

**VILNIAUS UNIVERSITETAS
GYVYBĖS MOKSLŲ CENTRAS**

JURGIS GRYBAUSKAS

(Aplinkotyra ir aplinkotvarka)

Magistro baigiamasis darbas

**APLINKOS FAKTORIŲ ĮTAKA ŠERNŲ SUSIDŪRIMAMS SU
AUTOMOBILIAIS**

Darbo vadovas: doc. dr. Gytautas Ignatavičius

(parašas)

Studentas: _____
(parašas)

Vilnius, 2023

Turinys

Įvadas.....	3
Darbo tikslas ir uždaviniai.....	4
1. Literatūros apžvalga	5
1.1. Šernų ekologinė charakteristika	5
1.1.1. Šernų paplitimas	5
1.1.2. Šernų paplitimas ir gausumas Lietuvoje.....	6
1.2. Šernų buveinės ir mitybos ypatumai	7
1.3. Šernų elgsenos ypatybės.....	8
1.3.1. Sezono įtaka šernų elgsenai	8
1.3.2. Paros laiko įtaka šernų elgsenai	9
1.3.3. Mėnulio fazių įtaka.....	9
1.4. Automobilių eismo intensyvumas Lietuvos keliuose.....	10
1.5. Faktorių, įtakančių šernų susidūrimus su automobiliais, įvertinimas Europoje ir Lietuvoje.....	12
2. Medžiaga ir metodika.....	13
3. Rezultatai.....	14
3.1. Sezono įtaka šernų susidūrimams	19
3.2. Šernų susidūrimai per parą (pagal paros laiką).....	20
3.3. Šernų susidūrimai priklausomai nuo mėnulio fazės	22
4. Rezultatų aptarimas	24
Išvados.....	28
SANTRAUKA	29
SUMMARY	30
Literatūros sąrašas	31

Įvadas

Viena iš kelių tinklo plėtros ir transporto intensyvėjimo pasekmių yra susidūrimų su laukiniais gyvūnais didėjimas. Susidūrimai su automobiliais yra viena iš šernų žūties priežasčių (Massei et al, 2014). Be buveinės fragmentacijos ir genetinės įvairovės mažėjimo (Trombulak, Frissell, 2000), automobilių susidūrimai su laukiniais gyvūnais sukelia finansinius praradimus - skaičiuojama, kad 4100 susidūrimų per dieną Jungtinėse Valstijose vertinami 2,7 milijonais dolerių (Jensen et al, 2014). Švedijoje skaičiuojama, kad automobilių susidūrimų su kanopiniais gyvūnais žala 2003 – 2015 metais vidutiniškai sudarė apie 1300 milijonų SEK (Gren et al, 2017). Ispanijoje susidūrimai su laukiniais gyvūnais per metus vertinami 105 milijonais eurų (Sáenz-de-Santa-María et al, 2015). Čekijoje automobilių susidūrimų su gyvūnais kaina viršija 100 milijonų eurų per metus (Kušta et al, 2014), minėta, kad šernai, kartu su stirnomis, vidutiniškai kainuodavo brangiausiai. Izraelyje kasmetinė žala siekia apytiksliai 3 milijonus NIS (Inbar et al, 2002).

Bandymai išspręsti ar sumažinti šias problemas ir jų keliamas pasekmes daugiausiai apima kelių infrastruktūros priemones, tokias kaip tvoros, tuneliai ir kiti konstrukciniai sprendimai (Cserkés et al, 2012). Modeliavimai, kuriais siekiama parinkti geriausią vietą kelių infrastruktūrai, skirtai mažinti susidūrimų tikimybę, minimi dar 2004-iais (Malo et al, 2004). Lietuvoje infrastruktūra, skirta mažinti gyvūnų susidūrimų su automobiliais skaičių, tokia kaip pakelių tvoros (užtvarai), pradėta kurti 2000 metais. 2015 metais tvorų ilgis siekė 700 kilometrų, taip pat buvo pastatyta 11 požeminių perėjų gyvūnams (Balčiauskas, Balčiauskienė, 2016). Greitkelių aptvėrimai nuo laukinių gyvūnų Lietuvoje pradėti konstruoti 2006 metais (Oškinis, Ignatavičius, 2011). Kadangi ištekliai, skiriami šiai infrastruktūrai įrengti, paprastai būna riboti, rekomenduojama bent dalinai aptverti kelius (Ascensão et al, 2013).

Šiame darbe bus nagrinėjama šernų susidūrimų su automobiliais Lietuvos keliuose specifika 2014 – 2021 metais. 2000 – 2012 metų laikotarpiu Lietuvoje buvo užfiksuota iš viso 62510 eismo įvykių, jų metu sužaloti 75682 žmonės, 6927 žuvo (Dainauskas, Bražukienė, 2013). Tačiau kiek jų įvyko būtent dėl susidūrimų su laukiniais gyvūnais tiksliai nėra žinoma. Kompiuterizuota sistema skirta pranešti apie automobilių ir laukinių gyvūnų susidūrimus Lietuvoje pradėjo veikti 2002 (Oškinis, Ignatavičius, 2011). Žinoma tik tiek, kad 2002 – 2012 metais, šernai pagal užfiksuotų susidūrimų su automobiliais skaičių Lietuvoje užėmė 2 vietą, po stirnų (Balčiauskas, Balčiauskienė, 2008; Galinskaitė, 2019).

Darbo tikslas ir uždaviniai

Darbo tikslas: įvertinti aplinkos faktorius, įtakojančius šernų susidūrimų su automobiliais Lietuvos keliuose skaičių ir jų dinamiką.

Darbo uždaviniai:

1. Remiantis mokslinės literatūros šaltiniais išanalizuoti aplinkos faktorių įtaką šernų susidūrimams su automobiliais Europoje ir Lietuvoje;
2. Įvertinti 2014 – 2021 m. Lietuvoje įvykusių automobilių susidūrimų su šernais sezoniskumą;
3. Įvertinti 2014 – 2021 m. Lietuvoje įvykusių automobilių susidūrimus su šernais priklausomai nuo paros laiko;
4. Nustatyti 2014 – 2021 m. Lietuvoje įvykusių automobilių susidūrimų su šernais priešastingumo ryšį su mėnulio fazėmis.

1. Literatūros apžvalga

Nagrinėjamoje literatūroje dominuoja knygos apie žinduolius, pavyzdžiui: „Lietuvos fauna“, „Miško žvėrys“, „Lietuvos kanopiniai žvėrys“. Jomis daugiausiai naudotasi aprašant šernų paplitimą Lietuvoje ir jų elgesio ypatybes. Paplitimui pasaulyje apibūdinti buvo panaudoti straipsniai ir tarptautinių organizacijų tinklapiuose esanti informacija, pavyzdžiui raudonasis sąrašas.

1.1. Šernų ekologinė charakteristika

Šernai priklauso neatrajojančiųjų pobūriui (*Nonruminantia, seu Suiformes*), kuriame yra dvi - kiaulinių (*Suidae*) ir hipopotamų (*Hippopotamidae*) šeimos. Šiuo metu išskiriamos 8 šernų rūšys (Logminas ir kiti, 1982, p. 282; R. Baleišis ir kiti, 1987, p. 8; Funk et al; 2007), priklausančios 6 gentims (Wilson et al, 2011).

Šernai – *Sus scrofa* – yra visaėdžiai žinduoliai. Patinų masė gali būti tarp 109 – 160 kg, kai kuriais atvejais siekia iki 300 kg, patelių – tarp 101 – 125 kg; patinų kūno ilgis 156 – 175 cm, patelių 146 – 164 cm; patinų aukštis 84 – 103 cm, patelių 82 – 94 cm (Prūsaitė, 1988, p. 227).

1.1.1. Šernų paplitimas

Remiantis Tarptautinės gamtos apsaugos sąjungos nykstančių rūšių raudonoju sąrašu, šernas laikomas plačiai paplitusiu, gerai prie gyvenamosios aplinkos prisitaikiusiu gyvūnu, kai kur laikomu netgi invazine rūšimi.

Eurazinis Laukinis šernas yra viena iš labiausiai paplitusių žinduolių rūšių pasaulyje. Laukinių ar sulaukėjusių individų galima rasti visuose kontinentuose, išskyrus Antarktidą. Šernai buvo išnaikinti maždaug 17-ame amžiuje Britų salose bei Skandinavijoje, bet jų populiacijos buvo atkurtos (Keuling, Leus; 2019).

Žmogaus dėka šernai išplito ir kitose šalyse bei kontinentuose – Amerikoje ir Australijoje – Antiguoje ir Barbudoje, Argentinoje, Brazilijoje, Kolumbijoje, Kuboje, Dominikos Respublikoje, Ekvadore (Galapagų salynas), Fidžyje, Haityje, Italijoje (Sicilijoje), Jamaikoje, Naujoje Zelandijoje, Papua Naujojoje Gvinėjoje, Pietų Afrikoje, Sudane, Jungtinėse Valstijose, Virginijos salyne (JAV) (Keuling, Leus; 2019).

Šernas aptinkamas beveik visoje Europoje. Azijoje paplitimas prasideda nuo 50 – 55° š. pl. iki pietinių pakraščių. Ne išimtis ir Indonezijos salos, taip pat ir Šiaurės Afrika (Prūsaitė, 1988, p. 228; F. Drygala et al, 2020; Choi SK et al, 2020). Jungtinėse Valstijose, bent jau iki 2015 metų, šernas dar nebuvo labai paplitęs (Shilling, 2015).

Europoje daugėja šernų urbanizuotose ir pusiau urbanizuotose teritorijose, tokiose kaip Berlynas, Barselona, Roma, Vilnius ir Budapeštas. Belgrade žuvusių šernų skaičius pakito nuo 97 vnt. 2004 – 2005 metais iki 374 vnt. 2013 – 2014 (Massei et al; 2014).

Šernų rekolonizacija Švedijoje reiškė, kad kita bus Norvegija. 2013 metais buvo nušautas pirmas laukinis šernas Norvegijoje, 40 kilometrų nuo Oslo miesto (Massei et al; 2014). Estijoje, nuo 2004 iki 2013 metų įvyko 918 susidūrimų. Tiriamuoju laikotarpiu padidėjęs laukinių šernų skaičius padidino ne tik susidūrimų su automobiliais riziką, bet ir afrikinio kiaulių maro plitimą. Tyrimo duomenimis, daugiausia susidūrimų įvyksta spalio, lapkričio ir gruodžio mėnesiais, taip pat savaitgaliais – pikas penktadieniais, tikėtina dėl eismo intensyvumo (Kruuse et al. 2016).

Airijoje, tarp 2008 balandžio ir 2010 lapkričio, dauguma (78 %) iš 548 žuvusių žinduolių prie kelių buvo mažesni – kiškiai, ežiai, barsukai ir lapės (Haigh, 2012).

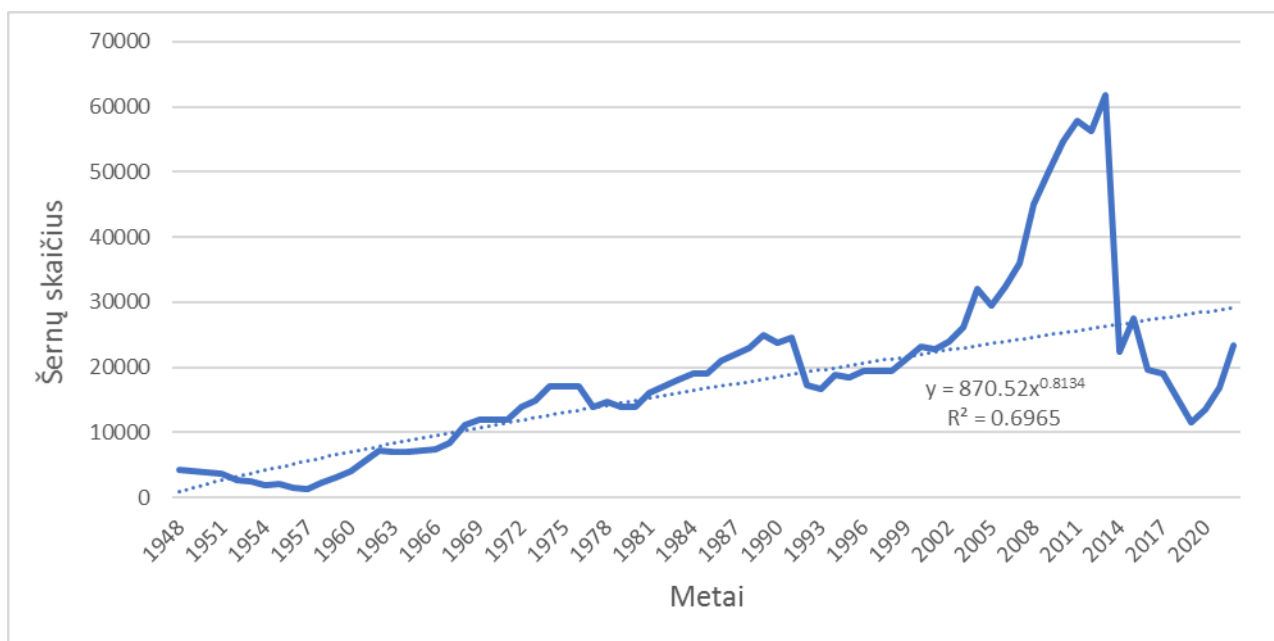
Šiaurės rytų Lenkijoje, kelias nutiestas per Bebro upės slėnį, buvo tirtas pagal žuvusių gyvūnų skaičių palei kelią. Žinduoliai siekė tik 4.2 % (Gryz, Krauze, 2008).

