

ZAŠTITA BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI I OČUVANJE EKOSISTEMA SA ASPEKTA SAOBRAĆAJNOG INŽENJERSTVA U BOSNI I HERCEGOVINI / PROTECTION OF BIOLOGICAL DIVERSITY AND ECOSYSTEM PRESERVATION FROM THE PERSPECTIVE OF TRANSPORT ENGINEERING IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

MA Tarik Ejubović¹, dipl. Ing., MA Mujo Mališević², dipl. Ing.

Fakultet za saobraćaj i komunikacije Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 8, Sarajevo
71000

²IUT, Saobraćajni fakultet Travnik, Aleja Konzula - Meljanac bb, 72270 Travnik

e-mail: tarik.ejubovic@mkt.gov.ba, malisevicmujo@gmail.com

Prethodno priopćenje

<https://www.doi.org/10.58952/zr20251402208>

UDK / UDC 502.4:656(497.6)

Sažetak

Ovaj rad analizira uticaj cestovnog saobraćaja na biodiverzitet i saobraćajnu sigurnost u Bosni i Hercegovini (BiH), fokusirajući se na dva ključna aspekta: ekološki pritisak emisija iz vozila i sigurnosni problem saobraćajnih nezgoda s divljim životinjama. Analiza strukture voznog parka pokazuje da je prosječna starost registrovanih vozila oko 17 godina, sa značajnom zastupljenošću vozila nižih ekoloških kategorija (Euro 3 i Euro 4), što stvara značajan ekološki teret. Prostorna analiza potvrđuje da se gotovo 50% ugrožene flore nalazi unutar tampon zone od 2 km oko magistralnih i regionalnih cesta, dok se čak 80% ugrožene faune nalazi u zoni od 8 km. Ovo preklapanje izrazito opterećenih dionica i ugroženih staništa stvara kritične zone za očuvanje biodiverziteta. Nadalje, rad identifikuje visoku učestalost saobraćajnih nezgoda na nekoliko putnih pravaca, što je dodatno komplikovano nedefinisano odgovornosti između upravitelja cesta i lovačkih udruženja u postojećim zakonskim regulativama. Zaključuje se da je neophodan prelazak s reaktivnog na proaktivno djelovanje kroz harmonizaciju zakonske regulative u vezi sa sigurnošću saobraćaja i divljači, usvajanje sveobuhvatnih strategija razvoja saobraćaja koje uvažavaju ekološke potrebe, implementaciju inženjerskih rješenja (poput ekoduktova i namjenskih prelaza) u kritičnim zonama i tranziciju voznog parka ka principu nulte emisije (smanjenje vozila ispod EURO 5 norme). Ove mjere su ključne za podizanje stepena saobraćajne sigurnosti i očuvanje prirodnih bogatstava Bosne i Hercegovine.

Ključne riječi: biodiverzitet, ekologija, saobraćaj, sigurnost, vozni park, održivost, ugrožene vrste, emisija

JEL klasifikacija: Q51, Q57, R41

Abstract

This paper analyzes the impact of road traffic on biodiversity and traffic safety in Bosnia and Herzegovina (BiH), focusing on two key aspects: the ecological pressure from vehicle emissions and the safety problem of animal-vehicle collisions (AVC). The analysis of the vehicle fleet structure shows that the average age of registered vehicles is about 17 years, with a significant prevalence of vehicles in lower ecological categories (Euro 3 and Euro 4), which creates a considerable environmental burden. The spatial analysis confirms that almost 50% of endangered flora is located within a 2 km buffer zone around main and regional roads, while as much as 80% of endangered fauna is located in the 8 km zone. This overlap of extremely burdened road sections and threatened habitats creates critical zones for biodiversity conservation. Furthermore, the paper identifies a high frequency of traffic accidents on several road sections, which is further complicated by the undefined responsibility between road administrators and hunting associations in the existing legal regulations. It is concluded that a shift from reactive to proactive action is necessary through the harmonization of legal regulations concerning traffic safety and wildlife. The adoption of comprehensive traffic development strategies that consider ecological needs. The implementation of engineering solutions (such as ecoducts and dedicated wildlife crossings) in critical zones. The transition of the vehicle fleet towards the zero-emission principle (reducing the number of vehicles below the EURO 5 norm). These measures are crucial for raising the level of traffic safety and preserving the natural resources of Bosnia and Herzegovina.

Keywords: biodiversity, ecology, traffic, safety, vehicle fleet, sustainability, endangered species, emission, JEL classification: Q51, Q57, R41

UVOD

Biodiverzitet se definiše kao sveukupna varijabilnost živih organizama, obuhvatajući kopnene, vodne i ostale ekosisteme unutar kojih ti organizmi obitavaju. On uključuje raznolikost na nivou vrsta, unutar vrsta (genetska raznolikost) i između ekosistema. Ekosistemi, kao strukturne jedinice biodiverziteta, predstavljaju funkcionalnu zajednicu živih organizama koji interaktivno djeluju s neživom okolinom, pri čemu se odvijaju kompleksne razmjene energije i materije. Svaki ekosistem posjeduje specifičnu funkciju i procese koji su ključni za održavanje njegove stabilnosti i održivosti života. Ugrožavanjem ekosistema direktno se ugrožava njegova sposobnost održavanja tih esencijalnih procesa. Narušavanje biodiverziteta uništava jedan ili više ekosistema, narušavajući stabilnost i progresivno vodeći ka degradaciji života. Iako je moguće da uslijed promjena dođe do genetske varijabilnosti (modifikacije), gdje se određene vrste kroz generacije prilagođavaju novim uslovima, težeći samoodržavanju, svaki ekosistem primarno teži da obavlja samoodržavajuće procese koristeći trenutno dostupne resurse, bez ugrožavanja dostupnosti istih za buduće generacije.

