

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE
VIRE

Jernej ĐENADIĆ

DOLOČANJE REŽIMA UPORABE GOZDNIH CEST

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Jernej DENADIĆ

DOLOČANJE REŽIMA UPORABE GOZDNIH CEST

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

SETTING UP TRAFFIC REGIME ON THE FOREST ROADS

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija gozdarstva. Izdelano je bilo na Univerzi v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Igorja Potočnika, za recenzenta pa doc. dr. Janeza Krča.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: _____

Član: _____

Član: _____

Datum zagovora: _____

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, je diplomska naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Jernej Denadić

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	GDK 686+903(043.2)=163.6
KG	gozdne prometnice/omejevanje prometa/zakonodaja/ekologija/geografski informacijski sistem
KK	
AV	ĐENADIĆ, Jernej
SA	POTOČNIK, Igor (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI	2011
IN	DOLOČANJE REŽIMA UPORABE GOZDNIH CEST
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	IX, 119 str., 1 pregl., 27 sl., 19 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Cilj diplomske naloge je proučiti možne (ali potrebne) ukrepe, ki naj bi bili izvedeni za regulacijo prometnega režima na gozdnih cestah, upoštevajoč zakonodajo. Pri tem je potrebno upoštevati ekonomske principe in ekološka načela, poleg tega pa lahko na odločanje še dodatno vplivajo mnogoteri interesi različnih družbenih entitet. Eden izmed razlogov za omejevanje prometa na gozdnih cestah bi lahko bilo povečevanje prometnih obremenitev. Kakorkoli že, pokazalo se je, da se promet v globalnem povečuje, a hkrati rezultati študije kažejo na to, da je povečevanje prometa v ruralnih primerih bistveno manjše, nikakor pa ni bilo moč sklepati, da se povečujejo prometne obremenitve na gozdnih cestah samih. V obzir se je vzelo več vidikov načrtovanja ukrepov omejevanja prometa na gozdnih cestah (tj. postavljanje prometnih znakov, kot so znaki za prepoved prometa, postavljanje zapornic). Skušalo se je tudi razviti nekakšno objektivno oceno ukrepov; pokazalo se je, da je to zahtevna naloga. V ta namen se je skušalo najti korelacijsko povezavo med poudarjenostmi funkcij gozdov in subjektivno določenimi lokacijami eventuelno uvedenih restriktivnih ukrepov. Potrjen je bil obstoj prej omenjene povezave za biotopsko funkcijo, toda rezultat je obremenjen z večimi neugodnimi dejstvi, ki ga postavljajo pod vprašaj.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Gt
 DC $FDC686+903(043.2)=163.6$
 CX forest roads/restriction of traffic/legislation/ecology/geographical information system
 CC
 AU DENADIĆ, Jernej
 AA POTOČNIK, Igor (mentor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
 PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
 PY 2011
 TI SETTING UP TRAFFIC REGIME ON THE FOREST ROADS
 DT Graduation thesis (Higher professional studies)
 NO IX, 119 p., 1 tab., 27 fig., 19 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB The aim of this graduation thesis is to study possible (or necessary) measures that may (or should) be taken in order to manage traffic regime on the forest roads according to the national legislation. Economic principles and ecology should be taken into consideration. In addition, any of the interests of the social entities can play a role in decision-making – this is due to strongly expressed principles of multipurposeness in Slovenian forestry. One of the reasons for the need to restrict the use of the forest roads could be increment of the traffic loads. However, as study clearly shows the general traffic increase, it also shows that traffic increase may be significantly lower in rural areas and we were unable to tell if there is any increase of the traffic on the forest roads itself. Many aspects of planning restrictive measures on the forest roads (i. e. to put in place some gates or prohibitory traffic signs) were considered. The effort was taken to develop an objective assessment of measures, but that proved to be a difficult task. The correlation among forest function emphasis data and subjective determined locations of eventually enforced restrictive measures was sought for this purpose. The existence of before mentioned correlation was confirmed. However, the result is burdened with several unfavorable conditions, which calls it into question.

KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA Z IZVLEČKOM.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION INCL. ABSTRACT	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO SLIK.....	VIII
1 UVOD	1
2 CILJI IN NAMEN NALOGE.....	4
3 DELOVNE HIPOTEZE IN METODE DELA	5
4 OBRAVNAVA PREDPISOV	7
4.1 DEFINICIJA GOZDNE CESTE.....	7
4.2 PRISTOJNOST ZAVODA ZA GOZDOVE SLOVENIJE.....	8
4.3 ZAKONODAJA V RELACIJI DO NEPOSREDNEGA VPLIVA NA POTENCIALNE MOŽNOSTI UKREPANJA TER ZAKONITOST IZVEDBE.....	10
4.4 ŠIRŠI PRAVNI OKVIR.....	16
5 PRESOJA UČINKOV UVEDBE OMEJITEV.....	20
5.1 SPLOŠNO O UČINKIH IN MOŽNOSTIH ZA NJHOVO VREDNOTENJE.....	20
5.2 EKOLOŠKI UČINKI IN LITERATURA TER OPRAVLJENE RAZISKAVE	21
5.2.1 Živalske žrtve cest.....	23
5.2.2 Odpor do cest in ostale vedenjske modifikacije živali.....	28
5.2.3 Ostali neposredni učinki.....	31
5.2.4 Posredni učinki, ukrepi.....	34
5.3 MOTNJE	38
5.4 EKOLOŠKI UKREPI IN TEORETIČNE MOŽNOSTI PRI NAČRTOVANJU IN USMERJANJU UKREPOV	48
5.5 OMEJEVANJE PROMETA ZARADI ZMANJŠEVANJA STROŠKOV VZDRŽEVANJA GOZDNIH CEST – VREDNOTENJE IN MOŽNOSTI IZVEDBE.....	53
5.6 RAST PROMETNIH OBREMENITEV	60
6 ODLOČANJE	72
6.1 RAZLOGI ZA IN PROTI UVEDBI OMEJITEV	72

6.2 NAČIN DOLOČANJA MEST POSTAVITEV PROMETNIH ZNAKOV ALI ZAPORNIC	73
7 PRIKAZ IN ANALIZA PODATKOV (PREDLOGOV ZA ZAPORE).....	78
7.1 CILJI IN NAMEN ANALIZE PODATKOV	78
7.2 PRIPRAVA PODATKOV ZA ANALIZO	78
7.3 ANALIZA PODATKOV	100
7.4 RAZPRAVA.....	111
8 POVZETEK.....	114
9 VIRI IN LITERATURA	118
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Primerjava parametrov posameznih relacij za podatke za vsa motorna vozila	66
--	----

KAZALO SLIK

Slika 1: Deleži smrtnosti na cesti, povzeto po Petronilho in Dias, 2005.....	24
Slika 2: Frekvenčna porazdelitev zabeleženih primerkov po posameznih mesecih – prirejeno po Petronilho in Dias, 2005.....	26
Slika 3: Frekvenčna porazdelitev zabeleženih primerkov po posameznih kilometrskih odsekih, prirejeno po Petronilho in Dias, 2005	27
Slika 4: Struktura zabeležene smrtnosti divjadi po vzrokih smrti, po podatkih iz letnega načrta za Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje za leto 2009.....	44
Slika 5: Struktura zabeležene smrtnosti za srno (<i>Capreolus capreolus</i>), po podatkih iz letnega načrta za Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje za leto 2009 ...	45
Slika 6-12: Struktura zabeležene smrtnosti divjadi po vzrokih smrti, po podatkih iz letnega načrta za Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje za leto 2009 za jelena, (<i>Cervus elaphus</i>), gamsa (<i>Rupicapra rupicapra</i>), divjega prašiča (<i>Sus scrofa</i>), lisico (<i>Vulpes vulpes</i>), jazbeca (<i>Meles meles</i>), kuno belico (<i>Martes foina</i>) in kuno zlatico (<i>Martes martes</i>), poljskega zajca (<i>Lepus europaeus</i>), fazana (<i>Phasianus colchicus</i>), raco mlakarico (<i>Anas platyrhynchos</i>), srako (<i>Pica pica</i>), šojko (<i>Garrulus glandarius</i>) in sivo vrano (<i>Corvus cornix</i>).....	47
Slika 13: Število osebnih vozil dne 31. 12. – po podatkih Statističnega urada RS	61
Slika 14: Povprečni letni dnevni promet za relacijo Ljubljana Rudnik – mejni prehod Petrina; cesta št. 106, kategorija G2	62
Slika 15: Povprečni letni dnevni promet za relacijo Ljubljana Rudnik – Rašica; cesta št. 106, kategorija G2	64
Slika 16: Povprečni letni dnevni promet za relacijo Rašica - Kočevje; cesta št. 106, kategorija G2	65
Slika 17: Povprečni letni dnevni promet za relacijo Kočevje - mejni prehod Petrina; cesta št. 106, kategorija G2.....	66
Slika 18: Število zabeleženih smrtnih primerov srnjadi zaradi cestnega prometa, Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje, podatki Zavod za gozdove Slovenije	68
Slika 19: Primerjava podatkov; povprečni letni dnevni promet za relacijo Ljubljana Rudnik – mejni prehod Petrina – vsa vozila in pa število zabeleženih smrtnih primerov srnjadi zaradi cestnega prometa, Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje	70

Slika 20: Grafičen prikaz situacije.....	82
Slika 21: Grafičen prikaz situacije v večjem merilu z označenimi identifikacijskimi številkami cest, ki so na seznamu predlogov.....	83
Slika 22: Primer napake na vektorski karti.....	85
Slika 23: Prikaz vektorskih kart.....	98
Slika 24: Prikaz vektorskih kart - povečana prejšnja slika. Prikazuje vse ceste, ki so na seznamu (zelena barva)	99
Slika 25: Preliminarna analiza podatkov	100
Slika 26: Frekvenčne porazdelitve stopenj poudarjenosti posameznih funkcij – primerjava med celotno populacijo in subpopulacijo	102
Slika 27: Diagram poteka, ki predstavlja algoritem, s katerim bomo ocenjevali signifikantnost razlike med populacijo in subpopulacijo (ceste s seznama predlogov)	106

1 UVOD

Gozdne ceste so za razliko od ostalih cest prvenstveno namenjene gospodarjenju z gozdom. Dimenzionirane so tako, da omogočajo odvoz lesnih sortimentov s kamioni, poleg tega pa nudijo lažji dostop osebjem ter opremi na mesto ukrepanja oz. dejavnosti v gozdu. Gozdne ceste pa so tudi javnega značaja in so v splošnem razpoložljive za rabo tudi za širšo javnost, ki prihaja v gozd z najrazličnejšimi nameni, kot so rekreiranje, nabiranje gob, plodov, zelišč ipd., pozabiti pa ne smemo tudi na povezovalno vlogo gozdnih cest, ki lahko nudijo dostop do različnih objektov, kot so koč, kmetije, spomeniška obeležja in so vitalnega pomena za javnost ali določene posameznike. Kot take gozdne ceste izpolnjujejo načelo mnogonamenskosti, ki je tudi vgrajeno v institucionalne okvire gozdarstva v Sloveniji.

Načeloma lahko predpostavimo, da gozdne ceste, ki so prvenstveno namenjene gospodarjenju z gozdom (pri tem seveda mislimo na lesnoproizvodno funkcijo gozda), v zadostni meri zagotavlja tudi izpolnjevanje tudi ostalih vlog, kot so npr. lovno-gospodarska, turistična, rekreacijska vloga, pridobivanje ostalih gozdnih proizvodov, ... Če temu ni tako, naj omenim, da obstaja možnost, da cesto lahko prevzame lokalna skupnost (potem je ne štejemo več za gozdno): »Gozdne ceste, ki omogočajo tudi dostop do kmetij, zaselkov oziroma vasi, turističnih objektov, izletniških in drugih podobnih objektov in so pretežno javnega značaja, prevzemajo pripadajoče lokalne skupnosti« (Zakon o gozdovih, 2007).

Po drugi strani pa lahko ceste skupaj s prometom, ki poteka po njih, tudi ogrožajo gozd ali pa vsaj negativno vplivajo na nekatere funkcije gozdov. Te vplive si seveda zlahka zamislimo (kljub temu pa jih bomo kasneje skušal tudi podrobneje opredeliti ter razvrstiti). Skratka, tisti del vplivov na gozd, ki jih povzroča cestni promet, se naj bi se dalo zmanjševati z določanjem režima uporabe gozdnih cest, kar je tudi prvenstvena tema te diplomske naloge. K temu pa je potrebno dodati še upoštevanje učinka vozil na cesto samo – vozila lahko v odvisnosti od mnogih dejavnikov bolj ali manj uničujejo cesto. V nekaterih primerih bi bilo morda smiselno omejiti maksimalno dovoljeno osno obtežbo vozila ali pa prepovedati prevoz lesa v času spomladanske odjuge, da se to prepreči oziroma čim bolj omili.

Da bi pojem »režim uporabe gozdne ceste« kar takoj postavili v nek okvir, si oglejmo 19. člen Pravilnika o gozdnih prometnicah (2009):

(režim uporabe gozdne ceste)

(1) Z režimom uporabe gozdne ceste se usmerja oziroma določa njeno rabo tako, da se zagotavlja optimalno večnamensko gospodarjenje z gozdom. Gozdne ceste se mora uporabljati tako, da se povzročajo čim manjše motnje v uresničevanju funkcij gozda kot ekosistema.

(2) Z režimom gozdne ceste se lahko na podlagi utemeljenih razlogov določijo:

- trajna in popolna zapora gozdne ceste za vsa vozila, razen za potrebe gospodarjenja z gozdovi,
- začasna ali trajna prepoved uporabe gozdne ceste za določeno vrsto vozila,
- prepoved prometa vozil za vozila nad določeno skupno težo ali nad določeno osno obremenitvijo,
- začasna prepoved prometa za vsa vozila,
- smer prometa,
- prepoved dajanja zvočnih signalov,
- omejitve hitrosti,
- druge prepovedi ali omejitve, če stanje gozdne ceste ali razmere v gozdu to zahtevajo.

(3) Največja dovoljena hitrost vožnje na gozdni cesti je 40 km na uro.

Kot vidimo, predpis v drugem odstavku tega člena predvideva precej možnih oblik regulacije prometa. In najbrž ni napačna trditev, da je večina izmed teh možnosti dejansko redko implementirana oziroma sploh nikoli ni bila uporabljena. Znana so mi le nekatera področja, kot je npr. Pohorje, kjer je bila na cestah sistematično implementirana prva postavka iz prej navedenega drugega odstavka, torej: Trajna in popolna zapora gozdne

ceste za vsa vozila, razen za potrebe gospodarjenja z gozdovi. Tudi ta diplomska naloga bo obravnavala predvsem to možnost.

2 CILJI IN NAMEN NALOGE

Pobuda za obravnavanje te problematike je prišla s strani Zavoda za gozdove Slovenije, natančneje od vodje Območne enote Kočevje ter od vodje Odseka za gozdno tehniko in ekonomiko na omenjeni krajevni enoti, ki namerava v prihodnje proučiti situacijo in izvesti ukrepe s tega področja (postavitve ustreznih prometnih znakov in/ali zapornic).

Centralna enota Zavoda za gozdove Slovenije je sicer že formirala nekakšna kratka navodila oziroma smernice za določanje prometnega režima, ki pa so zaenkrat še označena kot predlog ali začasna navodila in jih kot taka moramo imeti za nepopolna. Kot je bilo tudi že uvodoma nakazano, tu definitivno ne moremo govoriti o neki formirani praksi delovanja ter ukrepanja znotraj Zavoda za gozdove Slovenije.

Glede na to, da bi lahko rekli, da obstajajo v zakonodaji nekakšni nastavki, ki se »de facto« ne izvajajo, bi bilo smiselno v prvi fazi določiti za cilj diplomske naloge iskanje in predstavitev relevantnih delov predpisov. Tako bi lahko tudi razrešili vprašanja pristojnosti. Poleg tega bi v okviru zakonodaje lahko nato iskali konkretne poti za rešitev problema. Naslednji cilj diplomske naloge je seveda širše predstaviti stvarno problematiko, kar je bilo deloma storjeno že uvodoma, ter skušati poiskati in opredeliti kriterije za odločanje ter metode za oblikovanje ustreznih ukrepov. Bolj natančno, zanima nas, kje bi bilo smiselno postaviti zapornice ali prometne znake ter za katero vrsto omejitve prometa se odločiti. Končni pa je obravnavati konkretne problematike v okviru Območne enote Kočevje – oblikovati nekakšen predlog ureditve prometnega režima, ki bi vseboval mesta postavitve predvidene prometne signalizacije oziroma zapornic ter strokovno argumentacijo izbire.

3 DELOVNE HIPOTEZE IN METODE DELA

Iz prej napisanega lahko izluščimo naslednja osnovna vprašanja:

- Ali je uvedba določenih ukrepov omejevanja prometa na gozdnih cestah smiselna?
- Ali je uvedba določenih ukrepov omejevanja prometa na gozdnih cestah celotno nujna?
- Na kakšen način bi bilo moč določiti ukrepe, da bi bili le-ti kar se da koristni in upravičeni?

Na ta vprašanja pa bo iz določenih razlogov nemogoče podati nedvoumen odgovor, ki bi sledil iz korektne obdelave trdih podatkov.

Vprašanja so namreč zelo splošna in odvisna od mnogih dejavnikov in različnih vsebin (pravnih, ekoloških, ekonomskih). Zato bodo pri formiranju osnovne delovne hipoteze potrebne poenostavitve.

Še nekaj o načrtanih metodah dela: Delo bo potekalo s pomočjo osebnega računalnika – najprej bomo raziskali relevantno pravno podlago, pri slednjem si lahko pomagamo z Registrom predpisov (<http://zakonodaja.gov.si/>). Potem naj bi to zakonsko podlago tudi skušali ustrezno tolmačiti za boljše razumevanje.

Prek interneta smo zbrali podatke o ustrezni strokovni literaturi, nato pa jo skušali pridobiti v fizični obliki, če bo to mogoče. Iz literature bomo nato poizkušali izluščiti tisto, kar je pomembno za našo problematiko in tako oceniti našo strokovno podlago.

Nato bomo razmislili, kako bi se lahko pri vrednotenju naslonili na obstoječe podatke geografskega informacijskega sistema. V ta namen bomo uporabili GRASS (Geographic Resources Analysis Support System), z atributivnimi podatki pa bomo razpolagali v

PostgreSQL bazi podatkov. Predhodno bo potrebno poskrbeti tudi za pretvorbo podatkov v ustrezen format oz. ustrezno obliko.

Osnovna delovna hipoteza, ki jo bomo skušali potrditi ali ovreči: obstaja korelacijska povezava med določenimi podatki GIS-a in subjektivnim izborom lokacij, ki naj bi bile podvržene ukrepom omejevanja prometa.

Ta hipoteza sicer še zdaleč ne odgovarja na prej zastavljena vprašanja, predstavlja pa potreben pogoj za to, da je moč zasnovati postopek načrtovanja ukrepov, ki temelji (tudi) na objektivnemu vrednotenju, kateremu podlaga so podatki geografskega informacijskega sistema.

Uporabili bomo podatke o poudarjenosti funkcij gozda. Povezali jih bomo z gozdnimi cestami in ugotavljali razliko med poudarjenostjo funkcij pri vseh cestah in poudarjenostjo funkcij za tiste ceste, ki so bile preko subjektivnega izbora uvrščene v seznam kot ceste, ki naj bi bile potencialno podvržene ukrepom omejitve prometa (ta seznam so pripravili revirni gozdarji oziroma ljudje, ki so poznali teren).

Da bi lahko opravili statistično vrednotenje, s katerim bi iskali oziroma potrjevali obstoj korelacijske povezave, bomo potrebovali atributivne podatke v ustrezni obliki, le-te pa bomo morali pridobiti preko ustreznih operacij z vektorskimi kartami v GRASS-u.

4 OBRAVNAVA PREDPISOV

4.1 DEFINICIJA GOZDNE CESTE

Zakon o gozdovih (2007) v svojem 38. členu in prvem odstavku pravi:

»Gozdne ceste so gozdne prometnice, ki so namenjene predvsem gospodarjenju z gozdom ter so sestavni del gozda ali drugega zemljišča, čez katero potekajo in so javnega značaja. Zavod vodi evidenco o gozdnih cestah in oceni površino neodmerjenih gozdnih cest, ki se odšteje pri osnovi katastrskega dohodka za odmero davka in drugih dajatev.«

Poleg tega lahko navedemo tudi drugi odstavek 2. člena Pravilnika o gozdnih prometnicah (2009):

»gozdna cesta je grajena gozdna prometnica, ki je namenjena predvsem gospodarjenju z gozdom, je ne kategorizirana v skladu s predpisi, ki urejajo javne ceste, omogoča racionalen prevoz gozdnih lesnih sortimentov, je javnega značaja, in je vodena v evidenci gozdnih cest;«

Vendar pa iz tega ter ob upoštevanju še nekaterih drugih delov predpisov izhaja, da mora biti potreben in zadosten pogoj za to, da je cesta »gozdna cesta« to, da je vodena v evidenci gozdnih cest. Na to poenostavljeno definicijo se torej lahko opremo pri vprašanju, kako jih identificirati kot take oziroma katere ceste naj imamo za gozdne ceste v tej diplomski nalogi.

