Analiza prihvatljivosti zahvata u prometnoj infrastrukturi na ekološku mrežu

Zgrebec, Paula

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:371062

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ŠUMARSKI FAKULTET

ŠUMARSKI ODSJEK

PREDIPLOMSKI STUDIJ

URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA

PAULA ZGREBEC

ANALIZA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA U PROMETNOJ INFRASTRUKTURI NA EKOLOŠKU MREŽU

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, (RUJAN, 2018.)

PODACI O ZAVRŠNOM RADU

Zavod	Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma
Predmet	Zaštita prirode
Mentor	izv.prof.dr.sc. Damir Barčić
Asistent - znanstveni novak:	
Studentica	Paula Zgrebec
JMBAG	0068217725
Akadm.godina	2017./2018.
Mjesto, datum obrane	Zagreb 26.rujna2018
Sadržaj rada	Stranica: 22 Slika:12 Navoda literature: 2
Sažetak	Promet je gospodarska djelatnost tercijarnog sektora koja ima pozitivan utjecaj na razvoj gospodarstva i regionalni razvoj osiguravajući mobilnost ljudi i dobara. Sa stupnjem razvoja prometa, raste i štetan utjecaj prometa na okruženje. U ovom radu opisuje se utjecaj prometa na ekološku mrežu s naglaskom na životinjski svijet i njihova staništa. Također se navodi pravilne metode izgradnje prometnica kako bi se najbolje zaštitile pojedine vrste.

SADRŽAJ

1.UVOD 1

2. VRSTE ZAHVATA PROMETNE INFRASKTRUKTURE 4

3. DJELOVANJE ZAHVATA 4

4. GLAVNI UTJECAJI 5

4.1 GUBITAK I PROMJENA STANIŠTA **..... 6**

4.2 PROMJENA ABIOTSKIH ČIMBENIKA **..... 7**

4.3 FRAGMENTACIJA **..... 8**

4.4 UTJECAJI BUKE, SVJETLOSTI I VIBRACIJA **..... 9**

5. MJERE UBLAŽAVANJA 10

5.1 SISAVCI **..... 10**

5.2. VODOZEMCI **..... 12**

5.3 GMAZOVI **..... 14**

5.4 ŠIŠMIŠI **..... 16**

5.5 PTICE **..... 17**

6. ZAKLJUČAK 18

7. LITERATURA 19

1. UVOD

Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom biogeografskom raspoređenošću značajno pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i biološke raznolikosti. Njezini dijelovi povezuju se prirodnim ili umjetnim ekološkim koridorima.

Uspostava ekološke mreže dio je obveza Republike Hrvatske u sklopu procesa pristupanja Europskoj uniji, odnosno provedbe Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju.
Ekološka mreža predstavlja provedbu EU legislative: Direktive o zaštiti ptica i Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore. Temeljem ovih direktiva zemlje članice EU obvezne su odrediti područja važna za europski ugrožene vrste i staništa koja čine dio EU ekološke mreže NATURA 2000**.**
Nacionalna ekološka mreža je dio Sveeuropske ekološke mreže i mreže NATURA 2000, a obuhvaća ekološki važna područja od međunarodne i nacionalne važnosti.
Ekološku mrežu na prijedlog Ministarstva proglašava Vlada.

Na temelju članka 58. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine broj" broj 70/05, 139/08 i 57/11.), Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 19. listopada 2007. godine donijela Uredbu o proglašenju ekološke mreže.

Prema Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine broj" 70/05, 139/08 i 57/11.) zaštita ekoloških sustava koji se nalaze u okviru ekološke mreže u Republici Hrvatskoj ostvaruje se provođenjem mjera očuvanja biološke raznolikosti u korištenju prirodnih dobara i uređenju prostora, te zaštitom stanišnih tipova.

Krški ekološki sustavi predstavljaju prirodne vrijednosti od međunarodnog značenja. Planovima gospodarenja prirodnim dobrima u krškom području utvrđuje se mogući utjecaj na krški ekološki sustav uz prethodnu suglasnost Ministarstva.

Speleološki objekti su u vlasništvu Republike Hrvatske. Otkriće svakog speleološkog objekta ili njegovog dijela prijavljuje se Ministarstvu u roku od 15 dana. Zabranjeno je oštećivati, uništavati i odnositi sigovine, živi svijet speleoloških objekata, fosilne, arheološke i druge nalaze te mijenjati stanišne uvjete u objektu, njegovom nadzemlju i neposrednoj blizini.Za sve aktivnosti u speleološkom objektu potrebno je prethodno ishoditi dopuštenje Ministarstva.

