



**PROJEKTO „VĖJO ENERGETIKOS PLĖTRA IR BIOLOGINEI ĮVAIROVEI  
SVARBIOS TERITORIJOS (VENBIS)“ Nr. *EEE-LT03-AM-01-K-01-004*  
veiklos Nr. 3.1.3. „Poveikio paukščiams ir šikšnosparniams monitoringo programų  
standartų VE parkuose parengimas“**

**METODINĖ PRIEMONĖ**

**Monitoringo programų dėl galimo VE poveikio paukščiams ir  
šikšnosparniams standartų parengimas**

**Rengėjas:**

Asociacija Lietuvos ornitologų draugija

**2017 m.**

## **Paukščių ir šikšnosparnių tikslinių tyrimų dėl galimo VE poveikio biologinei įvairovei (poveikio stebėsenos) metodai**

Išsamūs ir standartizuoti paukščių ir šikšnosparnių stebėsenos tyrimai gali suteikti reikšmingų žinių apie vėjo elektrinių poveikį tiriamai faunai. Kaip žinia, didžiausią neigiamą poveikį VE plėtra kelia paukščiams ir šikšnosparniams, todėl jų tinkamai suplanuota ir parengta stebėsenos programa pateikia būtiną informaciją objektyviam (ne ekspertiniam) tokio poveikio vertinimui. Būtina sąlyga, kad išsamūs tyrimai būtų atliekami skirtingais etapais palaipsniui: prieš statybas, statybų metu ir eksploatuojant vėjo elektrinių parką. Tik žinant foninius parametrus ir situacijos būklę prieš pradėdant vėjo elektrinių parko veiklą, galima spręsti apie poveikio reikšmingumą.

Tuo tarpu VE jėginių statybos metu gali būti nors ir trumpalaikis, tačiau reikšmingas poveikis atskiroms, dažniausiai paukščiu, rūšims. Paukščių ir šikšnosparnių stebėsenos programoje turi būti (su atskiromis išimtimis) numatyti šie tyrimai:

- Migruojančių (praskrendančių) paukščių apskaitos;
- Migruojančių paukščių koncentracijų/sankaupų apskaitos;
- Perinčių paukščių (9visų rūšių) apskaitos vėjo elektrinių parko teritorijoje ir kontrolinėje teritorijoje, siekiant eliminuoti atskirų rūšių gausos svyravimų atskirais metais;
- Perinčių ir besimaitinančių plėšriųjų paukščių ir juodųjų gandrų VE jėginių teritorijoje apskaitos;
- Specializuotos atskirų (darniausiai labiausiai nykstančių) paukščių rūšių apskaitos (atsižvelgiant;
- Žiemojančių paukščių apskaitos;
- Šikšnosparnių rūšių gausumo įvertinimas;
- Šikšnosparnių maitinimosi ir perskridimo teritorijų nustatymas;
- Šikšnosparnių žiemojimo vietų identifikavimas;
- Žūvančių dėl VE jėginių paukščių ir šikšnosparnių tyrimai (tik vėjo jėginių eksploatacijos metu).

Stebėjimai, atsižvelgiant į jų metodiką ir pobūdį, turi tinkamai reprezentuoti paukščių ir šikšnosparnių gausumą ir rūšinę sudėtį planuojamo ar jau veikiančio vėjo elektrinių parko teritorijoje ir/ar gretimoje teritorijoje. Stebėsenos programų derinimo etape būtina užtikrinti, kad būtų laikomasi tų pačių paukščių ir šikšnosparnių stebėsenos metodikos principų skirtinguose parkuose, atsižvelgiant į kiekvienam konkrečiam atvejui būdingus neigiamą vėjo elektrinių poveikį patirsiančius komponentus.

Jei PAV sprendimas yra teigiamas ir veikla pasirinktoje vietoje yra leistina, sudaroma vėjo elektrinių poveikio biologinei įvairovei stebėsenos programa projekto įgyvendinimo etapams. Stebėsenos programoje, atsižvelgiant į PAV ataskaitoje numatytus galimus neigiamus poveikius aplinkai, turi būti nurodyta, kokių paukščių ir šikšnosparnių rūšių ar grupių stebėseną turi būti vykdoma. Stebėseną reikalinga tam, kad būtų įvertintas paukščių ir šikšnosparnių gausumas planuojamoje ir aplinkinėje teritorijoje, o pradėjus veikti vėjo elektrinių parkui – realus konkretaus parko poveikio reikšmingumas. Stebėjimai iki eksploatacijos pradžios laikomi foniniais, o duomenys, surinkti eksploatuojant elektrines, reprezentuoja dėl ūkinės veiklos įtakos pasikeitusią situaciją. Stebėsenos programą tvirtina Aplinkos ministerijos įpareigota institucija Aplinkos apsaugos agentūra.

Remiantis tarptautiniais geriausios praktikos pavyzdžiais, rekomenduotini tokie tyrimų periodai:

- mažiausiai vieneri metai iki statybos pradžios;
- statybų periodas;
- mažiausiai trys pirmieji metai eksploatuojant vėjo elektrines, įtraukiant ir žuvusių paukščių ir šikšnosparnių vertinimą;
- mažiausiai vienerių metų trukmės stebėjimai, praėjus penkeriems metams nuo paskutiniųjų tyrimų. Jei nustatomas poveikis yra ties reikšmingos įtakos riba, po penkerių metų turi būti vykdomi 2-3 metų pakartotini tyrimai.

Jei po stebėsenos programos parengimo yra nusprendžiama vėjo elektrinių parką įrengti kitaip, negu buvo planuojama PAV ataskaitoje, programa turi būti tikslinama.

Veiklos vykdymo metu nustačius reikšmingą vėjo elektrinių poveikį, turi būti imamasi priemonių šiam poveikiui sumažinti, jo išvengti ar pritaikyti kompensacines priemones.

## 1.1. Paukščių tyrimai

Paukščių tyrimai gali būti vykdomi stebint ir registruojant paukščius vizualiai arba naudojantis nuotoliniais stebėjimo metodais, pavyzdžiui, radarais. Pastovių stebėjimų taškų vietos, jei yra galimybė, turi būti parinktos kiek aukštesnės, negu aplinkinės teritorijos, kad būtų užtikrintos geros apžvalgos sąlygos tiriamame plote. Jei stebėjimų iš vieno pastovaus taško neužtenka, būtina didinti stebėjimo taškų skaičių konkrečiame vėjo elektrinių parke. Be to, taškai pasirenkami įvertinus aplinkinių kraštovaizdžio objektų (miškų, upės, kitų vėjo elektrinių) buvimą, numatant jų įtaką paukščių perskridimams.

