uz sīkspārņiem novērtētā jeb izpētes teritorijā.

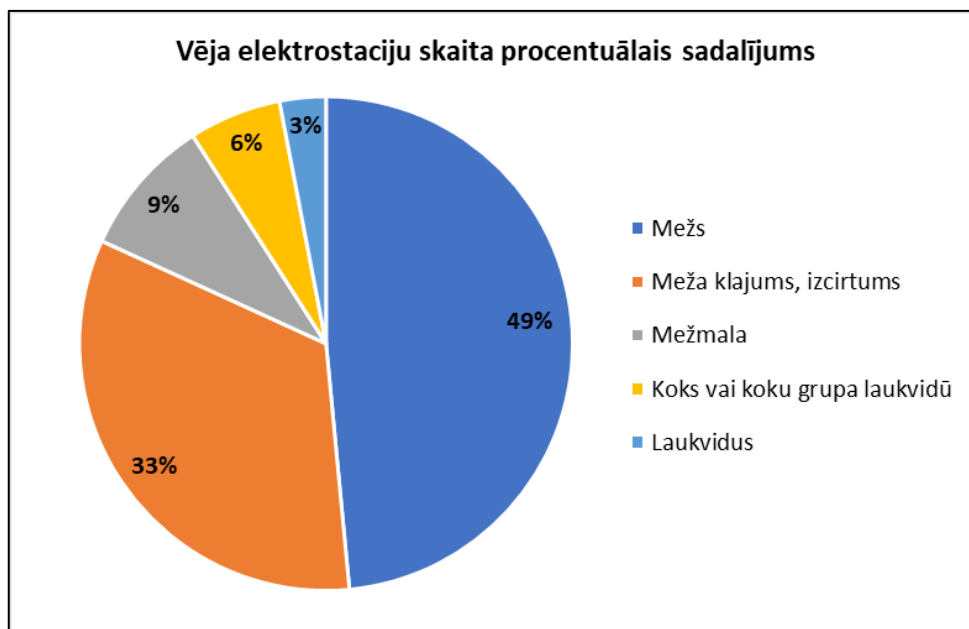
1.1. Teritorijas raksturojums

Izpētes teritorijā dominē meži un lauksaimniecības zeme. Meži un izcirtumi aizņem lielākas platības izpētes teritorijas centrālajā daļā. Izpētes teritorijas ziemeļu daļai cauri tek upes Taļķe un Bāliņa. Teritoriju šķērso dzelzceļš. Centrālajā daļā atrodas Lāču augstais purvs. Dienvidu pusē cauri tek upe Iecava.

Mežos, kas atrodas izpētes teritorijas ziemeļu daļā, atrodas 7 mikroliegumi. Potenciālas būvniecībai paredzētās VES atradīsies ārpus mikroliegumu un ārpus to buferzonām, ka arī visas VES atrašanās vietas plānotas vairāk nekā 1600 metru attālumā no tiem. Izpētes teritorijā ir 16 aizsargājami dabiskie biotopi: 3150 Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju, 3190* Karsta kritenes, 3260 Upju straujtecēs un dabiski upju posmi, 6210 Sausi zālāji kaļķainās augsnēs, 6270* Sugām bagātas ganības un ganītas pļavas, 6530* Parkveida pļavas un ganības, 7110* Aktīvi augstie purvi, 7140 Pārejas purvi un slīkšņas, 9010* Veci vai dabiski boreāli meži, 9020* Veci jaukti platlapju meži, 9050 Lakstaugiem bagāti egļu meži, 9080* Staignāju meži, 9160 Ozolu meži (ozolu, liepu un skābaržu meži), 9180* Nogāžu un gravu meži, 91D0* Purvaini meži, 91E0* Aluviāli meži (aluviāli krastmalu un palieņu meži).

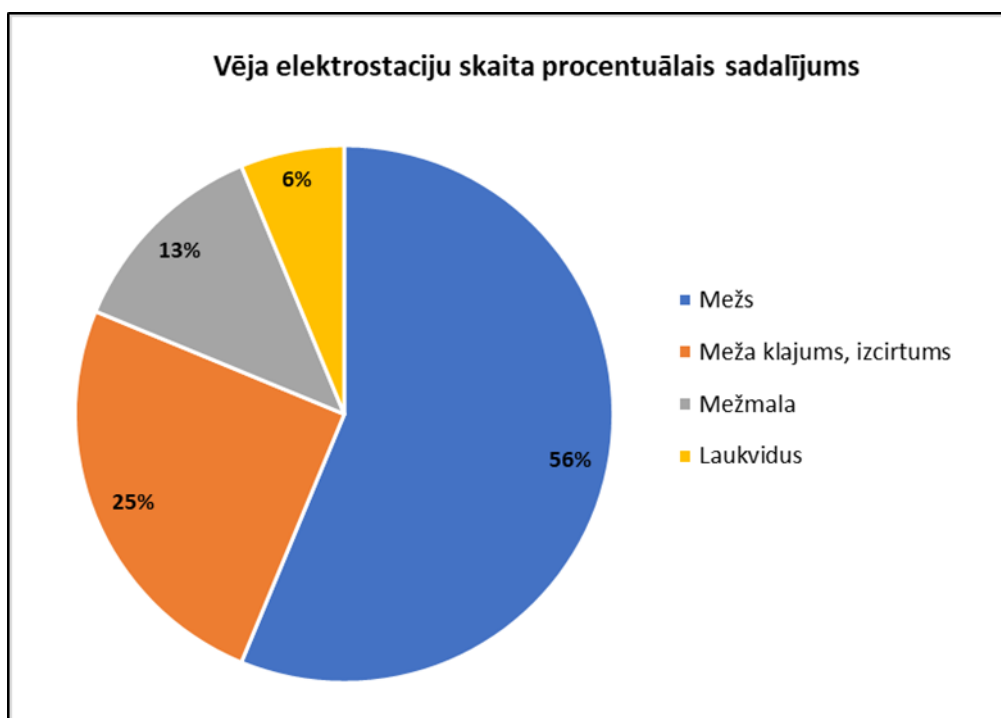
Dabas aizsardzības pārvaldes datu pārvaldības sistēmā "Ozols" ir vairāki teritorijā konstatēto sikspārņu novērojumi: 2017. gada 14. jūlijā, izmantojot Pettersson D-500 x ultraskaņas detektoru, Gunārs Pētersons reģistrēja četras sikspārņu sugas ēkā, kas atrodas izpētes teritorijas dienvidu daļas ziemeļaustrumu malā, Jaunliepiņās. Reģistrētas sugas bija *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Nyctalus noctula* un *Vespertilio murinus*. Attālums no šīs vietas līdz tuvākajam plānotajām VES ir aptuveni 800 metri. Tomēr, pēc VES izvietojuma pārskatīšanas šajā izpētes teritorijas daļā VES netiek plānotas. Nav citu sikspārņu novērojumu izpētes teritorijā no Dabas aizsardzības pārvaldes datu pārvaldības sistēmas "Ozols".

Izpētes teritorijā līguma parakstīšanas brīdī tika plānotas 33 VES. Balstoties uz vidi 100 metru rādiusā, katra VES tika piesaistīta noteiktai ainavas elementu grupai un katras grupas ietvaros tika aprēķināta plānotā VES proporcija (2. attēls, pielikuma 1. tabula).



2. attēls. Plānoto VES sadalījums vēja parkā "Stelpel" pēc ainavu elementu veidiem līguma parakstīšanas brīdī (1. versija).

Pēc plānoto VES vietu maiņas un to skaita samazināšanas līdz 16, katra VES atkal tika pieskaitīta konkrētai ainavu elementu grupai, kuras pamatā ir apkārtējā teritorija 100 metru rādiusā, un tika aprēķināts katrā grupā plānoto VES īpatsvars (3. attēls).



3. attēls. Plānoto VES sadalījums vēja parkā “Stelpe1” pēc ainavu elementu veidiem, samazinot VES skaitu un mainot izvietojumu (2. versija).

Salīdzinot rezultātus, redzams, ka abos plānoto VES variantos lielākā VES daļa plānota mežos, mežu klajumos vai izcirtumos, ka arī proporcionāli līdzīga daļa saglabājas mežos un atklātās vietās.

1.2. Izmantotais aprīkojums

Plānotās vēja parka teritorijā tika izmantota akustiskā metode sikspārņu pētniecībai — ar detektoriem tika ierakstīti ultraskaņas signāli no lidojošiem sikspārņiem. Sikspārņi no ģintīm *Nyctalus*, *Vespertilio*, *Eptesicus* un *Pipistrellus*, kas galvenokārt lido atklātās vietās, medījot tālu no kokiem vai citiem šķēršļiem, izdod diezgan stiprus un parasti nemainīgus ultraskaņas signālus ar stabilām frekvencēm. Savukārt sikspārņi no *Myotis*, *Plecotus* un *Barbastella* ģintīm parasti medī tuvu kokiem vai ļoti specifiskos biotopos, un to izdotie ultraskaņas signāli ir vājāki, kā arī to frekvences var mainīties atkarībā no lidojuma vides. Sikspārņu signāli no šīm ģintīm ar ultraskaņas detektoriem var tikt ierakstīti retāk, un ir grūti pamatojoties uz to spektra attēliem identificēt sikspārņu sugas, īpaši *Myotis* ģintī.

Tomēr šī pētījuma gadījumā akustiskā metode ļauj iegūt pietiekami daudz datu par sikspārņu sugu daudzveidību un aktivitāti izpētes teritorijā, kā arī citu informāciju, kas nepieciešama potenciālo ietekmju izvērtēšanai.

Sikspārņu pētījumiem tika izmantoti Wildlife Acoustics pilna spektra ultraskaņas detektoru dažādi modeļi, kuru tehniskās īpašības vislabāk atbilst konkrētā pētījuma mērķiem.

Ultraskaņas signāli tika ierakstīti katru nakti no saulrieta līdz saullēktam no 2024. gada jūnija līdz septembrim. Kā automātiskās nepārtrauktas novērojumu stacijas kalpoja 2 SM4BAT modeļa ultraskaņas detektori, kas piemēroti ilgtermiņa ierakstīšanai (4.A attēls). Kā automātiskās periodiskas novērojumu stacijas no saulrieta līdz saullēktam kalpoja 16 SM Mini Bat 2 modeļa detektori (4.B attēls). Maršruta uzskaites punktos sikspārņu ultraskaņas signāli tika ierakstīti ar pārnēsājamo Echo Meter Touch 2 Pro modeļa detektoru (4.C attēls). Visiem šiem modeļiem bija vienādas tehniskās ultraskaņas ierakstīšanas un programmatūras īpašības, tādēļ iegūtie dati ir salīdzināmi savā starpā.



A



B



C

4. Attēls. Uzskaitēs izmantoti detektori: A) Wildlife Acoustics modeļa SM4BAT ultraskaņas detektors, B) Wildlife Acoustics SM Mini Bat 2 modeļa ultraskaņas detektors, C) Wildlife Acoustics Echo Meter Touch 2 Pro modeļa ultraskaņas detektors.

Iestatot vai sākot darbu ar detektoriem monitoringa vietā, iestatījumi tiek pārbaudīti, un tiem jāatbilst šādām rūpnīcas vērtībām:

Trigger Sensitivity:	Medium
Trigger Window:	3 sec
Max Trigger Length:	15 sec
Gain:	Medium
Save Noise Files:	On

Uzskaites laikā ultraskaņas detektori ierakstīja ultraskaņas signālus uz SD kartes .wav formātā. Dati tika pārnesti periodiski (SM4BAT detektoru gadījumā) vai pēc katra mērījuma (SM Mini Bat 2 un Echo Meter Touch 2 Pro detektoru gadījumā). Uz detektoriem bija norādīti pētniecības organizatora kontakti un detektoru numuri.

1.3. Uzskaites metodes, laiks un vietas

Izpētes teritorijā sikspārņu pētījumiem tika izmantotas 3 dažādas akustiskās metodes: nepārtraukta ierakstīšana ar divām novērojumu stacijām, 16 periodiskās novērojumu stacijas un maršrutu uzskaites.

Nepārtraukta automātiska uzskaites pastāvīgajās vietās ar novērojumu stacijām

Izpētes teritorijas ziemeļu daļā pastāvīgajās nepārtrauktās novērojumu staciju uzskaites vietas tika izvēlētas pie lielākajām plānoto VES grupām un vienlaikus tajā pašā vidē, kur plānota lielākā

daļa VES. Divas pastāvīgas nepārtrauktās novērojumu stacijas LV1 un LV2 ar SM4BAT ultraskaņas detektoriem ultraskaņas signālus reģistrēja katru nakti no 2024. gada 10. jūnija līdz 2024. gada 18. oktobrim (5. attēls, 7. attēls, monitoringa vietu fotoattēli – pielikuma 16.–17. attēls). Tie ierakstīja ultraskaņas signālus visu nakti, kuri tika saglabāti ierīces iekšējā atmiņā. Izpētes periodā pētnieks periodiski pārbaudīja detektorus, to baterijas, darbības iestatījumus un kopēja ultraskaņas signālu ierakstus.

Galvenais šādā veidā iegūto datu mērķis bija novērtēt sikspārņu aktivitātes izmaiņas visas sezonas garumā.



5. attēls. SM4BAT detektora LV2 atrašanās vieta plānotajā vēja parkā “Stelpe1”. Detektors bija piestiprināts pie koka.

Uzskaites ar periodisko novērojumu stacijām

Periodisko novērojumu staciju uzskaites vietas tika izvēlētas saskaņā ar “Vadlīnijām vēja elektrostaciju ietekmes novērtēšanai uz sikspārņiem”. Šajās vadlīnijās norādīts, ka vēja parkos, kuros plānotas 20-30 līdz 40-50 vēja turbīnas, jāveic uzskaites ar apmēram 12 novērojumu stacijām. Ņemot vērā teritorijas lielumu, tika izvēlētas vairāk novērojumu staciju nekā ieteikts — 15. To vietas tika izvēlētas tā, lai tās būtu pēc iespējas vienmērīgāk izvietotas plānotā vēja parka teritorijā un to īpatsvars ainavu elementu grupās atbilstu šajās ainavu elementu grupās plānotajam VES īpatsvaram (1. tabula, 6. attēls, 7 parāda periodisko novērojumu staciju L1-L15 izvietojumu izpētes teritorijā un to fotoattēli pielikuma 1.–15. attēlā.) Visās 15 stacijās sikspārņu uzskaitē periodiski tika veikta vienas nakts ietvaros (2. tabula). Uzskaites vietās SM Mini Bat 2 ultraskaņas detektori automātiski ieslēdzās saulrietā un izslēdzās saullēktā. Staciju detektori tika savākti pēc uzskaites un to ieraksti tika pārsūtīti analīzei. Šādā veidā iegūtie pētījumu dati ir galvenais informācijas avots, lai novērtētu iespējamo VES ietekmi uz sikspārņiem.

“Vadlīnijas vēja elektrostaciju ietekmes novērtēšanai uz sikspārņiem” norāda, ka, veicot novērtējumus 12 punktos, ieteicams veikt uzskaites 3-4 nakts, mainot pieejamo staciju izvietojumu. Šādu pārvietošanas iemeslu vidū ir augstās ultraskaņas detektoru izmaksas, kas bieži noved pie tā, ka tiek izmantots pārāk maz ierīču uzskaitēm, kā arī novērojumu rezultāti, pat ar līdzīgiem laika apstākļiem, var atšķirties, jo sikspārņu aktivitāte var mainīties katru nakti.

Tomēr šī plānotā vēja parka teritorijā veiktajās sikspārņu uzskaitēs Piekrastes plānošanas un pētniecības institūts izmantoja pietiekamu detektoru skaitu, lai spētu nosegt ar novērojumu stacijām visu plānoto teritoriju vienā naktī. Tā kā pat līdzīgos laika apstākļos sikspārņu aktivitāte var mainīties, tika veikta nepārtraukta ierakstu fiksēšana ar nepārtrauktām novērojumu stacijām. Šādā veidā iegūtie dati ļāva novērtēt sikspārņu aktivitātes izmaiņas vairošanās un migrācijas periodos abās ierakstu vietās. Tas ļāva precīzi novērtēt visu plānotā vēja parka teritoriju, jo ierakstu laiks cita starpā sakrīt ar periodisko novērojumu staciju ierakstiem. 15 periodisko novērojumu stacijas ir vienmērīgi izvietotas visā plānotā vēja parka teritorijā. Turklāt dati, kas iegūti visās 15 ierakstu vietās, ļāva novērtēt sikspārņu sugu daudzveidību un aktivitāti dažādos biotopos.



6. attēls. Viena no 15 periodisko novērojuma stacijām ar SM Mini Bat 2 detektoru. Ierīcei ir redzami marķējumi un pētījuma kontaktinformācija. Detektori tika uzstādīti uz mietiņiem.

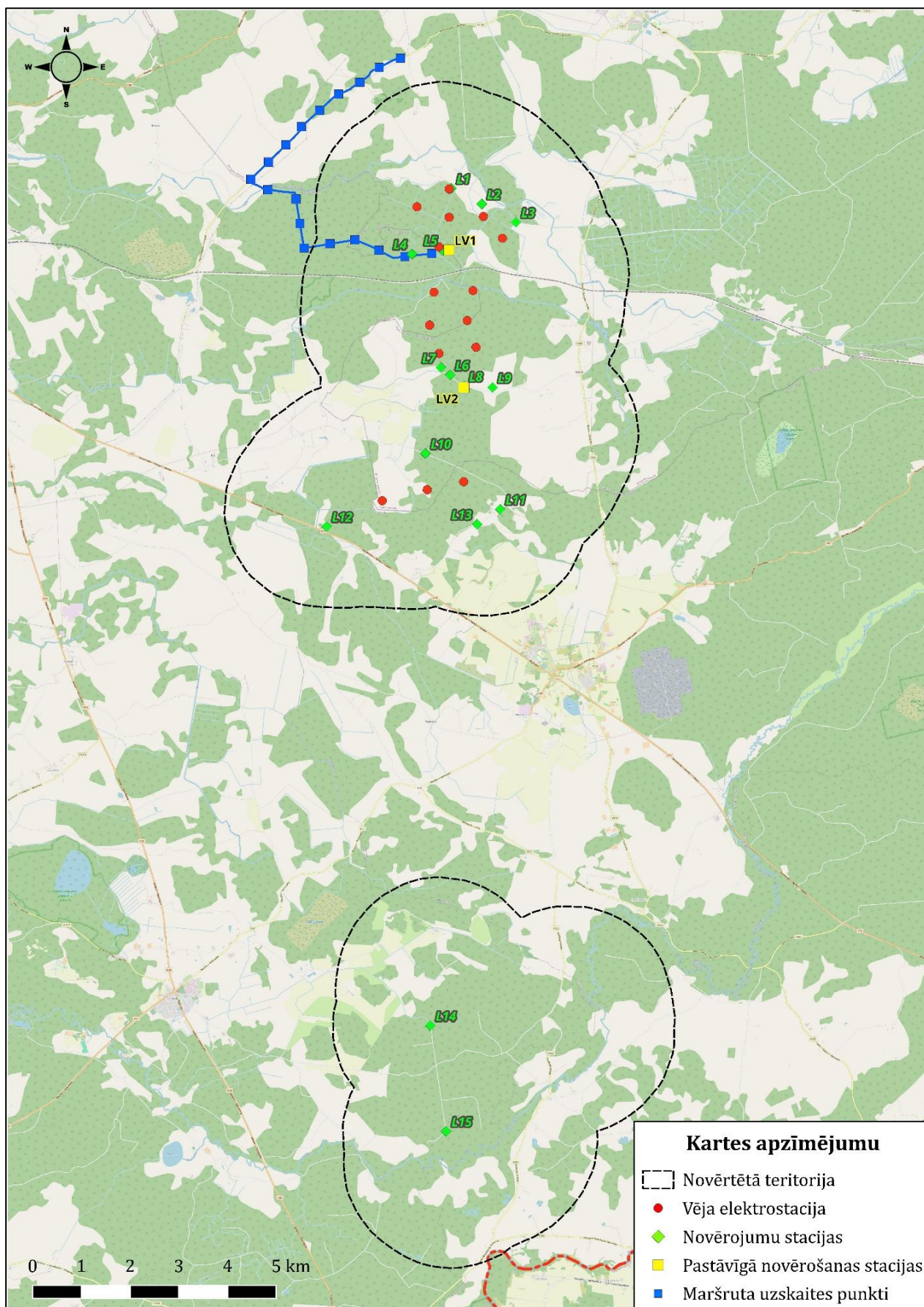
1. tabula. Plānotā vēja parka un plānoto uzskaišu vietu skaits un proporcionālais īpatsvars dažādās ainavas elementu grupās.

Biotops	Vēja elektrostaciju (VES) skaits	Skaita procentuālais sadalījums	Novērošanas staciju skaits	Skaita procentuālais sadalījums	Novērošanas staciju numuri
Mežs	16	49%	11	73%	L1, L4, L5, L6, L8, L9, L11, L12, L13, L14, L15
Meža klajums, izcirtums	11	33%			
Mežmala	3	9%	2	13%	L3, L7
Koks vai koku grupas laukvidū	2	6%	1	7%	L2
Laukvidus	1	3%	1	7%	L10
Kopā	55	100%	15	100%	15

2. tabula. Uzskaišu periodi, aktuālie sikspārņu bioloģiskie cikli, ka arī periodisko novērojumu staciju izvietojšanas un nakts maršruta uzskaites datumi.

