



Studentski dom „Evropa” - Európa Kollégium Egyetemista Központ, Újvidék

Az útszéli élőhelyek hatása az állat-gépjármű ütközésekre Törökkanizsa és Újvidék környékén

Mezőgazdasági műhely

prof. dr Pajić Marija

Rekecki Tibor
Mezőgazdasági Kar, Állatorvosi szak

Újvidék,
2021. április 7.

Tartalom

1. Bevezetés.....	1
2. Irodalmi áttekintés.....	1
3. A kutatás célja	3
4. Minták és kutatási módszerek	3
4.1. A kutatott terület jellemzői	3
4.2. Az adatok összegyűjtése és feldolgozása	5
4.2.1. Az adatok statisztikai feldolgozása	6
5. A kutatás eredményei és diszkusszió	7
6. Következtetések	10
Köszönetnyilvánítás	10
Irodalomjegyzék.....	10
Web oldalak.....	12

1. Bevezetés

Az ember évezredek óta szoros összeköttetésben áll az utakkal. Kezdetekben egyszerű járásokat taposott ki vizet és élelmet keresve, de ahogy az idő múlt és a technológia, illetve a civilizáció fejlődött, az utak is együtt fejlődtek velük. Napjainkban az utak pótolhatatlanok a normális élethez, és ezért egyre nagyobb, sűrűbb a hálózatuk. Mivel a korszerű úthálózat egyre fejlettebb, óriási hatása van a körülötte található ökoszisztémákra és a bennük élő állatokra.

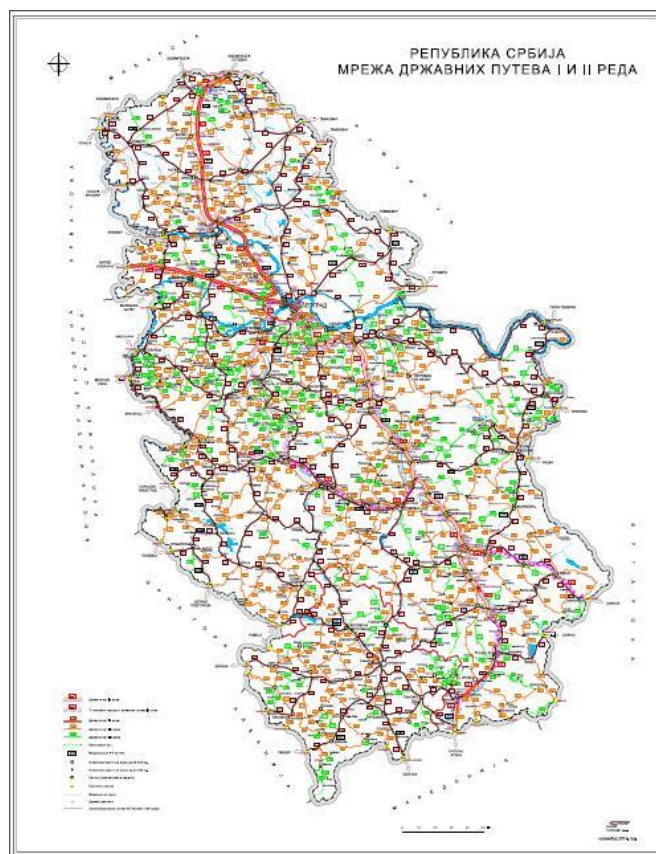
Az ember által épített lineáris struktúrákhoz hasonlóan, az utaknak is közvetlen és közvetett negatív hatásuk van a természetre. Ide sorolható az ökoszisztéma töredezése, az utak építésekor jelentkező élőhelypusztítás és az állatok migrációs útjainak átvágása. Sok helyen az erdőket, bokrosokat és más természetes élőhelyet félbevágják az utak építésekor, és mindez megemeli a járművel való ütközés kockázatát azoknál az állatoknál, amelyek ezen úton élnek. Ugyanis kénytelenek átkelni az úton annak érdekében, hogy kihasználják az erdő mindkét oldalán található táplálékforrásokat. Az utak negatív hatása nemcsak a természetben érezhető, hanem az emberek közlekedésbiztonságában is megnyilvánul. Az állat-gépjármű ütközés példáján keresztül szemlélve azt láthatjuk, hogy nemcsak állatok pusztulnak el ezekben a balesetekben, hanem jelentős anyagi kár keletkezik a gépjárműveken is, és nem elhanyagolható számú személy veszíti el ennek következtében az életét.