Posmatrano sa aspekta saobraćajnog inženjerstva, evidentno je povećanje rizika od ugrožavanja biodiverziteta i direktnog uništavanja ekosistema. S obzirom na to da je cestovni saobraćaj najzastupljeniji vid transporta, on će biti primarni predmet analize uticaja na biodiverzitet.

Analiza će obuhvatiti rizike uništavanja ekosistema na području Bosne i Hercegovine kroz dva ključna aspekta:

- Sigurnosni aspekt – Saobraćajne nezgode s divljim životinjama,
- Ekološki aspekt – Uticaj emisija iz vozila.

Cilj ove analize jeste da se prikažu rizici i predlože mjere za minimiziranje negativnog uticaja cestovnog saobraćaja na biodiverzitet i ekosisteme.

1. UTICAJ EKOLOŠKIH EURO NORMI

Ekološke (EURO) kategorije predstavljaju set strogih normi emisija iz motornih vozila, uvedenih s ciljem progresivnog smanjenja ispuštanja štetnih čestica u atmosferu. Tretiranje ovog globalnog problema započelo je formalnim uvođenjem prve regulative, norme EURO 1, 1992. godine. Postoji niz supstanci čija emisija iz vozila ima neposredan negativan uticaj na žive ekosisteme i biodiverzitet.

Narušavanjem samo jedne karike u biodiverzitetu, dolazi do debalansa čime se ugrožava cjelokupan ekosistem određenog područja. S obzirom na to, emisija štetnih čestica iz automobila mora se posmatrati i analizirati s aspekta saobraćajnog inženjerstva i ekologije. Glavne čestice koje se emituju jesu:

- Ugljen-monoksid: Njegova emisija direktno ugrožava respiratorne sisteme živih organizama, uključujući ljude i životinje.
- Azotni oksidi: Smatraju se ključnom hemijskom komponentom koja doprinosi nastanku smoga, te su značajni zagađivači koji uzrokuju kontaminaciju i oštećenje vegetacije.

- Ugljen-vodonici: Također imaju štetan uticaj na respiratorni sistem ljudi i životinja, kao i na biljni svijet.
- Čađ: Prouzrokuju kontaminaciju vode i tla, što posljedično utiče na zdravlje živih organizama kroz prehrambeni lanac.
- Ugljen-dioksid: Dovodi do nastanka efekta staklenika, što rezultira globalnim klimatskim promjenama.

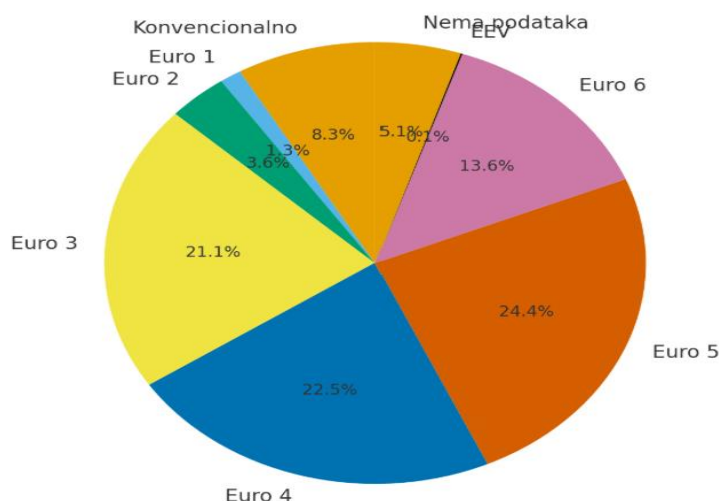
Posljedice obuhvataju izumiranje određenih biljnih i životinjskih vrsta, te njihove izmjene usljed prilagođavanja novim životnim uslovima. U svrhu prevencije navedenih štetnih posljedica, uvedene su EURO norme, odnosno ekološke kategorije vozila. Koncept je inicijalno osmišljen da postepeno smanjuje emisiju različitih štetnih hemijskih spojeva iz vozila. Očekuje se da će se, s vremenom, ekološke kategorije dodatno pooštriti, čime će se postići minimalne emisije. To će omogućiti oštećenim dijelovima ekosistema da se adekvatno samoobnove i uspostave prirodnu ravnotežu.

1.1. TRENUTNO STANJE VOZNOG PARKA U BOSNI I HERCEGOVINI

Prema dostupnim relevantnim izvorima (BIHAMK, Bljesak.info, Federalna.ba, Vijesti.ba), u Bosni i Hercegovini je tokom 2024. godine registrovano ukupno 1.295.224 cestovnih vozila. Ključni pokazatelj, prosječna starost voznog parka, iznosi oko 17 godina, što ukazuje na značajno prisustvo starijih vozila u saobraćaju i spor proces modernizacije.

Starost voznog parka i ekološka opterećenost: Prosječna starost od 17 godina svrstava Bosnu i Hercegovinu među zemlje s najstarijim voznim parkom u regionu. Velika zastupljenost vozila s Euro 3 i Euro 4 normama, što je vidljivo na grafiku 1, ukazuje na značajan ekološki teret, s obzirom na to da ove norme više ne predstavljaju standarde u Evropskoj uniji.