Papildomi parametrai, renkami kiekvienos apskaitos metu:

- atskirų vėjo elektrinių veikimo režimai (veikia/neveikia);
- meteorologinės sąlygos;
- užliejami plotai teritorijoje;
- ūkinės veiklos pobūdis ir intensyvumas teritorijoje;
- Kita galinti trikdyti paukščius antropogeninė veikla teritorijoje;

Siekiant užtikrinti duomenų kokybę, apskaitos vykdomos tinkamu oru. Perinčių paukščių ir paukščių migracinių sankaupų apskaitos vykdomos ramesniu, nelietingu ir be rūko oru. Kai meteorologinės sąlygos netinkamos, perinčių paukščių ir paukščių sankaupų apskaitas reikia vykdyti artimiausią dieną, kai bus tinkamos sąlygos. Migruojančių paukščių apskaitos atliekamos numatytu dažnumu, nepriklausomai nuo meteorologinių sąlygų (rekomendacijos parengtos pagal Scottish Natural Heritage rekomendacijas, 2009; Kurlavičių ir Stanevičių, 2009; Raudonikį ir kt., 2016).

### 1.1.1. Paukščių migracijų ir perskridimų stebėjimai iš pastovaus taško

Paukščių migracijų ir perskridimų stebėjimai atliekami intensyviausių pavasario ir rudens migracijų laikotarpiais ir, esant poreikiui, vasaros ir žiemos periodais. Stebėjimų taškai parenkami kuo aukštesnėje atviroje vietoje, iš kurios galima apžvelgti visą vėjo elektrinių parką ar didesnę jo dalį. Stebėtojas turi turėti galimybę matyti praskrendančius paukščius iki 3-5 km nuo stebėjimo taško. Stebėjimai pradedami 30 min iki saulės patekėjimo, stebima 4 valandas. Vakariniai stebėjimai pradedami 2 h iki saulės nusileidimo. Rekomenduojamas toks stebėjimų periodiškumas:

- pavasarį – nuo kovo 1 d. iki gegužės 15 d. 20 kartų per laikotarpį, stebint po 4 valandas iš ryto ir po 2 valandas iki saulės laidos vakarais;
- vėjo elektrinių parkui esant iki 3 km nuo kolonijomis perinčių paukščių (pvz. kirai, žuvėdros, garniai, kovai, ir kt.), jų perskridimai į perimvietes ir iš jų stebimi nuo gegužės 15 iki rugpjūčio 15 d. 20 kartų per laikotarpį, stebint po 4 val. šviesiu paros metu.
- rudenį – nuo rugpjūčio 15 iki lapkričio 1 d. 20 kartų per laikotarpį, stebint po 3 val. rytais.
- vėjo elektrinių parkui esant iki 1 km nuo paukščių žiemojimo vietų, neužšalančių vandens telkinių, vėlai užšalančių vandens telkinių ar prie atvirų sąvartynų, perskridimų stebėjimai vykdomi nuo lapkričio 1 iki vasario pabaigos 20 kartų per laikotarpį, stebėjimus pradėdant prašvitus ir stebint 3 val. rytais.

Stebėjimų metu registruojami parametrai: praskridimo laikas, paukščių rūšis, kuo tikslesnis individų skaičius, skridimo kryptis ir aukštis, skridimo veikla, oro sąlygos ir kitos pastabos (1 lentelė).

**1 lentelė.** Duomenų apie paukščių migracijas ir perskridimus rinkimo lentelės pavyzdys. \*Skridimo veikla – paukščių būrių veikla jų stebėjimo metu, kuri gali būti: SS – skrido, ST – skrido-tūpė, KS – kilo-skrido, TK – tūpė-kilo. \*\*Oro sąlygos: R – rūkas, L – lietus, S – saulėta, D – debesuota, V – stiprus vėjas.

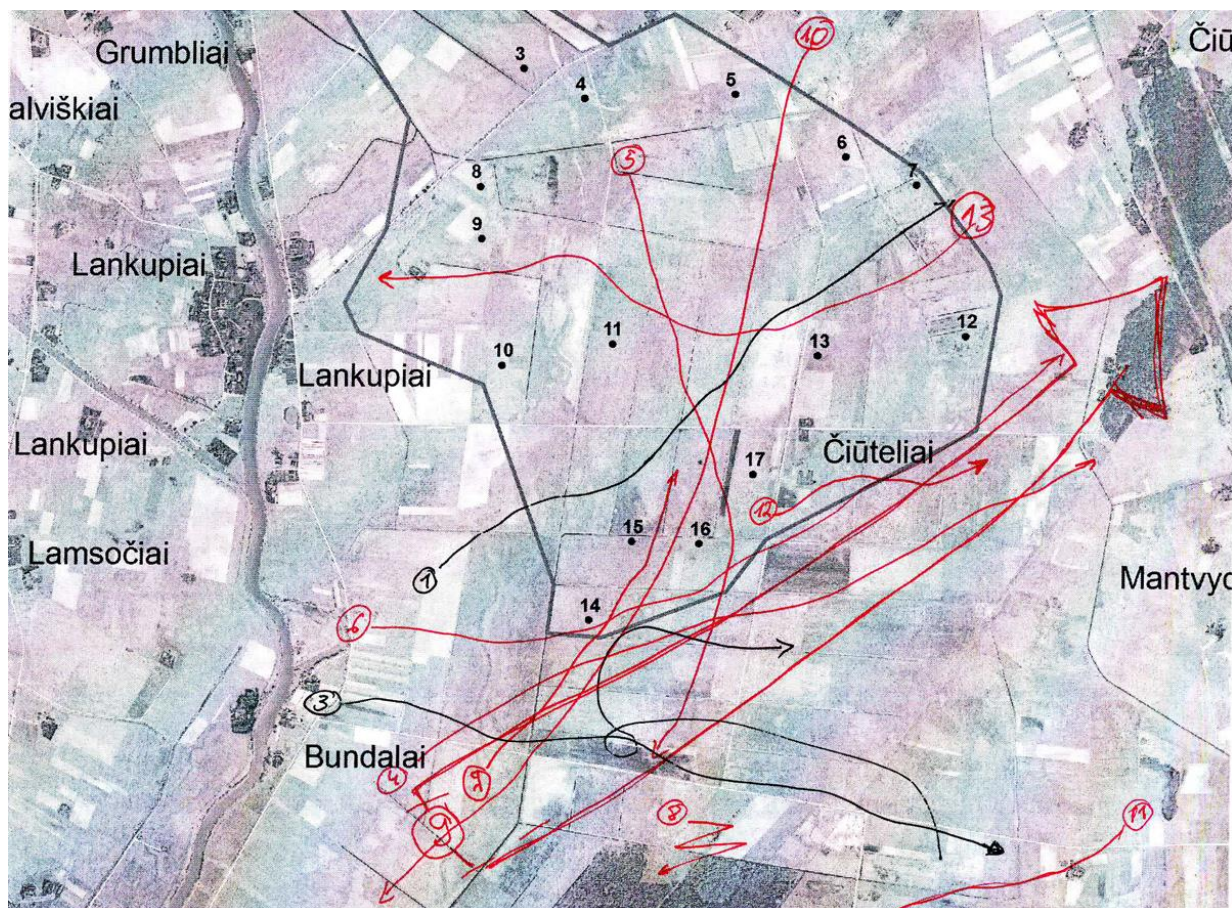
**Vėjo elektrinių parko migruojančių paukščių stebėjimų stacionariame taške apskaitos forma**