Kārtas numurs	Periodi	Sikspārņu bioloģiskā cikla daļa	Uzskaišu dati
1.	Maija otrā puse	Pavasara migrācija/vairošanās	24./25.05.2024
2.	Jūnijs	Vairošanās	24./25.06.2024
3.	Jūlijs	Vairošanās	15./16.07.2024
4.	Augusta pirmā puse	Vairošanās/migrācija/pārošanās	09./10.08.2024

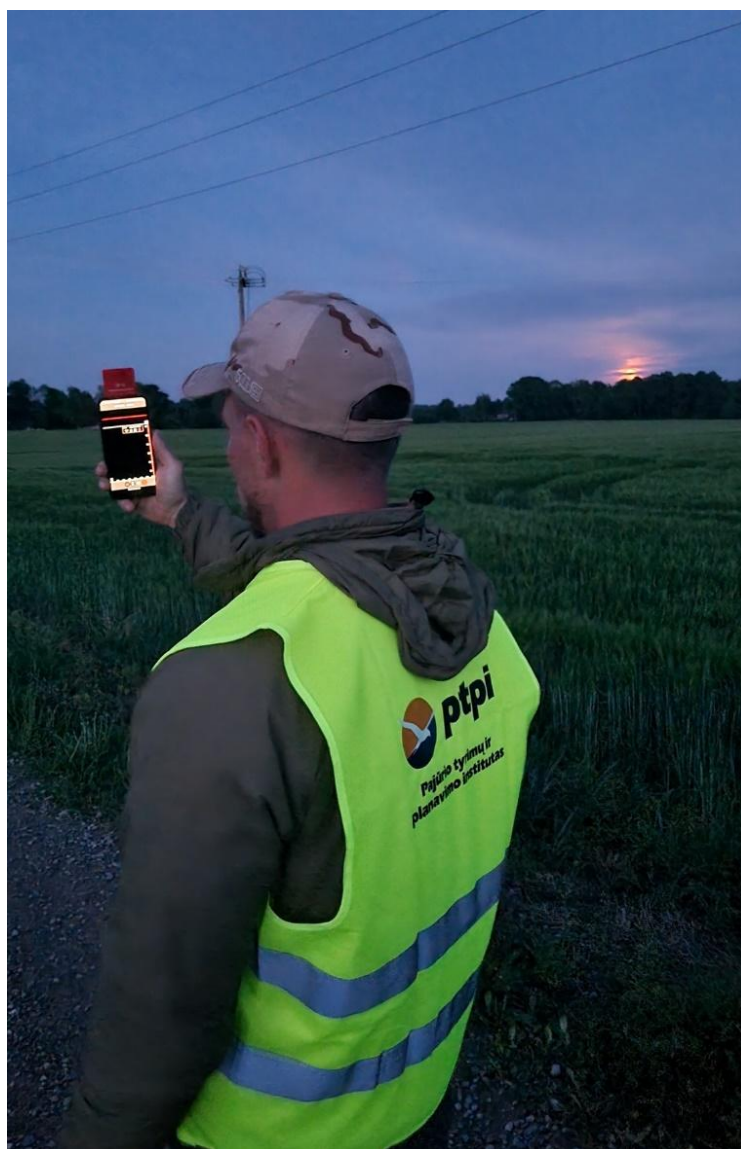
5.	Augusta otrā puse	Migrācija/pārošanās	19./20.08.2024
6.	Septembra pirmā puse	Migrācija/pārošanās	05./06.09.2024
7.	Septembra otrā puse	Vēlā migrācija	16./17.09.2024



7. attēls. Sikspārņu pētījumu vietas plānotā vēja parka “Stelpe1” teritorijā.

Maršruta uzskaite

Tajā pašā naktī, kad tika veikta sikspārņu uzskaite ar periodiskajām novērojuma stacijām, tika veikta arī sikspārņu maršruta uzskaite - kopumā 7 reizes (2.tabula). Tās uzsāka vismaz pusstundu pēc saulrieta mežos vai stundu pēc saulrieta atklātā ainavā (lauku apvidū); šo apsekojumu laikā meteoroloģiskie apstākļi bija piemēroti sikspārņu aktivitātei – bez nokrišņiem, bez stipra vēja. Katram mērījumu punktam ultraskaņas signāli tika reģistrēti ar Echo Meter Touch 2 Pro detektoru precīzi 5 minūtes (8. attēls). Visa uzskaites maršruta garums bija aptuveni 9 km, un starp uzskaites punktiem pētnieks pārvietojās ar automašīnu, veicot apmēram 500 m attālumu starp tiem. Maršrutā bija 18 uzskaites punkti (7. attēls), tāpēc kopējais ultraskaņas signālu ieraksta laiks sastādīja 90 minūtes, un pats ieraksts līdz pat 4 stundām. Dati, kas iegūti, izmantojot šo uzskaites metodi, ļāva papildus novērtēt iegūtus datus no periodisko novērojuma staciju uzskaitēm, tādējādi palielinot to ticamību un nodrošinot precīzāku sikspārņu aktivitātes novērtējumu.



8. attēls. Nakts uzskaite ar mobilo detektoru plānotajā vēja parka “Stelpe1” teritorijā.

1.5. Datu analīze un sikspārņu aktivitātes novērtēšana

Ultraskaņas detektoru ieraksti (.wav formātā, pilna spektra) tika analizēti, izmantojot Wildlife Acoustics programmatūru Kaleidoscope Pro. Šī programma veica automātisku ierakstu spektrogrammu analīzi un piedāvāja visu informāciju kopsavilkuma formā. Pēc tam, izmantojot to pašu programmu, eksperts pārskatīja katru ierakstu, precizēja vai noteica sikspārņu sugas un uzskaitīja to pārlidojumus.

Pēc ultraskaņas signālu spektrogrammām ne vienmēr bija iespējams droši identificēt dažas sikspārņu sugas, tāpēc tika nolemts norādīt konkrētu sugu lidojumus tikai gadījumos, kad redzamā vai dzirdamā informācija bija pietiekama. Gadījumos, kad pārlidojumu veidojošo signālu spektrogrammas varēja attiecināt uz vairākām sugām, lidojumi tika piesaistīti konkrētai sikspārņu grupai vai ģintij. Šādā veidā visi no detektoru ierakstiem iegūtie sikspārņu pārlidojumi tika attiecināmi uz 6 sikspārņu sugām, 2 ģintīm un 1 sikspārņu grupai (3. tabula).

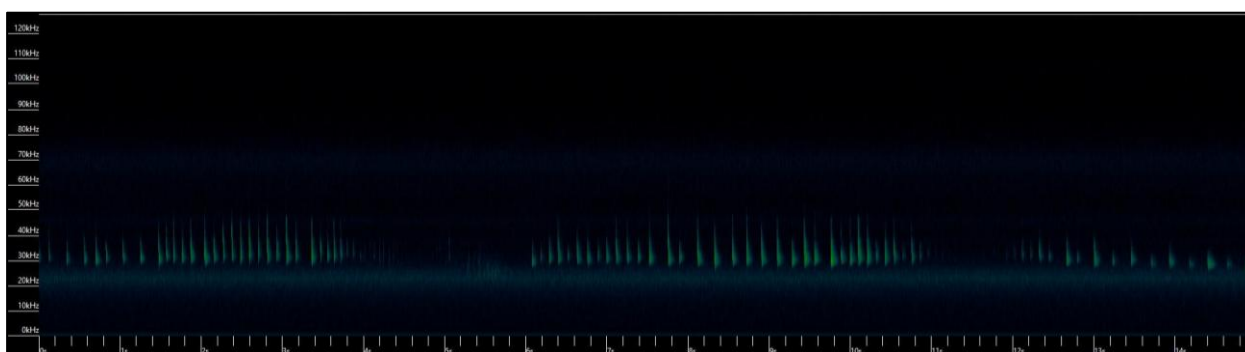
Rezultātu analīze tika veikta, izmantojot MS Office programmas Excel un R.

3. tabula. Sikspārņu sugu vai to grupu latviešu un latīņu nosaukumi, kā arī papildinformācija, kas tika izmantota datu analīzē, lai kvalificētu pārlidojumus izpētes laikā.

Sikspārņu sugas, ģints vai grupas nosaukums latviešu valodā	Sikspārņu sugas, ģints vai grupas nosaukums latīņu valodā	Papildinformācija
Eiropas platausis	<i>Barbastella barbastellus</i>	Tikai <i>Barbastella barbastellus</i> pārlidojumi
Rūsganaiss vakarsikspārnis	<i>Nyctalus noctula</i>	Tikai <i>Nyctalus noctula</i> pārlidojumi
Ziemeļu sikspārnis	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Tikai <i>Eptesicus nilssonii</i> pārlidojumi
Niktaloīdi	<i>Nyctalus/vespertilio/eptesicus</i> ģinšu grupa	Visbiežāk attiecināms uz <i>Nyctalus leisleri</i> , <i>Eptesicus serotinus</i> un <i>Vespertilio murinus</i> pārlidojumiem, retāk - <i>Nyctalus noctula</i> pārlidojumiem.
Natūza sikspārnis	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Tikai <i>Pipistrellus nathusii</i> pārlidojumi
Pigmejsikspārnis	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Tikai <i>Pipistrellus pygmaeus</i> pārlidojumi
Naktssikspārņi	<i>Pipistrellus</i> ģints	Sikspārņu pārlidojumi, kurus ir grūti piesaistīt konkrētai sugai, ietver: <i>Pipistrellus nathusii</i> , <i>Pipistrellus pipistrellus</i> vai <i>Pipistrellus pygmaeus</i>
Naktssikspārņi	<i>Myotis</i> ģints	Visi <i>Myotis daubentonii</i> , <i>Myotis dasycneme</i> , <i>Myotis nattereri</i> , <i>Myotis brandtii</i> un <i>Myotis mystacinus</i> pārlidojumi
Brūnais garausainis	<i>Plecotus auritus</i>	Tikai <i>Plecotus auritus</i> pārlidojumi

Akustiskās uzskaites metode nesniedz informāciju par sikspārņu skaitu izpētes teritorijā. Tikai retos gadījumos var atšķirt no ierakstītajiem eholokācijas saucieniem, ka vienlaikus pārlidoja vairāki sikspārņi no dažādām sugām vai no vienas sugas, tomēr parasti nav iespējams noteikt, vai detektors ir ierakstījis dažādu sikspārņu signālus vai tikai vienu. Tāpēc iegūtie rezultāti nav sikspārņu skaita novērtējums, bet gan to aktivitātes novērtējums, kas tiek parādīts ar aktivitātes indeksu, proti, ar pārlidojumu skaitu stundā (pārlidojumu skaits uzskaites laikā tiek dalīts ar uzskaites ilgumu stundās). Jo augstāks aktivitātes indekss, jo nozīmīgāks ir pētījuma punkts attiecībā uz sikspārņiem.

Pārlidojumu skaits, kas iegūts akustiskās ierakstīšanas laikā, ir atkarīgs no izmantotajiem detektoru modeļiem un pašas pārlidojumu uzskaites metodes. Šajos pētījumos tika izmantoti ultraskaņas detektori no uzņēmuma Wildlife Acoustics, kuri pēc ultraskaņas signālu ierakstīšanas izveidoja ultraskaņas ierakstus, kuru ilgums bija līdz 15 sekundēm, ar vismaz 3 sekunžu pārtraukumu starp diviem secīgiem ierakstiem. Izmantojot tāda paša ražotāja programmatūru kā detektori, sikspārņu pārlidojumiem, aplūkojot katru ierakstu, tika piešķirta vismaz 5 saucienu sērija, ko izdeva viens sikspārnis. Pārskatot katru ierakstu, tika izmantotas programmatūras funkcijas, lai norādītu, cik un kuras sugas vai sikspārņu grupas tika ierakstītas šajā ierakstā, tostarp ultraskaņas signāli, kas nav saistīti ar sikspārņiem. Šādā veidā viens līdz vairāki pārlidojumi tika attiecināmi uz tās pašas sikspārņu sugas (9. attēls) vai vairākām dažādām sikspārņu sugām vai to grupām, un tos varēja ierakstīt un saskaitīt vienā ierakstā.



9. attēls. Ekrānuzņēmums no Kaleidoscope Pro programmas, kas parāda 15 sekundes ilgu detektora ierakstu ar 3 ziemeļu sikspārņa *Eptesicus nilssonii* pārlidojumiem.

Pamatojoties uz sikspārņu pārlidojumu skaitu, kas iegūti, izmantojot šo metodi, aprēķinātas sikspārņu aktivitātes indeksa vērtības un iegūtās sikspārņu aktivitātes novērtējuma vērtības nesakrītīs ar tām, kas iegūtas no ierakstiem ar citiem skaņas ieraksta un pauzes ilgumiem. Tāpēc sikspārņu aktivitātes vērtības tika aprēķinātas, izmantojot tos pašus detektorus ar vienādiem iestatījumiem, kas tika izmantoti uzskaitēs 2024. gadā 10 dažādās vietās Latvijā (pielikuma 2. tabula).

Sikspārņu aktivitātes novērtēšanai tika izmantota kvartiļu metode. Izmantojot 2024. gada kvartiļu vērtības, sikspārņu aktivitāte tika aprēķināta, balstoties uz pētījumu datiem, kas veikti 10 Latvijas vietās, izmantojot tos pašus detektorus ar tiem pašiem iestatījumiem un vienu un to pašu metodoloģiju. Sikspārņu aktivitāte, kas ir zemāka par 1. kvartili vērtību, tiek uzskatīta par zemu. Aktivitāte, kas ir lielāka par 1. kvartili, bet mazāka par 3. kvartili, tiek uzskatīta par vidēju, savukārt aktivitāte, kas ir lielāka par 3. kvartili, tiek uzskatīta par augstu. Kopējās sikspārņu aktivitātes kvartiļu vērtības ir norādītas 4. tabulā, bet detalizētākās vērtības ir sniegtas pielikuma 2. tabulā.

4. tabula. Sikspārņu kopējās aktivitātes robežvērtības atbilstoši trīs aktivitātes klasēm – zemu, vidēju vai augstu.

Aktivitātes klase	Kvartile	Vidējais pārlidojumu skaits stundā
Zema	zem 1 kvartiles	<1,58
Vidēja	1-3 kvartile	1,58-13,28

Augsta	virs 3. kvartiles	>13,28
--------	-------------------	--------

Vērtējot pētījumu rezultātus, jāņem vērā arī tas, ka dažādu sikspārņu sugu izdoto saucienu skaļums atšķiras, tāpēc attālumi, kuros tos var uztvert ar ultraskaņas detektoru, arī var atšķirties. Tādējādi sikspārņu sugu aktivitāte, kas izdod klusākus saucienus, var tikt novērtēta par zemu, savukārt sugu aktivitāte, kas izdod skaļākus saucienus, var tikt novērtēta par augstu. Lai novērstu šo kļūdu, tika piemēroti īpaši koeficienti, ko ierosinājis Baratauds (pielikuma 2. tabula) (Barataud 2015). Izvērtējot šo pētījumu rezultātus, tika piemēroti sikspārņu aktivitātes korekcijas koeficienti, kas iegūti, izmantojot detektorus, lai salīdzinātu sikspārņu sugu aktivitāti.

2. REZULTĀTI

(Atbilstoši MK noteikumi Nr. 925, 2,7 punktam)

2.1. Sikspārņu sugu daudzveidība

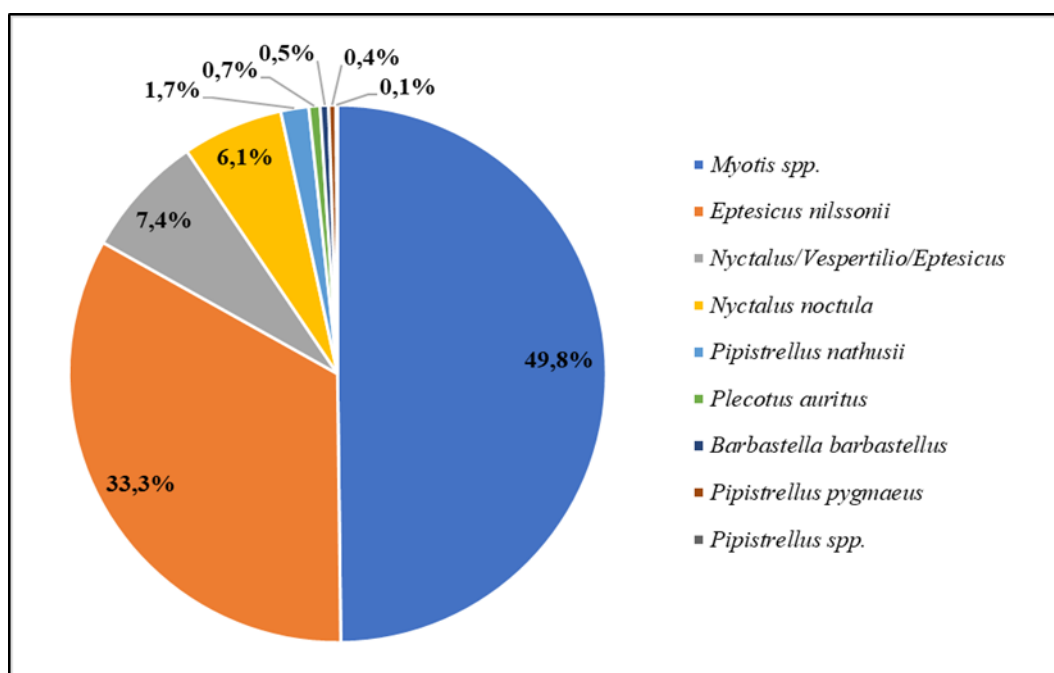
Izpētes teritorijā, veicot uzskaites ar periodiskajām novērojumu stacijām, izmantojot SM Mini BAT 2 detektorus, tika reģistrēti 46805 eholokācijas saucieni, identificējot 14197 sikspārņu pārlidojumus. Tajās pašās naktīs maršruta uzskaitēs, izmantojot EM Touch 2 Pro detektorus, tika reģistrēti 3909 eholokācijas saucieni, identificējot 300 sikspārņu pārlidojumus. Veicot uzskaites ar divām nepārtrauktām novērojuma stacijām 131 nakts laikā, tās ierakstīja 36832 eholokācijas saucienus, identificējot 30518 sikspārņu pārlidojumus.

Vislielākā sikspārņu sugu daudzveidība tika reģistrēta periodisko novērojumu staciju uzskaitēs un ar nepārtrauktajām novērojumu stacijām (5. tabula). Saucienu ierakstos, kas iegūti, izmantojot šīs metodes, pieder 6 sugu sikspārņu pārlidojumiem. Saucienu ierakstos, kas iegūti, izmantojot šīs metodes, pieder 6 sugu sikspārņu pārlidojumiem. Turklāt bija sikspārņu grupas no *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sugas un sugas no *Myotis* un *Pipistrellus* ģints, kuras bija grūtāk identificēt līdz sugas līmenim, pamatojoties uz to spektrogrammām. Maršruta uzskaitēs netika reģistrēti Natūza sikspārņi *Pipistrellus nathusii* un pigmejsikspārņi *Pipistrellus pygmaeus*.

5. tabula. Konstatētas sikspārņu sugas vai sugu grupas, to piederība migrējošo vai ziemojošo sikspārņu grupai un reģistrēto pārlidojumu skaits, kas reģistrēts dažādu metožu uzskaitēs.

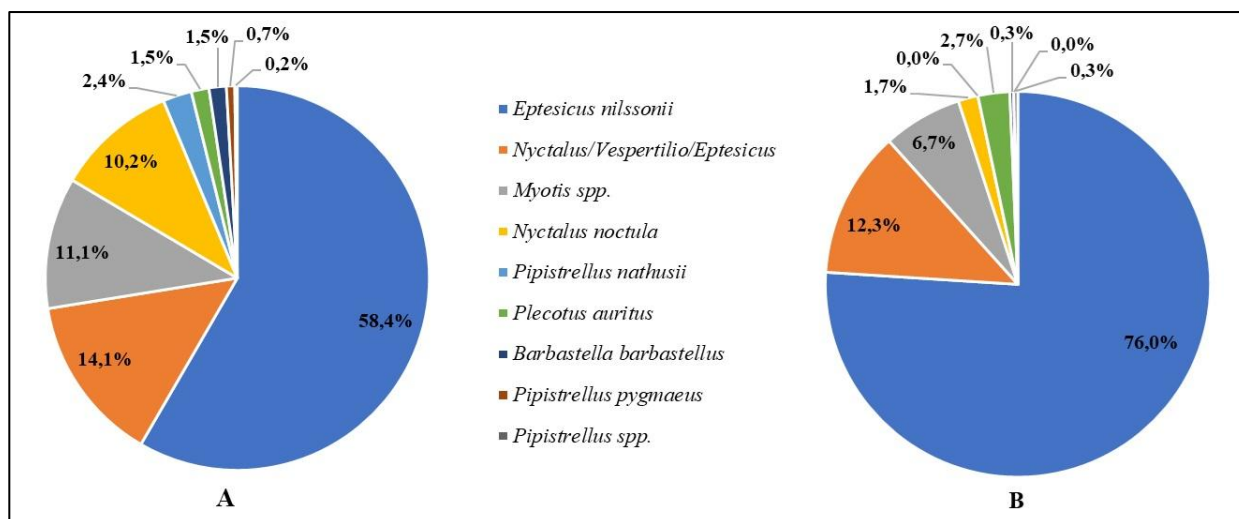
Sugu, ģinšu vai sikspārņu grupu latviešu nosaukumi	Sugu, ģinšu vai sikspārņu grupu latīņu nosaukumi	Migrējošās vai ziemojošās sugas	Sikspārņu caurlaižu skaits				
			7 nakts uzskaites ar 15 periodisko novērojumu stacijām	7 maršruta uzskaites	131 dienu uzskaites ar 2 pastāvīgās novērojumu stacijām.	Kopā	Kopējā sikspārņu pārlidojumu procentuālā daļa
Ziemeļu sikspārnis	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Ziemojošs	8288	228	6479	14995	33,3%
Niktaloīdi	<i>Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus</i>	Migrējoši vai daļēji migrējoši	1999	37	1299	3335	7,8%
Naktssikspārņi	<i>Myotis</i> ģints	Visas sugas ziemojošas	1570	20	20832	22422	49,8%
Rūsganais vakarsikspārnis	<i>Nyctalus noctula</i>	Migrējošs	1447	5	1280	2732	6,1%
Natūza sikspārnis	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Migrējošs	345	0	415	760	1,7%
Brūnais garausainis	<i>Plecotus auritus</i>	Ziemojošs	212	8	83	303	0,7%
Eiropas platausis	<i>Barbastella barbastellus</i>	Ziemojošs	206	1	23	230	0,5%
Pigmejsikspārnis	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Migrējošs	101	0	100	201	0,4%
Naktssikspārņi	<i>Pipistrellus</i> ģints	Migrējošs	29	1	7	37	0,1%
Kopā:			14197	300	30518	45015	100%

Visās trijās uzskaišu metodēs lielākā daļa reģistrēto sikspārņu pārlidojumu piederēja *Myotis* ģintij, kas veidoja gandrīz pusi jeb 49,8% no visām reģistrētajām sikspārņu sugām (5. Tabula, 10. attēls). Svarīgi atzīmēt, ka liels sikspārņu pārlidojumu skaits, kas attiecināms uz *Myotis* ģinti, galvenokārt bija saistīts ar ierakstiem no nepārtrauktās novērojumu stacijas LV1. Aptuveni 33,3% no visiem sikspārņu pārlidojumiem, kas reģistrēti visās trijās metodēs, tika attiecināti uz ziemeļu sikspārni *Eptesicus nilssonii*. Pārējo sugu vai grupu pārlidojumu īpatsvars bija ievērojami mazākas: *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* grupa veidoja 7,4% no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem, rūsganais vakarsikspārnis *Nyctalus noctula* – 6,1%, bet pārējās sugas – brūnais garusainis *Plecotus auritus*, Natūza sikspārnis *Pipistrellus nathusii*, pigmejsikspārnis *Pipistrellus pygmaeus*, Eiropas platausis *Barbastella barbastellus* un sugas no *Pipistrellus* ģints – kopā veidoja 3,4% no visiem uzskaitēs reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem.



10. attēls. Sikspārņu pārlidojumu proporcionālais sadalījums, pēc atsevišķām sikspārņu sugām, sugu grupām vai ģintīm, pamatojoties uz visu metožu uzskaites rezultātiem.

Pamatojoties uz periodisko novērojumu staciju uzskaitēm un maršrutu uzskaites rezultātiem, ziemeļu sikspārnis *Eptesicus nilssonii* dominēja abās metodēs (11. attēls). Periodisko novērojumu staciju uzskaitē šī suga veidoja 58% no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem, bet maršrutu uzskaitēs tā sastādīja 76%.