V smislu širšega razumevanja zakonodaje pa bi lahko poleg slednjega iz prvega odstavka 38. člena Zakona o gozdovih (2007) izpostavili še to, da so gozdne ceste del gozda ali drugega zemljišča, čez katerega potekajo. To pomeni, da se vse določbe, ki se nanašajo na gozdni prostor, hkrati tudi neposredno nanašajo na gozdne ceste. Tako je potrebno tudi pri ravnanju z gozdnimi cestami celovito upoštevati razne okoljevarstveno orientirane predpise, predpise v zvezi mnogonamenskostjo ipd..

Če že govorimo o gozdnih cestah kot pravnem pojmu, lahko na tem mestu dodamo še navedbo prvega odstavka 39. člena Zakona o gozdovih (2007), ki nekoliko podrobneje razlaga »javni značaj« gozdnih cest:

»Gozdne ceste praviloma lahko uporabljajo tudi drugi uporabniki, morajo pa biti označene, da so gozdne ceste in da jih drugi uporabniki uporabljajo na lastno odgovornost.«

Torej je potrebno jemati omejitve prometa kot neke izjeme, ki morajo temeljiti na zakonodajnih nastavkih. Ti bodo predstavljeni v sledečih poglavjih.

4.2 PRISTOJNOST ZAVODA ZA GOZDOVE SLOVENIJE

39. člen Zakona o gozdovih (2007) se v odstavkih 2, 3 in 4 glasi:

»(2) Uporabniki morajo gozdne ceste uporabljati v skladu z režimom uporabe, ki ga določi Zavod v sodelovanju z lastniki gozdov.

(3) Zavod v sodelovanju z lokalno skupnostjo označi gozdne ceste in režim njihove uporabe z opozorilnimi tablamami oziroma drugimi znaki.

(4) Za gozdne ceste v varovalnih gozdovih in v gozdovih s posebnim namenom, v požarno ogroženih gozdovih in v gozdovih, ki so v prostorskih delih gozdnogospodarskih načrtov določeni kot območja, pomembna za ohranitev prosto živečih živali, oziroma v drugih podobnih primerih, Zavod določi poseben režim prometa. «

40. člen, 2. odstavek:

»Ob veliki razmočenosti gozdnih cest je vožnja z vozili nad določeno težo prepovedana. Največjo dovoljeno težo vozil in trajanje prepovedi določi in ju na opozorilnih tablah označi Zavod.«

42. člen, 2. odstavek:

»Trajno in popolno zaporo gozdnih cest Zavod označi s cestno-prometnimi znaki za prepoved prometa. Zavod določi, katere gozdne ceste se zaprejo z zapornico.«

Očitno so torej postavljeni nekakšni pravni temelji za omejevanje prometa, kot lahko sklepamo (a ni eksplicitno izraženo), v prvi vrsti iz okoljevarstvenih razlogov, nato pa še v primerih, ko obstaja nevarnost za poškodbe cest zaradi prevelike obtežbe.

Posebej pa bi bilo potrebno omeniti tudi to, da naj bi Zavod za gozdove odločal o prometnem režimu gozdnih cest v sodelovanju z lokalno skupnostjo – 39. člen, 3. odstavek. Na to pa se navezuje tudi 18. člen Pravilnika o gozdnih prometnicah (2009), ki se glasi:

»Poleg lastnikov gozdov lahko gozdne ceste uporabljajo tudi drugi uporabniki na lastno odgovornost. Zavod v sodelovanju z lastniki gozdov in občino, določi in označi režim uporabe gozdne ceste.«

Pravilnik o gozdnih prometnicah torej posebej omenja še občino in pa lastnike gozdov. Nikjer pa ni zaslediti opredelitve načina sodelovanja med obema stranema, tako v Zakonu o gozdovih kot tudi v Pravilniku o gozdnih prometnicah, kar daje Zavodu za gozdove bolj kot ne proste roke, je pa potrebno vseeno razmisliti o načinu participacije vseh pomembnejših javnih deležnikov. Menimo, da je najmanj, kar je potrebno storiti, če želimo uvesti poseben režim prometa to, da so vsi deležniki primerno obveščeni in povabljeni, da prispevajo svoje mnenje. Poleg tega menimo, da je nujno potrebno pridobiti pisno soglasje lastnikov gozdov, katerim čez njihov gozd poteka cesta, ki bo podvržena omejitvam prometa. Tako bi lahko izpričevali neko sodelovanje z lastniki. Soglasje lastnikov so pridobivali tudi v prej omenjenih primerih omejevanja prometa v Trnovskem gozdu ter na Pohorju.

4.3 ZAKONODAJA V RELACIJI DO NEPOSREDNEGA VPLIVA NA POTENCIALNE MOŽNOSTI UKREPANJA TER ZAKONITOST IZVEDBE

Izpostavili bomo 3. odstavek 37. člena Zakona o gozdovih (2007), ki se posredno prav tako nanaša na regulacijo prometnega režima gozdnih cest:

»Gozdne prometnice se morajo graditi, vzdrževati in uporabljati tako, da se ne:

- ogrozijo vodni viri;
- povzročijo erozijski procesi;
- prepreči odtok visokih vod iz hudournikov;
- poveča nevarnost plazov;
- poruši ravnotežje na labilnih tleh;
- poslabša odtok padavinskih vod, tako da bi bila ogrožena kmetijska ali druga zemljišča ali da bi bil ogrožen obstoj gozda ali onemogočen njegov razvoj;
- prizadenejo območja, pomembna za ohranitev prosto živečih živali;
- prizadene naravna ali kulturna dediščina;
- ogrozijo druge funkcije oziroma večnamenska raba gozdov.«

Pomemben za odločanje o postavitvi zapor je tudi 23. člen Pravilnika o gozdnih prometnicah (2009):

»Glede na namen, rabo in tehnične elemente se gozdne ceste razvrščajo v naslednje kategorije:

1. gozdne ceste G1 so ceste na katerih je poleg prometa, namenjenega gospodarjenju z gozdovi, pomemben tudi vsakodnevni javni promet, ki lahko doseže tudi več kot 50 odstotni delež. Na gozdnih cestah G1 je osebni promet praviloma brez omejitev, za tovorni promet pa se v času odjuge oziroma velike razmočenosti cestišča določi omejitev osnega pritiska. Z režimom uporabe gozdnih cest se lahko določijo dodatne omejitve njihove rabe. Zapora na gozdni cesti G1 je lahko praviloma največ enodnevna. Na teh cestah se zagotavlja tekoče in periodično vzdrževanje. Stroške vzdrževanja, ki nastajajo zaradi javne

uporabe, financirajo občine v sorazmernem deležu glede na stroške vzdrževanja in dolžino gozdne ceste;

2. gozdne ceste G2 so ceste, ki odpirajo več kot 1000 ha gozda in na njih prevladuje promet, namenjen gospodarjenju z gozdovi. Na gozdnih cestah G2 je osebni promet praviloma brez omejitev, za tovorni promet pa se lahko določi omejitev osnega pritiska. Z režimom uporabe gozdnih cest se lahko določijo dodatne omejitve njihove uporabe. Na gozdni cesti G2 se lahko določi tudi trajna zapora. Na teh gozdnih cestah se zagotavlja vzdrževanje po potrebi oziroma tekoče vzdrževanje, če cesta vodi do kmetij, zaselkov oziroma vasi ali objektov javnega značaja;

3. gozdne ceste G3 so ceste, ki odpirajo manj kot 1000 ha gozda in na njih prevladuje promet, namenjen gospodarjenju z gozdovi. Na gozdnih cestah G3 je osebni promet praviloma brez omejitev, za tovorni promet pa se lahko določi omejitev osnega pritiska. Z režimom uporabe gozdnih cest se lahko določijo dodatne omejitve njihove uporabe. Na gozdni cesti G3 se lahko določi trajna in popolna zapora. Na teh gozdnih cestah se zagotavlja vzdrževanje po potrebi.«

Kategorijo ceste lahko razberemo iz evidence o gozdnih cestah, ki jo vodi Zavod za gozdove Slovenije. Pomembno je poudariti to, da je po Pravilniku o gozdnih prometnicah določanje trajnih zapor predvideno le na gozdnih cestah G2 ter G3, ne pa tudi na G1. Glede na to, da za gozdne ceste G1 pravilnik eksplicitno ne prepoveduje postavljanje zapor, menimo, da bi bilo mogoče zakonito določati trajne zapore tudi na gozdnih cestah G1, če bi na podlagi drugih predpisov obstajala argumentacija za potrebnost tovrstnih ukrepov. Takšna argumentacija pa bi predstavljala problem.

Izpostavili bi tudi prvi odstavek 9. člena Zakona o varnosti cestnega prometa (2008), ki se nanaša na promet na nekategoriziranih cestah:

»Na nekategorizirani cesti, ki se uporablja za javni cestni promet, mora biti promet urejen v skladu s predpisi o javnih cestah in predpisi o varnosti cestnega prometa.«

Poleg tega je tu še 17. člen Pravilnika o gozdnih prometnicah (2009):

»(1) Oprema na gozdni cesti (opozorilne table, prometni znaki, zaporne rampe, ipd.) mora biti nameščena in vzdrževana tako, da je zagotovljena njena namembnost.

(2) Na gozdni cesti se lahko postavljajo opozorilne table in napisi, ki ne določajo režima prometa in njene uporabe, samo s pisnim soglasjem lastnika gozda ter Zavoda.«

Prva odstavka obeh členov nakazujeta, da je potrebno v razmislek o regulaciji prometnega režima vključiti tudi samo vzdrževanje predvidene infrastrukture oziroma skrb za to, da so predvideni elementi (prometni znaki, zapornice) nepoškodovani na predvidenem mestu ter da opravljajo svojo predvideno funkcijo. Drugi odstavek 17. člena Pravilnika o gozdnih prometnicah (2009) pa bi lahko razlagali tako, da se zahteva pisno soglasje lastnika gozda, če se znaku za izrecne odredbe, ki določa režim prometa, doda kakšno informativno tablo, ki na primer obvešča javnost o vzroku postavitve znaka. To se sicer zdi nesmiselno, a ta dilema odpade, če se držimo že prej povedanega, torej tega, da naj bi že tako in tako pridobili soglasje od lastnikov gozdov za uvajanje posebnega prometnega režima. Dobro pa bi bilo morda v sam obrazec o soglasju lastnika vključiti tudi soglasje o postavitvi informativnih tabel.

V prvem odstavku 42. člena Zakona o gozdovih (2007) piše:

»Kadar sečnje ali druge obdelave gozdnih lesnih sortimentov oziroma spravila ni mogoče opraviti zunaj cestišča, je treba gozdno cesto zapreti. Zaporo s prometno signalizacijo označi izvajalec del, ki mora zato pridobiti dovoljenje Zavoda. Dnevna zapora lahko traja največ 10 ur, označena morata biti njen začetek in konec. Kadar traja zapora več dni, izdelava Zavod v sodelovanju z lastnikom gozdne ceste poseben načrt prometa in ga označi na opozorilnih tablah.«

Dnevne zapore sicer nimajo bistvenega pomena za to diplomsko nalogo.

Če pa se vprašamo, kaj je trajna zapora oziroma kaj je začasna zapora, ugotovimo, da iz predstavljenih predpisov tega ne moremo jasno določiti. Tako bi lahko imeli za trajno zaporo takšno zaporo, ki je uveljavljena tekom celega leta in velja za časovno neomejeno (za nedoločeno obdobje vnaprej), prav tako pa bi lahko imeli za trajno zaporo tudi takšno zaporo, ki je v veljavi časovno neomejeno, a le zunaj okvira letne periodike. Takšna zapora bi preprečevala promet le v določenem obdobju v letu – npr. spomladi, ko naj bi bile ceste bolj občutljive zaradi razmočenosti ali pa morda v obdobjih poleganja določenih živalskih vrst.

Še enkrat si ogledjmo 2. odstavek 42. člena Zakona o gozdovih (2007) in pa 2. odstavek 19. člena Pravilnika o gozdnih prometnicah (2009).

Ob primerjanju obeh odstavkov ter ob upoštevanju celotnega Zakona o gozdovih ter Pravilnika o gozdnih prometnicah lahko ugotovimo, da imamo v tej točki opraviti z nekakšno normativno nepopolnostjo ter vsebinskim neskladjem med obema predpisoma. Zakon o gozdovih v drugem odstavku 42. člena normira le »trajne in popolne zapore gozdnih cest«, medtem ko 2. odstavek 19. člena Pravilnika o gozdnih prometnicah temu dodaja še ostale možne oblike zapor oziroma prepovedi, v podobnem kontekstu. Na primer: Smiselno bi si bilo zamisliti, da 2. odstavek 42. člena Zakona o gozdovih velja tudi za ostale oblike zapor oziroma prepovedi (tistih, ki so navedene v 2. odstavku 19. člena), ki so časovno neomejene (veljajo za nedoločeno obdobje vnaprej). Tako naj bi Zavod s cestno-prometnimi znaki označi tudi ostale oblike zapor oziroma prepovedi.

Predpisa očitno dosledno ne ločujeta med pojmom »zapora« in »prepoved«. Smiselno pa bi bilo ta dva pojma uporabljati ločeno med seboj ter koncizno. Pod pojmom zapora si namreč predstavljamo nekaj, kar onemogoča prehod, v našem primeru prehod vozil, in to običajno fizično. Za zapornice bi lahko rekli, da so premične, odstranljive fizične zapore. V Pravilniku o prometni signalizaciji in opremljenosti javnih cest (2000) se beseda »zapora« pojavlja v kontekstu označevanja del na vozišču (47. člen). Prepoved prometa je sicer drug pojem, a prav tako lahko na abstraktni ravni učinkuje kot zapora in jo torej lahko imamo za zaporo, ali pa tudi ne. Bistvena razlika je, da je prepoved z znakom stvarna podlaga za izrek denarne kazni kršitelju s strani pristojnih organov po 116. členu Zakona o varnosti

cestnega prometa (2008), med tem ko naj bi zapornica fizično onemogočila dostop vozil na ciljno območje. Po Pravilniku o prometni signalizaciji in opremi na javnih cestah (2000) so zapornice »naprave, namenjene preprečevanju nadaljevanja vozil, hoje pešcev ali ježe jezdecev v smeri, na katero so prečno postavljene« (84. člen).

Prej naveden 2. odstavek 42. člena Zakona o gozdovih (2007) bi lahko tolmačili tudi tako, da je v primeru trajnih in popolnih zapor (pri tem je, kot je bilo že prej povedano, nejasno, kaj naj bi bile »trajne in popolne zapore«) potrebno zapornicam dodati še znak za prepoved prometa. Takšno zapoved pa lahko imamo za nesmiselno.

Da je potrebno uporabiti za javne ceste predpisano prometno signalizacijo ter opremo (pod katero štejemo zapornice), pa izhaja iz 1. odstavka 116. člena Zakona o varnosti cestnega prometa (2008):

»Javne ceste in nekategorizirane ceste, ki se uporabljajo za javni cestni promet, morajo biti opremljene s predpisano prometno signalizacijo in opremo, ki udeležence cestnega prometa opozarja na nevarnost na cesti ali delu ceste, jim naznanja omejitve, prepovedi in obveznosti, jim daje potrebna obvestila za varen in neoviran promet ter jih vodi v cestnem prometu.«

Ta pa je predpisana s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (2008). Prvi člen tega pravilnika se glasi:

»Ta pravilnik predpisuje vrsto, pomen, obliko, barvo, velikost in postavljanje prometne signalizacije in prometne opreme na javnih cestah (v nadaljnjem besedilu: ceste).

Prometna signalizacija in prometna oprema na cestah iz prejšnjega odstavka se uporablja tudi na nekategoriziranih cestah, ki se uporabljajo za javni cestni promet.«

V zvezi s tem bi lahko navedli tudi 127. člen Pravilnika o prometni signalizaciji in opremi na javnih cestah (2008):

»Na prometno signalizacijo in prometno opremo javnih cest ni dovoljeno dodajati ničesar, kar ni v neposredni zvezi s postavljeno prometno signalizacijo in opremo cest.«

To določilo nas zanima, ker bi morda želeli določeni prepovedi dodati določeno informacijo o tej prepovedi in razlogih zanj, da bi bila javnost čim bolj obveščena, da bi sprejela novost z razumevanjem. Možnosti, ki se za to ponujajo v okviru Pravilnika o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah, so najbrž za takšno obvestilno tablo neprimerne. Vprašanje, ali v okviru katerih drugih predpisov obstaja primerna podlaga za postavljanje takšnih obvestilnih tabel, tako puščamo odprto.

Kot primer, ki potrjuje, da v zakonodaji obstaja izjema, po kateri je ob cesti tabla, ki ni določena v Pravilniku o prometni signalizaciji in opremi na javnih cestah, pa navedimo še 20. člen Zakona o gozdovih (2007):

»(označitev gozdne ceste)

(1) Gozdna cesta mora biti označena najmanj z opozorilno tablo, ki je postavljena na začetku ceste ali omrežja gozdnih cest. Vsebina table se glasi »GOZDNA CESTA, uporaba na lastno odgovornost«. Širina table je 50 cm, višina pa 30 cm. Za druge označitve režima prometa se uporabljajo standardni prometni znaki.

(2) V primeru, da ima upravljavec zavarovanega območja narave uveljavljeno tipologijo označb, se za označevanje gozdnih cest lahko uporabi tudi te.«

Ob koncu tega poglavja bi komentiral še 4. odstavek 42. člena zakona o gozdovih:

»Zapore gozdnih cest iz drugega odstavka tega člena ne veljajo za prebivalce bližnjih naselij, ki dnevno uporabljajo te ceste.«

Drugi odstavek tega člena smo že omenjali, še enkrat pa povejmo, da se nanaša na »trajne in popolne zapore gozdnih cest«. Če razlagamo to v širšem obsegu, tako kot je bilo že predhodno nakazano v tem poglavju, se četrti odstavek pravzaprav nanaša na vse trajne

zapore oziroma za vse »zapore«, ki bi jih določili z znakom za prepoved. To bi lahko razumeli tudi tako, da se lahko znak za prepoved prometa postavi tudi tam, kjer bi cesto nekateri vseeno kljub tej prepovedi redno uporabljali (pri tem pa bi se lahko sklicevali na ta predpis), a bi bilo v takem primeru kljub temu zaradi skladnosti z Zakonom o varnosti cestnega prometa ter s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (2008) bržkone potrebno dodati znaku za prepoved ustrezno dopolnilno tablo (glej 4. poglavje tega pravilnika). Je pa to vprašanje najbrž zgolj teoretično, saj je itak malo verjetno, da bi cesto, ki je tako pomembna za lokalno prebivalstvo (če taka cesta v dani situaciji sploh kje obstaja) zapirali za promet.

Podobno vprašanje se odpira pri praktično vsakem znaku, saj bi cesto kljub »popolni prepovedi« še vedno želeli uporabljati npr. uslužbenci Zavoda za gozdove Slovenije, izvajalci del v gozdu in lovci. Zato bi najbrž potrebovali že prej omenjene dopolnilne table, z napisom npr. »dovoljeno za gospodarjenje z gozdom«.

Za zaokrožitev tega poglavja si oglejmo še 3. odstavek 42. člena Zakona o gozdovih (2007), ki pa pravzaprav nima večjega pomena za prvenstveno temo te diplomske naloge:

»Gozdne ceste se lahko, na podlagi predhodnega dovoljenja Zavoda, zaprejo tudi zaradi zagotovitve varnosti, vzdrževanja gozdne ceste, lova in prirejanja javnih shodov oziroma prireditev.«

4.4 ŠIRŠI PRAVNI OKVIR

V širši pravni okvir bi lahko uvrstili mnoge predpise, poleg teh, ki smo jih že omenjali v prejšnjem poglavju (Zakon o gozdovih, Pravilnik o gozdnih prometnicah, Zakon o varnosti cestnega prometa ter Pravilnik o prometni signalizaciji in opremi na javnih cestah) še npr. Zakon o ohranjanju narave, Zakon o divjadi in lovstvu, Pravilnik o varstvu gozdov, Zakon o varstvu okolja, Pravilnik o načrtih za gospodarjenje z gozdovi in upravljanje z divjadjo, Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Nature 2000), Uredba o prepovedi vožnje z vozili

v naravnem okolju. Pri tem naštevanju pa se je v splošnem seveda nemogoče eksaktno omejiti in prav gotovo bi v širši pravni okvir lahko uvrstili še marsikateri pravni akt.

Kar bi lahko posebej izpostavili, so predpisi, ki urejajo sam upravni postopek ter financiranje postavljanja prometnih znakov oziroma prometne opreme in pa predpise, ki urejajo izvajanje del samih – ti so namenoma izpuščeni, ker smo mnenja, da niso predmet diplomske naloge kot take, ki je bila zastavljena v izhodišču, in ker se lahko predvideva, da na tem področju že obstajajo izdelane rešitve.

Pri zgoraj naštetih pravnih aktih gre bodisi za to, da s svojo vsebino učinkujejo na obravnavani problem na pravnem nivoju bodisi za to, da ustvarjajo podlago za podatke v obliki gozdnogospodarskih načrtov, lovskogojitvenih načrtov, programov upravljanja zaščitene območij ipd., ki lahko služijo za izdelovanje strokovnih rešitev.

Naj omenimo še to, da se zdijo v luči naše problematike zanimivi 5., 35. ter 36. člen Zakona o divjadi in lovstvu (2008) (gre za opredelitev mirnih con, varstvo divjadi pred nepotrebnim vznemirjanjem in pa za »posebne ukrepe za varstvo divjadi«, ki bi lahko vsebovali prepoved določenega načina gibanja ali vožnje na določenem območju – ti ukrepi pa naj bi bili le začasni).

