

SOVE (STRIGIFORMES) KOT ŽRTVE PROMETA NA SLOVENSKIH CESTAH

Biologija

Raziskovalna naloga

Enej VREZEC, avtor

2. A

Prof. Eva Šajn, mentor

Doc. dr. Al Vrezec, somentor

Gimnazija Vič
1000 Ljubljana

Ljubljana, marec 2025

KAZALO

KAZALO	2
KAZALO SLIK.....	3
KAZALO TABEL	3
KAZALO GRAFOV	3
POVZETEK	4
1 UVOD	5
1.1 Ceste in ptice	6
1.2 Sove v Sloveniji	8
OPISI OBRAVNAVANIH VRST SOV V SLOVENIJI	8
1.3 Muzejska ornitološka zbirka	13
2 TEORETIČNI DEL.....	14
NAMEN RAZISKAVE	14
3 METODE DELA	14
Opis območja.....	14
Kabinetno delo in analiza podatkov	15
Določanje starosti in spola sov	16
4 REZULTATI IN RAZPRAVA.....	18
4.1 Pregled zbranih podatkov	18
4.2 Vrstno razmerje povoženih sov	19
4.3 Starostna in spolna struktura povoženih sov	20
4.4 Letna dinamika pvozov sov na slovenskih cestah	21
4.3 Pregled vrst.....	22
4.3.1 Pegasta sova (<i>Tyto alba</i>).....	22
4.3.2 Veliki skovik (<i>Otus scops</i>).....	23
4.3.3 Velika uharica (<i>Bubo bubo</i>).....	23
4.3.4 Lesna sova (<i>Strix aluco</i>)	23
4.3.5 Kozača (<i>Strix uralensis</i>)	25
4.3.6 Mali skovik (<i>Glaucidium passerinum</i>)	25
4.3.7 Čuk (<i>Athene noctua</i>)	25
4.3.8 Mala uharica (<i>Asio otus</i>).....	25
4.3.9 Močvirska uharica (<i>Asio flammeus</i>)	27
5 RAZPRAVA.....	27
6 ZAKLJUČEK	29

7 LITERATURA.....	31
-------------------	----

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Uničevanje naravnega habitata z gradnjo cest (foto: Enej Vrezec)</i>	<i>5</i>
<i>Slika 2: Svetlobno onesnaževanje (foto: Enej Vrezec)</i>	<i>5</i>
<i>Slika 3: Ceste so redno lovišče številnih sov, saj na njih ne manjka hrane (foto: Enej Vrezec)</i>	<i>6</i>
<i>Slika 4: Povožena mala uharica (Asio otus) (foto: Enej Vrezec).....</i>	<i>7</i>
<i>Slika 5: Pegasta sova (Tyto alba) (foto: Wikipedia).....</i>	<i>8</i>
<i>Slika 6: Najmanjša slovenska sova mali skovik (Glaucidium passerinum) (foto: Enej Vrezec)</i>	<i>9</i>
<i>Slika 7: Čuk (Athene noctua) (foto: Enej Vrezec)</i>	<i>9</i>
<i>Slika 8: Koconogi čuk (Aegolius funereus) (foto: Enej Vrezec).....</i>	<i>10</i>
<i>Slika 9: Veliki skovik (Otus scops) (foto: Enej Vrezec).....</i>	<i>10</i>
<i>Slika 10: Mala uharica (Asio otus) (foto: Wikipedia).....</i>	<i>11</i>
<i>Slika 11: Močvirska uharica (Asio flammeus) (foto: Enej Vrezec)</i>	<i>11</i>
<i>Slika 12: Lesna sova (Strix aluco) (foto: Al Vrezec)</i>	<i>12</i>
<i>Slika 13: Kozača (Strix uralensis) (foto: Enej Vrezec).....</i>	<i>12</i>
<i>Slika 14: Velika uharica (Bubo bubo) (foto: Tomaž Mihelič)</i>	<i>13</i>
<i>Slika 15: Depojski prostori Prirodoslovnega muzeja Slovenije, v katerih je potekala obdelava shranjenih sovjih primerkov (foto: David Kunc)</i>	<i>13</i>
<i>Slika 16: Shranjeni sovji primerki, na sliki so močvirske uharice (Asio flammeus), v ognjevarnih omarah in zaščitnih pogojih v depojskih prostorih Prirodoslovnega muzeja Slovenije (foto: Enej Vrezec).</i>	<i>15</i>
<i>Slika 17: Pregledovanje sovjih primerkov in zapisovanje podatkov v tabelo Excel v depojskih prostorih Prirodoslovnega muzeja Slovenije (foto: Enej Vrezec).....</i>	<i>16</i>
<i>Slika 18: Perutka male uharice (samica – levo, samec – desno) (foto: Enej Vrezec)</i>	<i>16</i>
<i>Slika 19: Primarna in sekundarna letalna peresa male uharice (mlada – levo, odrasla – desno) (foto: Enej Vrezec)</i>	<i>17</i>
<i>Slika 20: Sekundarna letalna peresa lesne sove (odrasla – levo, mlada – desno) (foto: Enej Vrezec).....</i>	<i>17</i>
<i>Slika 21: Zemljevid Slovenije s točkami lokacij povoženih sov, ki so bile vključene v raziskavo (N=207).....</i>	<i>18</i>
<i>Slika 22: Delo s sovami se mi zdi zelo zanimivo, saj se z vsako raziskavo odpira še več zanimivih vprašanj o teh skrivnostnih pticah. (foto: Al Vrezec).....</i>	<i>30</i>

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1: Pregled števila povoženih sov po vrstah v primerjavi z največjo oceno gnezdeče populacije izbranih vrst (podatki o ocenah gnezdeče populacije v Sloveniji so povzeti po Mihelič s sod. 2019).....</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 2: Starostna in spolna struktura vseh povoženih vrst sov.....</i>	<i>20</i>

KAZALO GRAFOV

<i>Graf 1: Dinamika števila najdenih povoženih sov na slovenskih cestah glede na zbrane podatke v obdobju 36 let (N=207).</i>	<i>19</i>
<i>Graf 2: Sezonska dinamika v starostni strukturi povoženih sov na cestah v Sloveniji. (N=163)</i>	<i>20</i>
<i>Graf 3: Sezonska dinamika v spolni strukturi povoženih sov na cestah v Sloveniji (N=127).....</i>	<i>21</i>
<i>Graf 4: Sezonska dinamika števila povoženih sov na slovenskih cestah (N=204)</i>	<i>21</i>
<i>Graf 5: Sezonska dinamika števila povoženih pegastih sov (Tyto alba) na slovenskih cestah glede na starost (N=16)</i>	<i>22</i>
<i>Graf 6: Sezonska dinamika razmerja med spoloma pri povoženih pegastih sovah (Tyto alba) na slovenskih cestah (N=10)</i>	<i>22</i>

Graf 7: Primerjava velikostnih razredov glede na dolžino podlahtnice med lesnimi sovami (<i>Strix aluco</i>), najdenimi na cestah, in sovami, najdenimi drugod (N=74).....	23
Graf 8: Sezonska dinamika števila povoženih lesnih sov (<i>Strix aluco</i>) na slovenskih cestah glede na starost (N=63)	24
Graf 9: Sezonska dinamika razmerja med spoloma pri povoženih lesnih sovah (<i>Strix aluco</i>) na slovenskih cestah. (N=42)	24
Graf 10: Primerjava velikostnih razredov glede na dolžino podlahtnice med malimi uharicami (<i>Asio otus</i>), najdenimi na cestah, in sovami, najdenimi drugod (N=50).....	26
Graf 11: Sezonska dinamika števila povoženih malih uharic (<i>Asio otus</i>) na slovenskih cestah glede na starost (N=52)	26
Graf 12: Sezonska dinamika razmerja med spoloma pri povoženih malih uharicah (<i>Asio otus</i>) na slovenskih cestah (N=56).....	27

POVZETEK

V raziskovalni nalogi sem preučeval smrtnost sov na slovenskih cestah. Delo je potekalo v Prirodoslovnem muzeju Slovenije, kjer sistematično zbirajo najdene poginjene sove in jih shranjujejo v nacionalni ornitološki zbirki. Vsem zbranim sovam sem določil vrsto, spol, starost, izmeril dolžino podlahtnice in si zapisal datum najdbe in vzrok smrti. V raziskavo sem vključil 495 primerkov sov iz zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Ugotovil sem, da se število povoženih sov med leti povečuje z občasnimi nihanji, kar je posledica gnezditvene uspešnosti glede na količino plena v letu. Največ povoženih sov je bilo najdenih v gnezditveni sezoni, med januarjem in majem. S sezono se spreminja tudi starostna struktura povoženih sov. Med decembrom in junijem so med povoženimi sovami prevladovali stare ptice (ptice starejše od dveh let), med julijem in novembrom pa mlajše ptice (dveletne ali mlajše ptice). Med povoženimi sovami sem ugotovil 9 od 10 vrst sov, ki v Sloveniji gnezdiijo. Najpogostejši žrtvi prometa sta bili lesna sova (*Strix aluco*; 41 %) in mala uharica (*Asio otus*; 31 %), ki sta glede na podatke o velikosti gnezditvene populacije v Sloveniji tudi najpogostejši sovi pri nas, zato je bil takšen izid pričakovan. Ob primerjavi lesne sove in male uharice sem ugotovil, da na cestah pri lesni sovi pogine več večjih, pri mali uharici pa več manjših osebkov. Da bi ugotovil, katere sove so bolj podvržene povozom na cestah, sem med seboj primerjal delež povoženih sov in delež gnezdeče populacije. V večjem deležu v primerjavi z gnezdečo populacijo so bile med cestnimi žrtvami močvirnska uharica (*Asio flammeus*), pegasta sova (*Tyto alba*), čuk (*Athene noctua*), velika uharica (*Bubo bubo*) in mala uharica (*Asio Otus*). Pričakovano na te vrste promet vpliva bolj kot na ostale vrste, saj na cestah pogine relativno večji delež njihove populacije. To so pretežno vrste odprtih okolij in vrste, ki živijo in gnezdiijo bliže naseljem in posledično tudi bliže cestam.

1 UVOD

Ceste so nepogrešljivi del sodobne infrastrukture, vendar močno negativno vplivajo na okolje in tudi ljudi. To se kaže z onesnaženjem zraka, kar je med drugim eden od dejavnikov podnebnih sprememb, množična gradnja cest pa uničuje številna naravna okolja in s tem zmanjšuje biotsko pestrost (slika 1). Poleg tega pa težave povzročata tudi hrup in svetlobno onesnaževanje (slika 2), ki motita življenjski ritem mnogih živali (Rubinič, Vrezec, 2002). Cestni povozi imajo negativne posledice na populacije predvsem dolgoživih ptic, ki imajo majhno reproduktivnost oz. manjše populacije in se zato počasneje obnavljajo. Primeri takšnih vrst so vodne ptice, ujede in sove (Vrezec, 2016).