2. Irodalmi áttekintés

Az utak egyik legnagyobb mértékben jelentkező káros hatása a járművek állatokkal való ütközése. Ezek az állat-gépjármű ütközések (ÁGÜ) felbecsülhetetlen kárt okoznak világszerte egyaránt állatoknak és embereknek. Az ilyen típusú balesetek nemcsak a döntéshozókat, közúti hatóságokat és a vadászokat indította cselekvésre, hanem okot is adott számos kutatási és megelőzési projekt végrehajtására. (Huijser és többiek 2007).

Nyugat-Európában számos kutatást hajtottak végre az ÁGÜ témájára, azonban Szerbiában eddig csupán kettőt: Paunovic és Karapandža 2017 és Stanković, M. 2011. A környező országokban is kevés ilyen típusú kutatást végeztek: Magyarországon 3: Cserkész és

Farkas 2015, Cserkész és többiek 2013, Markolt és többiek 2012, Horvátországban 3: Pintur és többiek 2012, Šprem és többiek 2013, Željko 2019, Romániában 6 : Cicort és többiek 2016, Ciolan és többiek 2017, Hartel és többiek 2009, Iosif és többiek 2013 Paula és többiek 2018, Covaciu és többiek 2017 és Bulgáriában 3: Gruychev és többiek 2018, Kambourova és többiek 2012, Mollov és többiek 2013. Még sok erre irányuló kutatásra van szükség, hogy több adatot szerezzünk az ÁGŰ-ről ezen a területen. Szerbia országos útrendszere a hossza 14454.283 km, amelyből 924.731km kerítéssel van elválasztva. Ez azt jelenti, hogy 13529.552km-en nincs semmilyen fokú ÁGŰ elleni védelem, ami jelentős mértékben hozzájárul megnövekedett gyakoriságukhoz (WEB 1). Továbbá az óriási úrendszert nagymértékben töredezi a gazdag ökoszisztémákat, ami még jobban rákényszeríti az állatokat, hogy átkeljenek az utakon táplálékot, vizet vagy élőhelyet keresve.