Nadaljujmo s petim in sedmim členom Zakona o ohranjanju narave (2004):

»5. člen

(skrb za ohranjanje biotske raznovrstnosti)

Politike, programi, strategije in načrti razvoja na posameznih področjih, ki lahko prispevajo k ohranjanju biotske raznovrstnosti, morajo na svojih področjih izkazovati in zagotavljati izvajanje ukrepov, s katerimi prispevajo k ohranjanju biotske raznovrstnosti.«

»7. člen

(subjekti ohranjanja in varstva)

(1) Fizične in pravne osebe morajo ravnati tako, da prispevajo k ohranjanju biotske raznovrstnosti in varujejo naravne vrednote.

(2) Država, lokalne skupnosti ter druge osebe javnega prava so pri izvajanju nalog iz svojih pristojnosti dolžne upoštevati načela, cilje in ukrepe ohranjanja biotske raznovrstnosti in varstva naravnih vrednot ter pri tem medsebojno sodelovati.«

Gre za predpise, ki institucionalizirajo pomen biotske raznovrstnosti, kar samo po sebi v danem primeru niti ne pomeni nič posebnega in konkretnega, v splošnem pa to lahko jemljemo kot pomembno krovno določilo. Bi pa izpostavili drugi odstavek 7. člena, ki zapoveduje medsebojno sodelovanje deležnikov pri ohranjanju biotske raznovrstnosti in varstva naravnih vrednot. Obveščanje relevantnih subjektov o načrtovanih ukrepih in dopuščanje možnosti, da pride do medsebojne komunikacije bi bilo v tem duhu.

Posrednega pomena za obravnavano problematiko bi lahko bili tudi 26., 32., 33, 49., 51., 60. in 64. člen.

Neposredno pa je pomembna prepoved vožnje v naravnem okolju, saj bi bilo absurdno iz okoljevarstvenih razlogov prepovedati promet z vozili po cesti in hkrati dovoljevati promet z vozili izven cest, ki bi prav gotovo naravi povzročal mnogo višjo škodo.

Vožnja v gozdu zunaj gozdnih cest je prepovedana s prvim odstavkom 40. člena Zakona o gozdovih (2007), ki se glasi:

»Vožnja v gozdu zunaj gozdnih cest je dovoljena le za gospodarjenje z gozdovi ali za reševanje ljudi oziroma premoženja.«

Poleg tega pa obstaja tudi Uredba o prepovedi vožnje z vozili v naravnem okolju (2001), ki pa je bila sprejeta na podlagi Zakona o varstvu okolja. Ta prepoveduje vožnjo v »naravnem okolju«, pojem »naravno okolje« pa tudi podrobno opredeljuje.

Za ravnanje v nasprotju s prvim odstavkom 40. člena Zakona o gozdovih (2007) so predvidene sankcije v obliki globe za pravne osebe ter za samostojne podjetnike posameznike (79. člen tega zakona), ne pa tudi za fizične osebe, medtem ko Uredba o prepovedi vožnje z vozili v naravnem okolju (2001) predvideva sankcije tudi za fizične osebe. Zanimiva je primerjava med višino globe, ki lahko fizično osebo doleti po prej omenjeni uredbi zaradi vožnje z motornim vozilom v naravnem okolju ter s kaznijo, ki bi ga lahko doletela, če bi vozil po tistem delu ceste, na katerem mu je to z znakom prepovedano. Zagrožena globa za neupoštevanje znaka za prepoved prometa je namreč 40 EUR (po 116. členu Zakona o varnosti cestnega prometa – kot je že bilo omenjeno), zagrožena globa fizični osebi za vožnjo z motornim vozilom v naravnem okolju po Uredbi o prepovedi vožnje z vozili v naravnem okolju pa je 10000 SIT oz. 41,73 EUR, kar sicer znaša nekoliko več – a le za malenkost. Menimo, da v tem primeru prihaja do očitnega in velikega nesorazmerja med višinami glob glede na težo obeh prekrškov. V času nastajanja te diplomske naloge je v postopku sprejemanja nova uredba, ki naj bi to popravila.

V zvezi z globami se pojavlja vprašanje pristojnosti za izrek globe kršitelju. Po našem razumevanju zakonodaje namreč inšpektorji za gozdarstvo, gozdarski nadzorniki, nadzorniki v okviru inšpekcije za varstvo okolja, ki so pooblaščen po Zakonu o gozdovih oziroma Zakonu o varstvu okolja ter drugih predpisih, niso pristojni za izrek globe po 116. členu Zakona o varnosti cestnega prometa (2008), pač pa so za to pristojni zgolj policisti. Zelo očitno v tej diplomski nalogi med obravnavanimi predpisi prevladujejo tisti, ki se nanašajo na omejevanje prometa na gozdnih cestah iz okoljevarstvenih razlogov. Zdi pa se nam vredno poudariti, da to še ne pomeni, da se smatra možnost regulacije prometnega režima zaradi omejevanja poškodb na gozdnih cestah za marginalno. Vendar pa bi bilo bržkone nesmiselno pričakovati obstoj pravne vsebine, ki bi na specifičen način urejala denimo strokovna ali pa zgolj ekonomska načela za določanje tovrstnih omejitev prometa, kar je tudi razlog, da s tega področja predpisi niso bili obravnavani v enaki meri. S tem tudi zaključujemo z obravnavo predpisov.

5 PRESOJA UČINKOV UVEDBE OMEJITEV

5.1 SPLOŠNO O UČINKIH IN MOŽNOSTIH ZA NJIHOVO VREDNOTENJE

Če želimo presojati o smiselnosti omejevanja prometa, moramo seveda čim bolj poznati negativne učinke prometa na eni strani in na drugi strani koristi, ki jih prinaša in se jim v tem primeru odrekamo. Koristi so nam bolj očitne, navsezadnje ceste niso bile zgrajene brez razloga. Ni si težko predstavljati, kaj bi v nekem konkretnem primeru pomenila prepoved prometa za nesojene uporabnike ceste, kljub temu pa si ne morem zamisliti, da bi posledice objektivno in celovito ovrednotili kot alternativni strošek, ki nastane kot posledica odločitve za omejitev prometa. Kakšni so nezaželeni, škodljivi vplivi cestnega prometa na okolico oziroma na ekosistem, pa ni le praktično nemogoče materialno ovrednotiti, pač pa si je njihov obseg in pomembnost tudi težje zamisliti zaradi prevelike kompleksnosti ter prešibkega poznavanja ekosistemov. Zato bi bilo potrebno pač priznati, da stroka v tem primeru ne zmore izdelati rešitve, ki bi se jo lahko preprosto označilo kot optimalno. Napaka bi bila, če bi se izdelane rešitve smatrale kot take ali pa če bi se jih kot take predstavljalo ožji ali širši javnosti, npr. z namenom, da bi bile bolje sprejete. Pač pa se lahko išče optimalno rešitev v smislu informiranja javnosti in doseganja čim večjega in boljšega družbenega konsenza. Lahko bi celo rekli, da je to, da so novosti dobro sprejete, pravzaprav bistveno, če niso, rešitev namreč nikakor ne more biti dobra prav zaradi tega. Nasprotno, če so novosti dobro sprejete, se lahko nadejamo tudi pozitivnih učinkov zaradi osveščanja javnosti ter izboljšanja (vzpostavljanja) odnosa do narave. To pa je lahko že bistven učinek, ki bi ga lahko postavili ob bok ostalim koristnim učinkom omejevanja prometa.

Veliko lažje izvedljivo bi bilo vrednotenje učinkov specifičnih omejitev na zmanjševanje poškodb cestnega telesa. Vendar tudi v tem primeru najbrž ne gre pričakovati, da bi lahko opravili takšno raziskavo tovrstnih učinkov, katere rezultati bi upravičevali ceno njene izvedbe. Morda bi bilo v primeru širšega obsega uvajanja omejitev smiselno natančneje spremljati stroške za vzdrževanje cestišč oziroma ugotavljati, če so se le-ti dolgoročno zmanjšali ter ugotoviti, ali se je stanje cest bistveno spremenilo v primerjavi s predhodnim stanjem in v primeru, da se je, pri vrednotenju upoštevati tudi ta dejavnik. Če po daljšem

času spremljanja ne bi bilo pozitivnih rezultatov, bi bilo seveda smiselno omejitve smatrati le za poizkusne in jih, ker so se izkazale za brezuspešne, odpraviti.

Pomemben vidik presoje učinkov uvedbe omejitev je tudi stopnja upoštevanja teh omejitev. V grobem bi lahko rekli, da je stopnja upoštevanja prepovedi odvisna od več dejavnikov—od višine kazni, učinkovitostjo nadzora ter, kar je v našem primeru morda najbolj pomembno, od sprejemanja novih omejitev oz. strinjanja z njihovo uvedbo. Manevrski prostor je za določitev višine kazni namreč vedno omejen, saj mora biti le-ta čim bolj usklajena z drugimi kaznimi glede na teža dejanja, v nasprotnem primeru bi se načenjalo integriteta pravnega sistema. Več možnosti za doseganje višje stopnje upoštevanja predpisov je pri povečevanju nadzora, vendar pa je to povezano z večjimi stroški. Najbrž ni odveč pripomba, da v našem primeru sredstev za učinkovit nadzor nad upoštevanjem omejitev praktično ni na voljo, in zaradi tega je, kot je bilo že prej omenjeno, zadnja postavka bistvena.

Seveda se glede tega postavitev zapornice razlikuje od postavitve prometnega znaka. V primeru postavitve zapornic, kot je bilo že prej omenjeno, ne gre za prepoved, pač pa za fizično preprečitev dostopa; na abstraktni ravni bi to lahko pomenilo zagotovljeno popolno upoštevanje omejitve in to brez potrebnega nadzora. V praksi pa lahko računamo na nasilno odpiranje zapornic, ali pa na to, da jih bo kdo enostavno obvozil tako, da bo zapustil cesto (in tako kršil Uredbo o prepovedi vožnje z vozili v naravnem okolju).

5.2 EKOLOŠKI UČINKI IN LITERATURA TER OPRAVLJENE RAZISKAVE

Zlahka lahko privzamemo kot dejstvo to, da so ceste, s svojo razširjenostjo v prostoru in vedno bolj gostim prometom, pomemben dejavnik v okolju. Zato se po svetu seveda ukvarjajo z negativnimi učinki na okolje ter z možnostmi za njihovo minimaliziranje z različnimi ukrepi. Delež gozdnih cest ter delež prometa, ki poteka po njih, je majhen, manjše so tudi hitrosti avtomobilov in iz tega razloga je seveda smiselno pričakovati, da bo težišče zanimanja na cestah, ki so neprimerno večji in bolj moteč dejavnik v naravnem okolju (zamislimo si npr. avtoceste). Zato je dedukcija rezultatov proučevanj na naš primer pogosto problematična s tega vidika. Tudi če se raziskave nanašajo na gozdne ceste, je

treba upoštevati, da so razmere v tujini lahko povsem drugačne, kot pri nas. Kljub temu bomo v tem poglavju navedli nekaj odsekov iz tuje literature.

Ekološke učinke cest lahko razdelimo na neposredne in posredne.

Neposredni učinki, kot so »sploščena favna«, so lahko opazni. V nasprotju s tem pa je veliko posrednih učinkov cest kumulativnih in zajemajo spremembe v strukturi skupnosti in spremembe v ekoloških procesih, ki niso dobro razumljeni (Noss, 1995).

Med neposredne učinke avtor uvršča smrtnost živali zaradi fizičnih kontaktov z avtomobili, odpor do cest in ostale vedenjske modifikacije živali, fragmentacijo in izolacijo populacij, onesnaženje, učinke na zemeljske habitate (neposredna izguba habitata, učinek roba – »edge effect«, invazije škodljivcev, plevelov in patogenov) ter učinke na hidrologijo in vodne habitate.

Med posredne učinke pa uvršča izboljššan dostop za ljudi in kumulativne učinke.

Seveda je delitev na neposredne in posredne učinke relativna, tako lahko med posredne učinke uvrščamo tudi umetno osvetlitev in hrup (Sherwood in sod., 2002). Sama delitev pa pravzaprav niti ni bistvena. V našem primeru želimo namreč v prvi vrsti identificirati tiste učinke, ki zavisijo od prometa in bi se jih dalo z ukrepi omejevanja prometa zmanjšati ali odpraviti ter ugotoviti njihov relativni pomen, predvsem slednje pa je vse prej kot lahka naloga.

Eni izmed najbolj opaznih učinkov, ki so neposredno povezani s prometom, so povežene živali.

5.2.1 Živalske žrtve cest

Noss (1995) navaja, da naj bi množica divjih živali, ki jih ubijejo avtomobili, lahko imela signifikantne populacijske učinke. Omenja tudi to, da so statistike o povoženih živalih vedno nagnjene v prid sesalcem, zanemarjajo pa plazilce, dvoživke in verjetno tudi ptice, medtem ko nevretenčarjev sploh ne vključujejo. Največjo grožnjo divjim živalim naj bi predstavljala vozila na hitrih cestah, medtem ko naj bi bile neasfaltirane ceste manj nevarne, prav tako naj bi se število povoženih živali povečevalo z gostoto prometa. V neki študiji (ki v publikaciji ni bila imenovana) pa naj bi bila mortaliteta najvišja na cesti s srednjo gostoto prometa, domnevno zaradi tega, ker cestam z večjimi gostotami prometa običajno pripada širši pas čistine, ki naj bi zagotavljal večjo preglednost tako za voznike, kot tudi za živali.

Po drugi strani pa je v Sherwood in sod. (2002) navedeno: »Kot Langvelde in Jaarsma (1997) tudi jaz nisem našel študije, ki bi povezala smrtnost na cestah s skupnim preživetjem populacij vrst, ki jih to zadeva ...«

Pregled Evropskih študij ni mogel postaviti mortaliteto večine vrst na cesti v populacijski kontekst, je pa nakazal, da lahko obstajajo pomembni pomisleki za lisico *Vulpes vulpes*, jazbeca *Meles meles*, vidro *Lutra lutra*, sovo *Tyto alba* in za dvoživke (Markham, 1996, cit. po Sherwood in sod., 2002).

Pregled študij smrtnosti živali na cestah je dal zaključek, da je za večino vrst učinek na populacijo majhen, četudi so številke umrlih osebkov zelo visoke (Bennet, 1991 cit. po Sherwood in sod., 2002).

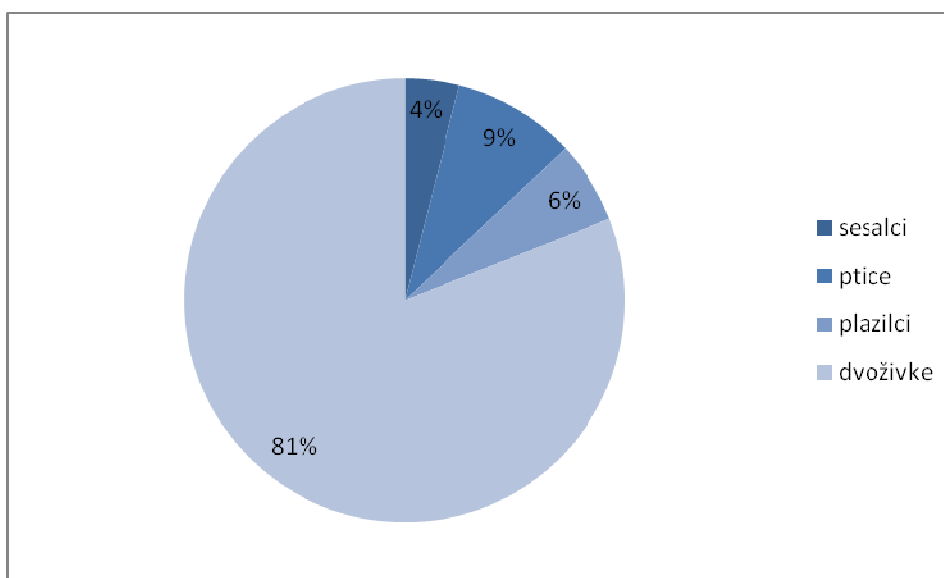
Izgleda torej, da le manjšina vrst lahko utрпи tako visoko mortaliteto na cestah, da bi le-ta ogrozila njihovo preživetje – vsaj na lokalni ravni. Kakorkoli že, dobrih študij učinkov mortalitete ni. Večina vrst verjetno ni podvržena signifikantnim populacijskim učinkom (Sherwood in sod., 2002).

Glede na predhodne navedbe bi lahko zaključili, da mortaliteta živali na gozdnih cestah sama po sebi ne more biti utemeljen razlog za omejevanje prometa na teh cestah, saj sta gostota prometa ter hitrost vozil na njih toliko nižji od tistih na javnih cestah, da bi morali biti učinki na populacije živali na račun te postavke še neprimerno nižji od tistih učinkov, ki jih povzroča promet na javnih cestah. Kljub temu pa tudi ta vidik ne bi smel biti a priori smatran kot zanemarljiv, saj ne moremo reči, da ob prepletanju z ostalimi učinki na naravno okolje ne more oslabiti položaja ranljivejših vrst.

Kot je bilo že omenjeno, se večina opravljenih študij nanaša na bolj prometne ceste, kljub temu pa smo našli objavo, ki je obravnavala mortaliteto na gozdnih cestah z naslovom *Impact of two forest roads upon wildlife after a road pavement change in a coastal area in the centre of Portugal* (Učinki dveh gozdnih cest na divje živali po asfaltiranju v obalnem območju v centru Portugalske. Še vedno sicer ostaja vprašanje, v kolikšni meri so rezultati te raziskave prenosljivi v naše razmere, med drugim zaradi naslednjih razlogov:

- cesti sta bili cesti asfaltirani (predvidevamo lahko, da imajo predvsem manjše živali lahko drugačno afiniteto do asfaltne podlage, kot do makadama)
- omenjeno je, da naj bi asfaltna podlaga prispevala k znatnem povečanju prometa
- gre za drugačne podnebne razmere itd.

Kljub temu bomo navedli nekatere izsledke.

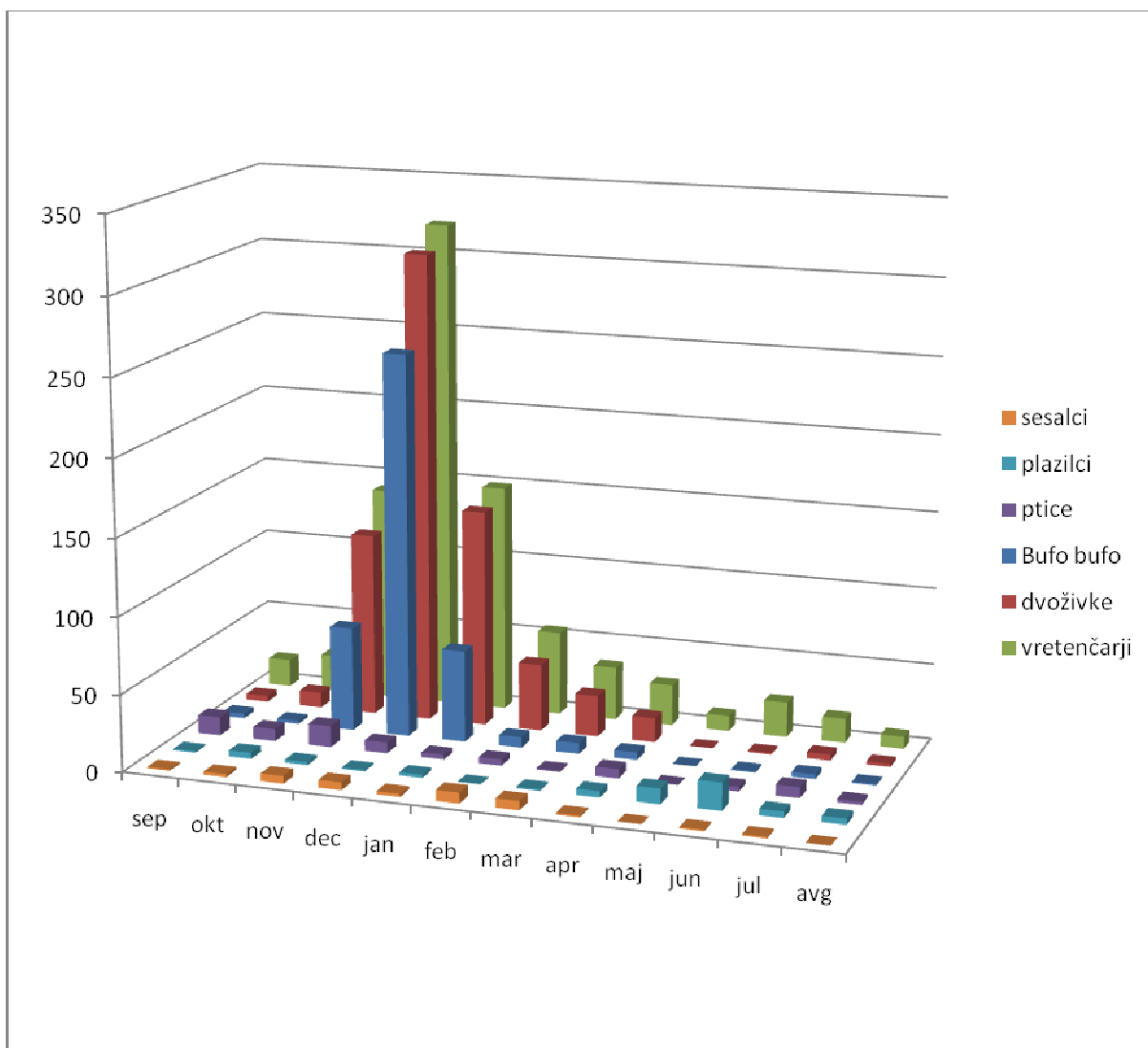


Slika 1: Deleži smrtnosti na cesti, povzeto po Petronilho in Dias, 2005

Komentar na prikazan grafikon (Slika 1) bi bil, da med žrtvami na cesti prednjačijo dvoživke, kar pa ni presenečenje.

