

ANALIZA UTICAJA RAZVOJA PUTNE INFRASTRUKTURE NA ŽIVOTINJSKA STANIŠTA

Doc. dr Sanja Fric¹, dipl.građ.inž.

Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, sfric@grf.bg.ac.rs

V. prof. dr Dejan Gavran, dipl.građ.inž.

Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, gavran@eunet.rs

Asis. Vladan Ilić, master inž.građ

Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, vilic@grf.bg.ac.rs

Asis. Filip Trpčevski, master inž. građ.

Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, ftprcevski@grf.bg.ac.rs

Asis. Stefan Vranjevac, master inž. građ.

Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, svranjevac@grf.bg.ac.rs

Asis. Miloš Lukić, master inž. građ.

Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, mlukic@grf.bg.ac.rs

Rezime: *Razvoj putnih koridora širom Evrope ima neosporno jak pozitivan uticaj na povezivanje ljudi i dobara. Međutim, istovremeno, on direktno utiče na sve aspekte životne sredine u okruženju u kojima se ti koridori nalaze. Okruženje puteva je promenjeno u toj meri da dolazi do značajnog smanjenja populacije flore i faune. Prisutno je razbijanje prirodnih staništa životinja na male i nepovezane celine, što kao krajnju posledicu ima gubitak tih staništa u potpunosti. U radu će biti prikazana analiza uticaja izgradnje puteva na životinjska staništa i shodno tome, biće date konkretne mere kojima se može uticati na smanjenje negativnih efekata razvoja putne infrastrukture na životinjski svet.*

Ključne reči: *putevi, životna sredina, životinjska staništa, mere*

IMPACT OF ROAD INFRASTRUCTURE INCREASE ON NATURAL HABITAT

Asst. Prof. Sanja Fric, Ph.D. C.E.

Faculty of Civil engineering, University of Belgrade, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, sfric@grf.bg.ac.rs

Prof. Dejan Gavran, Ph.D. C.E.

Faculty of Civil engineering, University of Belgrade, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, gavran@eunet.rs

Res. Asst. Vladan Ilić, M.Sc. C.E.

Faculty of Civil engineering, University of Belgrade, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, vilic@grf.bg.ac.rs

Res. Asst. Filip Trpčevski, M.Sc. C.E.

Faculty of Civil engineering, University of Belgrade, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, ftprcevski@grf.bg.ac.rs

Res. Asst. Stefan Vranjevac, M.Sc. C.E.

Faculty of Civil engineering, University of Belgrade, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, svranjevac@grf.bg.ac.rs

Res. Asst. Miloš Lukić, M.Sc. C.E.

Faculty of Civil engineering, University of Belgrade, Bulevar kralja Aleksandra 73/I, mlukic@grf.bg.ac.rs

Abstract: *The development of road corridors across Europe has undoubtedly a strong positive influence on connecting people and goods. However, at the same time, it directly affects all aspects of the environment in which these corridors*

¹ Sanja Fric: sfric@grf.bg.ac.rs

are located. The road environment has changed to the extent that there is a significant reduction in the population of flora and fauna. There is a disruption of the natural habitats of animals to small and unrelated parts, which as a final consequence has the loss of these habitats completely. The paper will present the analysis of the impact of the road construction on animal habitats and accordingly, concrete measures will be given that can influence the reduction of the negative effects of the road infrastructure growth on the animal world.

Keywords: Roads, environment, animal habitat, measures

1. UVOD

Sa sigurnošću se može reći da infrastruktura predstavlja osnov opstanka i razvoja civilizacije i da je ovu važnu ulogu imala još od nastanka čoveka i ona zasigurno traje i dan danas. Ova fizička i prostorna struktura omogućava kretanje ljudi, dobara, različitih proizvoda i vidova energije. Važan segment javne infrastrukture svakako predstavlja saobraćajna infrastruktura (putevi, železnice, aerodromi, unutrašnji plovni putevi i pristaništa).

