

Stradavanje životinja u prometu na državnoj cesti D1 na području dionica 8 i 9

Glavaš, Mihael

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:663600>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-04**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

MIHAEL GLAVAŠ

**STRADAVANJE ŽIVOTINJA U PROMETU NA DRŽAVNOJ
CESTI D1 NA PODRUČJU DIONICA 8 I 9**

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, 2016.

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE
STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE

MIHAEL GLAVAŠ

STRADAVANJE ŽIVOTINJA U PROMETU NA DRŽAVNOJ
CESTI D1 NA PODRUČJU DIONICA 8 I 9

ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr.sc. Krunoslav Pintur, prof.v.š.

KARLOVAC, 2016.

SAŽETAK:

Pojava divljih i domaćih životinja na prometnicama često ima za posljedicu nalet vozila na životinju pri čemu dolazi do ugrožavanja sigurnosti sudionika u prometu, nastaje znatna materijalna šteta, a stradavaju i domaće i divlje životinje. Istraživanje stradavanja životinja u prometu provedeno je na dionicama 8 i 9 državne ceste D1 u razdoblju od 2014. do 2016. godine. Ukupno je evidentirano 226 slučajeva stradavanja životinja. U 58% slučajeva u naletu vozila sudjelovale su divlje životinje. Od divljih životinja najčešće stradavaju ježevi, lisice i kune, a od krupnih vrsta divljači dominiraju srne. Od domaćih životinja na prometnicama najviše stradavaju mačke. Utvrđene su kritične točke te zasebno obrađene.

Ključne riječi: životinje, državna cesta D1, stradavanje, dinamika

ABSTRACT:

Presence of both wildlife and domestic animals on roads often results with collision which brings consequential endangerment of participants in traffic, material damage and animal mortality. Animal traffic mortality research has been conducted on 8th and 9th section of D1 state road in period between 2014 and 2016. Overall 226 animal mortality events have been recorded. Wildlife mortality was recorded in 58% of events. Hedgehogs, foxes and martens represented the most of wildlife recorded in the events, while the roe deer dominated in the large game species group. Domestic cat mortality events represented the majority of domestic animal mortality recorded. Critical points are determined and separately processed.

Keywords: animals, D1 state road, mortality, dynamics

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Dosadašnje spoznaje.....	1
1.2. Pravna regulativa.....	4
1.3. Preventivne mjere.....	5
1.3.3. Prometna signalizacija.....	5
1.3.2. Ostale mjere spriječavanja izlaska divljači na prometnicu.....	6
2. ANALIZA PODRUČJA ISTRAŽIVANJA.....	8
2.1. Naselja i lovišta uz istraživane dionice ceste D1.....	9
3. MATERIJALI I METODE.....	11
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	12
4.1. Analiza stradavanja prema vrstama životinja.....	12
4.2. Analiza kritičnih dionica ceste-kritične točke.....	17
4.2.1. Kritična točka „Novaki-Petrovinski“.....	17
4.2.2. Kritična točka „Desinec“.....	19
4.2.3. Kritična točka „Draganić“.....	19
4.2.4. Dionica sa najviše stradavanja srneće divljači.....	20
5. ZAKLJUČCI.....	22
6. LITERATURA.....	23

POPIS PRILOGA

Popis slika:

Slika 1: Divlja svinja stradala u prometu 2013. godine – lokalitet Novaki Petrovinski (Foto: K. Pintur).....	3
Slika 2: Divljač na cesti.....	5
Slika 3: Domaće životinje na cesti.....	5
Slika 4: Svjetlosni reflektor (Foto: K.Pintur).....	7
Slika 5: Položaj istraživanih dionica ceste D1.....	10
Slika 6: Stradalo grlo srneće divljači na lokalitetu Izimje koje nije prijavljeno lovozakupniku.....	16
Slika 7: Divlja mačka (strogo zaštićena vrsta) stradala na dionici 8.....	16
Slika 8: Ortofoto snimka staništa s prikazom kritičnih dionica ceste na lokalitetu „Novaki Petrovinski“ na kojima su stradavale divlje životinje.....	18
Slika 9: Znak „Divljač na cesti“ na mjestu izlaska prometnice iz naselja „Novaki Petrovinski“.....	18
Slika 10: Ortofoto snima područja stradavanja mačaka na lokalitetu „Desinec“.....	19
Slika 11: Ortofoto snimka područja s označenim mjestom naleta vozila na srneće grlo lokalitet „Draganić“, prilikom kojega je vozač zadobio ozljede opasne po život.....	20
Slika 12: Mjesta na kojima srneća divljač najčešće prelazi prometnicu D1 prilikom migracije između lovišta „Bukovica – Močvarski breg“ i lovišta „Cvetković“ definirana kao kritične točke na dionici 9.....	21
Slika 13: Kritična točka na izlasku iz naselja Novaki Petrovinski na kojoj nema ograničenja brzine.....	21

Popis tablica:

Tablica 1: Dionice državne ceste D1 (Izvor. www.mup.hr).....	8
Tablica 2: Udio pojedinih vrsta divljih životinja u stradavanju u cestovnom prometu na analiziranoj dionici državne ceste D1.....	13
Tablica 3: Udio pojedinih vrsta domaćih životinja u stradavanju u cestovnom prometu na analiziranoj dionici državne ceste D1.....	14

Popis grafičkih prikaza:

Grafikon 1: Godišnja dinamika stradavanja životinja u cestovnom prometu na analiziranim dionicama državne ceste D1.....	15
Grafikon 2: Broj stradavanja životinja prema lokacijama.....	17

1. UVOD

Cestovna infrastruktura značajno utječe na staništa divljih životinja. Osim izravnog gubitka i fragmentacije staništa i populacija, divlje životinje često stradavaju u pokušaju prelaska prometnice pri čemu direktno ugrožavaju sigurnost sudionika u prometu (PINTUR i sur., 2012.). Uslijed urbanizacije i sve većeg stupnja izgradnje novih naselja osim divljih životinja na sigurnost prometa utječe i stradavanje domaćih životinja čija je brojka direktno vezana uz stupanj širenja naselja, posebice na onim dionicama koje prolaze kroz naselja. Ovdje je naglasak na kućnim ljubimcima koji ponekad, posebice u ruralnim područjima slobodno šetaju bez ikakve kontrole i ograničenja vlasnika. U svakodnevnim naletima automobila na divlje i domaće životinje, osim nastajanja materijalne štete na vozilima koja nije zanemariva, dolazi do sve većeg ugrožavanja zdravlja i života sudionika u prometu.

Prema podacima Ministarstva unutarnjih poslova tijekom 2014. godine u Hrvatskoj se dogodilo 47, a tijekom 2015. godine 43 naleta na životinju u kojim je bilo stradalih osoba. 2014. godine u takvim prometnim nesrećama ozlijeđena je 51 osoba, a 2015. godine njih 56, od čega je jedna osoba smrtno stradala (Izvor: www.mup.hr). Kako je problem stradavanja sudionika u prometu uslijed naleta na životinju dobro poznat kako u svijetu tako i kod nas, veliki se naponi ulažu u smanjenje naleta raznim metodama, od uređenja cesta do postavljanja posebnih uređaja za plašenje životinja i njihova spriječavanja izlaska na kolnik.

Ministarstvo unutarnjih poslova u Biltenu sigurnosti cestovnog prometa na godišnjoj razini iskazuje broj prometnih nezgoda u kojima su sudjelovale životinje ne definirajući radi li se o naletu na divljač ili na domaću životinju. Prema tim podacima za posljednje tri godine (2013.-2015.) prosječan godišnji broj naleta na životinje na području cijele države iznosi 789 naleta, dok je za prethodno trogodište (2010.-2012.) iznosio 847 naleta godišnje što je smanjenje za 6,68%, što znači da se uz trud i zalaganje svih interesnih jedinica, te korištenjem suvremenih metoda i uređaja, polako ali sigurno može doći do rezultata (Izvor: www.mup.hr).