Ekološki značajna područja su:

– područja koja su biološki iznimno raznovrsna ili dobro očuvana, a koja su međunarodno značajna po mjerilima međunarodnih ugovora kojih je Republika Hrvatska stranka

– područja koja bitno doprinose očuvanju biološke i krajobrazne raznolikosti u Republici Hrvatskoj

– područja stanišnih tipova koji su ugroženi na svjetskoj, europskoj ili državnoj razini

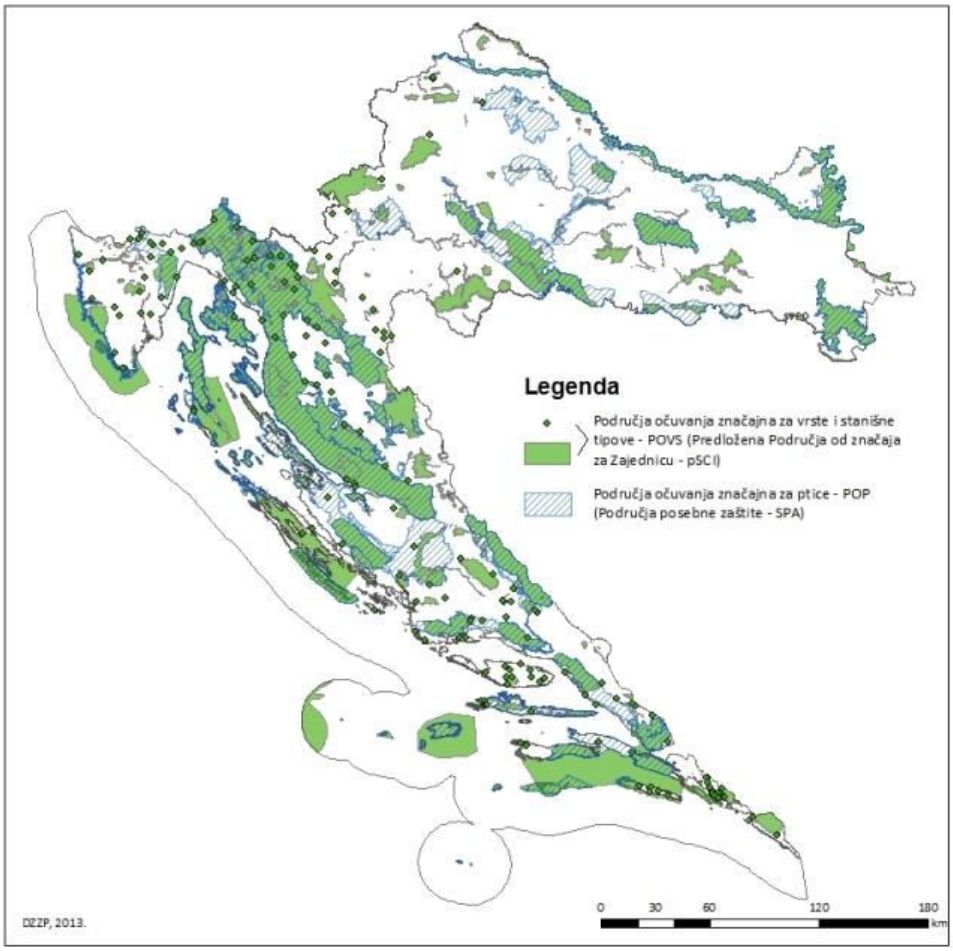
– staništa vrsta koje su ugrožene na svjetskoj, europskoj ili državnoj razini

– staništa endemičnih svojti za Republiku Hrvatsku

– područja koja bitno pridonose genskoj povezanosti populacija bioloških vrsta (ekološki koridori)

– selidbeni putovi životinja

– očuvane šumske cjeline



Slika 1. Karta Nature 2000 u Republici Hrvatskoj

Vlažna staništa, uključujući vode, predstavljaju prirodne vrijednosti u smislu ovoga Zakona, te ih treba očuvati u prirodnom ili doprirodnom stanju. U vlažnim staništima nije dopušteno pregrađivanje vodotokova, isušivanje, zatrpavanje ili mijenjanje izvora i ponora, bara i dr. ako se time ugrožava opstanak prirodnih vrijednosti i očuvanje biološke raznolikosti.

Aktivnostima na moru i u podmorju ne smiju se ugrožavati, oštećivati niti uništavati morska staništa.
Radi očuvanja biološke raznolikosti travnjacima se gospodari putem ispaše i režimom košnje, prilagođenim vrsti travnjaka, uz prirodi prihvatljivo korištenje sredstava za zaštitu bilja i mineralnih gnojiva. Na oranicama treba očuvati vrijedna i ugrožena rubna staništa (živice, pojedinačna stabla, skupine stabala, bare i livadne pojaseve).

Očuvanje biološke raznolikosti šuma u gospodarenju šumama osigurava se na načelima održivog razvitka i održavanja prirodnog sastava vrsta i njihove prirodne obnove. Pošumljavanje, gdje to dopuštaju uvjeti staništa, obavlja se autohtonim vrstama drveća u sastavu koji odražava prirodni sastav, koristeći prirodi prilagođene metode uz dopuštenje Ministarstva.

Nisu dopuštene radnje koje mogu dovesti do uništenja ili neke druge znatne ili trajne štete na ekološki značajnom području.