Ispanijoje ir kitose Viduržemio jūros regiono šalyse, kuriose elninių gyvūnų populiacijos mažesnės, laukiniai šernai sudaro didesnę dalį tarp keliuose vykstančių susidūrimų (Rosell et al; 2010). Šiaurės Ispanijoje, Lugo provincijoje, nuo 2006 iki 2010 metų, buvo užfiksuoti 3955 susidūrimai su laukiniais gyvūnais ir 77 % iš jų priklausė laukiniam šernui arba stirnai (Rodríguez-Morales et al; 2013). Italijoje, nuo 2008 iki 2011 metų įvyko 1110 susidūrimų, minimos 3 gyvūnų rūšys – 2 elninių ir 1 šernų. Šernai sudarė 29,5 % visų susidūrimų (Putzu et al; 2014). Kroatijoje, nuo 2007 iki 2009 metų, užfiksuoti 7495 susidūrimai, 9 % sudarė šernai, viso 696 (Šprem et al; 2013).

1.1.2. Šernų paplitimas ir gausumas Lietuvoje

Lietuvoje paplitęs Vidurio Europos šerno porūšis (*Sus scrofa scrofa*) (R. Baleišis, 1987, p. 8; Prūsaitė, 1988, p. 228). Tarpukario Lietuvoje, buvo vykdoma šernų tankumo apskaita valstybiniuose miškuose. 1934 m. šernų buvo apie 300 vienetų, 1938 m. suskaičiuota 870 vnt. Po Vilniaus krašto prijungimo, 1939 m. suskaičiuota apie 1900 šernų, arba 1,8/1000 ha. (Prūsaitė, 1988, p. 229). Po karo, pirmoje medžiojamosios faunos apskaitoje (1948) nurodoma 4200 šernų, tačiau dėmesys atkreiptinas į tai, kad skaičiuota visuose miškuose, ne vien tik buvusiuose Tarpukario Lietuvos valstybiniuose. Nuo 1948 iki 1957 m. šernų skaičius sumažėjo iki vos virš tūkstančio. Nuo 1960 m. šernų populiacija vėl pradėjo greitai didėti (Prūsaitė, 1988, p. 229). 1967 metais apytikriai skaičiuojama 8500 šernų, 1967/68 metų medžioklės sezoną sumedžiota 2750 (Ivanauskas, 1973, p. 229). 2007 m. šernai buvo labai paplitę – daugiau nei 35 tūkst. Per 2006 – 2007 m. sezoną, sumedžiota daugiau kaip 17 tūkst.

(Navasaitis, 2008, p. 73). 2014 – 2015 m. šernų skaičius Lietuvoje didėjo, nuo 2015 iki 2019 metų - mažėjo, o 2019 – 2022 m. vėl didėjo (1 pav.) (Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministerija).



1. pav. Šernų gausumo Lietuvoje dinamika 1948 – 2022 metais (sudarytas pagal R. Baleišio, 1987; A. Butkaus, 2015; AM duomenis)

Vienas iš pagrindinių veiksnių, lėmusių šernų skaičiaus mažėjimą 2015 – 2019 metais buvo tuo metu Lietuvoje plitęs kiaulių maras ir priimti sprendimai, skirti kontroliuoti šernų populiaciją juos medžiodami, taip siekiant suvaldyti ligos protrūkius ir išplitimą į gyvulininkystės ūkius. Šiuo laikotarpiu šernų populiacija Lietuvoje sumažėjo virš 15000 individų arba daugiau kaip 2,3 karto. Nuo 2020 m. šios priemonės netaikomos, todėl vėl pastebimas šernų populiacijos didėjimas.

1.2. Šernų buveinės ir mitybos ypatumai

Šernas dabar aptinkamas visuose miškų masyvuose, bet jų gausa skiriasi – veiksniai, nulemiantys tokį pasiskirstymą, yra žemės derlingumas, įvairesnė augalija. Juos vilioja ir žemės ūkio kultūros. Tačiau, šernui reikia įvairovės – miškai paprastai yra slėpimosi ir gyvenamosios vietos, o žemės ūkio paskirties teritorijos – maitinimosi vietos (Prūsaitė, 1988, p. 229).

Šernai yra linkę įsirengti guolius, tam labiausiai tinka spygliuočių miškai, ypač eglynai. Dažniausiai guoliai aptinkami po senų eglių lajomis, rečiau jų atžalynuose, po pušimis ar kitais spygliuočiais. Žiemos metu, guoliai dažniausiai išklojami eglės šakomis, tarp alternatyvų – pušų, kadagio šakelės, samanos.

Mitybinis požiūris šernas laikomas visaėdžiu. Maitinimosi įpročiai skiriasi keičiantis metų laikui ir aplinkai, kurioje šernas gyvena ir ieško maisto. Didžiąją raciono dalį sudaro augalinės kilmės

maistas, skaičiuojama iki 95 %. Likusią dalį sudaro įvairūs gyvūnai - paukščiai, smulkūs žinduoliai, varliagyviai, ropliai, moliuskai. Vabzdžiai taip pat gali būti šerno maisto šaltinis. Manoma, kad esant dideliam šernų tankiui, jie gali trikdyti natūralų ąžuolų užsisėjimą, suėsdami beveik visas giles. Suardyti skruzdėlynai irgi rodo potencialų šernų maisto šaltinį – skruzdėles (Valstybinių Miškų Tarnyba). Šiaurės Vakarų Ispanijoje, kur pastaraisiais dešimtmečiais plėtojamas kukurūzų (*Zea mays*) auginimas, pastebėti padidėję šernų kiekiai šiose teritorijose, kas privedė prie dažnesnių automobilių susidūrimų su jais. Tai rodo, kad kukurūzai taip pat yra priimtinas maisto šaltinis šernams (Baleišis ir kt., 1987, p. 13; Colino-Rabanal et al, 2017).

Lietuvos teritorija, traktuojama kaip miškas, nuo 2014 iki 2021 metų, praktiškai nekito: 33,3 % 2014; 33,7 % 2021 metais (Valstybinė Miškų Tarnyba).

1.3. Šernų elgsenos ypatybės

Patinai iltimis žymi teritoriją. Per suraižytus eglių kamienus, eglės gali užsikrėsti puvinium. (Valstybinė Miškų Tarnyba). Prietemoje ir naktį jie yra aktyviausi. Turi polinkį gyventi bandomis. Vyresni patinai paprastai laikosi pavieniui ir prie bandos prisijungia poravimosi periodu. Rujojimas vyksta vėlyvą rudenį ir žiemos pradžioje (lapkritį – gruodį, rečiau – sausį). Rujos periodu patinai kartais kovoja ir būna labai agresyvūs. Fiziškai stipresni patinai paprastai nuveja silpnesnius, potencialiai dėl skirtingo skaičiaus tarp patinų ir patelių, egzistuoja stiprių patinų haremai po 2 – 4 pateles. Pagal Tada Ivanauską, patinai dažnai turi sugijusių ir nesugijusių žaizdų. Senos patelės linkusios rujoti anksčiau už jaunas. Nėštumas trunka apie 4 mėn., dauguma jauniklių gimsta kovo ir balandžio mėnesiais. Nėščia patelė atsiskiria nuo bandos ir nuošalioje vietoje išsirengia guolį. Veda vidutiniškai 4 – 6 jauniklius. Jei jaunikliai žūsta, kartais patelės vėl poruojasi. Kartais per metus išaugina dvi vadas (Prūsaitė, 1988, p. 231, Navasaitis, 2008, p. 71; Valstybinė Miškų Tarnyba).

Šernai yra linkę turėti hierarchinę struktūrą, kai laikosi būriais. Pavieniai individai paprastai būna patinai, nusenusios patelės ir išvaryti iš būrio sužeisti, ligoti individai (R. Baleišis ir kiti, 1987, p. 14).

1.3.1. Sezono įtaka šernų elgsenai

Žiemą guolius rengia šeimoms; šernė guli su jaunikliais guolyje, suaugę šernai bei patinai – atskirai (Navasaitis, 2008, p. 70-71). Veisiasi lapkričio – gruodžio mėnesiais. Nėštumas trunka 4 mėnesius. Jauniklius atsiveda vieną kartą per metus, kovą - balandį, rečiau vasarį. Medžiotojų duomenimis, mažų šerniukų aptikta ir kitu metų laiku – liepos – rugpjūčio mėnesiais (Navasaitis, 2008, p. 71). Šernas – bandos gyvūnas, tik vyresni patinai būna vienišiai ir prie bandos prisijungia poravimosi periodu. Net esant giliam sniegui ir įšalusiai žemei, sugeba išjudinti velėną. Pavasarį

šernų bandos būna didžiausios (vidutiniškai bandoje būna 6, daugiausia – 22). Mat tuo laiku patelės vedžiojasi jaunikius, be to, kartais atskiros vados susijungia. Vasarą ir rudens pradžioje būriai būna mažiausi (vidurkis – 5 individai), nors pasitaiko ir didelių būrių (iki 35 individų). Orui atšalus, formuojasi didesnės bandos, į kurias kartais primami ir žuvusių patelių jaunikliai. Žiemą vidutiniškai bandoje būna 5,5, daugiausia – 27 šernai (Prūsaitė, 1988, p. 230).

Šernų kūnai būna apaugę juosvais šeriais, kurie vasarą būna trumpesni ir retesni negu žiemą (Prūsaitė, 1988, p. 227).

Suaugę šernai šeriasi nuo kovo pabaigos iki birželio ir vėliau. Vasaros metu, kailis būna tamsesnis, likę tik šeriai. Vilnaplaukiai išauga iki liepos pabaigos. Žieminis kailis susiformuoja lapkričio – gruodžio mėnesiais (Prūsaitė, 1988, p. 227).

Remiantis Žemės Ūkio Informacijos ir Kaimo Verslo Centro duomenimis, žemės naudmenų užimamas plotas tarp 2014 (43,44 %) iki 2021 (44,98 %) metų praktiškai nekito.

1.3.2. Paros laiko įtaka šernų elgsenai

Šernai aktyviausi prietemoje ir naktį. Kartais dėl to nutolsta nuo savo įprastų buveinių. Kai netrikdomi, aktyvūs ir dieną. Vasarą ir rudens pradžioje, kai miške daug uogautojų ir grybautojų, dieną pastebėta tik 5% visų stebėtų bandų, o žiemą ir pavasarį – dvigubai daugiau – atitinkamai 9 ir 11%. Įvairiu metų laiku taip pat nevienodai aktyvūs: žiemą mažiau judrūs negu šiltuoju periodu. Ieško maisto 3-6 val. per parą (Prūsaitė, 1988, p. 230). Aktyvūs ištisus metus. Maitinasi prieblandoje ir naktį, o ramesnėse vietose ir dieną (Navasaitis, 2008, p. 71).

1.3.3. Mėnulio fazių įtaka

Mėnulio fazių įtaką tirti yra pakankamai keblu, nes šis gamtos reiškinys potencialiai veikia ne tik šernus, bet ir kitus ekosistemos narius, su kuriais šernai turi ryšį, taip pat ir žmones - automobilių vairuotojus ir keleivius.

Žmonių patekimų į ligonines ir skubios pagalbos suteikimo atvejų dėl įvairių priežasčių skaičiai koreliuoja su mėnulio fazėmis. Jos akivaizdžiai įtakoja žmogaus elgseną, ypač susijusią su nelaimingais atsitikimais, nusikaltimais ir savižudybėmis, nors didžioji jų dalis tiesiogiai ir formaliai nesiejami su mėnulio fazėmis (Zimecki; 2006).

Gyvūnų tyrinėjimai parodė, kad mėnulio fazės gali sukelti hormonų pokyčius ankstyvojoje filogenezeje (vabalams). [...] Mėnulio ciklas taip pat sukelia poveikį laboratorinėms pelėms, skonio jautrumo ir kankorėžinės liaukos ląstelėse. Humoralinio imuninio atsako pelėse į polivinilpirolidoną ir avių eritrocitus stiprumas, mėnulio fazėms besikeičiant taip pat yra aprašytas. [...] Neurohormonų

išleidimas gali būti sukeltas elektromagnetinės radiacijos ir/arba gravitacinės mėnulio traukos (Zimecki; 2006).

Pastebėta, kad automobilių susidūrimų su gyvūnais pikas būna pilnatis metu, o minimumas - jaunaties metu. Šernų atveju, automobiliai su jais susiduria pilnatis metu 28,8 % dažniau, nei jaunaties (Colino-Rabanal et al, 2017).