1.1. Dosadašnje spoznaje

Temeljem rezultata dosadašnjih istraživanja na cestama najučestalije stradava, kako u Hrvatskoj (PINTUR i sur., 2012., RONČEVIĆ i PINTUR, 2014.) tako i u drugim Europskim zemljama (GAČIĆ i sur., 2015., GROOT-BRUINDERINK i HAZEBROEK, 1996., MADSEN i sur., 2002., POKORNY, 2004., 2006.), srneća divljač, pri čemu se najviše naleta

vozila na divljač događa na državnim cestama što je povezano s gustoćom prometa i brzinom kretanja vozila (PINTUR i sur., 2012.). U Europskoj uniji se prema GROOT-BRUIDERINKU i HAZEBROEKU (1996.) svake godine zabilježi više od pola milijuna naleta na divlje papkare pri čemu počinjena šteta iznosi preko milijardu američkih dolara, tako dolazmo do podatka da prosječan nalet na životinju košta između 2 000 i 2 500 dolara (POKORNY, 2004.). U susjednoj nam Sloveniji godišnje strada 4 000 do 5 000 divljih papkara, Škotska, Švicarska i Danska broje oko 10 000, u Austriji 36 000, Njemačkoj 140 000, a u Švedskoj 54 000 (Izvor: www.deercollision.co.uk). Valja napomenuti da su ovo brojke utvrđene temeljem policijskih izvješća, a ako uzmemo u obzir da se dio nesreća, kojeg neki autori procjenjuju na 40% (GROOT-BRUIDERINK i HAZEBROEK, 1996., MADSEN i sur., 2002.) ne prijavi, jer u naletu nije došlo do veće materijalne štete na vozilu, brojke mogu biti samo veće. U tim nesrećama nastrada 30 000 ljudi od čega 300 sa smrtnim ishodom (GROOT-BRUIDERINK i HAZEBROEK, 1996.). Glavninu prometnih nesreća u svim zemljama uzrokuje srneća divljač. Udio srneće divljači u stradavanju na cestama u Hrvatskoj iznosi oko 83% (PINTUR i sur. 2009., PINTUR i sur., 2012., RONČEVIĆ i PINTUR, 2014.), a slični udjeli utvrđeni su i u ostalim europskim zemljama. U Danskoj 88% (ANDERSEN i MADSEN, 2007.), Njemačkoj od 60-73% (MADSEN i sur., 2002.), a u Sloveniji je utvrđen udio od čak 96% (POKORNY, 2004.). Najviše naleta bilježimo na državnim cestama 0,27 naleta po kilometru, i na autocestama 0,15 (PINTUR i sur., 2012., RONČEVIĆ i PINTUR, 2014.), što nam govori da su brzina i gustoća prometa najkritičniji faktori, a autoceste iako su uređene na način da imaju zaštitnu ogradu i zaštitni pojas sa obje strane nisu pošteđene crne statistike koja godišnje u Hrvatskoj odnosi 1 ljudski život (Izvor: www.mup.hr). Statistike točno utvrđuju kritične točke na istraživanim lokacijama, a što je još bitnije i kritični period u kojem se događa najveći broj naleta. Tako za srneću divljač koja uzrokuje najviše problema imamo dva kritična perioda godišnje, a to su proljetni, u travnju i svibnju kada divljač pojačano traži hranu i nova područja za obitavanje nakon što je zimu provela u mirovanju, te jesenski, listopad i studeni kada je pojačana aktivnost uslijed formiranja zimskih krda i traženja povoljnog staništa za prezimljavanje (MADSEN i sur., 2002., POKORNY, 2004.). Što se tiče dnevne dinamike stradavanja, ona govori kako se najviše naleta dogodi u ranim jutarnjim satima od 5:00 do 8:00 i večernjim od 18:00 do 22:00, vidljivost je tada smanjena, a aktivnost divljači pojačana radi hranjenja i traženja zaklona u kojem će provesti ostatak dana (GROOT-BRUIDERINK i sur., 1996., MADSEN i sur., 2002., PINTUR i sur., 2012., POKORNY, 2004., 2006., RONČEVIĆ i PINTUR, 2014., GACIC i sur., 2015.).

Što se domaćih životinja tiče najviše stradavaju mačke. Rezultati istraživanja u Kanadi pokazuje kako je promet kriv za polovicu smrti svih mačaka koje imaju mogućnost slobodnog kretanja (OLSEN i ALLEN, 2001.), a u Velikoj Britaniji promet je 4. po redu uzrok smrtnosti domaćih mačaka nakon starosti, raka te zatajenja bubrega (ROCHLITZ i sur., 2001.). Dvije godine nakon pilot studije u Velikoj Britaniji, na temelju dobivenih rezultata, isti autor pravi još jednu studiju kojom se nadovezuje na prethodnu. Njome utvrđuje koji faktori mogu predisponirati mačku za stradavanje u prometu i dolazi do zanimljivih spoznaja. Prema istraživanju, najvažniji faktori koji uteču na stradavanje su dob mačke i spol, najrizičnija skupina je ona starosti između 7 mjeseci i 2 godine, a najmanje rizična ona starija od 6 godina, što je vjerojatno posljedica promjene ponašanja i stjecanja iskustva prilikom odrastanja. Starije mačke su opreznije i više vremena provode u kući i blizu svojih obitelji. Što se spola tiče, istraživanje je pokazalo da su mužjaci dvostruko podložniji riziku stradavanja od ženki, a studije su pokazale da je to zbog toga jer mužjaci imaju veći areal kretanja od ženki te više vole boraviti vani. Iz istraživanja je također zaključeno da pedigree mačke ima utjecaj na vjerojatnost učestvovanja u prometnoj nezgodi, pa tako su čistokrvne pasmine (Sijamske, Perzijske i Burmanske) manje podložne stradavanju od kratkodlakih/dugodlakih domaćih ili mješanih pasmina (ROCHLITZ, 2003.).



Slika 1. Divlja svinja stradala u prometu 2013. godine – lokalitet Novaki Petrovinski (Foto: K.Pintur)

1.2. Pravna regulativa

12. srpnja 2011. godine Hrvatski sabor donio je odluku o proglašenju novoga Zakona o cestama (NN 84/11) koji je narednih godina pretrpio neke izmjene i dopune (18/13, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14). Članak 50 koji regulira postupak naknade štete od divljači nije mijenjan te u njemu stoji:

- (1) Za štetu trećim osobama nastalu na javnoj cesti zbog naleta na divljač odgovara se na osnovi krivnje.
- (2) Pravna osoba koja upravlja javnom cestom, odnosno koncesionar odgovara za štetu iz stavka 1. ovog članka nastalu na javnoj cesti ukoliko javna cesta, na zahtjev osobe koja gospodari lovištem, nije označena prometnom signalizacijom i opremom sukladno posebnim propisima.

Prije izglušavanja ovog zakona sve nastale štete išle su na financijski teret lovozakupnika, isplaćivane su štete na vozilima, premija osiguranja je rasla, a uz to lovozakupnik trpi direktan gubitak divljačine i trofeja. Usvajanjem predloženih amandmana djelomično je ublažen teret odgovornosti lovozakupnika, no problem odgovornosti nije riješen. Inicijativu za izmjenu ovog zakona pokrenuo je Hrvatski lovački savez kao krovna ustanova koja skrbi o zaštiti životinja i olakšanju uvjeta gospodarenja istom.