Srž ekološke mreže čine najvrjednija prirodna i poluprirodna područja, tzv. jezgre (core areas). One su obično zaštićene prijelaznom zonom (buffer zone). Jezgre ekološke mreže vežu se u funkcionalni sustav pomoću koridora (corridors), koji ugroženim vrstama omogućuju međusobno komuniciranje. Na područjima gdje nedostaje neki važan dio ekološke mreže, predviđena su područja obnove (restoration areas) kojima se ponovo uspostavlja ekološka povezanost.

Najvažniji mehanizam zaštite područja ekološke mreže jest postupak ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu svih planova, programa i zahvata koji mogu imati značajan utjecaj na područja ekološke mreže (OPPPZEM).

2. VRSTE ZAHVATA PROMETNE INFRASTRUKTURE

Bitno je naglasiti kako u prometnoj infrastrukturi nema puno razlika u vrsti zahvata, razlike samo postoje u veličini zahvata pa tako i u jačini ujecaja na okoliš. Veličina zahvata odnosi se od izgradnje sasvim nove prometnice do proširenja postojeće.

Utjecaj na okoliš i odgovarajuća mjera ublažanjanja utjecaja ovise o veličini određenog zahvata.

Prometnice i fragmentacija staništa, na europskoj razini, procijenjeni su kao značajni pritisak na bioraznolikost. U Hrvatskoj je mreža prometnica rjeđa nego u zapadnoj Europi, no u pojedinim područjima i za pojedine vrste prometnice mogu predstavljati značajan utjecaj.

Smjernice za prometnu infrastrukturu, izrađene prema priručnicima iz EU te prakse iz Austrije i drugih zemalja, daju pregled utjecaja cestovne infrastrukture na bioraznolikost te pregled različitih mjera ublažavanja. Naglasak je stavljen na skupine poput gmazova, vodozemaca i šišmiša na koje je do sada manje obraćana pažnja pri sagledavanju i ublažavanju utjecaja prometne infrastrukture.

3. DJELOVANJE ZAHVATA

Negativni utjecaj prometa na okoliš je vrlo jak i jasno je da sadašnji prometni sustavi nisu održivi u odnosu na okoliš.

Promet zauzima zelene površine, vitalne dijelove prostora u prenapučenim područjima te uzrokuje vizualnu degradaciju prirodnog i gradskog prostora.

Nepovoljan utjecaj prometa na okoliš rezultira onečišćenjem zraka, voda i tla, pojavom buke i vibracija, te negativnim djelovanjem ukupno na okoliš.

Promet može djelovati na različite načine:

• Buka: Promet emitira buku različite glasnoće, intenziteta, karakteristika i frekvencije ovisno o gustoći prometa, što može varirati ovisno o dobi dana, ali i vrsti prometa, npr. prometuju samo teretna vozila ili samo osobni automobili (buka koju emitira željeznica ima potpuno drugačije karakteristike od buke koju emitira automobilski promet).

• Onečišćenje zraka: tvari koje onečišćuju zrak uvelike ovise o vrsti prometa, preraspodjeli vozila (npr. kamioni, automobili), gustoći prometa, ograničenjima brzine, itd.

• Svjetlost: Prometnice velike važnosti obično nisu osvjetljene, ali vozila u kretanju emitiraju svjetlost.

• Onečišćenje vode: ovisi o gustoći prometa, nesreće kod prijevoza opasnih tereta, itd.

• Vibracije nakon početka korištenja infrastrukture: Vibracije uglavnom uzrokuje željeznica, dok automobili obično ne uzrokuju vibracije, dok ih teretna vozila i kamioni uzrokuju ali najčešće u reletivno malom dosegu.

• Promjena funkcionalne povezanosti: Gustoća prometa često je odlučujući čimbenik koji uvjetuje hoće li doći do prekida povezanosti ili ne

4. GLAVNI MOGUĆI UTJECAJI

Izgradnja i korištenje prometnica imaju različite utjecaje na stanišne tipove te biljne i životinjske vrste. Stoga moraju biti pažljivo ocijenjeni, a očekivane utjecaje i predložene mjere ublažavanja potrebno je detaljno opisati i dokumentirati na cjelovit način.

Utjecaji se razlikuju u fazi izgradnje i fazi korištenja prometnice te stoga moraju biti ocijenjeni i opisani odvojeno.

Utjecaji u fazi izgradnje uglavnom su kratkotrajni dok utjecaji u fazi korištenja prometnice traju puno duže. Kod prometnica dva su čimbenika koja je potrebno istražiti, opisati i razmotriti kako bi se mogli ocijeniti utjecaji i odlučiti jesu li značajni ili uopće relevantni.

Prvi čimbenik je vrijednost ciljnog stanišnog tipa ili vrste u kombinaciji s njihovom osjetljivosti na određeni utjecaj.