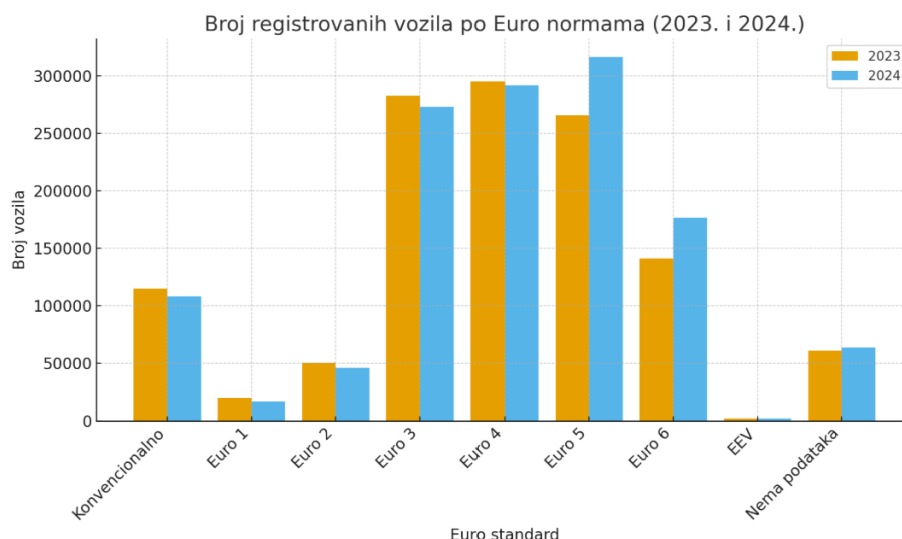
Struktura voznog parka po Euro normama u BiH (2024.)



Grafik 1 Struktura voznog parka po EURO normama u Bosni i Hercegovini 2024.godine⁸⁷

⁸⁷ Izvor: BIHAMK, Bljesak.info, Federalna.ba, Vijesti.ba

Trend modernizacije: Iako je u periodu 2023–2024. Godine, što je vidljivo na grafiku 2 uožen rast broja vozila s Euro 5 i Euro 6 normama, proces obnavljanja voznog parka odvija se postepeno. Ova modernizovana grupa, iako raste, još uvijek nije dominantna u ukupnoj strukturi.