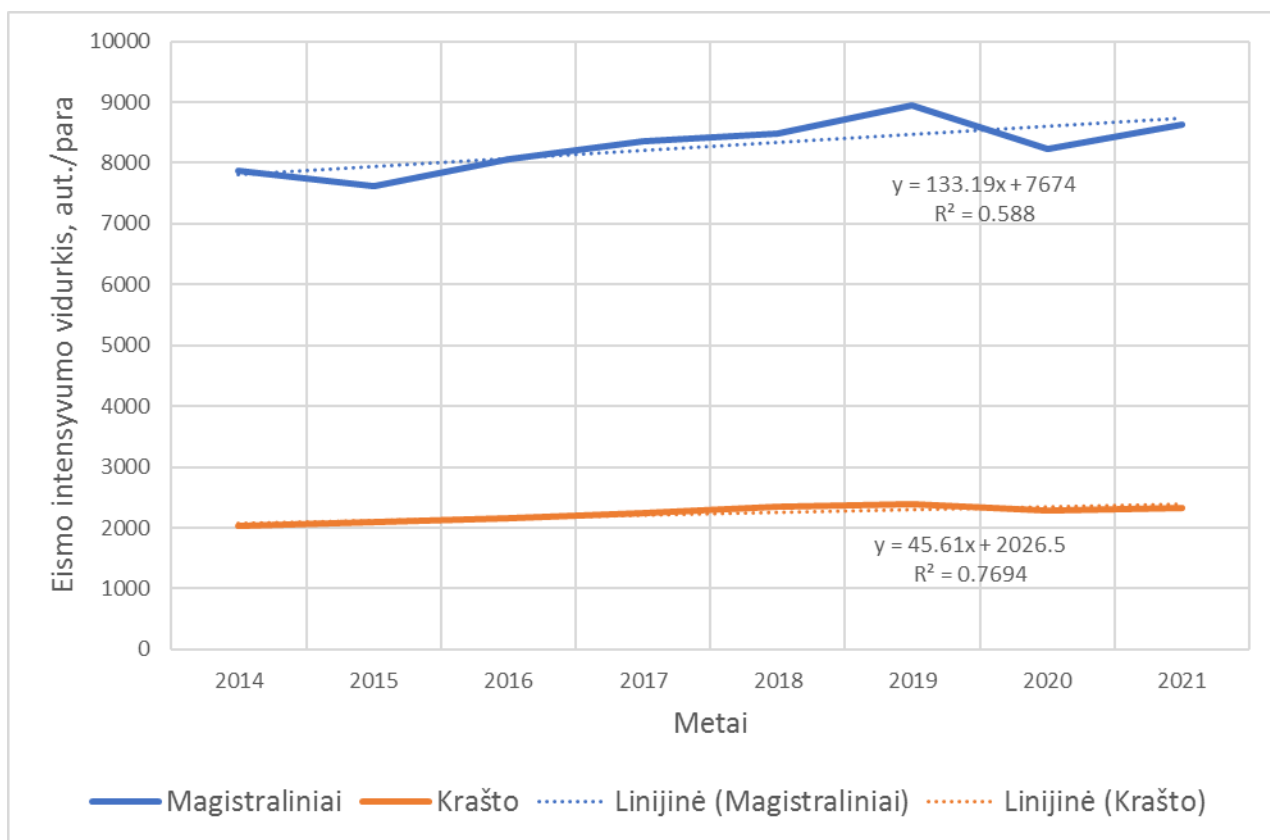
Japonijoje, Hokaido saloje, mašinų ir elnių susidūrimų tyrime pastebėtas potencialus atvejų padidėjimas medžioklės ir besniegio sezono metu, esant priešpilnio, pilnatis ir delčios fazėms (Kawata, 2011).

Lietuvoje, Mėnulio fazė vidutiniškai pasikeičia 4 kartus per mėnesį, 48 kartus per metus (Time and Date).

Taip pat yra galimybė naudoti mėnulio disko apšvietimo metodą, vietoj mėnulio fazių metodo. Buvo aptikta silpna teigiama koreliacija tarp mėnulio disko apšvietimo ir mašinų susidūrimų su laukiniais gyvūnais (Ignatavičius et al, 2021).

1.4. Automobilių eismo intensyvumas Lietuvos keliuose

Eismo intensyvumas taip pat gali turėti įtakos susidūrimo skaičiams. Lietuvos Automobilių Kelių Direkcijos tinklapyje yra pateikta informacija apie 2014 – 2021 metų eismo intensyvumą. Jis pateikiamas kaip vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (toliau VMPEI), skaičiuojant automobilius per parą. Keliai yra išskirti į krašto ir magistralinius (2 pav.).



2 pav. Eismo intensyvumo vidurkių pokyčiai Lietuvoje 2014 - 2021 metais. (sudarytas pagal LAKD duomenis)

2014 metais Lietuvoje buvo 19 magistralinių kelių. VMPEI vidurkis 7874.26, maksimumas – 21956, minimumas – 2332. Po metų, 2015-aisiais, buvo nutiestas 20-as magistralinis kelias – Ukmergės Šiaurinis aplinkkelis. 2021 metais, magistralinių kelių VMPEI vidurkis buvo 8631.4, maksimumas – 24242, minimumas – 4006 (Lietuvos Automobilių Kelių Direkcija prie susisiekimo ministerijos, 2022).

Eismo intensyvumo vidurkis magistraliniuose keliuose tarp 2014 metų ir 2019 metų beveik pastoviai kilo nuo 7874 automobilių per parą iki 8947 automobilių per parą, su kritimu 2015 metais iki 7618 automobilių per parą. To priežastis – naujo magistralinio kelio, Ukmergės šiaurinio aplinkkelio, nutiesimas (LAKD).

Nuo 2014 iki 2021 metų Lietuvoje krašto kelių skaičius išliko tas pats – 132 keliai. 2014 metais VMPEI vidurkis buvo 2033.2, maksimumas – 8779, minimumas – 93, o 2021 metais vidurkis buvo 2333.63, maksimumas – 9358, minimumas – 28 (LAKD).

Krašto keliuose vidutinis eismo intensyvumas pastoviai didėjo nuo 2014 metų. Tais metais užfiksuota 2033 automobilių per parą, o 2019 metais – jau 2387 automobilių per parą (LAKD).

1.5. Faktorių, įtakojančių šernų susidūrimus su automobiliais, įvertinimas Europoje ir Lietuvoje

Ieškant faktorių ir duomenų gyvūnų susidūrimų su automobiliais skaičių lyginimui, rasti šie faktoriai, pateikti 1 lentelėje:

1 lentelė. Faktorių svarba, gyvūnų susidūrimui su automobiliais

Faktorius	Rūšis	Šalis	Nuorodos (metai)
Specifinių ekologinių buveinių įtaka	Šernas	Ispanija	Victor J. Colino-Rabanal, et al (2012).
Sezono įtaka	Šernas, taurasis elnias, danielius, gemzė, stirna, pilkasis kiškis, fazanas	Estija, Italija, Kroatija	Maris Kruise, et al (2016); N. Putzu, et al (2014); Nikica Šprem, et al (2013).
Paros laiko įtaka	Šernas, taurasis elnias, danielius, gemzė, stirna, pilkasis kiškis, fazanas	Estija, Italija, Kroatija	Maris Kruise, et al (2016); N. Putzu, et al (2014); Nikica Šprem, et al (2013).
Infrastruktūros įtaka	Šernas	Ispanija	C. Rosell, et al (2010).
Gyvūnų populiacijos įtaka	Šernas	Ispanija	C. Rosell, et al (2010).
Kelio tipo įtaka	Stirna, šernas, pilkasis kiškis, taurasis elnias, fazanas	Kroatija	Nikica Šprem, et al (2013).
Mėnulio fazės įtaka	Šernas*, stirna*, taurasis elnias*, baltauodegis elnias**	Ispanija*, JAV**	Victor J. Colino-Rabanal, et al (2017).

2. Medžiaga ir metodika

Darbe buvo remtasi moksline literatūra apie ekologiją Lietuvoje ir užsienyje, šernus, jų ekologinę charakteristiką: knygomis (Prūsaitė, 1988 ir kt.), mokslinėmis publikacijomis (Balčiauskas, Balčiauskienė, 2008 ir kt.) ir kitų studentų darbais (Galinskaitė, 2019 ir kt.).

Pagrindiniai duomenys buvo gauti iš policijos. Iš 28455 2014 – 2021 metais užfiksuotų automobilių susidūrimų su laukiniais gyvūnais 1056 buvo priskirti šernams.

Papildomi duomenys ir Lietuvos Respublikos institucijų tinklapiai, iš kurių jie buvo paimti:

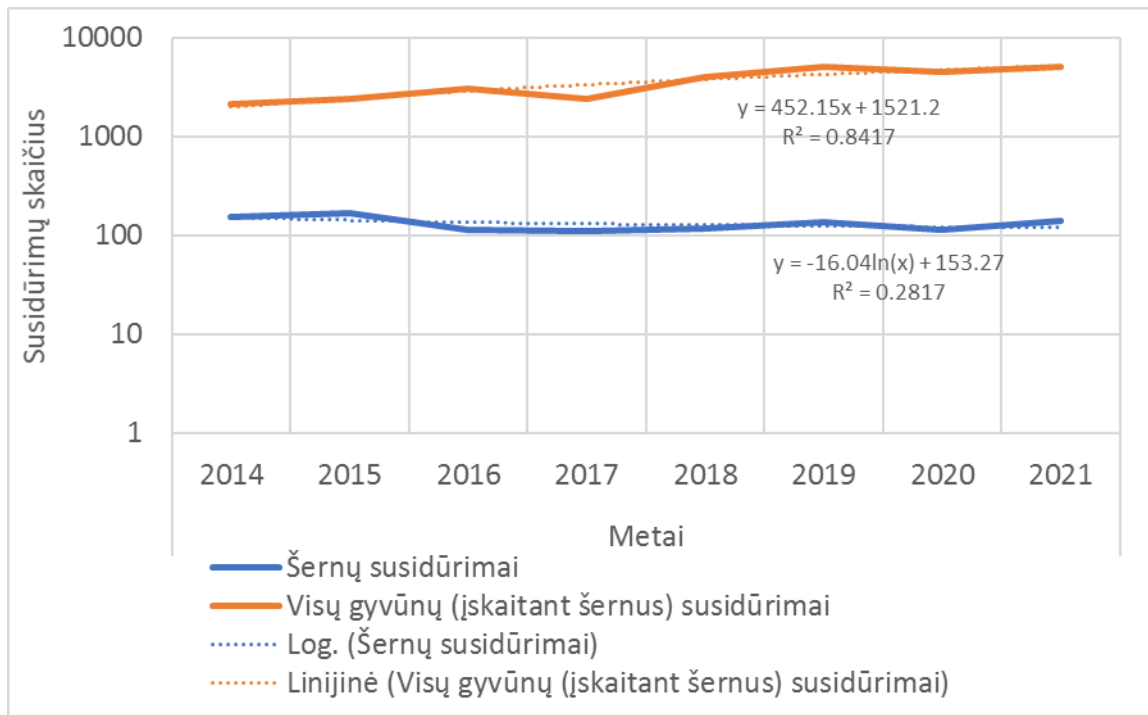
Lietuvos automobilių kelių direkcijos (LAKD) – apie Lietuvos Respublikos kelių tinklą, bei vidutinius metinius paros eismo intensyvumo duomenis (2014 – 2021 metų). Pagal suskirstytus kelius į magistralinius ir krašto, buvo ieškoma vidutinio metinio paros eismo intensyvumo (VMPEI) vidurkio;

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos – apie miškingumą, žemės naudmenas ir šernų skaičių Lietuvoje.

Užfiksuoti šernų susidūrimai su automobiliais, kur įmanoma, buvo suskirstyti pagal metus, mėnesį ir paros laiką. Naudojantis duomenimis iš LAKD, susidūrimai, kur įmanoma, papildomai buvo suskirstyti pagal kelio kategoriją. Taip pat buvo naudojama Time and Date (<https://www.timeanddate.com/moon/phases/lithuania/vilnius>) tinklapio teikiama informacija apie mėnulio fazes, pagal kurią susidūrimai buvo priskirti konkrečiai fazei. Be mėnulio fazės, dar buvo naudojama Scientific Visualization Studio (<https://svs.gsfc.nasa.gov/4955>) tinklapio teikiama informacija apie mėnulio disko apšvietimą - matomą mėnulio dalį tam tikru laiku. Ši informacija panaudota, priskiriant mėnulio disko apšvietimo procentinę dalį susidūrimų metu. Gautų rezultatų pagrindu išvestas mėnesio vidurkis.

Surinkti duomenys buvo sisteminami naudojantis Microsoft Excel 365 programos paketu.