Prema ovom rješenju, sve osobe odgovaraju po principu krivnje, što znači da ukoliko vozač nije pravovremeno povećao pažnju i prilagodio brzinu uvjetima na cesti može biti odgovoran za nastanak štetnog događaja.

U hrvatskoj sudskoj praksi divljač se u slučaju nezgode tretira kao opasna stvar temeljem Zakona o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15), članak 1064. u kojem stoji „Za štetu od opasne stvari odgovara njezin vlasnik, a za štetu od opasne djelatnosti odgovara osoba koja se njome bavi“ bez obzira na ostale čimbenike. Članak 83. stavak 1. Zakona o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 153/09, 14/14, 21/16, 41/16, 67/16.) glasi: „Za štetu koju počini divljač u lovištu odgovoran je lovoovlaštenik lovišta u kojem ta divljač stalno živi, pod uvjetom da je oštećeni poduzeo propisane mjere za sprječavanje štete od divljači, koje je u smislu ovoga Zakona bio obvezatan poduzeti“. Temeljem navedenih pravnih akata, iako se cesta ne smatra lovištem, u većini slučajev odgovornost za nastalu štetu u slučaju naleta vozila na divljač snosi lovoovlaštenik.

1.3.Preventivne mjere

1.3.1. Prometna signalizacija

Prema Zakonu o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15), ceste moraju biti obilježene propisanim znakovima kojima se sudionike u prometu upozorava na moguće opasnosti i rizike kojima su suočeni na dionici kojom putuju.

Prema Pravilniku o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, 64/05-ispravak, 155/05, 14/11) koji je donešen na temelju gore spomenutog Zakona o sigurnosti cestovnog prometa, prometni znakovi dijele se na: „znakove opasnosti, znakove izričitih naredbi, znakove obavijesti, znakove obavijesti za vođenje prometa, dopunske ploče i promjenjive prometne znakove“.

Nama su najzanimljiviji znakovi „Divljač na cesti“ (A 44) te „Domaće životinje na cesti“ (A 43) koji spadaju u kategoriju znakova opasnosti, a označavaju opasna mjesta na kojima su prijelazi divljači preko prometnice izrazito česti, te na kojima je moguća pojava domaćih životinja. Ovi znakovi su kao i svi znakovi opasnosti oblika istostraničnog trokuta sa bijelom ispunom i crvenim rubom, a u sredini se nalazi simbol određene vrste divljači tj. domaće životinje koja se najčešće pojavljuje (kod nas srna obična, tj. simbol srndaća ili simbol krave na znaku za domaće životinje). Pri nailasku na ovakav znak vozač je dužan prilagoditi brzinu kretanja vozila i povećati pozornost zbog mogućnosti naleta životinju.



Slika 2. Divljač na cesti



Slika 3. Domaće životinje na cesti

Da bi se znak „Divljač na cesti“ postavio na neku dionicu, lovozakupnik je dužan prijaviti koncesionaru nadležnom za određenu cestu točnu lokaciju na kojoj smatra da je znak potreban radi učestalog pojavljivanja divljači. Uz prijavu prilaže i kartu na kojoj mora precizno označiti mjesto postavljanja znaka. Ukoliko se koncesionar ogлуši na zahtjev, sukladno članku 50. Zakona o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14), odgovoran je za štetu nastalu uslijed naleta vozila na divljač.

1.3.2. Ostale mjere spriječavanja izlaska divljači na prometnicu

Pod ostale mjere ubrajamo dodatne metode koje uvelike pridonose smanjenju izlaska divljači na prometnicu, neke se upotrebljavaju već duže vremena, a neke su tek u „povojima“ pa nam slijedi pričekati da vidimo koliko nam tehnologija može pomoći u rješavanju ovog sve većeg problema.

Metode spriječavanja izlaska divljači na kolnik su:

a) Cestovni reflektori, uređaji koji imaju zadaću vizualno upozoriti divljač na nailazak vozila te time umanjiti mogućnost izlaska na kolnik. Postoji više tipova ovakvih uređaja, a rade na principu reflektiranja svjetla iz farova automobila. Reflektirana svjetlost tvori vizualnu barijeru koja plaši divljač. Uređaji su korisni samo noću budući da ovise o refleksiji svjetla emitiranog iz fara automobila koje direktno udara u njih, a mana im je što se divljač s vremenom na njih navikne.

b) Električne ograde, kao i obične ograde uvelike smanjuju stradavanja jelenske i srneće divljači. Negativna stranu ovih ograda je u tome da ukoliko divljač uspije prijeći ogradu, ostaje zarobljena u uskom pojasu prometnice. Isto tako ograda uvelike pridonosi učinku fragmentacije staništa (FELDHAMER i sur. 2012).

c) Zvučna upozorenja (nazivaju se i akustični reflektori). Proizvode se i u kombinaciji sa svjetlosnim reflektorima. Rade tako što proizvode zvuk različitih frekvencija (čujnih i nečujnih za ljudsko uho) i time plaše divljač, a mana je kao i kod svjetlosnih uređaja da se divljač na njih brzo navikava.

d) Smanjenje brojnosti divljači. Što je manja brojnost divljači, manja je mogućnost naleta na istu, no ovdje imamo čitav niz faktora koji utječu na ovu teoriju, pa neki autori smatraju da nema dokaza kojim bi se potkrijepila ova teorija budući da znamo da divljač uvijek koristi iste prijelaze godinama u nazad.

e) Održavanje vegetacije uz prometnicu. Na ovaj način se povećava vidljivost vozača i omogućava pravovremena reakcija za izbjegavanje naleta. Održavanje je posebno korisno u šumskim predjelima. Neka istraživanja provedena u Njemačkoj nisu pokazala značajnu razliku u broju nesreća kad se održavani pojas povećao sa 5 na 20 metara (VOSS, 2007), dok su MADSEN i sur. (2002.) u provedenom istraživanju na cestama u Danskoj utvrdili veću učestalost naleta na divljač na dionici ceste kojoj je rubni pojas slabije održavan pa je učinkovitost metode diskutabilna.

f) Kemijska zaštita. Kemijske ograde postavljaju se na način da se repelentom u obliku organske pjene tretira raslinje uz prometnicu. Podaci njemačkog proizvođača repelenata govore kako se 60% divljači koja je naišla na dio prometnice sa postavljenim repelentom povuklo i cestu prešlo drugdje što opet dovodi u pitanje stvarnu učinkovitost ove metode. Istraživanje provedeno u Sloveniji pokazuje učinkovitost manju od 20% kad se u obzir uzmu dionica tretirana repelentom i susjedne dionice (POKORNY, 2004.)

g) Zeleni mostovi. Ovi objekti su dobro riješenje budući da smanjuju fragmentaciju staništa, a divljač ih redovno koristi ukoliko na njima nema značajne ljudske prisutnosti. Mana je što su troškovi izgradnje istih relativno visoki pa su posebice u prigradskim naseljima prihvatljivija druga riješenja.



Slika 4. Svjetlosni reflektor (Foto: K.Pintur)

2. ANALIZA PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

Prikupljanje podataka za ovo istraživanje provedeno je na dijelu državne ceste D1 koja se u duljini od 421,2 kilometra proteže od G.P. Macelj (Slovenija-Hrvatska) preko Krapine, Zagreba, Karlovca, Gračaca, Knina, sve do Splita. Nekad je ovo u ljetnim mjesecima bila jedna od najprometnijih cesta jer je spajala sjever Hrvatske i glavni grad sa popularnim ljetovalištima duž Jadranske obale, a koristili su je kako domaći vozači tako i strani turisti koji su iz Njemačke, Austrije i sjevera dolazili kroz Sloveniju na Jadran, sve dok nisu otvorene autoceste A1 i A2. Ova cesta u turističkom smislu postala je alternativni pravac kojim se putnici koriste uglavnom za izbjegavanje ljetnih gužvi i prometa između autoceste i konačnog odredišta putovanja, te kao cesta koju koristi lokalno stanovništvo pri izvršavanju svakodnevnih aktivnosti. D1 državna cesta sastoji se od 18 dionica.

