

ФРЕКВЕНТНОСТ САОБРАЋАЈА И ПРЕЛАСЦИ МРКОГ МЕДВЈЕДА (*Ursus arctos* L.) ПРЕКО САОБРАЋАЈНИЦА НА ПОДРУЧЈУ ПЛАНИНЕ РОМАНИЈЕ

THE FREQUENCY OF TRAFFIC AND CROSSINGS OF BROWN BEAR (*Ursus arctos* L.) ACROSS ROADS ON ROMANIJA MOUNTAIN

Синиша Цинцар^{1*}, Горан Зубић², Александар Тепавац³

¹ ЈП Шуме Републике Српске, ШГ Романија, Гласиначка 9, 71350 Соколац, БиХ

² Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде у Влади Републике Српске, Трг Републике Српске 1, 78000 Бања Лука, БиХ

³ ЈП Војводина Шуме, ШУ Моровић, 22245 Моровић, Србија

* e-mail: cincarsinisa@yahoo.com

Извод

Мрки медвјед (*Ursus arctos* L.) има потребе за великим животним простором. Саобраћајнице узрокују фрагментацију његовог станишта што може довести до изолације појединих дијелова популације. У раду је анализирана фреквентност саобраћаја као и преласци јединки мрког медвједа преко саобраћајница на простору планине Романија која је типично станиште мрког медвједа у Републици Српској. Наши резултати указују да већа фреквенција саобраћаја има за резултат мањи број прелазака медвјеђе дивљачи преко саобраћајница и обрнуто. За разлику од појединих држава (Словенија, Хрватска) гдје су саобраћајнице и страдања медвједа на њима, један од најзначајнијих фактора угрожености локалних популација, током наших истраживања није примјећено страдање усљед прелазака медвједа преко саобраћајница. Иако смртност усљед саобраћаја није уочена, саобраћајнице имају одређени негативан утицај на станиште и популацију мрког медвједа на подручју планине Романије.

Кључне ријечи: мрки медвјед, Република Српска, Романија, саобраћајнице, станиште, *Ursus arctos*.

1. УВОД / INTRODUCTION

Мрки медвјед (*Ursus arctos* L.) се поред других крупних звијери у Европи (вук и рис) налази на врху еколошке пирамиде и за живот му је потребна релативно велика површина станишта. Према појединим ауторима (Huber & Roth, 1986) животни простор медвједа у Хрватској (Плитвичка Језера) износи 50 km², односно 85 km². Радијус кретања медвједице са мечадима на Родопима у Грчкој износио је

између 40 km² и 280 km² зависно од годишњег периода (Mertzanis et al., 2005).

У Босни и Херцеговини (БиХ) медвјед насељава брдски и планински појас претежно покривен шумом (Adamič et al., 2006). Према истом извору, укупан број медвједа у БиХ износи нешто више од 400 јединки на површини од преко 1 000 000 ha. Просјечна густина популације је један медвјед на

2410 ha. Према другима (Босиљчић, 2004), бројност медвједа у БиХ износи 700-800 јединки док је величина станишта око 23 000 km². Према истом извору густина популације износи 32–35 медвједа на 1000 km². Неки аутори (Huber & Morić, 1989) су саопштили да је у 1989. години број медвједа у БиХ износио 1195 јединки на површини од 12 000 km², што указује да је бројност медвједа последњих година готово преполовљена.

Мрки медвјед у економском смислу представља најзначајнију врсту дивљачи у Републици Српској. У прољеће 2012. године, према званичним подацима из записника корисника ловишта, у Републици Српској су укупно регистрована 653 медвједа (Мрђеновић, 2013). Према Роровићу (2007) густина популације медвједа у појединим ловиштима у Републици Српској варира од 0,68 јединки на 100 ha ловно-продуктивне површине (Ловиште „Рибник“ Рибник) до 0,90 јединки на 1000 ha ловно-продуктивне површине (Ловишта „Борја“ Теслић и „Шипово“ Шипово).