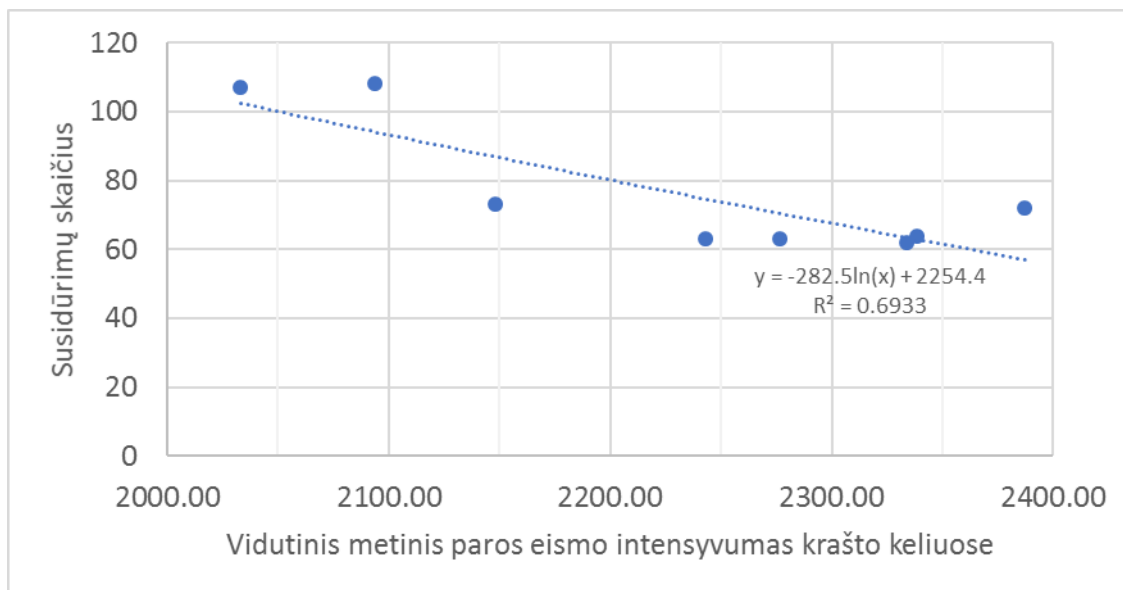
3. Rezultatai



3 pav. Automobilių susidūrimų su visais gyvūnais ir šernais dinamika 2014 – 2021 metais. (sudarytas, remiantis duomenimis iš policijos)

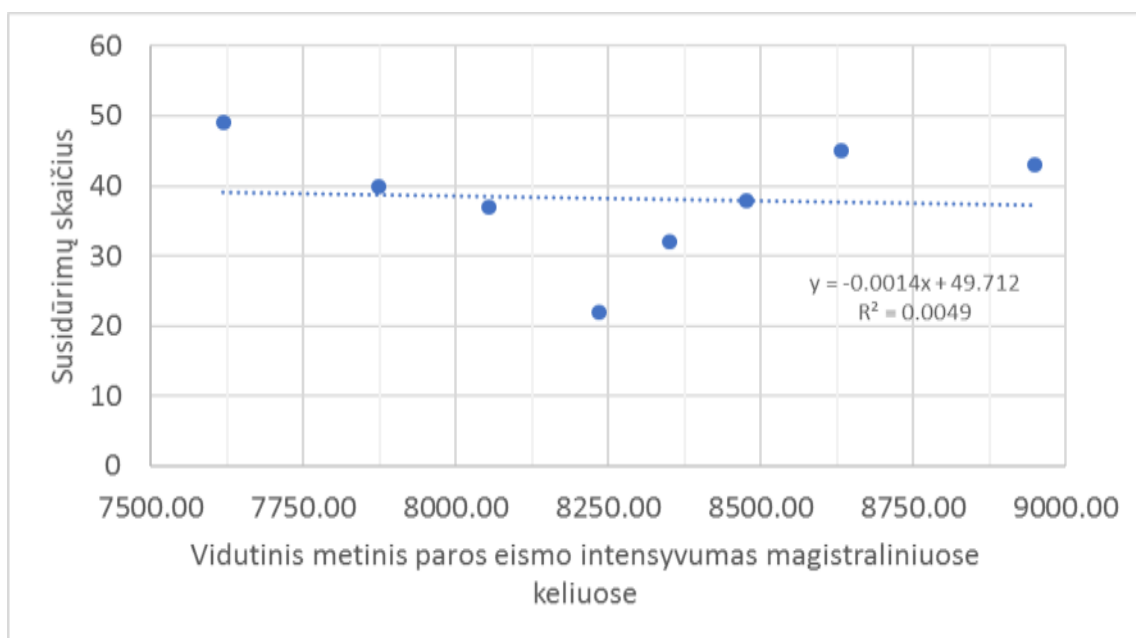
Turimais duomenimis, šernų susidūrimai su automobiliais sudarė iki 10 % visų susidūrimų su gyvūnais. Skaičiuojant koreliaciją, gaunama vertė -0.23. Šernų susidūrimų skaičius turi silpną neigiamą koreliaciją su visų gyvūnų susidūrimų skaičiumi. Tikėtina prielaida, kad vieno individo sužalojimas ar žūtis (susidūrus su automobiliu) skatina kitus individus elgtis atsargiau, kas sumažina jų susidūrimo su automobiliais tikimybę (3 pav.).

Vienas iš nagrinėtų veiksnių, kuris teoriškai turėtų būti smarkiai susijęs su šernų susidūrimais, yra eismo intensyvumas. Kuo eismo intensyvumas didesnis, tuo ir susidūrimų skaičius turėtų būti didesnis. Tačiau rezultatai parodė kitokias tendencijas (4 pav., 5 pav.). Krašto keliuose, didėjant vidutiniam metiniam paros eismo intensyvumui, susidūrimų skaičius mažėja.



4 pav. Susidūrimų skaičiaus ryšis su vidutiniu metiniu paros eismo intensyvumu krašto keliuose (sudarytas pagal policijos ir LAKD duomenis).

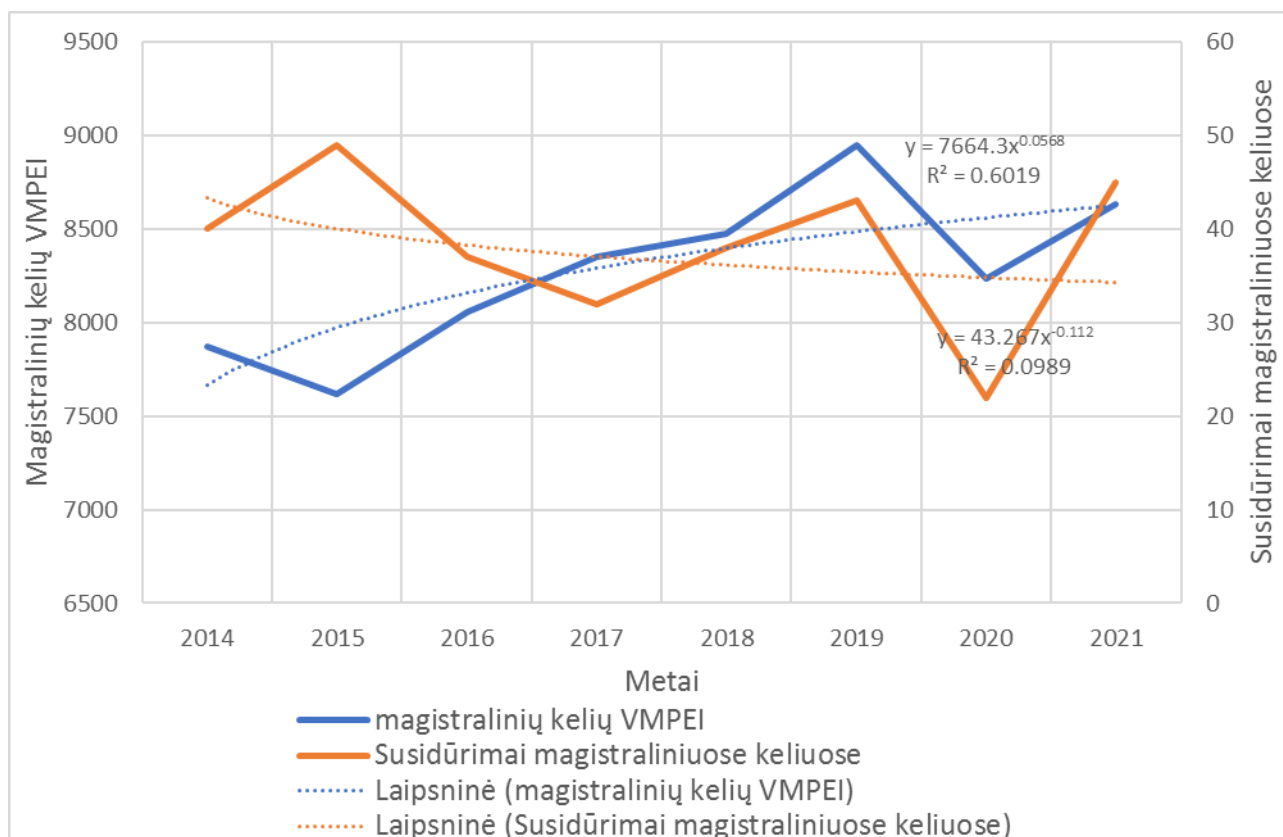
Tuo tarpu magistraliniuose keliuose, metinis paros eismo intensyvumas apskritai neturi ryšio su susidūrimų skaičiumi.



5 pav. Susidūrimų skaičiaus sklaida pagal vidutinį metinį paros eismo intensyvumą magistraliniuose keliuose (sudarytas pagal policijos ir LAKD duomenis).

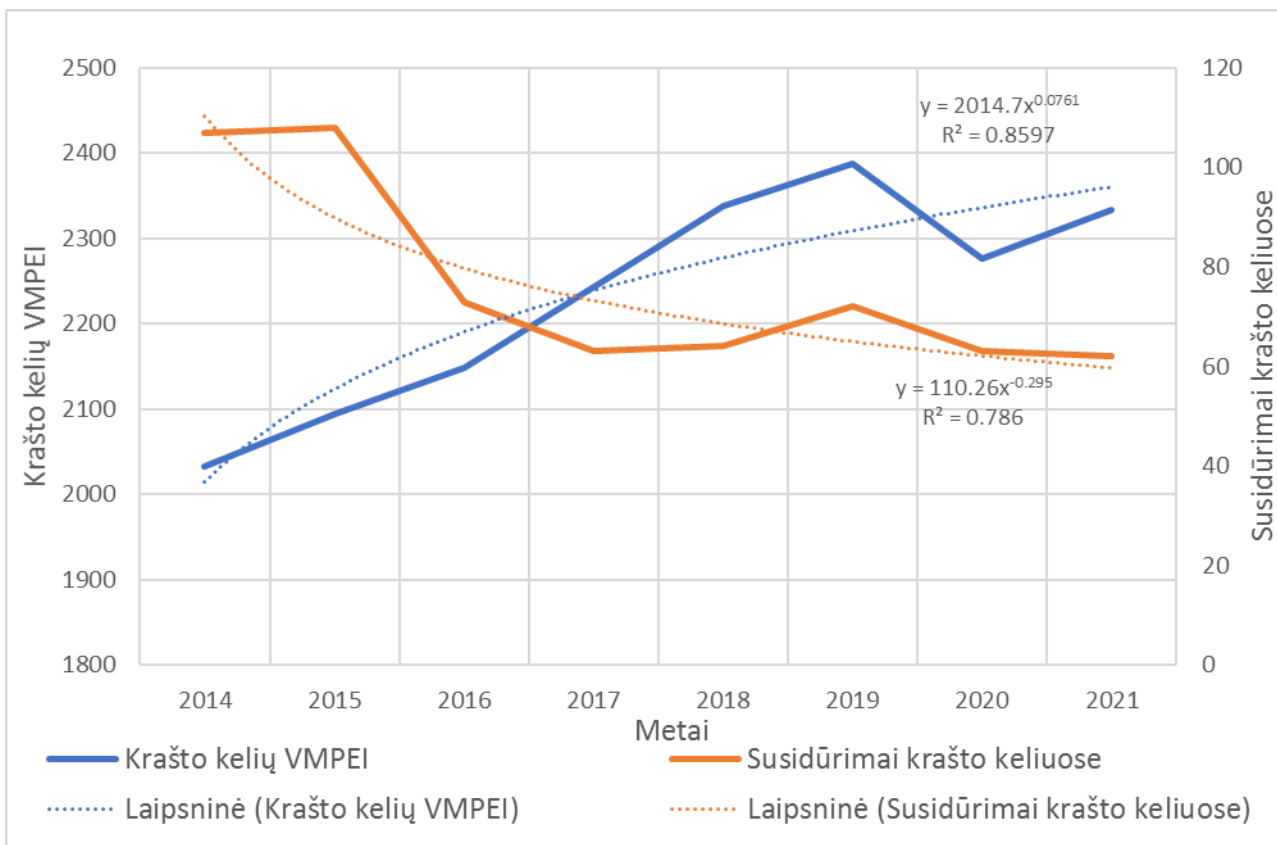
Iš 1056 susidūrimų Lietuvoje tarp automobilių ir šernų, 306 priskirti magistraliniams keliams, 612 krašto. Likę 138 nebuvo priskirti jokiems keliams.