Slika 1: Uničevanje naravnega habitata z gradnjo cest (foto: Enej Vrezec)



Slika 2: Svetlobno onesnaževanje (foto: Enej Vrezec)

1.1 Ceste in ptice

V Sloveniji pticam ceste predstavljajo veliko nevarnost. Med poginjenimi pticami oz. kadavri ptic, ki so prispeli v Prirodoslovni muzej Slovenije, ki zbira in hrani kadavre ptic za raziskovalne in izobraževalne namene, je bil med kar 38 % vseh ptic vzrok smrti trk z vozilom na cesti (Vrezec, 2016). Pogostost trkov v vozila je odvisna od vremena, gnezditvene uspešnosti, obdobja v letu in seveda hitrosti vožnje, saj hitrosti nad 80 km/h povečajo smrtnosti ptic na cestah za kar 20–krat (Rubinič, Vrezec, 2002). Do trkov pride predvsem zaradi nepazljivosti ptic med lovom in zaradi selitev med počivališči in območji, kjer se hranijo (Rubinič, 2000). Trki so najpogostejši v obdobju od aprila do septembra, največ v obdobju viška spomladanske (april) in jesenske selitve (september) (Berce & Deržič, 2014). Jeseni, med avgustom in septembrom, gre za porast cestnih žrtev med pticami zaradi obdobja osamosvajanja mlajših in neizkušenih osebkov (Berce & Deržič, 2014). Ceste delujejo tudi kot nov habitat, na katerem ne manjka hrane. Toplota, ki jo oddaja asfalt, predvsem v hladnejših dneh, pritegne številne nevretenčarje, plazilce in sesalce (Denac, 2003), ki so lahek plen za ujede in sove, ki ob cesti zato redno lovijo (slika 3). Poleg tega pa so na cesti prisotne tudi številne povožene živali, ki so vabljev in lahek zalogaj plenilskim in mrhovinarskim pticam, kar jih lahko stane življenja (Berce & Deržič, 2014).



Slika 3: Ceste so redno lovišče številnih sov, saj na njih ne manjka hrane (foto: Enej Vrezec)

Ceste zaradi svoje neselektivnosti navadno ne vplivajo na velikost populacij, vendar so nekatere vrste vplivu cest bolj podvržene. Znani so primeri bistvenega znižanja populacij pri dvoživkah ali spremembe območja njihove aktivnosti v primeru gradnje cest na primeru večjih živali, kot sta jelen (*Cervus elaphus*) in divji prašič (*Sus scrofa*). Ugotovili so, da na območju Nizozemske letno povežijo do 38 % prvoletnih pegastih sov (*Tyto alba*) in 1 – 10 % odraslih sov (Denac, 2003). Vzrok za zmanjšanje populacij ptic je visoka umrljivost tako gnezdečih ptic kot tudi ptic, ki se selijo. Zelo pomembni so zato

ukrepi za varstvo ptic na območjih, kjer se ptice združujejo v večjem številu. Pri tem pa se pogosto pozablja na selitvene poti, ki tudi pridodajo ključen del k povečani smrtnosti ptic (Grilo s sod., 2014).

Ceste pa ne zmanjšujejo populacij ptic le s povozi (slika 4). Zelo pogost vzrok je tudi izogibanje cestam zaradi hrupa in svetlobnega onesnaževanja. Svetlobno onesnaževanje lahko povzroči dezorientacijo in zaslepitev in tako poveča možnost trka (Horst s sod., 2019). Izogibanje cestam povzroči razdelitev na več manjših populacij, kjer prihaja tudi do parjenja v sorodstvu in posledično manjše možnosti za preživetje (Grilo s sod., 2014). Portugalska raziskava je pokazala, da je od cest odvisno tudi vedenje lesnih sov (*Strix aluo*). Sove so kazale večjo agresivnost do drugih osebkov na območjih, kjer ni cest kot pa na območjih s cestami (Lourenco s sod., 2017), saj so se ob cestah zadrževali predvsem šibkejši in mlajši osebki, ki se niso bili zmožni zoperstaviti močnejšim teritorialnim parom. Območje ob cesti je za sove torej habitat slabše kakovosti, saj so teritoriji, na katerih ni vidnega vpliva človeka, zasedeni s strani močnejših in bolj agresivnih osebkov (Horst s sod., 2019). Portugalska raziskava kaže tudi na večjo stabilnost populacij v naravnih okoljih, saj je dinamika sprememb števila teritorialnih parov med leti v bližini cest večja (Lourenco s sod., 2017).



Slika 4: Povožena mala uharica (*Asio otus*) (foto: Enej Vrezec)

1.2 Sove v Sloveniji

Na svetu je trenutno znanih 270 vrst sov, ki jih uvrščamo v dve družini: pegaste sove (Tytonidae) in sove (Strigidae) (Mikkola, 2013). V Sloveniji gnezdi deset vrst sov (Vrezec, 2008), med njimi tudi največja sova na svetu – velika uharica (*Bubo bubo*). Večina sov je stalnic, kar pomeni, da pri nas ostanejo tudi pozimi, na primer kozača (*Strix uralensis*) in lesna sova (*Strix aluco*). Po drugi strani pa je veliki skovik (*Otus scops*) selivka, ki v hladnejših mesecih odleti v Afriko (Vrezec, 2008). Ker so sove pretežno nočne živali, so še vedno razmeroma slabo raziskane in znanstveniki po svetu še vedno odkrivajo nove vrste (Mikkola, 2013; Gill s sod., 2023).

Sove so plenilci, ki se pretežno prehranjujejo z malimi sesalci, pticami in žuželkami, pa tudi z žabami in ribami (Vrezec, 2001). Občasni in redki so tudi primeri, ko so se hranile z mrhovino (Krofel, 2011). Spomladi se sove začnejo oglašati in s tem iskati partnerja za gnezdenje. Samica za gnezdo izbere različne lokacije. Najpogosteje so to drevesna dupla, lahko pa tudi podstrešja, v jame, skalne police, zapuščena gnezda drugih ptic ali celo tla. Pogosto pa se naselijo tudi v gnezdilnice (Mikkola, 2013). Samica leže jajca in jih vali tako, da sedi na njih, medtem ko samec skrbi za prehrano obeh. Mladiči pogosto zapustijo gnezdo še preden znajo leteti (Vrezec, 2008), kar jih postavi v veliko nevarnost, zato jih samica pogosto varuje. Starša jih hranita še nekaj časa, dokler se jeseni ne osamosvojijo in začnejo iskati svoj teritorij.

OPISI OBRAVNAVANIH VRST SOV V SLOVENIJI

Pegasta sova (*Tyto alba*)



Slika 5: Pegasta sova (*Tyto alba*) (foto: Wikipedia)

Pegasta sova (slika 5) je v Sloveniji maloštevilna gnezdilka. Populacija v Sloveniji je ocenjena na 80 – 130 parov. Je izrazito nižinska vrsta z jedrom populacije med 0 in 400 metrov nadmorske višine. Ustreza ji odprta kulturna krajina, kjer pogosto gnezdi v bližini človeških naselij (podstrešja cerkva, skednji, skladišča). Hrani se pretežno z malimi sesalci, ki so značilni za odprta okolja, travnike in močvirja (Mihelič s sod., 2019).

Mali skovik (*Glaucidium Passerinum*)



Slika 6: Najmanjša slovenska sova mali skovik (*Glaucidium passerinum*) (foto: Enej Vrezec)

Mali skovik je najmanjša sova v Sloveniji (slika 6), a še vedno dokaj slabo poznana. Njegova populacija je ocenjena na 200 – 380 parov. V Sloveniji se redno pojavlja in gnezdi v Alpskem svetu in Dinaridih. Je izrazito višinska borealna vrsta, ki večinoma gnezdi nad 1200 metrov nadmorske višine. Znana pa so tudi pojavljanja na nižjih nadmorskih višinah (Krim, Kočevsko, Pohorje). V alpskem svetu mali skovik poseljuje predvsem smrekove, mešane, zlasti pa jelovo – bukove gozdove. Redko je najden tudi v listnatih gozdovih. V njegovi prehrani prevladujejo mali sesalci, pogosto pa tudi manjše ptice (Mihelič s sod., 2019).

Čuk (*Athene noctua*)



Slika 7: Čuk (*Athene noctua*) (foto: Enej Vrezec)

Čuk, nekdanj pogosta slovenska sova, danes spada med redkejše, manj številčne sove v Sloveniji (slika 7). Populacija v Sloveniji je ocenjena na le 100 – 150 parov. Najpogostejši je v jugozahodnem delu Slovenije, na Primorskem. Poseljuje pretežno nižinske in gričevnate pokrajine, saj 90 % gnezditvene populacije gnezdi na nadmorski višini nižji od 400 m. V Sloveniji je pretežno najden v bližini

človekovih naselij, kjer gnezdi v duplih dreves, stavbah in zapuščenih poslopjih. Pogosto tudi v kmetijski krajini z visokodebelnimi sadovnjaki in grmišči s posameznimi drevesi. Poseljuje torej odprto krajino in se izogiba gozdovom (Mihelič s sod., 2019). Hrani se z malimi sesalci, žabami in žuželkami. Redko pa tudi s pticami (Mikkola, 1983).

Koconogi čuk (*Aegolius funereus*)



Slika 8: Koconogi čuk (*Aegolius funereus*) (foto: Enej Vrezec)

Koconogi čuk ima v Sloveniji status dokaj pogoste gnezdilke (slika 8). Njegova populacija je ocenjena na 450 – 850 parov. Sodi med značilne sove višjih leg, saj gnezdi na nadmorski višini med 600 in 1400 m nadmorske višine. Poseljuje bolj ali manj vse gorske gozdove v Sloveniji. V alpski regiji ga lahko najdemo v višje ležečih iglastih gozdovih, v dinarski pa v bukovo-jelovem gozdu. Število gnezdečih parov med leti niha in je močno povezano s količino malih sesalcev, zlasti voluharic. Na

istem območju je zato lahko v slabem letu vrsta redka, v dobrem pa pogosta. Koconogi čuk je nomadska vrsta, kar pomeni, da med gnezditvenimi obdobji menja gnezditvena območja. Pri tem samci lahko preletijo do 30 kilometrov daleč, samice pa tudi do 500 kilometrov (Mihelič s sod., 2019).

Veliki skovik (*Otus scops*)



Slika 9: Veliki skovik (*Otus scops*) (foto: Enej Vrezec)

Veliki skovik je v Sloveniji pogosta gnezdilka (slika 9). Gnezditvena populacija je ocenjena na 600 – 1000 parov. Najpogostejši je v jugozahodnem delu Slovenije. Pojavlja se predvsem v gričevnatem svetu na nadmorski višini do 600 metrov. Izogiba se gričevnatemu predalpskemu svetu in visokogorjem. Pogosto ga najdemo v kmetijski krajini z mejicami, visokodebelnih sadovnjakih, travnikih in opuščenih vinogradih, izogiba pa se njivam in strnjenim gozdovom. Pojavi se lahko tudi v urbanem okolju, v mestnih parkih. Za gnezdenje potrebuje dupla ali naravne stene, v urbanih okoljih pa gnezdi tudi na podstrešjih stavb, zidnih luknjah (Mihelič s sod., 2019). Hrani se predvsem z žuželkami kot so črčki, hrošči, kobilice in gosonice. Redkeje pa tudi s kuščarji, malimi sesalci in manjšimi pticami (Mikkola, 1983).