U skladu sa njenim značajem za zajednicu, kao prioritetan zadatak se izdvaja racionalno i efikasno gazdovanje ovim javnim dobrima, sa posebnim osvrtom na uticaj ovakvih sistema na životnu sredinu. U ovom radu će se analizirati uticaji razvoja putne infrastrukture na životnu sredinu, pre svega na životinjski svet, kao važan činilac okoline vangradskih puteva (L2).

Uticaje putne infrastrukture na životnu sredinu najbolje ilustruje slika 1.

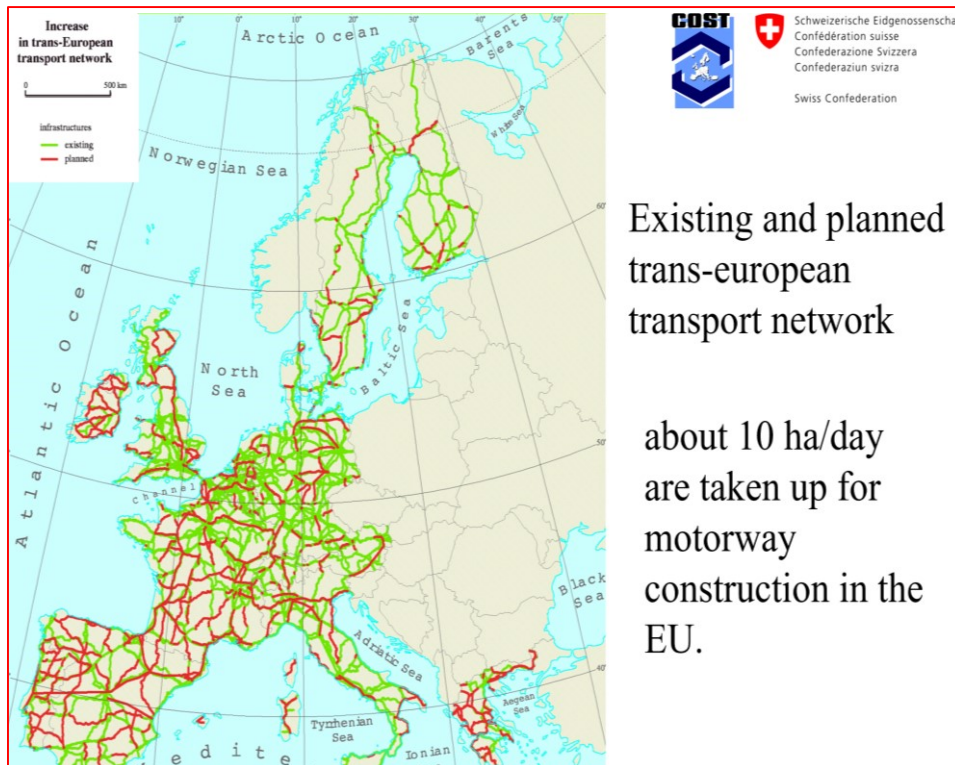


Slika 1. Uticaj putne infrastrukture na okolinu
Izvor: (L1)

2. UTICAJ PLANERSKIH PRINCIPA U PROJEKTOVANJU PUTEVA NA ŽIVOTNU SREDINU

Primarni cilj prilikom planiranja i projektovanja putne infrastrukture, sa aspekta njenih (negativnih) uticaja na životnu sredinu, pre svega treba da bude pronalaženje balansa između razvoja putne mreže i zaštite životne sredine.