Taip pat ieškota ryšio tarp vidutinio metinio paros eismo intensyvumo ir susidūrimų su šernais skaičiaus magistraliniuose ir krašto keliuose (6 ir 7 pav.):



6 pav. Susidūrimų su šernais skaičiaus ir magistralinių kelių vidutinio metinio paros eismo intensyvumo (VMPEI) palyginimas 2014 – 2021 metais (sudarytas pagal policijos ir LAKD duomenis)

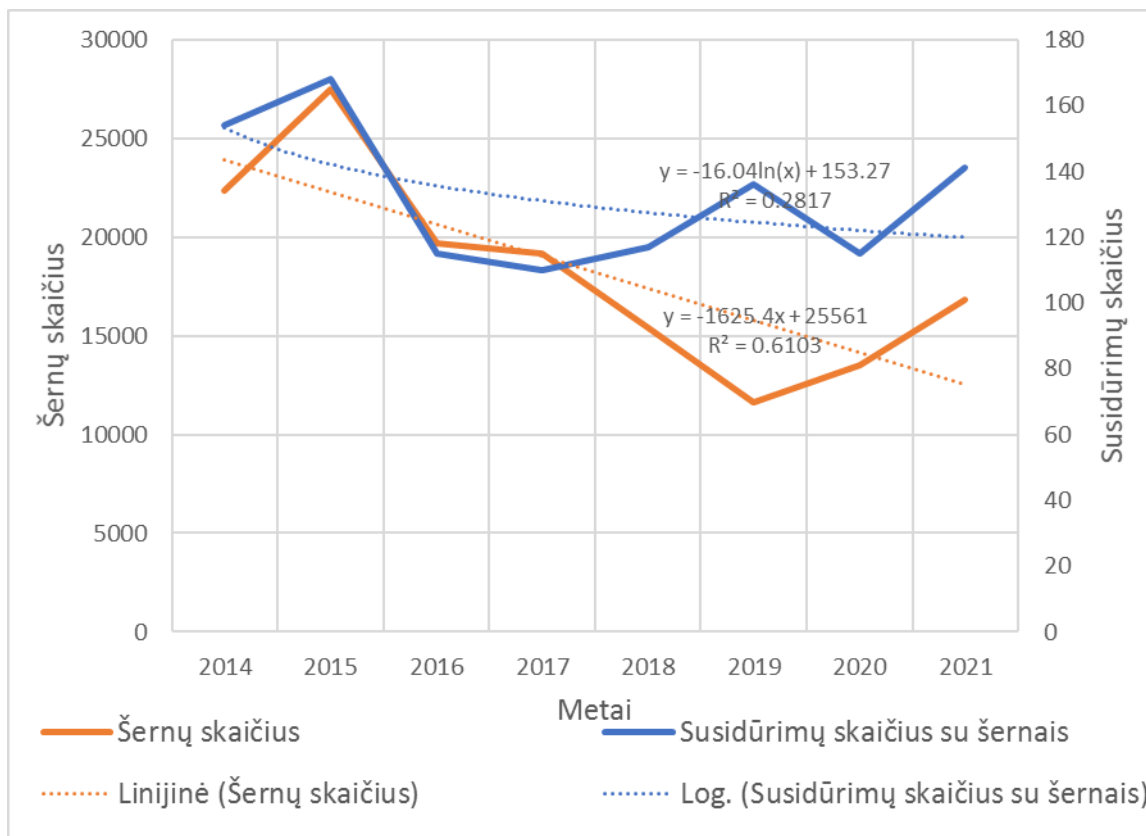
2014 – 2021 metų laikotarpiu magistraliniuose keliuose buvo užfiksuoti 306 susidūrimai. Skaičiuojant koreliaciją tarp susidūrimų su šernais skaičiaus ir vidutinio metinio eismo intensyvumo magistraliniuose keliuose, gaunamas koreliacijos koeficientas: -0.07. Todėl galima teigti, kad ryšio tarp eismo intensyvumo magistraliniuose keliuose ir automobilių susidūrimų su šernais juose nėra (6 pav.).



7 pav. susidūrimų su šernais skaičiaus ir krašto kelių vidutinio metinio paros eismo intensyvumo (VMPEI) palyginimas 2014 – 2021 metais (sudarytas pagal policijos ir LAKD duomenis)

Iš 2014 – 2021 metų laikotarpiu užfiksuotų 1056 automobilių susidūrimų su šernais daugiau kaip pusė iš jų – 612 buvo krašto keliuose. Skaičiuojant koreliaciją tarp krašto kelių VMPEI ir susidūrimų skaičiaus juose, nustatyta koreliacijos reikšmė yra -0.82. Tai yra labai stipri neigiama koreliacija. Ja remiantis, galima teigti, kad didelis eismo intensyvumas netgi slopina šernų aktyvumą, dėl ko ir susidūrimų skaičius mažėja. Tikėtina, kad šernams nepatinka automobilių keliamas triukšmas ir jie vengia kirsti kelius, kai juose didelis eismo intensyvumas (7 pav.).

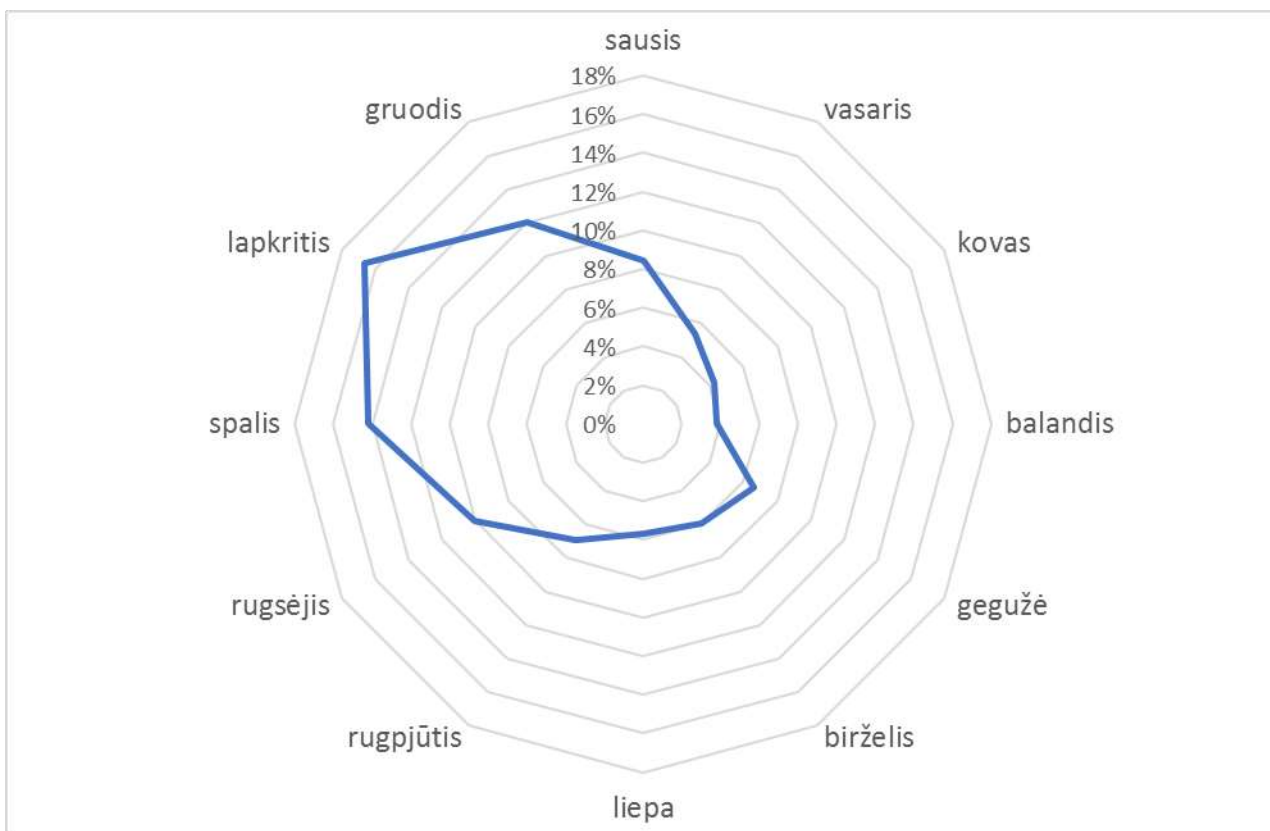
Taip pat ieškota ryšio tarp paties šernų skaičiaus ir susidūrimų (8pav.):



8 pav. susidūrimų su šernais ir šernų skaičiaus palyginimas 2014 – 2021 metais (sudarytas pagal policijos ir AM duomenis)

Skaičiuojant koreliaciją tarp šernų skaičiaus ir automobilių susidūrimų su jais skaičiaus, gaunama stipri teigiama koreliacija: 0.61. Šis ryšys patvirtina, kad vienas iš pagrindinių veiksnių nulemiančių šernų susidūrimus su automobiliais yra pats šernų skaičius (8 pav.).

3.1. Sezono įtaka šernų susidūrimams



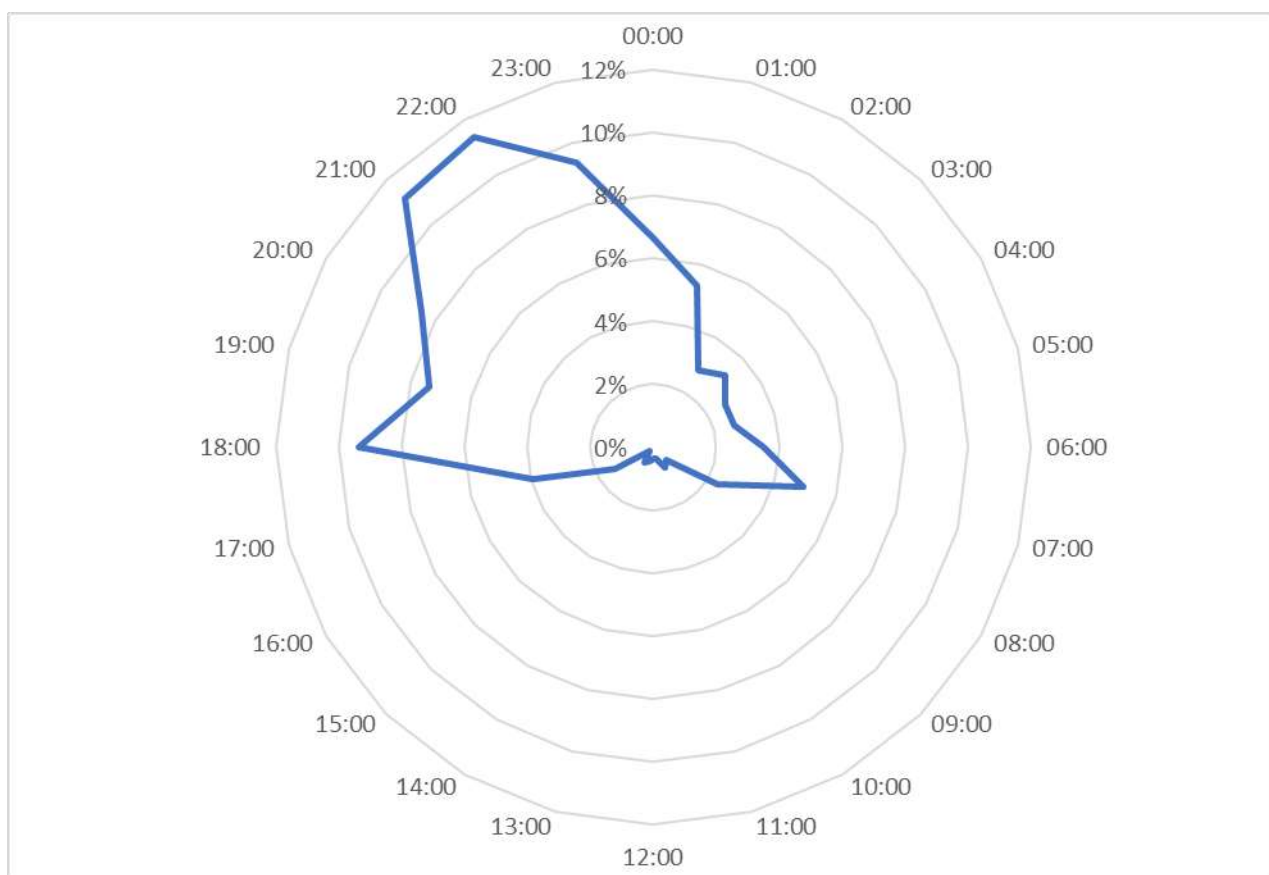
9 pav. susidūrimų su šernais pasiskirstymas pagal mėnesį procentais (sudarytas pagal duomenis iš policijos)

Daugiausia susidūrimų įvyko lapkričio mėnesiais, mažiausiai – balandžio mėnesiais (9 pav).

Lietuvoje yra metų laikų kaita, 12 mėnesių yra padalinta į 4 sezonus – pavasario (kovo, balandžio ir gegužės), vasaros (birželio, liepos ir rugpjūčio), rudens (rugsėjo, spalio ir lapkričio) ir žiemos (gruodžio, sausio ir vasario).