Mala uharica (*Asio otus*)



Slika 10: Mala uharica (*Asio otus*) (foto: Wikipedia)

Mala uharica je v Sloveniji pogosta in splošno razširjena gnezdilka (slika 10). Njena populacija je ocenjena na 1800 – 2200 parov. Spada med ptice odprte krajine. Poseljuje večje kmetijske površine z drevesi in grmički in gozdne robove. Najpogostejša je v osrednjem in severovzhodnem delu Slovenije. Večina kmetijske krajine v Sloveniji leži do nadmorske višine 600 metrov, zato male uharice pretežno gnezdi do te višine. S svojimi dolgimi perutmi je dobro prilagojena na odprte površine. Pomembna so posamezna drevesa in stara gnezda drugih večjih ptic, kjer mala uharica gnezdi. Pozimi se na posameznih drevesih v večje jate zbere po 10 osebkov, kjer prespijo dan. Hrani se predvsem z malimi sesalci (Mihelič s sod., 2019).

Močvirska uharica (*Asio flammeus*)



Slika 11: Močvirska uharica (*Asio flammeus*) (foto: Enej Vrezec)

Močvirska uharica v Sloveniji spada med najredkejše sove (slika 11), ki gnezdijo pri nas. Njena populacija je ocenjena le na 0 – 1 par, saj pri nas gnezdi le občasno. V Sloveniji sta znana le 2 podatka o gnezdenju te vrste pri nas. Pogostejša je v zimskem in selitvenem obdobju, ko se jih lahko opazi tudi v skupini do 14 osebkov. Zanja so v Sloveniji primerne večje vlažne, nepokošene travniške površine s kanali, kot na primer na Ljubljanskem barju in Cerkniškem jezeru. Prehranjuje se z voluharicami (Mihelič s sod., 2019). Pri nas je pogostejša med jesensko in spomladansko selitvijo (Vrezec, 2016).

Lesna sova (*Strix aluco*)



Slika 12: Lesna sova (*Strix aluco*) (foto: Al Vrezec)

Lesna sova je najštevilčnejša in splošno razširjena sova v Sloveniji (slika 12). Njena populacija je ocenjena na kar 5000 – 9100 parov. Je značilna stalnica, ki je teritorialna prek celega leta. Največjo vokalno aktivnost doseže jeseni med avgustom in oktobrom. Poseljuje celotno slovensko ozemlje. Je vrsta nižin in sredogorja, saj večinoma poseljuje območja z nadmorsko višino med 230 in 485 metrov. Na hladnejše razmere je manj odporna, poleg tega pa jo tam omejuje tudi večja sova kozača (*Strix uralensis*). Najpogosteje gnezdi v različnih listnatih in mešanih gozdovih, redkeje pa v iglastih. Gnezdi v drevesnih duplih med januarjem in aprilom. Pogosteje se pojavlja tudi v bližini naselij, kjer lahko gnezdi v skednjih, podstrešjih stavb, cerkvenih zvonikih in dimnikih. Pogosta je tudi v mestnih parkih. Njen glavni plen so polhi, belonoge miši in voluharice (Mihelič s sod., 2019).

Kozača (*Strix uralensis*)



Slika 13: Kozača (*Strix uralensis*) (foto: Enej Vrezec)

Kozača spada med pogostejše slovenske sove (slika 13), ki poseljuje večje gozdne komplekse. Populacija kozač v Sloveniji je ocenjena na 700 – 1200 parov. Jedro populacije je v Ribniško-Kočevskem hribovju in na Javornikih in Snežniku. Je nižinska in višinska sova, saj poseljuje območja z nadmorsko višino med 100 in 1200 metri. Večji del populacije živi v gozdovih mešanega bukovega gozda. Gnezdi med marcem in junijem, večinoma v drevesnih duplih. Odvisna je od populacij miši in voluharic, ki so njen glavni plen. V pognezditvenem obdobju je glavni plen polh (Mihelič s sod., 2019).

Velika uharica (*Bubo bubo*)



Slika 14: Velika uharica (*Bubo bubo*) (foto: Tomaž Mihelič)

Velika uharica je naša največja sova (slika 14) in je pogosta in splošno razširjena. Njena populacija je ocenjena na 100 – 150 parov. Gre za pretežno nižinsko ptico, saj se pojavlja na nadmorski višini pod 800 metrov. Naseljuje predvsem območja, kjer so ustrezna skalnata gnezdišča, obdana z odprtimi površinami (Mihelič s sod., 2019). Prehranjuje se z manjšimi in srednje velikimi sesalci, pticami, med katere spadajo tudi večji plenilci, s plazilci, z žabami, ribami in žuželkami (Mikkola, 1983).

1.3 Muzejska ornitološka zbirka



V Sloveniji vlogo zbiranja, hranjenja in razstavljanja elementov naravne dediščine Slovenije, v katero sodijo tudi prostoživeče ptice, opravlja Prirodoslovni muzej Slovenije. Tam se najdeni mrtvi primerki evidentirajo, analizirajo in shranijo (slika 15). Takšni podatki so ključni za nadaljnja sklepanja o ogroženosti in problemih ptičjih populacij. Zato je pomembno, da se vsa najdena trupla pošilja v muzej. Ta status je opredeljen z Uredbo o zavarovanih prostoživečih vrstah. Vse najdbe so zapisane v sprejemno knjigo muzeja. Med drugimi ima zelo pomemben pomen tudi podatek o vzroku smrti, ki je bil ključen pri tej raziskovalni nalogi o sovah kot žrtvah prometa na slovenskih cestah (Vrezec & Kačar, 2017).

Slika 15: Depojski prostori Prirodoslovnega muzeja Slovenije, v katerih je potekala obdelava shranjenih sovjih primerkov (foto: David Kunc)

2 TEORETIČNI DEL

NAMEN RAZISKAVE

Z raziskavo sem želel ugotoviti problematičnost vpliva cest na sove, saj gre za nočne plenilke, ki živijo v manjših gostotah, zato jih pogini na cestah lahko bolj prizadenejo. Poleg tega pa je področje smrtnosti ptic na cestah precej neraziskano zaradi pomanjkanja kvantitativnih podatkov, s katerimi bi problematiko cest in njihovega vpliva na biotsko pestrost bolje razumeli. S tem bi lahko predlagali ukrepe, s katerimi bi lahko negativne vplive cest na sove in druge ptice zmanjšali.

Postavil sem si štiri hipoteze:

- Predvidevam, da bo v letu največ povoženih primerkov najdenih v času gnezdenja (povečana aktivnost zaradi večje potrebe po hrani zaradi hranjenja mladičev) in selitve, ko k nam pridejo tudi sove iz drugih območij in je verjetnost trkov na cestah večja.
- Predvidevam, da bodo najpogosteje žrtve prometa dve vrsti sov, ki imata v Sloveniji največje gnezditvene populacije (Mihelič s sod., 2019): lesna sova (*Strix aluco*) in mala uharica (*Asio otus*).
- Predvidevam, da bodo med povoženimi primerki prevladovale mlade sove, saj so manj izkušene in preletijo večje razdalje zaradi iskanja teritorijev.
- Predvidevam, da bomo med gnezditveno sezono med povoženimi primerki prevladovali samci, saj lovijo hrano za samico, ki vali jajca, in mladiče, v negnezditveni sezoni pa bo razmerje med spoloma podobno.

3 METODE DELA

Opis območja

Raziskava je potekala po celotnem območju Slovenije, ki obsega 20.271 km². Povprečna nadmorska višina Slovenije je relativno visoka, saj znaša 300 m (Gams, Vrišer, 1998). Slovenija spada med evropske države z najmanjšim deležem kmetijskih in obdelovalnih zemljišč (15,6 %) ter največjim deležem gozda (48,9 %). Travniki in pašniki pa pokrivajo 28,3 % površja (Pogačnik in sod., 1998).

Slovenija ima dobro razpršeno cestno omrežje. Skupna dolžina vseh cest znaša kar 38.967 km, kar vključuje 6.552 km glavnih, od tega 588 avtocest, in 32.623 km občinskih cest (<https://www.gov.si teme/cestna-infrastruktura/>).

Kabinetno delo in analiza podatkov

Delo je potekalo v depojskih prostorih Prirodoslovnega muzeja Slovenije, kjer imajo v ognjevarnih omarah in v posebnih zaščitnih pogojih shranjene primerke živali (slika 16). Tam sem pregledal 495 sovjih primerkov.



Slika 16: Shranjeni sovji primerki, na sliki so močvirske uharice (*Asio flammeus*), v ognjevarnih omarah in zaščitnih pogojih v depojskih prostorih Prirodoslovnega muzeja Slovenije (foto: Enej Vrezec).

Vsaki sovi sem s pomočjo obročkovalskih priročnikov (Martinez, Zuberogitia, y Alonso, 2002; Mikkola & Lamminmäki, 2014; Demogin, 2016; Blasco-Zumeta & Heinze, 2023) najprej določil starost in spol. Nato sem izmeril dolžino njihove peruti in podlahtnice (radius). Na koncu pa sem na podatkovni etiketi preveril še vzrok njihove smrti. Ta podatek mi je bil še posebej pomemben, ker sem želel ugotoviti, ali obstaja razlika med osebki, povoženimi na cesti, in tistimi, ki so poginili zaradi drugega vzroka (trk v steklo, bolezen, uplenitev, električni udar, shiranost ...). Vse podatke sem sproti vnašal v tabelo Excel, kjer sem zabeležil vrsto, spol, starost, dolžino peruti in podlahtnice, kraj, datum in vzrok smrti (slika 17). Po končanem delu v muzeju sem podatke analiziral. Primerjal sem delež povozov z deležem gnezditvene populacije te vrste. Če je bilo razmerje večje od 1, je to pomenilo, da ima cesta na to vrsto verjetno večji vpliv, saj prizadene znatnejši del populacije. Zanimalo me je tudi letno spreminjanje števila povozov med leti 1988 in 2024. Ugotavljal sem tudi, v katerih mesecih v letu je bilo povozov največ in kakšna je bila starostna in spolna struktura povoženih sov. Pri najpogostejših treh sovah z največ podatki: pegasti sovi (*Tyto alba*), lesni sovi (*Strix aluco*) in mali uharici (*Asio otus*) sem poleg starostne in spolne strukture primerjal tudi velikostne razrede med sovami, najdenimi na cesti, in sovami, ki so poginile zaradi drugih vzrokov, in ugotavljal, ali so žrtve prometa pogosteje večje ali manjše sove posamezne vrste. Velikostne razrede sem določal glede na dolžino podlahtnice in sicer sem sove razdelil v tri velikostne razrede: majhne, srednje in velike. Ker je pri sovah znana velikostna spolna dvoličnost, pri čemer so samice večje (Mebs, Scherzinger, 2000), sem pri vsaki vrsti ločeno za

vsak spol glede na kvartilne razrede določil velikostne razrede. Majhne so bile sove z dolžino podlahtnice med minimumom in prvim kvartilom, srednje med prvim in tretjim kvartilom in velike med tretjim kvartilom in maksimumom. Tako zbrane podatke sem nato vnesel v grafe.