Data				Stebėtojas				
Stebėjimų pradžia				Stebėjimų pabaiga				
Oro temperatūra	_____	Vėjo kryptis	_____	Oro temperatūra	_____	Vėjo kryptis	_____	
Vėjo stiprumas	_____	Matomumas	_____	Vėjo stiprumas	_____	Matomumas	_____	
Debesuotumas	_____	Krituliai	_____	Debesuotumas	_____	Krituliai	_____	
Neveikiančios VE								
Eil.Nr.	Laikas	Rūšis	Individų skaičius	Skridimo kryptis	Skridimo aukštis	Veikla *	Oro sąlygos**	Pastabos

Stebėjimų metu į žemėlapi su ortofoto pagrindu perpiešiamos paukščių skridimo trajektorijos, kuo tiksliau jas atkartojant. Paukščių būrys ar pavieniai paukščiai stebimi visą vizualiai matomą skridimo laiką. Kiekviena linija yra numeruojama, linijos numeris užrašomas duomenų rinkimo lentelėje. Rekomenduojama viename žemėlapyje piešti iki 50 linijų arba keisti piešiamų linijų spalvas. Esant intensyviai migracijai ir paukščiams skrendant dideliais

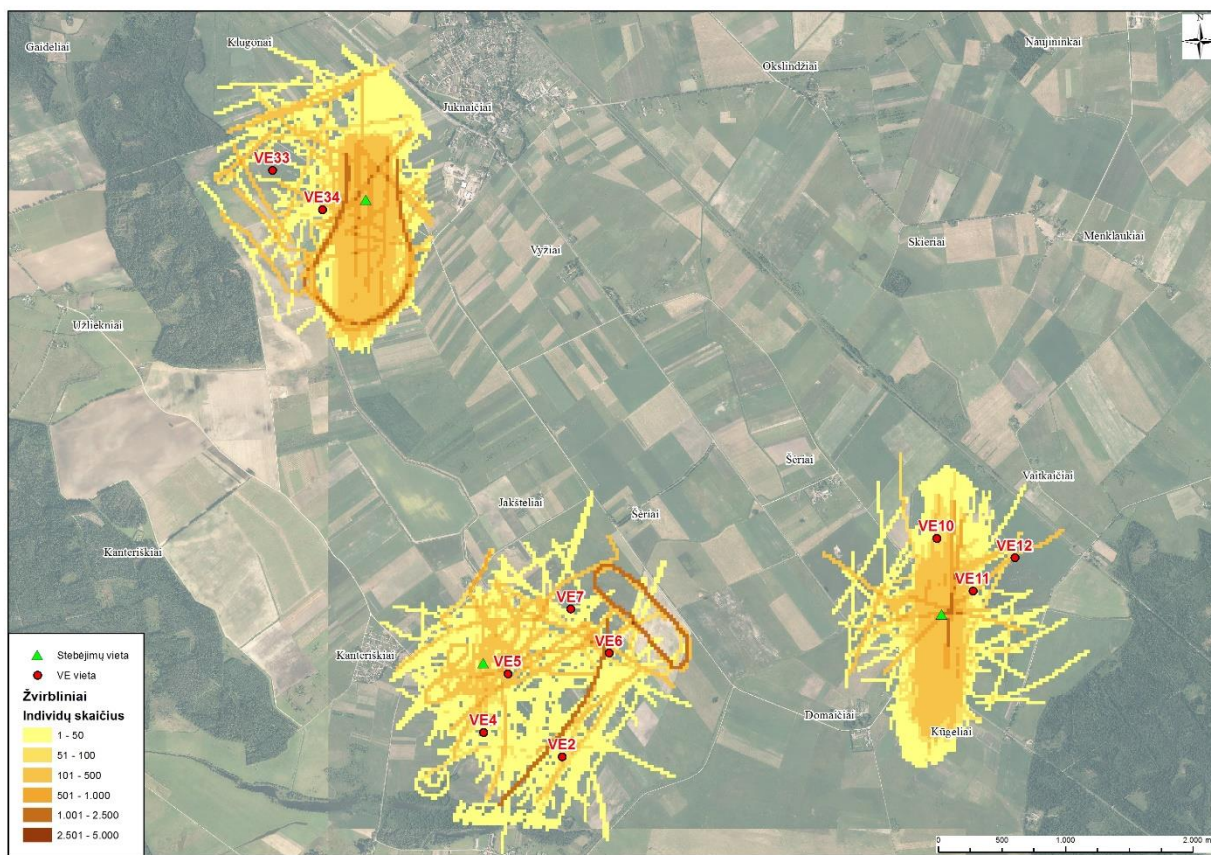
būriais, rekomenduojama duomenis išskaidyti į smulkesnes linijas. Piešti plačią, paukščių skridimo frontą atitinkančią liniją, o duomenų lentelėje duomenis užrašyti išskaidžius būrį po mažiau individų į besikartojančias eilutes. Pvz. žąsų būrį, susidedantį iš 1200 individų, lentelėje tikslinga užrašyti per keturias eilutes, suskaidant būrį po 300 individų, naudojant tos pačios pieštos linijos duomenis. Taip suvesta informacija yra tiksliau atvaizduojama modeliuojant duomenis (1 pav.).

Jei yra galimybė, vykdant lauko stebėjimus rekomenduojama naudoti mobiliuosius įrenginius (išmaniuosius telefonus ar planšetinius kompiuterius) su specializuota programine įranga, leidžiančia operatyviai fiksuoti ir tuo pačiu metu į centrinę duomenų bazę išsaugoti duomenis apie aptiktas rūšis. Tokia programinė įranga (pvz., Esri ArcGis Collector) turi leisti išsaugoti rūšies pavadinimą, skridimo aukštį, individų skaičių, skridimo kryptį, aptikimo koordinates bei datą. Taip pat, esant poreikiui, programinė įranga turi leisti užfiksuoti duomenis apie aplinkos sąlygas (pvz., vėją, kritulius, oro temperatūrą), buveines, paukščių elgseną ir kt.