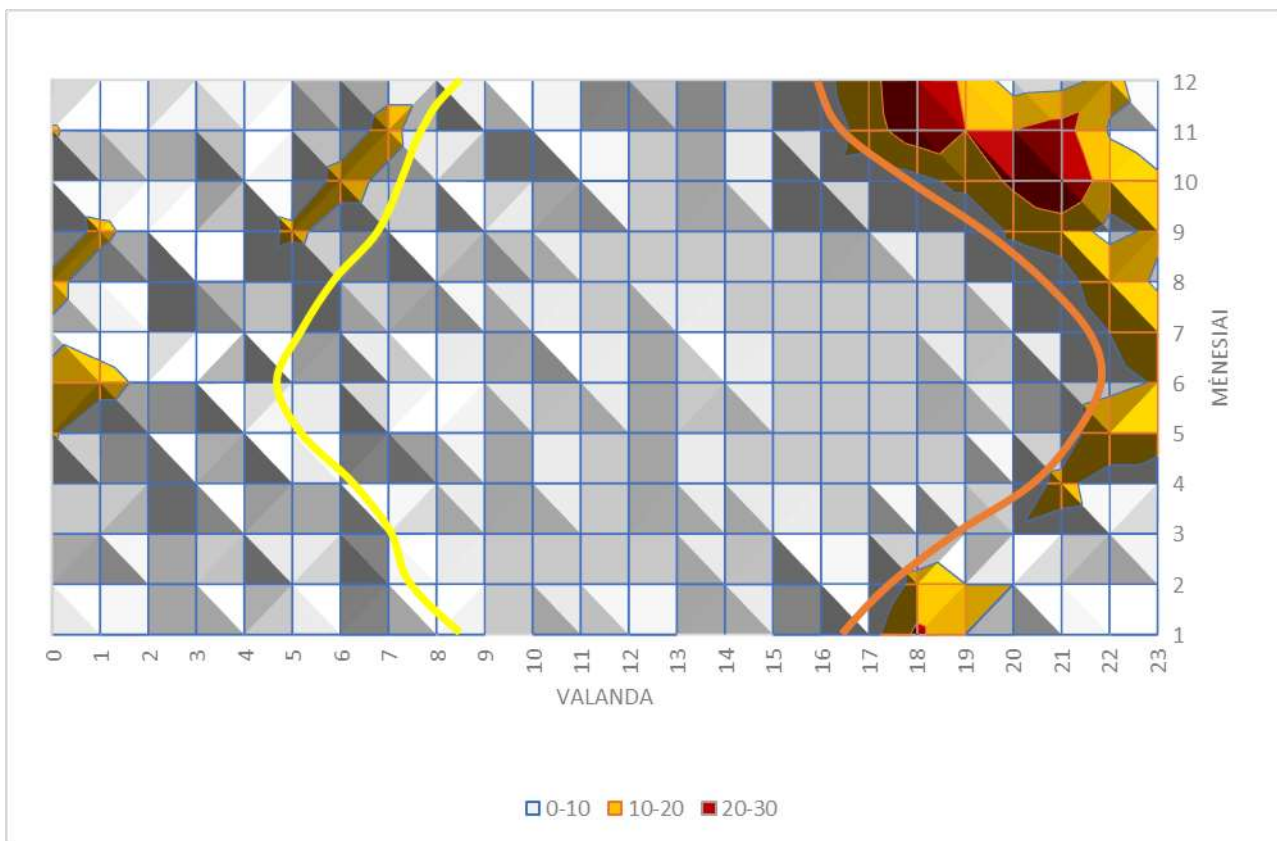
Kadangi lapkritį vyksta šernų rujojimas, pagrindinis šernų aktyvumo ir atitinkamai susidūrimų skaičiaus didėjimo veiksnys yra šernų ruja, tačiau neatmestinos ir desperatiškos maisto paieškos rudens pabaigoje – kaip antrinis veiksnys.

3.2. Šerņu susidūrimai per parą (pagal paros laika)



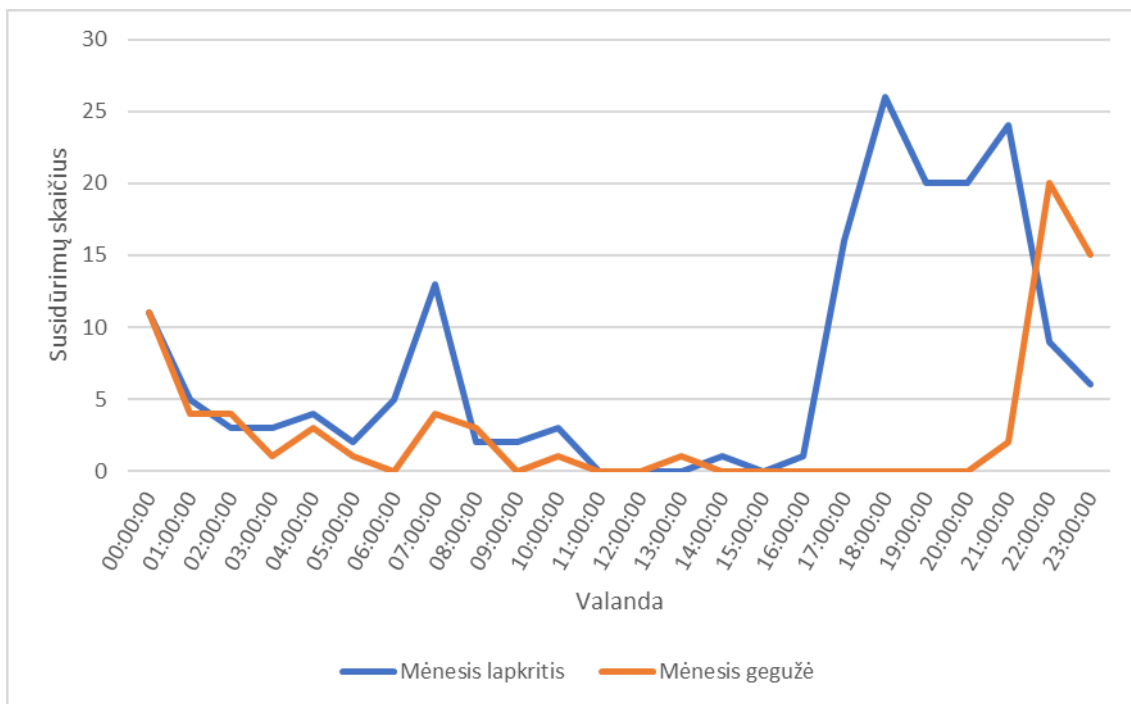
10 pav. Šerņu susidūrimu su automobiliais pasiskirstymas pagal paros laika (sudarytas pagal duomenis iš policijos)

Pagal turimus duomenis, daugiausiai susidūrimu įvyko 21 – 22 valandą, tamsiu paros metu. Tuo tarpu tarp 9 ir 15 valandų susidūrimai įvykdavo labai retai (10 pav.).



11 pav. Susidūrimų skaičiaus dinamika, priklausomai nuo saulėtekio ir saulėlydžio laiko, valandos ir mėnesio (sudarytas pagal duomenis iš policijos ir time and date).

Pagal Time and Date teikiamą informaciją, priklausomai nuo mėnesio, saulėtekio ir saulėlydžio laikai svyruoja tarp 8:41 – 16:01 gruodžio pabaigoje ir 4:45 – 21:58 birželio pabaigoje (11 pav.). Daugiau susidūrimų pastebima po saulėlydžio ir prieš saulėtekį, kas leidžia teigti, kad šernai yra aktyvesni tamsiu paros metu.

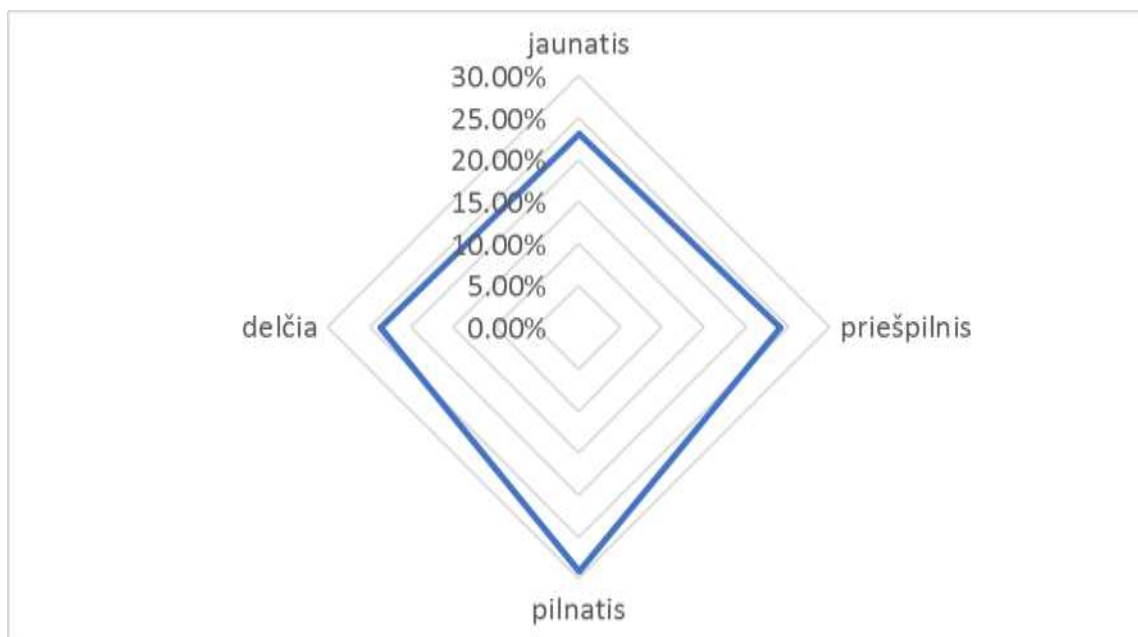


12 pav. Susidūrimų skaičius lapkričio ir gegužės mėnesiais, 2014-2021 metais, valandomis

3.3. Šernų susidūrimai priklausomai nuo mėnulio fazės

Susidūrimams buvo priskirta artimiausia, iš keturių – jaunaties, priešpilnio, pilnaties ir delčios mėnulio fazė pagal susidūrimo laiką.

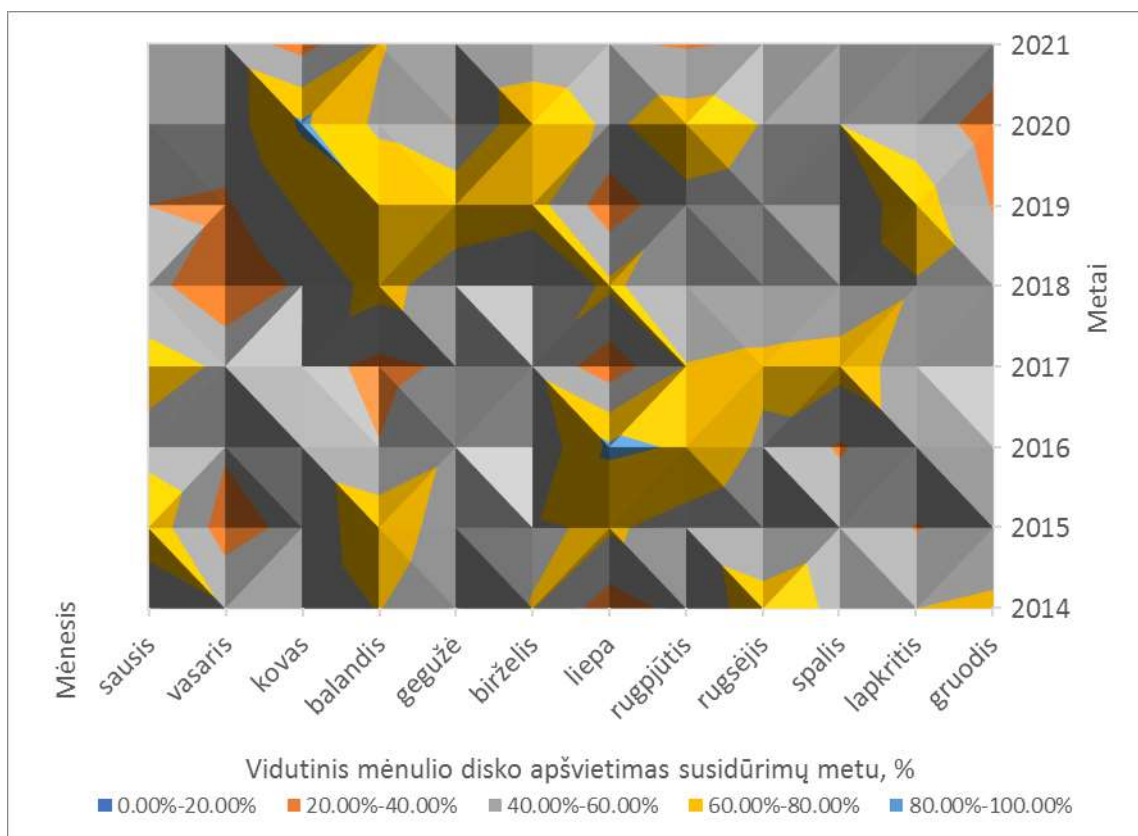
Turimais duomenimis, daugiausia susidūrimų įvyko pilnaties metu - vidutiniškai 50 susidūrimų daugiau, lyginant su kitomis mėnulio fazėmis (13 pav.).



13 pav. Šernų susidūrimų su automobiliais pasiskirstymas pagal mėnulio fazę, procentais.

Priežastys, kodėl per pilnatį įvyksta daugiau susidūrimų nei kitų mėnulio fazių metu, gali būti dvejopos – ir šernų, ir vairuotojų (ir jų keleivių) elgesys pilnatis metu gali skirtis nuo jų elgesio kitų mėnulio fazių metu.

Nagrinėjant mėnulio disko apšvietimą susidūrimų metu (14 paveikslas), pastebėta, kad visais metais, išskyrus 2015, mėnulio apšvietimo vidurkis lapkričio mėnesiais buvo didesnis nei 50%.