Vendar pa bi bilo potrebno dodati, da avtorja navajata raziskavi (špansko in portugalsko), v katerih so bili najbolj prizadeti po številu umrlih ptiči in ne dvoživke, v neki španski raziskavi pa naj bi bili rezultati podobni. Za te razlike je navedenih več možnih razlogov, med drugim izjemno malo padavin med obdobjem proučevanja (Marques, 1994, cit. po Petronilho in Dias, 2005). Po številu zabeleženih vrst pa so, po drugi strani, prevladovali predstavniki ptic (25 zabeleženih vrst, sesalci 8, plazilci in dvoživke pa po 5).

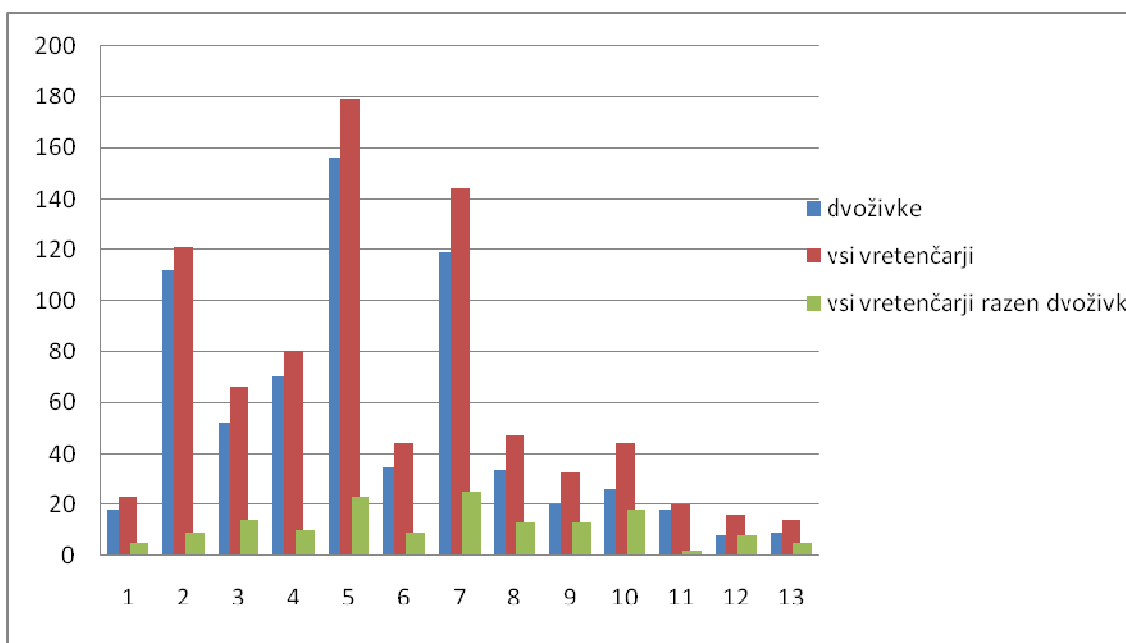
Za predstavo o distribuciji posameznih skupin zabeleženih živali po mesecih pa dodajmo naslednji grafikon (Slika 2).



Slika 2: Frekvenčna porazdelitev zabeleženih primerkov po posameznih mesecih – prirejeno po Petronilho in Dias, 2005

Dvoživke so bile najbolj prizadet razred med oktobrom in aprilom, medtem ko so bili med majem in junijem najbolj prizadeti plazilci, med julijem in septembrom pa ptice (Petronilho in Dias, 2005).

Za predstavo o prostorski distribuciji žrtev si oglejmo še naslednji grafikon (Slika3).



Slika 3: Frekvenčna porazdelitev zabeleženih primerkov po posameznih kilometrskih odsekih, prirejeno po Petronilho in Dias, 2005

Tako prostorska kot tudi časovna porazdelitev mrtvih živali na cestah sta lahko zanimivi z vidika določanja režima uporabe gozdnih cest, prva bi (načeloma) lahko prispevala k odločitvi o obdobju trajanja omejitve, druga pa o mestu (lokaciji) omejitve.

Omenimo še, da se je promet zaradi spremembe podlage povečal, kar naj bi sprva povzročalo večjo smrtnost, nato pa naj bi se ta zopet zmanjšala po stabilizaciji populacij na prizadetem območju (Gonzales-Prieto in sod., 1993, cit. po Petronilho in Dias, 2005). Rezultati smrtnosti dvoživk so v tej raziskavi v skladu s tem predvidevanjem, saj je od drugega do sedmega kilometrskega segmenta, kjer naj bi bila cesta asfaltirana, mortaliteta znatno višja.

Avtorja navedene objave glede na dobljene rezultate sklepata, da smrti zaradi prometa na določenih mestih v jeseni in pozimi predstavljajo pomembno grožnjo populacijam dvoživk, še posebej navadni krastači (*Bufo bufo*).

Predlagani načini za minimalizacijo negativnih učinkov na populacije vretenčarjev pa so: Vzdržati se asfaltiranja gozdnih cest ter gradnje novih asfaltnih cest, opremljanje gozdnih

cest s prometnimi znaki za omejitev hitrosti na mestih, ki so predhodno identificirana kot črne točke za favno in izgradnja potrebnih prehodov.

Kakorkoli že, v okviru raziskave se očitno ni izvedlo vzporednega vzorčenja ali merjenja gostote prometa, kar kompromitira vrednost pridobljenih podatkov o mortaliteti na cesti z vidika presojanja učinkov prometa v naših razmerah.

Kar se tiče nevretenčarjev, bi na tem mestu lahko morda omenili nekatere navedbe v Sherwood in sod. (2002), poglavje »Are roads harmful or potentially beneficial to butterflies and other insects?« (So ceste škodljive ali potencialno ugodne za metulje in druge žuželke?). Avtorji v njem ugotavljajo, da ni primerov, ki bi *a priori* kazali na to, da smrti, ki jih povzročajo udarci avtomobilov, signifikantno zmanjšujejo populacije metuljev. Neposredne ocene deležev populacij, ki jih ubijejo vozila, naj bi znašali od 0,6 % do 1,9 % za vrste, ki živijo v zaključenih kolonijah in do 7 % migratornih obcestnih populacij vrste *Pieris rapae* (Thomas in Manguira, 1992, cit. po Sherwood in sod., 2002). Takšna mortaliteta naj bi bila insignifikantna za insekte, katerih gostote populacij delno določajo faktorji, ki so odvisni od gostote (»density-dependent factors«) (Thomas in sod., 1994, cit. po Sherwood in sod., 2002). Nadalje lahko beremo: »Domnevamo, da so te presenetljivo nizke vrednosti odraz aerodinamike sodobnih vozil. Pogosto smo opazovali metulje, ki jih je pometlo navzgor in preko brzečega avtomobila, nato pa so ti metulji, ko so izšli iz turbulence, varno letali dalje ...«

5.2.2 Odpor do cest in ostale vedenjske modifikacije živali

Noss (1995) je predstavil naslednje ugotovitve:

Vrste, ki kažejo odpor do cest, izkazujejo zmanjšane gostote v njihovi bližini. Različne študije poročajo, da se losi, grizliji, gorski levi, purani, belorepa srnjad, mulasta srnjad in črni medved (po istem vrstnem redu: *Alces alces*, *Ursus arctos horribilis*, *Puma concolor*, *Meleagris sp.*, *Odocoileus virginianus*, *Odocoileus hemionus*, *Ursus americanus*)) izogibajo cest. Ob tem, ko jih avtomobili vznemirjajo, pa te živali porabljajo dragoceno energijo. Druge študije kažejo nasprotujoče rezultate, ki se jih običajno da razlagati z

razlikami v rabi cest. Tudi za določene vrste ptic se je razkrilo, da se izogibajo cest oziroma pripadajočih gozdnih robov. Raziskovalci na Nizozemskem so ugotovili, da so nekatere vrste pregnane iz lokacij, ki so od velikih prometnih žil oddaljene tudi do 2000 metrov.

Ena izmed najbolj preučevanih vrst kar se tiče protivnosti do cest je kanadski jelen (*Cervus canadensis*, zelo podoben vrsti *Cervus elaphus* – opomba k prevodu (Wikipedia, 2011)). Jelenovo izogibanje cest je očitno naučen odziv (se ne izogiba naravnih robov), in ta odziv je povezan z gostoto prometa in lovnimi pritiski.

Jeleni naj bi se na nekaterih območjih naučili, da so jim ceste nevarne samo med lovsko sezono, zato izven lovske sezone ne kažejo odpora do cest. Druge študije nakazujejo, da se jeleni izogibajo odprtih cest, medtem ko se zaprtih ne. Kjer so lovni pritiski močni, pa se lahko izogibajo tudi zaprtim cestam, saj veliko lovcev hodi po njih.

Tudi severnoameriški medved (»grizli«) je lahko zaradi cest »izgnan«. Tako naj bi v Britanski Kolumbiji ugotovili, da se medved izogiba področji znotraj 1/2 milje oddaljenosti od ceste (1/2 milje znaša približno 0,8 km). V neki drugi študiji (območje severozahodne Montane) naj bi preko telemetrijskih radijskih signalov določali povprečno oddaljenost medvedov od cest, pri tem pa naj bi ugotovili, da je bila ta oddaljenost od zaprtih cest bistveno nižja od oddaljenosti v primeru, ko je bila cesta zaprta (740 m oz. 2467 m). Spet iz nekih drugih študij po avtorjevih besedah sledi, da se medvedi izogibajo območij blizu cest, še posebno podnevi in to tudi, če gre za habitat, ki ga preferirajo in kjer jim je na voljo hrana. Kakorkoli že, v drugih primerih naj bi medvedi uporabljali ceste za potovanje, predvsem tam, kjer je teren težko prehoden (zaradi gostega grmičevja, ...). Medvedi so se tudi navadili izkoriščati naglo pomladansko rast krmilnih rastlin ob cestah in poletno izobilje robid in drugih plodov. Nad koristmi medvedov zaradi cest pa, po avtorjevih besedah, prevladajo pogostejša srečanja s človekom, ki so včasih tudi smrtna (običajno za medveda).

Divje živali se lahko tudi navadijo na ceste – avtor omenja primer medvedov v Yellowstonu, ki so se navadili na to, da so jih ljudje hranili in so se pojavljali v bližini cest

in mest za piknike. Ko so prepovedali dajati priboljške medvedom, je ta pojav uplahnil. To, da se živali navadijo na ceste, lahko pričakujemo na kateremkoli območju, kjer so živali podvržene močnim vplivom človekove dejavnosti. In to ni nujno primeren odziv, čeprav živali, ki jih ceste privlačijo, za izogibanje le-tem ne trošijo energije. Nekatere namreč s tem postanejo agresivne do ljudi. Agresivno vedenje je bilo opaženo pri »privajenih« medvedih, losih, bizonih, mulasti srnjadi, muflonih in drugih vrstah.

Izmed snovi od drugih avtorjev omenimo še:

Na divje živali lahko vplivajo vizualne spremembe, hrup, prisotnost ljudi, psov, cestnega prometa itd. Opravljenih je bilo relativno malo raziskav, s katerimi bi kvantificirali motnje. Znane izjeme so nizozemske raziskave vplivov cestnega prometa na gostoto ptic gnezdk, ki so pokazale, da imajo motnje lahko merljiv vpliv tako na kvaliteto habitata kot tudi na lastnosti habitata in na obnašanje vrst (Treweek, 1999).

Avtorica navaja tudi, da ne obstaja dovolj raziskav, ki bi dale trdno znanstveno osnovo za presojo ali nadziranje vplivov motenj na ptice (Hill in sod., 1997 cit. po Treweek, 1999).

Na evropskem nivoju naj bi motnje bodisi ogrožale, bodisi vplivale na petintrideset od stodevetindvajsetih varstveno pomembnih vrst (Tucker in Heath, 1994 cit. po Treweek, 1999).

Učinki motenj se lahko odražajo na različne načine, izmed katerih niso vsi takoj opazni. Na primer, motnje lahko vplivajo na ptice kratkoročno – na njihov čas hranjenja na določenem območju, ali pa dolgoročno – na pripravljenost, da uporabijo določeno območje za hranjenje ali gnezdenje. Če motnje vplivajo na energetske ravnovesje ali na reproduktivni uspeh, pa so mogoče spremembe na populacijskem nivoju (Treweek, 1999).

Učinki motenj so kompleksni in težko merljivi, ker se je veliko vrst sposobnih privaditi na motnje in izkazovati spremenljive odzive (Treweek, 1999).

Tu se nam zastavlja vprašanje, kaj pravzaprav so motnje ter kako jih opredeliti in razvrstiti glede na njihove relativni pomen ali glede na njihov način delovanja. Ker ni bilo moč najti vira, kjer bi bilo to izčrpno storjeno, bomo poizkušali na to vprašanje odgovoriti sami in tako priti do določenih spoznanj (poglavje 5.3).

5.2.3 Drugi neposredni učinki

Ocenjujemo, da so ostali neposredni učinki, ki jih izpostavlja Noss (1995) z izjemo onesnaženja manj relevantni za podrobno obravnavo v našem specifičnem primeru. Fragmentacija in izolacija populacij, učinki na zemeljske habitate (neposredna izguba habitata, učinek roba – »edge effect«, invazije škodljivcev, plevelov in patogenov) ter učinki na hidrologijo in vodne habitate so namreč po naši oceni šibko korelirani z dejavnikom, ki ga omejujemo – prometom na gozdnih cestah.

Noss (1995) o fragmentaciji in izolaciji populacij: »Nekatere živalske vrste preprosto nočejo prečkati ovir, ki so tako široke, kot je cesta. Za te vrste cesta dejansko razdeli populacijo na pol. Omrežje cest deli populacijo dalje. Tako nastale majhne populacije so občutljive na vse probleme, povezane z redkostjo: genetsko propadanje zaradi sokrvnosti, naključne spremembe v pogostosti genov, naravne katastrofe, fluktuacije naravnih razmer in demografska stohastičnost...«

Morda si lahko domišljamo, da je učinek fragmentacije in izolacije populacij odvisen od prometa, pa četudi je le-ta še tako redek, vendar pa je najbrž bolj ali manj jasno, da je v tem primeru bistven že sam obstoj ceste v prostoru, ki lahko nekatere (predvsem male) živali odvrne od tega, da bi potovale iz enega namišljenega dela habitata v drugega. Je pa povsem jasno denimo to, da promet ne vpliva denimo na izgubo naravnega prostora, ki jo je povzročila izgradnja ceste.

Onesnaževanje pa smo predhodno izpostavil kot izjemo v prvi vrsti zato, ker avtor pod to postavko uvršča tudi hrup (zvočno onesnaževanje):

»Takojšen učinek povzroči hrup gradbenih naprav, in hrup ostaja problem ob cestah z gostim prometom. Živali se odzovejo na zvočno polucijo s spreminjanjem vzorcev aktivnosti in s povišanim srčnim pulzom ter povečano produkcijo stresnih hormonov. Včasih se živali privadijo na višji nivo hrupa in očitno nadaljujejo z normalno aktivnostjo. Toda ptice in druge divje živali, ki komunicirajo prek zvočnih signalov so lahko ob cestah v slabšem položaju.«

Zvočno onesnaževanje pa je bilo deloma že vključeno v obravnavo pri prejšnjem poglavju (Odpor do cest in ostale vedenjske modifikacije živali), bo pa tudi predmet naslednjega poglavja (5.3 Motnje).

Onesnaževanje bi bilo v našem primeru lahko zanimivo tudi zaradi tega, ker je v predlogih za zapore, ki smo jih že omenjali, kot razlog med drugim navedeno tudi to, da bi s tem preprečili odlaganje smeti v gozdu. Tej problematiki bomo še namenil pozornost pozneje, uvrstili pa bi jo lahko pravzaprav pod posredne učinke.

Med drugim pa v poglavju »Onesnaževanje« avtor podaja tudi sledeče:

»Vozila emitirajo vrsto polutantov, vključno s težkimi kovinami, ogljikovim dioksidom in ogljikovim monoksidom, vsi naštetih pa imajo lahko resne kumulativne učinke.«

»Veliko študij je dokumentiralo povišane količine svinca v rastlinah v bližini cest in povišanje povezano z večjo gostoto prometa. Korenine rastlin jemljejo svinec iz prsti, in listi iz kontaminiranega zraka ali iz trdnih delcev na njihovi površini. Ta svinec se nato vzpenja po prehranski verigi, včasih z resnimi toksičnimi efekti na živalih, vključujoč reproduktivno prizadetost, ledvične abnormalnosti in povečano mortaliteto.«

»Manj je znanega o učinkih drugih težkih kovin, kot so cink, kadmij in nikelj. Motorno olje in gume vsebujejo cink in kadmij, motorno olje in gorivo vsebujeta nikelj. Za te kovine so ravno tako kot za svinec ugotovili, da se njihova koncentracija povečuje z bližino cest, z gostoto prometa in manjšanjem globine zemlje. Najdeni so bili deževniki, ki so akumulirali vse te kovine, v koncentracijah, ki so dovolj visoke, da bi pomorile živali, ki

bi se hranile z njimi. Te obcestne kontaminacije se lahko z vetrom in vodo raznesejo daleč stran od cest. Kontaminacijo s svincem so zaznali do 100 milj (približno 160 km – opomba k prevodu) stran od najbližjih metropolitanskih predelov.«

Ob tem, ko se sprašujemo, kako (ne)relevantno je tovrstno (kemično) onesnaževanje v našem primeru, se prvič vprašajmo, kolikšen delež prometa in s tem kolikšen delež onesnaževanja odpade na gozdne ceste in drugič, kako je onesnaževanje lokalizirano oziroma z drugimi besedami, kolikšen delež onesnaženja izhaja iz oddaljenih virov onesnaženja, na katere nikakor ne moremo vplivati z omejevanjem prometa na gozdnih cestah.

Ker je delež prometa na gozdnih cestah izjemno nizek, je tudi delež onesnaževanja temu primerno majhen. Če nas torej skrbi ta majhen delež onesnaževanja, bi nas moralo še mnogo bolj skrbeti zaradi onesnaževanja, ki se vrši kot posledica gostega prometa na javnih cestah, a sodeč po količini pozornosti (in sredstev), ki se je namenja temu problemu, bi lahko rekli, da nas to bolj malo skrbi.

Tako bi se torej glasil delni odgovor na prvo pa tudi drugo zastavljeno vprašanje. Res je sicer, da gozd npr. vsebuje pomembne vire pitne vode, ki bi jih bilo dobro ohraniti nedotaknjene, vendar pa lahko spet po drugi strani opazujemo, kaj se godi z mnogimi zemljišči, primernimi za kmetijstvo. Tu gre še mnogo več, kot samo za onesnaževanje – gre celo za uničevanje, medtem ko se onesnaževanje v tem primeru verjetno vrši neprimerno bolj intenzivno (ta zemljišča so namreč zaradi svoje lege in dostopnosti mnogo bolj izpostavljena človekovim vplivom). Trditev, da je gozdno zemljišče družbeno pomembnejše od kmetijskega zemljišča, pa bi bila najbrž krepko privlečena za lase. A vseeno nihče ne bje plati zvona.

Z upoštevanjem vsega povedanega bi sklenili, da se nikakor ne da označiti reduciranje (kemičnega) onesnaževanja vozil na gozdni cesti za nekaj prioritete. Lahko bi izpostavili kvečjemu pomembnost gozda za vire pitne vode in se vprašali, kako so ti viri ogroženi zaradi vožnje vozil po gozdnih cestah. Če predpostavimo, da je to vprašanje tehtno, potem se moramo vprašati še, kaj se dejansko da storiti v našem primeru. Jasno je,

da omejevanje prometa na gozdnih cestah v zelo omejenem obsegu (ki zajema le posamezne kratke odseke cest) ne more biti univerzalna rešitev; da torej na ta način upravičimo ukrepe, potrebujemo nek razlog za to, da so ravno ta območja bolj vodovarstveno pomembna, kot komplement teh območij. Nato pa se pojavi še naslednji načelni problem, ki pa je pravzaprav realno nerešljiv: Ko na tak način omejujemo promet, seveda ne moremo pričakovati, da bomo s tem povsem preprečili promet, še vedno bo cesta v svoji funkciji in po njej se bodo vozili kamioni, gozd pa bo še vedno podvržen sečnospravljeni mehanizaciji. In lahko si predstavljamo, da tovrstna mehanizacija in kamioni predstavljajo večjo grožnjo vodnim virom, kot pa osebni avtomobili (če sploh lahko uporabimo besedo grožnja).

S tem bi zavrnili tezo, da je (kemično) onesnaževanje vozil, ki vozijo po gozdni cesti, potencialno tehten razlog za omejevanje prometa.

5.2.4 Posredni učinki, ukrepi

Med posredne učinke cest Noss (1995) uvršča dostop, ki ga omogočajo ceste in pa kumulativne učinke.