1. Ábra Szerbia országos úrendszere

Forrás: WEB 2

3. A kutatás célja

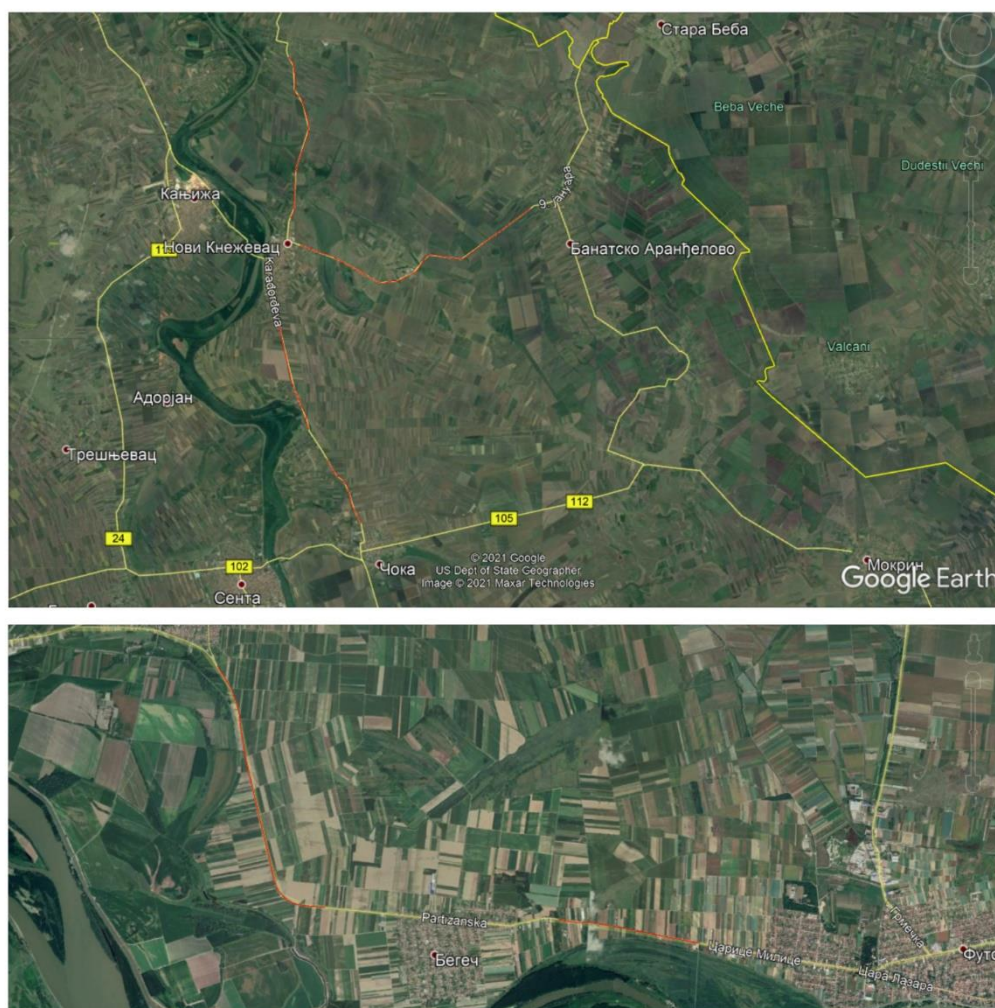
E kutatás célja felmérni Újvidék és Törökkanizsa környékének útszéli élőhelyeinek hatását az állat-gépjármű ütközések megjelenésére. Ezek az adatok segíthetnek az útszéli szakaszok ÁGÜ-k gyakoriságát csökkentő kezelésében.

4. Minták és kutatási módszerek

4.1. A kutatott terület jellemzői

A kutatás a következő 6 útszakaszon zajlott:

1. Dunagálos-Begecs 4km
2. Begecs-Futak 2km
3. Törökkanizsa- Szerbkeresztúr 7km
4. Törökkanizsa-Oroszlámos 11km
5. Törökkanizsa-Szanád 5km
6. Szanád-Csóka 3km



2. Ábra A kutatott útszakaszok (pirossal megjelölve)

Forrás: Google Earth Pro version:7.3.3.7786

Az állami beosztás szerint (WEB 1) a Dunagálos-Begecs, Begecs-Futak, Törökkanizsa-Szanád és Szanád-Csóka útszakaszok az IB osztályba tartoznak, addig a Törökkanizsa-Szerbkeresztúr és Törökkanizsa-Oroszlámos útszakaszok a IIA osztályba. Ezeknek az útszakaszoknak a hossza összesen 32 km-t tesz ki.

4.2 Az adatok összegyűjtése és feldolgozása

A kutatást megelőzően egy specifikus formanyomtatvány készült, amely megkönnyítette a terepen összegyűjtött adatok azonnali lejegyzését és besorolását. Az adatok összegyűjtése minden útszakaszon egyszer történt.