Drugi je kvantifikacija jačine utjecaja. Oba čimbenika variraju ovisno o kojem utjecaju se radi. Za ocjenu značajnosti utjecaja ova dva aspekta potrebno je kombinirati i ocijeniti zajedno

4.1. GUBITAK I PROMJENA STANIŠTA

Gradnja sasvim nove prometnice kao i proširenje postojeće zauzima veliko područje.
S obzirom da su to najčešće asfaltirana, to su trajno izgubljena područja za prirodu.
Potrebno je ocijeniti i privremene utjecaje, ali se područja mogu obnoviti do neke mjere nakon izgradnje. U tim je slučajevima utjecaj mali s obzirom na ograničenost trajanja.
Najvažniji dio ocjene utjecaja odnosi se na to može li se neko privremeno uništeno ili promijenjeno područje oporaviti i vratiti u fazu prije izgradnje.

Staništa kojima je potrebno više od 30 godina da se ponovno uspostave ocijenjuju se kao trajno izgubljena staništa.

Osjetljivost ciljnih vrsta na gubitak staništa potrebno je opisati i ocijeniti prema sljedećim kriterijima:
• stupanj ugroženosti prema crvenim popisima
• učestalost pojavljivanja stanišnih tipova ili vrsta
• važnost na lokalnoj, regionalnoj, supraregionalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj razini
• status očuvanja
• odgovarajući sastav vrsta
• posebna odgovornost države za određeni biotop ili vrste
• sposobnost obnove
• prijašnje opterećenje ili antropogeni utjecaji

Izgradnja novih prometnica svakako mijenja vegetaciju kao i općenitu strukturu staništa.
To se ne odnosi samo gubitak staništa nego i na promjene staništa.
Sadnja nove vegetacije duž neke nove prometnice ima utjecaj na okolne stanišne vrste ili tipove.
Potrebno je imati na umu da su staništa u blizini prometnica rizična zbog prometnih nesreća, kao i pojava da zbog uznemiravanja neke vrste ne prihvate područje kao prikladno stanište.

4.2. PROMJENA ABIOTSKIH ČIMBENIKA

Tlo

Sve fizikalne promjene poput vrste, sastava i strukture tla koje su posljedica degradacije, uklanjanja, skladištenja i zamjene tla tijekom građevinskih radova, mogu utjecati na ekološke uvjete potrebne vrstama i stanišnim tipovima te posljedično na sastav vrsta.
Gornjih 20 do 30 cm tla posebice su važni za njegovu funkciju, a najčešće je upravo taj sloj pod utjecajem građevinskih radova.
Uklanjanje zemlje i skladištenje odvija se u fazi izgradnje, a degradacija površinskog sloja tla ima dugotrajne utjecaje u fazi korištenja.

Voda

Promjene hidroloških čimbenika poput razine podzemne vode, uvjeta vezanih za protok ili poplave mogu imati značajan utjecaj na ciljne stanišne tipove i staništa ciljnih vrsta. Mnogi stanišni tipovi ovise o specifičnim hidrodinamičkim uvjetima i stoga su veoma osjetljivi na ove utjecaje.
Tijekom izgradnje mogući su neposredni utjecaji, npr. ako je riječnom koritu potrebno preusmjeriti tok, no, takvi su utjecaji obično kratkotrajni i stoga nisu toliko značajni.
Međutim, dugotrajni utjecaji na hidrološki režim područja mogu uvelike promijeniti tipove staništa i utjecati na sastav vrsta.

Temperatura i klima

Izgradnja prometnice može imati utjecaje na mikroklimu uslijed promjene temperature, vlage ili zasjenjenosti područja. To može biti rezultat npr. većih konstrukcija kao što su mostovi iznad
riječne doline, velike brane ili formiranje novih vodnih tijela. Neka staništa i vrste mogu biti osjetljivi na ove utjecaje.
Mikroklimatski utjecaji najčešće ne nastaju tijekom kratkih faza izgradnje. Ovi utjecaji će vjerojatnije biti izraženi kao posljedica dugoročnog korištenja prometnica.

4.3. FRAGMENTACIJA

Fragmentacija staništa je skup procesa kojima čovjek velike prirodne cjeline koje se sastoje od jednog ili najčešće više ekoloških sustava, podijeli na manje dijelove (fragmente). Najčešće to čini izgradnjom prometnica.

Već odavno je poznata činjenica da se broj vrsta i stabilnost nekog ekološkog sustava smanjuje smanjenjem površine na kojoj taj sustav postoji i zbog toga fragmentacija staništa predstavlja jednu od najvećih prijetnji biološkoj raznolikosti.

Efekt prepreke, ovisno o radnim procesima, može u nekim područjima u fazi izgradnje u usporedbi s fazom korištenja biti manji, a u drugima izraženiji. Kako bi se izbjeglo stradavanje ili efekt zamke, gradilište je potrebno ograditi ili zaštititi na drugi način.
Ako nema prometa, životinje još uvijek mogu na nekim dijelovima prelaziti prometnicu bez opasnosti.