Dostop, ki ga omogočajo ceste, je v našem primeru pomemben predvsem iz dveh vidikov. Prvi vidik so motnje, ki jih človek povzroča živalim, slednje bo obravnavano v naslednjem poglavju. Drugi vidik so smeti in nastajanje divjih odlagališč odpadkov ob cestah, čemur se bomo pozneje še posvetili.

Seveda pa učinkom izboljšane dostopnosti niso podvržene le živali, omenja se tudi prekomerno nabiranje redkih rastlin. V našem primeru pa bi morda bil pomemben dejavnik prekomerno nabiranje gob. Nabiranje gob je sicer omejeno s predpisi, mislimo pa, da je nadzor nad upoštevanjem teh predpisov precej slaboten in v kolikor obstaja komercialni interes, obstaja tudi velika verjetnost, da prihaja do zlorab.

Noss (1995) med drugim izpostavlja tudi naslednje: »Številčnost mnogih živalskih vrst upada z večjo gostoto cest ravno zato, ker cesta pripelje ljudi s puškami. Za mnoge velike

sesalce izogibanje cestam ni povezano s kakšnimi intrinzičnimi lastnostmi ceste, pač pa z njihovim naučenim povezovanjem ceste s človekom. V drugih primerih lahko sesalci uporabljajo ceste, ker so jim prikladne za potovanje ali pa ker so povezane s krmo, a so nezmožni vzdrževati populacije, kjer so gostote cest visoke – zaradi mortalitete, ki jo trpijo ob legalnem ali ilegalnem lovu, ali pa ker postanejo žrtve vozil.«

In še: »Problem dostopa, ki ga omogočajo ceste in pretiranega lova je pogosto povezan z nezadostnostjo človeške etike in pomanjkljivim uveljavljanjem zakonodaje, ne pa z katerim izmed učinkov cest samih.«

Ob tej priliki bi lahko izpostavili domnevne razlike med našo specifikom in tujimi razmerami – iz katerih lahko izhajajo tudi razlike v pogledih do reševanja problemov. Lahko bi podali oceno, da je pri nas lov bolj reguliran, kot marsikje drugje – npr. v Severni Ameriki. Delež divjega lova je v Sloveniji najbrž sorazmerno nizek in to že samo po sebi govori o tem, da pri nas ne bi smelo biti težav s prekomernim lovom (seveda ob predpostavki, da načrtovani odstrel ni previsoko odmerjen). Na podlagi tega je moč sklepati, da lov pri nas ni dejavnik, ki bi ogrožal katero živalsko vrsto (to trditev bi se sicer resda morda dalo izpodbijati s kakimi tretjimi argumenti, vendar to sedaj ni bistveno). Pomembna razlika je lahko tudi v velikosti samih območij – Slovenija je pač majhna – in pa v sami doktrini gospodarjenja z gozdom (mnogonamensko gospodarjenje proti »specializaciji« območij v smislu obstoja posameznih funkcij). Prvo lahko pomeni to, da zaradi majhnosti območja človeku efektivno ni moč preprečiti dostopa preko omejevanja prometa, zadnje pa, da je lahko zaradi mnogonamenskosti že v samem izhodišču manj primerno izvajati specifične ukrepe. Menimo, da se bi bilo vsega tega dobro zavedati, če skušamo vrednotiti poglede tujih okoljevarstvenikov ali iskati rešitve s povzemanjem tujih načinov gospodarjenja z gozdom. Ustvarjanje območij, ki naj bi bile zaradi svoje slabše dostopnosti manj izpostavljena (ilegalnemu) lovu, bi lahko označili za nekaj nesmiselnega v naših razmerah.

Noss (1995) omenja tudi ukrepe za ublažitev škodljivih učinkov cest in prometa, med njimi so tudi zapiranje in odstranitev cest, slednje pa označuje kot »prednostno alternativo« – dasiravno naj bi bili tudi preostali možni ukrepi nedvomno učinkoviti ob ustrezni

implementaciji. Vendar pa se po njegovih besedah ti ukrepi naslavlajo le na podmnožico številnih ekoloških učinkov cest in so zaradi tega veliko manj zadovoljivi, kot bi bilo zaprtje ali uničenje cest. Sicer je najbrž pri navajanju ostalih ukrepov imel v mislih kakšne druge ceste, kot pa gozdne (za gozdne ceste si le stežka zamislim ukrepe, kot so postavljanje prehodov za živali ipd.), pa vendarle to ne spremeni dejstva, da zagovarja zapiranje cest (tudi gozdnih ali pa predvsem gozdnih).

Avtor navaja tudi, da je nujen prioriteten sistem za določanje, katere ceste bi morale biti najprej zaprte, da bi z naravovarstvenimi ukrepi merili na najbolj pomembna območja. Omenja tudi »The grizzly bear compendium« (Lefranc in sod., 1987, str. 145-46, cit. po Noss, 1995), ki naj bi specificiral, katere vrste cest na državnih zemljiščih bi morale biti zaprte za zaščito medvedov. Zapiranje pa naj bi spremljalo obveščanje javnosti o temeljnih razlogih za zaprtje cest in pa dosledno izvrševanje deklariranih ukrepov (v smislu ustreznega nadzora). »The grizzly bear compendium« tudi priporoča sezonske zapore cest, kjer ceste ne morejo biti trajno zaprte.

Avtor priporoča, da se velika osrednja območja državnih zemljišč upravlja kot brezcestna »območja rekonvalescence divjine« (wilderness recovery areas). Tamponska območja, ki bi obkrožala ta sosednja območja, naj bi imela omejen dostop za rekreacijo in ostale »mnogonamenske« aktivnosti, v skladu z varstvom osrednjega rezervata. Ti veliki kompleksi naj bi bili med seboj povezani s širokimi koridorji naravnega habitata, da bi skupaj tvorili regionalno omrežje.

Opozarja tudi, da če so ceste zaprte na papirju, to še ne pomeni, da so tudi efektivno zaprte. 38 % razglašanih zapor cest v Flathead national forest (Montana) naj dejansko ne bi oviralo potniških vozil (Keith Hammer cit. po Noss, 1995). Dolžino cest za neučinkovitimi preprekami predstavlja 44 % dolžine, ki naj bi bila po podatkih gozdarske službe (»Forest service«) zaprta za vsa motorna vozila tekom celega leta. Zapornice, zemljeni nasipi in drugi objekti naj običajno ne bi bili učinkoviti v omejevanju rabe cest. To še posebej velja za bolj odprte habitate, kjer lahko vozniki zlahka obvozijo prepreke.

Preden končamo s tem poglavjem, se dotaknimo še kumulativnih učinkov.

Skoraj vse raziskave o problemih, ki jih povzročajo ceste, so se osredotočile samo na en faktor hkrati, naj gre za onesnaženje s svincem, živalske žrtve cest, učinek roba, dostop. V realnosti pa tile faktorji delujejo vzajemno, kompleksno in z dolgoročnimi učinki na več nivojih biološkega ustroja (Noss, 1995).

Kumulativni učinki so torej zaradi svoje kompleksnosti izjemno težko določljivi. Posamezni učinki se med seboj enostavno ne seštevajo, pač pa lahko drug na drugega delujejo tudi pospeševalno, učinki se tudi lahko pojavijo s časovnim zamikom; vse to je razlog za veliko stopnjo nepredvidljivosti.

Za ilustracijo kompleksnosti problemov bomo izpostavili še sledeče:

Neposredna škoda, ki jo ceste povzročajo ekološko pomembnim habitatom, je očitna. Manj očitna je prikrita degradacija biodiverzitete, ki jo povzročata izolacija habitatov in včasih tudi sam povečan promet (Sherwood in sod., 2002).

Hitra rast rabe motornih vozil, vedno večja razprostranjenost cestnih omrežij in rastoča gostota prometa ter hitrost vozil v zadnjih desetletjih so ustvarili širok spekter spremenljivk, ki delajo njihov učinek na okolje težko merljiv. Hkrati z neposrednim učinkom nove ceste ljudem olajšujejo dostop do okolja v bližini ceste in s tem omogočajo sekundarne spremembe, spremembe bolj intenzivne rabe zemljišč, kot so gradnja stavb, človeška poselitev, dela v gozdu in kmetijstvo. Takšne sekundarne spremembe utegnejo povzročati to, da je raziskave učinka ceste na divje živali težavno ali nemogoče meriti izolirano (Sherwood in sod., 2002).

Neobhodno velika stopnja nepredvidljivosti pa po našem mišljenju ne bi smela biti izgovor za to, da opuščamo interes za ekologijo, označujemo rezultate za nekonkluzivne in ne izvajamo okoljevarstvenih ukrepov. Velika stopnja nepredvidljivosti bi morala biti vzpodbuda za to, da storimo korak naprej in skušamo delovati preventivno.

5.3 MOTNJE

Če sledimo definiciji v Slovarju slovenskega knjižnega jezika, so motnje pojavi, ki niso usklajeni s pravilnim, normalnim delovanjem organizma. Tako mi kot živali okolje zaznavamo preko čutil in ravno tako tudi motnje, ki izvirajo iz okolja, zaznavamo preko čutil. Rekli bi lahko, da motnje delujejo tudi neposredno na celotni organizem, čutila pa jih samo deloma zaznavajo, v ožjem pomenu pa bi bilo mogoče okoliške motnje smatrati tudi za nekaj, kar je povsem v domeni čutil. Kakorkoli že, pri obravnavi motenj se bi bilo smiselno osredotočiti na čutila. Naj izpostavim čutila za vid, voh in sluh. V vseh treh primerih se signali, ki jih čutila zaznavajo, prenaša od vira (avtomobila, ceste, človeka, ...) na večje razdalje in torej lahko vplivajo na živali tudi na bolj ali manj širokem območju izven ceste.

Na tem mestu pa bi se bilo dobro zavesti dejstva, da človek in živali nimajo enakih oziroma enako delujočih čutil, zato je lahko - če se lahko tako izrazimo - antropocentričen pogled na problematiko zavajajoč. Po drugi strani pa je človeški organizem bolj ali manj podoben živalskim organizmom – seveda v odvisnosti od filogenetskih relacij, in če imamo v mislih to podobnost, si lahko predstavljamo, kaj se godi našim „sorodnikom“. Seveda prej povedano najbolj drži v primeru, ko imamo v mislih npr. divjad, precej slabše pa se lahko vživimo v vlogo členonožcev ali v vlogo pripadnika katere druge „zapostavljene“ skupine živali.

Lahko si zamislimo tri vidike oziroma nivoje škodljivosti okoljskih motenj. Prvi je zgolj zmanjšanje učinkovitosti zaznavanja. Z drugimi besedami, predvidevamo lahko, da prihaja do slabšega zaznavanja relevantnih, za preživetje pomembnih informacij zaradi „hrupa iz ozadja“, ki jih „preglasi“, bodisi na fiziološkem nivoju pri čutilih, bodisi na nivoju fokusiranja na vire dražljajev oziroma namenjanju pozornosti. Predstavljamo si lahko, da omenjeno povzroča težave pri medsebojni komunikaciji osebkov iste vrste, povečuje izpostavljenost določenih osebkov raznim nevarnostim, kot so plenilci, ali pa otežuje iskanje hrane.

Drugi vidik oziroma nivo škodljivosti bi bil povezan z reakcijami telesa na moteče dražljaje, kot so na primer hormonske spremembe, vedenjske spremembe in modifikacije

vedenjskih vzorcev, ... Moč si je zamisliti, da so te spremembe prav tako škodljive na načine, ki so omenjeni v prejšnjem primeru, poleg tega pa jim lahko pripišemo tudi bolj „kroničen“ značaj – živali, ki so dolgotrajno podvržene tovrstnim spremembam, lahko posledično ogrožajo povečana poraba energije, manjši vnos hrane, padec odpornosti in pojav bolezni, prekinitev reprodukcijskega ciklusa.

Tretji vidik oziroma nivo škodljivosti, za katerega predvidevamo, da se pojavlja v skrajnih primerih in ga zgolj omenjamo kot teoretično možnost, bi bil neposredno škodovanje organizmu oziroma škodovanje telesnemu tkivu zaradi premočnega motečega signala – tipično, škodovanje čutilom. Dober primer bi bil poslabšanje sluha zaradi izpostavljenosti hrupu.

Sedaj pa se bomo osredotočili tudi na same vire motenj oziroma na moteče dejavnike. Ker govorimo o regulaciji prometnega režima gozdnih cest, so ti viri motenj primarno seveda vozila. Sekundarno pa so viri motenj predvsem ljudje, ki se pripeljejo z vozili na določeno območje.

Tako ljudje kot avtomobili živalskim osebkom predstavljajo potencialno nevarnost, ki je ne bi enačili s prej omenjenimi motnjami, pač pa bi zanjo lahko rekli, da je to nekaj, kar deluje vzporedno s prej omenjenimi motnjami v škodo populacij, ki so jim podvržene.

Vendar pa poleg tega nevarnost posredno vpliva na živali tudi preko subjektivnega povečevanja relativnega pomena dražljajev (ki so lahko hkrati tudi motnje), saj živali lahko začnejo povezovati dražljaje (motnje) z nevarnostjo, ki jo predstavlja vir motenj in se na te dražljaje (oziroma motnje) začnejo odzivati s spremenjenim vedenjem ipd. Te motnje naj bi torej v prvi vrsti spadale med motnje, ki smo jih predhodno uvrstili pod „drugi vidik oziroma nivo škodljivosti“. Nevarnost, ki jo živalim predstavljajo viri motenj, je torej lahko pomemben vidik pri tem, ko si želimo ustvariti predstavo o pomembnosti učinkov motenj. Nevarnost, ki jo predstavljajo avtomobili, je bila že obravnavane v poglavju 4.2.1 (Živalske žrtve cest).

Že prej smo izpostavili vonj, vid in sluh. Jasno je, da gosta vegetacija lahko deluje kot bariera za zvok, še toliko bolj je to jasno za vidne dražljaje (svetlobo). Ker imamo v našem primeru v veliki večini opravka z gozdom, lahko ravno to dejstvo jemljemo kot specifično „olajševalno okoliščino“.

Raziskava, ki so jo izvedli na Nizozemskem, je privedla do „efektivnih razdalj“ za zmanjšanje gostote ptic, ki gnezdiijo v gozdu ali na travnati površini (Treweek, 1999 cit. po Reijnen in sod., 1995). Za vse vrste, ki so bile predmet študije, sta „efektivna razdalja“ in z njo povezana redukcija gostote znašali 46 m in 34 % za gozdna območja ter 710 m in 39 % za travnate habitate. Najdaljše „efektivne razdalje“ je bilo moč najti na odprtih območjih in so za nekatere vrste znašale blizu 1000 m.

Ker se v tej diplomski nalogi ukvarjamo z omejevanjem prometa, nas v prvi vrsti zanimajo motnje, ki jih povzročajo vozila, nato pa tudi preostale antropogene motnje.

Avtomobil se giblje hitro in pokriva večje razdalje. Pri tem oddaja zvok, poleg zvoka pa bi omenili še infrazvočne vibracije, ki se lahko širijo preko tal in jih živali lahko zaznavajo bolje kot človek (znanih je več primerov v živalskem svetu, da živali komunicirajo prek infrazvočnih vibracij – npr. sloni, kiti; opisanih je mnogo primerov, ko naj bi živali predhodno zaznale naravne katastrofe). Tudi preostale emisije vozil (izpušni plini, prašni delci) bi lahko jemali kot potencialne motnje, vendar menimo, da ni moč najti indicev, ki bi navajali na to, da bi bile tovrstne motnje lahko pomembne v tem specifičnem primeru. Zato bomo nadaljevali z zvočnimi emisijami. Znano je, da avtomobili zaradi hrupa, ki ga producirajo, povzročajo sitnosti ljudem, pa ne samo to, obstaja mnogo podatkov o zdravstveni škodljivosti hrupa. Težave s hrupom se očitno pojavljajo tam, kjer gre za večje gostote prometa in kjer avtomobili vozijo z veliko hitrostjo. V našem primeru pa imamo obrnjeno situacijo, promet je redek, hitrosti vožnje pa so zelo majhne. Če sklepamo, da je hrup sorazmeren s hitrostjo in gostoto prometa, lahko nadalje sklepamo, da so motnje, ki so jim zaradi avtomobilskega prometa po gozdnih cestah podvržene živali v gozdu zaradi avtomobilskega prometa po gozdnih cestah, relativno nepomembne. Po drugi strani pa si lahko mislimo, da se živali v boju za preživetje mnogo bolj zanašajo na sluh, poleg tega pa si ne znajo razumsko razlagati izvora zvokov, kar bi lahko povzročilo, da habituacija na

določen hrup poteka počasneje in da so živali zaradi tega podvržene večjemu stresu, kot bi bil človek. Vendar pa se moramo spet po drugi strani vprašati, kolikšen delež hrupa predstavlja hrup, ki ga povzroči po gozdni cesti vozeči avto, če upoštevamo penetracijo hrupa, ki jo povzroča oddaljen promet.

Na prvi pogled vozilo bržkone povzroča živalim večje motnje kot človeški organizem, ki se pojavlja v njihovem habitatu. Je večje, pri vožnji pa tudi povzroča večji hrup in nasploh se nam nemara lahko zdi, da je tak „tujek“ v okolju za živali bolj moteč, kot denimo obiskovalec gozda, ki pešači. Pod vplivom takega vtisa lahko preprečitvi dostopa z vozili na neko ožje območje pripisujemo prevelik pomen. Namreč, kot je bilo že rečeno, še vedno lahko prihaja do penetracije motenj v to območje iz oddaljenih virov motenj, poleg tega je lahko habitat živali večji od vplivnega območja zapore ceste in živali so se najbrž tako ali drugače primorane privaditi na promet, ki prepreda naš skupni prostor. Z zaprtjem cest preprečujemo avtomobilski promet, obiskanost gozda pa se lahko prepreči le posredno, v kolikor je obiskanost povezana z avtomobilskim prometom. Kot pa bomo skušal prikazati v nadaljevanju, obstajajo določena znamenja, ki nakazujejo, da je morda ravno človek ključen vir motenj (in ne avtomobil).

Na televizijskem kanalu Animal planet si je bilo moč ogledati serijo oddaj z naslovom *Into the pride* (prevod: V krdelo). V njej je bilo prikazano, da so se levi naučili ločevati vozilo od človeka – posameznika, ki hodi peš. Poizkusimo bolje pojasniti primer: Na območju z imenom »Erindi Private Game Reserve« v Namibiji je bilo prikazano, da so bili levi mnogo bolj pozorni na posameznega človeka, ki je stopal peš, kot pa na odprt avtomobil, poln potnikov. Bližino le-tega so lažje sprejeli, čeprav avtomobil s potniki navidez povzroča mnogo večjo motnjo v naravnem okolju. Očitno so se živali naučile, da jim grožnja preti s strani človeka – posameznika, ki hodi peš in je potencialno lovec, ki jih bo usmrtil, zato jih dela posameznik, ki je stopil iz avtomobila, mnogo bolj nervozne že na večjih razdaljah. Ker niti ne vemo, za katere del serije je šlo, smo poizkušali najti še kak podoben zabeležen primer. In smo ga tudi našli: »Ljudje, ki so izstopili iz avtomobilov, so pri gepardih povzročili reakcijo tudi na presenetljivo velikih razdaljah – 650 čevljev (op.: pribl. 200 m). Ko so turisti stopili iz avtomobila, so se gepardi navadno hitro umaknili

stran. Zvoki fotoaparatorov, tiho govorjenje in precej premikanja v avtomobilu skoraj nikoli ni povzročilo vidnih učinkov« (Burney, 1982).

Podobna ugotovitev, le da tokrat velja za območje v zahodni Keniji (rezervat Masai Mara) in da ne gre za leve, pač pa za geparde. V obeh primerih pa gre očitno za turistično močno obiskana območja (turistični safari). Obisk teh območij se je vršil z vozili, resnična nevarnost pa je živalim pretila od drugod. Res je sicer, da gre tu za razmere, ki so zelo drugačne, kot pri nas, a nam vendarle lahko veliko povedo o vedenju živali na splošno.

Oba primera kažeta, kako so se živali (v tem primeru levi in gepardi) sposobne privaditi na motnje, ki jim ne predstavljajo grožnje in po drugi strani, kako prikažejo večji odziv, ko gre za motnjo, ki je povezana s potencialno nevarnostjo, ne glede na to, ali je vir motnje človek sam ali avtomobil in ne glede na to, kakšna je jakost motečega signala–pri tem pa podpirata že predhodno izraženo tezo, da nevarnost, ki jo živalim predstavljajo viri motenj, bistveno vpliva na pomembnost motenj.