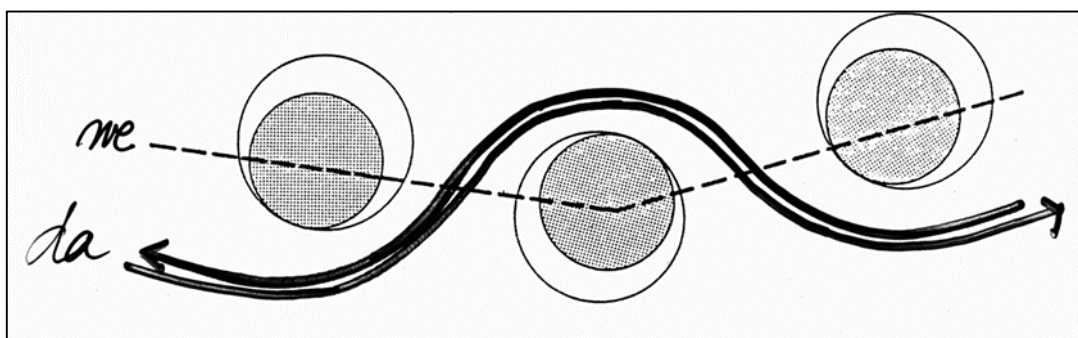
Kada su u pitanju zemlje Evrope, istraživanja su pokazala da se oko 10ha prostora dnevno anagažuje u cilju daljeg razvoja putne infrastrukture (L3) (slika 2).



Slika 2. *Angažovanje prostora na teritoriji Evrope za razvoj putnih koridora*
Izvor: (L3)

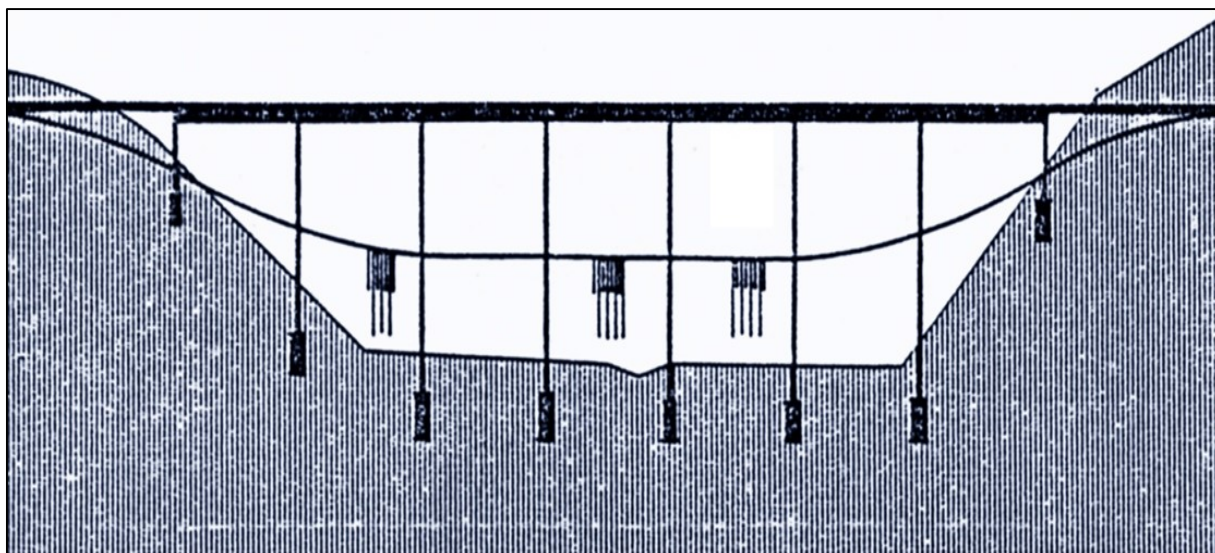
Kada posmatramo sa ekološke tačke gledišta, svaka čovekova intervencija u prostoru ima direktan uticaj na ravnotežu u prirodi. Svaka odluka u tom procesu intervencije stoga mora biti brižljivo osmišljena na način da ne ugrožava prirodno nasleđe ali i da ne pogoršava predispozicije za budući razvoj.