**1 pav.** Stebėjimų metu žemėlapyje piešiamos paukščių skrydžių trajektorijos. Intensyvūs skridimo koridoriai ar dideli būriai paukščių gali būtų žymimi stambiomis rodyklėmis, pvz., linija Nr. 9

Visi duomenys iš duomenų rinkimo lentelės suvedami į stebėsenos duomenų bazę. Žemėlapiai su paukščių skridimo trajektorijomis parengiami specializuotos programinės įrangos pagalba (pvz. Esri ArcGis; 2 pav.). Duomenų analizės metu sudaromos tinklės, suskirstant žemėlapią į 25x25 m dydžio kvadratus, juose iš nubrėžtų linijų ir praskridusių paukščių kiekio kvadrate apskaičiuojamas paukščių tankis. Rekomenduojama skaičiuoti suminį visų stebėtų paukščių tankį ir tankį atskiroms paukščių grupėms. Paukščiai į grupes gali būti suskirstyti remiantis jų gausumu, jautrumu arba taksonomine priklausomybe (pagal būrius).



**2 pav.** Žemėlapis su paukščių skridimo trajektorijų žymėjimu pavyzdys (*Žvirbinių ir karvelinių paukščių migracijų ir perskridimų intensyvumas vakarinėje parko dalyje, Paukščių tyrimai...*, 2016).

Migracijų ir perskridimų stebėsenos ataskaitoje pateikiama kartografinė medžiaga ir išvados apie praskrendančių paukščių skaičių, vidutinį skridimo aukštį, aktyvumo kaitą paros ir sezono eigoje, skridimo kryptis, intensyviausio praskridimo koridorius ir pavojingiausias vietas.

### 1.1.2. Paukščių sankaupų maršrutiniai stebėjimai migracijų ir žiemos metu

Paukščių sankaupų apskaitos vykdomos:

- sezoninių migracijų metu – kartą per savaitę kovo – gegužės ir rugpjūčio antros pusės – spalio mėnesiais;
- vasaros metu (gegužės antra pusė – rugpjūčio vidury) vieną kartą per 10 dienų;
- žiemos metu – kas dvi savaites lapkričio – vasario mėnesiais.

Visi planuojamoje ar jau veikiančio vėjo elektrinių parko ir gretimoje teritorijoje sustoję paukščiai suskaičiuojami tą pačią dieną per kiek galima trumpesnį laiką, vengiant paklaidų dėl perskridimų dienos metu. Maksimalus sankaupų dydis nustatomas išrenkant apskaitą su didžiausiu konkrečios rūšies individų skaičiumi teritorijoje konkrečiu laikotarpiu, susumuojant visų stebėjimo postų vienos apskaitos metu surinktus duomenis.

Duomenys stebėjimų metu registruojami duomenų rinkimo lentelėje ir žemėlapyje su ortofoto pagrindu. Žemėlapyje sužymimos ir sunumeruojamos sankaupų vietos, braižomi poligonai tose vietose, kur stebimi paukščiai. Lentelėje užrašomi sankaupų poligonų numeriai, individų skaičius, rūšinė sudėtis ir paukščių naudojamos teritorijos paskirtis (žemės paskirtis ir naudmenų tipas), oro sąlygos ir kitos pastabos (2 lentelė). Jei yra galimybė, lauko stebėjimo metu rekomenduojama naudoti mobiliuosius įrenginius, kaip nurodyta 4.1.1. skyrelyje.

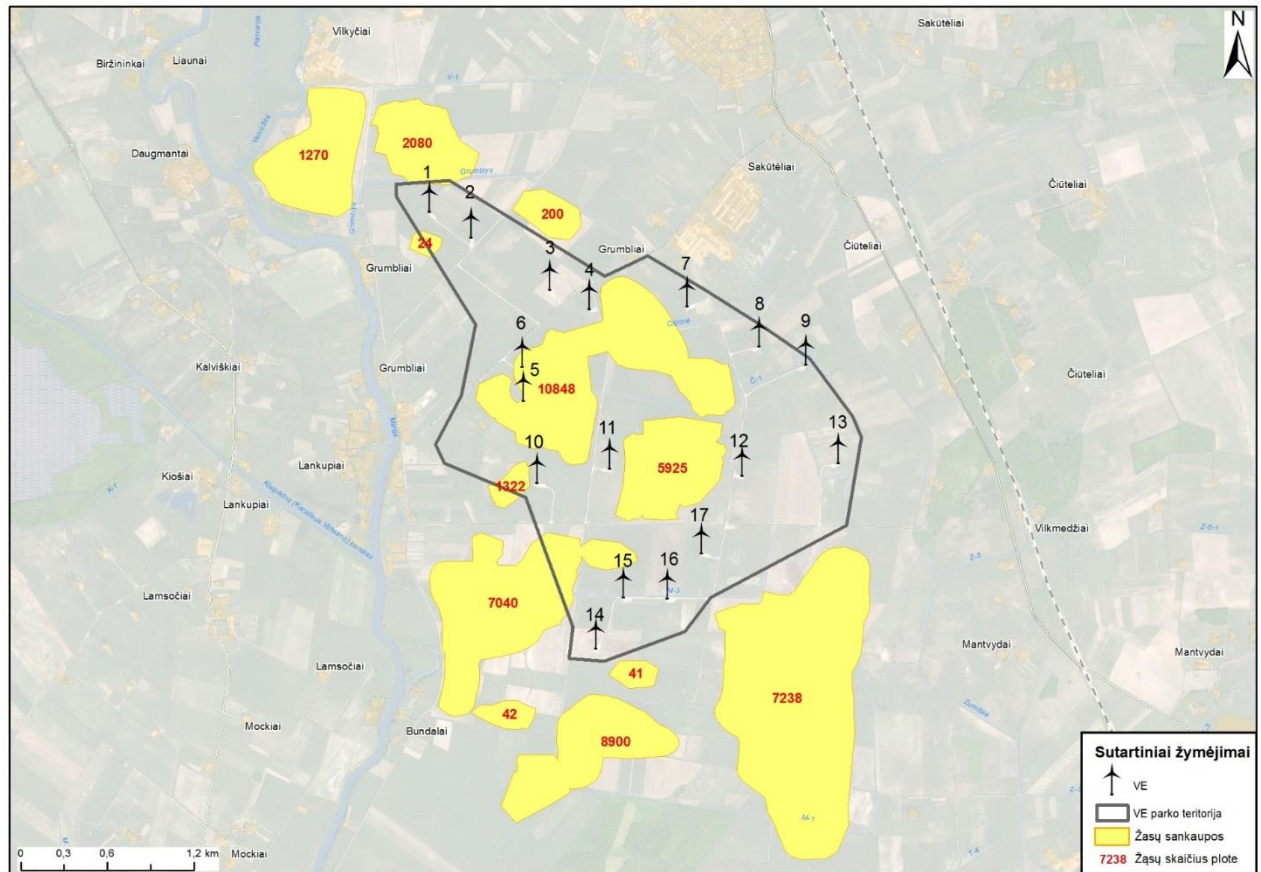
#### 2 lentelė. Duomenų apie paukščių sankaupas rinkimo lentelės pavyzdys