Zanimivo bi bilo izpostaviti še tole:

»Če mora gepard porabiti veliko časa in energije za to, da se umika turistom, lahko le-to negativno vpliva na njegov uspeh pri lovu. To je zelo verjetno res za geparde, kot je Phantom (osebek, ki je »sramežljiv« in je nagnjen k temu, da se umika pred turisti – opomba h prevodu), vendar pa smo presenečeno ugotovili, da je bil uspeh pri lovu za mačke, ki so tolerantne na avtomobile, nekoliko višji takrat, ko so avtomobili prisotni. Večkrat je izgledalo, kot da izrabljajo avtomobile kot zaslombo za to, da se na odprtem terenu približajo gazelam, impalam in drugemu zelenemu plenu. Prihajajoči avtomobili so služili tudi temu, da so zmotili plen, ki se je trudil vzdrževati varno razdaljo pred lačno mačko.«

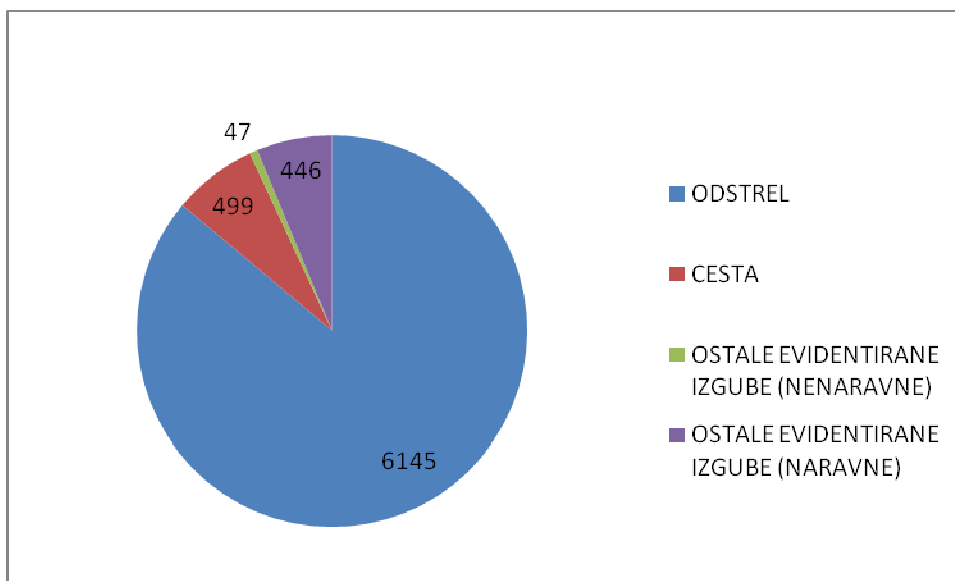
Tudi ta primer potrjuje nekaj, kar smo predhodno že predvidevali – namreč, da lahko motnje povečajo izpostavljenost plenilcem.

Kakšna pa je relacija človek – avto v naših razmerah? Ali lahko na kak način induciramo prej navedena spoznanja tako, da se bodo nanašala tudi na naše okolje? A še preden sploh poizkusimo odgovoriti na to, se bomo vprašali, kakšen pomen naj bi imel človek v gozdu kot vir motenj, nato pa bomo končno skušali motnje avtomobila in človeka v gozdu primerjati in opredeliti njihovo medsebojno povezanost.

Človek že dolgo dominira „temu našemu prostoru“ in živalim, ki ga poseljujejo. Če je žival skušala s človekom tekmovati za hrano, če je bila sama vreden plen ali če je celo stregla po človeških življenjih, se ji ni pisalo dobro. Karikirano bi lahko rekli, da je človek najnevarnejša žival in da je strah pred njo upravičen, zato je moč domnevati, da imajo mnoge živali „vgrajen“ strah pred človekom ali pa, če že ne strah, vedenje, ki preprečuje, da bi prihajalo do nevarnih situacij z udeležbo človeka. Zdi se, da tej tezi zelo ustreza na primer vedenje medvedov. Zakaj bi se te živali sicer izogibale ljudi? Goloroki človek jim namreč ne predstavlja prav nobene nevarnosti, še več, bil bi jim lahko celo prav lahek plen. Kruta resničnost je za medvede seveda drugačna, če bi se kak medved lotil nedolžnega sprehajalca, se mu najbrž ne bi dobro pisalo, pa ne samo njemu, pač pa tudi njegovim medvedjim sorodnikom, ki bi padli zaradi višjih kvot za odstrel, ki bi bile posledica pritiska javnosti.

Predvidevamo lahko, da so motnje, ki jih oddaja človek hodeč po gozdu, signali nižje jakosti v primerjavi s tistimi, ki jih oddaja avtomobil in so, če upoštevamo zgolj to kot kriterij, manj pomembne. Po drugi strani pa je zelo verjetno, da so bolj pomembne, če upoštevamo kot kriterij potencialno nevarnost, ki jo predstavljajo viri motenj.

Kot sta pokazala prej navedena primera iz Afrike, je morda (oziroma v nekaterih primerih) pri vrednotenju motenj smiselno dati prednost zadnjemu kriteriju. Vrednotenje je v tem primeru mogoče izvesti preko podatkov o tem, kakšno nevarnost predstavlja posamezen vir motenj. Da bi si lažje predstavljali pomembnost motenj, ki jih povzroča promet v relaciji do pomembnosti ostalih motenj (človek v gozdu, ...), si oglejmo naslednji grafikon (Slika 4).

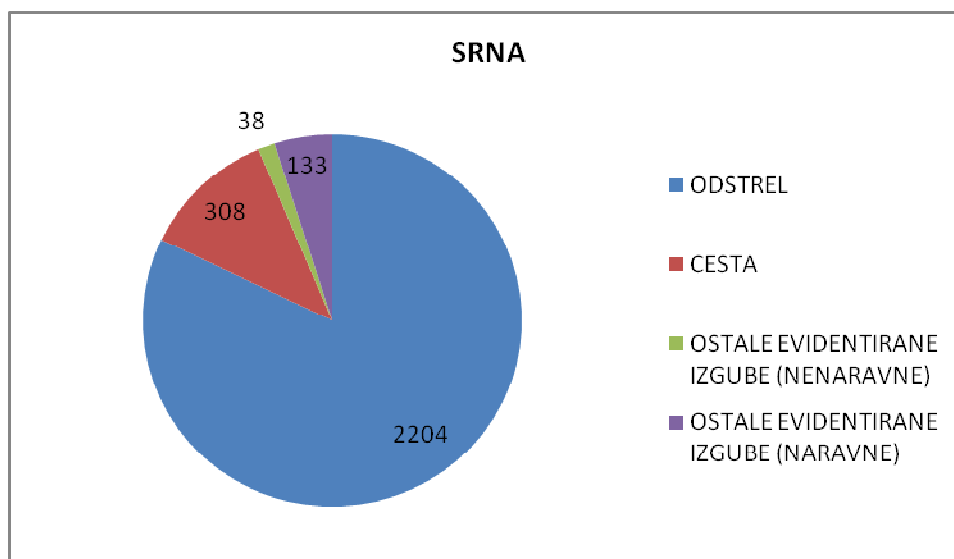


Slika 4: Struktura zabeležene smrtnosti divjadi po vzrokih smrti, po podatkih iz letnega načrta za Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje za leto 2009

Grafikon na Sliki 4 zajema naslednje vrste: navadnega jelena (*Cervus elaphus*), srno (*Capreolus capreolus*), gamsa (*Rupicapra rupicapra*), divjega prašiča (*Sus scrofa*), lisico (*Vulpes vulpes*), jazbeca (*Meles meles*), kuno belico (*Martes foina*) in kuno zlatico (*Martes martes*), poljskega zajeca (*Lepus europaeus*), fazana (*Phasianus colchicus*), raco mlakarico (*Anas platyrhynchos*), srako (*Pica pica*), šojo (*Garrulus glandarius*) in siva vrano (*Corvus cornix*). Prikazana števila so letno povprečje smrti (izračunano za leta 2004, 2005, 2006, 2007 in 2008).

Slika 4 nam prikazuje, da izmed vseh vzrokov smrti močno prevladuje odstrel. Seveda moramo takoj pristaviti, da naj bi bil odstrel popolno evidentiran, medtem ko za ostale postavke tega seveda še zdaleč ne moremo trditi. Nemogoče je namreč pričakovati, da bi se evidentiralo vse smrti živali v naravi in se jim tudi pripisalo ustrezne vzroke. Zato lahko z gotovostjo trdimo, da je realni delež smrti iz naslova »ostalih evidentiranih izgub« občitno večji, kot ga prikazuje Slika 4. Prav tako lahko pričakujemo, da je manjši delež smrtnosti iz naslova »cesta«; tudi, če bi se evidentiralo vse živali, ki obležijo na cesti ali neposredno ob cesti, ostaja vprašanje, kolikim živalim je uspelo ubežati v gozd in so šele pozneje umrle zaradi poškodb.

Predvidevamo, da je še posebej nepopolno evidentiranje smrti manjših živali. Poleg tega pa je tudi relativna višina odstrela zelo specifična za vsako vrsto. Vse to govori v prid temu, da si je v tem primeru zelo težko ustvariti neko enotno sliko, ki bi zajemala položaj vseh vrst, saj je očitno položaj vsake dokaj specifičen. Kljub temu ali pa ravno zaradi tega predstavljamo še tovrstne podatke za srno:



Slika 5: Struktura zabeležene smrtnosti za srno (*Capreolus capreolus*), po podatkih iz letnega načrta za Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje za leto 2009

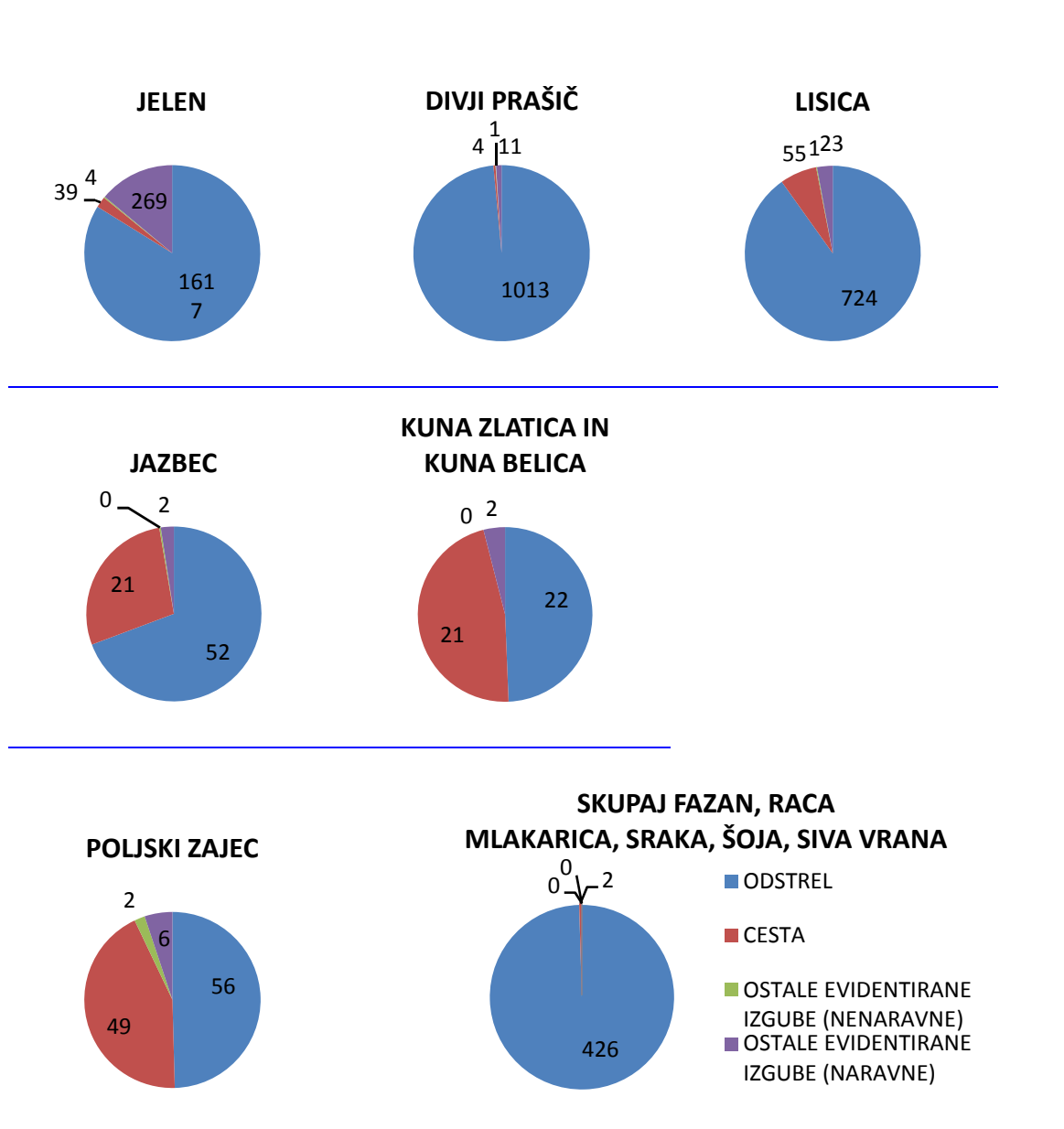
Srna ni majhna žival in zato lahko pri njej pričakujemo dokaj dobro evidentiranost števila žrtev cest. Zato je predvidoma ta podatek bolj primerljiv s podatkom o odstrelu. Vidimo, da nam grafikon na Sliki 5 tudi v tem primeru izkazuje prevladovanje odstrela kot vzroka smrti.

Pregled podatkov za vsako živalsko vrsto posebej pa ne razkriva kakšne zakonitosti (slika 6 - 12). Zato bi le s težavo predpostavljali, da je prikazan delež povoženih živali odvisen od velikosti živali in z njo povezanim manj popolnim evidentiranjem. Morda temu dejavniku nasprotuje manjši lovni interes v primeru manjših živalskih vrst.

Zelo nizek delež smrti divjih prašičev zaradi prometa si lahko razlagamo tudi s tem, da so najbolj množični v oborah.

Kljub dokajšnji meri nejasnosti pa bi seveda lahko zaključili s trditvijo, da posameznim osebkom divjadi človek v gozdnem prostoru predstavlja večjo nevarnost kot pa avtomobili, ki se vozijo po (vseh) cestah. Seveda pa je treba takoj poudariti, da ta ugotovitev še zdaleč ne velja za celoten ekosistem oziroma za katerokoli vrsto.

S tem v mislih in ob predpostavki, da so ukrepi omejevanja prometa na gozdnih cestah namenjeni temu, da ščitijo divjad, bi torej lahko zatrdili, da le-ti ukrepi niso smiselni, če posredno ne preprečujejo obiskanosti gozda. Predpostavljati, da omejevanje prometa na gozdnih cestah preprečuje obiskano gozda, pa je problematično, če gre za zapore posameznih slepih krakov ali (krajših) odsekov cest – če te zapore niso sistemske in ne ustvarjajo širšega težje dostopnega območja.



Slika 6 - 12: Struktura zabeležene smrtnosti divjadi po vzrokih smrti, po podatkih iz letnega načrta za Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje za leto 2009 za jelena, (*Cervus elaphus*), gamsa (*Rupicapra rupicapra*), divjega prašiča (*Sus scrofa*), lisico (*Vulpes vulpes*), jazbeca (*Meles meles*), kuno belico (*Martes foina*) in kuno zlatico (*Martes martes*), poljskega zajca (*Lepus europaeus*), fazana (*Phasianus colchicus*), raco mlakarico (*Anas platyrhynchos*), srako (*Pica pica*), šojo (*Garrulus glandarius*) in sivo vrano (*Corvus cornix*).

Sedaj pa se že spogledujemo z vprašanjem, ali naj bojo ukrepi usmerjeni na neko točno določeno in vnaprej opredeljeno ciljno skupino subjektov. Delni odgovor na to vprašanje se skriva že v tem, da se pač ne da zaščititi vsega in hočeš, nočeš je potrebno izbirati,

začenši z lokacijami, ki naj bodo podvržene zaščitnim ukrepom, nato pa še h kateremu dejavniku na tej lokaciji naj bodo usmerjeni ti zaščitni ukrepi. Torej je izbira prednostnih subjektov za zaščito v okoljevarstvu pravzaprav nekaj temeljnega. Pozneje se bomo posvetili tudi načelom, ki bi bili lahko podlaga za tovrstno selekcijo, sedaj pa bomo skušali to poglavje zaključiti s tem, da bomo divjad izpostavili kot subjekt, ki naj ne bi imel prednostne vloge pri določanju ukrepov.

Za prej omenjeni zaključek pa bi navedli dva argumenta. Prvi je ta: če predpostavljamo, da je številčnost populacij divjadi ogrožena zaradi človeških aktivnosti, se nam ponuja v tem primeru najbolj enostaven in neposredno učinkovit ukrep – zmanjšanje odstrela, ki je po zgoraj prikazanih podatkih sodeč, prevladujoč dejavnik v primerjavi s prometom. Pri favni, ki se ne uvršča med divjad, te »varovalke« seveda ni. Drugi argument je bil deloma že podan – v primeru divjadi je relativno bolj pomembno zmanjšanje motenj, ki izvirajo od ljudi v gozdu, kot pa od motenj, katerih vir je avtomobil. Posamezne zapore krajših odsekov pa na ožjem vplivnem območju omejujejo v prvi vrsti slednje. K temu bi lahko dodali še to, da imajo osebk posameznih vrst divjadi neprimerno večji življenjski prostor, kot pa bi znašala velikost vplivnega območja ukrepov, v našem primeru zapor, in to po našem mnenju nekoliko zmanjšuje smiselnost takšnih ukrepov.

5.4 EKOLOŠKI UKREPI IN TEORETIČNE MOŽNOSTI PRI NAČRTOVANJU IN USMERJANJU UKREPOV

Govorimo o omejevanju prometa na gozdnih cestah, in kot je že bilo že povedano, se lahko slednje doseže bodisi s postavljanjem prometnih znakov za prepoved prometa, bodisi s postavitvijo zapornic, ki preprečujejo promet, ali pa z obojim hkrati.

Želeni učinek teh ukrepov je lahko:

- preprečitev prometa z osebnimi vozili in s tem zmanjšani neposredni vplivi na okolje,
- zmanjševanje dostopnosti človeku in s tem zmanjševanje sekundarnih vplivov na okolje.

Seveda naj bi se to dvoje običajno prepletalo.

Zamislimo si lahko, da so ukrepi usmerjeni k:

- ohranjanju in varovanju ekosistema kot celote,
- ohranjanju favne oziroma zagotavljanju kvalitetnih habitatov,
- varovanju določene živalske vrste, ki je ogrožena.

Če sledimo temu, lahko rečemo, da so lahko tudi argumenti, ki govorijo v prid okoljevarstvenim ukrepom, večplastni. Morda bi bil dozdevno najbolj enostaven in najbolje definiran primer, ki ga bi uvrstili pod zadnjo postavko: recimo, da bi se ugotovilo, da je za neko ogroženo živalsko vrsto neko ožje območje velikega pomena, potem bi lahko razmišljali o tem, ali bi z omejevanjem prometa lahko signifikantno reducirali motnje, ki so jim podvržene te živali. Tako bi lahko prišli do ukrepa z ozko in natančno določenimi cilji. Še vedno pa je tu moč videti nek načelni problem, pri katerem se nam zastavlja vprašanje, katera vrsta je tako zelo ogrožena, da naj ji dajemo prednost pred ostalimi vrstami in s tem okoljevarstvene ukrepe prilagajamo njim, pri tem pa pozabljamo na ekosistem kot celoto in na stroške tovrstnih ukrepov s sorazmerno ozkimi ciljnim učinki. Odgovor na to vprašanje je resda vse prej kot enostaven, se je pa prav gotovo možno ravnati po Rdečem seznamu ogroženih živalskih vrst ter po ostalih relevantnih podatkih o živalskih vrstah, ki so na voljo.

Po drugi strani pa se zdijo okoljevarstveni ukrepi, ki so usmerjeni v ohranjanje in varovanje ekosistema kot celote oziroma integralno (prva postavka) na nek način lažje opravičljivi, saj ne težijo k temu, da bi spodbujali neko izbrano živalsko vrsto in hkrati diskriminirali vse ostale, pač pa so usmerjeni v zagotavljanje čim bolj naravnega, uravnoteženega, zdravega ekosistema, ki naj bi zagotavljal ustrezne habitate vsem vrstam. A če bi želeli za neko območje uvesti nek okoljevarstveni ukrep s ciljem integralnega varovanja, bi se morali zopet vprašati, zakaj ravno za to območje in ne za ostala. V tem primeru se je najbrž še težje opreti na neke konkretne podatke – tako zopet pridemo do tega, da je ukrepe težko upravičevati z racionalnim, znanstvenim argumentiranjem. Pri izbiri prednostnih območij, ki naj bi bili podvrženi okoljevarstvenim ukrepom, bi se lahko posluževali raznih kazalnikov, kot so vrstno bogastvo, redkost določenih habitatnih tipov ipd.

Vmesna pot bi bila, da bi si za cilje nekih konkretnih okoljevarstvenih ukrepov postavili izboljšanje ali preprečitev slabšanja razmer za neko širšo skupino živalskih vrst, lahko bi se npr. osredotočili na ptice. Tudi takšen pristop bi seveda bremenile prej omenjene dileme. Vse to resda najbrž ne spada več pod temeljno snov te diplomske naloge, a nam odpira možnost, da si ob navezovanju na prejšnja poglavja ustvarimo sliko o usmerjenosti učinkovanja ukrepov, o katerih je govora.