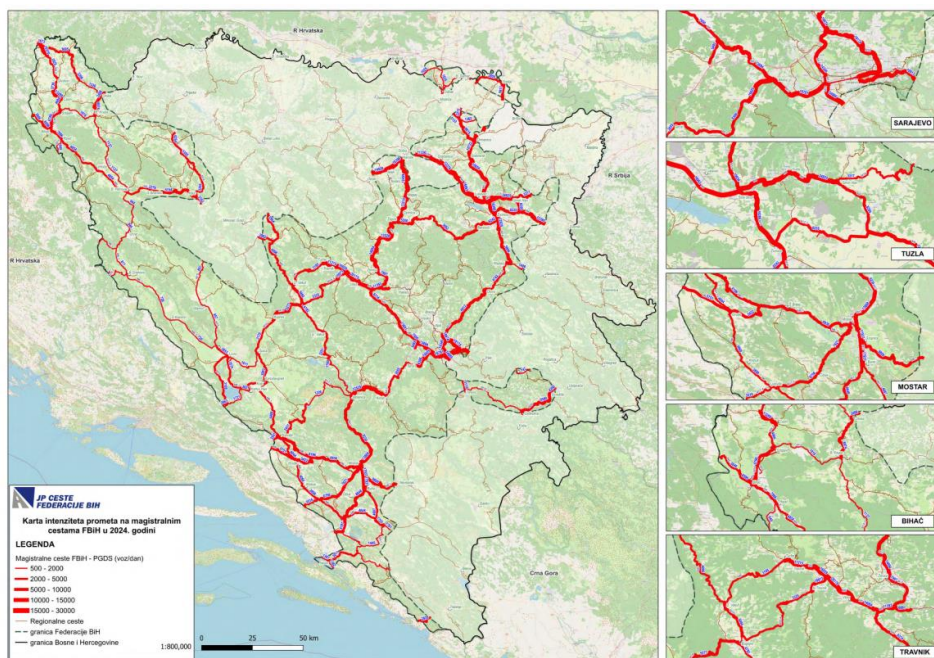


Grafik 2 Broj registrovanih vozila po EURO normama u 2023. i 2024. godini⁸⁸

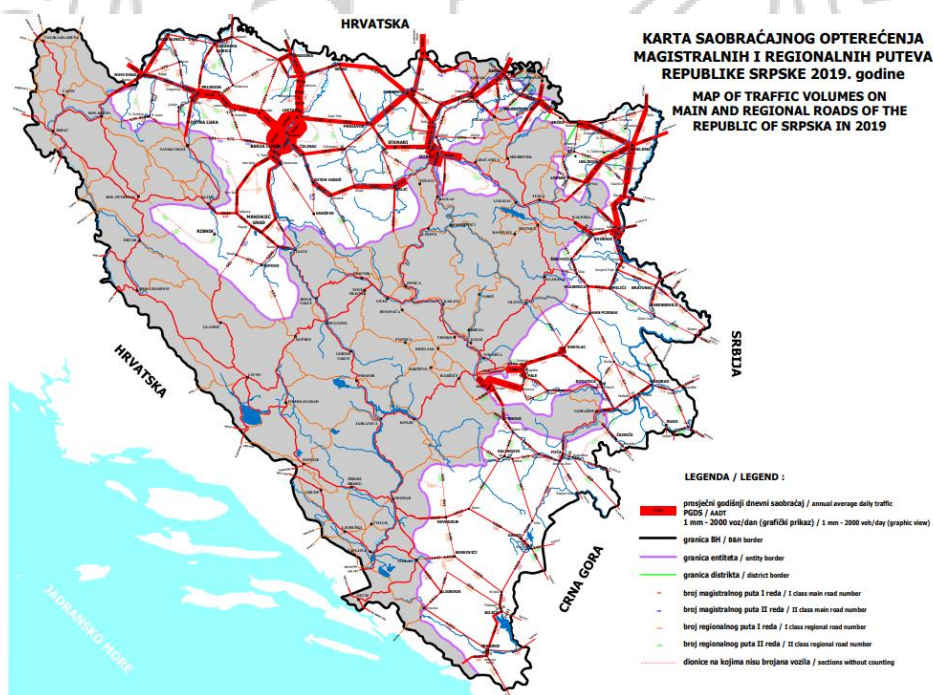
1.2. INTENZITET SAOBRAĆAJA I LOCIRANJE UGROŽENIH VRSTA U ODNOSU NA MREŽU SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE

Na osnovu zvaničnih podataka o opterećenosti cestovne mreže, dostupnih od strane nadležnih upravitelja cesta, moguće je precizno locirati i rangirati saobraćajnice s najvećim intenzitetom. Imajući u vidu dokazane negativne uticaje emisija štetnih čestica iz vozila različitih EURO normi, a posebno uzimajući u obzir trenutnu starosnu i ekološku strukturu voznog parka u Bosni i Hercegovini (visoka zastupljenost starijih, ekološki manje povoljnih vozila), neophodno je provesti georeferenciranu analizu. Cilj analize je utvrđivanje direktno ugroženih vrsta čija se staništa nalaze u relativnoj blizini mreže cestovne saobraćajne infrastrukture. U nastavku je na slikama 1 i 2 prikazano mapiranje intenziteta saobraćaja na tlu Bosne i Hercegovine.

⁸⁸ Izvor: BIHAMK, Bljesak.info, Federalna.ba, Vijesti.ba



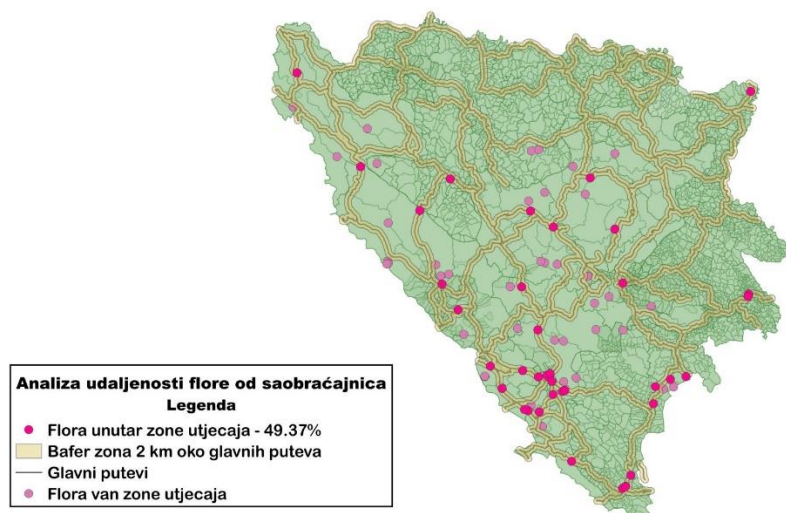
Slika 1 Karta inteziteta saobraćaja na magistralnim cestama u Federaciji Bosne i Hercegovine u 2024. godini⁸⁹



Slika 2 Karta inteziteta saobraćaja na magistralnim cestama u Republici Srpskoj u 2019. godini⁹⁰

⁸⁹ Izvor: Intenzitet prometa na mreži magistralnih cesta u Federacije Bosne i Hercegovine 2024

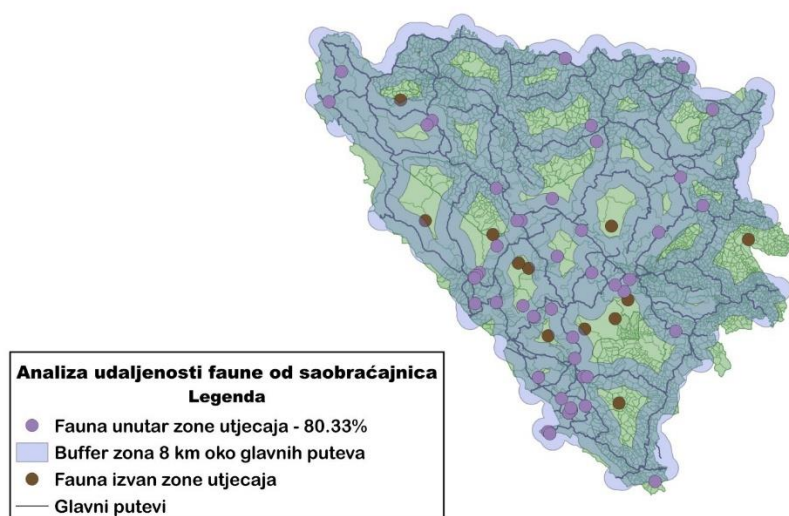
⁹⁰ Izvor: Brojanje vozila na mreži puteva u Republici Srpskoj 2019