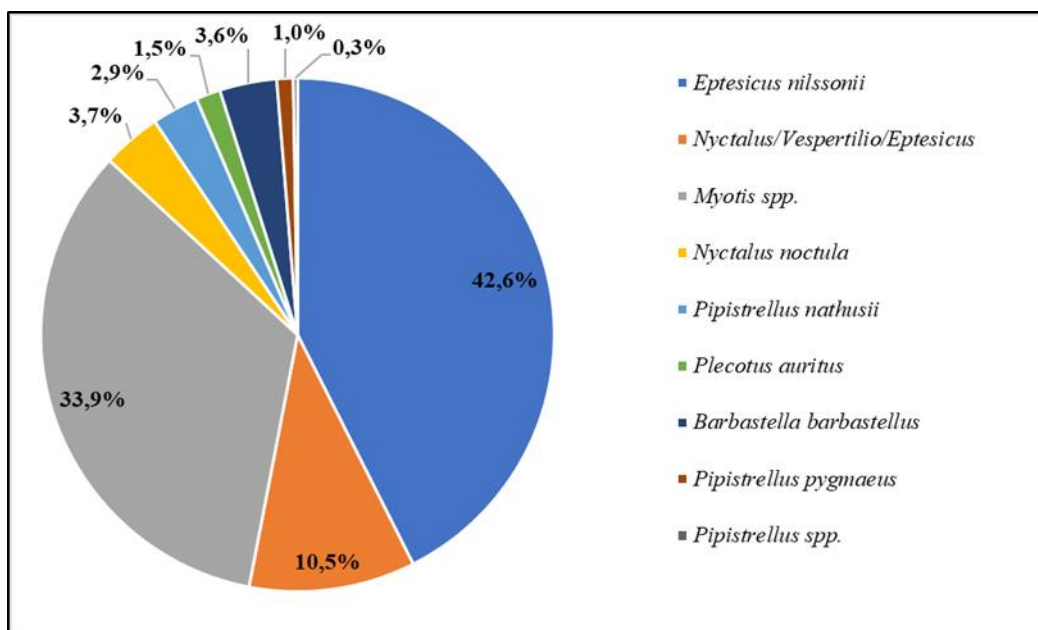
11. attēls. Sikspārņu pārlidojumu proporcionālais sadalījums, pēc atsevišķām sikspārņu sugām, sugu grupām vai ģintīm, pamatojoties uz periodisko novērojumu staciju uzskaitēm (A) un maršrutu uzskaitēm (B).

Abās uzskaitēs otro vietu reģistrēto sikspārņu pārlidojumu procentuālā izteiksmē ieņēma *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* grupas sikspārņi (saskaņā ar periodisko novērojumu staciju datiem to pārlidojumi veidoja 14,1%, bet maršrutu uzskaitēs – 12,3%), trešo vietu ieņēma *Myotis* ģints sikspārņi (saskaņā ar periodisko novērojumu staciju datiem to pārlidojumi veidoja 11,1% , bet maršrutu uzskaitēs – 6,7%). Tālāka secība bija dažāda: periodisko novērojumu staciju uzskaitēs ceturto vietu ieņēma rūsganais vakarsikspārnis *Nyctalus noctula* sikspārņu pārlidojumi (10,2%), bet maršrutu uzskaitēs ceturto vietu ieņēma brūnā garausaiņa *Plecotus auritus* pārlidojumi (2,7%). Piekto vietu periodisko novērojumu staciju uzskaitēs ieņēma Natūza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* pārlidojumi (2,4%), bet maršrutu uzskaitēs piekto vietu ieņēma rūsganā vakarsikspārņa *Nyctalus noctula* pārlidojumi (1,7%).

Pamatojoties uz šo salīdzinājumu, var secināt, ka periodisko novērojumu staciju dati atklāj to pašu tendenci: visbiežāk reģistrētie un aktīvie sikspārņi izpētes teritorijā bija *Eptesicus nilssonii*, kam sekoja bieži *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* grupas un *Myotis* ģints sikspārņu pārlidojumi. Turklāt reģistrēto pārlidojumu skaita dēļ jāatzīmē arī rūsganais vakarsikspārnis *Nyctalus noctula*, Natūza sikspārnis *Pipistrellus nathusii* un brūnais garausainis *Plecotus auritus*.

Nemot vērā to, ka sikspārņu sauciena skaļums ietekmē atsevišķu sikspārņu sugu signālu ierakstīšanu uzskaitēs, kas veiktas ar ultraskaņas detektoriem, tika piemērots korekcijas koeficients (Barataud 2015). Mežos tika izvēlētas atklātās vietas (piemēram, izcirtumi), tāpēc uz sugu noteiktajiem pārlidojumiem tika attiecināti atklātām vietām paredzētie koeficienti (pielikuma 3. tabula). Uz pārlidojumiem, kas tika attiecināmi uz *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sikspārņu sugu grupu, kā arī *Myotis* un *Pipistrellus* ģintīm, tika attiecināti šo grupu vai ģinšu vidējie koeficienti atklātām vietām atbilstoši noteiktajām sugām. Tā kā koeficientu vidējo rādītāju izmantošana palielina kļūdas robežu, šīs pārrēķinātās vērtības izmanto tikai iespējamo tendenču novērtēšanai.

Pārrēķinot sikspārņu pārlidojumu skaitu, kas reģistrēts periodiskajos novērojumu stacijās un maršruta uzskaitēs pa sugām, ģintīm vai sugu grupām (5. tabula), izmantojot attiecīgos koeficientus (pielikuma 3. tabula) vai vidējos rādītājus (sugu grupām vai ģintīm sikspārņu pārlidojumiem), ziemeļu sikspārnis *Eptesicus nilssonii* joprojām bija dominējošā suga. Tomēr pēc pārrēķināšanas šīs sugas sikspārņu pārlidojumu īpatsvars samazinājās līdz 43% no visiem izpētes teritorijā reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem (12. attēls).

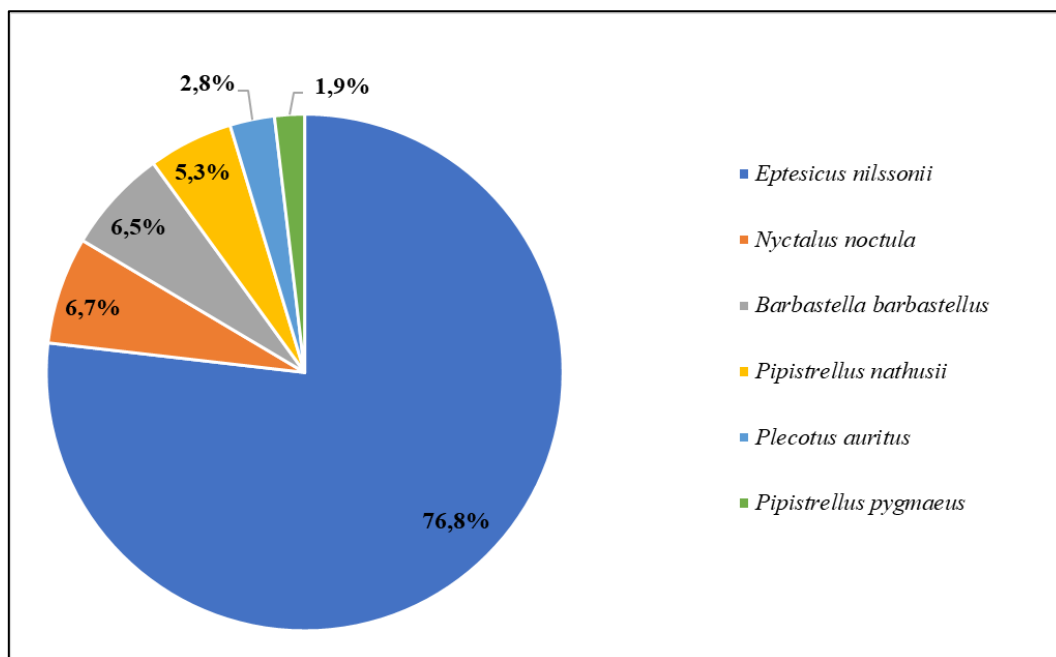


12. attēls. Proporcionāls sikspārņu pārlidojumu sadalījums, kas attiecināts uz konkrētām sikspārņu sugām vai ģintīm, pamatojoties uz periodisko novērojumu staciju uzskaites datiem, pēc korekcijas koeficienta piemērošanas.

Pēc vidējā korekcijas koeficienta piemērošanas sikspārņu sugām, kas piedēvētas *Myotis* ģintij, sikspārņu pārlidojumu īpatsvars, kas attiecināms uz šo ģinti, palielinājās gandrīz trīs reizes, sasniedzot 33,9% no visiem sikspārņu pārlidojumiem, kas reģistrēti, izmantojot šīs divas metodes. Sikspārņu pārlidojumi, kas attiecināmi grupai *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus*, kura iepriekš ieņēma otro vietu, pēc pārrēķināšanas samazinājās līdz 10,5%, padarot to par trešo lielāko grupu. Pēc pārrēķināšanas rūsgano vakarsikspārņu *Nyctalus noctula* pārlidojumu īpatsvars samazinājās teju trīskārtīgi līdz 3,7%, tomēr saglabāja ceturto pozīciju. Eiropas plataušu *Barbastella barbastellus* īpatsvars pārlidojumu skaita ziņā ir gandrīz trīskāršojies, sasniedzot 3,6%, kas reģistrēto pārlidojumu skaita ziņā to ierindoja piektajā pozīcijā. Natūza sikspārnis *Pipistrellus nathusii* uzrādīja tikai nelielu pieaugumu par 1%, sasniedzot 2,9%, paceļoties uz sesto pozīciju. Citām sugām un ģintīm piešķirto sikspārņu pārlidojumu procentuālā daļa pēc korekcijas koeficientu piemērošanas uzrādīja tikai nelielas izmaiņas.

Nemot vērā, ka, pārrēķinot uz grupām vai ģintīm attiecināto sikspārņu pārlidojumu, ir lielāka kļūdu iespējamība sugu vidējo rādītāju izmantošanas dēļ, tāpēc tika veikta papildu analīze, lai novērtētu uz konkrētām sugām attiecināto sikspārņu pārlidojumu procentuālo sadalījumu, pamatojoties tikai uz periodisko novērojumu staciju uzskaites datiem, piemērojot korekcijas koeficientu.

Saskaņā ar rezultātiem 85,6% no visiem sikspārņu pārlidojumiem, kas attiecināmas uz konkrētām sugām, piederēja ziemeļu sikspārņiem *Eptesicus nilssonii* (13. attēls), savukārt rūsgano vakarsikspārņu *Nyctalus noctula*, Eiropas plataušu *Barbastella barbastellus* un Natūza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* pārlidojumi tika sadalīti līdzīgās proporcijās.



13. attēls. Sikspārņu sugu pārlidojumu proporcionālais sadalījums, pamatojoties uz periodisko novērojumu staciju datiem, pēc korekcijas koeficienta piemērošanas.

Pamatojoties uz aprakstītajām izmaiņām, var secināt, ka izpētes teritorijā dominē *Eptesicus nilssonii* sikspārņi, tāpēc tiem turpmākajā analizē tiks pievērsta lielāka uzmanība. Šajā teritorijā novērota arī ievērojama *Myotis* ģints sugu aktivitāte, tomēr, pamatojoties uz pētījuma datiem, to aktivitāte var būt novērtēta par zemu. Līdzīgi arī Eiropas plataušu *Barbastella barbastellus* izplatība un aktivitāte var tikt novērtēta par zemu. *Myotis* sikspārņi ir klasificēti zema riska grupā attiecībā uz VES ietekmi, savukārt Eiropas platausis *Barbastella barbastellus* pieder pie vidēja riska grupas attiecībā uz VES ietekmi. Tāpēc šīs iespējamās neprecizitātes būtiski neietekmēs novērtējumu par iespējamo VES ietekmi uz sikspārņiem.

Primārais datu avots, lai novērtētu sikspārņu zonas nozīmīgumu un VES iespējamo ietekmi uz sikspārņiem, ir periodisko novērojumu staciju uzskaites. To izvietojuma vietas tika izvēlētas tā, lai tās proporcionāli atspoguļotu plānotās VES vietas attiecībā uz ainavu elementiem un būtu pēc iespējas vienmērīgāk sadalītas izpētes teritorijā. Kopumā tika izmantotas 15 periodisko novērojumu stacijas, no kurām 11 atradās atklātās meža teritorijās — izcirtumos vai mežizstrādes vietās (periodisko novērojumu stacijas L1, L4, L5, L6, L8, L9, L11, L12, L13, L14, L15), bet 2 atradās mežmalās (L3 un L7), bet viena – pie atsevišķa koka vai koku grupas atklātā vietā (L2) un uz lauksaimniecības zemes (L10).

Tika veiktas septiņas pilnas nakts uzskaites: trīs sikspārņu vairošanās periodā (maijs–jūlijs) un četras sikspārņu migrācijas periodā (augusts–septembris). Šo uzskaišu laikā tika reģistrēti 14197 sikspārņu pārlidojumi, kas attiecināmi uz sešām sikspārņu sugām. Turklāt daži pārlidojumi tika attiecināmi uz *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sugu grupas un *Myotis* un *Pipistrellus* ģintīm, kur sugu līmeņa noteikšana nebija iespējama, pamatojoties uz spektrogrammām (6. tabula). Vairošanās periodā tika veikts par vienu uzskaiti mazāk, salīdzinot ar migrācijas periodu, un, tā kā rudenī nakts kļūst garākas, palielinājās arī monitoringa ilgums. Tāpēc, lai precīzāk novērtētu sikspārņu aktivitāti šajos periodos, sikspārņu aktivitāti novērtē, pamatojoties uz vidējo sikspārņu pārlidojumu skaitu stundā noteiktā laika periodā.

6. tabula. Vēja parka „Stelpe1” plānotajā teritorijā 2024. gada maijā–septembrī ar 15 periodiskajām novērojumu stacijām uzskaitītas sikspārņu sugas vai sugu grupas un reģistrēto pārlidojumu skaits.

Sikspārņu suga latviski	Sikspārņu suga latīniski	Riski	Maijs-jūlijs	Augusts-septembris	Pārlidojumu skaits	Procentuālā daļa
Ziemeļu sikspārnis	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Augsts	6361	1927	8288	58,4%
Niktaloīdi	<i>Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus</i>	Augsts	1425	574	1999	14,1%
Rūsganais vakarsikspārnis	<i>Nyctalus noctula</i>	Augsts	1041	406	1447	10,2%
Natūza sikspārnis	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Augsts	141	204	345	2,4%
Brūnais garausainis	<i>Plecotus auritus</i>	Mazs	105	107	212	1,5%
Naktssikspārņi	<i>Myotis</i> ģints	Mazs	356	1214	1570	11,1%
Pigmejsikspārnis	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Augsts	87	14	101	0,7%
Naktssikspārņi	<i>Pipistrellus</i> ģints	Augsts	10	19	29	0,2%
Eiropas platausis	<i>Barbastella barbastellus</i>	Vidējs	107	99	206	1,5%
Kopā			9633	4564	14197	100%

Analizējot ierakstus no detektoriem, kas tika izmantoti periodiskajās novērojumu stacijās, lielākā daļa sikspārņu pārlidojumu tika attiecināta uz ziemeļu sikspārņiem *Eptesicus nilssonii*, kas veidoja 58,4% no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem (6. tabula). Šo uzskaiti laikā *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sikspārņu grupai pieder 14,1% no visiem sikspārņu pārlidojumiem, *Myotis* ģints sikspārņi veidoja 11,1%, bet rūsganu vakarsikspārņu *Nyctalus noctula* 10,2%. Kopumā šīs sugas, sikspārņu grupa un viena ģints veidoja 93,8% no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem. Pārējās četras sikspārņu sugas, kā arī viena ģints veidoja 0,2%-2,4% no visiem reģistrētajām sikspārņu pārlidojumiem.

Aptuveni 86% sikspārņu pārlidojumu, kas reģistrēti ar periodisko novērojumu staciju palīdzību, tika attiecinātas uz sugām, kas klasificētas kā VES ietekmes augsta riska grupa (Vadlīnijas vēja elektrostaciju ietekmes novērtēšanai uz sikspārņiem 2022) (6. tabula). Sugas, kas klasificētas kā vidēja riska grupa, veidoja vairāk par 1% no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem, bet zemā riska grupas sugas veidoja mazāk par 13%.

Kopumā var apgalvot, ka izpētes teritorijā dominējošās sugas ir *Eptesicus* un *Nyctalus* ģinšu sikspārņi, kas ir klasificētas kā VES ietekmes augsta riska grupa.

2.2. Sikspārņu aktivitāte

Saskaņā ar 2024. gada datiem no 7 ar periodisko novērojumu staciju uzskaitēm, kas veiktas 15 vietās plānotā vēja parka "Stelpel" teritorijā un tās apkārtnē, kopējā visu sikspārņu sugu vidējā aktivitāte bija 18,48 pārlidojumi stundā (7. tabula). Saskaņā ar 2024. gada pētījuma rezultātiem un izmantojot identisku metodoloģiju, kvartīlu vērtības, kas aprēķinātas, balstoties uz 10 izpētes vietu datiem Latvijā (Vadlīnijas vēja elektrostaciju ietekmes novērtēšanai uz sikspārņiem 2022) (4. tabula), var novērtēt kā augstās.

7. tabula. Apkopotā statistika par sikspārņu aktivitāti (pārlidojumiem stundā), kas reģistrēta plānotās vēja parka "Stelpel" teritorijā un tā apkārtnē.

Biotopa veids	Stacija	Minimālais	25% kvartile	Vidējais	Mediāna	75% kvartile	Maksimālais	Standarta novirze
Koks vai koku grupas laukvidū	L2	3.47	4.49	8.27	5.50	11.29	17.37	5.77
Laukvidus	L10	0.87	2.17	3.97	4.20	4.92	8.54	2.59
Mežmala	L3	4.20	5.43	15.55	17.37	23.01	30.39	10.63
	L7	0.72	2.03	6.76	4.34	6.87	24.46	8.22
Mežs, meža klajums, izcirtums	L1	2.60	3.62	8.12	9.84	11.36	14.47	4.78
	L11	2.17	3.69	35.37	4.05	11.36	211.29	77.66
	L12	1.74	2.39	3.45	3.62	3.98	6.08	1.50
	L13	6.22	11.07	20.22	15.63	25.98	45.59	14.53
	L14	0.87	20.19	35.60	29.96	50.80	76.41	26.77
	L15	5.79	17.95	50.11	25.04	64.83	154.41	52.31
	L4	9.99	14.83	40.75	20.26	61.51	102.32	41.71
	L5	9.26	10.35	16.52	11.72	17.66	38.64	10.45
	L6	3.18	3.91	5.02	4.63	5.35	8.83	1.90
	L8	3.18	7.02	27.19	8.68	13.02	138.35	49.19
	L9	2.60	5.14	16.60	8.25	21.78	51.52	17.61
Bieži:		0.72	3.36	18.48	7.62	15.35	211.29	36.79
Bieži: Koks vai koku grupa laukvidū (1)	N = 1	3.47	4.49	8.27	5.50	11.29	17.37	5.77
Bieži: Laukvidus (1)	N = 1	0.87	2.17	3.97	4.20	4.92	8.54	2.59
Bieži: Mežmala (2)	N = 2	0.72	4.23	11.15	5.50	19.97	30.39	10.20
Bieži: Mežs, meža klajums, izcirtums (11)	N = 11	0.87	4.34	23.54	10.56	20.98	211.29	36.74

Lielāka nekā vidējā kopējā sīkspārņu aktivitāte tika reģistrēta mežu klajumos un izcirtumos, savukārt zemāka aktivitāte tika novērota pie koka vai koku grupas laukvidū, mežmalās un lauksaimniecības zemē. Vērtējot nacionālā līmenī, sīkspārņu aktivitāte pie koka vai koku grupas laukvidū un atkātos laukos var uzskatīt par mērenu, savukārt mežu klajumos un izcirtumos to var klasificēt kā augstu (8. tabula).

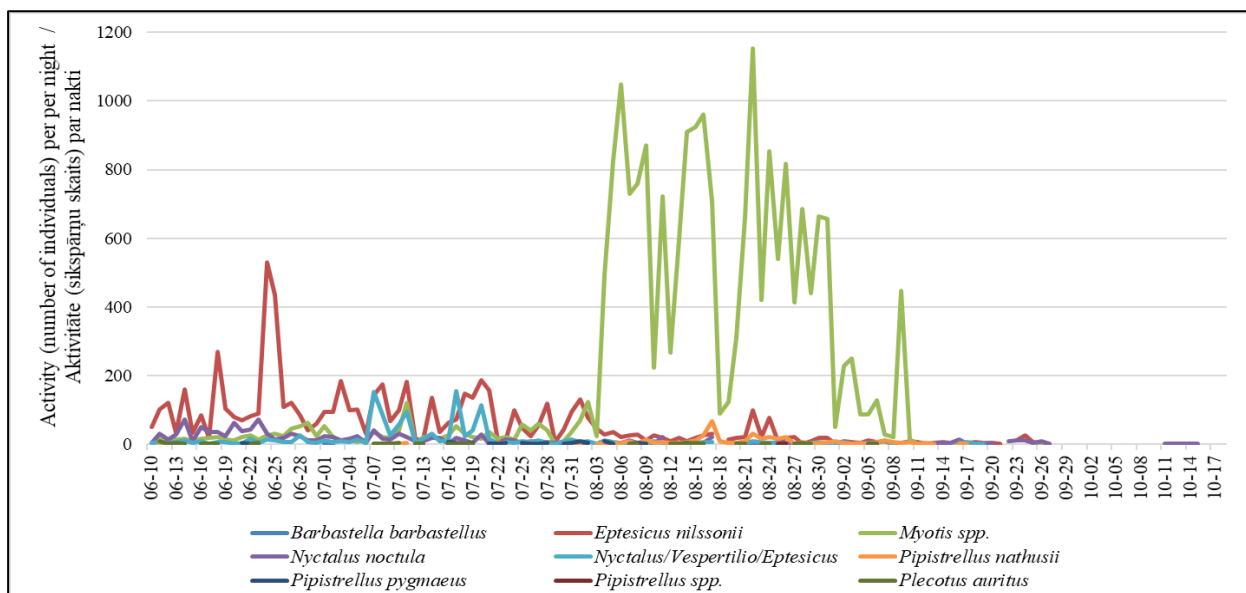
8. tabula. Pamatojoties uz datiem no 10 izpētes vietām Latvijā, izmantojot identisku metodoloģiju, tika aprēķināta vidējā sikspārņu aktivitāte dažādās ainavu elementu grupās, ieskaitot kvartiles. Vidējās sikspārņu aktivitātes vērtības tika aprēķinātas tieši vēja parka “Stelpe1” teritorijai un tās apkārtnē.