На подручју планине Романија налазе се два ловишта и то посебно ловиште „Романија“ и привредно-спортско ловиште „Гласинац“ на укупној површини од 77 144 ha. Укупна регистрована бројност медвједа у оба ловишта у прољеће 2012. године била је 39 јединки (ŠG Романија, 2012a, 2012b). Обзиром да укупна ловно-продуктивна површина у ловиштима износи 38 880 ha, густина популације медвједа на овом подручју износи приближно 1 јединка на 997 ha.

Изградња путева и пратећих објеката могу представљати препреке за кретање крупних звијери у њиховом станишту. Изградњом саобраћајница у знатној мјери долази до измјена станишта и животних навика тих

животиња. Поред тога, учестало кретање моторних возила представља потенцијалну опасност од изненадних сусрета са медвједима на путу приликом чега неријетко долази до смртног страдања јединки (Сиспјак et al., 1987). У случају фрагментације станишта може доћи до изолације појединих дијелова популације, а самим тим и до прекида протока гена између јединки, што доводи до повећане осјетљивости популације и ризика од пропадања.

И други аутори (Kaczensky et al., 2003; Clevenger & Waltho, 2005) наводе да су због мале бројности и великих захтјева за квалитетним стаништем, крупне звијери веома осјетљиве на фрагментацију. Присуство ових врста дивљачи на нашем подручју представља показатељ очувања континуитета газдовања стаништем што и јесте један од главних задатака за очување крупних звијери.

Утицај саобраћајница на дивљач и мјере заштите су детаљно истражени у Европи али у БиХ до сада није проведена ни једна таква студија. Позитивни примјери заштите дивљачи услед присуства саобраћајница су изградња заштитних ограда у Шведској (Olsson et al., 2008) као и употреба прелаза за дивљач, такозвани „зелени мостови“ на подручју Горског Котара у Хрватској (Kusak et al., 2008).

Подручје планине Романије представља значајно станиште медвједа у Републици Српској. Станиште је испресијецано мрежом путева међу којима је најзначајнији магистрални пут М-19 који представља најфреквентнију комуникацију у овом дијелу Републике. Циљ овог рада је да се истражи утицај саобраћајница на локалну популацију медвједа како би се предузеле адекватне мјере за заштиту ове животињске врсте.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД / MATERIAL AND METHOD

Планина Романија се налази у источном дијелу БиХ, у Републици Српској. Надморска висина подручја је од 660 m до 1652 m. Клима је типична планинска хумидног типа.

Средња годишња температура износи 6,5°C. Вегетациони период траје 152 дана. Геолошка подлога је углавном кречњак, а заступљена су смеђа земљишта и црнице. Већи дио

планине Романије покривен је мјешовитим разнодобним шумама четинара и лишћара у којима су најзаступљеније врсте дрвећа: јела, смрча, потом буква, бијели и црни бор.

Истраживања су обављена на Романијском платоу, а фрагментација подручја са мрежом путева анализирана је на три огледне површине:

- магистрални пут М-19, дионица Црвене стијене - Подроманија, укупне дужине око 8,5 km (прва огледна површина ОП-1);
- регионални асфалтни пут Соколац–Каљина, дионица Подроманија–Каљина, укупне дужине око 11,5 km (друга огледна површина ОП-2);
- шумски макадамски пут Бујеч–Костреша, који нема већи јавни значај нити се учестало користи, укупне дужине око 8,3 km (трећа огледна површина ОП-3).

Фреквенција саобраћаја на наведеним путевима утврђена је сопственим („ручним“)