Slika 3 Karta analize udaljenosti ugroženih vrsta od mreže saobraćajne infrastrukture (Magistralne i regionalne ceste)⁹¹

Analiza prostorne distribucije ugroženih vrsta u Bosni i Hercegovini ukazuje na značajan ekološki rizik uzrokovan cestovnom infrastrukturom. Može se zaključiti da se nešto manje od 50% analiziranih ugroženih vrsta na teritoriji Bosne i Hercegovine nalazi unutar tampon zone (buffer zone) od 2 kilometra od magistralnih i regionalnih cesta, što je vidljivo na slici 3. Ova visoka prostorna korelacija predstavlja ozbiljan problem, pri čemu se izdvajaju dvije kritične geografske cjeline: Južni dio Bosne i Hercegovine: Vrste koje nastanjuju ovaj region izložene su povećanom riziku. Centralni dijelovi Bosne i Hercegovine: Populacije koje obitavaju u centralnim područjima također su kritično blizu cestovne mreže. Kombinovanjem ove geografske analize sa prethodno analiziranim podacima o opterećenosti cesta, dolazi se do ključnog zaključka: Dionice cesta uz koje se nalaze ugrožene vrste, unutar definirane tampon zone, okarakterisane su kao izrazito opterećene. Ovo znači da se ekološka ranjivost ugroženih vrsta (zbog blizine staništa) preklapa s visokim intenzitetom saobraćaja, čime se multipliciraju negativni uticaji (emisije, buka, fragmentacija staništa) i stvara kritična zona za očuvanje biodiverziteta u Bosni i Hercegovini.

⁹¹ Izvor: Knjiga 3 – Crvena lista faune Federacije Bosne i Hercegovine uz obradu i mapiranje Aida Hasanić



Slika 4 Karta analize udaljenosti ugroženih vrsta od mreže saobraćajne infrastrukture (Magistralne i regionalne ceste)⁹²

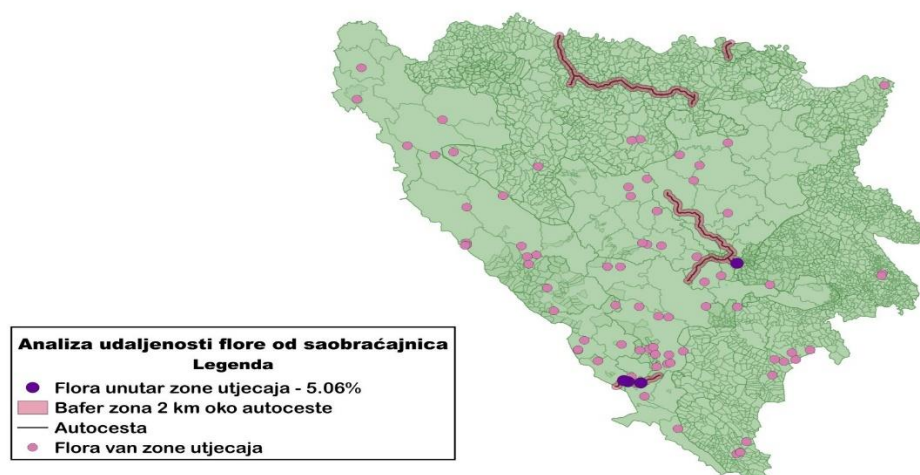
Proširenjem definisane tampon zone (buffer zone), unutar koje se analizira blizina ugroženih vrsta cestovnoj mreži, na 8 kilometara, broj analiziranih vrsta koje se nalaze u blizini saobraćajnica značajno raste – sa 50% na oko 80%, što je vidljivo na slici 4. Iako se na većim udaljenostima (iznad 2 km) očekuje smanjenje direktnog štetnog uticaja, odnosno niži stepen zagađenja i manji rizik od fragmentacije staništa, ova statistika ukazuje na izuzetno visoku prostornu penetraciju cestovne mreže u vitalne ekološke cjeline Bosne i Hercegovine. Dva ključna faktora multipliciraju rizik čak i u široj zoni:

- Dominantnost i opterećenost mreže: Regionalne i magistralne ceste predstavljaju najrasprostranjeniju i istovremeno najopterećeniju mrežu saobraćajnica na teritoriji Bosne i Hercegovine. Kontinuirani saobraćaj na ovim arterijama generiše konstantan ekološki pritisak.

- Struktura zagađivača: Analiza trenutnog stanja voznog parka potvrđuje da se na tim cestama većinom koriste vozila prosječne starosti preko 17 godina. Konkretno, oko 65% registrovanih vozila pripada ekološkim kategorijama ispod EURO 5 norme.

Kombinacija masovne prisutnosti starijih, ekološki nepovoljnih vozila i visoke geografske koncentracije ugroženih vrsta duž najšireg sloja cestovne mreže (8 km) implicira da je kontinuirani indirektni uticaj zagađenja i buke realna prijetnja opstanku 80% analiziranih ugroženih vrsta.