Ainavas elementu grupa	Teritoriju skaits	Uzskaišu vietu skaits	Uzskaišu skaits	Sikspārņu aktivitātes kategorija un vērtības Latvijas Nacionālajā līmenī			Vidējā sikspārņu aktivitāte vēja parkā “Stelpe1”
				Zema	Vidēja	Augsta	
Koks vai koku grupas laukvidū	4	5	34	< 1,34	1,34-12,26	> 12,26	8,27
Laukvidus	8	27	189	< 0,47	0,47-4,24	> 4,24	3,97
Mežmala	9	31	217	< 1,18	1,18-9,88	> 9,88	11,15
Mežs, meža klajums, izcirtums	10	70	490	< 3,10	3,10-16,85	> 16,85	23,54
Ūdensmala	5	5	35	< 2,32	2,32-15,20	> 15,20	-
Purvmala (mežs/purvs)	1	1	7	< 0,42	0,42-4,32	> 4,23	-

2.3. Sezonālā sikspārņu aktivitāte

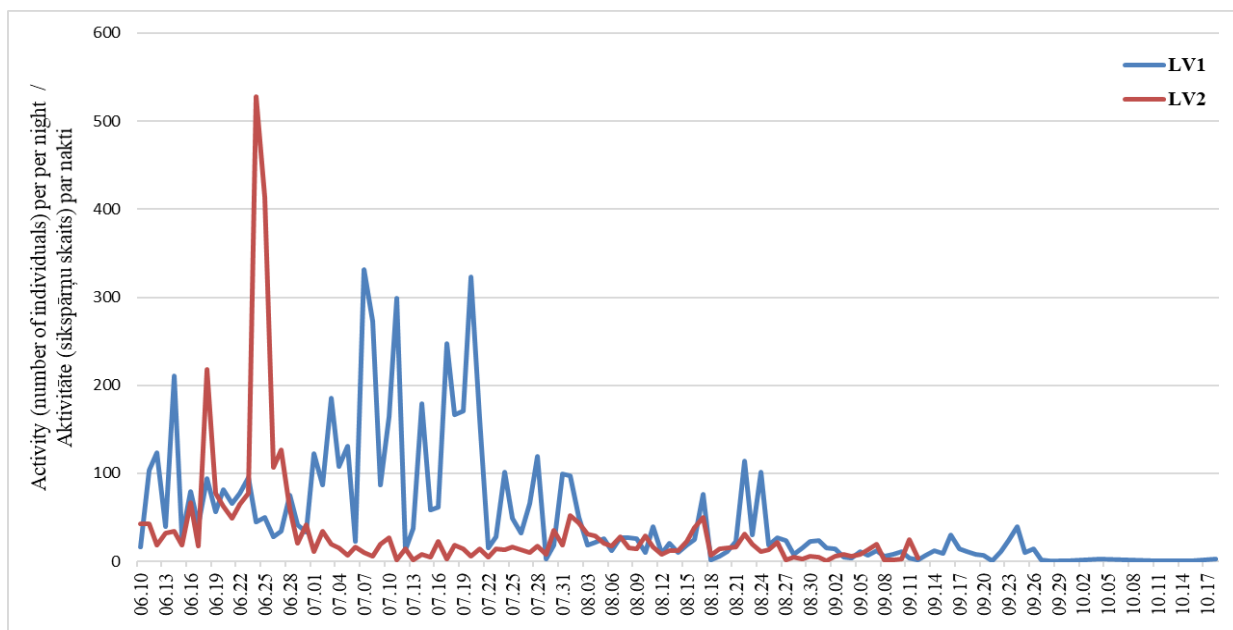
Visu sugu aktivitātes izmaiņas laika gaitā, pamatojoties uz datiem, kas iegūti ar nepārtrauktā monitoringa novērojumu stacijām

Izpētes teritorijā pastāvīgās nepārtraukta monitoringa novērojumu stacijas LV1 un LV2 no 10. jūnija darbojās divi SM4BAT ultraskaņas detektori. (7. attēls). LV1 stacija darbojās līdz 18. oktobrim, bet LV2 darbojās īsāku laiku – darbības traucējumu dēļ no 14. septembra pārtrauca ultraskaņas signālu ierakstīšanu. Abas nepārtraukta monitoringa novērojumu stacijas atradās mežā pie izcirtumiem, taču rezultāti būtiski atšķīrās – LV1 stacija reģistrēja ap 27 000 sikspārņu pārlidojumiem, bet LV2 – teju 8 reizes mazāk – 3518. Šī lielā pārlidojumu skaita atšķirība bija saistīta ar *Myotis* ģints sikspārņu pārlidojumiem – šajā monitoringa vietā tika fiksēti aptuveni 20 000, ar ļoti lielu aktivitāti augustā (14. attēls). Šajā periodā lielākās daļas *Myotis* sikspārņu pārlidojumu spektrogrammas uzrādīja vienādu modeli, bez kukaiņu medību pazīmēm, proti, sikspārņi lidoja taisnā līnijā pāri detektoram. Tik liela aktivitāte un konsekventi pārlidojumi varētu liecināt par tuvumā esošu vairošanās koloniju. Taču tas tika pamanīts par vēlu kolonijas atrašanās vietu nebija iespējams noteikt. Tomēr šis incidents būtiski ietekmē uzskaites rezultātus, un ir būtiski to ņemt vērā, veicot novērtējumu.



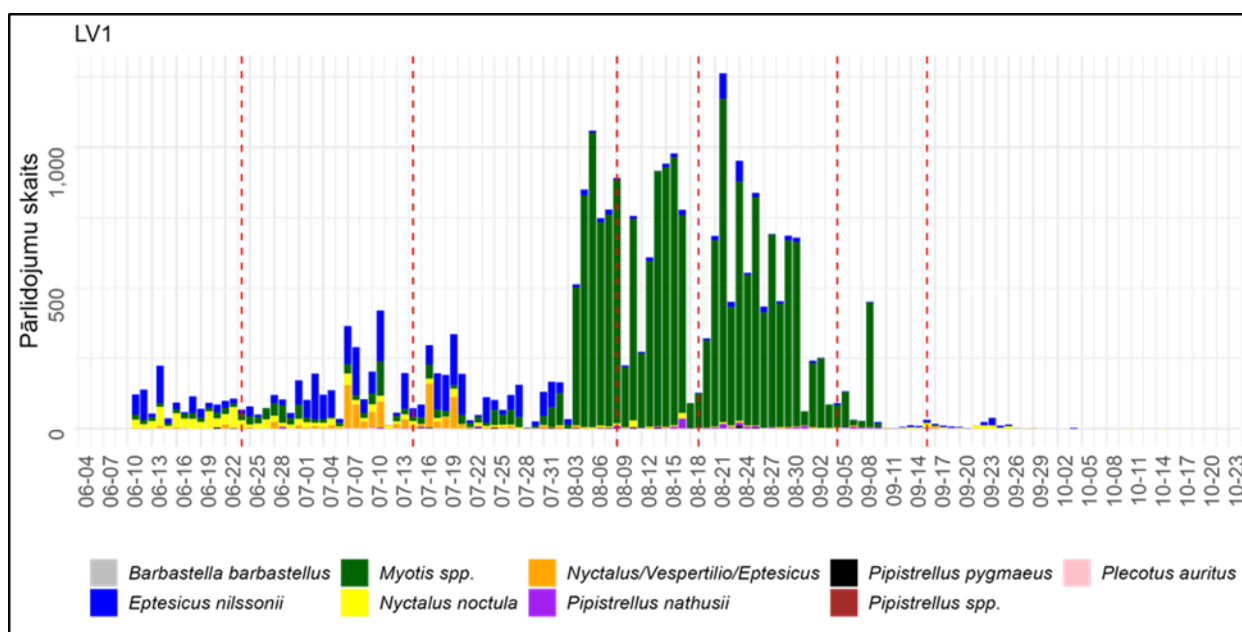
14. attēls. Nepārtrauktas novērojumu stacijas LV1 pārlidojumu sadalījums, kas attiecināms uz atsevišķām sikspārņu sugām, sugu grupām vai ģintīm.

Lai precīzāk salīdzinātu reģistrēto sikspārņu aktivitāti atsevišķās nepārtrauktās novērojumu stacijās, *Myotis* ģintij piederoši sikspārņu pārlidojumu tika izslēgti no salīdzinājuma par sikspārņu pārlidojumu skaitu, kas katru nakti tika reģistrēti abās stacijās. Salīdzinot sikspārņu pārlidojumu grafikus, redzams, ka, lai arī ir būtiskas atšķirības, kopējas tendences sakrīt (15. attēls). No ierakstu sākuma jūnijā sikspārņu aktivitāte abās stacijās bija lielāka, bet jūlijā tā atšķīrās – nepārtrauktajā novērojumu stacijā L1 tā bija lielāka nekā jūnijā, savukārt stacijā L2 tā bija zemāka. Augustā sikspārņu aktivitātes pieaugums redzams nepārtrauktā novērojumu stacijā L2, savukārt stacijā L1 tas samazinājies. Augustā un septembra pirmajā pusē sikspārņu pārlidojumu skaits abās stacijās saglabājās nedaudz lielāks un stabils, pārlidojumu pieaugumam un samazinājumam sakrīt konkrētās naktīs. Tāpēc var pieņemt, ka no septembra otrās puses, kad stacijas L2 detektors pārstāja darboties, sikspārņu pārlidojumu skaita tendences abās monitoringa vietās saglabāsies līdzīgas, un, sākot ar oktobri, izpētes teritorijā tika fiksēti tikai atsevišķi sikspārņu pārlidojumi. Grafikos redzamie vairāki krasi sikspārņu aktivitātes kritumi saistīti ar sikspārņu aktivitātei nelabvēlīgiem meteoroloģiskajiem apstākļiem, visbiežāk ar lietu.



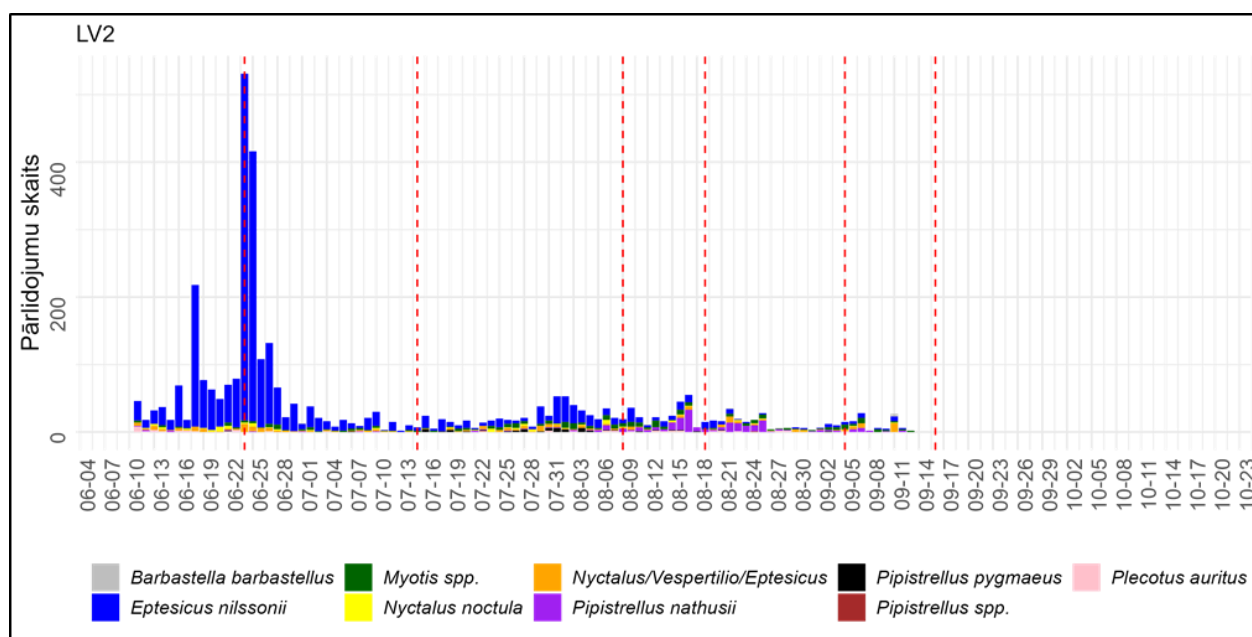
15. attēls. Nepārtraukto novērojumu staciju LV1 un LV2 visu sikspārņu (izņemot *Myotis* ģinti) aktivitātes ieraksti nakts laikā.

Vērtējot sikspārņu sugu sastāva izmaiņas, nepārtrauktajā novērojumu stacijā LV1 līdz jūlijam lielākais pārlidojumu skaits reģistrēts ziemeļu sikspārņim *Eptesicus nilssonii* un rūsiganam vakarsikspārņim *Nyctalus noctula* (16. attēls). Jūlija pirmajā pusē šajā stacijā reģistrēts lielākais ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* un *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sikspārņu grupas pārlidojumu skaits. Jūlija otrajā pusē sāka pieaugt *Myotis* ģints sugu pārlidojumu skaits, augustā to skaits ievērojami pieauga, septembra sākumā sasniedzot kulmināciju. Pēc tam visbiežāk tika reģistrētas ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* pārlidojumi, un kopējais sikspārņu pārlidojumu skaits naktī pakāpeniski samazinājās.



16. attēls. Nepārtrauktas novērojumu stacijas LV1 pārlidojumu sadalījums, kas attiecināms uz atsevišķām sikspārņu sugām, sugu grupām vai ģintīm. Naktis ar periodisko novērojumu staciju uzskaitēm ir atzīmētas ar sarkanām pārtrauktajām līnijām.

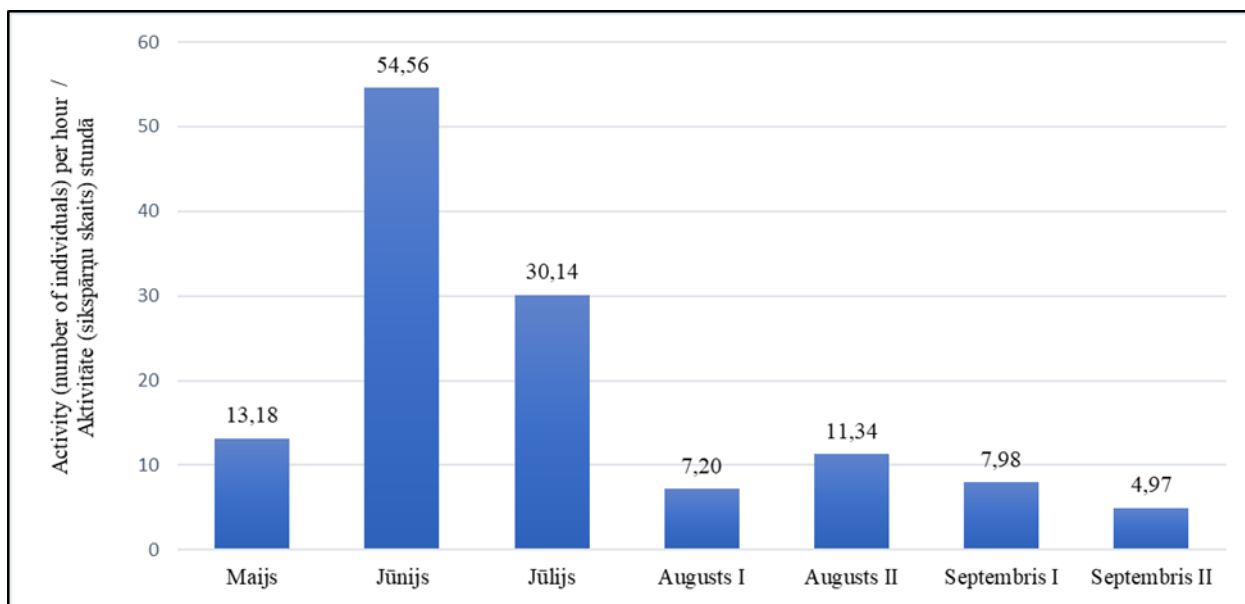
LV2 nepārtrauktā novērojumu stacijā augstākā sikspārņu aktivitāte reģistrēta jūnijā, pārlidojumi lielākoties attiecināmi uz ziemeļu sikspārņiem *Eptesicus nilssonii* (17. attēls). Šī suga dominēja arī jūlijā un augusta pirmajā pusē, lai gan kopējais sikspārņu pārlidojumu skaits būtiski samazinājās. No augusta vidus pieaudzis Natūza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* pārlidojumu skaits, lielākais to skaits reģistrēts līdz 26. augustam. Šīs sugas skaita pieaugums, visticamāk, norāda uz šīs sugas migrācijas maksimālo periodu cauri izpētes teritorijai. Pēc 26. augusta katru nakti tika reģistrēti tikai daži sikspārņu pārlidojumi. Septembra pirmajā pusē pieaudzis ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* un uz *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* grupas sikspārņiem attiecināmais pārlidojumu skaits. Taču no 14. septembra detektors šajā novērojumu stacijā tehnisku iemeslu dēļ pārtrauca ultraskaņas signālu ierakstīšanu. Ņemot vērā nepārtrauktās novērojumu stacijas LV1 datus, var pieņemt, ka arī šeit pēc septembra vidus sikspārņu aktivitāte būtiski nepalielinājās.



17. attēls. Nepārtrauktas novērojumu stacijas LV1 pārlidojumu sadalījums, kas attiecināms uz atsevišķām sikspārņu sugām, sugu grupām vai ģintīm. Naktis ar periodisko novērojumu staciju uzskaitēm ir atzīmētas ar sarkanām pārtrauktajām līnijām.

Visu sugu sikspārņu aktivitātes izmaiņas laikā un telpā, pamatojoties uz periodisko novērojumu staciju ierakstu datiem.

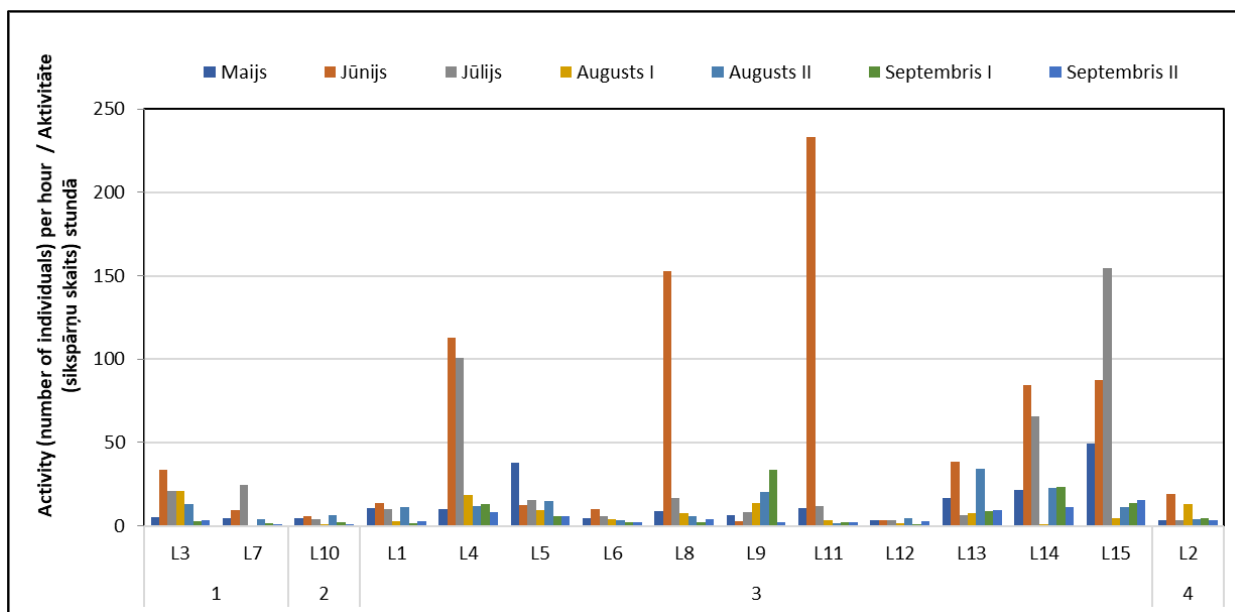
Izpētes teritorijā periodisko novērojumu staciju uzskaišu laikā augstākā vidējā sikspārņu aktivitāte reģistrēta jūnijā (54,56 pārlidojumi stundā), bet zemākā bija septembra otrajā pusē (4,97 pārlidojumi stundā) (18. attēls). Salīdzinot ar datiem no nepārtrauktām novērojumu stacijām, redzams, ka 24. jūnijā, kad tika veikta uzskaite arī ar periodiskajām novērojuma stacijām, tika reģistrēts lielākais sikspārņu pārlidojumu skaits (16. attēls), savukārt nepārtrauktās novērojumu stacijā LV2 šajā naktī reģistrēto pārlidojumu skaits bija vidējais šim mēnesim (17. attēls). Citos mēnešos sikspārņu pārlidojumi, kas reģistrēti periodiskajās novērojumu stacijās, būtiski neatšķiras no citām uzskaišu naktīs reģistrētajām vērtībām. Līdz ar to, var pieņemt, ka sikspārņu aktivitāte, kas reģistrēta periodiskajās novērojumu stacijās, atspoguļo sikspārņu aktivitātes izmaiņas izpētes teritorijā.



18. attēls. Vidējā sikspārņu aktivitāte, kas reģistrēta periodisko novērojumu staciju uzskaitēs.

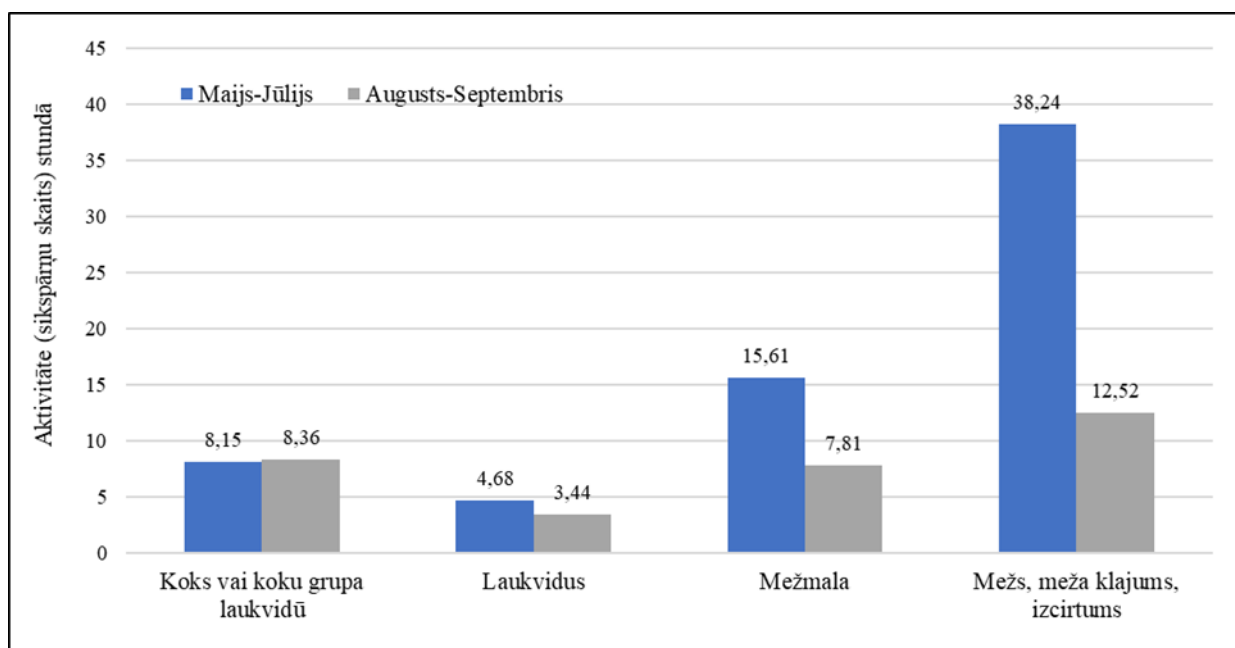
Izpētes teritorijā periodisko novērojumu staciju uzskaitēs vislielākā vidējā sikspārņu aktivitāte tika reģistrēta meža klajumos un izcirtumos, sasniedzot 23,54 pārlidojumus stundā (7. tabula). Visbiežāk tieši šajās ainavu elementu grupu vietās jūnijā tika reģistrēts būtisks sikspārņu aktivitātes pieaugums (19. attēls). Zemākā sikspārņu aktivitāte reģistrēta atklātos biotopos - pļavās un kultivētajos laukos - 3,97 pārlidojumi stundā.