Slika 17: Pregledovanje sovjih primerkov in zapisovanje podatkov v tabelo Excel v depojskih prostorih Prirodoslovnega muzeja Slovenije (foto: Enej Vrezec).

Določanje starosti in spola sov

Vse starosti in spole sov sem določil s pomočjo zgoraj navedenih obročkovalskih priročnikov.

Za primer bom predstavil znake za določitev starosti in spola pri dveh najpogosteje zabeleženih sovah, mali uharici (*Asio otus*) in lesni sovi (*Strix aluco*).

Mala uharica (*Asio otus*)

- **Spol** se pri mali uharici določa po najdaljšem peresu perutke (alula). Pri samicah (levo; slika 18) je ta na zunanjem robu okrase barve s štirimi črnimi črtami, medtem ko je pri samcih (desno; slika 18) bele barve z le dvema črnima črtama (Blasco-Zumeta & Heinze, 2023).



Slika 18: Perutka male uharice (samica – levo, samec – desno) (foto: Enej Vrezec)

- **Starost** se pri mali uharici določa po črtah na konicah sekundarnih in primarnih letalnih peres. Mlade sove (levo; slika 19) imajo na koncu peresa dodatno črto, ki je tanjša in bližje konici peresa. Odrasle male uharice (desno; slika 19) pa te dodatne črte na koncu peresa nimajo. Razdalja med zadnjo črto in konico peresa je večja kot pri mladih osebkih (Blasco-Zumeta & Heinze, 2023).



Slika 19: Primarna in sekundarna letalna peresa male uharice (mlada – levo, odrasla – desno) (foto: Enej Vrezec)

Lesna sova (*Strix aluco*)

- **Spol** se pri lesni sovi lahko določi le anatomsko, torej s pregledom spolnih organov v telesni votlini, kljub temu pa naj bi bili samci nekoliko večji od samic, kar ni povsem zanesljiv znak zaradi prekrivanja meritev (Blasco-Zumeta & Heinze, 2023).
- **Starost** se pri lesni sovi določa po zadnji črti na sekundarnih peresih. Pri odraslih lesnih sovah (levo; slika 20) je zadnja črta debelejša in bolj jasna, medtem ko je pri mladih osebkih (desno; slika 20) tanjša in manj jasno izražena (Blasco-Zumeta & Heinze, 2023).

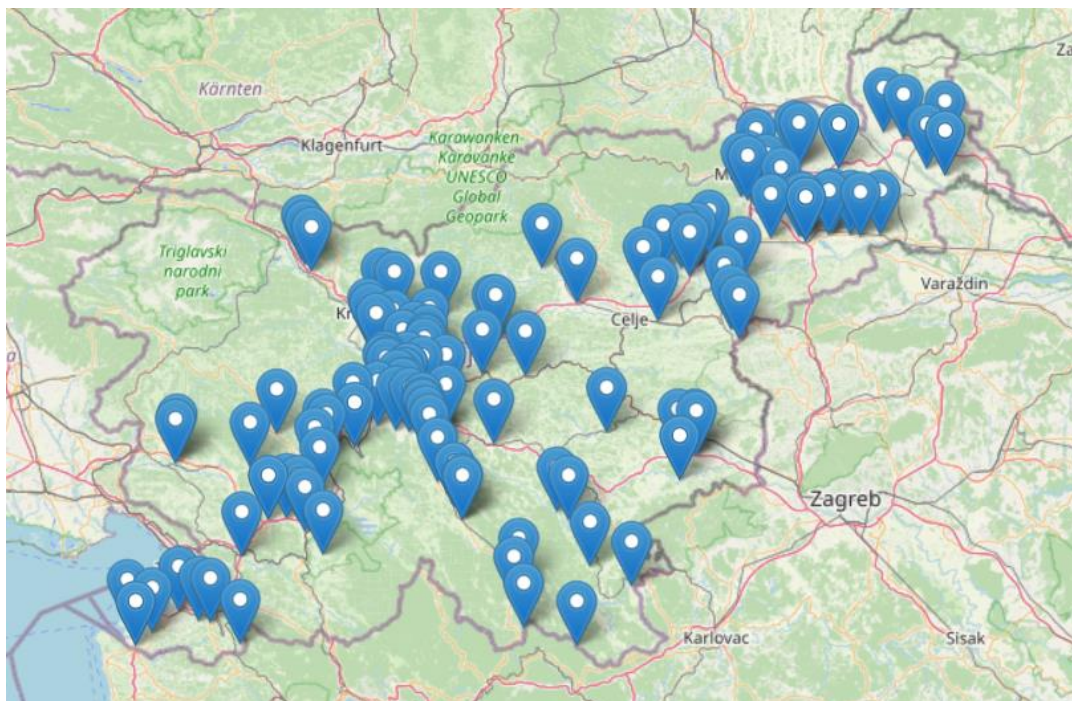


Slika 20: Sekundarna letalna peresa lesne sove (odrasla – levo, mlada – desno) (foto: Enej Vrezec)

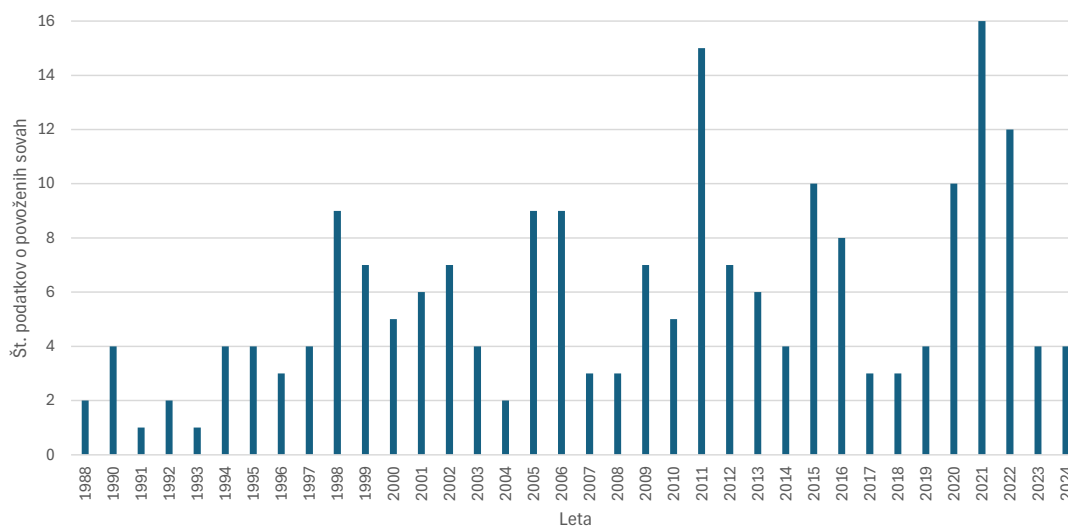
4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 Pregled zbranih podatkov

V raziskavi sem zbral podatke o povoženih sovah na cestah v obdobju med letoma 1988 in 2024, pri čemer sem zbral 207 podatkov, ki so bili razporejeni po bolj ali manj celotni Sloveniji s presežkom v osrednjem delu z okolico in severovzhodnem delu Slovenije (Slika 21). Število najdenih povoženih sov je med leti nihalo z zabeleženimi vrhovi v letih 1998, 2005, 2006, 2011, 2015, 2020, 2021 in 2022 (Graf 1). Kljub nihanjem pa je opaziti, da se število najdenih povoženih sov na cestah v zadnjem času povečuje.



Slika 21: Zemljevid Slovenije s točkami lokacij povoženih sov, ki so bile vključene v raziskavo (N=207).



Graf 1: Dinamika števila najdenih povoženih sov na slovenskih cestah glede na zbrane podatke v obdobju 36 let (N=207).

4.2 Vrsto razmerje povoženih sov

V raziskavi je bilo zbranih 207 podatkov. Med povoženimi vrstami sov so prevladovale lesne sove (41 % vseh sov). Sledile so male uharice (31 %), pegaste sove (8 %), kozače (6 %), čuki in velike uharice (5 %), veliki skoviki (3 %), močvirska uharica in mali skovik (1 %). Koconogi čuk med cestnimi žrtvami ni bil zabeležen. Delež povozov posamezne sove sem primerjal z deležem gnezdeče populacije te sove v Sloveniji. Če je bil količnik manjši od ena, je to pomenilo, da cesta na vrsto verjetno nima večjega vpliva. Vrste sov, na katere cesta verjetno bolj vpliva, so: močvirska uharica, pegasta sova, čuk, velika uharica in mala uharica (Tabela 1).

Tabela 1: Pregled števila povoženih sov po vrstah v primerjavi z največjo oceno gnezdeče populacije izbranih vrst (podatki o ocenah gnezdeče populacije v Sloveniji so povzeti po Mihelič s sod. 2019).

Vrsta	število povoženih sov	% povoženih sov	največja ocena velikosti gnezdeče populacije v Sloveniji (pari)	% gnezdeče populacije	razmerje med deležem povoženih in gnezdečih sov
lesna sova	84	40,6	9100	60,0	0,68
mala uharica	64	30,9	2200	14,5	2,13
pegasta sova	17	8,2	130	0,9	9,11
kozača	12	5,8	1200	7,9	0,73
čuk	11	5,3	150	1,0	5,30
velika uharica	10	4,8	150	1,0	4,80
veliki skovik	6	2,9	1000	6,6	0,44
močvirska uharica	2	1,0	1	0,0	100,00*
mali skovik	1	0,5	380	2,5	0,20
koconogi čuk	0	0,0	850	5,6	0,00
SKUPAJ	207	100,0	15161	100,0	1,00