Tijekom čišćenja zemljišta (sječa stabala, uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla), rizik od stradavanja životinja vrlo je visok i potrebno je primijeniti odgovarajuće mjere.
Utjecaji fragmentacije na jedinke i populacije slični su onima u fazi korištenja, ali intenzitet može biti manji zbog kraćeg trajanja ove faze.

Tijekom korištenja prometnice fragmentaciju i stradavanje može uzrokovati sama infrastruktura ili promet. Ako su prometnice ograđene radi prometne sigurnosti, one predstavljaju potpuno neprohodnu prepreku mnogim migratornim vrstama.

Ograde uglavnom utječu na veće sisavce, s obzirom da uobičajena ograda za zaštitu životinja ne može zaustaviti male životinje. Ograde protiv buke povećavaju efekt prepreke i ako su postavljene duž većih dionica prometnice stvaraju potpunu i neprohodnu prepreku većini vrsta. Čak i ako nije ograđena, linearna prometna infrastruktura može predstavljati neprohodnu prepreku zbog velike gustoće prometa.

4.4. UTJECAJI BUKE, SVJETLOSTI I VIBRACIJA

Buka može imati različite karakteristike i raspon frekvencije te negativno utjecati na životinjske vrste i kvalitetu njihovih staništa. U fazi izgradnje buku uzrokuju građevinski radovi i često je kratkotrajna te varira ovisno o napredovanju radova, ali može biti vrlo visokog intenziteta, npr. tijekom miniranja ili bušenja. U fazi korištenja buku uzrokuje promet i stoga uvelike ovisi o njegovom obujmu, svojstvima i ograničenjima brzine.

Buka može na različite načine utjecati ovisno o karakteristikama, odnosno jačini, trajanju i frekvenciji. Glavni utjecaji pojedinačnog emitiranja buke na životinje su stvaranje stresa i povećano zbjegavanje određenog područja. Dugotrajno i homogeno emitiranje buke također utječe na vrste mijenjajući njihovu sposobnost komunikacije i opažanja. Buka može dovesti i do promjene aktivnosti životinja te područja rasprostranjenosti. Čak se mogu promijeniti i frekvencije pjeva i komunikacije kod ptica (Barber, 2014).

Svjetlost može biti izvor uznemiravanja, promjena u ponašanju te može utjecati na područje rasprostranjenosti. Na autocestama se osvjeljenje ne smatra značajnim utjecajem, jer one nisu trajno osvijetljene. Najveći je problem u prometu efekt zaslјepljivanja (svjetla vozila u kretanju zaslјepljuju npr. sisavce).

U fazi izgradnje, svjetla na gradilištu (osobito ako se radovi izvode neprekidno) mogu utjecati na kukce koje privlači svjetlost, osobito veliki intenziteti plavog i ultraljubičastog dijela spektra.
Glavni rezultat utjecaja je promjena ponašanja i stradavanje kukaca, a također predstavlja rizik za njihove predatore kao što su šišmiši.

Malo je poznato o osjetljivosti različitih vrsta na vibracije. Poznato je da npr. gmazovi, neke ptice tijekom razmnožavanja ili šišmiši tijekom prezimljavanja u špiljama mogu biti osjetljivi na vibracije, ali ne postoje podaci o tome koji intenzitet vibracija mogu podnijeti i koji intenzitet na njih utječe negativno. Navedeni utjecaji uglavnom uzrokuju pogoršanje kvalitete staništa što u najgorem slučaju dovodi do potpunog gubitka staništa ciljanih vrsta.

5. MJERE UBLAŽAVANJA

Mjere ublažavanja mogu značajno varirati ovisno o vrsti zahvata, specifičnim utjecajima na ciljne stanišne tipove i vrste. Cilj im je smanjiti utjecaje ispod razine značajnosti ili ih potpuno ukloniti.

Općenito, mjere ublažavanja su najučinkovitije što su bliže izvoru utjecaja. Stoga je pri odabiru mjera potrebno razmotriti sljedeće (Suske et al., 2011):

1. izbjegavanje utjecaja na samom izvoru
2. smanjenje utjecaja na samom izvoru
3. smanjenje negativnih utjecaja unutar Natura 2000 područja
4. smanjenje negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip ili vrstu

5.1. SISAVCI

Prolazi za male sisavce sastoje se od cijevi ili malih pravokutnih tunela. Promjer cijevi 1,5 m, odnosno širine 1 – 1,5 m pravokutnog tunela odgovara različitim vrstama. Promjer 0,3 – 0,5 m prihvatljiv je za jazavce, ali nije prikladan za ostale vrste.

Za jazavce i vidre mali tuneli u kombinaciji sa zaštitnim ogradama smatraju se odgovarajućim mjerama. Veličina propusta za vodotoke i prolaza varira ovisno o važnosti područja za pojedine vrste. Tuneli bi uvijek trebali biti (djelomično) suhi iznutra ili imati izbočeni rub (*eng. otter walk* ili *cat-walk*) i površinu za kretanje (*eng. berm/banquette*) za jazavce i vidre, koje bi trebalo postaviti iznad razine desetogodišnjih voda.