Sikspārņu aktivitāte visās periodisko novērojumu staciju uzskaišu vietās dažādos mēnešos bija atšķirīga. Kā liecina šie dati, maijā stacijā L15 meža klajumā reģistrēts lielākais sikspārņu pārlidojumu skaits. Jūnijā un jūlijā aktivitāte pieauga, bet augusta pirmajā pusē tā būtiski samazinājās un pēc tam neatšķiras no citās periodisko novērojumu stacijās fiksētā. Maijā lielāka sikspārņu aktivitāte nekā citās monitoringa vietās reģistrēta arī meža klajumā periodisko novērojumu stacijā L5, bet turpmākajos mēnešos tā samazinājās un saglabājās nemainīgi vidējā līmenī. Jūnijā vislielākā sikspārņu aktivitāte fiksēta periodisko novērojumu stacijā L5, bet, sākot ar augustu, tā kļuvis par vienu no zemākajām. Jūlijā augstās sikspārņu aktivitātes dēļ ir jāatzīmē divas stacijas - minēta L15 un L4. Pēdējā stacijā augstāka sikspārņu aktivitāte reģistrēta tikai jūnijā, un tad turpmākajos mēnešos tā būtiski samazinājusies. Dažādas sikspārņu aktivitātes svārstības atsevišķos mēnešos reģistrētas arī mežmalās izvietotajās periodisko novērojumu stacijās L3 un L7.



19. attēls. Sikspārņu pārlidojumu skaits, kas reģistrēts katrā periodiskā novērojuma stacijā dažādās ainavu elementu grupās: 1 - mežmala, 2 - laukvidus, 3 - mežs, meža klajums, izcirtums, 4 - koks vai koku grupa laukvidū.

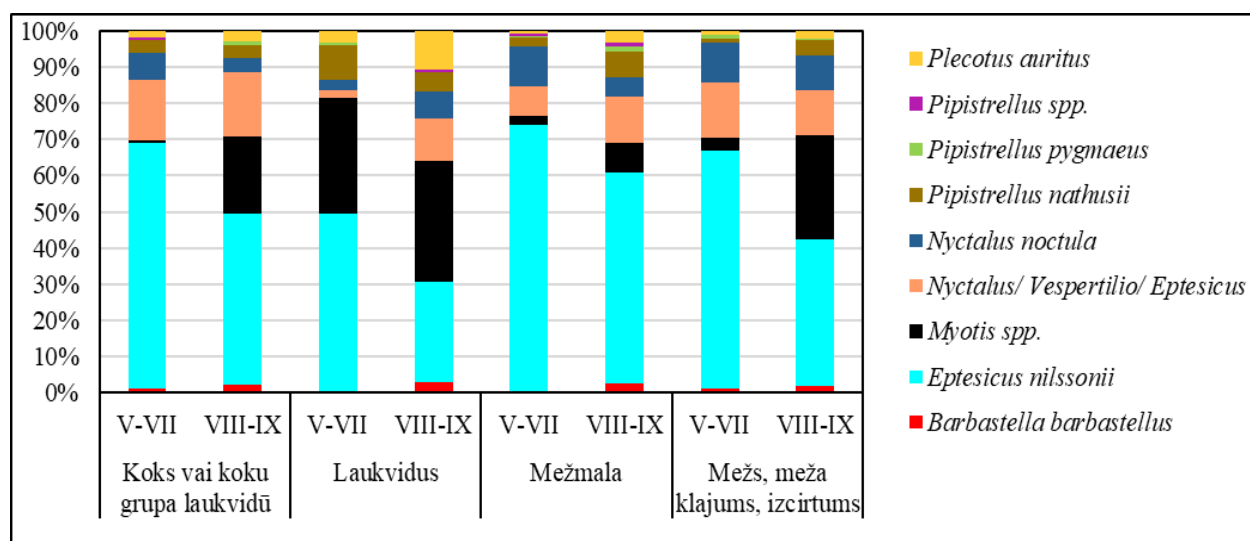
Salīdzinot vidējo sikspārņu aktivitāti, kas aprēķināta, pamatojoties uz periodisko novērojumu staciju datiem dažādās ainavu elementu grupās vairošanās un migrācijas periodos, redzams, ka, lielākā sikspārņu aktivitāte vairošanās periodā (maijs-jūlijs) fiksēta meža izcirtumos un mežizstrādes vietās, bet zemākā - lauksaimniecības zemēs (20. attēls). Migrācijas periodā (augusts - septembris) vislielākā sikspārņu aktivitāte reģistrēta arī meža klajumos, taču tā bijusi trīs reizes mazāka nekā vairošanās periodā. Migrācijas periodā arī sikspārņu aktivitāte mežmalās un laukvidū bija zemāka nekā vairošanās periodā, tikai koku grupu laukvidū saglabājoties ļoti līdzīgām.



20. attēls. Sikspārņu vidējās aktivitātes sadalījums vairošanās un migrācijas periodā pa ainavu elementu grupām.

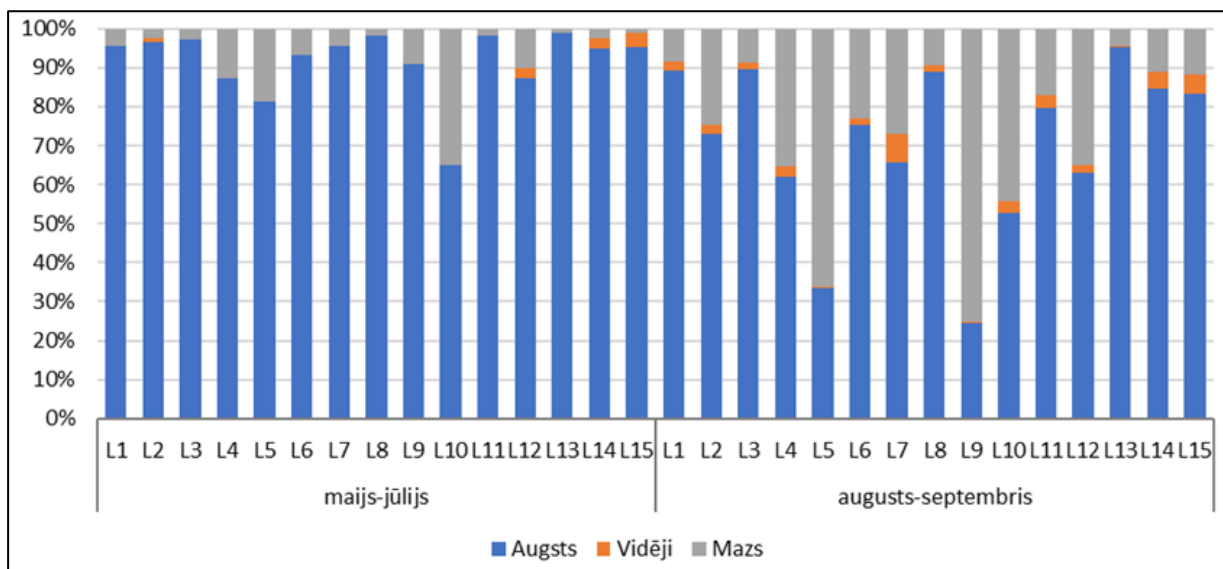
Vairošanās periodā visās ainavu elementu grupās visbiežāk sikspārņu pārlidojumi tika attiecināti uz ziemeļu sikspārņiem *Eptesicus nilssonii* (21. attēls). Lielākais šo sikspārņu pārlidojumu īpatsvars bija mežmalā, veidojot apmēram 75% no visiem pārlidojumiem, kas vairošanās periodā tika reģistrētas šāda ainavu elementu grupā. Vismazākā daļa bija laukvidū, kur ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* pārlidojumi veidoja aptuveni 50% no visiem sikspārņu pārlidojumiem, kas reģistrētas vairošanās periodā.

Migrācijas periodā ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* pārlidojumu dominēja arī lielākajā daļā ainavu elementu grupās, un tikai laukvidū līdzīgs pārlidojumu īpatsvars tika attiecināts uz *Myotis* ģints sikspārņiem. Migrācijas periodā visās ainavu elementu grupās palielinājās proporcionālā *Myotis* ģints sikspārņu daļa.



21. attēls. To sikspārņu sugu, grupu vai ģinšu proporcionālais sadalījums, kas identificēts no periodisko novērojumu staciju uzskaitēm vairošanās (V-VII) un migrācijas (VIII-IX) periodos.

Salīdzinot sikspārņu pārlidojumu proporcionālo sadalījumu, kas attiecināms dažādām potenciālajām VES ietekmes riska grupām, var novērot, ka gan vairošanās, gan migrācijas periodā no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem visās periodisko novērojumu stacijās tika pielīdzināma augsta potenciālā VES ietekmes riska grupai (22. attēls). Lielākajā daļā uzskaites vietu lielāka daļa sikspārņu pārlidojumu augsta riska grupā tika reģistrēti vairošanās periodā, savukārt migrācijas periodā pieauga sikspārņu pārlidojumu skaits, kam tika piešķirtas zema un vidēja potenciāla VES ietekme riska grupām.

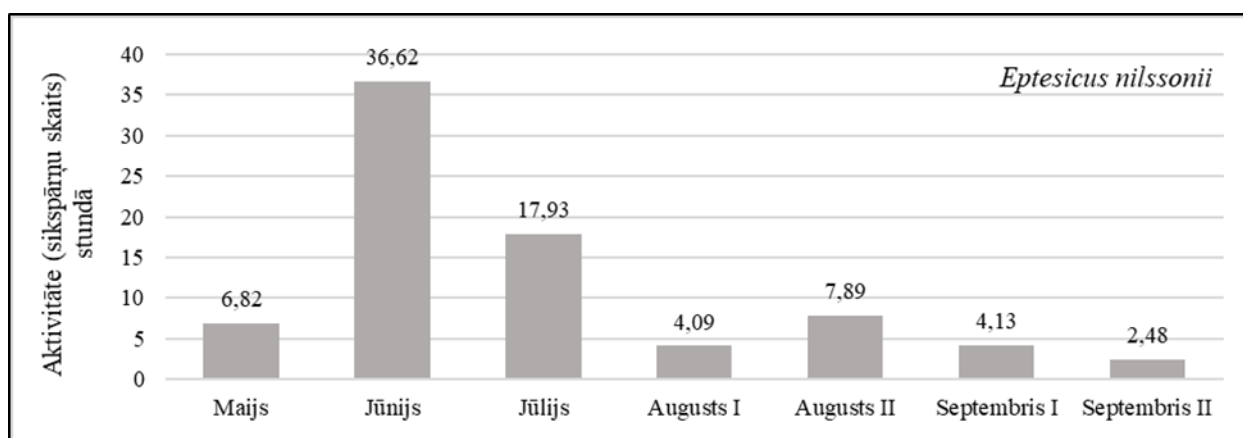


22. attēls. Sikspārņu pārlidojumu sadalījums pa potenciālo VES darbības riska līmeņu grupām atsevišķās nepārtrauktās novērojumu stacijās vairošanās (V-VII) un migrācijas (VIII-IX) periodos.

Dominējošo sugu aktivitātes izmaiņas laikā un telpā, pamatojoties uz datiem, kas iegūti periodisko novērojumu staciju uzskaitēs.

Izpētes teritorijā vislielākais sikspārņu pārlidojumu skaits atzīmēts ziemeļu sikspārņiem *Eptesicus nilssonii*, sastādot 58,4% no visiem sikspārņu pārlidojumiem, kas reģistrēti šajās uzskaites sesijās (11A attēls). Šīs sugas vidējā aktivitāte teritorijā bija 11,42 pārlidojumi stundā, ko pēc aprēķinātajām kvartiļu vērtībām var uzskatīt par mērenu (4. tabula), pamatojoties uz datiem no 10 vietām Latvijā, kas apsektas 2024. gadā, izmantojot tādu pašu metodiku.

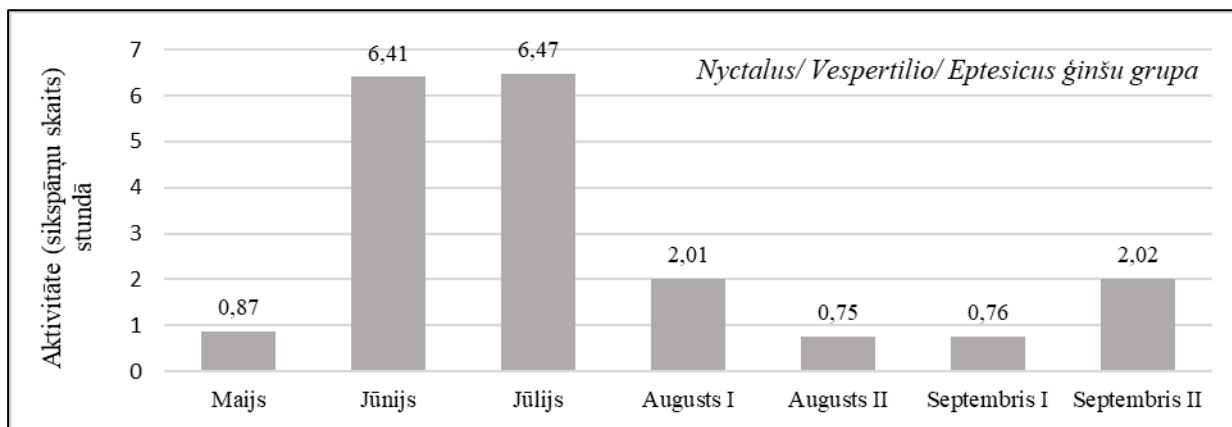
Augstāka ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* aktivitāte izpētes teritorijā - 36,62 pārlidojumi stundā - reģistrēta jūnijā, bet zemākā - 2,48 pārlidojumi stundā - novērota septembra otrajā pusē (23. attēls). Katrā periodisko novērojumu stacijas uzskaitē reģistrētā ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* vidējā aktivitātes līmeņa izmaiņas kopumā atspoguļo kopējās tendences sikspārņu pārlidojumos un aktivitātes izmaiņas, kas novērotas izpētes teritorijā.



23. attēls. Vidējā ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* pārlidojumu aktivitātē periodisko novērojumu staciju uzskaitēs.

Periodiskajās novērojumu stacijās bija ievērojams *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sikspārņu grupas īpatsvars sikspārņu pārlidojumos, kas veidoja 14,1% no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem uzskaišu laikā (11A attēls). Vidējā aktivitāte bija 2,46 sikspārņu pārlidojumi stundā. Pēc kvartiļu vērtībām, kas aprēķinātas no datiem, kuri 2024. gadā apkopoti 10 vietās Latvijā pētot sikspārņus, izmantojot vienādu metodiku (4. tabula), šo aktivitātes līmeni var uzskatīt par vidēju.

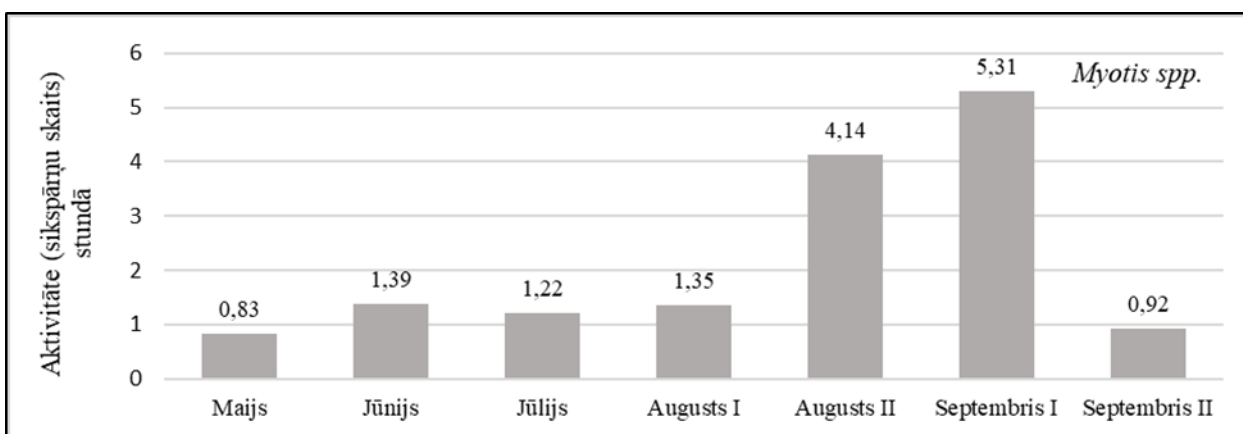
Izpētes teritorijā visaugstākais sikspārņu aktivitātes šai grupai tika reģistrēts jūnijā un jūlijā veiktajās uzskaitēs, kuru aktivitātes rādītāji bija attiecīgi 6,41 un 6,47 pārlidojumi stundā. Zemākie aktivitātes rādītāji novēroti augusta otrajā pusē un septembra pirmajā pusē, attiecīgi 0,75 un 0,76 pārlidojumi stundā (24. attēls).



24. attēls. Vidējā *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* pārlidojumu aktivitātē periodisko novērojumu staciju uzskaitēs.

Periodiskajās novērojumu stacijās bija ievērojams *Myotis* ģints sikspārņu īpatsvars sikspārņu pārlidojumos, kas veidoja 11,1% no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem uzskaišu laikā (11A attēls). Vidējā aktivitāte bija 2,16 sikspārņu pārlidojumi stundā. Pēc kvartiļu vērtībām, kas aprēķinātas no datiem, kuri 2024. gadā apkopoti 10 vietās Latvijā pētot sikspārņus, izmantojot vienādu metodiku (4. tabula), šo aktivitātes līmeni var uzskatīt par vidēju.

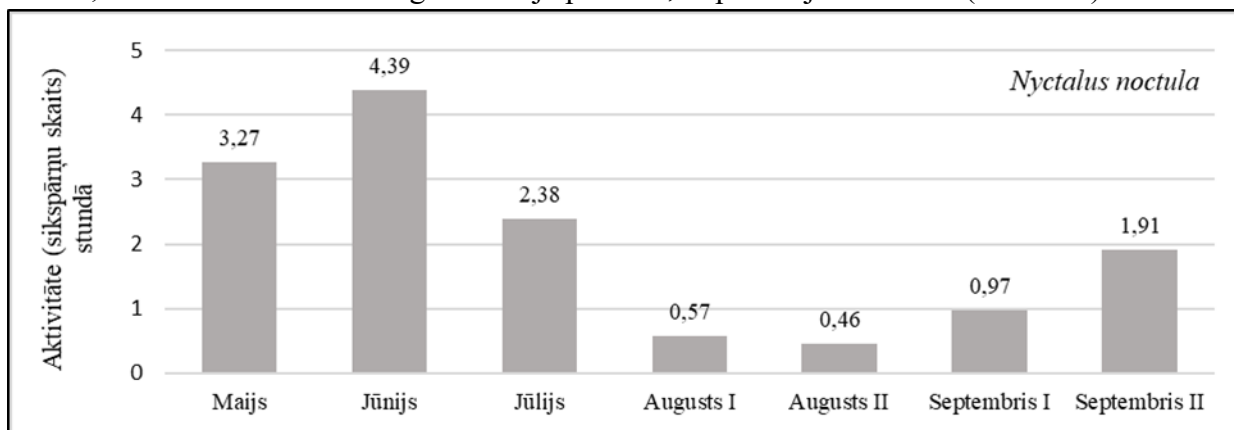
Vislielākā sikspārņu aktivitāte no *Myotis* ģints reģistrēta septembra pirmajā pusē, sasniedzot 5,31 pārlidojumus stundā (25. attēls). Vismazākā aktivitāte novērota maijā, vidēji 0,83 pārlidojumi stundā.



25. attēls. Vidējā *Myotis* ģints pārlidojumu aktivitātē periodisko novērojumu staciju uzskaitēs.

Saskaņā ar datiem, kas iegūti periodiskajās novērojumu stacijās, rūsganais vakarsikspārnis *Nyctalus noctula* veidoja 10,2% no visiem sikspārņu pārlidojumiem, kas reģistrēti šo uzskaišu laikā (11A attēls). Šīs sikspārņu sugas vidējā aktivitāte bija 1,99 sikspārņu pārlidojumi stundā. Pamatojoties uz datiem no 10 2024. gadā Latvijā apsekotajām vietām, izmantojot vienādu metodiku un aprēķinātās kvartiļu vērtības (4. tabula), šādu sikspārņu aktivitāti var uzskatīt par vidējo.

Izpētes teritorijā augstākā šīs sugas aktivitāte reģistrēta jūnijā, sasniedzot 4,39 pārlidojumus stundā, bet zemākā novērota augusta otrajā pusē - 0,46 pārlidojumi stundā (26. attēls).



26. attēls. Vidējā rūsganā vakarsikspārņa *Nyctalus noctula* pārlidojumu aktivitātē periodisko novērojumu staciju uzskaitēs.