Tako prilikom trasiranja novog putnog koridora treba učiniti inženjerske napore kako ne bi narušili postojeće ambijentalne celine: šumski kompleksi, dragocena poljoprivredna zemljišta (voćnjaci, vinogradi i sl.), prirodni rezervati, izvorišta, lovišta, celine pod zaštitom države i sl. Tako treba da se trudimo, da, gde je god to tehnički izvodljivo, koridor zaobiđe navedene ambijentalne celine (slika 3).



Slika 3. *Princip očuvanja ambijentalnih celina*
Izvor: (L1)

Ono što je naročito značajno, kada se posmatra uticaj na životinjski svet, je svakako izbegavanje pretvaranja puta u veštačku prepreku koja kao takva remeti postojeći mikroklimat. Konkretni i dobro poznati primeri su prolazak trasa preko izraženih dolina. Inženjerski se ovaj problem rešava ili nasipanjem do određene isplanirane visinske kote ili planiranjem objekta na tom delu trase (vijaduktom). Kada se primeni nasip, svakako dolazi do stvaranja veštačke prepreke koja kao takva sprečava prirodna strujanja (slika 4). Dobro isplaniran vijadukt svakako predstavlja inženjerski bolje rešenje (L5).

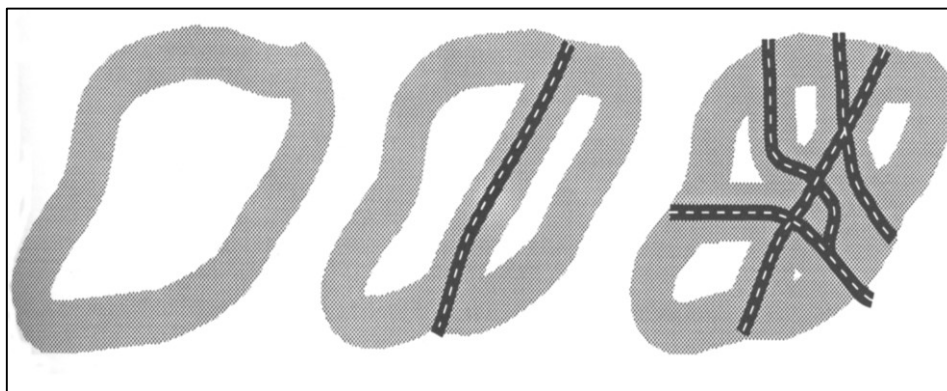


Slika 4. Očuvanje ustaljenog mikroklimata
Izvor: (L5)

3. UTICAJI NA ŽIVOTINJSKA STANIŠTA

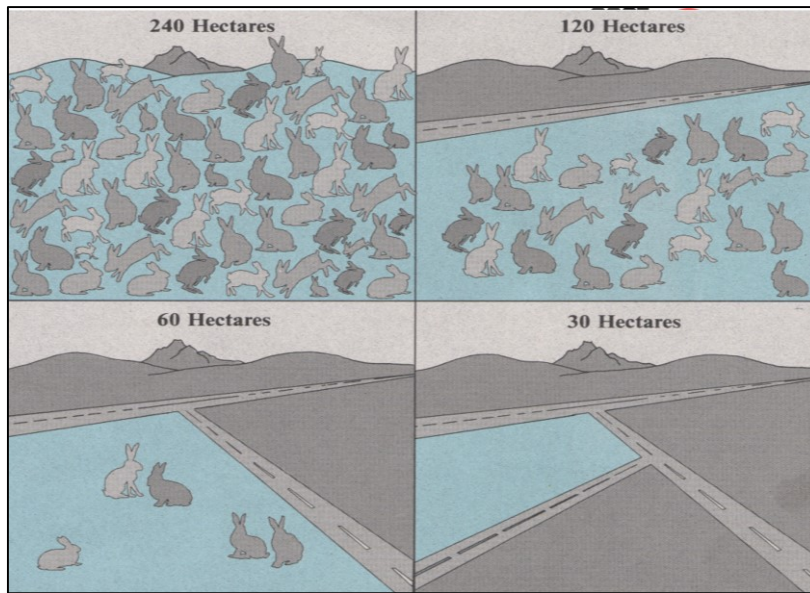
Posledica ubrzanog razvoja putne infrastrukture i angažovanje sve veće i veće površine raspoloživog prostora za ovu namenu, neminovno dolazi do toga do smanjenja i u krajnjoj liniji izumiranja pojedinih životinjskih vrsta (slika 5 i slika 6).