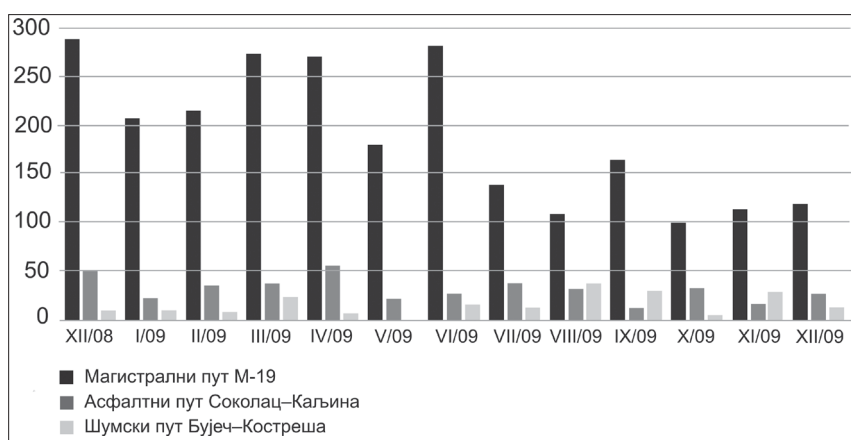
бројањем возила у два наврата (сваки у трајању од 60 минута), током сваког мјесеца у периоду од 14.12.2008. до 31.12.2009. године. Такође, коришћени су званични подаци (JP Putevi Republike Srpske, 2012), који се односе на број возила утврђен аутоматским бројачима фирме *Dinaf* из Холандије. Обрада ових података обављена је у рачунарском програму *Rodin for Windows* (Dinaf Traffic Control b.v., http://www.dinaf.nl/software_rodin_net.html). Основни подаци за наведене дионице путева (ОП-1, ОП-2 и ОП-3) добијени су од предузећа за путеве „Романија путеву Соколац“, а коришћене су и тематске карте Соколачког шумско привредног подручја (ШГ „Романија“ - Соколац).

У истом временском периоду (14.12.2008. до 31.12.2009), на свим огледним површинама, евидентирани су трагови медвједа и утврђена мјеста гдје су они прелазили путеве (број одјељења и одсјек). Поред тога, евидентирани су преласци медвједа које су констатовали ловочувари или други радници шумског газдинства.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА / RESULTS AND DISCUSSION

На основу извршених евиденција током периодичних посматрања, утврђено је да је највећа фреквенција саобраћаја на магистралном путу М-19 (2471 возило, односно 190 мјесечно), затим на асфалтном путу Соколац–Каљина

(409 возила, односно 31 мјесечно) а најмања на шумском путу Бујеч–Костреша (195 возила, односно 15 мјесечно). Степен фреквентности саобраћаја на истраживаним површинама представљен је на Слици 1.



Слика 1. Фреквенција саобраћаја по мјесецима и врсти пута / Figure 1. Traffic frequency by the month and type of the road

Ови резултати су разумљиви, обзиром да је пут М-19 значајна комуникација међународног карактера јер повезује градове Сарајево и Београд. С друге стране, пут Бујеч–Костреша је изграђен искључиво ради коришћења шумских ресурса, а не као путна комуникација која ће служити за интензиван друмски саобраћај.

Међутим стварна фреквенција саобраћаја у односу на предходне резултате је значајно већа а што се види из података који су евидентирани аутоматским бројачем који је постављен на стационажу 00034 на путу М-19 (Табела 1).

Табела 1. Фреквенција саобраћаја на путу М-19 за 2009. годину по мјесецима / **Table 1.** Traffic frequency on the road M-19 in 2009 by months

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Укупно возила	42 467	40 016	44 191	54 477	58 042	62 716	77 943	81 859	62 956	58 060	55 803	46 653
Просјечно возила/дан	1370	1429	1226	1816	1872	2091	2514	2641	2099	1873	1793	1505

Извор / Source: JP Putevi RS, 2009, стационажа 00034.

Истовремено, наши резултати показују да је највећи број прелазака медвјеђе дивљачи регистрован на шумском путу Бујеч–Костреша (укупно 77 прелазака), а најмањи на

магистралном путу М-19 (само 13 прелазака). Упоредни подаци о фреквенцији саобраћаја и преласцима медвједа на истраживаним површинама представљени су у Табели 2.

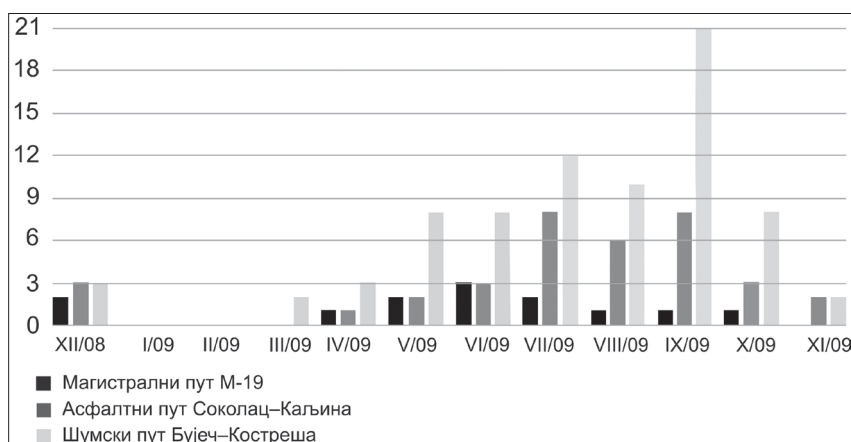
Табела 2. Фреквенција саобраћаја и преласци медвјеђе дивљачи по мјесецима и врсти пута / **Table 2.** Traffic frequency and bear crossings by the month and type of the road