Zopet bomo obudili dilemo relacije človek – avtomobil. V predhodnem poglavju smo se spraševali, katera motnja je bolj pomembna ali prisotnost človeka ali hrup avtomobilov. Pomislimo na živali, ki so večje in so pri vrhu prehranjevalne piramide. Take živali se morajo morda še najbolj bati človeka, oziroma imajo vsaj manjši delež naravnih sovražnikov, ki jim lahko strežejo po življenju, jih plenijo. Za te živali lahko sklepamo, da jim človek v prostoru povzroča relativno pomembnejše motnje. Nasprotno, za manjše živali, ki nizko na prehranjevalni lestvici, lahko sklepamo, da jim bolj pomembne motnje predstavlja hrup, ki ga povzročajo vozila in ne prisotnost človeka. Tem živalim tako in tako predstavlja grožnjo široka skupina potencialnih plenilcev in človek zanje kot dejavnik tveganja najbrž zato ni tako bistven. Bolj bistveno je zanje dejstvo, da jim motnje v okolju, kot je npr. hrup vozil, kvarijo možnost zaznavanja potencialnih plenilcev, ki je za njih tako pomembna. Če bi bili torej učinki ekoloških ukrepov taki, da bi predvsem zmanjševali hrup, bi po tej logiki nagibali tehtnico v prid slednjih organizmov. Če pa bi ukrepi predvsem zmanjševali prisotnost človeka v naravnem okolju, pa bi bilo lahko ravno obratno. Za lažjo predstavo bi lahko kot primer vzeli medveda, za katerega predvidevamo, da mu bo bolj pomembno motnjo predstavljal prisotnost človeka v gozdu, kot pa hrup iz bližnje ceste, in na drugi strani, ptice, za katere predvidevamo, da jim bolj pomembno motnjo predstavlja hrup, ki ga povzročajo vozila. Morda je smiselno imeti v mislih to sliko, če želimo z določenim okoljevarstvenim ukrepom ciljati h posameznim skupinam živali, kot so npr. ptice.

Nadaljujmo z različnimi hipotetičnimi možnostmi ukrepanja. Zamislimo si, da bi bili posamezni ukrepi postavitve znakov in/ali zapor lahko:

- razpršeni v prostoru, nepovezani, samostojni,

- povezani med seboj v nek sistem ukrepov, ki bi zajemal širše varovano območje.

V našem primeru gre prej kot ne za prvo postavko, prvič zaradi tega, ker se oziramo na predloge za zapore gozdnih cest, ki so take narave, da niso sistemsko urejeni, pač pa gre za neko razpršeno razporeditev v prostoru, drugič pa zato, ker v našem (slovenskem) okolju in v našem sistemu gospodarjenja z gozdom tvorjenje nekakšnih širših varstvenih območij prek zapiranja cest težje pride v poštev. V Sloveniji namreč vendarle nimamo velikih sklenjenih kompleksov divjine, poleg tega pa je pri nas močno uveljavljeno načelo mnogonamenskosti, samo izvedbo takšnih velikih sistemov omejitev pa bi najbrž ovirala tudi druga svojstva, npr. zelo razpršena lastniška struktura. Se pa zdi tak način urejanja bolj verjeten in tudi bolj smiseln za nekatere tuje dežele, kot je npr. Amerika.

Če že govorimo o velikosti varstvenih območij oziroma bolj natančno, vplivnih območij okoljevarstvenih ukrepov, bi bilo zanimivo primerjati velikost teh območij s karakteristično velikostjo življenjskega prostora živalskih vrst, na katere ti ukrepi ciljajo. Zamislimo si lahko tri različne primere, v prvem je ta velikost mnogo večja od velikosti življenjskega prostora posameznega osebk, v drugem je približno enaka, in v tretjem občutno manjša. Seveda bi v idealiziranem primeru najraje imeli uresničeno prvo možnost – ta možnost bi zagotavljala boljše razmere ne le za posamezne osebk, pač pa tudi za populacije, integralno. Mi pa imamo verjetno opravka predvsem z zadnjim primerom, pri kateremu so vplivna območja ukrepov precej manjša od življenjskih živalskih vrst, ki bi jih lahko označili za ciljne (dasiravno je jasno, da imajo različne živalske vrste zelo različne karakteristične velikosti življenjskih prostorov). Čeprav je ta primer izmed vseh treh najmanj ugoden, to še ne pomeni, da je slab. Se je pa treba v tem primeru osredotočiti na pomembnejše točke znotraj življenjskega prostora neke živali, kot so npr. mesta, posebej bogata s krmo, mesta, primerna za poleganje, gnezdenje. Še posebej za ptice je značilno, da se zaradi njihovega zelo velikega življenjskega prostora okoljevarstvena dejavnost usmerja predvsem na njihova gnezdišča.

Kadar imamo opravka s posamičnimi, nepovezanimi, v prostoru razpršenimi ukrepi omejevanja prometa, se mi zdi pomembno ločiti tudi:

- primer, v katerem se omejevanje prometa nanaša na slepi krak ceste,
- primer, v katerem se omejevanje prometa ne nanaša na slepi krak ceste, pač pa na nek povezovalni odsek.

Ta delitev se nam zdi pomembna zaradi tega, ker smatramo, da ima zapiranje slepega kraka ceste manjše negativne posledice (oziroma »stranske učinke«, če se tako izrazimo), kot pa zapiranje nekega povezovalnega odseka. Zamislimo si avtomobil, ki potuje od točke A do točke B po idealni poti. Če postavimo omejitev prometa na neko mesto na tej idealni poti, dobimo novo idealno pot, ki je vedno manj ugodna od prejšnje (enako ugodna le v idealiziranem primeru). To pomeni, da bodo avtomobili pri potovanju od točke A do točke B po uvedbi omejitve prometa potovali dlje, da bodo porabili več goriva in bolj obremenili okolje s hrupom, kar je negativna, kontraproduktivna posledica omejevanja prometa.

Zamislimo si primer, v katerem zapornice ali prometni znaki za prepoved prometa niso postavljeni v križišču oziroma v neposredni bližini križišča. V tem primeru lahko voznik zaide v tak zaprt odcep, zato se mora vrniti po isti poti nazaj do križišča in šele nato nadaljevati po poti, ki ni idealna, kot je bilo že zgoraj opisano. Negativne posledice takšne prometne ureditve so še večje. Poleg tega obstaja izvedbena težava – pred zapornico ali znakom bi bilo dobro zagotoviti primeren prostor za obračanje, da vozila ne bi bila prisiljena voziti vzvratno. Pomislimo tudi na to, v kakšni situaciji bi se znašel voznik priklopnika, če bi se znašel pred zapornico, za katero ne bi imel ključa. Zato bi lahko sklenili, da bi bila tovrstna postavitev omejitve prometa skrajno neprimerna in da bi se je bilo smiselno posluževati le v izjemnih primerih.

Za konec pa si zamislimo še primer, ko imamo zapornico in/ali znak za prepoved prometa na začetku slepega kraka gozdne ceste. V taki situaciji si je zelo težko zamisliti, da bi se pot avtomobila podaljšala, to bi se lahko izjemoma zgodilo, če bi recimo nekdo želel priti do točke izven ceste, do katere je imel prej optimalno pot s točke na cesti, ki je sedaj zaprta. Sedaj pa nova idealna točka, če jo tako poimenujemo, zahteva daljšo pot z avtomobilom. Sicer pa tovrstna zapora praviloma kvečjemu zmanjšuje prevoženo pot avtomobila s tem, ko pač onemogoča del poti z avtomobilom. Ta način umestitve zapore se zdi najbolj ugoden, saj ima najmanj negativnih učinkov. Res pa je, da so tudi pozitivni

(želeni) učinki lahko nižji zaradi dejstva, da gre v tem primeru verjetno za cesto, ki je s prometom tako in tako malo obremenjena. Kljub temu bi bilo zaradi najmanjše problematičnosti smiselno privzeti, da je ta primer najugodnejši; potemtakem bi bilo smiselno tudi, da bi se mu pri odločanju namenjal primerjalno prednost.

5.5 OMEJEVANJE PROMETA ZARADI ZMANJŠEVANJA STROŠKOV VZDRŽEVANJA GOZDNIH CEST – VREDNOTENJE IN MOŽNOSTI IZVEDBE

Kot je bilo že povedano, zakonodaja predvideva tudi omejevanje prometa z namenom zmanjševanja stroškov vzdrževanja gozdnih cest. Ta vidik smo do sedaj kar nekoliko zanemarili – deloma zaradi tega, ker v predlogih za zapore cest, ki ga je pripravil ZGS, ni navedenih tovrstnih razlogov omejevanja, deloma pa zato, ker ni bilo dovolj dobrega vpogleda v sistem, ki vključuje celotno finančno konstrukcijo vzdrževanja gozdnih cest in pa raznotera razmerja med več deležniki (Zavod za gozdove Slovenije, občina, država, lastniki gozdov, gospodarski subjekti, ki sodelujejo na razpisih za opravljanje vzdrževalnih del na gozdnih cestah, podjetja, ki izvajajo sečnjo in spravilo). Kljub situaciji, ki se zdi izjemno zapletena, bomo poizkusili podati določena izhodišča za pripravo morebitnih ukrepov omejevanja prometa z namenom zmanjševanja stroškov vzdrževanja gozdnih cest. Ločiti je potrebno vprašanje, katerim deležnikom je v optimalizacija rabe cest v ekonomskem interesu in kateri deležniki imajo pristojnosti, ki se nanašajo na morebitno izvedbo optimalizacije rabe gozdnih cest ter kako naj pri izvrševanju teh pristojnosti upoštevajo mnoge ekonomske interese. Grobo rečeno, ločimo lahko subjekte, katerih namen je čim večji profit in pa javne institucije, kot je npr. Zavod za gozdove, katerih namen je vršitev svojih pristojnosti, ki jim jih nalaga zakonodaja. Delovanja slednjih torej ne usmerjajo ekonomski interesi, ali pa vsaj ne v takšni meri. Mi pa smo sedaj pred nekim tipičnim ekonomskim vprašanjem – kako povečati dobiček preko zmanjševanja stroškov vzdrževanja gozdnih cest, in »naravno« bi bilo, da nalogo reševanja takega vprašanja prevzemajo profitne ustanove. V primeru uvajanja dotičnih izboljšav pa je situacija bržkone takšna, da zahteva neko globalno presojo in ukrepe, česar pa ne moremo pričakovati od večjega števila manjših, lokalno omejenih in interesno razdrobljenih igralcev. Navsezadnje pa niti nimajo ustreznih zakonskih opcij za to, da bi sami izvrševali tovrstne ukrepe. Na tej točki nastopijo javne ustanove, med katerimi lahko posebej

izpostavimo Zavod za gozdove, za katerega vemo, da mu zakonska podlaga daje določene pristojnosti za ta primer (Glej poglavje 3 Obravnava predpisov.). Je pa regulativa zelo skromna in ne daje ustrezne podlage za odločanje o ukrepih, prav tako pa v tem primeru ne nastopajo neka solidna strokovna načela. Glede na takšno ureditev oziroma situacijo je najbrž iluzorno pričakovati, da bo Zavod za gozdove ali pa kak drug subjekt prevzel vlogo vršilca nekega ekonomskega vrednotenja in celovitega odločanja na podlagi ekonomskih načel. V takih in podobnih primerih se bi bilo po našem mnenju potrebno bolj podrobno ukvarjati z implikacijami na političnem in zakonodajnem nivoju, če bi se želel doseči nek specifičen ekonomski učinek, vsekakor pa bi bilo nekoliko naivno pričakovati, da bo Zavod za gozdove kot nosilec pristojnosti s svojimi omejenimi sredstvi zagriznil v to kislo jabolko in na vsak način želel izpolniti vse skrite fantazije piscev zakona.

Ravno zato pa se morda tu odpira neka niša za raziskovalno delo. V idealnem primeru bi to raziskovalno delo obrodilo sadove v obliki neke strokovne podlage, po kateri bi se potem ravnali Zavod za gozdove in preostali igralci, kar bi se odražalo v bolj učinkovitem gospodarjenju. Kakšne so realne možnosti za kaj takega, sicer še vedno ostaja vprašanje, a morda bi mu bilo smiselno nameniti nekaj pozornosti.

Dopustimo možnost, da je dojemanje problematike, kot je opisano zgoraj, zgrešeno. Recimo, da obstajajo posamezni primeri, za katere je brez nekega kompleksnega vrednotenja očitno, da je uvedba omejitev prometa, o katerih je govora, smiselna. Potem bi se lahko celotna razprava zreducirala na neko trivialno odločitev. Vendar pa proti tej možnosti govori dejstvo, da nam ni znan noben primer takega omejevanja prometa. Lahko si zamislimo tudi neko stvarno situacijo, v kateri obstaja nek problematičen cestni odsek. Ta odsek bi lahko enostavno določili za lokacijo uvedbe omejevanja prometa, vendar težave lahko izhajajo iz dejstva, da sta bila gradnja ali vzdrževanje premalo kakovostna oziroma neustrezna, ne pa iz nekih naravnih danosti. V tem primeru bi bilo najbrž bolj smiselno poskrbeti za boljšo izvedbo gradbenih del, kot pa se odločati za omejevanje prometa, saj bi bila to verjetno neka dolgoročna rešitev, ki bi pod preprogo pometala akutne težave. Lahko pa vse to obrnemo na glavo in se vprašamo, če bi lahko ob ustrezni optimalizaciji prevozov zmanjšali tehnične standarde gradnje in vzdrževanja gozdnih cest.

Tudi, če bi bila odločitev za uvedbo omejevanja prometa za nekega interesenta trivialna, to še vedno ne bi veljalo za Zavod za gozdove kot odločevalca, ki naj bi bil objektiven in naj bi upošteval več interesentov oziroma skušal svoje odločitve oblikovati v skladu s skupnim interesom.

Poizkusimo osvetliti problem še iz nekoliko bolj praktičnega vidika. Dejavniki, ki vplivajo na stroške vzdrževanja gozdnih cest, naj bi bili kakovost gradnje ceste, kakovost tekočega in periodičnega vzdrževanja, obremenitev s prometom in pa naravne danosti (matična podlaga, naklon, količina padavin ipd.). V našem primeru pa bi se bilo smiselno osredotočiti v prvi vrsti na obremenitev s prometom, naravne danosti pa bi morale biti odločujoč faktor pri tem, za katere cestne odseke je smiselno uvajati omejitve (saj bi bilo sicer smiselno uvesti te omejitve kar povsod).

Pri prometni obremenitvi gozdnih cest lahko ločimo dvojce: število vseh vozil, ki bremenijo cesto in pa maksimalno osno obremenitev, ki ji je cesta podvržena. Na prvi podatek lahko v posameznih primerih bistveno vpliva negozdarska raba gozdnih cest – tipično pa gre za večje število osebnih vozil. Menimo, da v tem primeru omejevanje prometa zaradi zmanjševanja stroškov vzdrževanja gozdnih cest ni ustrezna rešitev, po našem razumevanju zakonodaja prejkone predoka, da naj bi se zadevo razreševalo v nasprotno smer – tako, da bi se upoštevalo nek širši javni interes (predvideva se npr. možnost prekategorizacije ceste iz gozdne v občinsko). Od tega moramo ločiti »prekomerno rabo gozdnih cest«, ki se nanaša na pridobitno dejavnost – glej prvi odstavek 41. člena Zakona o gozdovih. V tem primeru predpisi predvidevajo kompenzacijo škode, povzročene na gozdni cesti.

Kot je bilo že povedano, zakonodaja za ta primer predvideva določanje maksimalne osne obtežbe in pa prepoved prometa za določeno periodo v letu. Tako naj bi se preprečile poškodbe cestnega telesa. To pa najbrž zadeva predvsem gozdarske kamione.

Predpostavke, s katerimi operiramo, so torej:

- na nekaterih cestah osna obtežba polno naloženih gozdarskih kamionov povzroča pomembno škodo, ki se izključuje s škodo, ki je bila povzročena zaradi premalo kakovostne oziroma neustrezne gradnje cest
- občutljivost cestnega telesa na poškodbe variira glede na razmočenost cestne konstrukcije in predvsem planuma, ta pa je odvisna od letnega časa oziroma neke periode v letu
- z upoštevanjem prejšnjih dveh hipotez lahko prek ustrezne optimalizacije rabe cest pridemo do signifikantnih prihrankov pri vzdrževanju gozdnih cest in integralnemu izboljšanju gospodarjenja z gozdom

Teh predpostavk pa očitno ni lahko potrditi, še posebej ne zadnje, ki pa je ključ do sprejemanja odločitev za uvedbo omejitve prometa, o kateri govorimo. V naslednjem odstavku bomo predstavili nekaj pogledov o možnostih ukvarjanja s problematiko.

V primeru nekega širšega, celovitega, globalnega vrednotenja bi bilo morda smiselno preliminarно preveriti racionalnost podanih hipotez. Če bi to preverjanje dalo ustrezne rezultate, pa bi se lahko zasnovo širše ekonomske in tehnične vrednotenja in pripravljanje ukrepov, ki bi vključevalo širok nabor podatkov – določene bi se dalo pridobiti tudi prek namenskih raziskav, v veliki meri pa bi se bilo potrebno nasloniti na že ustvarjene podatke, ki bi jih bilo potrebno zbrati, preoblikovati in analizirati. Problem je v tem, da so sredstva za raziskave omejena, navsezadnje pa stroški vrednotenja naj ne bi presegali koristi, ki jih vrednotenje prinaša. Še večjo oviro kot to pa najbrž predstavljajo že ustvarjeni podatki, ki so lahko neobstoječi, pomanjkljivi ali neustrezno strukturirani za namen priprave in vrednotenja ukrepov. Kot je že bilo omenjeno v poglavju 5, bi bilo najbrž smiselno zasnovati ukrepe, ki bi jih označili kot poizkusne in spremljali njihovo uspešnost s programom monitoringa poškodb in stroškov. Učinkovit monitoring stroškov bi najbrž posegal v dejavnost koncesionarjev, ki opravljajo vzdrževalna dela in bi zato potreboval tudi določene pravne implikacije. Morda bi bilo smiselno bolj kot za pripravo ustreznih ukrepov usmeriti vire v presojo učinkovitosti (poizkusno) uvedenih ukrepov.

V hipotetičnem idealnem primeru bi za vrednotenje smiselnosti ukrepov imeli na razpolago vrednosti naslednjih postavk:

- stroške načrtovanja in izvedbe omejevalnih ukrepov (A)
- povprečne letne stroške izvajanja in upoštevanja omejevalnih ukrepov (B)
- povprečne letne stroške vzdrževanja cest pred uvedbo ukrepov (C)
- povprečne letne stroške vzdrževanja cest po uvedbi ukrepov (D)

Ukrepi bi bili smiselni, ko bi veljalo:

$$(D - C - B) \cdot k - A > 0 \quad \dots(I)$$

»k« je doba vračanja za načrtovanje in izvedbo omejitev, če na njih gledamo kot na investicijo. Formula je smiselna, če predpostavimo, da se v dobi vračanja razmere na trgu in uporabljena tehnologija ne spreminjata bistveno.

Z večanjem »k« so seveda stroški načrtovanja in izvedbe omejevalnih ukrepov lahko vedno večji. Izraz se da seveda tudi modificirati oziroma dopolniti s kapitalizacijo vrednosti prek obrestne mere ipd. Ker je parametre izraza najbrž praktično nemogoče določiti v okviru nekih predvidljivih in dovolj nizkih toleranc, prejkone služi le za nekoliko boljšo predstavo o problematiki.

Za izboljšanje predstave o problematiki bi nas lahko zanimali tudi naslednji podatki:

- povprečna višina stroškov vzdrževanja in amortizacije gozdnih cest,
- variiranje stroškov vzdrževanja in amortizacije gozdnih cest po posameznih cestnih odsekih ali stratumih,
- povezanost tega variiranja z naravnimi dejavniki in pa povezanost z poškodbami cestnega telesa, ki jih lahko pripišemo veliki osni obremenitvi.

Prva postavka bi prinesla površinski vpogled v to, za kakšne zneske pravzaprav gre v osnovi. Če bi se tistemu, ki se odloča, zdeli ti zneski relativno manj pomembni, bi se mu posledično zdel manj smiseln tudi vložek v optimalizacijo rabe gozdnih cest in bi svojo pozornost in vire morda že na začetku raje usmeril drugam.

Naslednji nivo vrednotenja bi se lahko vršil prek določitve variiranja stroškov vzdrževanja med odseki gozdnih cest – pričakujemo lahko, da bi bilo zmanjševanje stroškov prek optimalizacije rabe vedno v okviru teh variiranj.

Če bi postopek vrednotenja nadaljevali s tretjo postavko, bi bilo morda smiselno postaviti naslednje predpostavke:

- v splošnem višina naklona vzdolžne osi cestnega telesa ne vpliva bistveno na višino stroškov, ki se pojavljajo kot neposredna posledica visoke osne obtežbe.
- na te stroške bistveno vpliva tip matične podlage in lastnosti zemljine

Prva predpostavka se s tehničnega vidika zdi smiselna; odseki gozdnih cest z večjim naklonom najbrž prinašajo višje stroške vzdrževanja zaradi izpiranja, odnašanja materiala, v čemer ni videti neposredne povezave s poškodbami, ki nastanejo kot posledica visoke osne obtežbe. Če povezujemo občutljivost cest na tovrstne poškodbe z razmočenostjo planuma, potem so lahko v bistvu ceste z večjimi nakloni celo manj občutljive – večji nakloni omogočajo boljše odtekanje vode s cestišča. Če bi imeli na razpolago dovolj kakovostne oziroma ustrezne podatke o stroških vzdrževanja cest (po ustreznih stratumih oziroma odsekih in pa za dovolj dolgo obdobje, da bi se zabrisalo periodično nihanje stroškov), bi jih lahko povezali s podatki o naklonih cestišča in skušali določiti odvisnost. To odvisnost bi lahko uporabili za eliminacijo tistega dela stroškov, ki ni odvisna od faktorja, na katerega se osredotočamo (visoka osna obremenitev). Tako bi zopet pridobili boljšo oceno pomembnosti tega faktorja. Morda pa bi se dalo v tem primeru uporabiti tudi rezultate že obstoječih raziskav.