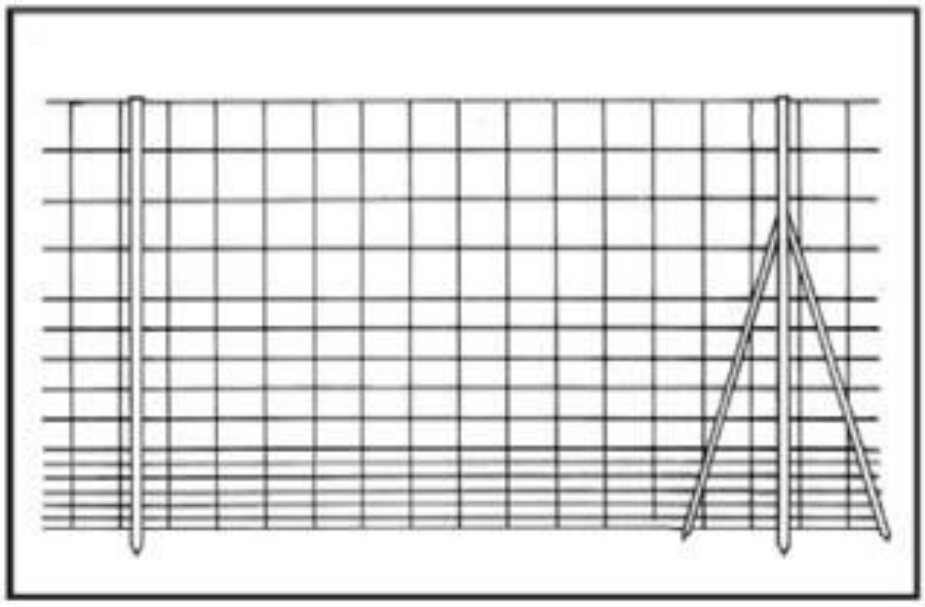


Slika 2. i slika 3. Prolazi za male sisavce u Nizozemskoj (dzzp_promet.pdf, fotografija: H. Bekker)

Zaštitne ograde potrebno je kombinirati s prolazima. Dužina ovisi o području, a preporuka je postavljanje ograda u dužini 20 m sa svake strane prolaza.
Propuste za vodotoke, koji su prvenstveno izgrađeni kako bi omogućili protok vode, moguće je adaptirati tako da budu propusni i za životinje.

Ako su propusti često puni vode, potrebno ih je prilagoditi kako bi se dio održao suhim u svim uvjetima. To se može postići postavljanjem lateralnih obalnih struktura ili izbočina (npr. drvene daske) iznad razine vode.

Ograde su važne konstrukcije za sprječavanja prelaska životinja preko prometnica te su također glavni alat za usmjeravanje na prolaze i ostale konstrukcije. Dizajn i izvedba ograda uvelike ovise o ciljnim i ostalim vrstama.



Slika 4. Dizajn ograde za divljač i male životinje (dzzp_promet.pdf, Iuell et al, 2003)

5.2. VODOZEMCI

Za istraživanje kretanja vodozemaca i utvrđivanje migracijskih putova, gdje nisu moguće trajne mjere ublažavanja (npr. zbog financijskih ograničenja) ili za zaštitu vodozemaca tijekom faze izgradnje prometnice, koristi se metoda postavljanja ograde s lovnim posudama.

Postavlja se privremena ograda od čvrste neprozirne plastične folije visine 40 cm, zajedno s mrežom gustoće oka 1 x 1 mm, kako bi se sprječio prelazak preko ili kroz ogradu, uključujući i mlade jedinke.
Najbolje bi bilo ostaviti prostor širine 10 cm odmah uz ogradu, kako bi se životinje mogle kretati.
Lovne posude je potrebno ukopati svakih 10 do 20 m i na krajevima ograde tako da životinje upadnu u njih. Idealno bi bilo kada bi ograda završavala u obliku slova U kako bi se sve preostale životinje usmjerilo u posljednju lovnu posudu. Lovne posude je potrebno redovito prenašati na drugu stranu prometnice i ručno isprazniti. Ako se postupak provodi u svrhu istraživanja, prije puštanja životinja potrebno je zabilježiti vrste i broj jedinki.





Slika 5. i 6. Primjer privremenih ograda za vodozemce (dzzp_promet.pdf, fotografija: E. Hahn)

Za izgradnju trajnih ograda koriste se izdržljivi materijali poput betona ili metala. Gotovi elementi ograda dostupni su kod raznih proizvođača. Glavna vertikalna struktura mora biti

visine najmanje 40 cm i površine gornjeg ruba najmanje 2 cm kako bi se spriječilo prelaženje životinja preko ograde.

Ispred glavne strukture potrebno je ostaviti površinu za kretanje širine najmanje 30 cm. Završetak ograde mora biti izgrađen u obliku slova U, koji će usmjeravati životinje natrag kako ne bi prelazile prometnicu iza završetka ograde.