Мјесец/ Година	Магистрални пут М-19		Асфалтни пут Соколац–Каљина		Шумски пут Бујеч–Костреша	
	Б.В.	Б.П.	Б.В.	Б.П.	Б.В.	Б.П.
XII/08	289	2	51	3	9	3
I/09	208	0	21	0	9	0
II/09	217	0	35	0	7	0
III/09	274	0	36	0	22	2
IV/09	271	1	54	1	5	3
V/09	179	2	29	2	6	8
VI/09	283	3	26	3	15	8
VII/09	140	2	38	8	11	12
VIII/09	110	1	31	6	37	10
IX/09	166	1	11	8	29	21
X/09	101	1	34	3	4	8
XI/09	114	0	16	2	28	2
XII/09	119	0	27	0	13	0
Σ	2471	13	409	36	195	77

Напомена / Note: Б.В. – број возила; Б.П. – број прелазака /
Б.В. – number of vehicles; Б.П. – number of crossings

На основу упоредне анализе магистралног и регионалног пута са локалним шумским путем утврђено је да већа фреквенција саобраћаја има за резултат мањи број прелазака медвјеђе дивљачи и обрнуто. Слично нашим резултатима, истраживања у Словенији (Kaczensky et al., 2003) су показала да висок обим саобраћаја ограничава кретања медвједа, али исто тако да аутопут не представља апсолутну препреку за преласке у друге дијелове станишта.

Највећи број прелазака регистрован је у јулу, августу и септембру 2009. године, на све три анализирани саобраћајнице (Слика 2). Преласци медвјеђе дивљачи нису евидентирани у јануару, фебруару, новембру и децембру 2009. године када је по претпоставкама дошло до повлачења медвједа ради брложења. За разлику од тога, Huber et al. (1998) наводе да су кретања, односно страдања медвједа на саобраћајницама у Горском Котару евидентирана у свим периодима године.



Слика 2. Број прелазака медвјеђе дивљачи по мјесецима и врсти пута / **Figure 2.** Number of crossings by month and type of the road

Станиште мрког медвједа на подручју Романије фрагментирано је због изграђене саобраћајне инфраструктуре, што у одређеној мјери отежава комуникацију између појединих дијелова станишта. У случају фрагментације станишта може да дође до изолације појединих дијелова популације, а самим тим и до прекида протока гена што је чини осјетљивом на промјене у станишту. Путеве и њихови пратећи објекти могу да представљају препреке за кретање крупних звијери, а њихова изградња у знатној мјери може измјенити њихово станиште и животне навике. Међутим, отвореност шума на подручју планине Романија (9,71 km/1000 ha) знатно је испод западноевропског просјека (25–45 km/1000 ha), што указује да ово

подручје нема проблеме због саобраћајне инфраструктуре које има већи дио Европе.

Поред наведеног, негативан утицај саобраћајница настаје услед директног губитка и деградације станишта, страдања јединки приликом преласка пута, нарушавања мира у станишту и повећане емисије угљен-диоксида у ваздуху. У току наших истраживања али и на основу других доступних података на подручју Романије нису евидентирани страдања медвједа у саобраћају. Иако смртност услед саобраћаја није уочена, а и одређени незванични подаци указују да губици у популацији медвједа због саобраћаја у БиХ нису значајни, саобраћајнице имају одређени негативан утицај на станиште и популацију мрког

медвједа, првенствено због фрагментације станишта и ограничавања кретања медвједа.