2.4. Sikspārņu aktivitāte nakts laikā.

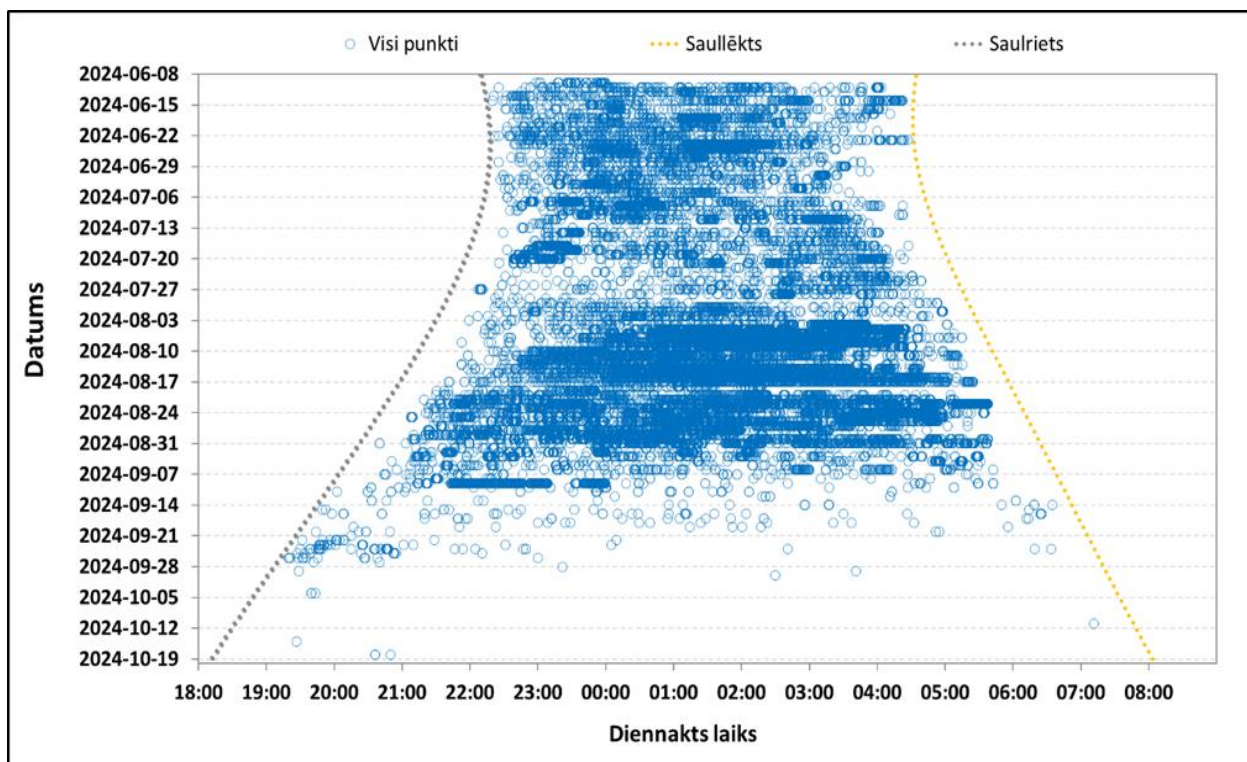
Sikspārņi pamet savas mītnes pusstundu pēc saulrieta. Dabā šis laiks nav tik precīzi noteikts, tikai sikspārņi, kas dzīvo mežos, pamet savas mītnes ap šo laiku, savukārt atklātās un pusatklātās teritorijās tie izlido vēlāk. Laiks, kad sikspārņi sasniedz barošanās vietu, ir atkarīgs no tās attāluma, un to var ietekmēt gada laiks, meteoroloģiskie apstākļi utt. Sikspārņi arī pavada dažādu laiku barošanās vietās – īsāku, ja ir daudz kukaiņu, ja ir mazuļi, kas gaida barošanu, un ilgāku, ja ir maz kukaiņu vai ja ir nepieciešams atjaunot vai papildināt barības krājumus utt. Dažreiz tie atkal pamet savas mītnes un izlido baroties no rīta, bet dažreiz tie medī visu nakti (Russo 2023).

Pamatojoties uz nepārtraukto novērojumu staciju datiem, kas katru nakti darbojas noteiktajās vietās (27. attēls), būtiska sikspārņu aktivitāte vairošanās periodā sākās aptuveni pusstundu pēc saulrieta un dažās naktīs pat vēl agrāk. Vislielākā aktivitāte reģistrēta laikā no 2 līdz 3 stundām pēc pusnakts, pēc tam tā pakāpeniski samazinājās. Šajā laikā sikspārņu aktivitāte parasti beidzās aptuveni stundu pirms saullēkta, lai gan dažās naktīs sikspārņi turpināja diezgan aktīvi lidot līdz saullēktam.

No jūlija vidus pirmos sikspārņus stacijas sāka reģistrēt vēlāk, aptuveni stundu pēc saulrieta, un to lidojumi bija garāki, pēdējos lidojumus reģistrējot aptuveni pusstundu pirms saullēkta. Migrācijas perioda sākumā (augusta sākumā) sikspārņu aktivitātes kulmināciju sasniedza dažas stundas pēc saulrieta un norima aptuveni stundu pirms saullēkta.

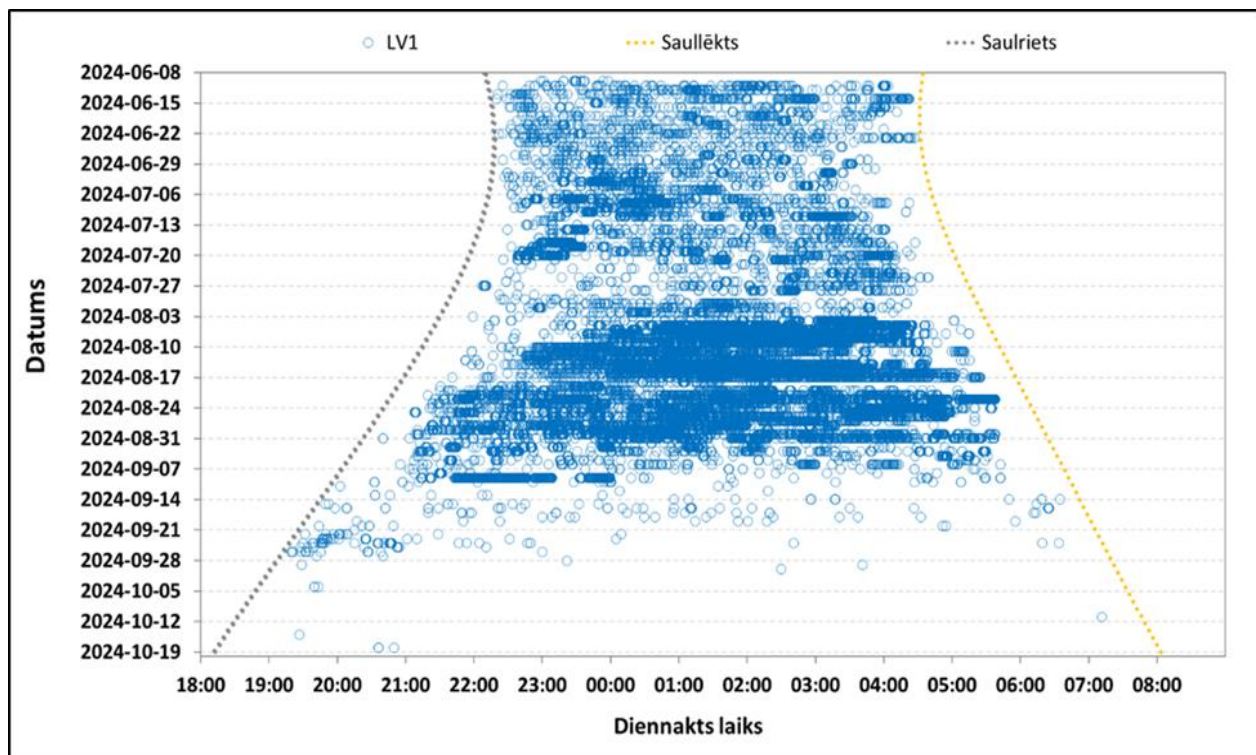
Līdz septembra vidum sikspārņu uzvedība atkal mainījās – lidojumu skaits naktī būtiski samazinājās, pirmos lidojumus reģistrējot saulrietā un turpinoties gandrīz līdz saullēktam. Šāda uzvedība saglabājās līdz 28. septembrim, pēc tam tika konstatēti tikai atsevišķi pārlidojumi.

Vērts atzīmēt, ka abās nepārtrauktās novērojumu stacijās tika atzīmēts, ka sikspārņi bija aktīvi visas nakts garumā.



27. attēls. Kopējais sikspārņu pārlidojumu sadalījums, kas reģistrēts nakts laikā nepārtraukto novērojumu stacijās.

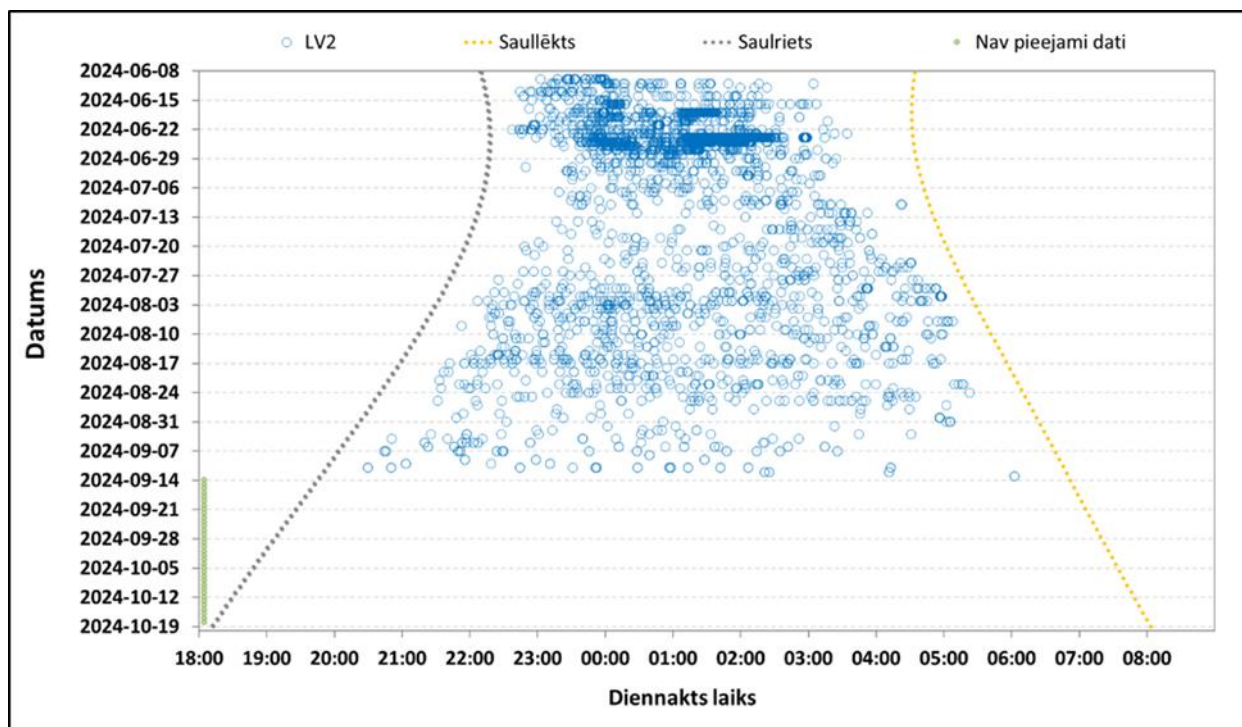
Salīdzinot datus no nepārtraukto novērojumu stacijām, ir redzamas atšķirības. Dati no nepārtrauktās novērojumu stacijas LV1 (28. attēls) būtībā atspoguļo sikspārņu aktivitātes izplatības vispārējās tendences visas nakts garumā, kā aprakstīts iepriekš attiecībā uz izpētes teritoriju. Tomēr jāatzīmē, ka šajā vietā reģistrēta neparasti augsta *Myotis* ģints sikspārņu aktivitāte.



28. attēls. Reģistrētā sikspārņu pārlidojumu izplatība visas nakts garumā nepārtrauktajā novērojuma stacijā LV1.

Nepārtrauktā novērojumu stacijā LV2 sikspārņu aktivitātes sākumam un beigām bija izteiktākas robežas. Šajā vietā pirmie lidojumi tika reģistrēti ne agrāk kā pusstundu pēc saulrieta, un līdz jūlija beigām aktivitāte parasti beidzās aptuveni stundu pirms saullēkta vai dažās naktīs, pat divas stundas pirms saullēkta (29. attēls).

Augusta sākumā sikspārņi bija aktīvi nedaudz ilgāk, pēdējie pārlidojumi tika reģistrēti aptuveni pusstundu pirms saullēkta. Tomēr augustā ar katru dienu arvien lielāks sikspārņu lidojumu skaits tika novērots tikai nakts pirmajā pusē. Diemžēl no septembra vidus šis detektors pārstāja darboties, un sīkāki dati par sikspārņu aktivitāti nakts laikā nav pieejami.

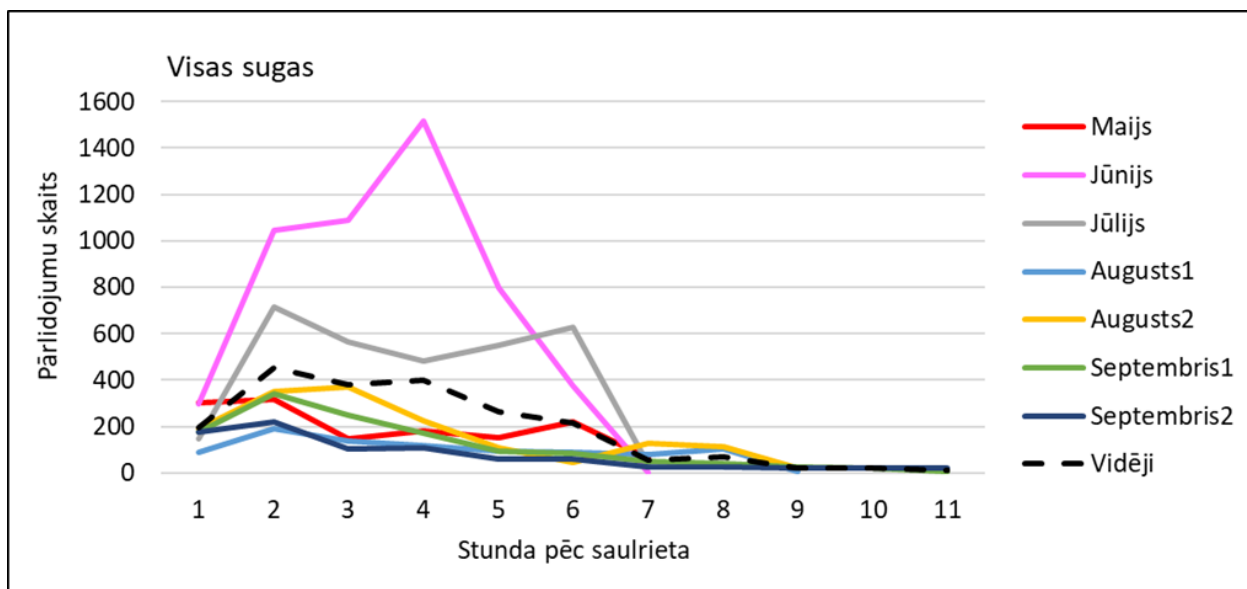


29. attēls. Reģistrētā sikspārņu pārlidojumu izplatība visas nakts garumā nepārtrauktajā novērojuma stacijā LV2.

Sikspārņu pārlidojumu izplatību nakts laikā var arī novērtēt, izmantojot periodisko novērojumu staciju ierakstītus datus. Tā kā saulrieta laiks katrā uzskaitē bija atšķirīgs, aprēķiniem tika izmantoti stundu intervāli, skaitot no saulrieta, kas ļāva salīdzināt dažādu uzskaišu mēnešu datus.

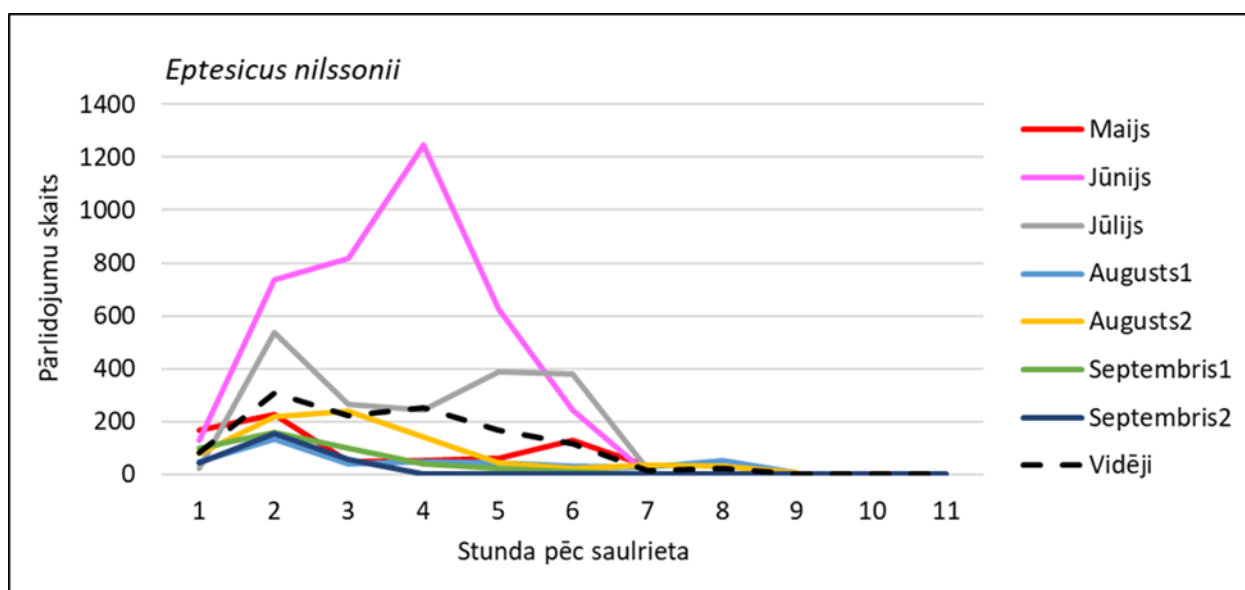
Dati no periodisko novērojumu stacijām parāda, ka maija lielāki pīķi sikspārņu pārlidojumos tika reģistrēti divas reizes – pirmā ilga 2 stundas pēc saulrieta, bet otrā sasniedza maksimumu 6. stundā pēc saulrieta (30. attēls). Jūnijā sikspārņu pārlidojumi pieauga pirmajās 4 stundās pēc saulrieta un vēlāk samazinājās turpmākās 3 stundās. Jūlijā sikspārņu pārlidojumi palielinājās pirmajās 2 stundās pēc saulrieta un saglabājās augstā līmenī līdz 6. stundai pēc saulrieta. Augusta pirmajā pusē sikspārņu aktivitāte sasniedza maksimumu pirmajās 2 stundās pēc saulrieta un pēc tam pakāpeniski samazinājās. Augusta otrajā pusē sikspārņu aktivitāte bija divas reizes lielāka nekā mēneša sākumā, pirmajās 3 stundās pēc saulrieta stabili pieaugot, vēlāk pakāpeniski samazinoties. Vēl viens aktivitātes maksimums tika reģistrēts 7 stundas pēc saulrieta un ilga 1 stundu. Abu uzskaišu laikā septembrī sikspārņu pārlidojumi pirmajās 2 stundās pieauga un pēc tam pakāpeniski samazinājās.

Var apgalvot, ka izpētes teritorijā vislielākais vidējais visu sugu sikspārņu pārlidojumu skaits tika reģistrēts pirmajās 2 stundās pēc saulrieta, kas ilga līdz 4. stundai pēc saulrieta un pēc tam pakāpeniski samazinājās.



30. attēls. Visu sugu sikspārņu pārlidojumu skaita sadalījums pa stundām pēc saulrieta saskaņā ar periodisko novērojumu staciju uzskaites datiem visas nakts garumā.

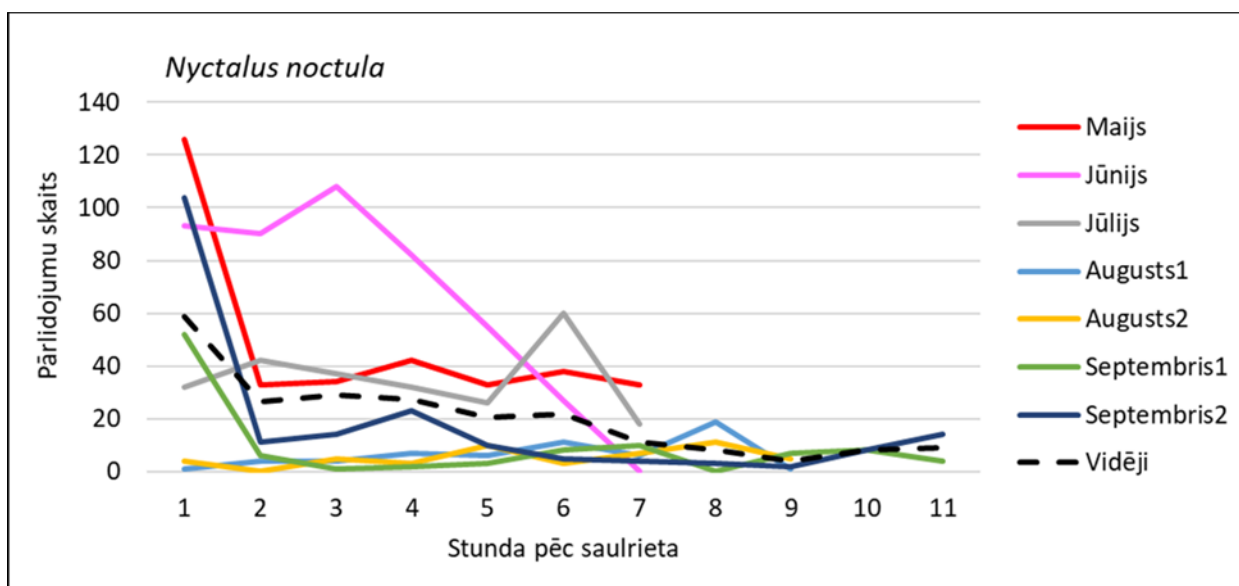
Kas attiecas uz dominējošās sikspārņu sugas ziemeļu sikspārni *Eptesicus nilssonii* pārlidojumu sadalījums izpētes teritorijā, kura arī pieder pie augstā potenciāla riska grupas attiecībā uz VES ietekmi, tad tā lielā mērā atspoguļo visu sikspārņu sugu nakts pārlidojumu sadalījumu dažādos mēnešos (31. attēls).



31. attēls. Kopējais ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* pārlidojumu skaita sadalījums pa stundām pēc saulrieta saskaņā ar periodisko novērojumu staciju uzskaites datiem visas nakts garumā.