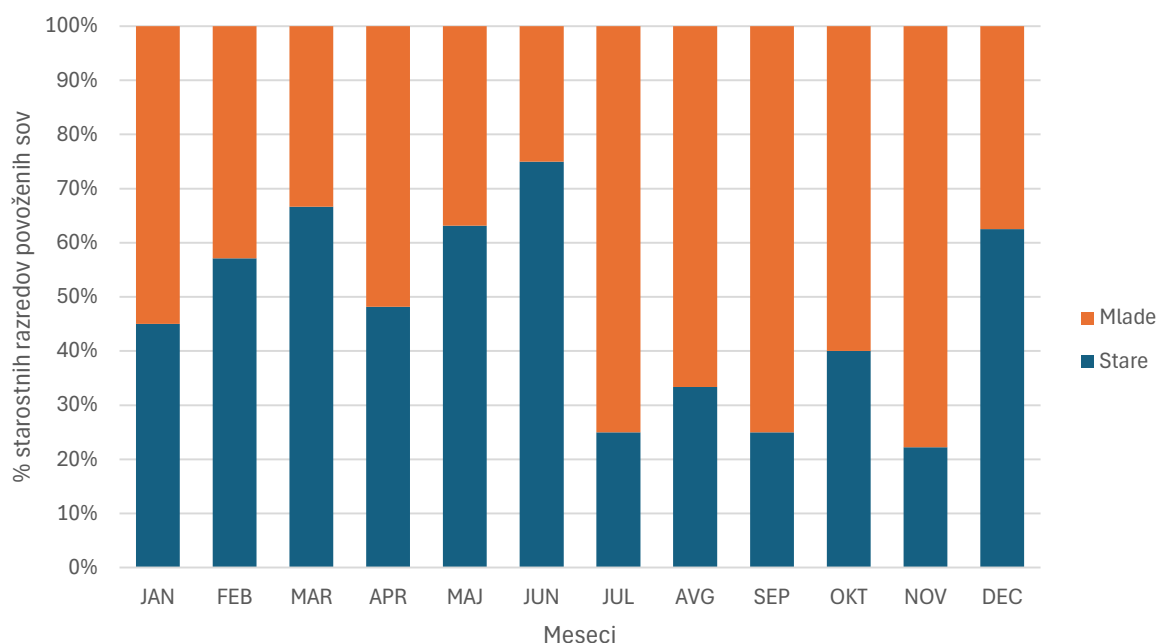
*močvirska uharica v Sloveniji gnezdi zgolj občasno oziroma priložnostno v majhnem številu, na selitvi pa se pojavi v večjem številu, zato razmerje verjetno ni povsem realno

4.3 Starostna in spolna struktura povoženih sov

Razmerje med mladimi in odraslimi povoženimi sovami je bilo enako (Tabela 2). Delež povoženih odraslih sov je bil višji od decembra do junija, najvišji pa v mesecih december, marec in junij. Mlade sove pa so bile pogostejše žrtev prometa od julija do novembra z vrhom v mesecih julij, september in november (Graf 2).

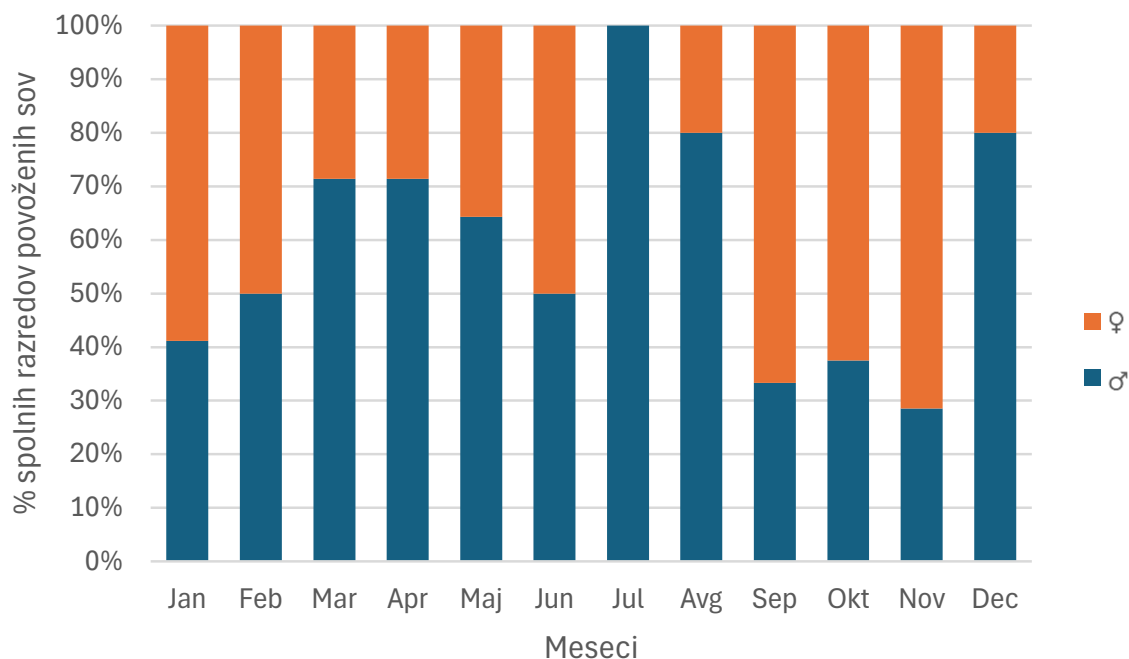
Tabela 2: Starostna in spolna struktura vseh povoženih vrst sov

Vrsta	Mlade	Odrasle	% mladih sov	Samci	Samice	% samcev
pegasta sova	8	8	50,0	4	6	40,0
veliki skovik	3	3	50,0	2	1	66,7
velika uharica	5	2	71,4	4	1	80,0
lesna sova	30	34	46,9	25	17	59,5
kozača	3	6	33,3	1	3	25,0
čuk	9	0	100,0	2	2	50,0
mala uharica	23	29	44,2	37	19	66,1
močvirska uharica	1	1	50,0	0	2	0,0
Skupna vsota	82	83	49,7	73	46	61,3



Graf 2: Sezonska dinamika v starostni strukturi povoženih sov na cestah v Sloveniji. (N=163)

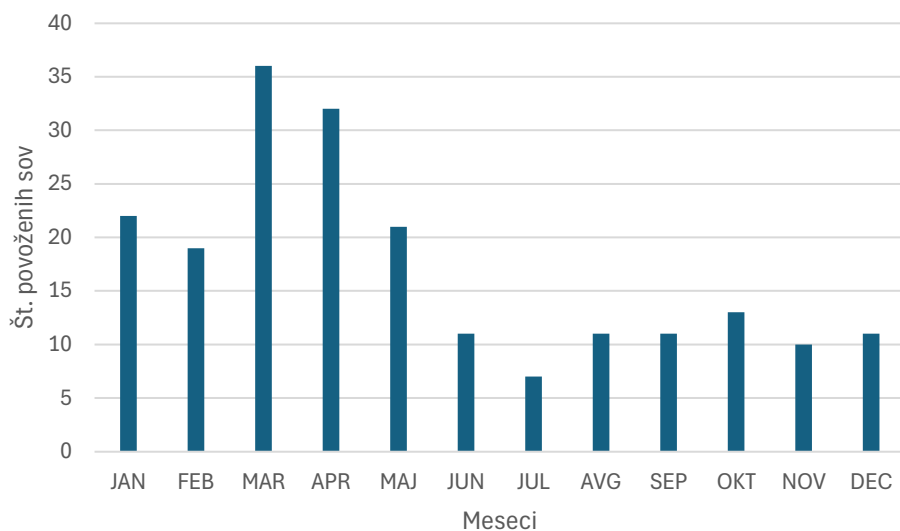
Razmerje med povoženimi samci in samicami se je razlikovalo, saj so samci predstavljali 61 % od vseh povoženih sov na cestah (Tabela 2). Delež povoženih samcev je bil višji v spomladanskem času od februarja do maja (Graf 3). Največ povoženih samcev pa je bilo zabeleženih julija, avgusta in decembra (Graf 3). Samice so prevladovale jeseni od septembra do novembra, precej pa jih je bilo povoženih tudi januarja (Graf 3).



Graf 3: Sezonska dinamika v spolni strukturi povoženih sov na cestah v Sloveniji (N=127)

4.4 Letna dinamika povozov sov na slovenskih cestah

Največ povoženih sov je bilo najdenih spomladi, od januarja do maja (64 %), z vrhom med marcem in aprilom (33 %). V poletnem in jesenskem času je bilo povozov precej manj, še posebej v juliju (Graf 4).

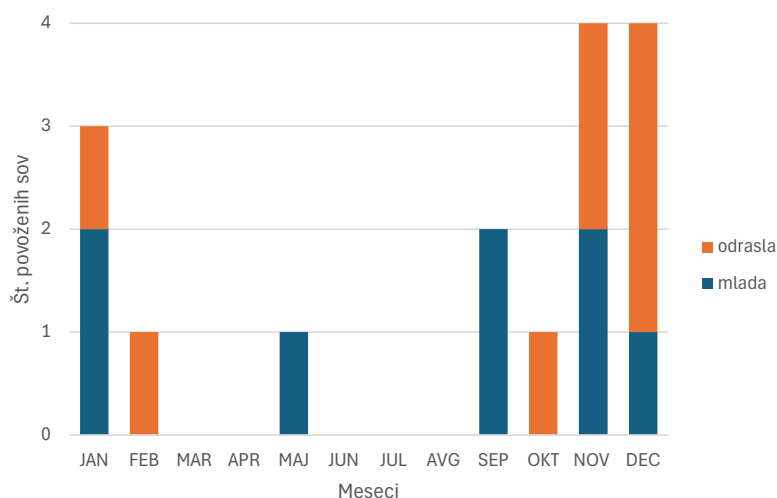


Graf 4: Sezonska dinamika števila povoženih sov na slovenskih cestah (N=204)

4.3 Pregled vrst

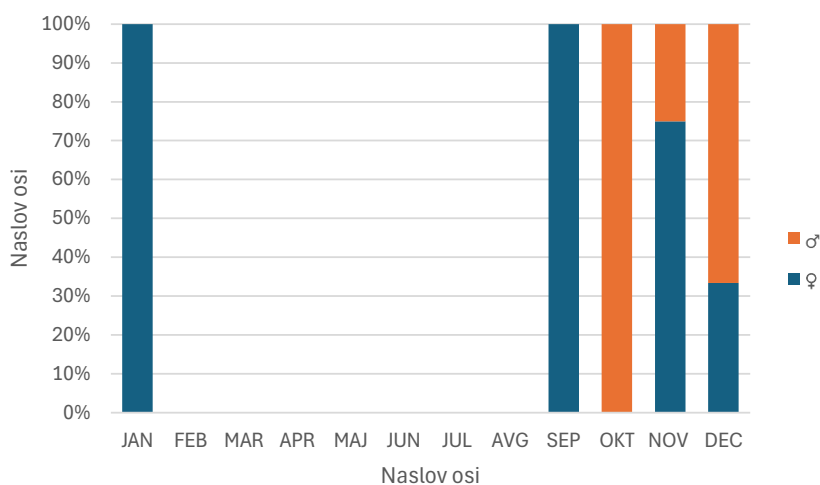
4.3.1 Pegasta sova (*Tyto alba*)

Pegasta sova je bila precej pogosta žrtev na cesti. Zabeležil sem 17 podatkov te vrste, kar je 8,2 % od vseh najdenih povoženih sov (Tabela 1). Delež povoženih sov sem primerjal z deležem gnezditvene populacije v Sloveniji in ugotovil, da ima cesta na to vrsto verjetno visok vpliv, saj je bil delež pvozov kar devetkrat večji od deleža gnezditvene populacije (Tabela 1). Mlade pegaste sove so bile na cesti povožene najpogosteje v septembru, novembru in januarju, odrasle pa v novembru in decembru (Graf 5). Deleža mladih in odraslih sov sta bila enaka.



Graf 5: Sezonska dinamika števila povoženih pegastih sov (*Tyto alba*) na slovenskih cestah glede na starost (N=16)

Med povoženimi pegastimi sovami so samci (40 %) predstavljali manjši delež kot samice (60 %) (Tabela 2). Število povoženih samcev je prevladovalo v januarju, septembru in novembru, samice pa so bile najpogosteje povožene oktobra in decembra (Graf 6).