14 pav. Vidutinis mėnulio disko apšvietimas susidūrimų metu mėnesiais, 2014 – 2021 metais, procentais.

4. Rezultatų aptarimas

Duomenys rodo, kad Lietuvoje 2014 – 2021 m. automobilių susidūrimai su šernais dažniausiai įvyko rudenį, lapkričio mėnesiais, tamsiu paros metu, esant mėnulio pilnačiai.

Interpretacija:

Be anksčiau išvardintų faktorių, pastebėta, kad šernų populiacijos dydis kaip susidūrimų su automobiliais skaičiaus faktorius yra svarbus, panašūs rezultatai buvo gauti Ispanijoje, siejant automobilių susidūrimus su šernų populiacijos tankiu (Rosell et al, 2010).

Populiacijos gausumas taip pat buvo naudojamas ekologiniame modeliavime (Ascensão et al, 2013).

Šernų populiacijos dydžio veiksniai rodė ryšį su traukinių susidūrimų su šernais skaičiumi Vengrijoje (Cserkés, Farkas, 2015).

Taip pat pastebėta, kad didėjant eismo intensyvumui, susidūrimų skaičius mažėja. Tą rodo skirtumai tarp susidūrimų skaičiaus magistraliniuose ir krašto keliuose ir vidutinio metinio paros eismo intensyvumo. Tai reikštų, kad šernai nemėgsta automobilių keliamo triukšmo. Kita vertus, susidūrimų skaičiaus sumažėjimas didesnio eismo intensyvumo keliuose galėtų rodyti, kad apsauginės priemonės, tokios kaip tvoros ir kita infrastruktūra, veikia. Tai iš dalies prieštarauja Jungtinėse Valstijose 2008 metais atlikto tyrimo rezultatams, kuriais padaryta išvada, kad eismo intensyvumas turi didžiausią įtaką susidūrimų skaičiui (Litvaitis, Tash, 2008). Galima manyti, kad Jungtinėse Valstijose kelių infrastruktūra, skirta mažinti automobilių susidūrimų su gyvūnais skaičių, tiriamuoju laikotarpiu nebuvo labai paplitusi.

Gauti rezultatai taip pat yra panašūs į 2013 – 2016 metų tyrimo rezultatus, daugiausiai susidūrimų užfiksuota lapkričio mėnesį (Markova, 2018).

2013-2015 metų tyrimo rezultatai yra panašūs, ir atspindi šernų populiacijos didėjimą. Pastebėtas skirtumas yra susidūrimų laikas 2013 – 2015 metais dažniausiai susidūrimai įvykdavo 22 ir 23 valandomis (Čaikinaitė, 2017). Tuo tarpu 2014 – 2021 metais pastebėti didesni susidūrimų skaičiai 21-22 valandomis.

Sezonai:

Gauti rezultatai rodo, kad rudens sezono metu, ypač lapkričio mėnesį, susidūrimų skaičius yra didžiausias (40,91 % rudenį, 16,67 % lapkritį). Rugsėjo, spalio, lapkričio ir gruodžio mėnesiais

susidūrimų skaičius viršija 10 % visų susidūrimų, rugpjūtį 6,91 %, sausį 8,43 %, balandį 3,79 % (mažiausias susidūrimų skaičius), gegužę 6,63 % (pavasarinis pikas).

Panašios tendencijos pastebėtos Estijoje (Kruuse et al, 2016). Rudens sezono metu susidūrimų įvyko daugiausiai, pikai pastebėti rugsėjo-gruodžio mėnesiais, su didžiausiu skaičiumi spalio mėnesį.

Tai iš dalies patvirtina sezonines tendencijas Šiaurės Vakarų Ispanijoje su kukurūzų laukais (Colino-Rabanal et al, 2012). Pastebėtas skirtumas yra tas, kad automobilių susidūrimai su šernais Lietuvoje keičiasi ne taip drastiškai kaip Ispanijos kukurūzų laukų teritorijose – Ispanijoje susidūrimų šuolis išlieka lapkričio ir gruodžio mėnesiais, tuo tarpu Lietuvoje jis pasiekia maksimumą tik lapkričio mėnesį ir palengva krinta. Priežastimi galėtų būti specifinės ekologinės buveinės – dideli kukurūzų laukai – Šiaurės Vakarų Ispanijoje.

Italijoje šernų susidūrimų pikas stebimas rudens sezono metu, spalio mėnesį (Putzu et al, 2014), kas rodo panašias tendencijas kaip Lietuvoje, tik mėnesiu anksčiau.

Kroatijoje šernai nebuvo nagrinėti atskirai, todėl susidūrimų pikas balandžio mėnesį labiausiai atspindi susidūrimų su stirnomis tendencijas (Šprem et al, 2013).

Čekijoje 2007 – 2009 metais susidūrimų tikimybė su gyvūnais didžiausia buvo pavasario pabaigoje, kas rodo, kad susidūrimų su gyvūnais kontekste dominuoja stirnos ar kiti gyvūnai (Kušta et al, 2014).

Paros laikas:

Rezultatai rodo, kad daugiausia automobilių susidūrimų su šernais Lietuvoje 2014 – 2021 metais įvyko 21 – 11,17 % ir 22 – 11,36 % valandomis, nuo visų susidūrimų skaičiaus. Mažiausiai 9 – 15 (9 – 0,57 %, 10 – 0,76 %, 11 – 0,38 %, 12 – 0,38 %, 13 – 0,47 %, 14 – 0,57 %, 15 – 0,19 %) valandomis, nuo visų susidūrimų skaičiaus. Tai iš dalies sutampa su saulėlydžio ir saulėtekio laikais Lietuvoje, kurie svyruoja tarp 8:41 – 16:01 gruodžio pabaigoje ir 4:45 – 21:58 birželio pabaigoje.

Estijoje (Kruuse et al, 2016) paros laiko tendencijos panašios, kiek įmanoma pastebėti iš skirtingai pateiktų duomenų.

Italijoje (Putzu et al, 2014) susidūrimų šuolis pagal paros laiką stebimas nuo 19 valandos, 21 valandą stebimas pikas, tačiau rytinėje paros fazėje, prieš saulėtekį, susidūrimų tendencijos nėra tokios ryškios kaip Lietuvoje. Tai gali būti pasekmė sujungimo visų į susidūrimus patekusių gyvūnų į duomenų nagrinėjimą, ne tik šernų. Pastebėta, kad susidūrimų su šernais daugiausia įvyko 21

valandą, kas iš dalies panašu su šio darbo rezultatais, skirtumas būtų tas, kad susidūrimų tendencija neišlieka 22 valandą.

Kroatijoje (Šprem et al, 2013) susidūrimai su įvairiais gyvūnais vėlyvuojų metu išryškėja 17 valandą iki vidurnakčio, pikas išlieka 21 ir 22 valandomis, kas iš dalies sutampa su šio darbo rezultatais. Tačiau, susidūrimų tendencijos išsiskiria 6 – 8 valandomis, kur Kroatijoje 7 valandą susidaro rytinis pikas, šernų susidūrimai Lietuvoje 7 valandą parodo smulkų padidėjimą, bet jis taip neišsiskiria iš likusių valandinių susidūrimų. Gali būti, kad Kroatijoje yra specifinių gyvūnų, aktyvių 6-8 valandomis, kurie ir patenka tuo metu į susidūrimus.

Suomijoje, 1 valanda po saulėlydžio yra laikoma piku, automobilių susidūrimų su elniais ir briedžiais kontekste (Haikonen, Summala, 2001). Toks išryškėjimas veikiausiai matomas dėl specifinių aplinkos sąlygų ir geografinės padėties.

Mėnulio fazė:

Šernų susidūrimai su automobiliais dažniau įvyko pilnatis arba arčiausiai pilnatis esančios fazės metu. 29,07 % visų susidūrimų priskirta arčiausiai pilnatis fazei. Arčiausiai jaunaties fazės susidūrimų buvo mažiausiai – 23,11 %. Delčios - 23,67 %, o priešpilnio – 24,15 %.

Šernų susidūrimai JAV ir Ispanijoje buvo dažnesni pilnatis metu, visus metus, išskyrus vasaros vidurį, ir smarkiau pasireiškė nuo sausio iki balandžio ir lapkritį, stipriausiai kovo mėnesį (Colino-Rabanal et al, 2017), šiame darbe mėnulio fazės poveikis šernų ir mašinų susidūrimams atskirais mėnesiais nebuvo tirtas. Todėl, gauti rezultatai rodo panašias tendencijas tik iš dalies.

Pasekmės:

Pagal gautus duomenis, galima sudaryti rekomendacijas vairuotojams, kurios padėtų mažinti susidūrimų su šernais riziką. Rekomendacijos būtų tokios:

Vengti bereikalingo važiavimo rudens sezono metu, stengtis važiuoti šviesiu paros metu – tarp saulėtekio ir saulėlydžio.

Apribojimai ir rekomendacijos:

Vienas iš galimų susidūrimų veiksnių galėtų būti suintensyvėjęs eismas dėl mokslo metų pradžios, tačiau šiuo atveju susidūrimų tūrėtų padidėti rugsėjo mėnesį, o ne spalio ir lapkričio. Be to, remiantis gautais duomenimis, didesnis eismo intensyvumas netgi nubaido šernus. Tačiau, norint įvertinti mokslo metų įtaką susidūrimams su gyvūnais, reikėtų duomenų, parodančių lokalias vietas su eismo intensyvumo padidėjimu.

Mėnulio įtaką susidūrimams galima būtų nagrinėti atstumo nuo žemės požiūriu, o ne tik disko apšvietimu ir fazėmis. Tai leistų įvertinti gravitacijos įtaką tyrimo objektui.

Dar vienas tiriamas veiksnys galėtų būti oro sąlygos – temperatūra, vėjo greitis ir krituliai. Jie gali veikti šernų elgseną, bloginti matomumą, prastinti vairavimo sąlygas.

Išvados

Lietuvoje automobilių susidūrimai su šernais 2014 – 2021 metais buvo veikiami skirtingų faktorių. Didžiausią įtaką turintys faktoriai buvo: šernų populiacijos dydis, sezonas ir paros laikas. Iš jų, didžiausią įtaką turėjo šernų skaičius. Mažiausią – mėnulio fazė.

Tyrinėjant sezono įtaką, nustatyta, kad rudens sezono metu, ypač lapkričio mėnesį, susidūrimų įvyksta daugiausiai. Net 40,91 % visų automobilių susidūrimų su šernais 2014-2021 metais įvyko rudens sezono metu. Žiemos metu įvyko 25,85 % visų susidūrimų. Tuo tarpu pavasario sezono metu šis skaičius sudarė 14,68 %, vasaros – 18,56 %.

Paros laiko analizė parodė, kad susidūrimai dažniausiai įvyksta vėlyvuoją metu, po saulėlydžio. Daugiausiai jų įvyko 21 valandą – 11,17 % ir 22 valandą – 11,36 % nuo visų susidūrimų. Mažiausiai susidūrimų įvyko 9 – 15 valandomis, kiekviena iš jų atskirai sudarė mažiau nei 1 % nuo visų susidūrimų.

Tiriant ryšį tarp automobilių susidūrimų su šernais Lietuvoje ir mėnulio fazių 2014 – 2021 metais, nustatyta, kad daugiausiai (29,07 %) susidūrimų įvyko mėnulio apšvietimui esant arčiausiai pilnaties fazės. Mažiausiai jaunaties – 23,11 %, delčios – 23,67 %, priešpilnio – 24,15 %.

VILNIAUS UNIVERSITETAS
GYVYBĖS MOKSLŲ CENTRAS

Jurgis Grybauskas
Magistro baigiamasis darbas

APLINKOS FAKTORIŲ ĮTAKA ŠERNŲ SUSIDŪRIMAMS SU AUTOMOBILIAIS

SANTRAUKA

Automobilių susidūrimai su šernais išlieka rimta problema, nes apgadinamos transporto priemonės, gali būti prarandamos gyvūno ir vairuotojo (bei keleivių) gyvybės. Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti aplinkos faktorių įtaką tokiems susidūrimams. Tyrimui buvo naudotasi 2014-2021 metų duomenimis iš Lietuvos policijos, Lietuvos automobilių kelių direkcijos ir kitų institucijų. Analizei buvo naudotasi Microsoft 365 Excel teikiamomis funkcijomis. Nustatyta, kad susidūrimams turėjo įtakos sezonas – dažniausiai susidūrimai įvyko rudens sezono metu, ypač lapkričio mėnesį, paros laikas – 21 - 22 valandomis susidūrimų buvo daugiausia, ir mažiausiai įtakos turėjo mėnulio fazė – susidūrimai pilnaties metu nesiekė 30 %.