Vėjo elektrinių parko, paukščių sankaupų stebėjimo apskaitos forma					
Data:			Stebėtojas:		
Stebėjimų pradžia _____		Stebėjimų pabaiga _____			
Oro temperatūra _____		Vėjo kryptis _____			
Vėjo stiprumas _____		Matomumas _____			
Debesuotumas _____		Krituliai _____			
Neveikiančios VE:					
Nupiešto poligono Nr.	Laikas	Rūšis	Individų Skaičius	Paukščių naudojama teritorija	Pastabos

Žemėlapiai su paukščių sankaupomis parengiami specializuotos programinės įrangos pagalba (pvz. Esri ArcGis; 3 pav.). Kiekvienai paukščių rūšiai yra pavaizduojami atskiri sankaupų poligonai, nurodomas individų gausumas.



Paukščių sankaupų stebėsenos ataskaitoje pateikiama kartografinė medžiaga ir išvados apie paukščių pasiskirstymą teritorijoje, didžiausias sankaupas sudarančias rūšis, sankaupų gausumo ir pasiskirstymo kaitą sezono eigoje.



**3 pav.** Paukščių sankaupų žymėjimo pavyzdys (maksimalus žąsų sankaupų dydis ir pasiskirstymas iki vėjo elektrinių parko eksploatacijos Šilutės rajone 2011-2012 m. pavasarį, Paukščių tyrimai..., 2013)

### 1.1.3. Perinčių paukščių apskaitos

Įprastų perinčių paukščių apskaitos atliekamos atvirose plotuose ir miškuose. Apskaitos gali būti taškinės arba transektinės. Abiejų apskaitų atvejais reikia pasirinkti maršrutus arba taškus taip, kad jie apimtų įvairius kraštovaizdžio elementus, tiek dirbamus laukus, tiek natūralias pievas, medžių juostas krūmynus, vandens telkinius. Taip pat turi būti pasirenkama atitinkamo dydžio teritorija už vėjo elektrinių parko ribos, kur nėra vėjo elektrinių poveikio.

- atvirose biotopuose perinčių paukščių apskaitos atliekamos 3 kartus balandžio, gegužės ir birželio mėnesiais. Rytinės apskaitos pradedamos 0,5 val. prieš saulės patekėjimą arba ne vėliau kaip 0,5 val. po saulės patekėjimo, vykdomos 4-5 val. Esant

poreikiui, vakarinės apskaitos pradedamos likus valandai iki saulės laidos ir vykdomos iki vidurnakčio;

- miškuose perinčių plėšriųjų paukščių ir juodųjų gandrų apskaitos plotuose, patenkančiuose į 2 km nuo VE kraštinių zoną, atliekamos 2 kartus balandžio ir gegužės mėnesiais. Pirmoji apskaita yra skirta paukščių lizdų paieškai, antroji – perėjimo atvejų patikrinimui. Paieškos atliekamos dar nesužaliavus medžių lapams, einant transektomis ir ieškant lizdų. Atstumai tarp transektų – 50-70 m.

Vėjo elektrinių parko ir gretimoje teritorijoje registruojami baltųjų gandrų lizdai. Į perinčių paukščių sąrašus taip pat įtraukiami galintys perėti paukščiai, stebėti teritorijoje veisimosi metu.

Specializuotos atskirų paukščių rūšių apskaitos vėjo elektrinių teritorijoje gali būti atliekamos nustačius šalyje nykstančių saugomų ir Europos Bendrijos svarbos rūšių buvimo faktus. Dažnai atliekant įprastų perinčių paukščių apskaitas nėra surenkama pakankamai informacijos apie tam tikras, retas ir lokaliai paplitusias ar tik su tam tikromis buveinėmis siejamas rūšis, kurių apskaitoms taikomi specialūs metodai (pvz. griežlės ir kitos vandens vištelės, putpelės skaičiuojamos naktimis, tilvikiniai paukščiai aktyvesni antroje dienos pusėje ir pan.). Todėl vėjo elektrinių ar gretimoje teritorijoje nustačius saugomų rūšių buvimo faktus, rekomenduotina atlikti specializuotas jų apskaitas. Apskaitos atliekamos pagal Europos Bendrijos svarbos paukščių rūšių monitoringo metodikos (Raudonikis ir kt. 2016). Be to, tokių tyrimų metu nustatomas ir stebėtų paukščių statusas – peri, maitinasi ar tik užskrenda į teritoriją, kas svarbu įvertinant galimą poveikį joms.

Priklausomai nuo pasirinktos metodikos, perintys paukščiai registruojami duomenų rinkimo lentelėje, žemėlapyje fiksuojamos kiekvieno stebėjimo koordinatės. Jei yra galimybė, lauko stebėjimo metu rekomenduojama naudoti mobiliuosius įrenginius, kaip nurodyta 4.1.1. skyrelyje.

Perinčių paukščių stebėsenos ataskaitoje pateikiama kartografinė medžiaga ir išvados apie paukščių pasiskirstymą ir gausumą tirtoje teritorijoje.

#### **1.1.4. Plėšriųjų paukščių mitybos plotų nustatymas**

Plėšriųjų paukščių mitybos plotų ir jų svarbos nustatymas vėjo elektrinių parko ir gretimoje teritorijoje turi būti atliekamas iš pastovaus taško stebint plėšriuosius paukščius ne mažiau kaip tris valandas 4 kartus balandžio-liepos mėnesiais. Apskaitos vykdomos 10.00-12.00 ir

15.00-17.00 valandų laikotarpiais, t.y. intensyviausio plėšriųjų paukščių skraidymo valandomis (birželio-liepos mėn. geru oru galima pradėti ir nuo 9.00 val.). Tačiau tyrimų laikotarpiai sezonais priklauso ir nuo galimai aptinkamų rūšių – pievinės lingės, mažojo erelio rėksnio ir juodojo gandro atveju tris apskaitas būtina planuoti antroje birželio pusėje – liepos mėn., kuomet šios rūšys intensyviausiai maitina jauniklius. Tuo tarpu jūrinių erelių atveju apskaitos turėtų būti koncentruojamos balandžio mėn. – birželio pirmoje pusėje.