Graf 6: Sezonska dinamika razmerja med spoloma pri povoženih pegastih sovah (*Tyto alba*) na slovenskih cestah (N=10)

4.3.2 Veliki skovik (*Otus scops*)

Veliki skovik je bil ena od sov, ki so bile na cestah najdene redkeje. Podatkov za povoz te sove je bilo le 6, kar predstavlja 2,9 % od vseh povoženih sov (Tabela 1). Po primerjavi podatkov o odstotku povozov z odstotkom gnezditvene populacije med vsemi sovami v Sloveniji sem ugotovil, da tej vrsti cesta verjetno ne predstavlja velike grožnje, saj je delež gnezditvene populacije dvakrat večji od deleža povozov te sove (Tabela 1). Ugotovitve so pokazale tudi, da je bilo število povozov mladih sov enako številu odraslih, prevladovali pa so sicer samci (67 %) (Tabela 2). Največ velikih skovikov je bilo povoženih v pozni pomladi, maja (67 %) (Tabela 2). Povoženi pa so bili tudi jeseni, septembra in oktobra (33 %) (Tabela 2). V ostalih mesecih povozov te vrste ni bilo (Tabela 2).

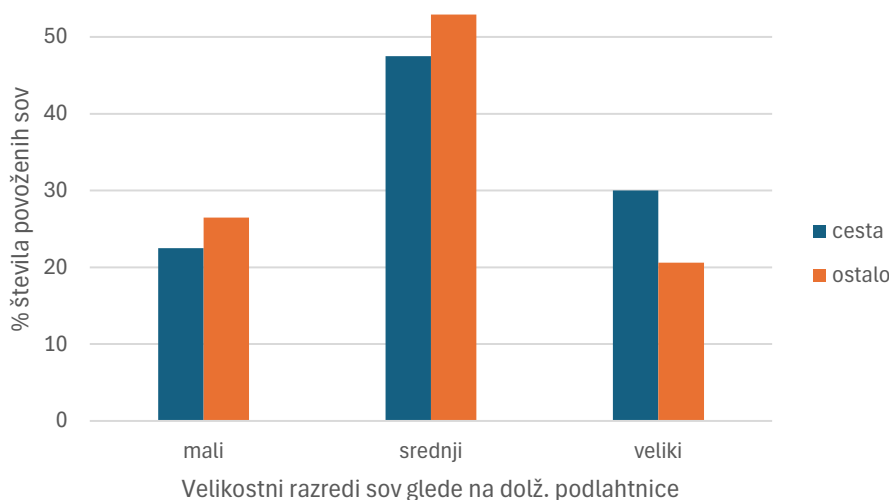
4.3.3 Velika uharica (*Bubo bubo*)

Velika uharica je bila relativno redka žrtev ceste. Povoženih primerkov je bilo le 10, kar predstavlja 4,8 % od vseh sov, ki so bile povožene (Tabela 1). Glede na primerjavo z odstotkom gnezditvene populacije glede na vse sove v Sloveniji sem ugotovil, da cesta predstavlja precej pomemben del smrtnosti te sove pri nas (Tabela 1). Med povoženimi sovami so prevladovali mladi osebki (71 %), sicer pa so med najdenimi povoženimi osebki prevladovali samci (80 %). Povozi te sove so bili zabeleženi le v jesenskem (33 %) in v spomladanskem času (66 %). V ostalih mesecih ni bilo najdenih povoženih osebkov velike uharice (Tabela 2).

4.3.4 Lesna sova (*Strix aluco*)

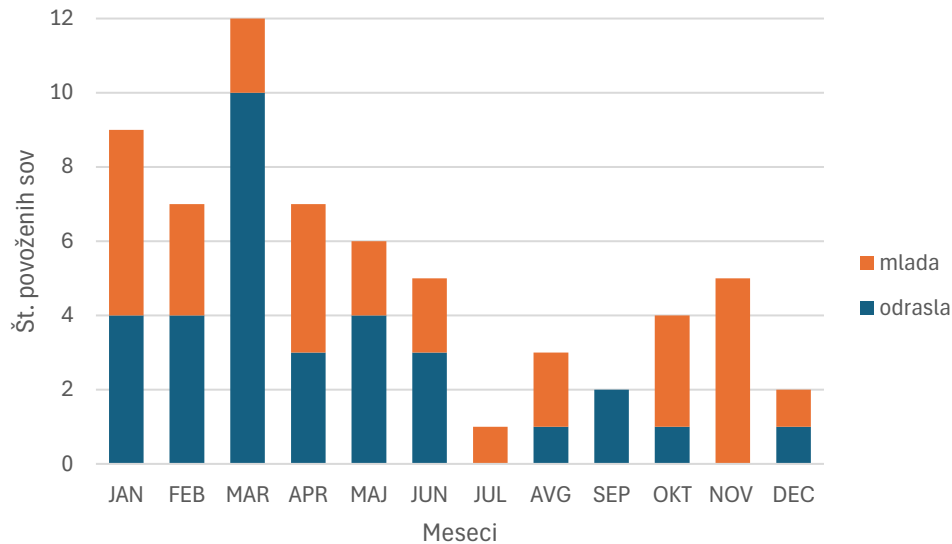
Lesna sova je bila na cesti najdena najpogosteje. V raziskavo je bilo vključenih kar 84 povoženih osebkov (41 % od vseh sov; Tabela 1). Cesta na smrtnost te sove verjetno nima večjega vpliva, saj je bil delež gnezditvene populacije večji kot delež povoženih sov (Tabela 1).

Pri lesnih sovah sem primerjal velikosti ptic in pri primerjavi s pticami, najdenimi kot žrtve prometa, in s pticami, ki so poginile drugače, sem ugotovil, da na cestah v večjem deležu poginjajo veliki osebki (Graf 7). Sicer je največ najdenih mrtvih osebkov bilo srednje velikosti (Graf 7).



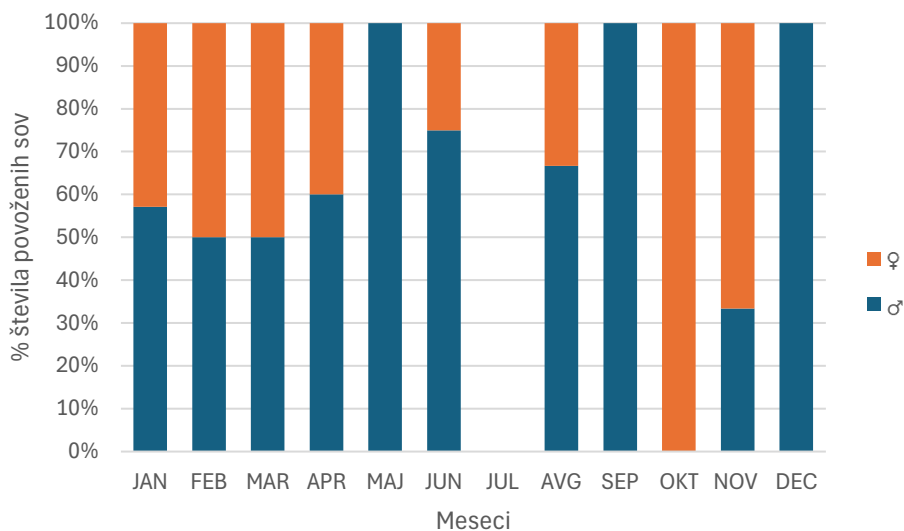
Graf 7: Primerjava velikostnih razredov glede na dolžino podlahtnice med lesnimi sovami (*Strix aluco*), najdenimi na cestah, in sovami, najdenimi drugod (N=74)

Največ lesnih sov je bilo ob cestah najdenih med januarjem in junijem (73 %; Graf 8). Deleža mladih in odraslih sov sta bila med povoženimi lesnimi sovami podobna (53 % odraslih sov; Tabela 2). Število povoženih odraslih sov je bilo največje spomladi od januarja do junija (85 %), z vrhom v marcu (Graf 8). Mlade sove pa so bile žrtve prometa najpogosteje med oktobrom in februarjem (57 %; Graf 8).



Graf 8: Sezonska dinamika števila povoženih lesnih sov (*Strix aluco*) na slovenskih cestah glede na starost (N=63)

Med povoženimi lesnimi sovami so prevladovali samci (59 %; Tabela 2). Prek leta je bil delež povozov samcev in samic podoben, razen v maju, septembru in decembru, ko so bili najdeni le samci in v oktobru, ko so bile najdene le samice (Graf 9).



Graf 9: Sezonska dinamika razmerja med spoloma pri povoženih lesnih sovah (*Strix aluco*) na slovenskih cestah. (N=42)

4.3.5 Kozača (*Strix uralensis*)

Kozače so bile dokaj pogosta žrtev prometa. Povoženih jih je bilo 12, kar je 5,3 % od vseh sov. Ugotovil sem, da ima cesta manjši vpliv na sovo, saj je bil delež povoženih sov manjši od deleža gnezditvene populacije te sove (Tabela 1). Pri primerjavi mladih in odraslih kozač so prevladovali odrasle s 66,6 % (Tabela 2). Med spoloma pa je bilo zabeleženih več samic (75 %; Tabela 2). Velika večina kozač je bila na cesti najdena spomladi, od januarja do aprila (92 %). Le 8 % jih je bilo zabeleženih decembra. V jesenskem in poletnem času ni bilo zabeležene nobene.

4.3.6 Mali skovik (*Glaucidium passerinum*)

Mali skovik je bil izjemno redka žrtev prometa. Najden je bil samo en osebek, kar je le 0,5 % vseh sov (Tabela 1). Ob primerjavi deleža povoženih malih skovikov z deležem gnezditvene populacije te sove sem ugotovil, da cesta nima vpliva na to sovo (Tabela 1). Osebek je bil povežen v juniju.

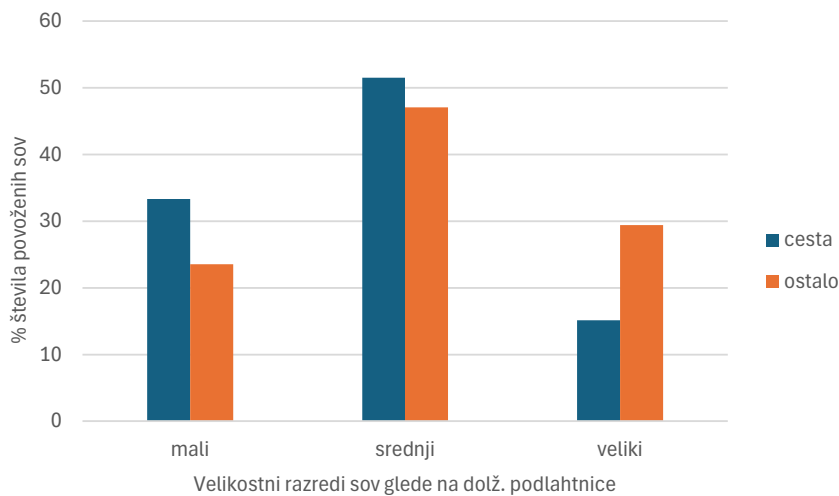
4.3.7 Čuk (*Athene noctua*)

Čuk je bil ena od pogostejših povoženih sov. Podatkov o njegovem povozu je bilo 11, ker predstavlja 5,3 % od vseh sov (Tabela 1). Podatke o povozih sem primerjal z deležem gnezditvene populacije te sove v Sloveniji in ugotovil, da ima cesta na to sovo velik vpliv, saj je bil delež povozov petkrat večji od deleža gnezditvene populacije (Tabela 1). Med čuki so močno prevladovali mlade sove z 9 najdenih osebkov, kar je 100 % (Tabela 2). Razmerje med samci in samicami je bilo enako (Tabela 2). Večina čukov je bilo poveženih v poletnem do jesenskem času od julija do septembra (70 %). Redkeje je bil čuk na cesti najden spomladi (le 20 % v aprilu in 10 % v marcu). Pozimi in poleti ni bil povežen nobeden.