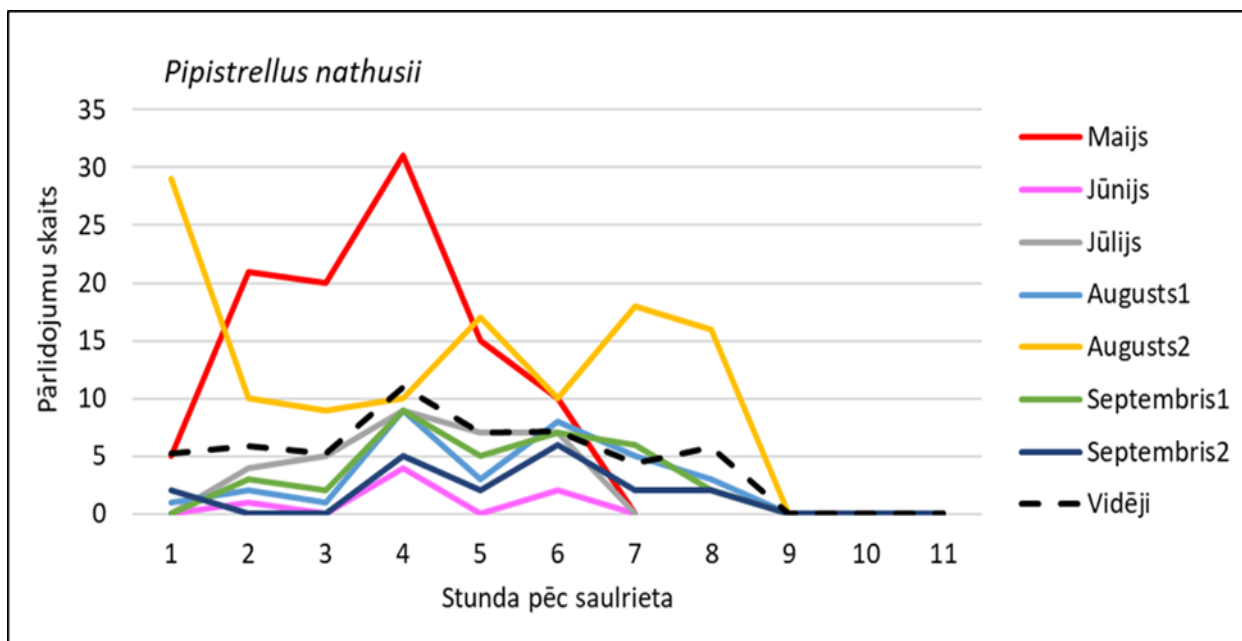
Lidojumu skaita sadalījums rūsganajam vakarsikspārnim *Nyctalus noctula* nakts laikā, kas arī bieži tika reģistrēts izpētes teritorijā un pieder pie augsta riska grupas attiecībā uz VES ietekmi, atšķirās no ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* lidojumu izplatības. Pamatojoties uz maijā, jūnijā, jūlijā un abos septembra mēnešos veikto uzskaišu datiem, lielākais rūsgano vakarsikspārņu *Nyctalus noctula* pārlidojumu skaits reģistrēts pirmajā stundā pēc saulrieta (32. attēls). Maijā un septembrī bija vērojams straujš pārlidojumu skaita samazinājums. Jūnijā pirmajās 3 stundās pēc

saulrieta saglabājās augsta šo sugu lidojumu intensitāte, bet jūlijā 6. stundā pēc saulrieta tika novērota sikspārņu aktivitātes otrais pīķis, kas bija pat augstāks nekā nakts sākumā. Augustā abu uzskaišu laikā tika reģistrēti tikai daži rūsgano vakarsikspārņu *Nyctalus noctula* pārlidojumi, nedaudz palielinoties pārlidojumiem, kas sākas tikai pēc 5 stundām pēc saulrieta.



32. attēls. Kopējais rūsgano vakarsikspārņu *Nyctalus noctula* pārlidojumu skaita sadalījums pa stundām pēc saulrieta saskaņā ar periodisko novērojumu staciju uzskaites datiem visas nakts garumā.

Atšķirās arī lidojumu sadalījums Natūza sikspārņiem *Pipistrellus nathusii*. Sugai, kas bieži tika reģistrēta izpētes teritorijā un pieder pie augsta potenciālā riska grupas attiecībā uz VES ietekmi (33. attēls). Pirmās stundas laikā pēc saulrieta vislielākais šīs sugas pārlidojumu skaits reģistrēts tikai augusta otrajā pusē. Kā liecina augusta uzskaišu laikā gūti dati, novēroti vēl divi pārlidojumu skaita pīķi – viens 5. stundā pēc saulrieta, bet otrs laikā no 7. līdz 8. stundai pēc saulrieta. Citos mēnešos veiktajās uzskaitēs Natūza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* aktivitāte pieauga tikai otrajā stundā pēc saulrieta, sasniedzot savu pirmo intensitātes maksimumu 4. stundā pēc saulrieta. Pēc tam pārlidojumu skaits samazinājās, bet pēc tam atkal pieauga 6. stundā pēc saulrieta. Sikspārņu pārlidojumu amplitūda pēdējos mēnešos īpaši atšķiras maijā, kad sikspārņu pārlidojumu skaits 4 stundas pēc saulrieta strauji pieauga un pēc tam strauji samazinājās.

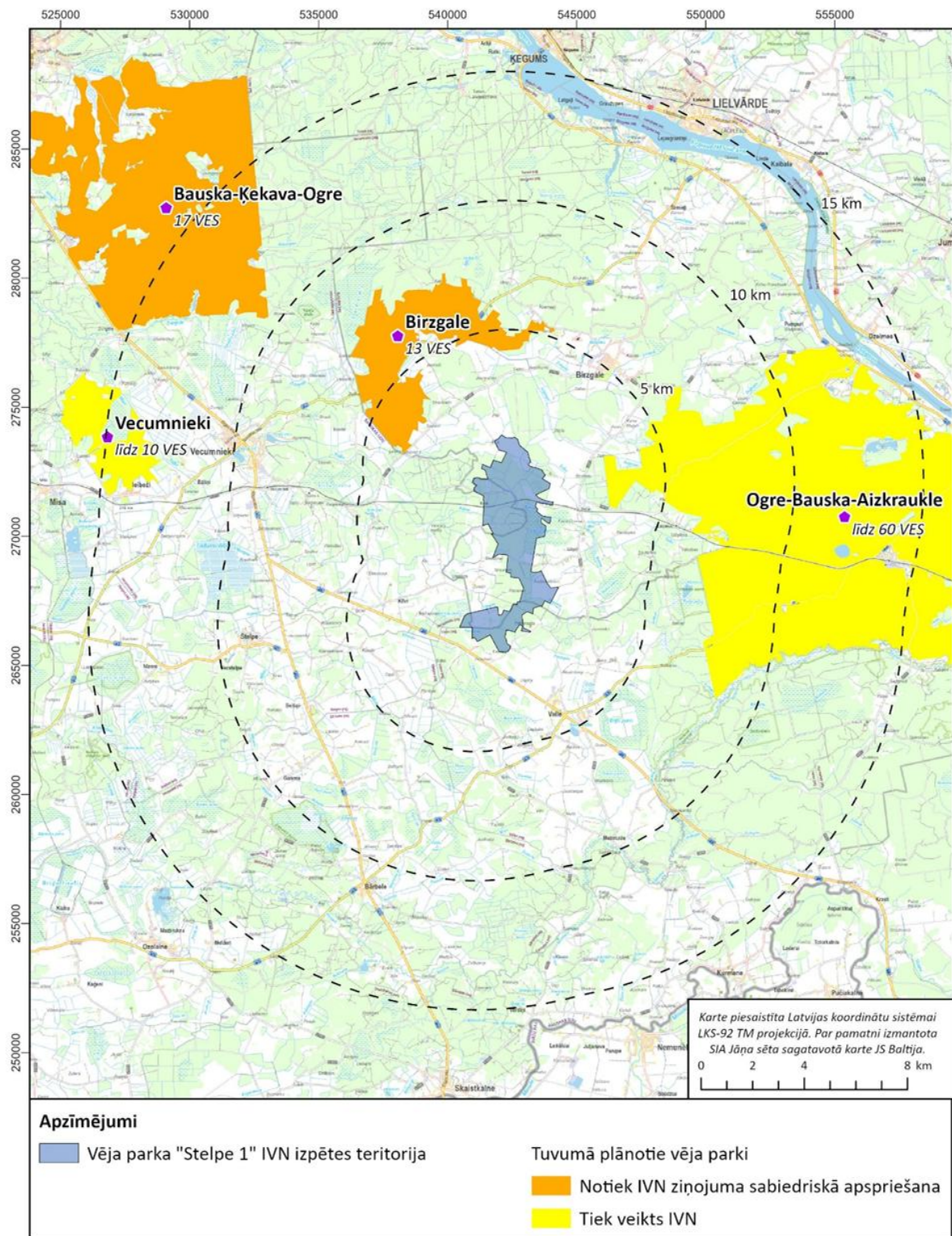


33. attēls. Kopējais Natūza sikspārņu *Pipistrellus nathusii* pārlidojumu skaita sadalījums pa stundām pēc saulrieta saskaņā ar periodisko novērojumu staciju uzskaites datiem visas nakts garumā.

2.5 Kumulatīvā ietekme

Pēdējo desmit gadu laikā elektroenerģijas ražošana no atjaunojamiem dabas resursiem ir būtiski pieaugusi ne tikai Latvijā, bet arī visā Eiropā. Diemžēl, Latvijā, tāpat kā dažās citās Eiropas valstīs, nav ekspertiem brīvi pieejamas sistēmas, kas apkopo un sniedz informāciju par plānotajiem, būvniecības stadijā esošiem un jau strādājošiem VES parkiem, tajos veiktajiem pasākumiem, lai izvairītos no ietekmes uz sikspārņiem, samazinātu vai kompensētu ietekmi uz tiem un monitoringa rezultātiem. Tāpēc šī atzinuma par iecerētā VES potenciālo ietekmi uz sikspārņiem autoriem trūkst informācijas par citiem apkārt plānotajiem VES parkiem.

Šobrīd publiski pieejamais informācijas avots par plānotajiem VES parkiem ir Enerģētikas un vides aģentūras mājaslapā publicēti ietekmes uz vidi novērtējuma projekti (<https://www.eva.gov.lv/lv/ietekmes-uz-vidi-novertejumu-projekti>). Saskaņā ar tajā atrodamu informāciju 5 km rādiusā zonā ap plānotu VES parku “Stelpe 1” ietilpst vēl divu plānoto VES parku teritoriju daļas (34. attēls). VES parkā “Birzgale” plānotas 13 vēja turbīnas, bet VES parkā “Ogre-Bauska-Aizkraukle” plānotas līdz 60 vēja turbīnām. Nav zināms, cik VES precīzi tiks būvētas šajos parkos, taču paredzams, ka tajos visos ietvers pasākumus, lai samazinātu iespējamo ietekmi uz sikspārņiem, piemēram, turbīnu apturēšanu no jūnija līdz septembrim laika posmā no saulrieta līdz saullēktam, ja vēja ātrums rotora augstumā ir mazāks par 5-6 m/s un tiek ievēroti citi attiecīgi meteoroloģiskie apstākļi.



34 attēls. Plānotais VES parks "Stelpe 1" un plānotie VES parki "Birzgale" un "Ogre-Bauska-Aizkraukle", kas atrodas 5 km rādiusā.

Plānotajā VES parkā "Stelpe 1" arī plānots, ka, lai izvairītos no iespējamās ietekmes uz sīkspārņiem, darbība jāpārtrauc noteiktos laika posmos no saulrieta līdz saullēktam, ja vēja ātrums rotora augstumā ir 5-6 m/s, vai arī jāīsteno citi efektīvi tehnoloģiskie risinājumi.

Pašlaik nav ticamas metodoloģijas vai prakses, lai novērtētu VES parku kumulatīvo potenciālo ietekmi uz sīkspārņiem. Ņemot vērā, ka visos plānotajos VES parkos ir veikti pamatīgi sīkspārņu

pētījumi un, pamatojoties uz rezultātiem, ir koriģētas turbīnu atrašanās vietas un ierosināti ietekmes mazināšanas pasākumi, var pieņemt, ka kumulatīvā ietekme būs nenozīmīga. Ja īstenotie ietekmes mazināšanas pasākumi nav pietiekami efektīvi, var rasties būtiska individuāla vai kumulatīva negatīva ietekme uz sīkspārņiem. No tā var izvairīties, veicot VES parku ietekmes monitoringu, kura laikā tiek novērtēta arī ietekmes mazināšanas pasākumu efektivitāte. Tas paredzēts gan “Stelpes 1” VES parkam, gan tuvākiem VES parkiem “Birzgale” un “Ogre-Bauska-Aizkraukle”.

3. KOPSAVILKUMS UN SECINĀJUMI PAR PLĀNOTO VĒJA PARKA DARBĪBU IETEKMI UZ SIKSPĀRŅIEM UN VĒJA PARKA DARBĪBU ĪSTENOŠANAS NOSACĪJUMIEM

(atbilstoši MK noteikumi Nr. 95, 2.11. punktam)

Galvenais kopsavilkums

1. 2024. gadā veiktajos pētījumos plānotā “Stelpe1” vēja parka teritorijā konstatētas vismaz 6 sikspārņu sugas: ziemeļu sikspārnis (*Eptesicus nilssonii*), rūsganais vakarsikspārnis (*Nyctalus noctula*), Natūza sikspārnis (*Pipistrellus nathusii*), brūnais garausainis (*Plecotus auritus*), pigmejsikspārnis (*Pipistrellus pygmaeus*) ir Eiropas platausis (*Barbastella barbastellus*). Tomēr šajā teritorijā sikspārņu sugu daudzveidība ir lielāka, jo bija gadījumi, kad nebija iespējams precīzi noteikt sugu pēc ultraskaņas signālu spektra, un pārlidojumi tika attiecināmi uz *Myotis* ģinti (ir iespējamās vēl 5 sugas) – dīķu (*Myotis dasycneme*), ūdeņu (*Myotis daubentonii*), Branta (*Myotis brandtii*), bārdainais (*Myotis mystacinus*) un Naterera (*Myotis nattereri*) naktssikspārņi vai *Pipistrellus* ģinti (iespējama vēl 1 papildus suga - pundursikspārnis (*Pipistrellus pipistrellus*)) vai *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* ģinšu grupa (iespējami papildus trīs sugas - mazais vakarsikspārnis (*Nyctalus leisleri*), divkrāsainais sikspārnis (*Vespertilio murinus*) un platspārņu sikspārnis (*Eptesicus serotinus*)).
2. Gandrīz 94% no visiem sikspārņu pārlidojumiem, kas reģistrēti periodiskajās novērojumu stacijās, tika attiecināti uz ziemeļu sikspārņiem *Eptesicus nilssonii* un rūsganiem vakarsikspārņiem *Nyctalus noctula*, kā arī uz *Myotis* ģints sikspārņiem un *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* sikspārņu grupu, kur netika identificētas sugas. Aptuveni 86% no sikspārņu pārlidojumiem, kas reģistrēti periodiskajās novērojumu stacijās, tika attiecināti uz sugām, kuras pieder pie augsta potenciālā VES ietekmes riska grupas.
3. Visu sugu sikspārņu kopējā vidējā aktivitāte izpētes teritorijā ir 18,48 pārlidojumi stundā, kas uzskatāms par “lielu aktivitāti” (pamatojoties uz datiem no 10 2024. gadā Latvijā uzskaites vietām, izmantojot vienotu metodiku). Sikspārņu aktivitāte dažādos biotopos izpētes teritorijā bija atšķirīga – augstāka nekā kopējā vidējā sikspārņu aktivitāte tika reģistrēta mežu klajumos un izcirtumos, savukārt zemāka aktivitāte tika novērota netālu no koku vai koku grupām laukvidū, mežmalās un laukvidū. Nacionālā līmenī Latvijā sikspārņu aktivitāte laukvidū pie atsevišķiem kokiem vai koku grupām, kā arī laukvidū tiek uzskatīta par vidēju, savukārt mežu klajumos un izcirtumos tā vērtējama kā augsta. Kopumā sikspārņu aktivitāte izpētes teritorijā ir augsta (atsevišķos biotopos vidēja).
4. Ziemeļu sikspārņu *Eptesicus nilssonii* vidējā aktivitāte bija 11,42 pārlidojumi stundā. Augstāka nekā vidējā aktivitāte bija jūnijā (36,62 pārlidojumi stundā) un jūlijā (17,93 pārlidojumi stundā), bet zemāka aktivitāte bija maijā (6,82 pārlidojumi stundā), augustā (4,09 un 7,89 lidojumi stundā) un septembrī (4,13 un 2,48 lidojumi stundā). *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* grupai attiecināmo sikspārņu vidējā aktivitāte bija 2,46 pārlidojumi stundā, lielāka nekā vidējā aktivitāte reģistrēta jūnijā (6,41 pārlidojums stundā) un jūlijā (6,47 pārlidojumi stundā). *Myotis* ģints sikspārņu vidējā aktivitāte bija 2,16 pārlidojumi stundā, augstāka nekā vidējā aktivitāte reģistrēta augusta otrajā pusē (4,14 pārlidojumi stundā) un septembra pirmajā pusē (5,31 pārlidojums stundā). Rūsgano vakarsikspārņu *Nyctalus noctula* vidējā aktivitāte bija 1,99 pārlidojumi stundā, bet lielāka

par vidējo aktivitāti reģistrēta maijā (3,27 pārlidojumi stundā), jūnijā (4,39 pārlidojumi stundā) un jūlijā (2,38 pārlidojumi stundā).

5. Sikspārņu pārlidojumi tika reģistrēti gandrīz visas nakts garumā, ar diviem lielākiem aktivitātes periodiem. Visaugstākā visu sikspārņu vidējā aktivitāte reģistrēta pirmajās 2 stundās pēc saulrieta, ilgstot līdz 4. stundai pēc saulrieta, bet pēc tam pakāpeniski samazinoties.
6. Sikspārņi aktīvi lidoja no maija līdz septembrim. Vislielākā aktivitāte reģistrēta no jūnija līdz jūlijam, tās pieaugumu novērojot no 15. augusta līdz 25. augustam. Turklāt vienā no pastāvīgajām nepārtrauktās novērojumu stacijām no augusta sākuma līdz 10. septembrim katru nakti tika reģistrēts ļoti liels *Myotis* ģints sikspārņu skaits.

Kopsavilkums

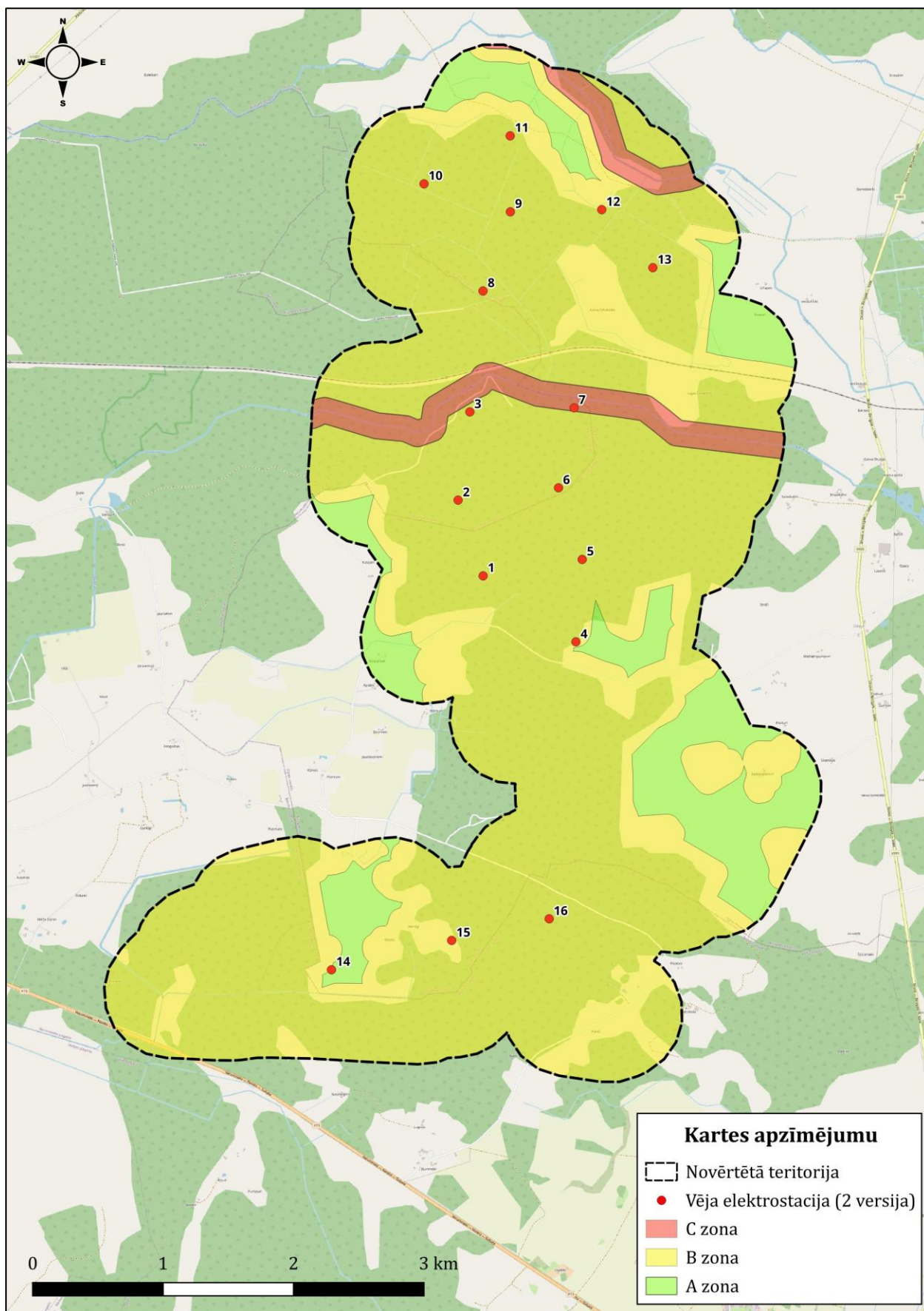
1. Sikspārņi plānotajā vēja parka “Stelpel” teritorijā bija aktīvi no maija līdz septembra beigām, bet oktobrī reģistrēti tikai atsevišķi pārlidojumi. Kopējā vidējā sikspārņu aktivitāte bija 18,48 pārlidojumi stundā, kas tiek uzskatīts par “lielu aktivitāti”.
2. Izpētes teritorijā aptuveni 94% no visiem reģistrētajiem sikspārņu pārlidojumiem periodiskajās novērojumu stacijās, tika attiecināti uz *Eptesicus nilssonii* un *Nyctalus noctula* sugām, kā arī uz neidentificētiem sikspārņu sugu pārlidojumiem no *Myotis* ģints un *Nyctalus/Vespertilio/Eptesicus* grupām. Aptuveni 86% sikspārņu pārlidojumu, kas reģistrēti šajās uzskaitēs, pieder sugām, kuras pieder pie augstā potenciālā VES ietekmes riska grupas.
3. Vēja parka aktivitāte vislielākos draudus sikspārņiem var radīt sikspārņu aktivitātes maksimuma periodos, kas izpētes teritorijā reģistrēti jūnijā un jūlijā, kā arī rudens migrācijas laikā. Tomēr saglabājas risks, ka ietekme varētu skart arī sikspārņus vairošanās periodā maijā un augustā.
4. Vislielākā vidējā sikspārņu aktivitāte vērojama pirmajās 4 stundās pēc saulrieta, bet lidojumi tiek reģistrēti arī visas pārējās nakts garumā.
5. Ņemot vērā sikspārņu aktivitāti dažādos biotopos, lielāku apdraudējumu sikspārņiem var radīt vēja parki, kas būvēti mežos vai mazāk nekā 100 metru attālumā no mežiem vai ūdenstilpēm (piemēram, upēm vai kanāliem).
6. Paredzams, ka vēja parki, kas būvēti atklātos laukos, sikspārņiem radīs zemākus draudus.

Izvērtējot izpētes datus plānotajā vēja parka “Stelpel” teritorijā un tās tuvākajā apkārtnē, tika noteiktas zonas (35. un 36. attēls), lai iezīmētu iespējamo VES ietekmi uz sikspārņiem.