VILNIUS UNIVERSITY
LIFE SCIENCES CENTER

Jurgis Grybauskas

Master thesis

**IMPACT OF ECOLOGICAL FACTORS ON WILD BOAR COLLISIONS WITH
VEHICLES IN LITHUANIA**

SUMMARY

The Wildlife-Vehicle collisions, including wild boars, remains a serious problem, as not only the vehicles could be damaged, but the driver with passengers and the animal's lives could be lost. The goal of this study was to evaluate the environmental factor influence to these collisions. To achieve this goal, data from Lithuanian police, Lithuanian automobile road direction and other government institutions was used. For data analysis, Microsoft Excel 365 was used. Based on study results, environmental factors that had influence on wild boar and vehicle collisions was season – usually, the collisions occurred during the autumn season, especially November, time of the day – most collisions occurred during 21 and 22 hour (9 and 10 PM), the least influential of the environment factors was the moon phase, with amount not reaching 30 % of all collisions.

Literatūros sąrašas

1. Ascensão Fernando, Clevenger Anthony, Santos-Reis Margarida, Urbano Paulo, Jackson Nathan. (2013). Wildlife–vehicle collision mitigation: Is partial fencing the answer? An agent-based model approach. 0304-3800/\$ – see front matter © 2013 Elsevier B.V. All rights reserved. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2013.02.026>
2. Balčiauskas, L., Balčiauskienė, L. 2008. Wildlife-vehicle accidents in Lithuania, 2002–2007. *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 8 (1): 89 - 94.
3. Balčiauskas, L., Balčiauskienė, L. (2016). Safeguarding wild animals and vehicles on the main roads of Lithuania: an assessment of the effectiveness of measures. Nature Research Centre, Lithuania.
4. Baleišis R. et al. 1987. Lietuvos kanopiniai žvėrys. Vilnius. Mokslas.
5. Beatriz Rodríguez-Morales, Emilio Rafael Díaz-Varela, Manuel Francisco Marey-Pérez. (2013). Spatiotemporal analysis of vehicle collisions involving wild boar and roe deer in NW Spain. Department of Agroforestry Engineering, University of Santiago de Compostela, Research Group 1716 Projects and Planning (Proepla), Campus Universitario s/n, 27002 Lugo, Spain.
6. Butkus A., Eigirdas M., Kuliešis A., ir kiti. Lietuvos miškų ūkio statistika 2015, Lithuanian statistical yearbook of forestry. Aplinkos ministerija. Valstybinė miškų tarnyba. Nuoroda per internetą: <https://osp.stat.gov.lt/statistikos-leidiniu-katalogas?publication=33982>
7. Choi SK, Kim KS, Ranyuk M, Babaev E, Voloshina I, Bayarlkhagva D, et al. (2020) Asia-wide phylogeography of wild boar (*Sus scrofa*) based on mitochondrial DNA and Y-chromosome: Revising the migration routes of wild boar in Asia. *PLoS ONE* 15(8): e0238049. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238049>
8. Colino-Rabanal, V. J., Bosch, J., Muñoz, M^a J. & Peris, S. J. (2012). Animal Biodiversity and Conservation. Influence of new irrigated croplands on wild boar (*Sus scrofa*) road kills in NW Spain. 2012. 35.2: 247-252.
9. Colino-Rabanal, V. J., Tom A. Langen, Salvador J. Peris, Miguel Lizana. (2017) Ungulate: vehicle collision rates are associated with the phase of the moon. *Biodivers Conserv* DOI 10.1007/s10531-017-1458-x
10. Cserkés, Tamás PhD; Farkas, János PhD; Ottlecz, Barnabás MSc. (2012). WILDLIFE-VEHICLE COLLISION RESEARCH PROJECT on highways managed by Hungarian State Motorway Management Company. Eötvös University Road Ecological Work Group, Budapest, 30/03/2012.

11. Cserkészt Tamás, Farkas János. (2015). Annual trends in the number of wildlife-vehicle collisions on the main linear transport corridors (highway and railway) of Hungary. NORTH-WESTERN JOURNAL OF ZOOLOGY 11 (1): 41-50 ©NwjZ, Oradea, Romania, 2015 Article No.: 141707 <http://biozoojournals.ro/nwjz/index.html>.
12. Čaikinaitė, G. (2017). Šernų (*Sus scrofa*) susidūrimų su automobiliais Lietuvos keliuose tendencijų tyrimai. Magistro darbas. Vilniaus Universitetas, Gyvybės Mokslų Centras, Biomokslų Institutas.
13. Dainauskas, Simonas; Bražukienė, Izolda. (2013). Lietuvos automobilių kelių avaringumo teritorinė analizė. GEOGRAFIJA. 2013. T. 49. NR. 1. P. 82-92. Lietuvos mokslų akademija, 2013.
14. David L., Noah P., Ernie W., et al. Moon Phase and Libration, 2022. Scientific Visualization Studio. Prieiga per internetą: <https://svs.gsfc.nasa.gov/4955>
15. Drygala, F., Rode-Margono, J., Semiadi, G. et al. Evidence of hybridisation between the common Indonesian banded pig (*Sus scrofa vittatus*) and the endangered Java warty pig (*Sus verrucosus*). *Conserv Genet* 21, 1073–1078 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10592-020-01304-3>
16. Funk, Stephan M.; Kumar Verma, Sunil; Larson, Greger; Prasad, Kasturi; Singh, Lalji; Narayan, Goutam; Fa, John E. (2007). "The pygmy hog is a unique genus: 19th century taxonomists got it right first time round". *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 45 (2): 427–436. doi:10.1016/j.ympev.2007.08.007. PMID 17905601 – per Elsevier ScienceDirect.
17. Galinskaitė, L. (2019). Automobilių susidūrimų su stirnomis priklausomybė nuo kraštovaizdžio ir laiko faktorių Lietuvoje. Magistro darbas. Vilniaus Universitetas, Gyvybės Mokslų Centras, Biomokslų Institutas.
18. Gryz Jakub, Krauze Dagny. (2008). Mortality of vertebrates on a road crossing the Biebrza Valley (NE Poland). *Eur J Wildl Res* (2008) 54:709–714 DOI 10.1007/s10344-008-0200-0.
19. Haigh A. (2012). Annual patterns of mammalian mortality on Irish roads. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*. Available online at: <http://www.italian-journal-of-mammalogy.it/article/view/4747/pdf> doi:10.4404/hystrix-23.2-4747.
20. Haikonen Hannu, BA, Summala Heikki, PHD. (2001). Deer–Vehicle Crashes Extensive Peak at 1 Hour After Sunset. *Am J Prev Med* 2001;21(3) 0749-3797/01/\$–see front matter © 2001 American Journal of Preventive Medicine * Published by Elsevier Science Inc. PII S0749-3797(01)00352-X.

21. Ignatavičius, Gytautas; Ulevičius, Alius; Valskys, Vaidotas; Galinskaitė, Lina; Busher, Peter; Trakimas, Giedrius. (2021). Lunar Phases and Wildlife–Vehicle Collisions: Application of the Lunar Disk Percentage Method. *Animals*. 11. 908. 10.3390/ani11030908.
22. Inbar Moshe, Shanas Uri, Izhaki Ido. (2002). CHARACTERIZATION OF ROAD ACCIDENTS IN ISRAEL INVOLVING LARGE MAMMALS. *Israel journal of zoology*, Vol. 48, 2002, pp. 197–206.
23. Ing-Marie Gren, Annika Jägerbrand. (2017). Costs of traffic accidents with ungulates in Sweden. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Economics.
24. Ivanauskas T. 1973. Pasaulio žvėrys, antras leidimas. Vilnius.
25. Kawata Y. (2011). AN ANALYSIS OF NATURAL FACTORS OF TRAFFIC ACCIDENTS INVOLVING YEZO DEER (CERVUS NIPPON YESOENSIS). *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* (2011), 14, No 1, 1–10.
26. Keuling, O. Leus, K. The IUCN Red List of Threatened Species. *Wild Boar*. 2019. <https://www.iucnredlist.org/species/41775/44141833#geographic-range> [žiūrėta 2022-06-17]
27. Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministerija. Medžiojamųjų žvėrių apskaita. <https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/gamtos-apsauga/medziokle/medziojamuju-zveriu-apskaita> [žiūrėta: 2023-05-17]
28. Litvaitis John A., Tash Jeffrey P. (2008). An Approach Toward Understanding Wildlife–Vehicle Collisions. *Environmental Management* (2008) 42:688–697 DOI 10.1007/s00267-008-9108-4.
29. Logminas V.; Prūsaitė J.; Virbickas J. 1982. Vadovas Lietuvos stuburiniams pažinti. Vilnius, Mokslas.
30. Mačionis A. 1989. Stuburinių zoologija. Vilnius, Mokslas.
31. Malo Juan E., Suárez Francisco, Díez Alberto. (2004). Can we mitigate animal–vehicle accidents using predictive models? *Journal of Applied Ecology* 2004 41, 701–710.
32. Maris Kruuse, Sven-Erik Enno, Tõnu Oja., Temporal patterns of wild boar-vehicle collisions in Estonia, at the northern limit of its range. 2016. *Eur J Wildl Res* (2016) 62:787–791. DOI 10.1007/s10344-016-1042-9.
33. Markova N. (2018). Laiko faktorių įtaka automobilių susidūrimams su šernais Lietuvoje. *Bakalauro darbas*. Vilniaus Universitetas, Gyvybės Mokslų Centras, Biomokslų Institutas.
34. N. Putzu, D. Bonetto, V. Civallero, S. Fenoglio, P. G. Meneguz, N. Preacco & P. Tizzani (2014) Temporal patterns of ungulate-vehicle collisions in a subalpine Italian region, *Italian Journal of Zoology*, 81:3, 463-470, DOI: 10.1080/11250003.2014.945974
35. Navasaitis A. 2008. Miško Žvėrys. Kaunas, Lututė.

36. Nikica Šprem, Dejan Duduković, Tomislav Keros, Dean Konjević. (2013). Wildlife-Vehicle Collisions in Croatia – A Hazard for Humans and Animals. *Coll. Antropol.* 37 2:531-535.
37. Oškiniš, Vytautas, & Ignatavičius, Gytautas. (2011). Investigation of wildlife-vehicle collisions prevention installations impact on traffic safety. *Žmogus Ir Gamtos Sauga* 2011, 9–12.
38. Pest Management Science, Society of Chemical Industry. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. 2014. [Wileyonlinelibrary.com DOI 10.1002/ps.3965](https://www.wileyonlinelibrary.com/doi/10.1002/ps.3965) [žiūrėta: 2022-05-27]
39. Prūsaitė J. (red.). 1988. Lietuvos fauna. Žinduoliai. Vilnius, Mokslas.
40. Ryan R. Jensen, Rusty A Gonser, Christian Joyner. (2014). Landscape factors that contribute to animal-vehicle collisions in northern Utah canyons. Elsevier. *Applied Geography* 50 (2014) 74-79.
41. Rosell, C., Navas, F., Pou, M. and Carol, J. (2010) Wild Boar Vehicle Collisions. Spatial and Temporal Patterns and Measures for the Mitigation of the Conflict on Wild Boar and Other Suids. 8th International Symposium, Sopron, 91-93.
42. Sáenz-de-Santa-María A., Tellería. L. José (2015). Wildlife-vehicle collisions in Spain. Departamento de Zoología y Antropología Física (Vertebrados), Facultad de Biología, Universidad Complutense, E-28040, Madrid, Spain.
43. Shilling FM, Waetjen DP (2015) Wildlife-vehicle collision hotspots at US highway extents: scale and data source effects. In: Seiler A, Helldin J-O (Eds) Proceedings of IENE 2014 International Conference on Ecology and Transportation, Malmö, Sweden. *Nature Conservation* 11: 41–60. doi: 10.3897/natureconservation.11.4438
44. Time and date. Moon phases. <https://www.timeanddate.com/moon/phases/lithuania/vilnius> [žiūrėta: 2022-11-20]
45. Tomáš KUŠTA, Zdeněk KEKEN, Vojtěch BARTÁK, Michaela HOLÁ, Miloš JEŽEK, Vlastimil HART, Vladimír HANZAL. (2014). The mortality patterns of wildlife-vehicle collisions in the Czech Republic. *Czech University of Life Sciences in Prague, NORTH-WESTERN JOURNAL OF ZOOLOGY* 10 (2): 393-399, Article No.: 141705.
46. Trombulak C. Stephen, Frissell A. Christopher. (2000). Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. *Conservation Biology*, Pages 18-30 Volume 14, No. 1, February 2000.
47. Valstybės Įmonė Žemės Ūkio Informacijos ir Kaimo Verslo Centras. Statistinė informacija. <https://www.vic.lt/ppis/statistine-informacija/> [žiūrėta: 2023-05-17]

48. Valstybinė Įmonė Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2022. Prieiga per internetą: <https://lakd.lt/eismo-intensyvumas> [žiūrėta: 2023-05-17]
49. Valstybinė miškų tarnyba. Oficialioji statistika. <http://www.amvmt.lt/index.php/oficialioji-statistika> [žiūrėta: 2022-11-20]
50. Valstybinė miškų tarnyba. Šernas. <http://www.amvmt.lt/index.php/gyvunai/zinduoliai/sernas> [žiūrėta 2022-02-11]
51. Wilson, Don E.; Mittermeier, Russell A., eds. (2011). Handbook of the Mammal Species of the World, vol. 2. Barcelona: Lynx Edicions. pp. 274–291. ISBN 978-8496553774.
52. Zimecki M. The lunar cycle: effects on human and animal behavior and physiology. *Postepy Hig Med Dosw (Online)*. 2006;60:1-7. PMID: 16407788.