4.3.8 Mala uharica (*Asio otus*)

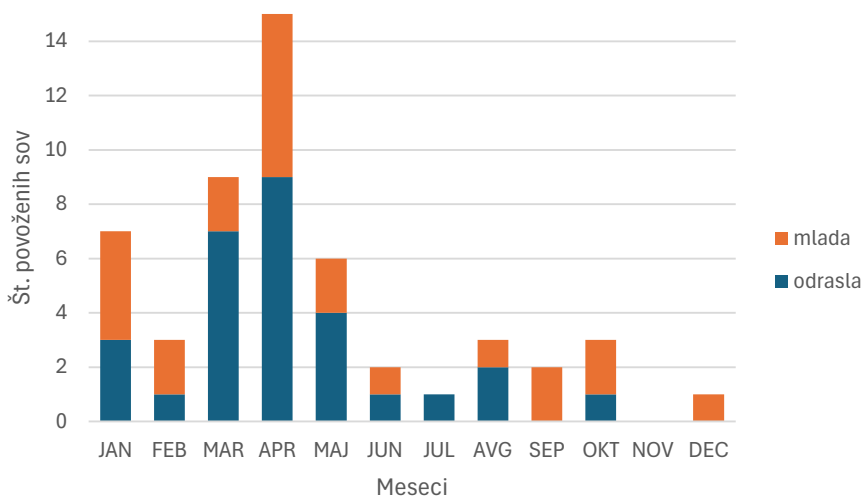
Mala uharica je bila druga najpogostejša žrtev prometa med sovami. Poginov na cesti je bilo kar 64 (30,9 % od vseh sov; Tabela 1). Cesta ima na to sovo velik vpliv, saj je bil delež povozov več kot dvakrat večji od deleža gnezditvene populacije te sove v Sloveniji (Tabela 1).

Med malimi uharicami, ki so poginile na cesti, so prevladovali manjši osebki (Graf 10). Sove, ki so poginile zaradi drugih vzrokov pa so bile pretežno večje (Graf 10). Sicer so bile najpogosteje povožene sove srednje velikosti (Graf 10).



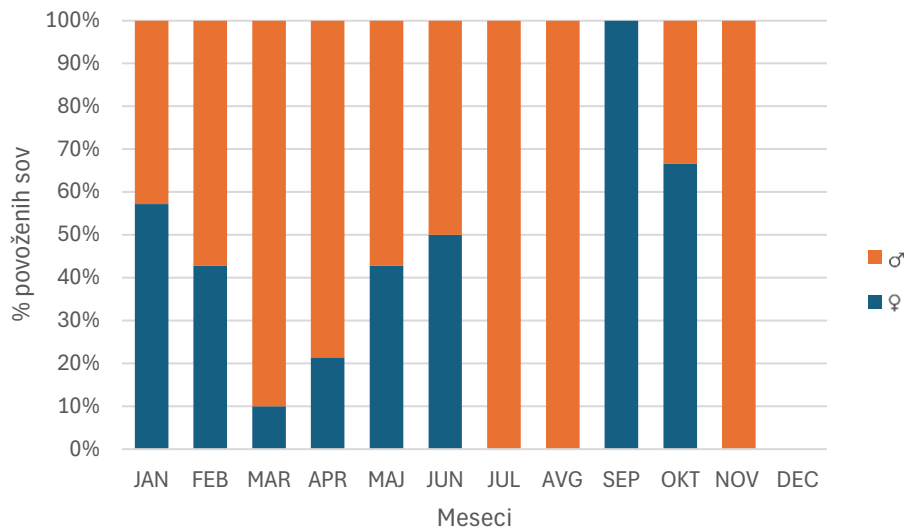
Graf 10: Primerjava velikostnih razredov glede na dolžino podlahtnice med malimi uharicami (*Asio otus*), najdenimi na cestah, in sovami, najdenimi drugod (N=50)

Ob primerjavi števila odraslih osebkov z mladimi sem ugotovil, da so po številu povoženih sov prevladovale odrasle ptice s 55,8 % (Tabela 2). Te so bile žrtve ceste najpogosteje spomladi, od januarja do maja (83 %), z viškom aprila (Graf 11). Jeseni so bile redkejšje (Graf 11). Mlade male uharice bile na cesti najdene spomladi (januar do maj; 70 %), vendar v manjšem številu kot odrasle (Graf 11). Za razliko od odraslih so bile mlade sove jeseni pogostejše od odraslih (Graf 11).



Graf 11: Sezonska dinamika števila povoženih malih uharic (*Asio otus*) na slovenskih cestah glede na starost (N=52)

Med povoženimi malimi uharicami so prevladovali samci (66,1 %; Tabela 2). Ti so bili precej pogosto povoženi skozi celo leto z izjemo septembra in oktobra (Graf 12). Najpogosteje so bili na cesti najdeni julija in avgusta (Graf 12). Tudi samice so bile precej pogosta žrtve prometa skozi celo leto, vendar z izjemo marca, julija, avgusta in novembra (Graf 12). Nobena sova pa ni bila zabeležena meseca decembra (Graf 12).



Graf 12: Sezonska dinamika razmerja med spoloma pri povoženih malih uharicah (*Asio otus*) na slovenskih cestah (N=56)

4.3.9 Močvirska uharica (*Asio flammeus*)

Močvirska uharica je bila izjemno redko zabeležena sova na cesti. Podatka o njenem pvozu sta bila samo 2 (Tabela 1). Delež pvoženih močvirskih uharic tako predstavlja le 1 % od vseh pvoženih sov (Tabela 1). Po mojih ugotovitvah naj bi na močvirsko uharico cesta močno vplivala, saj je gnezditvena populacija močvirskih uharic v Sloveniji skoraj 0 parov na leto in posledično je delež pvozov stokrat večji od deleža gnezditvene populacije (Tabela 1). Razmerje pvoženih samic in samcev je bilo enako (Tabela 2). Glede na spol pa so prevladovale samice s 100 % (Tabela 2). Sivi sta bili na cesti pvoženi marca in junija.

5 RAZPRAVA

Potrditev ali zavrnitev predpostavljenih hipotez:

- Predvidevam, da bo v letu največ pvoženih primerkov najdenih v času gnezdenja (povečana aktivnost zaradi večje potrebe po hrani zaradi hranjenja mladičev) in selitve, ko k nam pridejo tudi sove iz drugih območij in je verjetnost trkov na cestah večja:

Hipoteza je bila potrjena, saj je bilo največ sov na cesti pvoženih v gnezditvenem obdobju od januarja do maja z viškom marca. Najmanj sov je bilo pvoženih v poletnem času, torej izven gnezditvenega in selitvenega obdobja. Število pvozov se je v obdobju jesenske selitve spet povečalo, a manj kot v spomladanskem obdobju, ko so poleg gnezdečih ptic verjetno pvožene tudi ptice na spomladanski selitvi.

- Predvidevam, da bodo najpogosteje žrtve prometa dve vrsti sov, ki imata v Sloveniji največje gnezditvene populacije (Mihelič s sod., 2019): lesna sova (*Strix aluco*) in mala uharica (*Asio otus*):

Hipotezo sem potrdil, saj sta najpogosteje zabeleženi sovi res bili lesna sova in mala uharica s kar 148 podatki, kar je predstavljalo 72 % od vseh povoženih vrst sov.

- Predvidevam, da bodo med povoženimi primerki prevladovale mlade sove, saj so manj izkušene in preletijo večje razdalje zaradi iskanja teritorijev:

Število mladih in odraslih povoženih osebkov je bilo enako, zato te hipoteze nisem mogel potrditi.

- Predvidevam, da bodo med gnezditveno sezono med povoženimi primerki prevladovali samci, saj lovijo hrano za samico, ki vali jajca, in mladiče, v negnezditveni sezoni pa bo razmerje med spoloma podobno:

Hipotezo sem potrdil, saj so v spomladanskem obdobju med povoženimi sovami prevladovali samci (februar do avgust). V zimskem in jesenskem obdobju je bilo razmerje med povoženimi samci in samicami podobno.

Kot najbolj problematični deli Slovenije, v katerih je bilo zabeleženih največ povozov sov, so se izkazali osrednji del države z okolico in severovzhodni del Slovenije. Sklepam, da je zgostitev števila povozov v teh delih posledica nižinskih cest, ki so bile vzrok za smrt največjega števila sov. Vzrok je lahko tudi več prometa v teh delih Slovenije in posledično tudi več zbiralcev primerkov za muzej.

Kot bi lahko pričakovali, se je število povoženih sov na cesti z leti povečevalo zaradi povečanja prometa in večjega števila cest. Med letoma 2001 in 2023 se je dolžina cest v Sloveniji povečala za 502 km (iz 38.538 na 39.041 km), še bolj pa se je v tem obdobju povečala gostota prometa, in sicer za kar 200 %, iz 5.475.390 vozil v letu 2001 na 11.110.893 vozil v letu 2023 (<https://www.gov.si teme/cestna-infrastruktura/>). Število povoženih sov v letu se je spreminjalo z občasnimi nihanjem, ki so posledica gnezditvene uspešnosti, kar je tesno povezano s številom njihovega plena, torej malih sesalcev v določenem letu. Kot kažejo ugotovitve, je izstopalo leto 2021, ko je bila gnezditvena uspešnost dobra (Vrezec, 2023). Razlog za rast števila povoženih sov skozi obdobje 36 let pa bi lahko bilo tudi manjše število prejetih primerkov v muzej v preteklosti kot jih prejema danes, kar tudi niha med leti in je odvisno od zbiralne aktivnosti muzeja in motiviranosti prebivalstva za sodelovanje z muzejem.