Táblázat 1 Terepi formanyomtatvány

Dátum:					
Kutató:					
Gépjárművek száma:					
Időjárási viszonyok:					
Kutatás kezdete és vége:					
Útszakasz:					
Faj:	Nem:	Állat kora:	A hulla kora:	GPS:	Jegyzet:

A terepi munka 2020. november és december folyamán zajlott. Az utak mindkét oldalán található elütött állatok keresését egy vagy két személy végezte gyalog vagy kerékpáron. Az állati tetemek keresése közben össze kellett számolni a terepi kutató mellett elhaladó gépjárműveket, majd a lejegyzett kezdeti és befejezési időpont alapján (e két érték alapján) lett kiszámolva a forgalom frekvenciája az adott útszakaszon, a kutatás idejére vonatkozóan. A terepen talált tetemekről gyűjtött adatok a következők: a tetem GPS koordinátája, az állat faja vagy taxonja, ameddig azt fel lehetett ismerni, valamint neme és kora, amennyiben meg lehetett határozni. Ha lehetséges volt, az elhalálozás óta elmúlt idő felbecsülése is megtörtént a Davidov 2018 praktikum segítségével.



3. Ábra 6 Mezei verebek (*Passer montanus*) amelyeket elütött egy gépjármű a Szanád-Csóka útszakaszon

Fotó: Rekecki Tibor

A terepi munka után a „Google Earth pro” programban az átnézett útszakaszok kirajzolása után egy kilométeres szakaszokra lettek felosztva. Továbbá a kirajzolt útszakaszok egy kilométeres körzetében a különböző élőhelyek poligonok segítségével lettek bejelölve és 5 kategóriába felosztva: szántóföld, antropogén élőhely, bokros, füves és erdő.

A lerajzolt poligonok a Q-gis (QGIS version 3.16.2-Hannover) programban kerültek feldolgozásra. Minden 1km-es útszakasz mellett egy 100 m-es és egy 1km-es buffer lett lerajzolva és a bennük található élőhelyek területe ki lett számítva. Ezen eljárás segítségével minden 1km-es útszakasz melletti 100 m-es és 1km-es bufferen belüli élőhelyek területe kiszámolásra került négyzetméterekben kifejezve.

4.2.1. Az adatok statisztikai feldolgozása

Az adatok jellege és a kutatás célkitűzései miatt szükség volt egy kvantitatív megközelítés alkalmazására az adatfeldolgozásban. Az ebben a tanulmányban kapott adatok a

SPSS verzió 23.0 (originális név IBM SPSS Statistics 23.0) statisztikai csomagjában feldolgozásra kerültek, amely a Microsoft Windows környezetben dolgozik. Az alkalmazott statisztikai jelentőség szintje 0,1 vagy kevesebb volt. Bináris logisztikai regressziót kellett alkalmazni a tényezőcsoport-változók dihotóm változóra gyakorolt hatásának meghatározására. A bináris logisztikus regresszió segítségével meg lehet magyarázni vagy jósolni a dihotóm kritériumváltozót (esetünkben, hogy egy állat elhullik-e vagy sem egy mért útszakaszon) kvantitatív prediktív változók halmaza alapján. Ez az eljárás tehát elemzi a tényező változók (mező, járművek száma, antropogén közelség stb.) hatását egy olyan kritérium változóra, amelynek csak két kategóriája van (az állatok keresztezéskor elpusztulnak vagy sem). Az összes tényező változó ugyanabban a lépésben került be a modellbe. A feltételezések, amelyeken ez az analízis alapul, a minta mérete és jellege, a multikollinearitás és az atipikus pontok. Az elemzés elvégzése előtt, meg kellett vizsgálni a feltételezéseket, amelyeken ez a módszer alapul és ezek alapján néhány változót ki kellett iktatni a végleges modellből.

5. A kutatás eredményei és diszkusszió

A vizsgált időszakban 17 taxonon belül összesen 51 elpusztult állattetem került elő a kutatott szakaszokon. Az elhullott állatok közül 31 egyed (60,78%) a madarak (*Aves*), 20 egyed (39,22%) pedig az emlősök (*Mamalia*) osztályába tartozott. Amíg az emlősök közül leggyakrabban nyulak (*Lepus europeus*) pusztultak el, addig a madarak esetében a mezei veréb (*Passer montanus*). Az elhullott állatok számának átlaga kilométerenként 1,6 egyedet tesz ki.