⁹² Izvor: Knjiga 3 – Crvena lista faune Federacije Bosne i Hercegovine uz obradu i mapiranje Aida Hasanić



Slika 5 Karta analize udaljenosti ugroženih vrsta od mreže saobraćajne infrastrukture (Autoceste)⁹³

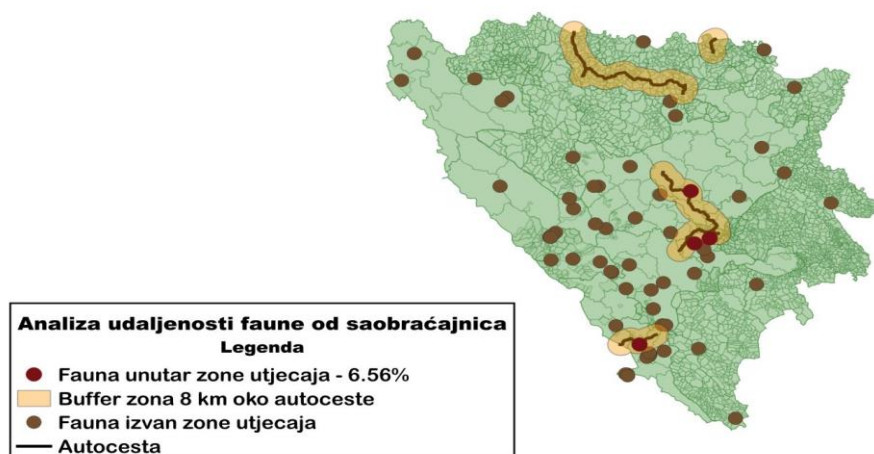
Analiza uticaja mreže autocesta (visoke kategorije) na biodiverzitet pokazuje značajno povoljniju sliku u poređenju sa regionalnim i magistralnim cestama, što je vidljivo na slici 5. Može se zaključiti da se samo oko 5% analiziranih ugroženih vrsta na teritoriji Bosne i Hercegovine nalazi unutar tampon zone od 2 kilometara od postojeće mreže autocesta. Čak i proširivanjem tampon zone na iznos od 8 kilometara pokazuje značajno povoljniju sliku u poređenju sa regionalnim i magistralnim cestama. Može se zaključiti da se samo oko 6,5% analiziranih ugroženih vrsta na teritoriji Bosne i Hercegovine nalazi unutar tampon zone od 8 kilometara od postojeće mreže autocesta, što je vidljivo na slici 6. Ovaj znatno niži postotak ukazuje na manji prostorni obuhvat najvrjednijih staništa u neposrednoj blizini autocesta. Ipak, izuzetak i predmet posebne pažnje jesu vrste koje se nalaze u centralnom dijelu Bosne i Hercegovine, gdje je koncentracija rizika duž koridora i dalje prisutna.

Nizak postotak ugroženih vrsta u široj zoni autocesta sugerise da se, prilikom projektovanja i izgradnje mreže autocesta (kao i uvidom u planirane trase buduće infrastrukture), vodilo više računa o očuvanju ekosistema i adekvatnom zadovoljenju ekoloških parametara planiranja saobraćaja. Ovo se vjerovatno manifestuje kroz:

- Bolji izbor trasa (izbjegavanje kritičnih staništa).
- Implementaciju efikasnijih mjera ublažavanja uticaja u kritičnim dionicama.

Time se potvrđuje da savremeno planiranje saobraćajne infrastrukture visoke kategorije može efikasnije integrisati zahtjeve zaštite biodiverziteta.

⁹³ Izvor: Knjiga 3 – Crvena lista faune Federacije Bosne i Hercegovine uz obradu i mapiranje Aida Hasanić



Slika 6 Karta analize udaljenosti ugroženih vrsta od mreže saobraćajne infrastrukture (Autoceste)⁹⁴

2. UTICAJ NA SIGURNOST SAOBRAĆAJA

Kretanje divljih životinja je inherentno spontano i često nepredvidivo. Prije uspostavljanja mreže saobraćajne infrastrukture, određene autohtone životinjske vrste su prirodno nastanjivale i koristile definisane prostore kao svoje habitatne i migratorne koridore. Izgradnjom, odnosno proširenjem saobraćajne mreže dolazi do direktnog presijecanja vitalnih puteva divljači i, posljedično, do eskalacije konflikta između prometa i divljih životinja. Ovaj konflikt, osim ekoloških, ima i značajne pravne i sigurnosne implikacije.

Jedan od ključnih faktora koji doprinosi neadekvatnom rješavanju ovog problema jeste neusklađenost i nepreciznost zakonskih regulativa.

- Zakon o cestama jasno definiše nadležnosti i odgovornost upravitelja cesta (putna preduzeća), koji su primarno zaduženi za sigurnost i prohodnost saobraćajnice.
- Zakon o lovstvu problem tretira s aspekta upravljanja divljači, ali lovačka udruženja, iako imaju nadležnost nad divljači unutar lovišta, nisu upravitelji javnih cesta.

Ovakvo pravno razgraničenje stvara zakonsku prazninu i postavlja ključno pitanje: Ko je dužan i odgovoran da osigura cestu i divljač, odnosno da implementira efektivne mjere prevencije kako bi se spriječio njihov međusobni sukob na saobraćajnicama? Ova nedefinisanost ovlaštenja i odgovornosti značajno otežava proaktivno djelovanje.