Ugotovil sem, da so povozom na cestah bolj podvržene sove, ki živijo v odprti krajini, kjer je gradnja cest tudi najintenzivnejša. V večji meri so bile poginome na cestah glede na delež slovenske populacije sov podvržene zlasti mala uharica, pegasta sova, čuk, velika uharica in močvirska uharica. Pričakujemo lahko, da imajo ceste na populacije teh vrst sov večji vpliv, kar pa še ni popolnoma raziskano. Ugotovitev o velikem vplivu cest na čuka se sklada z ugotovitvijo, da je čuk ena tistih vrst sov, ki so za posledice prometa najbolj občutljive (Van Nieuwenhuysse, Genot & Johnson, 2008; Vrh Vrezec & Vrezec, 2011). Po drugi strani so gozdne sove in sove, ki gnezdiijo v višjih predelih, za povoze na cestah manj dovzetne. Primer je koconogi čuk, ki po podatkih Atlasa ptic spada pri nas med pogostejše sove (Mihelič s sod., 2019), kljub temu pa primera povoza te vrste nisem zabeležil. Koconogi čuk se v Sloveniji pojavlja le v visokogorskih gozdovih, kjer ni veliko cest, posebej ne hitrih. Po drugi strani pa je močvirska uharica, značilna nižinska vrsta, v Sloveniji najredkejša sova (Mihelič s sod., 2019), podatkov o povozih te vrste pa je celo več kot je ocenjenih gnezdečih parov. Močvirska uharica je v Sloveniji zgolj občasna gnezdilka, pri nas pa se pojavlja večinoma med spomladansko in jesensko selitvijo. Spada med

eno od dveh sovjih vrst v Evropi, ki se seli na dolge razdalje. Zaradi izrazito nomadske narave pa se lahko selitev ali prezimovanje sprevrže tudi v gnezditvev. Z obročkanjem teh ptic se je izkazalo, da močvirske uharice med dvema gnezditvenima sezonama lahko območje gnezdenja zamenjajo tudi za 1000 kilometrov, saj območja gnezdenja izbirajo glede na razpoložljivost hrane (Vrezec, 2016). Podobno ugotovitev kot pri močvirski uharici velja tudi za pegasto sovo, ki je pri nas tudi redka nižinska vrsta. Pri teh ugotovitvah je pomembno opozoriti na to, da se je na manjših in bolj odročnejših cestah najverjetneje peljalo manj ljudi, ki bi sove zbrali in poslali v muzej, kot pa na cestah, po katerih se dnevno pelje več ljudi.

Najpogosteje so bile sove povožene v prvi polovici leta, spomladi od januarja do maja. Vzrok večjega števila povozov spomladi je verjetno gnezditvena dejavnost sov, saj označujejo teritorije in kasneje skrbijo za potomce (Mebs & Scherzinger, 2000). Samcev je bilo na cesti povoženih največ v času gnezditve, saj je to obdobje, ko morajo za samico in mladiče uloviti največ hrane (Mebs & Scherzinger, 2000). Ugotovitve se skladajo v razmerju med mladimi in odraslimi sovami. Več povozov odraslih sov je bilo zabeleženih v spomladanskem obdobju, saj je to čas označevanja teritorijev in kasneje tudi čas skrbi za potomce (Mebs & Scherzinger, 2000). Mladi so na cesti prevladovali po gnezditveni sezoni od julija do novembra, po odhodu iz gnezda. To je obdobje pridobivanja izkušenj in osamosvajanja od staršev, ko so mlade sove tudi najbolj ranljive.

Zanimiva je bila velikostna primerjava pri lesni sovi in mali uharici, ki sta sovi z največ zabeleženimi povozji. Pri lesni sovi so prevladovali večji osebki pri mali uharici pa manjši. Večji in močnejši osebki navadno prevladujejo med teritorialnimi pticami, zato lahko sklepamo, da so povozji pri lesnih sovah, ki so sicer stalnice in zelo teritorialne ptice (Lourenco s sod., 2017), izrazito selektivni, saj na cestah poginjajo zlasti ti osebki kar pa je v nasprotju s portugalsko raziskavo, ki kaže na prisotnost večjega števila šibkejših osebkov ob cestah (Lourenco s sod., 2017). To ima lahko dolgoročno za populacijo lesnih sov ob cestah negativne posledice, vpliv pa se s širjenjem cestnega omrežja še povečuje, čeprav glede na deleže v Sloveniji povozimo verjetno le manjši del populacije. Po drugi strani pa so pri mali uharici, kot kaže, na cestah v večinomi manjši in posledično šibkejši osebki. Sklepamo lahko, da gre za neselektivno smrtnost, večinoma pa gre morda za seleče se in manj gnezdeče osebke. Na to temo bi bilo potrebno narediti več podrobnejših raziskav.

6 ZAKLJUČEK

Shranjene sove v Prirodoslovnem muzeju Slovenije so v tej raziskavi pomagale razkriti problematiko vpliva cest na sove v Sloveniji. Ker so sove glede na druge ptice kljub vsemu redke, je potrebno dolgo obdobje zbiranja podatkov, da lahko dobimo dovolj velike vzorce za sklepanja. Raziskava se mi zdi zelo pomembna, saj sedaj bolje razumemo vpliv cest na sove in s tem lažje razvijemo ukrepe za čim večjo zajezitev smrtnosti sov ne le v Sloveniji ampak tudi drugje po svetu.

Ta raziskava mi je nakazala možnosti za še več nadaljnjih raziskav, ki bi pripomogle k varstvu ptic v povezavi s cestami:

- Vpliv cest bi lahko raziskal tudi pri ostalih večjih pticah in na podoben način primerjal vrste med različnimi velikostmi, starostmi in spoli.
- Vpliv cest na ptice v drugih državah bi lahko primerjal s svojimi podatki iz Slovenije.
- Z obročkanjem sov na območjih blizu ceste in na območjih, oddaljenih od cest, bi lahko primerjal stanje tam živečih sov (zajedavci in bolezni, agresivnost, prehranjenost, velikost, ...).
- Zanimivo bi bilo pregledati podatke o razdalji preleta obročkanih sov, ki so bile najdene povožene.
- Potrebno bi bilo narediti analizo cest po Sloveniji in ugotoviti, kje so t.i. črne točke cestnih povozov, da bi se na teh točkah lahko naredilo ukrepe za večjo varnost ptic na cestah.

Razmislil sem tudi o predlogih za zmanjšanje števila povoženih ptic v Sloveniji:

- Počasnejša vožnja na območjih z višjo koncentracijo ptic in občestni znaki, ki bi voznike opozarjali na večjo pazljivost v določenih predelih.
- Omejena vožnja na občutljivejših območjih v času gnezditve.
- Gradnja protizvočnih ograj ob avtocestah, ki so dovolj visoke, da ptice, ki avtocesto preletijo, ne ogrožajo avtomobili. Poleg tega pa zmanjšajo tudi hrup in svetlobno onesnaževanje.



Slika 22: Delo s sovami se mi zdi zelo zanimivo, saj se z vsako raziskavo odpira še več zanimivih vprašanj o teh skrivnostnih pticah. (foto: Al Vrezec)

7 LITERATURA

1. Berce, T. & Deržič, M. (2014): Smrtnost ptic na cestah – Svet ptic 20 (2): 6 – 9.
2. Blasco-Zumeta, J. & Heinze, G.-M. (2023): Identification Atlas of the Continental Brds of Southwestern Europe – Tundra Ediciones, Cestellon, Spain.
3. Demogin, L. (2016): Identification Guide to Birds in the Hand – Beauregard-Vendon.
4. Denac, K. (2003): Vpliv cest in prometa na živali – Svet ptic 9 (2): 4 – 7.
5. Gams, I. & Vrišer, I. (ur.) (1998): Geografija Slovenije – Slovenska matica, Ljubljana.
6. Gill, F., Donsker, D., Rasmussen, P. ur. (2023): IOC World Bird List (v 10.2). Doi 10.14344/IOC.ML.10.2.
7. Grilo, C. s sod. (2014): Understanding the mechanisms behind road effects: linking occurrence with road mortality in owls – Animal Conservation 17: 555 – 564.
8. Horst, S. s sod. (2019): Road effects on species abundance and population trend: a case study on tawny owl - European Journal of Wildlife Research.
9. <https://www.gov.si teme/cestna-infrastruktura/> (datum dostopa 24.2.2025)
10. Krofel, M. (2011): Spremljanje priložnostnih ptičjih mrhovinarjev na truplih velikih sesalcev v dinarskem gozdu Slovenije – Acrocephalus 32 (148/149): 45 – 51.
11. Lourenco, R. s sod. (2017): Tawny owls and roads a 12-yearstudy of road-kills and abundance – World Owl Conferance, Portugal.
12. Martinez, J. A.; Zuberogoitia, I. y Alonso, R. (2002): Rapaces Nocturnas. Guia para la determinacion de la edad y el sexo en las Estrigiformes ibericas – Monticola Ed., Madrid.
13. Mebs, M. & Scherzinger, W. (2000): Die Eules Europas – Franckh-Kosmos Verlags, Stuttgart.
14. Mihelič, T., Kmecl P., Denac K., Koce U., Vrezec A., Denac D., ur. (2019): Atlas ptic Slovenije. Popis gnezdilk 2002–2017. – DOPPS, Ljubljana.
15. Mikkola, H. (1983): Owls of Europe. – T & A D Poyser, London.
16. Mikkola, H. (2013): Owls of the World. – Christopher Helm, London.
17. Mikkola, H. & Lamminmäki, J. (2014): Moul, ageing and sexing of Finnish owls – Ensimmäinen painos.
18. Pogačnik, A. in sod. (ur.) (1998): Geografski atlas Slovenije – Mladinska knjiga, Ljubljana.
19. Ponebšek, J. (1917): Naše ujede. 1. del: Sove. Muzejsko društvo za Kranjsko, Ljubljana.
20. Rubinič, B. & Vrezec, A. (2002): Prispevek k poznavanju smrtnosti ptic na cestah v Sloveniji - Acrocephalus 22 (109): 31 – 35.
21. Van Nieuwenhuysse D., Genot, J.C. & Johnson, D.H. (2008): The Little Owl. – Cambridge University Press, Cambridge.

22. Vrezec, A. (2001): Skrivnostni svet sov. – Svet ptic 7 (3): 4-9.
23. Vrezec, A. (2008): Sove na Slovenskem – Svet ptic 14 (1): 6-13.
24. Vrezec, A. (2016): Prostoživeče ptice v Sloveniji od biologije do veterinarske oskrbe – Slovensko združenje veterinarjev za male živali, Ljubljana.
25. Vrezec, A. (2016): Pregled pojavljanja močvirske uharice *Asio flammeus* v Sloveniji med letoma 1995 in 2015 ter verjetno gnezdenje v eruptivnem letu 2008 – *Acrocephalus* 37 (168/169): 57 – 68.
26. Vrezec, A., Kačar, U. (2017): Katalog vpijatov (Coraciiformes) ornitološke zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije – *Scopolia*, revija Prirodoslovnega muzeja Slovenije (91): 41 – 112.
27. Vrezec, A. (2023): Spremljanje gnezdenja sov v slovenskih gozdovih s poudarkom na sovi kozači (*Strix uralensis*) in Jelovici – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
28. Vrh Vrezec, P. & Vrezec, A. (2011): Iz ornitološke beležice – Čuk (*Athene noctua*) – *Acrocephalus* (32): 97 – 98.