Táblázat 2 Elpusztult álatok egyedszáma (N) és százalékos megoszlása (N%)

<i>Taxon</i>	<i>N</i>	<i>N%</i>
<i>Passer montanus</i>	19	37,25%
<i>Tyto alba</i>	5	9,80%
<i>Columba livia domestica</i>	2	3,92%

<i>Streptophelia decaocto</i>	2	3,92%
<i>Athene noctua</i>	1	1,96%
<i>Phasianus colchicus</i>	1	1,96%
<i>Anser anser domestica</i>	1	1,96%
<i>Aves</i> Σ	31	60,78%
<i>Lepus europeus</i>	6	11,76%
<i>Canis lupus familiaris</i>	4	7,84%
<i>Ratus norvegicus</i>	2	3,92%
<i>Martes foina</i>	1	1,96%
<i>Martes martes</i>	1	1,96%
<i>Canis aureus</i>	1	1,96%
<i>Capreolus capreolus</i>	1	1,96%
<i>Vulpes vulpes</i>	1	1,96%
<i>Muridae sp.</i>	1	1,96%
<i>Mamalia sp.</i>	2	3,92%
<i>Mamalia</i> Σ	20	39,22%
Σ	51	

A bináris logisztikai regresszió végrehajtásának egyik feltételezése a tényező változók közötti korreláció hiányára vonatkozik. Mivel a diagnosztikai Machalanobis-teszt két tényező változóban meghatározta a multikollinearitást, nevezetesen az 1 kilométeren belüli füves terület a 100 méteren belüli szántóföldet, ezért e kettőt el kellett távolítani a további feldolgozás és modellezés alól.

Minden tényező változó egyéni hozzájárulása a dichotómiás kritérium változó varianciájának magyarázatához azt mutatja, hogy a különböző élőhelyelemek, például az elhaladó autók száma, statisztikailag jelentősen hozzájárulnak ahhoz a feltevéshez, hogy az állatok elhullanak-e az út keresztezésekor vagy sem ($\chi^2 = 16,05$; $df = 9$; $p = 0,06$). Ahogy látható az alábbi táblázatban, az Antropogén 100 m és az Erdő 1 km tényező változók tettek statisztikailag jelentős hozzájárulást a modellhez.

Táblázat 3 A statisztikai adatfeldolgozás eredményei

	B koeficiens	Standard hiba	Wald	Szabadság foka	p-értékek	Valószínűs égi hányados
Erdő 100m	,000	,000	,004	1	,950	1,000
Bokros 100m	,000	,000	2,227	1	,136	1,000
Antropogén100m	,000	,000	2,985	1	,084	1,000
Füves 100m	,000	,000	,282	1	,595	1,000
Erdő 1km	,000	,000	3,518	1	,061	1,000
Bokros 1km	,000	,000	1,742	1	,187	1,000
Antropogén 1km	,000	,000	,312	1	,576	1,000
Szántóföld 1km	,000	,000	,038	1	,845	1,000
Jármű frekvencia	-,008	,006	1,690	1	,194	,992
Constant	,811	7,299	,012	1	,912	2,249

Ahogy az eredményekből látható, az AGÜ- probléma jelentős számban jelentkezik Vajdaságban. Ez pedig nagy gondot jelent nemcsak gyakori, hanem ritkább állatfajok pusztulása miatt is, mint például a gyöngybagoly esetében. Ennek a madárnak a populációját Szerbiában Puzović és többiek 2015. szerint 3400-5100 fészkelő párra becsülik. Ebben a kutatásban érintett fajok közül a gyöngybagoly talán a legérintettebb ezzel a problémával kapcsolatban, legfőképpen, ha figyelembe vesszük a populációjának méretét és halálozásának arányát. Sajnos az emberi gondatlanság miatt nagyon sok szemét található az útszéleken, ami odavonzza az apró rágcsálókat, az pedig a ragadozókat. Ezek egyike a gyöngybagoly, és mivel nagyon alacsonyan repülve vadászik, jelentős mértékben ki van téve AGÜ-nek a többi állatfajhoz képest. Ezért nagyon fontos az utak mentének tisztántartása.