Tablica 1. Dionice državne ceste D1 (Izvor. www.mup.hr)

Br. dionice	Dionica	Duljina dionice [km]
D1001	GP Macelj (gr. R. Slov.) - D. Macelj (D508)	0,718
D1002	D. Macelj (D508) - Đurmanec (D207)	8,972
D1003	Đurmanec (D207) - Polje Krapinsko (A2)	8,066
D1004	Polje Krapinsko (A2) - Sveti Križ Začretje (A2)	5,414
D1005	Sveti Križ začretje (A2) - Lug Zabočki (D24)	8,482
D1006	Lug Zabočki (D24) - Gubaševo (D205)	4,714
D1007	Gubaševo (D205) - Čvor Zaprešić (A2)	19,371
D1008	Čvor Lučko (A1) - Jastrebarsko (D310)	27,006
D1009	Jastrebarsko (D310) - Karlovac (D36)	19,156
D1010	Karlovac (D36) - Budačka Rijeka (Z3290)	23,725
D1011	Budačka Rijeka (Z3290) - Grabovac (D217)	50,518
D1012	Grabovac (D217) - Korenica (D52)	26,621
D1013	Korenica (D52) - čvorište Udbina (D522)	33,217
D1014	Čvorište Udbina (D522) - Gračac (D27)	31,373
D1015	Gračac (D27) - Knin (D33)	53,737
D1016	Knin (D33) - Sinj (D219)	65,955
D1017	Sinj (D219) - čvor Grlo Klis (D56)	21,179
D1018	Čvor Grlo Klis (D56) - rotor Bilice (D8)	8,216

Između 2007. i 2009. godine na dijelu naših cesta proveden je EuroRAP program kojim su se ocijenjivali sigurnost i opasnosti na prometnicama. Ovaj program se provodi kroz opažanje potencijalno opasnih dionica ceste, utvrđuju se njihovi nedostaci i kontroliraju se promjene sigurnosnog stanja ceste. Državna se cesta D1, uz još nekoliko njih koje su obrađene u prvom dijelu ovog programa, istaknula kao cesta koja u velikom postotku ne odgovara standardima cestovne sigurnosti te zahtjeva ozbiljnu sanaciju (Izvor: ww.mup.hr).

Našim istraživanjem obuhvaćene su dvije dionice, a obje su svrstane u kategoriju visokog stupnja rizika:

- dionica 8 (od čvora Lučko do Jastrebarskog) koja je dužine 27 kilometara
- dionica 9 od Jastrebarskog do Karlovca dužine 19 kilometara.

Dionica 8 nije istraživana u potpunosti već u dužini od 6 kilometara, i to od naselja Klinča sela do Jastrebarskog, stoga naše područje istraživanja obuhvaća 25 kilometara ceste D1.

2.1. Naselja i lovišta uz istraživane dionice ceste D1

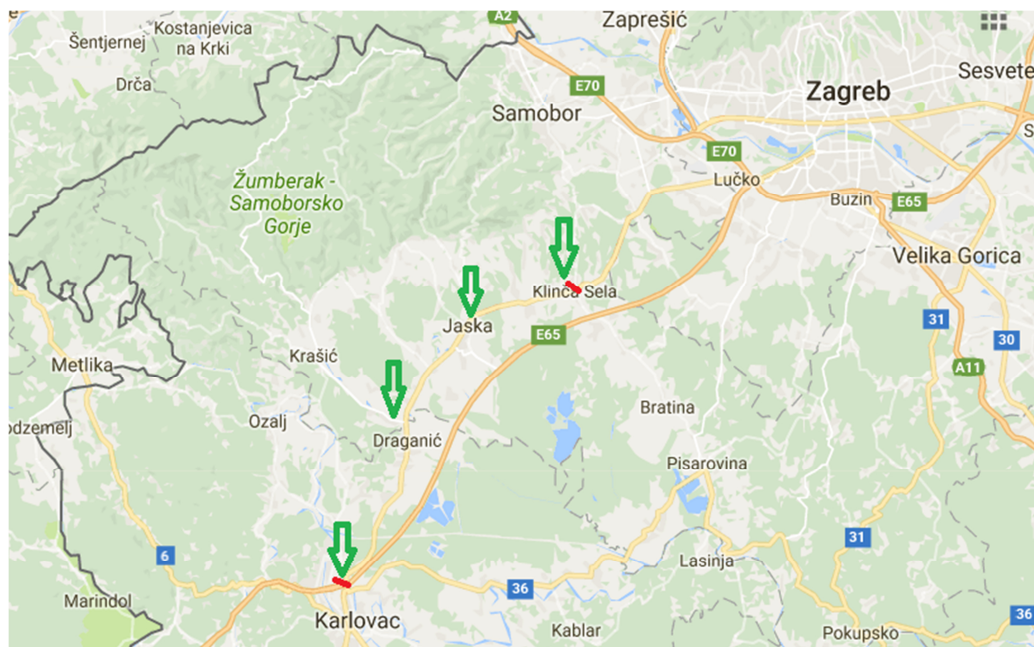
Istraživane dionice prolaze kroz dvije županije (Zagrebačku i Karlovačku) te 9 naselja, a to su redom: Klinča Sela, Goli Vrh, Desinec, Jastrebarsko, Novaki Petrovinski, Izimje, Čeglje, Draganić i Karlovac. Najveće naselja na istraživanoj dionici su Grad Jastrebarsko i Grad Karlovac.

Dionice 8 i 9 nalaze se unutar područja 9 otvorenih lovišta kojima gospodare lovačka društva a to su:

- I/120 Okić (2418 ha),
- I/119 Plešivica (3673 ha).
- I/116 Bukovica-Močvarski breg (2038 ha),
- I/121 Cvetković (2193 ha),
- I/122 Jastrebarsko (2249 ha),
- IV/107 Draganić (1856 ha),
- IV/108 Brusnik (1608 ha),
- IV/111 Orlovac (1930 ha),
- IV/109 Pokuplje (2557 ha).

Nekima od ovih lovišta cesta predstavlja granicu sa susjednim lovištem.

Lovišta su nizinskog i brdskog tipa. Glavne vrste krupne divljači koje obitavaju na ovom području su srna obična (*Capreolus capreolus* L.) i divlja svinja (*Sus scrofa* L.), od sitne divljači uglavnom se uzgajaju fazani (*Phasianus sp.* L.) i zec obični (*Lepus europaeus* L.)



Slika 5. Položaj istraživanih dionica ceste D1

3. MATERIJALI I METODE

U svrhu istraživanja stradavanja životinja na državnoj cesti D1 na visokorizičnim dionicama 8 i 9, između naselja Klinča Sela i grada Karlovca, izvršeno je prikupljanje i statistička obrada podataka o stradavanju životinja na ovoj dionici na način da je cesta dnevno pregledavana dva puta:

- jutarnje pregledavanje ceste izvršeno je u razdoblju između 8 i 9 sati,
- popodnevno pregledavanje između 16 i 17 sati.