Slika 7. Završetak ograde za vodozemce (dzzp_promet.pdf, fotografija: S. Zumbach)



Slika 8. Privremena ograda i lovna posuda (dzzp_promet.pdf, fotografija: P. Schlup)

Na glavnim migracijskim putovima potrebno je postaviti propuste (tunele) svakih 30 m, a na njihovim rubnim dijelovima svakih 50 m, kako bi se vodozemcima omogućio prijelaz na drugu stranu prometnice.

Propusti bi trebali biti širine 1m i visine 60 cm, ali to također ovisi i o dužini kanala (usklađeno sa širinom ceste). Usmjeravajuća struktura (ograda) mora

biti direktno povezana s propustom bez međuprostora kroz koje bi životinje mogle dospjeti na prometnicu.



Slika 9. Primjer propusta (tunela) za vodozemce (dzzp_promet.pdf, fotografija: E. Hahn)

5.3. GMAZOVI

Gmazovi koriste prijelaze ukoliko oni odgovaraju njihovim potrebama. Prijelazi iznad prometnica (npr. zeleni mostovi) i propusti s dovoljno svjetla i sunčanim dijelovima, otvorima sa srednje gustom vegetacijom i elementima poput hrpe kamenja ili komada drveta/panjeva s korijenjem omogućuju im da se kreću i skrivaju. Male, hladne i mračne tunele gmazovi obično ne koriste.

Za zmije su funkcionalne posebne ograde i usmjeravajuće strukture visine 70 cm, koje ih usmjeravaju prema prijelazima.
Osnovni dijelovi prepreke za gmazove su betonski elementi u obliku slova L visine 60 cm.



Slika 10. Betonska prepreka za zmije (dzzp_promet.pdf, fotografija: Y. Ioannidis)

Primjer iz prakse (Ioannidis Yannis, 2011) za vrstu zmije *Macrovipera schweizeri* u Grčkoj uključuje izgradnju betonskih prepreka ukupne dužine 800 m na tri dijela prometnice gdje je prethodno zabilježena visoka stopa smrtnosti. Osnovni dijelovi prepreke bili su betonski elementi u obliku slova L visine 60 cm. Postavljeno je šest propusta sa četiri različita dizajna, te je od 2006. do 2008. godine tijekom sezona aktivnosti vrste proveden monitoring korištenja izgrađenih struktura, što je uključivalo svakodnevne provjere tragova na pješčanoj podlozi i primjenu IC kamera. Monitoringom predmetnih dionica prometnice nisu pronađene niti mrtve niti žive jedinke, te je utvrđeno da su životinje koristile propuste bez zabilježenih značajnih znakova izbjegavanja. Zaključak je bio da bi prepreke i propusti mogli biti dugoročno rješenje kako bi se smanjila stopa smrtnosti zmija na prometnicama, pod uvjetom da se strukture provjeravaju na godišnjoj razini te čiste od vegetacije i nakupina kamenja.



Slika 10. Betonski prijelaz za zmije (dzzp_promet.pdf, fotografija: Y. Ioannidis)

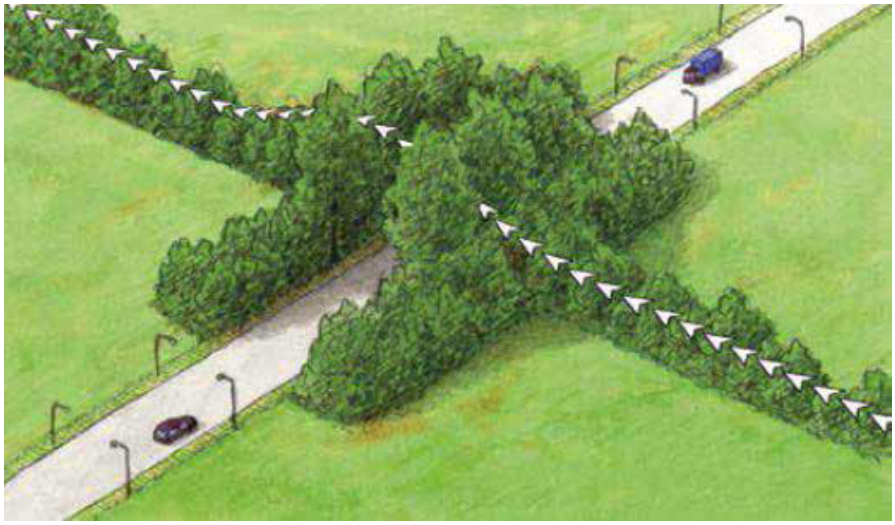
Prepreke i propusti mogu biti dugoročno rješenje kako bi se smanjila stopa smrtnosti zmija na prometnicama, pod uvjetom da se strukture provjeravaju na godišnjoj razini te čiste od vegetacije i nakupina kamenja.