Stebėjimų metu pildomos analogiškos duomenų rinkimo formos ir žemėlapiai kaip ir paukščių migracijų stebėjimo atveju.

Plėšriųjų paukščių stebėsenos ataskaitoje pateikiama kartografinė medžiaga ir išvados apie paukščių pasiskirstymą tirtoje teritorijoje, vidutinį skraidymo aukštį, aktyvumo kaitą paros ir sezono eigoje, skraidymo kryptis, intensyviausio skraidymo trajektorijas.

### **1.1.5. Kiti galimi paukščių tyrimų metodai**

Atliekant paukščių perskridimų tyrimus, nustatant intensyviausiai naudojamas teritorijas, jų maitinimosi, poilsio ir medžioklės plotus, rekomenduotina paukščius ženklinti iš tolo matomais specialiais žiedais bei naudoti modernias paukščių tyrimo priemones: GPS/GSM palydovinius, radijo ryšio siųstuvus. Panaudojus šias priemones paukščių rūšims, kurios veisiasi ar naudoja vėjo elektrinių ar gretimą teritoriją, galima nustatyti potencialų pavojų, sukiamą vėjo elektrinių ir žuvimą dėl vėjo elektrinių veiklos. Priemonės rekomenduojama taikyti tiek atliekant PAV procedūras, siekiant išsiaiškinti potencialų pavojų, tiek atliekant stebėseną.

Migracijų ir perskridimų tyrimai tiek PAV, tiek stebėsenos metu gali būti vykdomi naudojant specialius radarus.

## **1.2. Šikšnosparnių tyrimai**

Šikšnosparnių tyrimai rūšių atpažinimui ir jų aktyvumui teritorijoje nustatyti turi apimti visą jų aktyvumo periodą nuo balandžio pabaigos iki spalio mėnesio vidurio. Apskaitos vykdomos visoje vėjo elektrinių parko ir gretimoje teritorijoje. Stebėjimų metu turėtų būti analizuojamos tiek vietinės populiacijos, kurios žiemoja, maitinasi ir/arba veisiasi netoli vėjo elektrinių, tiek pro vėjo elektrinių parko teritoriją migruojančios rūšys. Šikšnosparnių apskaita vykdoma ultragarsiniais detektoriais, kurie gali būti nešiojami arba stacionarūs.

Šikšnosparnių tyrimams naudojami ultragarsiniai detektoriai turi būti sukalibruoti ir standartizuoti monitoringo atlikimo metu, jie turi veikti diapazone nuo žemiausio iki aukščiausio šikšnosparnių skleidžiamo ultragarso. Idealu, jei detektorius įrašinėtu GPS koordinates prie registruotų šikšnosparnių. Šikšnosparnių stebėjimai turi būti atliekami ramiu oru, be stipraus vėjo ir lietaus, temperatūra neturi būti žemesnė nei 7° C (rekomenduojama, jog ji nakties metu viršytų 10°C).

### 1.2.1 Teritorijoje besimaitinančių ir vasarojančių šikšnosparnių tyrimai

Šikšnosparnių apskaitos jauniklių auginimo metu atliekamos nuo gegužės vidurio iki rugpjūčio vidurio, vieną kartą kas 2 savaitės, stebint visą naktį. Apskaitos atliekamos naudojant nešiojamą ultragarso detektorių, einant transektomis, kurios turėtų apimti skirtingus kraštovaizdžio elementus (medžių juostas, vandens telkinių pakrantes, krūmynus, pievas ir t.t.) ir skirtingus atstumtus nuo vėjo elektrinių.

Stebėjimo duomenys fiksuojami duomenų rinkimo lentelėje (3 lentelė), nurodant datą, laiką, koordinates, šikšnosparnių rūšis, skaičių, oro sąlygas, stebėjimo pobūdį. Turi būti įrašomos ir išsaugomos šikšnosparnių registracijų sonogramos.

**3 lentelė.** Duomenų apie šikšnosparnius rinkimo lentelės pavyzdys.

Vėjo elektrinių parko, šikšnosparnių stebėjimo apskaitos forma					
Data:			Stebėtojas:		
Stebėjimų pradžia _____			Stebėjimų pabaiga _____		
Oro temperatūra _____			Vėjo kryptis _____		
Vėjo stiprumas _____			Krituliai _____		
Neveikiančios VE:					
Eilės NR.	Šikšnosparnių rūšis	Individų skaičius	Buveinė	Stebėjimo pobūdis	Stebėjimo koordinatės

Šikšnosparnių apskaitos turi būti vykdomos planuojamoje arba veikiančio vėjo elektrinių parko ir gretimose teritorijose.

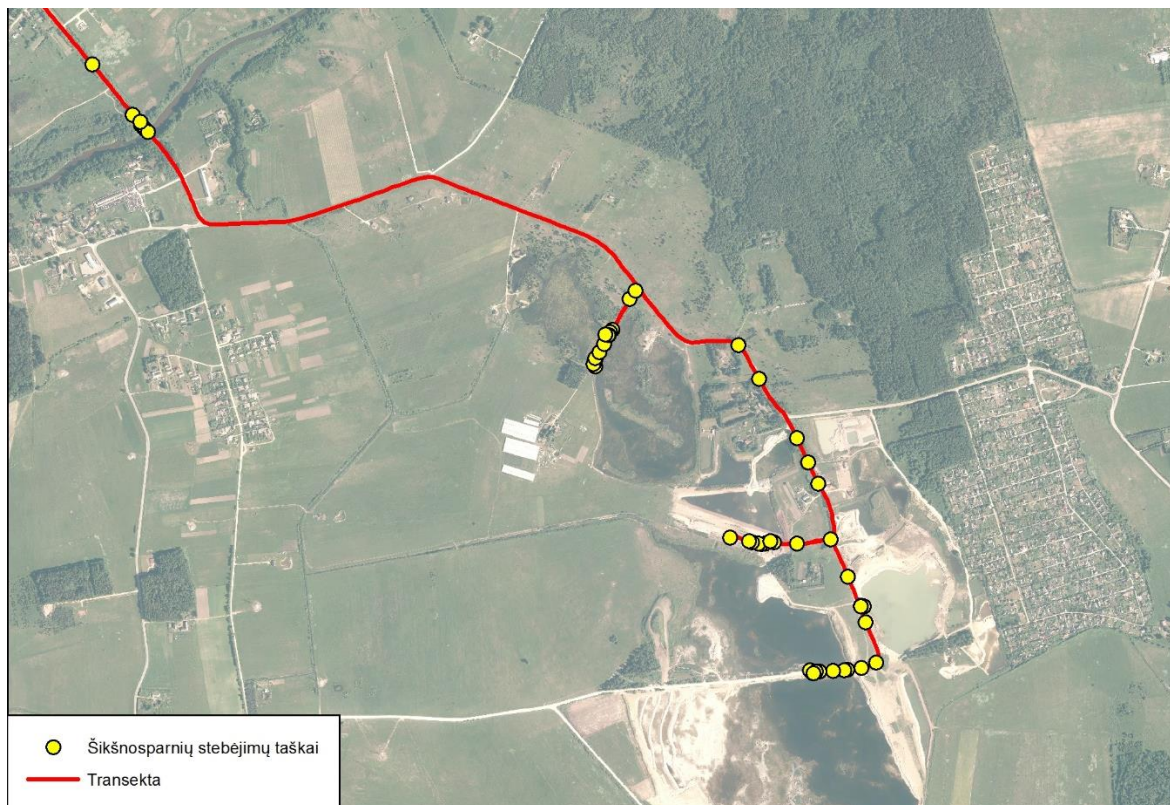
Apskaitų metu taip pat turi būti patikrintos potencialios šikšnosparnių dienojimui ir mitybai tinkamos vietos. Veisimosi kolonijų ir dienojimo vietų paieška turėtų apimti ne mažesnę kaip 1 km atstumą nuo planuojamos ūkinės veiklos vietos. Taip pat turėtų būti tiriamos žinomos kolonijos iki 5 km atstumu. Didesnis dėmesys turi būti skirtas aukštai virš medžių lapijos