Tako na slici 5 možemo videti kako ubrzani razvoj puteva dovodi do rapidnog smanjenja i u krajnjoj liniji degradacije prirodnih staništa (bela je površina koju i dalje možemo smatrati "netaknutom").



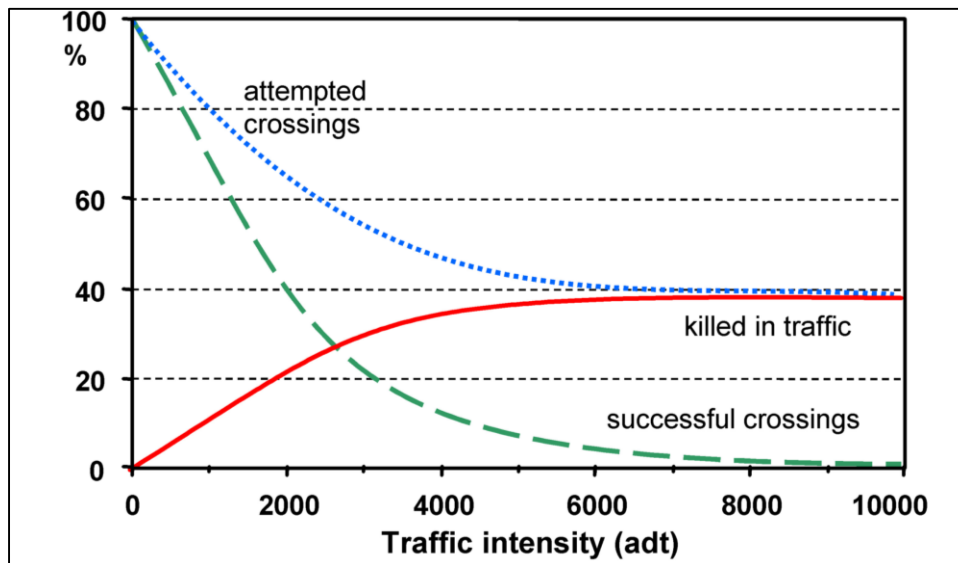
Slika 5. Razvoj putne infrastrukture i njen uticaj na prirodna staništa
Izvor: (L3)

Istraživanja na teritoriji Evropske unije su nažalost pokazala da je razvojem putne infrastrukture oko 5% ptičijih vrsta potpuno nestalo, 25% je u realnoj opasnosti od izumiranja u budućnosti, a 70% se za sada može smatrati zaštićenim. Kada su u pitanju male životinjske vrste koje žive u različitim vodenim izvorštima (npr. žabe), 21% populacije se smatra izumrlim, 58% je u realnoj opasnosti od izumiranja ako se razvoj puteva nastavi ovom dinamikom, a 21% njih se za sada smatra zaštićenim. Tako kao ekstreman možemo smatrati podatak da je oko 80% od ukupne populacije gmizavaca ili nestalo ili je u realnoj opasnosti od potpunog nestajanja, čime bi prirodna ravnoteža bila u značajnoj meri narušena (L3, L4).



Slika 6. Ilustrativni prikaz odnosa puta prema životinjskim vrstama
Izvor: (L3)

Takođe, ne smemo zaboraviti i činjenicu da u značajnom broju evropskih zemalja, usled neadekvatnih ili neprimenjenih konkretnih rešenja (npr. zaštitne ograde, prelazi za životinje i sl.) koja bi konflikt rešila, saobraćajne nezgode sa životinjskim svetom predstavljaju ozbiljnu pretnju bezbednom odvijanju saobraćaja.