Istraživanje je obuhvatilo razdoblje od 01. svibnja 2014. do 01. svibnja 2016. godine. Navedeni podaci su prikupljeni na način da su u svakom slučaju stradavanja evidentirani sljedeći podaci: datum stradavanja, vrsta životinje i lokacija na dionici. Sukladno prikupljenim podacima izvršena je obrada podataka pomoću MS Office paketa. Nakon obrade podataka utvrđene su dionice prometnica na kojima je stradavanje životinja najčešće te su one fotografirane i prikazane na karti, te je za svaku analiziran moguć uzrok stradavanja. Istraživanjem je sveukupno obrađeno 226 slučajeva naleta vozila na životinju, a što je najvažnije dobiven je omjer stradavanja divljih i domaćih životinja koji se u službenoj statistici MUP-a ne vodi.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Na području analizirane dionice državne ceste D1 utvrđena je brojka od 226 stradalih životinja. U 131 slučaju zabilježen je nalet na divlju životinju, a u 95 slučajeva nalet vozila na domaću životinju. Kako su na cestama evidentirane samo smrtno stradale životinje, radi životinja koje su ranjene napustile mjesto naleta vozila ili su postale plijen grabežljivaca te određenog broja divljači koje u slučaju manje materijalne štete otuđe vozači što je čest slučaj kod stradavanja sitne divljači koja ima gastronomsku vrijednost (zec, fazan), broj stradalih životinja je sigurno veći od evidentiranog. Isto tako nije evidentiran dio slučajeva naleta na visoku divljač u kojoj se dogodila veća materijalna šteta koja je odmah prijavljena policiji i nadležnom lovoovlašteniku koji je zbrinuo divljač prije nego smo mi uspjeli zabilježiti njeno stradavanje. Ovaj problem minimalne procijene stradavanja životinja navode GROOT-BRUINDERINK I HAZEBROEK (1996.) i PINTUR i sur. (2012.).

4.1. Analiza stradavanja prema vrstama životinja

U stradavanju je zabilježeno 21 vrsta životinja, od kojih je 18 divljih vrsta (85,71%) i 3 domaće vrste (14,28%). Udio divljih životinja u ukupnom broju stradavanja iznosio je 58%, a udio domaćih 42%. Najveći postotak stradavanja zabilježen je kod domaće mačke (40,71%) i ježa (26,55%). Kako ove dvije vrste čine 67% svih stradavanja rezultati pokazuju kako godišnja dinamika stradavanja uvelike ovisiti o njihovim aktivnostima i brojnosti.

Osim kod ježeva promet ima značajnu ulogu u stradavanju kuna bjelica, lisica i srna. Sa aspekta sigurnosti prometa, zbog svoje biomase, najznačajniji utjecaj od svih zabilježenih životinja ima srneća divljač koja je najbrojnija vrsta krupne divljači na istraživanom području.

Visoku učestalost stradavanja ove vrste na cestama u Hrvatskoj utvrdili su PINTUR i sur. (2012.), ŠPREM i sur. (2013.) i RONČEVIĆ i PINTUR (2014.), a u nekim drugim europskim zemljama MADSEN i sur. (2002.), POKORNY (2004.), PUTMAN i sur. (2004.) i GAČIĆ i sur. (2015.). Neki autori smatraju da se srneća divljač slabo snalazi u situaciji izlaska pred nadolazeće vozilo te sporo reagira pa su stradavanja česta, a zbog svoje rasprostranjenosti i dobre prilagodljivosti naseljava suburbana područja i zadržava se u blizini prometnica (POKORNY, 2004., PINTUR i sur., 2012.).

Mnoge države prepoznale su stradavanje srna kao ozbiljan problem i prijetnju sigurnosti sudionika u prometu pa su se počeli izrađivati posebni programi monitoringa staništa ove

vrste sa ciljem spriječavanja izlaska na prometnice, a u sklopu istih zatražene su mjere pojačanog odstrela srneće divljači u područjima u blizini prometnica i naselja.

Iako su PINTUR i sur. (2012.) za ceste Karlovačke županije utvrdili postotak naleta od 6,46% na divlju svinju, za vrijeme našeg istraživanja nismo zabilježili ni jednu jedinku ove vrste što može biti posljedica noćnog neevidentiranja ali i napuštanja mjesta nesreće ukoliko se radi o lakšem sudaru. U godinama prije provedbe našeg istraživanja zabilježana su povremena stradavanja divljih svinja.

Tablica 2. Udio pojedinih vrsta divljih životinja u stradavanju u cestovnom prometu na analiziranoj dionici državne ceste D1

<i>Vrsta divlje životinje</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Jež / <i>Erinaceus europaeus</i>	60	45,80%
Kuna bjelica / <i>Martes foina</i>	16	12,21%
Lisica / <i>Vulpes vulpes</i>	13	9,92%
Srna obična / <i>Capreolus capreolus</i>	12	9,16%
Šumska sova / <i>Strix aluco</i>	5	3,82%
Dabar / <i>Castor fiber</i>	4	3,05%
Fazan / <i>Phasianus</i> sp.	4	3,05%
Zec / <i>Lepus europaeus</i>	4	3,05%
Divlja mačka / <i>Felis silvestris</i>	2	1,53%
Tvor / <i>Mustela putorius</i>	2	1,53%
Vjeverica / <i>Sciurus vulgaris</i>	2	1,53%
Patka gluhara / <i>Anas platyrhynchos</i>	1	0,76%
Jazavac / <i>Meles meles</i>	1	0,76%
Svraka / <i>Pica pica</i>	1	0,76%
Škanjac / <i>Buteo buteo</i>	1	0,76%
Štakor / <i>Rattus</i> sp.	1	0,76%
Europska vidra / <i>Lutra lutra</i>	1	0,76%
Obični vrabac / <i>Passer domesticus</i>	1	0,76%
Ukupno	131	100%

Što se stradavanja domaćih životinja tiče, ono se najviše događa unutar naselja budući da im je stanište usko vezano uz urbana područja, dok divlje životinje najviše stradavaju na dijelovima ceste van naselja.

Godišnja dinamika stradavanja divljih životinja pokazuje najveću učestalost stradavanja u travnju. Kako je jež životinja koja je najzastupljenija u udjelu stradavanja divljih životinja dolazimo do zaključka da je to posljedica povećane aktivnosti ježeva uslijed izlaska iz hibernacije, a u isto vrijeme dolazi i do pojačane aktivnosti srneće divljači zbog

razbijanja obiteljskih krda i potragom za novim teritorijima. Ljetni mjeseci, a ponajviše kolovoz imaju malu brojku stradavanja dok u rujnu ponovo svjedočimo povećanom broju naleta uslijed pojačane aktivnosti ježeva te uslijed traženja hrane i pripreme za hibernaciju. Najmanje stradavanja bilježimo u zimskim mjesecima kada sva divljač nastoji mirovati pa je njena pojava na prometnicama rijeda.