За разлику од тога, на територији Словеније (период 2001–2006. година) евидентирано је 85 прегажених медвједа (Pokorny, 2006), од којих су 9 на аутопутевима, 35 на државним и локалним путевима, и 41 на железничким пругама, што је врло важан фактор који утиче на смањење бројности популације медвједа. Слично томе, најмање 73 медвједа страдала су у саобраћају у Горском Котару у периоду

између 1963. и 1994. године. Од тога, 51 медвјед страдао је дуж пруге Загреб–Ријека а 22 су усмрћена на путевима у Горском Котару (Huber et al., 1998). Сматра се да губици у саобраћају представљају други најважнији узрок смртности медвједа у Републици Хрватској. Истраживањем страдања медвједа на путевима и жељезничким пругама у Горском Котару утврђено је да је трећина несрећа узрокована бацањем, тј. расипањем хране дуж пута (Cicinjak et al., 1987).

4. ЗАКЉУЧАК / CONCLUSION

На подручју планине Романије највећа фреквенција саобраћаја утврђена је на магистралном путу М-19, затим на асфалтном путу Соколац–Каљина, а најмања на шумском путу Бујеч–Костреша. С друге стране, највећи број прелазака медвјеђе дивљачи регистрован на шумском путу Бујеч–Костреша, а најмањи на магистралном путу М-19 што указује да већа фреквенција саобраћаја има за резултат мањи број прелазака медвјеђе дивљачи и обрнуто. Највећи број прелазака регистрован је у VII, VIII и IX мјесецу док преласци медвјеђе дивљачи нису евидентирани у I, II, XI и XII мјесецу када је дошло до повлачења медвједа ради брложења. Отвореност шума

путевима на подручју планине Романија знатно је испод западноевропског просјека, што указује да ово подручје, у смислу сметњи за дивљач, нема проблеме због саобраћајне инфраструктуре које има већи дио Европе. На подручју Романије нису евидентирани страдања медвједа у саобраћају. Иако смртност услед саобраћаја није уочена, саобраћајнице имају одређени негативан утицај на станиште и популацију мрког медвједа, првенствено због фрагментације станишта и ограничавања кретања медвједа, али саобраћај није пријетња за његов опстанак. За разлику од тога, у Словенији и Хрватској губици у саобраћају значајно утичу на смањење бројности популације медвједа.

Литература / References

- Adamić M., Rapaić Ž., Popović Z., Kunovac S., Koprivica M., Soldo V., Marković B., Maunaga R., Mićević M., Ilić V. (2006). *Ugrožene vrste divljači u Bosni i Hercegovini* [Studija - Finalni izvještaj]. Banja Luka: 138 str.
- Bosiljčić R. (2004). Biometrijske karakteristike populacije medvjeda (*Ursus arctos* L. 1852) u BiH, u odnosu na parametre lovne vrijednosti trofeja mрког medvjeda. *Glasnik šumarског fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci* 2: 47–65.
- Cicinjak L., Huber Đ., Roth H.U., Ruff R.L., Vinovski Z. (1987). Food habits of brown bears in Plitvice Lakes National Park, Yugoslavia. *Bears: Their Biology and Management* 7: 221–226.
- Clevenger A.P., Waltho N. (2005). Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation* 121: 453–464.
- Huber Đ., Kusak J., Frković A. (1998). Traffic kills of brown bears in Gorski Kotar, Croatia. *Ursus* 10: 167–171.
- Huber Đ., Morić S. (1989). Štete od mрког medvjeda u Jugoslaviji. U: *Zbornik radova 3. simpozijuma "Savremeni pravci uzgoja divljači"*. Savez veterinarara i veterinarskih tehničara Jugoslavije, Beograd: 197–202.
- Huber Đ., Roth H.U. (1986). Home ranges and movements of brown bears in Plitvice Lakes National Park, Yugoslavia. *Bears: Their Biology and Management* 6: 93–97.