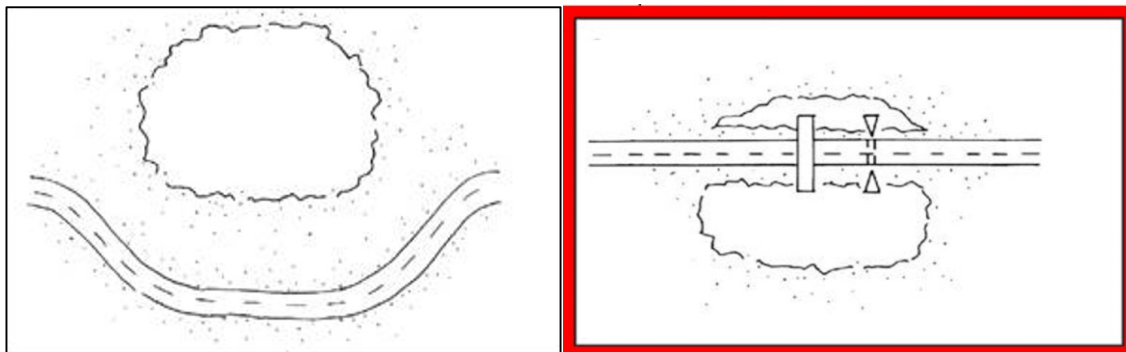
Slika 7. Odnos između porasta saobraćaja i upotrebe zaštitnih ograda
Izvor: (L3)

4. MOGUĆA INŽENJERSKA REŠENJA PROBLEMA

Kako i drugim važnim problemima sa kojima se inženjeri susreću u projektnim biroima, tako i ovom konkretnom problemu treba prići ozbiljno i multidisciplinarno.

Prvi princip bi mogao biti taj da, gde god je to moguće, uložimo napore da planirani putni koridor zaobiđe prirodna staništa čija nam je lokacija unapred poznata (slika 8, levo). Ako to ipak nije tehnički izvodljivo, onda moramo ublažiti efekte narušavanja prirodne ravnoteže planiranjem inženjerskih objekata kojima bi se omogućila komunikacija sa jedne na drugu stranu putnog pravca, unutar ugroženog prirodnog staništa životinja

(slika 8, desno). Takođe, još bolji efekat bi proistekao kada bi, i pored omogućavanja dalje komunikacije unutar staništa, „nadomestili“ deo staništa koje smo izgradnjom puta zauvek uništili.



Slika 8. Odnos između puta i staništa životinja kao ambijentalne sredine
Izvor: (L3)

Koji su to inženjerski objekti koji nam omogućavaju dalju komunikaciju unutar životinjskih staništa? Pre svega, odgovarajući prelazi ili prolazi za male i velike životinje. Brojni su primeri u zemljama Evrope, pa i u našem neposrednom okruženju, izgradnje „zelenih“ mostova za životinje (pored već korišćenih pločastih i cevastih propusta) koji im omogućavaju komunikaciju sa jedne na drugu stranu putnog pravca (slika 9).



Slika 9. Inženjerski objekti koji omogućavaju komunikaciju i bezbedno kretanje životinjskih vrsta
Izvor: (L1)