6. Következtetések

A statisztikai modell szerint az 1 km-en belüli erdő és a 100 m-en belüli antropogén, vagyis antropogén élőhely voltak kihatással az állatok elhullására az AGÜ-k következtében. Az 1 km-en belüli erdők kihatása azzal magyarázható, hogy az erdőkben nagyon nagy az állatok sokszínűsége és egyedszáma főleg Vajdaságban, ahol nagyon kevés az erdővel borított terület. Magában ez, az adott útszakasz mellett megemeli az állatok egyedszámát és ezzel együtt a AGÜ-nek a valószínűséget is. A 100 m-en belüli antropogén területek kihatása pedig azzal magyarázható, hogy magában a kutatásban sok volt az ilyen fajta élőhelyhez kötődő állat, mint például a mezei veréb (*Passer domesticus*), parlagi galamb (*Columba livia domestica*), gyöngybagoly (*Tyto alba*), kuvik (*Athene noctua*), kutya (*Canis lupus familiaris*) és a háziliba (*Anser anser domestica*).

Azonban szükség van további kutatásokra ezzel a témával kapcsolatban, hogy jobban megértsük a tényezőket, amelyek a ÁGÜ-höz vezetnek. Továbbá szükséges a lakosság oktatása is, mivel nagyon sok, ember által keltett tényező közbenjárulása is jelen van.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni doc. Dr Dimitrije Radisićnak a munka tervezésében és Draženko Rajkovićnak a kutatáshoz szükséges statisztikai analízisek kidolgozásában nyújtott segítségét.

Irodalomjegyzék

1. Cicort-Lucaciu, Alfred-Stefan & Sas-Kovacs, Istvan & Covaciu-Marcov, Severus-Daniel. (2016). Non road human influence upon road mortality on tree secondary roads in the Vâlsan river protected area, Romania. Oltenia, Studii și comunicări, Științele Naturii. 32. 99-106.
2. Ciolan, Eugen & Cicort-Lucaciu, Alfred-Ștefan & Sas-Kovacs, Istvan & Ferenți, Sára & Covaciu-Marcov, Severus-Daniel. (2017). Wooded area, forest road-killed animals:

- Intensity and seasonal differences of road mortality on a small, newly upgraded road in western Romania. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 55. 12-20. 10.1016/j.trd.2017.06.014.
3. Covaciu-Marcov, S.-D & Puskás, A. & Pop, Adina & Țârț, M. & Ferenți, S.. (2017). Road-killed amphibians and reptiles on a local road in a protected area in Western Romania. *Acta Zoologica Bulgarica*. 69. 115-120.
 4. Cserkés, T., Farkas, J., 2015. Annual trends in the number of wildlife-vehicle collisions on the main linear transport corridors (highway and railway) of Hungary. *NorthWestern Journal of Zoology* 11 (1), 41–50.
 5. Cserkés, T., Ottlecz, B., Cserkés-Nagy, Á., Farkas, J., 2013. Interchange as the main factor determining wildlife-vehicle collision hotspots on the fenced highways: spatial analysis and applications. *Eur. J. Wildl. Res.* 59 (4), 587–597.
 6. Davidov Ivana (2018) Specijalna patološka morfologija-praktikum, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
 7. Gruychev, Gradimir. (2018). Animal Road Mortality (Aves & Mammalia) from the New Section of the Maritsa Highway (South Bulgaria). *Ecologia Balkanica*. 10. 11-18.
 8. Hartel, Tibor & MOGA, Cosmin & Öllerer, Kinga & Puky, Miklós. (2009). Spatial and temporal distribution of amphibian road mortality with a *Rana dalmatina* and *Bufo bufo* predominance along the middle section of the Târnava Mare basin, Romania. *North-Western Journal of Zoology*. 5.
 9. Huijser, Marcel & Wagner, M.E. & Hardy, Amanda & Clevenger, Anthony & Fuller, J.A.. (2007). Animal–Vehicle Collision Data Collection. A Synthesis of Highway Practice.. *Proceedings of the 2007 International Conference on Ecology and Transportation*. 387-391.
 10. Iosif, Ruben & Rozyłowicz, Laurentiu & Popescu, Viorel. (2013). Modeling road mortality hotspots of Eastern Hermann's tortoise in Romania. *Amphibia-Reptilia*. 34. 163-172. 10.1163/15685381-00002878.
 11. Kambourova, Nevena & Koshev, Yordan & Popgeorgiev, Georgi & Ragiov, Dimitar & Pavlova, Milena & Mollov, Ivelin & Nedyalkov, Nedko. (2012). Effect of Traffic on Mortality of Amphibians, Reptiles, Birds and Mammals on Two Types of Roads Between Pazardzhik and Plovdiv Region (Bulgaria) – Preliminary Results. *Acta Zoologica Bulgarica*. 1. 57-67.