- JP Putevi Republike Srpske. (2012). Brojanje vozila na mreži puteva u Republici Srpskoj 2009. godine. Banja Luka: 6-99.
- Kaczensky P., Knauer F., Krže B., Jonozović M., Adamič M, Gossow H. (2003). The impact of high speed, high volume traffic axes on brown bears in Slovenia. *Biological conservation* 111: 191-204.
- Kusak J., Huber Đ., Gomerčić T., Scwerderer G., Gužvica G. (2008). *The permeability of highway in Gorski Kotar (Croatia) for large mammals*. Springer-Verlag: 34 str.
- Mertzanis Y., Ioannis I., Mavridis A., Nikolaou O., Riegler S., Riegler A., Tragos A. (2005). Movements, activity patterns and home range of a female brown bear (*Ursus arctos* L.) in the Rodopi Mountain range, Greece. *Belgian Journal of Zoology* 135(2): 217–221.
- Mrđenović D. (2013). *Osnovni faktori ugrožavanja i mere za zaštitu medveda (Ursus arctos L.) u Bosni i Hercegovini*. Master rad, Univerzitet u Beogradu: 50 str.
- Olsson M., Widén P., Larkin J. (2008). Effectiveness of a highway overpass to promote landscape connectivity and movement of moose and roe deer in Sweden. *Landscape and Urban Planning* 85: 133–139.
- Pokorny B. (2006). Roe deer-vehicle collisions in Slovenia: situation, mitigation strategy and countermeasures. *Veterinarski Arhiv* 76 (Suppl.): S177–S187.
- Popović Z. (2007). Štete od divljači na šumskim i poljoprivrednim kulturama. *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci* 6: 51–64.
- ŠG Romanija, JPŠ Šume Republike Srpske. (2012a). Godišnji plan korišćenja posebnog lovišta „Romanija“ za lovnu 2012/2013. godinu: 20 str.
- ŠG Romanija, JPŠ Šume Republike Srpske. (2012b). Godišnji plan korišćenja privredno-sportskog lovišta „Glasinac“ za lovnu 2012/2013. godinu: 20 str.

Summary

Brown bear (*Ursus arctos* L.) is the biggest indigenous beast in Bosnia and Herzegovina and it needs a large living space. Roads cause fragmentation of its habitat, which can lead to the isolation of certain parts of the population. The impact of roads on wildlife and protection measures are explored in depth in Europe, but none such study has been done in Bosnia and Herzegovina. Romanija Mountain region is an important bear habitat in the Republic of Srpska. The habitat is crisscrossed by a network of roads, and the objective of this study is to investigate the impact of roads on local bear population.

Romanija Mountain is located in the eastern part of Bosnia and Herzegovina, the Republic of Srpska. Altitude goes from 660 m to 1652 m. The climate is typical mountainous of a humid type. The average annual temperature is 6.5°C. The vegetation period lasts for 152 days. Limestone is main geological substrate and there are calcocambisols and calcomelanosols. Most of the Romanija Mt. is covered by mixed uneven-aged forests in which the most common tree species are as follows: fir, spruce, beech, white and black pine.

Traffic frequency was determined by counting vehicles in two occasions (60 minutes each), every month in the period from 14 December 2008 to 31 December 2009 at the three experimental areas (highway M-19, regional road Sokolac-Kaljina and forest road Buječ-Kostreša). In the same period, at all sample plots, traces/prints of bears have been recorded, and the places where they crossed the roads were determined.

Based on analysis of collected data the largest traffic frequency is determined on the highway M-19, then the asphalt road Sokolac-Kaljina and the smallest on the forest road Buječ-Kostreša. On the other hand, the greatest number of crossings of bears was registered on the forest road of Buječ-Kostreša, and the lowest on the highway M-19, which indicates that the higher the traffic frequency resulted in a smaller number of crossings of the bear and vice versa. The largest number of crossings was registered in July, August and September while crossings of the bear were not recorded in the months of January, February, November and December when the bears went denning. Open-

ness of forests to roads on Romanija Mt. is 9.71 km/1000 hectares, which is significantly below the Western European average. In the area covered by the study, casualties of bears in traffic have not been recorded. Although deaths caused by traffic were not observed, roads certainly have a negative impact on the habitat of the brown bear population, primarily due to habitat fragmentation and limiting the movement of a bear. On the contrary, in Slovenia and Croatia, losses in transport significantly affect the reduction of number of bear population.

Key words: brown bear, habitat, Republic of Srpska, Romanija, roads, *Ursus arctos*