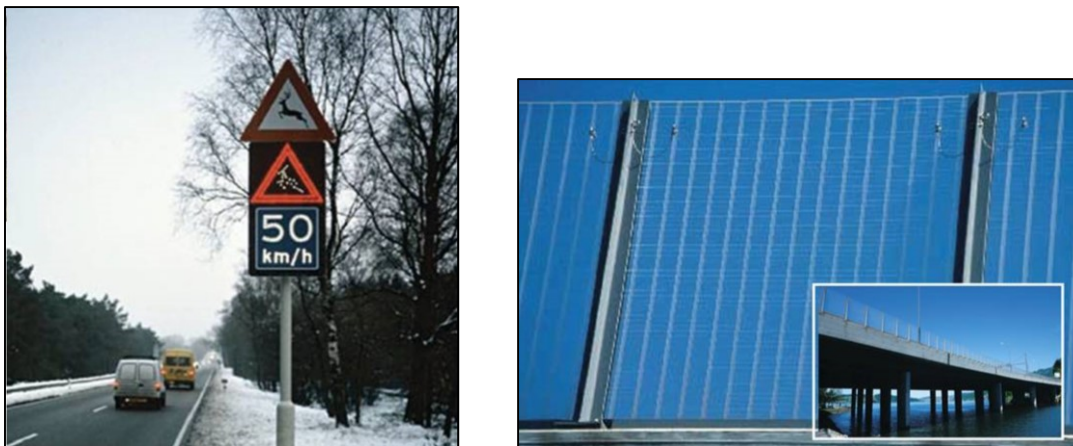
Slika 10. Inženjerski objekti koji omogućavaju bezbedno kretanje životinjskih vrsta
Izvor: (L1)

Posebna pažnja se posvećuje oblikovanju i ozelenjavanju ovih objekata, kako bi oni predstavljali što prirodniji „put“ za svoje krajnje korisnike – životinje. Takođe, zelenilom se svakako jednim delom uspostavlja fizička i likovna ravnoteža unutar ovakvih objekata i podiže kvalitet likovnog prizora ovih putnih konstrukcija (slika 11).



Slika 11. Oblikovanje i ozelenjavanje inženjerskih objekata (L3)

Takođe, postavlja se pitanje kako je moguće umanjiti smrtnost životinjskog sveta, koja nastaje kao direktna ili indirektna posledica izgradnje putnih infrastrukturnih koridora. Svakako su tu na prvom mestu različite vrste zaštitnih barijera i ograda, kao i različiti elementi vertikalne i signalne saobraćajne signalizacije.



Slika 12. *Upotreba različitih elemenata saobraćajno – tehničke opreme*
Izvor (L3)

5. ZAKLJUČAK

Razvoj svakog infrastrukturnog koridora zahteva njegovo brižljivo planiranje kako budući saobraćaj ne bi prouzrokovao negativne ekološke efekte na životnu sredinu u celini. Na osnovu svega u radu izloženog može se zaključiti da problem uticaja razvoja putne infrastrukture na prirodna staništa životinjskog sveta zahteva pre svega ozbiljan i multidisciplinarni pristup.

Unutar procesa planiranja treba detaljno upoznati sva postojeća prirodna staništa životinja, koja se nalaze u široj zoni planiranih putnih koridora, upoznati se sa svim životinjskim vrstama unutar tih staništa i njihovim svakodnevnim i migracionim navikama. Na taj način projektant, sagledavajući širu sliku, može doneti pravilnu odluku o pružanju trase, o njenom mogućem izmeštaju, kao i o lokaciji inženjerskih objekata koje treba isplanirati u cilju zaštite životinjskog sveta u neposrednom okruženju trase.

Samo ovakav pristup projektovanju uz sveobuhvatnu i detaljnu analizu planerskih postavki može obezbediti komfor i bezbednost svim učesnicima u saobraćaju, uz istovremeno izuzetan pozitivan uticaj na životnu sredinu.

Literatura

- [1] Anđus V., *Predavanja iz Planiranja i projektovanja puteva 2, Power point prezentacije*, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2012.
- [2] Anđus V. *O infrastrukturi uopšte i putevima posebno*, Planiranje i realizacija infrastrukture, zbornik radova, Udruženje urbanista Srbije, Beograd, 2004.
- [3] Trocme M., *Balance between network extension and preservation of nature*, IRF Conference Roads and environment, Geneva, 2007.
- [4] Vinzens M., *Impacts of transportation networks on human habitat and environment*, IRF Conference Roads and environment, Geneva, 2007.
- [5] Katanić J., Anđus V., Maletin M. 1983. *Projektovanje puteva*. IRO „GRAĐEVINSKA KNJIGA” Beograd