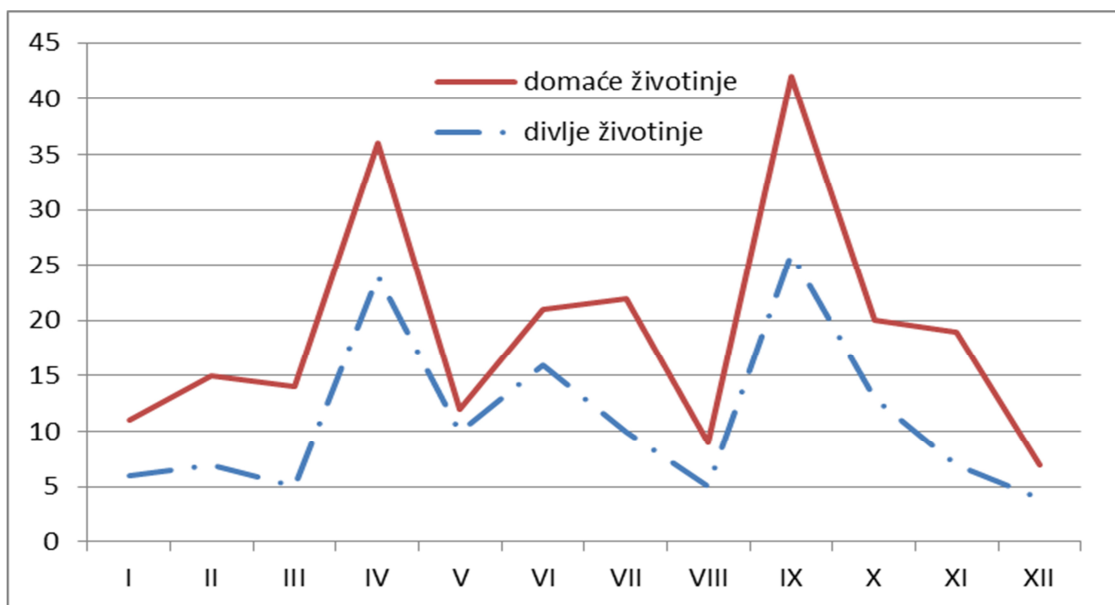
U istraživanju provedenom na cestama u Poljskoj ORLOWSKI i NOWAK (2004) su utvrdili da mužjaci ježeva dvostruko više stradavaju od ženki, a u njihovom stradavanju veliku ulogu imaju naseljena područja budući da je stradavanje ježeva usko povezano sa veličinom naselja. DONCASTER i sur. (2001.) na temelju telemetrijskog praćenja ježeva zaključuju kako oni svoje rute u prirodi uglavnom baziraju uz neke uzdužne zapreke, potoke ili rub livade, a u naseljenim područjima uzdužne zapreke im predstavljaju ceste koje se usprkos svemu ne ustručavaju prelaziti.

Visoka učestalost stradavanja tijekom proljetnih mjeseci poklapa se sa dinamikom stradavanja divljih životinja koju su utvrdili PINTUR i sur. (2012.) i ŠPREM i sur. (2013.) u Hrvatskoj te GAČIĆ i sur. (2015.) na području Republike Srbije.

Tablica 3. Udio pojedinih vrsta domaćih životinja u stradavanju u cestovnom prometu na analiziranoj dionici državne ceste D1

<i>Vrsta domaće životinje</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Kokoš	1	1,05%
Mačka	92	96,84%
Pas	2	2,11%
Ukupno	95	100%

Kada je u pitanju dinamika stradavanja domaćih životinja, najmanje stradavanja bilježimo u zimskim mjesecima. Ovakva dinamika je zasigurno posljedica reproduktivnih aktivnosti mačaka, odnosno aktivnosti i disperzije mladih mačića nakon mjeseca kolovoza.



Grafikon 1. Godišnja dinamika stradavanja životinja u cestovnom prometu na analiziranim dionicama državne ceste D1

Ukoliko analiziramo prosječan godišnji broj stradalih životinja po kilometru analizirane ceste, dolazimo do indexa od 0,22, što je manje od indexa kojeg su utvrdili PINTUR i sur. (2012.) na državnim cestama Karlovačke županije, a koji je iznosio 0,27 te RONČEVIĆ i PINTUR (2014.) na državnim cestama na području grada Zagreba (0,24). Na području Danske ANDERSEN i MADSEN (2007.) su utvrdili niži index učestalosti stradavanja na državnim cestama (0,14) što može biti posljedica bolje uređenosti cesta i manje brojnosti srneće divljači u odnosu na Hrvatsku.

Utvrđeni rezultati potvrđuju tezu da je glavni uzrok stradavanja divljači na prometnicama neprilagođena brzina kretanja vozila te frekvencija prometa koja je za ovo područje utvrđena brojanjem prometa na dva lokaliteta:

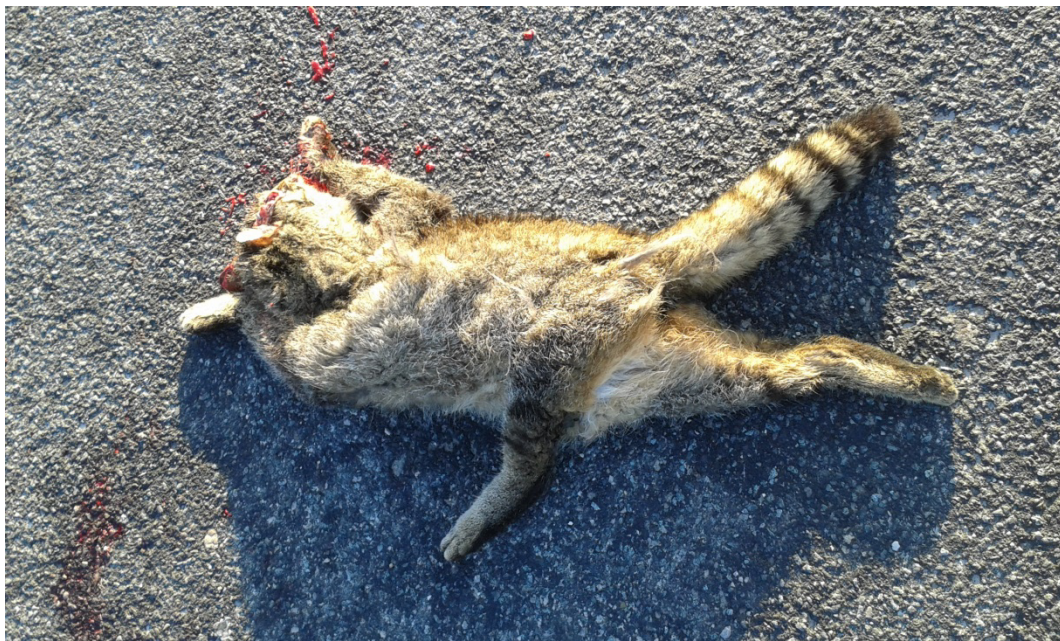
- Klinča sela na kojem je tijekom 2015. godine utvrđen prosječan dnevni godišnji promet od 10208 vozila te

- Izimje na kojem je iste godine utvrđen prosječan dnevni godišnji promet od 6762 vozila (BOŽIĆ i sur., 2016.).

Osim materijalne štete u istraživanom razdoblju zabilježen je i slučaj naleta vozila na srnu na području Draganića u kojem je vozač zadobio teške tjelesne ozljede opasne po život.



Slika 6. Stradalo grlo srneće divljači na lokalitetu Izimje koje nije prijavljeno lovozakupniku



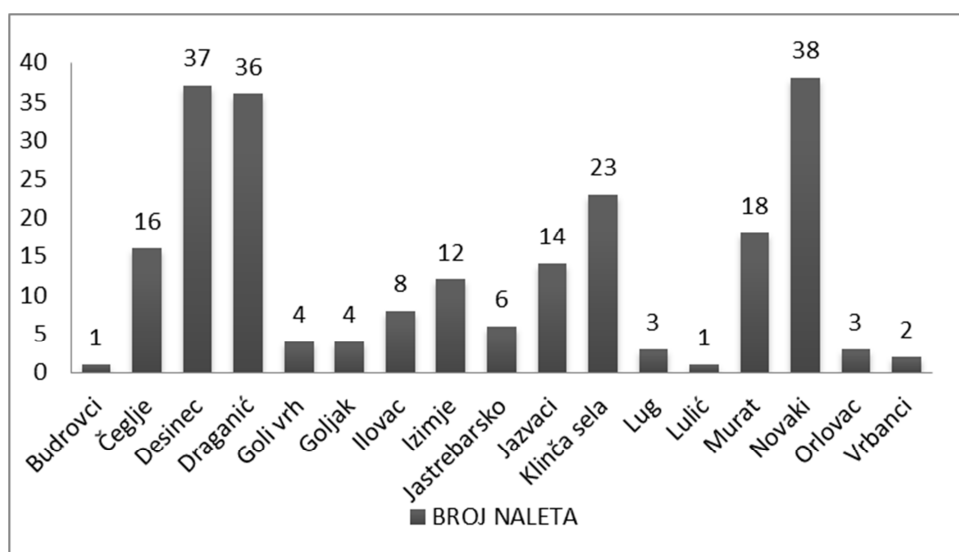
Slika 7. Divlja mačka (strogo zašticna vrsta) stradala na dionici 8

4.2. Analiza kritičnih dionica ceste-kritične točke

Prilikom provođenja istraživanja zabilježeno je 18 lokacija na kojima je utvrđen nalet vozila na životinju, a kroz daljnju obradu izdvojile su se tri na kojima je učestalost veća od ostalih.