besimaitinančioms rūšims, pvz., šikšniukams, nakvišoms, šikšniams, europiniams plačiaausiams ir dvispalviams plikšniams.

Šikšnosparnių tyrimai turėtų apimti ir mažų vėjo elektrinių statymo vietas, nes net ir pavienės vėjo elektrinės, pastatytos jautriose vietose, pvz. prie medžių linijų, tvenkinių ar krūmynų, gali kelti ne mažesni pavojų, nei visas vėjo elektrinių parkas.

Jei yra techninės galimybės, šikšnosparnių stebėseną gali būti vykdoma stacionariais ultragarso detektoriais. Stacionarūs detektoriai yra tvirtinami ant aukštų stulpų ar meteorologinių bokštų ir paliekami veikti per naktį, taip surenkant informaciją apie tam aukštyje skraidančius šikšnosparnius. Dažnai stacionarūs detektoriai naudojami renkant informaciją apie šikšnosparnių aktyvumą rotorių sukimosi aukštyje – tam jie sumontuojami mažiausiai 40 metrų aukštyje virš žemės. Aukštis nuo 40 iki 200 m potencialiai yra pats pavojingiausias dėl tiesioginės šikšnosparnių žūties. Jei yra galimybė, stacionarūs detektoriai vėjo elektrinių parko teritorijoje gali būti paliekami veikti visą sezoną.

Surinkti duomenys analizuojami šikšnosparnių garsų analizei skirta programa (pvz. Wildlife Acoustics programa Kaleidoscope Analysis Software). Besimaitinančių ir vasarojančių šikšnosparnių stebėsenos ataskaitoje pateikiamos išvados apie šikšnosparnių gausumą ir aktyvumą, praskridimo koridorius, sudaromi šikšnosparnių naudojamų teritorijų žemėlapiai su jų registravimo koordinatėmis (pvz. 4 pav.).



**ė pav.** Šikšnosparnių stebėjimo maršrutas ir jų aptikimo taškai (šio projekto medžiaga).

### 1.2.2 Teritorijoje migruojančių šikšnosparnių tyrimai

Migruojančių šikšnosparnių tyrimai atliekami pavasario ir rudens metu. Rudeninė migracija yra intensyvesnė ir rizikingesnė šikšnosparniams nei pavasarinė, todėl didesnis dėmesys turi būti skirtas stebėjimams nuo antros vasaros pusės. Stebėjimai atliekami:

- jei yra žinomos žiemojimo vietos, jos stebimos pavasario metu nuo balandžio vidurio iki gegužės vidurio šikšnosparnių aktyvumui nustatyti. Stebėjimai atliekami kas 10 dienų, pirmoje nakties pusėje.
- rudeninės migracijos metu nuo rugpjūčio vidurio iki spalio pradžios kas 10 dienų, stebint visą naktį.

Tyrimai turi būti atliekami visoje vėjo elektrinių parko teritorijoje ir gretimoje iki 1 km teritorijoje. Apskaitos vykdomos naudojant nešiojamą ultragarso detektorius, einant transektomis, kurios turi apimti skirtingus kraštovaizdžio elementus (medžių juostas, vandens telkinių pakrantes, krūmynus, pievas ir t.t.) ir skirtingus atstumtus nuo vėjo elektrinių.

Stebėjimo duomenys fiksuojami duomenų rinkimo lentelėje (3 lentelė), nurodant datą, laiką, vietą, šikšnosparnių rūšis, skaičių, oro sąlygas, stebėjimo pobūdį.

Surinkti duomenys analizuojami šikšnosparnių garsų analizei skirta programa (pvz. Wildlife Acustics programa Kaleidoscope Analysis Software). Migruojančių šikšnosparnių stebėsenos ataskaitoje pateikiamos išvados apie šikšnosparnių gausumą ir aktyvumą, sudaromi žemėlapiai su šikšnosparnių registravimo koordinatėmis, pažymimi nustatyti migracijos koridoriai.

### **1.3. Dėl VE veiklos žūvančių paukščių ir šikšnosparnių tyrimai**

Žūvančių gyvūnų paieškos ir vertinimo metodika turi būti standartizuota šalies mastu, naudojantis labiausiai paplitusiomis metodikomis pasaulyje tam, kad jų rezultatus būtų galima palyginti su jau atliktomis studijomis ir kuo tiksliau įvertinti žuvusių gyvūnų skaičių ir reikšmingumą. Siekiant adekvačiai įvertinti dėl VE veiklos žuvusių paukščių ir šikšnosparnių skaičius, rastų žuvusių gyvūnų skaičius turi būti perskaičiuojamas, įvertinant plėšrūnų įtaką ir ieškotojo efektyvumą.

#### **1.3.1. Žuvusių paukščių ir šikšnosparnių paieška**

Žuvusių paukščių ir šikšnosparnių apskaitos vykdomos kas 5 dienas intensyvios sezoninės paukščių ir šikšnosparnių migracijos laikotarpiais – balandžio-gegužės ir rugpjūčio-spalio mėnesiais. Žiemos ir vasaros mėnesiais žūvančių gyvūnų apskaitos būtinos nustatytas, kad teritoriją naudoja jautrios rūšys. Apskaitos vykdomos einant transektomis 50 m spinduliu aplink kiekvieną iš pasirinktų vėjo elektrinių. Transektos plotis priklauso nuo apžvalgumo sąlygų: esant sniegui ar žemai augalijai – 5 metrai, sužėlus augalijai – 3 metrai.