12. Markolt, F., Szemethy, L., Lehoczki, R., Heltai, M., 2012. Spatial and temporal evaluation of wildlife-vehicle collisions along the M3 highway in Hungary. *North-Western Journal of Zoology* 8 (2), 414–425.
13. Mollov, Ivelin & Kirov, Krasimir & Petrova, Slaveya & Georgiev, Dilian & Velcheva, Iliana. (2013). Assessing the Influence of the Automobile Traffic on the Amphibians and Reptiles in the Buffer Zone of Biosphere Reserve "Srebarna" (NE Bulgaria). *Ecologia Balkanica*. 5.
14. Paula-Vanda POPOVICI and George-Adelin ILE. (2018). Variation of road mortality in 24 hours on a local road from eastern Romania: implications for monitoring. *South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment*, Vol.9, No.1
15. Paunovic, Milan & Karapandža, Branko. (2017). Road traffic and mammal fauna of Serbia – consequences and suggestions for mitigation
16. Pintur, K., Slijepčević, V., Popović, N., Andrijašević, D., 2012. Dynamics of wildlife-vehicle collisions on roads of karlovac county, Croatia. *J. Cent. Eur. Agric.* 13 (2), 340–349.
17. Puzović, S., Radišić, D., Ružić, M., Rajković, D., Radaković, M., Pantović, U., Janković, M., Stojnić, N., Šćiban, M., Tucakov, M., Gergej, J., Sekulić, G., Agošton, A., & Raković, M. 2015. Ptice Srbije: procena veličina populacija i trendova gnezdarica 2008-2013. Društvo za zaštitu i proučavanje ptica Srbije i Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad.
18. Šprem, N., Duduković, D., Keros, T., Konjević, D., 2013. Wildlife-vehicle collisions in Croatia—A hazard for humans and animals. *Collegium Antropologicum* 37 (2), 531–535.
19. Željko R. (2019) Stradanje divljih životinja u cestovnom prometu na području nacionalni park „Plitvička jezera“, Veleučilište u Karlovcu, odjel lovstva i zaštite prirode
20. Stanković, M. (2011). Mortalitet nekih predstavnika faune Vertebrata na putevima rezervata Zasavica [Srbija]. *Ecologica* 63: 564-568

Web oldalak

1. WEB 1: <https://www.putevi-srbije.rs/index.php/%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D>

0%BD%D1%82%D0%BD%D0%B8-

%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC

2. WEB 2: <http://docplayer.rs/192261443-Sadr%C5%BEaj-putna-infrastruktura-du%C5%BEina-putne-mre%C5%BEe-srbije-km-uvodnenapomeneo-odr%C5%BEavanju-puteva.html>