Posljedice ovog konflikta su višestruke i ozbiljne:

⁹⁴ Izvor: Knjiga 3 – Crvena lista faune Federacije Bosne i Hercegovine uz obradu i mapiranje Aida Hasanić

- Narušavanje stabilnosti ekosistema: Presijecanje migracijskih koridora fragmentira prirodne habitate, ograničava genetsku razmjenu unutar populacija (što vodi ka inbridingu i slabljenju vrsta) i direktno narušava stabilnost i funkcionalnost cjelokupnog ekosistema određenog područja.
- Ugrožavanje učesnika u saobraćaju: Sudari s divljim životinjama predstavljaju visok sigurnosni rizik za vozače i putnike. Ovakve nesreće, posebno pri većim brzinama i sa krupnom divljači, mogu rezultirati teškim povredama ili smrtnim ishodima, uz značajnu materijalnu štetu na vozilima.
- Ometanje neometanog odvijanja saobraćaja: Incidencije s divljači dovode do zastoja, privremenih obustava prometa, pa čak i lančanih sudara, čime se direktno utiče na propusnu moć i efikasnost saobraćajne mreže.

2.1. IDENTIFIKACIJA LOKACIJA SA UČESTALIM SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA SA DIVLJIM ŽIVOTINJAMA U BOSNI I HERCEGOVINI

Na osnovu prikupljenih i analiziranih podataka, dobijenih od Ministarstava unutrašnjih poslova (MUP) svih deset kantona u Bosni i Hercegovini, izvršeno je georeferencirano mapiranje (lociranje) kritičnih dionica na kojima se učestalo događaju saobraćajne nezgode s divljim životinjama. Ovaj problem sigurnosti saobraćaja je značajno prisutan, a najčešći slučajevi nezgoda registrovani su sa sljedećim životinjskim vrstama: divlje svinje (vepri), srne, lisice, divlji konji (specifični lokaliteti) i psi litalice (iako ne divljač, predstavljaju značajan sigurnosni i ekološki rizik).

Analiza opterećenosti cesta u kombinaciji s mapiranim lokacijama nezgoda omogućava izvođenje zaključka da je rizik od saobraćajnih nezgoda ovog tipa posebno izražen na sljedećim putnim pravcima:

- Zenica – Doboj,
- Travnik – Donji Vakuf,
- Kupres – Livno,
- Kladanj – Tuzla,
- Ključ – Sanski Most.

Mapiranje ovih kritičnih lokacija predstavlja polaznu osnovu za proaktivno inženjersko djelovanje, uključujući postavljanje adekvatnih signalnih sistema, reflektora za divljač, te, gdje je to opravdano, zaštitnih ograda ili planiranje budućih ekoduktova na najrizičnijim tačkama. Na slici 7 prikazano je lociranje rizičnih lokacija gdje su u periodu od 2021. do 2023. godine bile učestale saobraćajne nezgode sa divljim životinjama.



Slika 7 Lokacije sa učestalom saobraćajnim nezgodama sa divljim životinjama u Bosni i Hercegovini⁹⁵

3. MJERE POBOLJŠANJA I PRIMJERI IZ ZEMALJA EU

Na osnovu provedenih analiza, neophodno je hitno implementirati dvije ključne strateške komponente za unapređenje saobraćajne sigurnosti i zaštitu biodiverziteta u Bosni i Hercegovini.

Prva imperativna mjera odnosi se na usaglašavanje zakonske regulative s ciljem sveobuhvatnog tretiranja problematike povezane sa sigurnošću saobraćaja i ekologijom. Neophodno je jasno definisanje ovlasti i odgovornosti. Zakonski okvir mora precizno definisati ovlasti i nadležnosti svih aktera (upravitelja cesta, lovačkih udruženja, nadležnih ministarstava) u vezi sa prevencijom i postupanjem u slučaju saobraćajnih nezgoda s divljim životinjama. Također potrebno je proaktivno djelovanje. Cilj ovog usaglašavanja je omogućiti proaktivno djelovanje u smislu identifikacije i sanacije rizičnih dionica, čime bi se značajno smanjio broj incidenata, povećao stepen sigurnosti saobraćaja, te minimizirao negativan uticaj na ekosistem kroz smanjenje stradanja divljih životinja.

Drugi aspekt podrazumijeva usvajanje jasnih, preciznih i sveobuhvatnih strategija razvoja saobraćajne mreže uz obavezno uvažavanje ekoloških potreba. Ove strategije moraju služiti kao temelj za očuvanje biodiverziteta. Potrebno je osigurati očuvanje postojećih ekosistema i biodiverziteta, te pružiti efikasnu zaštitu ugroženim vrstama, kao i definisanje budućeg razvoja i rekonstrukcije. Strategije moraju jasno definisati smjernice za budući razvoj saobraćaja, ali i ponuditi upute i preporuke za rekonstrukciju postojeće mreže s ciljem podizanja stepena ekološke osviještenosti i sigurnosti saobraćaja.