Jei tyrimai vykdomi vėjo elektrinių parke, kuriame negalima ištirti plotų po visomis elektrinėmis, žuvusių paukščių ir šikšnosparnių tyrimams pasirenkama dalis elektrinių, išdėstytų tolygiai visame plote ir atsižvelgiant į konkretaus sklypo ūkinės veiklos pobūdį ir galimybes atlikti paieškas. Kiekvieno konkretaus vėjo elektrinių parko atveju ekspertinio vertinimo metu nustatoma, kiek elektrinių yra pakankama korektiškam žūvančių paukščių ir šikšnosparnių įvertinimui, tačiau turi būti pasirenkama ne mažiau negu 40 proc. elektrinių. Pablogėjus paieškų sąlygoms (pvz. dėl žemėnaudos pasikeitimo), sezono eigoje galima pakeisti apieškomą vėjo elektrinių sklypą.

Stebėtojas, radęs žuvusį paukštį ar šikšnosparnį, duomenis fiksuoja duomenų rinkimo lentelėje (4 lentelė), nuroydamas radimo datą, laiką, koordinates, rūšį, ir, jei įmanoma nustatyti, lytį ir amžių. Taip pat reikia nustatyti paukščio ar šikšnosparnio žuvimo priežastį,

sužalojimo pobūdį, atstumą nuo artimiausių elektrinių, radimo vietą pažymėti žemėlapyje, įvertinant jos padėtį ne tik vėjo elektrinių, bet ir kitų objektų, tokių kaip elektros linijos ar bokštai, atžvilgiu.

**4 lentelė.** Duomenų apie žuvusius paukščius ir šikšnosparnius rinkimo lentelės pavyzdys.

Ieškotojo efektyvumo ir plėšrūnų aktyvumo bandymų forma		Data		Ieškotojai:								
		Laikas										
Ieškoto efektyvumo įvertinimas (rado/nerado)				Plėšrūnų aktyvumo įvertinimas (maslas yra/nera)								
Eil Nr	Paukščio dydis Mažas/Didelis	VE Nr.	Rūšis	Ieškojimo efektyvumas	Dienos/data							
					1	2	3	4	5	6	7	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Pastabos: pvz. stebėtų plėšrūnų aktyvumas teritorijoje, oro sąlygos...

Visi surasti žuvę paukščiai ir šikšnosparniai gali būti perduoti Kauno T. Ivanausko zoologijos muziejui arba, atsisakius perimti, – kitai mokslo ar mokymo įstaigai.

**1.3.2. Žuvusių paukščių ir šikšnosparnių ieškojimo efektyvumo įvertinimas**

Ieškojimo efektyvumo įvertinimas atliekamas siekiant kiekybiškai nustatyti konkretaus stebėtojo galimybes surasti visus žuvusius paukščius ar šikšnosparnius. Šiam vertinimui, atsitiktinai parinktose vietose, po vėjo elektrinėmis, padedama kelių dydžių negyvų paukščių. Efektyvumas vertinamas kelis kartus per sezoną, naudojant po 10 didelių ir mažų paukščių kūnų (atitinkamai juos reprezentuoja suaugusi višta ir vienadieniai viščiukai). Stebėtojas efektyvumo vertinimo metu atlieka paiešką taip pat, kaip aprašyta 1.3.1. skyriuje.

**1.3.3. Plėšrūnų veiklos teritorijoje įvertinimas**

Plėšrūnai ar maitėdos (lapės, usūriniai šunys, varniniai paukščiai ir kt.) įpranta ieškoti grobio po vėjo elektrinėmis ir gali surasti žuvusį paukštį ar šikšnosparnį greičiau, negu jį užfiksuos stebėtojas. Todėl būtina įvertinti plėšrūnų aktyvumą teritorijoje. Įvertinimas atliekamas



atsitikinai pasirinktose vietose padedant masalus (paukščių kūnus), taip išsiaiškinamas laikotarpis, per kurį paimamas padėtas jaukas. Vertinama kelis kartus per sezoną, naudojant po 10 didelių ir mažų masalų (atitinkamai juos reprezentuoja suaugusi višta ir vienadieniai viščiukai). Masalų paėmimas tikrinimas praėjus 5-7 dienoms po masalų padėjimo (žuvusių gyvūnų paieškų periodas ir masalų tikrinimas turi sutapti), po paskutinės dienos iš tyrimų ploto pašalinant plėšrūnų nepaimtus masalus. Rezultatai surašomi lentelėje kaip aprašyta 1.3.1. skyriuje.

#### 1.3.4. Duomenų analizė

Remiantis moksline literatūra ir publikuotomis vėjo elektrinių poveikio ataskaitomis, galimai žūvančių paukščių ir gyvūnų įvertinimui įvairiose šalyse ir skirtinguose vėjo elektrinių parkuose naudojamos gana skirtingos metodikos. Pagrindiniai naudojami parametrai yra faktinis rastų žuvusių gyvūnų skaičius, ieškotojo efektyvumo ir plėšrūnų veiklos masto įvertinimai bei parko dalis, kurioje vykdytos paieškos. Dalis metodikų įtraukia papildomų parametrų, tokių kaip gyvūnų išgyvenimo tikimybė (Kostecke ir kt., 2001), paukščių skrydžių parametrai (Farfan ir kt., 2009), paieškų periodiškumas (Huso, 2010; Korner-Nievergelt ir kt., 2011) ir pan. Dalis autorių naudoja modelius, padedančius įvertinti, kiek gali žūti paukščių pagal esamą paukščių gausumą teritorijoje. Kai kurie įvertinimai apima ir oro parametrų kaitą (Young, et al., 2012). Viena paprastesnių formulių, kuri jau buvo pritaikyta žuvusių paukščių ir šikšnosparnių skaičiaus įvertinimui Lietuvos vėjo elektrinių parkuose yra ši (remiantis Koford ir kt., 2004; Everaert ir Stienen, 2007):

$$A=a/((B*C*D)),$$

kur A - žuvusių paukščių ir šikšnosparnių skaičius,  
a - rastų žuvusių paukščių/ šikšnosparnių skaičius,  
B - plėšrūnų per 7 dienas nepaimtų masalų dalis,  
C - ieškotojų randamų masalų dalis,  
D - apieškotų VE skaičiaus dalis nuo bendro VE skaičiaus parke.

Informacija apie mažus paukščius naudojama galimai dėl VE veiklos žūvančių šikšnosparnių skaičiaus įvertinimui, informacija apie didelius ir mažus paukščius – atitinkamo dydžio paukščių skaičiaus įvertinimui.