Kako vidimo iz priloženog grafikona tri lokacije koje se ističu su:

- Novaki Petrovinski 38 naleta
- Desinec 37 naleta
- Draganić 36 naleta.



Grafikon 2. Broj stradavanja životinja prema lokacijama

4.2.1. Kritična točka „Novaki Petrovinski“

Lokacija „Novaki“ na kojoj brojimo najviše naleta na divljač pokazala se i kao lokacija na kojoj je stradalo najviše različitih vrsta, čak 13. Od toga imamo 3 vrste koje nemamo ni na jednoj drugoj lokaciji: divlja patka (*Anas platyrhynchos*), škanjac (*Buteo buteo* L.) i vidra (*Lutra lutra* L.). Također imamo i jednu od ukupno dvije izbrojane divlje mačke (*Felis silvestris* Schr.), jednog od dva tvora (*Mustela putorius* L.) te tri od četiri dabra (*Castor fiber* L.) što je posljedica prelaska ceste preko rijeke Volavčice u kojoj su dabrovi nastanjeni.



Slika 8. Ortofoto snimka staništa s prikazom kritičnih dionica ceste na lokalitetu „Novaki Petrovinski“ na kojima su stradavale divlje životinje



Slika 9. Znak „Divljač na cesti“ na mjestu izlaska prometnice iz naselja „Novaki Petrovinski“

Analizom staništa i mjesta stradavanja uočljivo je da se na ovom lokalitetu u blizini ceste nalaze ribnjaci Novaki i nekoliko potoka, što je bitan podatak obzirom na stradavanje vrsta čije je životno područje vezano uz vodene površine (divlja patka, vidra, dabar). Osim toga vidljivo je da su prijelazi životinja preko ceste, što je i očekivano, pozicionirani između naselja.

Na mjestu izlaska iz Grada Jastrebarsko, navedena dionica ceste je označena prometnim znakom „Divljač na cesti“, a brzina vozila van naselja je ograničena na 70 km/h. Na mjestu izlaska iz mjesta Novaki Petrovinski postoji znak „Divljač na cesti“ no prestankom naselja, na kritičnom prijelazu divljači dopuštena je brzina 90 km/h.

4.2.2. Kritična točka „Desinec“

„Desinec“ kao lokacija pokazala nam se najsmrtinija za domaću mačku budući da ih na ovoj lokaciji imamo 21 što je više od bilo koje druge. Analiza područja na ovoj kritičnoj točki, kao i na ostalim mjestima stradavanja, pokazuje da je stradavanje mačaka najbrojnije na dionicama ceste koje prolaze kroz ili u neposrednoj blizini naselja.

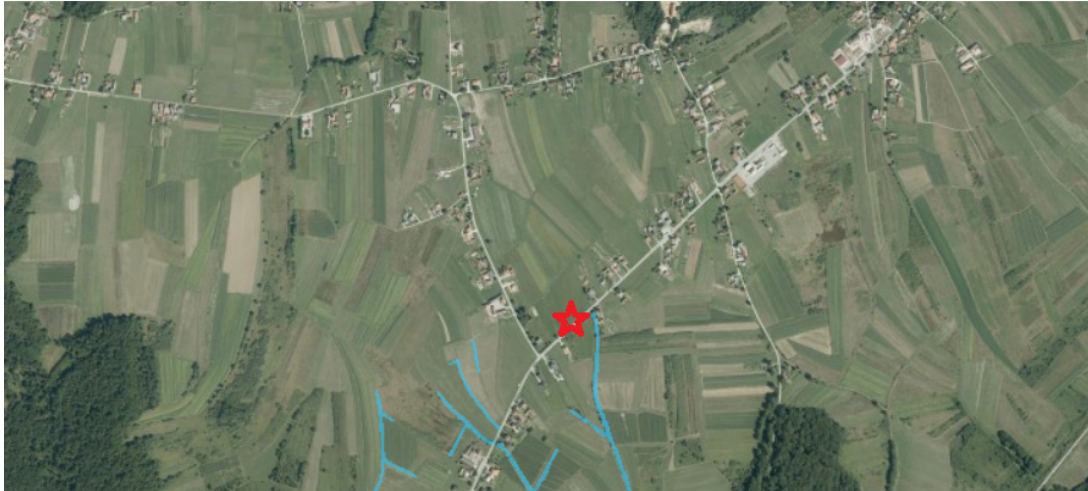


Slika 10. Ortofotografija snima područja stradavanja mačaka na lokalitetu „Desinec“

4.2.3. Kritična točka „Draganić“

Na lokaciji „Draganić“ najvišu stopu smrtnosti bilježimo kod ježa. Životno područje ove vrste vezano je uz naselja, a na ovoj dionici ceste postoji kontinuitet naselja u dužini od 8 km. Osim toga za ovu vrstu je poznato da uvijek koristi iste staze za kretanje, a i uglavnom se

hrane kukcima i strvinama koje često u toplijim mjesecima nalaze na prometnicama. Osim ježeva na spomenutoj lokaciji nalazimo 12 usmrćenih mačaka i jednog psa koji su kao domaće životinje također vezani uz naselja. Od divljih životinja utvrđeno je stradavanje 2 kune, 2 lisice, zeca i sru. Prilikom naleta vozila na sru vozač je zadobio ozljede opasne za život.



Slika 11. Ortofoto snimka područja s označenim mjestom naleta vozila na srneće grlo, lokalitet „Draganić“, prilikom kojega je vozač zadobio ozljede opasne po život

4.2.4. Dionica sa najviše stradavanja srneće divljači

Kako je u našem istraživanju srneća divljač životinja sa najvećom biomasom od svih zabilježenih na istraživanim dionicama, njeno stradavanje predstavlja najveći problem s aspekta nastanka materijalne štete i sigurnosti sudionika u prometu, radi čega je posebno analizirano stradavanje ove vrste kako bi se utvrdile najkritičnije dionice. Istraživanjem je ukupno utvrđeno 12 naleta vozila na srneću divljač, a čak 8 ih je zabilježeno u potezu od naselja Novaki Petrovinski do naselja Čeglje. Ovo je dionica dužine nepunih 3 kilometra što predstavlja učestalost od 2,7 naleta po kilometru. Cesta cijelom dužinom ove dionice predstavlja prirodnu granicu između lovišta I/116 „Bukovica-Močvarski breg“ kojim gospodari L.D. „Srnjak“ iz Volavja i lovišta I/121 „Cvetković“ kojim gospodari L.D. „Kuna“ iz Cvetkovića. Ova dionica je obilježena znakovima „Divljač na cesti“, međutim vozači uglavnom ne prilagođavaju brzinu vožnje ovoj vrsti opasnosti na cesti. Na dva kritična mjesta čak je dozvoljena brzina od 90 km/h, prilikom koje vozač nema mogućnosti reagirati ukoliko divljač prelazi na cestu.