⁹⁵ Izvor: Podaci iz Ministarstava unutrašnjih poslova (10 kantona FBiH), google maps uz obradu autora

Potrebno je sprovesti konkretne mjere po uzoru na pozitivne prakse zemalja Evropske unije. To uključuje izgradnju zelene infrastrukture i tranzicije voznog parka. Realizacija zelenih koridora (ekoduktova), te namjenskih potputnjaka i nadvožnjaka za prelaz divljači, posebno u područjima gdje je mapiran najveći konflikt između migracije divljači i saobraćajne infrastrukture. Tranzicija Vozačkog Parka (Princip Nulte Emisije) podrazumijeva težnju ka principu emisije nula, s ciljem da se u doglednoj budućnosti značajno smanji broj vozila ekološke norme manje od EURO 5, a dugoročno i norme manje od EURO 6. Time se direktno ublažava ekološki pritisak na staništa.

Pozitivni primjeri iz drugih zemalja moraju poslužiti kao vodeći modeli za efikasno i održivo tretiranje ove složene problematike. U nastavku rada ne slikama se vizualno predstavljaju neka od navedenih rješenja, kao što su ekoduktovi i namjenski prelazi, čija bi implementacija doprinijela povećanju sigurnosti i očuvanju biodiverziteta.



Slika 8 Uređaj za tjeranje divljih životinja od mreže saobraćajne infrastrukture⁹⁶

Na slici 8, prikazan je uređaj koji pomoću zvučnih i svjetlosnih signala ometa kretanje i vrši tjeranje divljih životinja od mreže saobraćajne infrastrukture.

⁹⁶ Izvor: Link (<https://webgradnja.hr/clanci/eko-zastitni-uredaji-za-efikasno-odvracanje-divljaci-od-prometnica/767>)



Slika 9 Nadvožnja za prelazak divljih životinja⁹⁷

Na slici 9, prikazan je nadvožnjak, namjenski izgrađen za prelazak divljih životinja.



Slika 10 Potputnjak za prolazak divljih životinja⁹⁸

Na slici 10, prikazan je podputnjak, namjenski izgrađen za prelazak divljih životinja.

⁹⁷ Izvor: Link (<https://www.dominfo.ba/13-sjajnih-zelenih-mostova-za-zivotinje/>)

⁹⁸ Izvor: Link (<https://www.medias.rs/nadvoznjaci-za-divlje-zivotinje>)

ZAKLJUČAK

Analiza je jasno identifikovala značajne nedostatke u ključnim segmentima saobraćajnog sistema Bosne i Hercegovine. Nedostaci su uočeni u: izgrađenoj infrastrukturi (posebno magistralnoj i regionalnoj mreži), strukturi voznog parka (prosječna starost 17 godina), te u konfuznoj i neusaglašenoj zakonskoj regulativi. Iako je uočen niz kompleksnih problema, situacija ne zahtijeva pesimističan pristup, već ozbiljno i odlučno strateško angažovanje. Ključno je pristupiti rješavanju problema kroz donošenje jasnih, sveobuhvatnih strategija razvoja saobraćajne mreže koje obavezno uvažavaju ekološke potrebe i hitnu izmjenu i usaglašavanje zakonskih regulativa s ciljem preciznog definisanja odgovornosti za sigurnost saobraćaja i prevenciju konflikta sa divljim životinjama.

Primjeri iz međunarodne prakse (zemalja Evropske unije) moraju poslužiti kao vodilja ka unapređenju cestovne infrastrukture i implementaciji inženjerskih rješenja (poput ekoduktova i namjenskih prelaza). Implementacijom ovakvog pristupa značajno će se podići stepen saobraćajne sigurnosti. To će pokrenuti domino efekat poboljšanja u mnogim sferama, uključujući smanjenje materijalne štete i ljudskih žrtava, kao i očuvanje mnogih ugroženih vrsta i ekosistema. Ovi ekosistemi se, s pravom, mogu posmatrati kao jedno od najvažnijih prirodnih bogatstava Bosne i Hercegovine. Stoga je važno promijeniti način razmišljanja i djelovanja sa reaktivnog modela započeti proaktivno djelovanje. Samo na taj način moguće je težiti očuvanju i samoobnovi ekosistema uz istovremeni održivi razvoj postojećeg saobraćajnog i privrednog sistema.

LITERATURA

- [1] Mazić, B., Sulejmanović, S., Intenzitet prometa na mreži magistralnih cesta Federacije Bosne i Hercegovine 2023, JP Ceste FBiH, Sarajevo, 2024.
- [2] Ševrović, M., Vujanović, M., Jasnić, A., Prostran, N., Prostran S., Brojanje vozila na mreži puteva u Republici Srpskoj 2017, JP Putevi RS, Banja Luka, 2020.
- [3] EU „Greenway“ Sarajevo, Knjiga 3 – Crvena lista faune Federacije Bosne i Hercegovine, NVO Greenway, Sarajevo, 2013.
- [4] Zakon o cestama Federacije Bosne i Hercegovine "Službene novine FBiH", br. 12/2010, 16/2010 - ispr. i 66/2013).
- [5] Zakon o lovstvu (Službene novine Federacije BiH, broj: 4/06, 8/10 i 81/14)

Internet literatura:

- [1] Link: <https://webgradnja.hr/clanci/eko-zastitni-uredaji-za-efikasno-odvracanje-divljaci-od-prometnica/767>
- [2] Link: <https://www.dominfo.ba/13-sjajnih-zelenih-mostova-za-zivotinje/>
- [3] Link: <https://www.medias.rs/nadvoznjaci-za-divlje-zivotinje>
- [4] Link: <https://bihamk.ba/vijesti/informacija-o-registrovanim-cestovnim-motornim-vozilima-u-bosni-i-hercegovini-u-2024-godini/545>