5.4. ŠIŠMIŠI

Svijest o mogućim utjecajima prometnica na šišmiše pojavila se tek u posljednjem desetljeću. Provedeno je i objavljeno mnogo istraživanja. Međutim, učinkovitost mjera ublažavanja koje se preporučuju još uvijek nije potpuno dokazana u praksi.

Šišmiši također mogu koristiti prolaze ispod prometnica (npr. podvožnjaci, tuneli, mostovi). Potrebne dimenzije ovise o vrstama: patuljasti šišmiš (*Pipistrellus pipistrellus*) može koristiti prolaze veličine 4x4 m, kasni noćnjak (*Eptesicus serotinus*) zahtijeva veće prolaze visine 6-7 m i širine 5-7 m, resasti šišmiš (*Myotis nattereri*) koristi i manje prolaze.

Ključno je imati dobru vodeću strukturu koja će pomoći šišmišima pronaći ulaz u prolaz. Prolazi i tuneli ne smiju biti osvijetljeni. Prijelazi poput zelenih mostova također mogu usmjeriti šišmiše da sigurno prijeđu na drugu stranu prometnice. Preporučuju se široki mostovi s visokom vegetacijom na obje strane i zaštitom od svjetla, kako svjetlo vozila u kretanju ne bi ometalo životinje.



Slika 12. Prijelaz za šišmiše (dzzp_promet.pdf, Limpens et al, 2005**)**

5.5. PTICE

Tijekom izgradnje prometnica moguća su ograničenja rada ovisno o sezoni ili dobu dana kako bi se smanjio rizik od kolizije za ptice, te je u jako osjetljivim područjima ponekad potrebno postaviti zaštitne ograde.

Tijekom korištenja prometnice opasnost od kolizije uzrokuje sam promet. Kako bi se rizik smanjio ili minimalizirao, preporuka je ne stvarati staništa za hranjene ili odmor ptica duž prometnice.

U slučajevima kada prometnica presijeca šumu i područja koja ptice često koriste (npr. jer se kreću između dva staništa) vrlo su korisne zaštitne ograde (Garniel et al., 2010).
Što su bolje provedene mjere za sprječavanje kolizije životinja i vozila, prometnice će manje privlačiti i ptice grabljivice. Stoga bi bilo poželjno što češće uklanjati pregažene životinje.

Visoki rizik od kolizija za ptice predstavljaju prozirne ograde protiv buke uz prometnice. Kako bi se taj rizik uklonio ili smanjio moguće je primijeniti mjere koje povećavaju vidljivost ograda. Rizik od kolizije s ostalim prometnim strukturama najčešće nije visok, jer ih ptice prilično lako uoče (što primjerice nije slučaj s električnim vodovima i vjetroelektranama).

6. ZAKLJUČAK

Promet predstavlja gospodarsku djelatnost tercijarnog sektora koji pridonosi napretku i razvoju neke zemlje. Od svih vrsta prometa, cestovni je promet najrazvijeniji i svakodnevno se koristi. Upravo iz tog razloga u ovom radu je stavljen naglasak na negativan utjecaj cestovnog prometa na okoliš.

Negativni utjecaj prometa na okoliš je vrlo jak i jasno je da sadašnji prometni sustavi nisu održivi u odnosu na okoliš.
Promet zauzima zelene površine, vitalne dijelove prostora u prenapučenim područjima te uzrokuje vizualnu degradaciju prirodnog i prostora.
Zbog gospodarskog rasta i ukupnog razvoja cestovni promet naglo raste te su naglo narasli i problemi okoliša.

U Ministarstvu zaštite okoliša i energetike istaknuli su da je Hrvatska po prirodnoj bioraznolikosti jedna od najbogatijih europskih zemalja. Gotovo je 30% teritorija dio ekološke mreže Natura 2000. U svim područjima Hrvatske, nizinskim, planinskim i obalnim, izrazito je velika raznolikost staništa, što je rezultiralo bogatstvom vrsta.
U Hrvatskoj je službeno zabilježeno oko 40.000 vrsta, iako se procjenjuje da ih je između 50 i 100 tisuća.
Da bi bioraznolikost Hrvatske ostala na ovako visokoj raznini potrebno je detaljno analizirati buduće i trenutne prometne zahvate kako utječu na okoliš.
Izgradnjom adekvatnih ograda, tunela i zelenih mostova na najbolji i najbezbolniji način integrirati neku prometnicu u okoliš.

Bogata i raznolika priroda najvrjedniji je resurs kojim Hrvatska raspolaže, a očuvana priroda osigurava sve funkcionalnosti neophodne za život i ekonomski razvoj.

7. LITERATURA

-Stručne smjernice - Prometna infrastruktura“ - Rezultat 2: Stručne smjernice za izabrane tipove zahvata s ciljem unaprjeđenja kvalitete OPEM, naročito za infrastrukturne zahvate i ostale javne zahvate (2015.)

-https://www.zastita-prirode-kckzz.hr/ekoloska-mreza