Slika 12. Mjesta na kojima srneća divljač najčešće prelazi prometnicu D1 prilikom migracije između lovišta „Bukovica – Močvarski breg“ i lovišta „Cvetković“ definirana kao kritične točke na dionici 9



Slika 13. Kritična točka na izlasku iz naselja Novaki Petrovinski na kojoj nema ograničenja brzine

5. ZAKLJUČCI

Rezultati istraživanja ukazuju na značajan problem stradavanja divljih i domaćih životinja na istraživanim dionicama ceste. Obzirom na frekvenciju prometa na ovim dionicama, ovakva učestalost pojavljivanja životinja na prometnici, osim stradavanja predstavlja i značajan problem sa aspekta sigurnosti prometa. Budući da u ovom istraživanju nismo svjedočili stradavanju neke od većih domaćih životinja, krave ili konja, s aspekta nastanka materijalnih šteta ali ponajprije s aspekta sigurnosti svih sudionika u prometu najveći problem predstavlja srneća divljač čija brojnost i stupanj adaptacije na okoliš u blizini prometnica stvara velike probleme prilikom mogućeg naleta vozila.

Iako za vrijeme istraživanja nismo zabilježili niti jedan nalet vozila na divlju svinju, ova vrsta zbog stalne prisutnosti u lovištima, povećanja brojnosti i velike biomase predstavlja značajnu prijetnju sigurnosti sudionika prometa.

Rezultati stradavanja jasno pokazuju kako je godišnja dinamika stradavanja divljih i domaćih životinja usko vezana uz karakteristike staništa, vrsnu distribuciju i njihove godišnje cikluse, što uključuje pojačano pojavljivanje u vrijeme traženja hrane, reprodukcije, disperzije mladih, tj. smanjena brojnost naleta u zimskim mjesecima kad su divlje životinje u mirovanju.

Unatoč postojanju znakova „Divljač na cesti“ na ovim dionicama, naleti se i dalje događaju, što upućuje na problem neefikasnosti ovih znakova, neprilagođenu brzinu i/ili manjak opreza kod vozača. Jedna od najefikasnijih preventivnih mjera koju je potrebno primjeniti u Hrvatskoj je edukacija vozača koji svojim ponašanjem u prometu mogu značajno pridonijeti većoj sigurnosti kako sudionika, tako i svih životinja koje se mogu pojaviti na prometnici.

6. LITERATURA

1. BOŽIĆ, M., D. KOPIĆ, F. MIHOČI (2016): Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2015.. Prometis d.o.o., Zagreb, <http://www.hrvatske-ceste.hr>, (12.8.2016.)
2. DONCASTER, C. P., C. RONDININI, P. JOHNSON (2001): Field test for environmental correlates of dispersal in hedgehogs *Erinaceus*. *Functional Ecology*, Vol. 16, No. 4, pp. 504-509.
3. FELDHAMER, G.A., W.J. MCSHEA (2012): *Deer: The Animal Answer Guide*, JHU Press, Baltimore.
4. GACIC, D.P., M. DANILOVIĆ, J. GACIC, D. STOJNIC (2015): Effects of roads and railways on large game in the Belgrad area: A case-study of nine municipalities, *Frasenius Environmental Bulletin*, Vol. 24, No. 4, pp. 1310-1317.
5. GROOT-BRUINDERINK, G.W., E. HAZEBROEK (1996): Ungulate traffic collisions in Europe. *Conserv. Biol.*, 10, pp. 1059-1067.
6. MADSEN, A. B., H. STRANDGAARD, A. PRANG (2002): Factors causing traffic killings of roe deer *Capreolus capreolus* in Denmark, *Wildl. Biol.*, 8, pp. 55-61.
7. OLSEN, T., A. ANDREW (2001): Causes of sudden and unexpected death in cats: a 10-year retrospective study, *Canadian Veterinary Journal*, 42: 61-62.
8. ORLOWSKI, G., L. NOWAK (2004): Road mortality of hedgehogs *erinaceus* spp. in farmland in lower Silesia (south-western Poland). *Polish journal of ecology*, 377–382
9. PINTUR, K., D. DUDUKOVIĆ, N. POPOVIĆ, T. FLORIJAČIĆ, K. KRAPINEC, A. SLAVICA, N. ŠPREM. (2009): Preliminarna istraživanja dinamike stradavanja divljači u prometu na karlovačkom području. Zbornik radova 44. hrvatskog i 4. međunarodnog simpozija agronoma / Marić, Sonja ; Lončarić, Zdenko (ur.). Osijek, 706-710.
10. PINTUR, K., V. SLIJEPČEVIĆ, N. POPOVIĆ, D. ANDRIJAŠEVIĆ (2012): Dynamics of wildlife-vehicle collisions on roads of Karlovac county, Croatia. *Journal of Central European Agriculture*, 13, 2, pp.340-349.
11. POKORNY, B. (2004): Parkljari in promet, stanje v Sloveniji. *Lovec*, 87, pp. 284-287.
12. POKORNY, B. (2006): Roe deer-vehicle collisions in Slovenia: situation, mitigation strategy and countermeasures. *Vet. Arhiv*, 76 (Suppl.), S177-S187.

13. PUTMAN, R. J., J. LANGBEIN, B.W. STAINES (2004): Deer and road traffic accidents: a review of mitigation measures: costs and cost-effectiveness, Report for the Deer Commission for Scotland, <http://www.deercollisions.co.uk>, (12.8.2016.).
14. ROCHLITZ, I., T. DE WIT, D.M. BROOM (2001): A pilot study on the longevity and causes of death of cats in Britain. Cheltenham, *BSAVA Congress Clinical Research Abstracts*, p.528.
15. ROCHLITZ, I. (2003): Study of factors that may predispose domestic cats to road traffic accidents, Part 1. *The Veterinary Record* 153: 549-553 & Part 2: *The Veterinary Record*, 153: 585-588.
16. RONČEVIĆ, T., K.PINTUR (2014): Divljač i sigurnost cestovnog prometa na području Grada Zagreba, *Zbornik radova*; 5. Međunarodni stručno-znanstveni skup "Zaštita na radu i zaštita zdravlja, 17.-20. rujan Zadar, pp. 68-73.
17. ŠPREM, N., D. DUDUKOVIĆ, T. KEROS, D. KONJEVIĆ (2013): Wildlife-Vehicle Collisions in Croatia- A Hazard for Humans and Animals. *Coll.Antropol.*, 37, 2: 531-535.
18. VOSS, H. (2007): Unfallhäufungen mit wildunfällen – Modellversuche im Oberbergischen Kreis. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e., Berlin
19. Karte lovišta, <http://www.lovac.info/lovacki-portal-lovac-home/karte-lovista-hrvatske.html>, (12.8.2016.)
20. Karta rizika cesta Republike Hrvatske, [http://www.mup.hr/UserDocsImages/topvijesti/2012/ozujak/digitalna-karta-rizika\[1\].pdf](http://www.mup.hr/UserDocsImages/topvijesti/2012/ozujak/digitalna-karta-rizika[1].pdf), (12.8.2016.)
21. Ministarstvo unutarnjih poslova RH, bilten o sigurnosti cestovnog prometa (2013.,2014.,2015.), <http://www.mup.hr>, (10.08.2016.)
22. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, 64/05-ispravak, 155/05, 14/11). <http://www.prometna-signalizacija.com/zakoni-i-pravilnici/pravilnik-o-prometnim-znakovima-signalizaciji-i-opremi-na-cestama/>, (13.03.2016.)
23. Središnja lovna evidencija, <http://www.mps.hr/default.aspx?id=8488>, (12.8.2016.)
24. Zakon o cestama. <http://www.zakon.hr/z/244/zakon-o-cestama>, (10.09.2016.)
25. Zakon o lovstvu. <http://www.zakon.hr/z/422/Zakon-o-lovstvu>, (10.09.2016.)
26. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15)