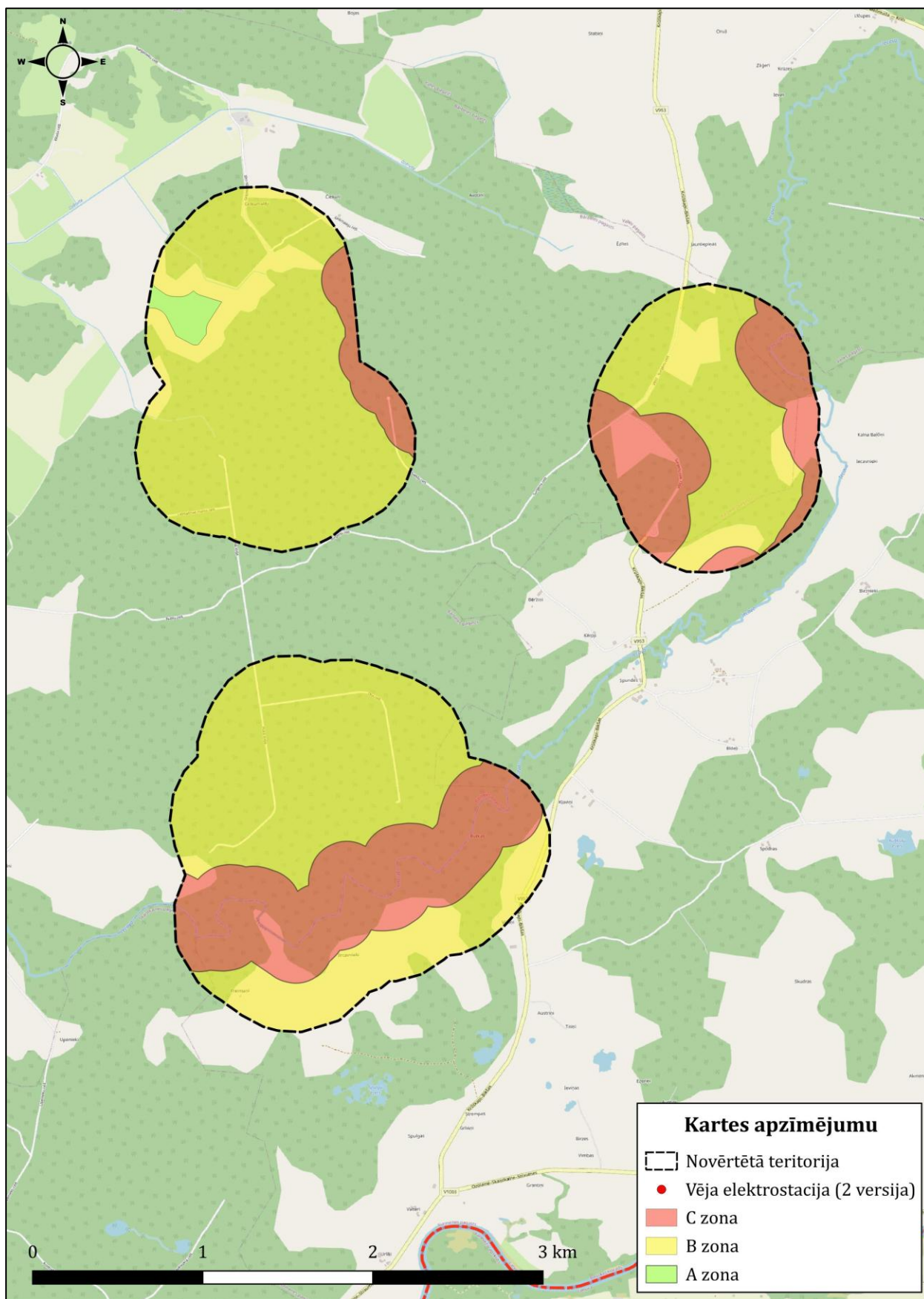
Šajā apgabalā C zona (sarkanā) ietver teritorijas, kurās ietekme uz sikspārņiem var būt ievērojama: upes, kas platākas par 10 m un 200 m rādiuss ap tām (Vadlīnijas vēja elektrostaciju ietekmes novērtēšanai uz sikspārņiem 2022), upes, kas šaurākas par 10 m un vismaz daļēji plūst dabīgā gultnē un 100 m rādiusā ap tām, mikroliegumi un to buferzonas, un 100 m rādiuss ap tiem. Lai izvairītos no ietekmes uz sikspārņiem, šajā zonā nav atļauta VES būvniecība.

Teritorijas ar lielāku iespējamo ietekmi tiek klasificēti kā B zona (dzeltenā). Tās ietver papildu 100 m rādiusu ap C zonu, kā arī mežus, izcirtumus vai lielākus zemes gabalus ar nenaslēgtu veģetāciju, un 100 m rādiusu ap tiem. Šajā zonā plānotajām VES ir jāīsteno ietekmes mazināšanas pasākumi.

A zona (zaļā) ietver apgabalus izpētes teritorijā, kurās prognozējamais sikspārņu apdraudējums ir viszemākais. Ja VES plānotu vai būvētu ārpus 35. un 36. attēlā norādītās izpētes teritorijas robežām, būtu nepieciešams atsevišķs sertificēta sikspārņu eksperta atzinums.



35. attēls. Noteiktas zonas plānotā vēja parka “Stelpe1” ziemeļu daļā, kurās VES var radīt lielāku ietekmi uz sīkspārņiem.



36. attēls. Noteiktas zonas plānotā vēja parka "Stelpe1" dienvidu daļā, kurās VES var radīt lielāku ietekmi uz sīkspārņiem.

9. tabula. VES, kas atrodas noteiktajās sikspārņu ietekmes zonās.

VES numurs	A zona	B zona	C zona
1		JĀ	
2		JĀ	
3		JĀ	
4		JĀ	
5		JĀ	
6		JĀ	
7			JĀ
8		JĀ	
9		JĀ	
10		JĀ	
11		JĀ	
12		JĀ	
13		JĀ	
14	JĀ		
15		JĀ	
16		JĀ	

4. IETEIKUMI IESPĒJAMĀS IETEKMES MAZINĀŠANAI

1. Tā kā pētījuma laikā meža un ar ūdeni saistītos biotopos konstatēta liela zemu lidojošu sikspārņu aktivitāte, mežos vai 100 m attālumā no mežmalas būvēto VES rotora attālums vertikāli no uz leju vērstas lāpstiņas gala līdz zemes līmenim nedrīkst būt mazāks par 50 m.
2. VES, kas plānotas izpētes teritorijā un atrodas A zonā (zaļā krāsa) (35. attēls), nedarbosies vai tiks izslēgtas no saulrieta līdz saullēktam augstā, ja meteoroloģiskie apstākļi atbildīs šādiem kritērijiem:
 - a. nav miglas, lietus vai citu nokrišņu,
 - b. mērot 1,5 m augstumā virs zemes līmeņa, gaisa temperatūra ir augstāka par 10 °C
 - c. vēja ātrums rotora augstumā ir mazāks par 5 m/s.

Pamatojoties uz plānoto VES izvietošanu (2. versija), šādi ekspluatācijas ierobežojumi jāpiemēro VES Nr.: 14. (35. attēls, 9. tabula).

3. VES, kas plānotas izpētes teritorijā un ietilpst B zonā (dzeltenā), ieteicams pārvietot uz A zonu. Ja tas nav iespējams, šajā zonā plānotie VES nesāks darboties vai to darbība tiks apturēta no 15. maija līdz 30. septembrim, periodā no saulrieta līdz saullēktam, ja meteoroloģiskie apstākļi atbildīs šādiem kritērijiem:
 - a. nav miglas, lietus vai citu nokrišņu,
 - b. mērot 1,5 m augstumā virs zemes līmeņa, gaisa temperatūra ir augstāka par 10 °C,
 - c. vēja ātrums rotora augstumā ir mazāks par 6 m/s.

Pamatojoties uz plānoto VES izvietošanu (2. versija), šādi ekspluatācijas ierobežojumi jāpiemēro VES Nr.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15 un 16 (34. attēls, 9. tabula).

4. C zonā (sarkanā), kas noteikta izpētes teritorijā, VES būvniecība nav ieteicama. Pamatojoties uz plānoto VES izvietošanu (2. versija), šādi ekspluatācijas ierobežojumi jāpiemēro VES Nr.: 7 (35. attēls, 9. tabula), ja IVN laikā to nepārvieto uz A vai B zonu.
5. Lai novērtētu ietekmes mazināšanas pasākumu efektivitāti un to piemērošanas nepieciešamību, vismaz 2 gadus no VES ekspluatācijas sākuma ieteicams veikt akustisko sikspārņu monitoringu un meklēt beigtus sikspārņus VES tuvumā.
6. Pēc pirmā VES darbības gada darbības ierobežojumus var atvieglot vai pastiprināt, pamatojoties uz beigtu sikspārņu meklēšanas rezultātiem un akustiskās uzskaites datiem. Ja nepieciešams, pamatojoties uz monitoringa rezultātiem, darbības ierobežojumus VES var pārskatīt atkārtoti pēc otrā darbības gada.
7. Lai līdzsvarotu sikspārņu aizsardzību un VES darbību, var izmantot īpašu sistēmu, ar kuru katrai VES tiek piešķirts atsevišķs darbības režīms (piemēram, ProBat¹). Šādā gadījumā konkrētās VES individuālo darbības režīmu var noteikt ne agrāk kā pēc 2 gadiem, kuru laikā tiek vākti nepieciešamie dati par sikspārņiem, meteoroloģiskajiem apstākļiem un citiem parametriem. Šajā datu vākšanas periodā VES darbosies saskaņā ar ekspertu ieteiktiem ierobežojumiem, tostarp ierosinājumiem mīkstināt, vai pastiprināt šos

¹<https://www.probat.org/>

ierobežojumus. Šīs sistēmas piemērošana un tās rezultātu izmantošana jāapstiprina Dabas aizsardzības pārvaldei.

8. Kā alternatīvu VES apturēšanai var izmantot sikspārņu ultraskaņas noteikšanas viedās sistēmas (piemēram, SMART², DTBat³), kas var apturēt VES, kad sikspārņu aktivitāte tiek konstatēta rotora zonā. Datu par šo sistēmu efektivitāti Eiropā ir ļoti maz, tāpēc izvēlēta sistēma jāpārbauda 1 VES (B zonā) vai 2 VES (1 B zonā un 1 A zonā) plānotajā parkā. Ja testēšanai vienlaikus ir plānotas vairākas sistēmas, katrai sistēmai tiks izvēlēts papildu 1 VES (B zonā) vai 2 VES (1 B zonā un 1 A zonā). Testēšanas ilgumam jābūt vismaz 2 gadiem.

Testēšanas periodā uz VES ar testēto sistēmu neattiecas ekspertu noteikti ekspluatācijas ierobežojumi. Tomēr jāveic sikspārņu monitorings un sistēmas efektivitātes novērtējums. Ja divu gadu testēšanas periodā tiek savākti pietiekami dati, kas pierāda sistēmas efektivitāti, testēto sistēmu var piemērot citiem VES, kas darbojas attiecīgajā parka zonā. Ja savāktie dati nav pietiekami, lai apstiprinātu to efektivitāti, var pieprasīt testa pagarinājumu vēl par diviem gadiem vai testu var pārtraukt. Ja testu pārtrauc, tad VES piemēro ekspertu noteiktie ekspluatācijas ierobežojumi.

Jāsaņem atļauja no Dabas aizsardzības pārvaldes gan par sistēmas testēšanu, gan par tās turpmāko izmantošanu.

9. Lai precīzāk prognozētu ietekmes mazināšanas pasākumus, jāuzstāda īpaši automātiski ultraskaņas detektori vismaz 2 vēja turbīnu gondolās (VES nr. 7 un 15). Šādi aprīkotajām vēja turbīnām jāatrodas dažādās vidēs vai dažādās vēja parka daļās. Šiem detektoriem ultraskaņas signāli jāreģistrē visā monitoringa periodā, naktī no saulrieta līdz saullēktam, periodā no aprīļa līdz oktobrim. Var izmantot arī datus no viedajām sikspārņu noteikšanas ultraskaņas sistēmām, kas reģistrē sikspārņu aktivitāti un aptur VES darbību, kad tiek konstatēta aktivitāte.

²<https://www.wildlifeacoustics.com/smart-system>

³<https://dtbat.dtbird.com/>

Ieteikumi uzraudzībai:

Vairāki pētījumi liecina, ka sikspārņu aktivitāte VES tuvumā pēc to uzstādīšanas var mainīties (Richardson 2021). Šo izmaiņu iemesli nav līdz galam izprasti, un tāpēc nav iespējams precīzi novērtēt draudus, pirms VES sāks darboties (Solick 2020; Bach 2020). Tāpēc ir nepieciešams veikt monitoringu vismaz divus gadus pēc VES ekspluatācijas sākuma, kurā būtu jāietver akustiskie pētījumi un beigtu sikspārņu meklēšana pie VES.

Akustiskā sikspārņu uzskaitē jāveic, izmantojot automātiskos ultraskaņas detektorus, kas uzstādīti vēja turbīnu gondolā un novietoti uz zemes. Akustiskās uzskaites mērķis, izmantojot uz zemes izvietotus automātiskos ultraskaņas detektorus, ir noteikt, vai VES darbības rezultātā ir mainījusies sikspārņu aktivitāte uzskaites zonā. Monitoringa vietām un metodikai jāatbilst novērtēšanā izmantotajām uzskaites punktu vietu skaitam, biežumam un pārlidojumu novērtēšanas principiem. Ja pēc-būvniecības akustiskajā monitoringā tiks izmantota cita metodika, salīdzinot ar pirms-būvniecības monitoringu, nebūs iespējams salīdzināt rezultātus un novērtēt izmaiņas.

Beigtu sikspārņu meklēšana jāveic apmācītiem cilvēkiem, un rezultāti jāizvērtē, izmantojot meklēšanas efektivitātes un plēsēju ietekmes koeficienti. Minimālais meklēšanas biežums ir trīs reizes maijā, jūnijā, jūlijā un septembrī, un sešas reizes augustā.

Pēc pirmā darbības gada var pārskatīt VES ierobežojumus, attiecīgi tos atvieglot vai pastiprināt, pamatojoties uz beigto sikspārņu meklēšanas rezultātiem un ņemot vērā akustiskā monitoringa datus. Ja nepieciešams, pamatojoties uz monitoringa rezultātiem, ierobežojumus vēja parka darbībai var mainīt vēlreiz pēc otrā darbības gada.

Jāsagatavo detalizētāka monitoringa programma, kura jāaskaņo ar Dabas aizsardzības pārvaldi, un monitorings jāveic sertificētam sikspārņu ekspertam.

.

5. IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Bach, P., Bach, L. and Kesel, R., 2020. Acoustic activity and fatalities of Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) at wind turbines at coastal areas in Northwestern Germany. *Evidenzbasierter Fledermausschutz in Windkraftvorhaben*, pp.77-100. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61454-9_4
2. Barataud, M., 2015. Acoustic ecology of European bats. *Species identification and studies of their habitats and foraging behaviour*. Biotope Editions, Mèze.
3. Ellerbrok, J. S., Delius, A., Peter, F., Farwig, N., & Voigt, C. C. (2022): Activity of forest specialist bats decreases towards wind turbines at forest sites. *Journal of Applied Ecology*, 59(10), 2497-2506.
4. Gaultier, S. P., Lilley, T. M., Vesterinen, E. J., & Brommer, J. E. (2023). The presence of wind turbines repels bats in boreal forests. *Landscape and Urban Planning*, 231, 104636.
5. Richardson, S.M., Lintott, P.R., Hosken, D.J. Economou T, Mathews F. (2021) Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats. *Sci Rep* 11, 3636. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82014-9>
6. Richardson, S.M., Lintott, P.R., Hosken, D.J., Economou, T. and Mathews, F., 2021. Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats. *Scientific Reports*, 11(1), p.3636.
7. Rodrigues, L., Bach, M.-J. Dubourg-Savage, B. Karapandža, D. Kovač, D, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Micevski, J. Minderman (2015): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
8. Russo, D. ed., 2023. *Chiroptera*. Springer Nature.
9. Solick, D., Pham, D., Nasman, K. and Bay, K., 2020. Bat activity rates do not predict bat fatality rates at wind energy facilities. *Acta Chiropterologica*, 22(1), pp.135-146.
10. Vadlīnijas vēja elektrostaciju ietekmes novērtēšanai uz sikspārņiem, 2022. Latvijas Sikspārņu Pētniecības biedrība sadarbībā ar Latvijas Dabas aizsardzības pārvaldi, LVAF finansēts projekts Nr. 1-08/171/2020. "[Vadlīniju izstrāde vēja parku teritoriju ietekmes uz sikspārņiem novērtēšanai](#)".

6. PIELIKUMI

1. tabula. Vēja parkā “Stelpe1” plānoto VES ģeogrāfiskās koordinātas un biotopu veidi to apkārtnē.

Kārtas numurs	VES numurs vai nosaukums	Koordinātas (LKS-92/Latvia TM)		Biotops
1. versija				
1	P1	541774	272309	Meža kļajums, izcirtums
2	P2	542765	267085	Mežs
3	P3	542315	266826	Mežs
4	P4	541817	266891	Mežs
5	P5	541451	266492	Mežs
6	P6	541010	266742	Koks vai koku grupas laukvidū
7	P7 (1)	542099	272701	Meža kļajums, izcirtums
8	P7 (2)	542425	273113	Mežs
9	P8	543162	272431	Koks vai koku grupas laukvidū
10	P9	543515	272085	Meža kļajums, izcirtums
11	P10	543174	271717	Mežs
12	P11	542539	271742	Mežs
13	P12	543539	270113	Meža kļajums, izcirtums
14	P13	543570	267795	Mežmala (VES kļajumā 0-100 m attālumā bez meža)
15	P14	543197	267380	Mežmala (VES kļajumā 0-100 m attālumā bez meža)
16	PP1	542921	272767	Laukvidus (kļajums vismaz 100 m rādiusā ap VES)
17	S 6	542303	253641	Meža kļajums, izcirtums
18	S 7	542800	254071	Mežs
19	V1	542527	272181	Meža kļajums, izcirtums
20	V2	542136	271856	Meža kļajums, izcirtums
21	WTG 1	543017	269088	Mežmala (VES kļajumā 0-100 m attālumā bez meža)
22	WTG 10	542207	269389	Mežs
23	WTG 11 (?)	543185	268205	Mežs
24	WTG 12	542639	268867	Mežs
25	WTG 2	542930	269584	Meža kļajums, izcirtums
26	WTG 3	543019	270154	Mežs
27	WTG 4	542998	270706	Mežs
28	WTG 5	542585	271039	Mežs
29	WTG 6	542497	270500	Mežs
30	WTG 8	541952	270553	Meža kļajums, izcirtums
31	WTG 9	542126	270045	Meža kļajums, izcirtums
32	WTG7	542069	271082	Mežs
33	HD meži	542058	272585	Meža kļajums, izcirtums
2. versija				
1	1	542199	269674	Mežs
2	2	542007	270255	Mežs
3	3	542097	270932	Mežs
4	4	542910	269168	Mežmala (VES kļajumā 0-100 m attālumā bez meža)
5	5	542959	269800	Mežs
6	6	542777	270350	Meža kļajums, izcirtums

7	7	542897	270963	Meža klajums, izcirtums
8	8	542198	271859	Mežs
9	9	542408	272467	Mežs
10	10	541746	272681	Mežs
11	11	542406	273049	Meža klajums, izcirtums
12	12	543108	272483	Mežmala (<i>VES klajumā 0-100 m attālumā bez meža</i>)
13	13	543500	272038	Meža klajums, izcirtums
14	14	541037	266653	Laukvidus (<i>klajums vismaz 100 m rādiusā ap VES</i>)
15	15	541958	266878	Mežs
16	16	542706	267043	Mežs

2. tabula. Korekcijas koeficienti sikspārņu sugu noteikšanai, izmantojot ultraskaņas detektorus, ņemot vērā sikspārņu sauciena stiprumu (M. Barataud 2015).

Suga latviski	Suga latīniski	Noteikšanas koeficienti	
		Atklātu vietu	Slēgtu vietu
Rūsganais vakarsikspārnis	<i>Nyctalus noctula</i>	0,25	0,25
Mazais vakarsikspārnis	<i>Nyctalus leisleri</i>	0,31	0,31
Divkrāsainais sikspārnis	<i>Vespertilio murinus</i>	0,5	0,5
Ziemeļu sikspārnis	<i>Eptesicus nilssonii</i>	0,5	0,5
Platspārņu sikspārnis	<i>Eptesicus serotinus</i>	0,71	0,83
Natūza sikspārnis	<i>Pipistrellus nathusii</i>	0,83	1
Pundursikspārnis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0,83	1
Pigmejsikspārnis	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1	1,2
Eiropas platausis	<i>Barbastella barbastellus</i>	1,7	1,7
Ūdeņu naktssikspārnis	<i>Myotis daubentonii</i>	1,7	2,5
Branta naktssikspārnis	<i>Myotis brandtii</i>	2,5	2,5
Bārdainais naktssikspārnis	<i>Myotis mystacinus</i>	2,5	2,5
Naterera naktssikspārnis	<i>Myotis nattereri</i>	1,7	3,1
Brūnais garausis	<i>Plecotus auritus</i>	0,71	5

Uzskaišu vietu un novērojumu staciju fotoattēli.

Periodisko novērojumu stacijas Wildlife Acoustics SM Mini Bat 2 modeļa ultraskaņas detektori L1-L15 un nepārtraukto novērojumu staciju SM4BAT modeļa ultraskaņas detektori LV1, LV2.



1. attēls. Periodisko novērojumu stacija L1 un ainava ap to.



2. attēls. Periodisko novērojumu stacija L2 un ainava ap to.



3. attēls. Periodisko novērojumu stacija L3 un ainava ap to.



4. attēls. Periodisko novērojumu stacija L4 un ainava ap to.



5. attēls. Periodisko novērojumu stacija L5 un ainava ap to.



6. attēls. Periodisko novērojumu stacija L6 un ainava ap to.



7. attēls. Periodisko novērojumu stacija L7 un ainava ap to.



8. attēls. Periodisko novērojumu stacija L8 un ainava ap to.



9. attēls. Periodisko novērojumu stacija L9 un ainava ap to.



10. attēls. Periodisko novērojumu stacija L10 un ainava ap to.



11. attēls. Periodisko novērojumu stacija L11 un ainava ap to.



12. attēls. Periodisko novērojumu stacija L12 un ainava ap to.



13. attēls. Periodisko novērojumu stacija L13 un ainava ap to.



14. attēls. Periodisko novērojumu stacija L14 un ainava ap to.



15. attēls. Periodisko novērojumu stacija L15 un ainava ap to.



16. attēls. Nepārtrauktas novērojumu stacijas LV1 SM4BAT modeļa ultraskaņas detektors 10 m augstumā un ainava ap to.



17. attēls. Nepārtrauktas novērojumu stacijas LV2 SM4BAT modeļa ultraskaņas detektors un ainava ap to.