Preko prej pridobljene odvisnosti reducirani stroški bi se potem lahko uporabili za iskanje tistih naravnih danosti, ki lahko negativno vplivajo na nosilnost cestišča. Pri tem bi se lahko osredotočili na neka manjšinska območja z določenimi naravnimi danostmi (razen visokega naklona); na Kočevskem bi to morda lahko bila področja z nekarbonatno matično podlago. Osredotočili bi se lahko tudi na nižinska področja, podvržena podtalnici in pa cestam, ki imajo nični ali zelo nizek naklon vzdolžne osi – za ta dejavnik smatramo, da je za razliko od visokega naklona povezan s poškodbami zaradi prekoračitve nosilnosti

cestnega telesa, saj je povezan s slabšim odtekanjem vode in večjo razmočenostjo cestne konstrukcije in zemljine.

Če bi po izbranih naravnih dejavnikih kreirani stratumi izkazovali bistvene razlike v stroških vzdrževanja glede na preostala območja, bi bili ukrepi omejevanja prometa (oziroma optimalizacija rabe cest) morda smiselni.

Poudariti velja, da obstajata dva ločena problema: Eden je vprašanje smiselnosti določitve maksimalne dovoljene osne obtežbe, drugi pa vprašanje smiselnosti prepovedi prometa za določeno obdobje v letu.

Omejevanje maksimalne osne obtežbe bi prav gotovo pogojevalo višje stroške prevoza lesa. Pravzaprav si težko zamislimo primer, v katerem bi se nam zdelo verjetno, da bi se tovrstno omejevanje izplačalo. Tovrstno omejevanje bi bilo potencialno lahko smiselno, ako bi stroški zaradi poškodb cestnega telesa po neki kritični vrednosti osne obtežbe izkazovali (močno) progresivno rast. V primeru odločanja za tovrstne omejitve bi morala biti takšna povezava med osno obtežbo in stroški vzdrževanja cestnega telesa bolj ali manj očitna, zanimivo pa bi bilo potem primerjati te stroške s stroški prevažanja lesa.

Nekoliko bolj zanimiva možnost se zdi prepoved prometa za določeno obdobje v letu. V tem primeru bi se bilo potrebno nasloniti na odvisnost med višino stroškov vzdrževanja gozdnih cest in nihanjem razmočenosti cestne konstrukcije in planuma tekom leta, posebna situacija pa je tudi stanje zamrznjenosti. Poraja se nam zanimivo vprašanje – koliko bi se teoretično dalo prihraniti pri stroških vzdrževanja in amortizacije cestišč, če bi se proizvodni proces organiziralo tako, da bi se prevoz lesa v najmanj ugodnem času v letu (ko bi bila razmočenost višja) usmerilo na ceste, ki so manj občutljive na faktor razmočenosti ali pa če bi se znižalo tehnične standarde gradnje in vzdrževanja določenih cest, katerih rabe bi se nato ob neugodnih obdobjih ognilo.

Kakorkoli že, ocenjujemo, da realne možnosti za uspešno izvedbo tovrstnih ukrepov niso ugodne.

5.6 RAST PROMETNIH OBREMENITEV

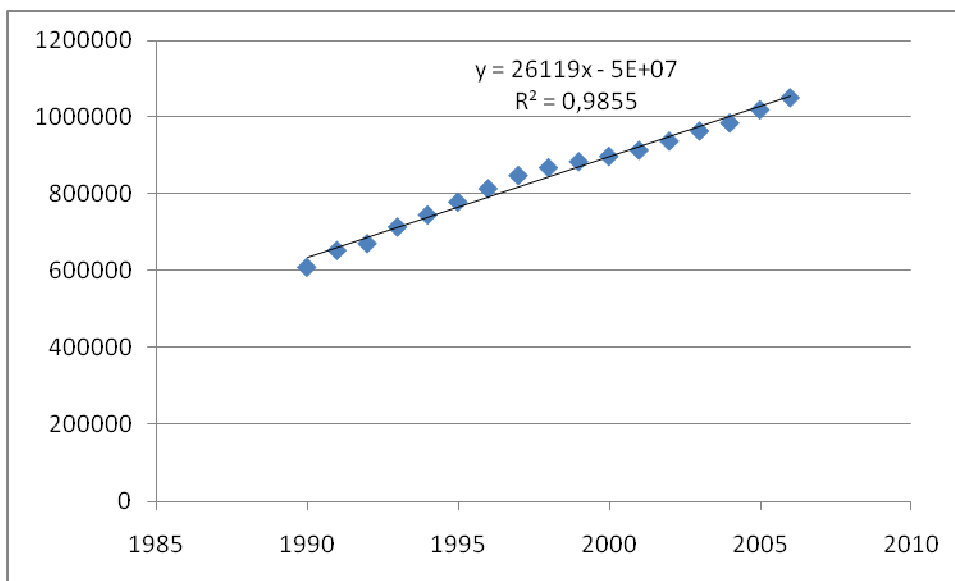
Eden izmed razlogov, ki govorijo v prid omejevanju prometa na gozdnih cestah, je povečevanje količine prometa in prek tega inducirano povečevanje obremenjenosti ekosistema zaradi onesnaževanja in motenj. Zaradi tega si je smiselno ogledati podatke, ki nam lahko izpričujejo rast prometnih obremenitev.

Kot potrditev prej omenjeni trditvi, da obseg prometa narašča, navajam naslednje (Kovač in sod., 2006): »Spremljanje stanja na področju potniškega prometa je oteženo, saj razen ocen, natančnih podatkov o obsegu avtomobilskega prometa v Sloveniji nimamo. Kljub temu smo lahko na podlagi drugih kazalcev, kot so upadanje javnega potniškega prometa, razvoj motorizacije, investicije v infrastrukturo, sklepali, da ravno avtomobilski promet najbolj narašča.«

In pa (prav tako Kovač in sod., 2006):

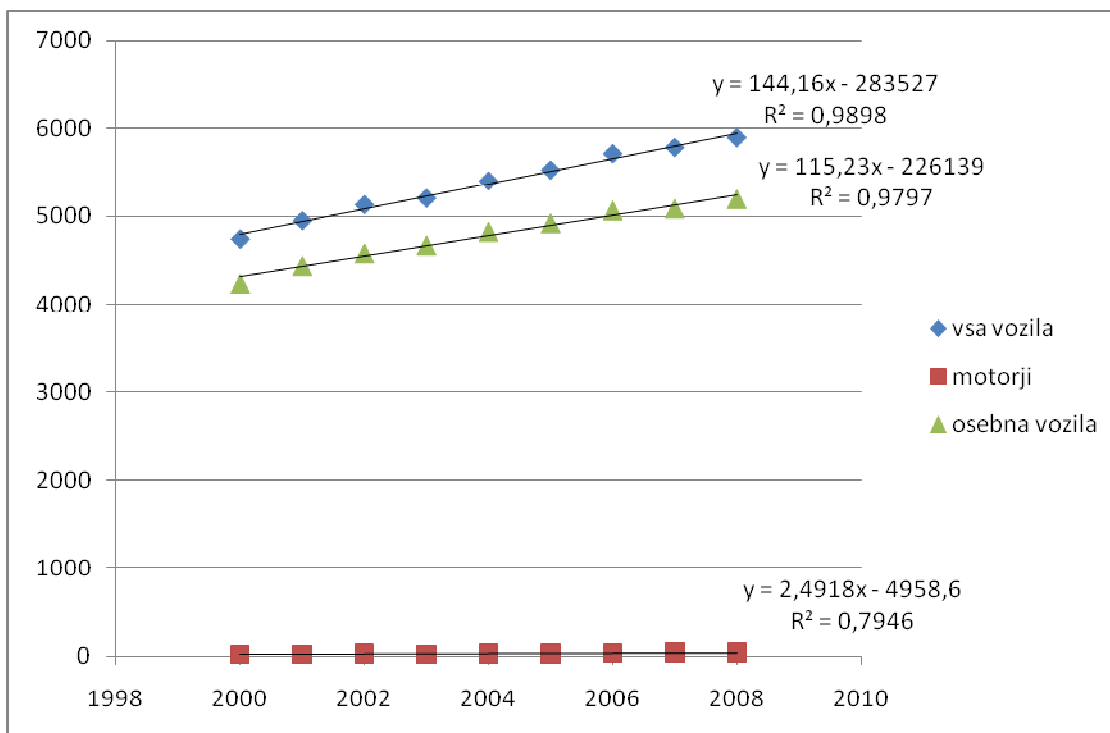
»V prid povečevanja cestnega prometa priča tudi kazalec o lastništvu osebnih avtomobilov. Število registriranih avtomobilov se je od leta 1990 do leta 2004 povečalo skoraj za 60 %. V stopnji motorizacije je tako Slovenija s 446 osebnimi avtomobili na 1000 prebivalcev dohitela in celo prehitela številne zahodnoevropske države.«

Rast števila registriranih vozil lahko dodatno predstavim tudi s podatki Statističnega urada RS.



Slika 13: Število osebnih vozil dne 31. 12. (Statistični urad ..., 2011)

Prav lahko si je zamisliti obstoj korelacijske povezave med številom registriranih vozil in rastjo prometnih obremenitev, vendar ne gre pričakovati, da bi se le-ta povečevala sorazmerno. Bolj natančno povečevanje prometnih obremenitev prikazujejo podatki, pridobljeni prek štetja prometa na cestah. Za boljšo predstavbo smo zato izdelal grafikon prometne obremenitve na relaciji Ljubljana Rudnik – Mejni prehod Petrina (Slika 14).



Slika 14: Povprečni letni dnevni promet za relacijo Ljubljana Rudnik – mejni prehod Petrina; cesta št. 106, kategorija G2 (Povprečni letni ..., 2011)

Podatke o prometni obremenitvi (povprečni letni dnevni promet) po posameznih števnih mestih smo pridobili na internetni strani Direkcije Republike Slovenije za ceste.

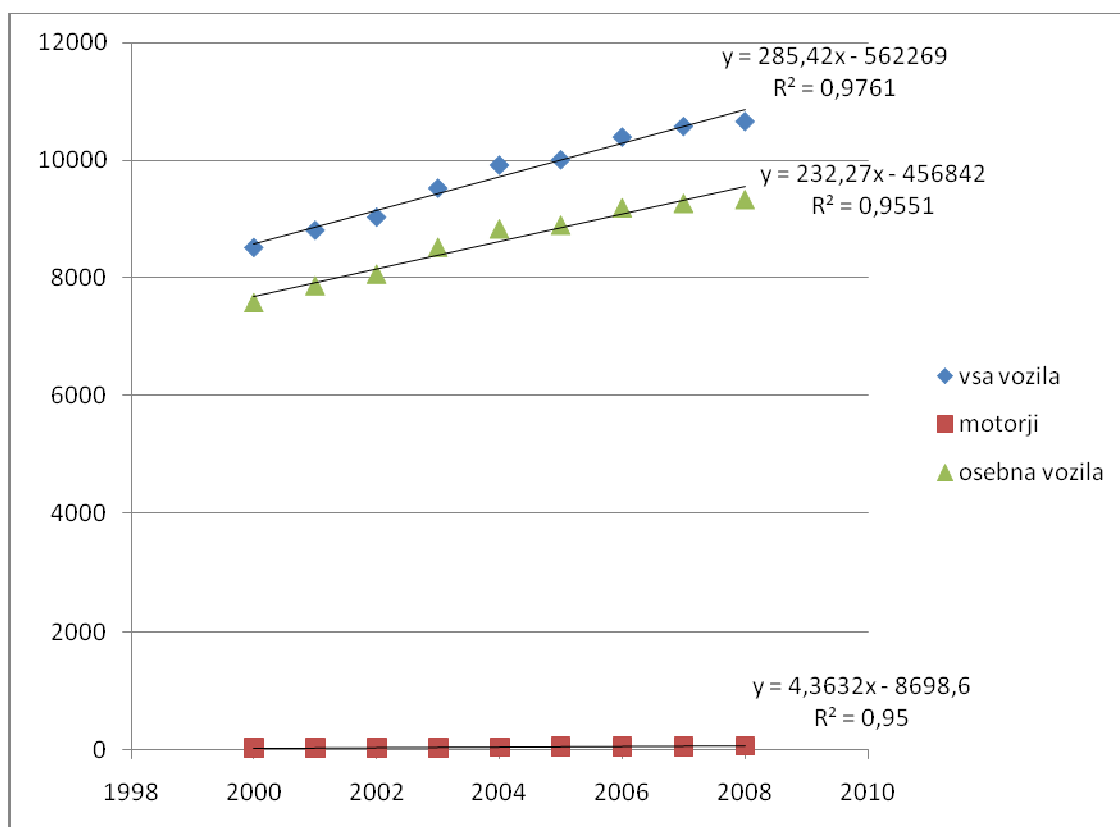
Najprej bi bilo potrebno razčistiti s pojmom »povprečni dnevni letni promet« – na prej omenjeni strani in v sklopu podatkov, ki smo jih pridobili, nismo našli zadovoljive definicije tega pojma, vendar pa je najbrž korektna naslednja opredelitev: povprečni dnevni letni promet je celoletno povprečje dnevnega števila primerov, ko neko vozilo določene vrste prevozi določen cestni odsek ali pa števno mesto. Ker pa »cestnega odseka« in »števnega mesta« bržkone ne moremo enostavno enačiti, bi lahko rekli, da imamo opravka z metodološkimi nejasnostmi. Enota je število vozil na dan.

Povprečje za celotno relacijo smo pridobili s tehtanjem posameznih vrednosti povprečnega dnevnega letnega prometa z dolžino odseka, na katerega se te vrednosti nanašajo – pomnožili smo posamezne vrednosti povprečnega dnevnega letnega prometa z dolžino odseka, na katerega se omenjeni podatek nanaša, pridobljene zmnožke smo sešteli in jih

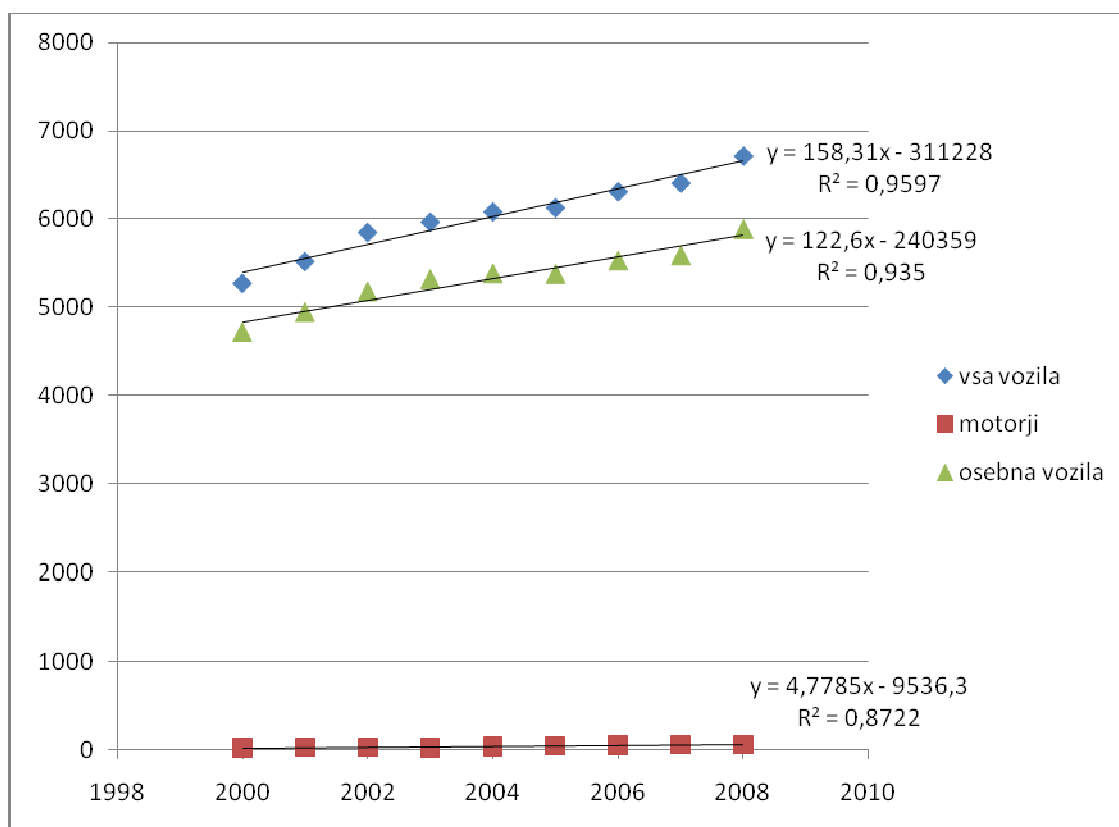
delili z vsoto dolžin vseh odsekov, ki se mora ujemati z dolžino relacije Ljubljana Rudnik – mejni prehod Petrina. Dolžine posameznih odsekov smo pridobili z odštetjem podatka »stacionaže konca« od »stacionaže začetka«.

Pojavi se vprašanje, ali je moč prek teh podatkov sklepati, da so tudi gozdne ceste podvržene večjim prometnim obremenitvam. Seveda pa bi bilo idealno, če bi imeli na voljo dovolj podatkov o prometni obremenjenosti gozdnih cest.

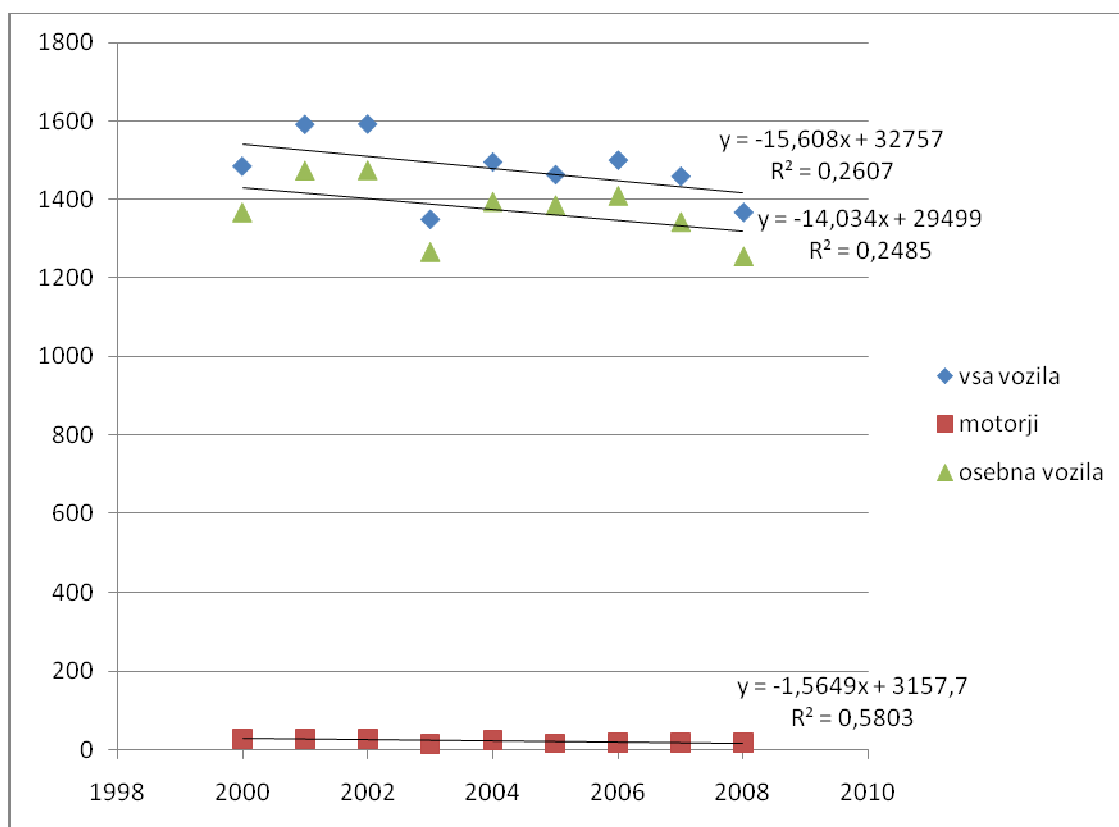
Sami smo mnenja, da bi bilo v tem primeru podatke o rasti prometnih obremenitev težko ekstrapolirati na prometno obremenitev gozdnih cest. Postavili bi lahko celo tezo, da glavnina povečevanja količine prometa izhaja iz gradnje novih avtocestnih prometnih žil, nato pa iz urbanih središč in regionalnih povezav med urbanimi središči, v ruralnih oziroma zalednih predelih pa je povečevanje, če že obstaja, neizrazito. Zato smo razdelili relacijo Ljubljana Rudnik – mejni prehod Petrina na tri dele in sicer: Ljubljana Rudnik – Rašica, Rašica – Kočevje in pa Kočevje – mejni prehod Petrina. V skladu s prej podano tezo pričakujemo največjo rast prometnih obremenitev na prvem odseku, najmanjšo pa na zadnjem.



Slika 15: Povprečni letni dnevni promet za relacijo Ljubljana Rudnik – Rašica; cesta št. 106, kategorija G2 (Povprečni letni ..., 2011)



Slika 16: Povprečni letni dnevni promet za relacijo Rašica - Kočevje; cesta št. 106, kategorija G2 (Povprečni letni ..., 2011)



Slika 17: Povprečni letni dnevni promet za relacijo Kočevje - mejni prehod Petrina; cesta št. 106, kategorija G2 (Povprečni letni ..., 2011)

Za vsak set podatkov je bila izvršena linearna regresija po metodi najmanjših kvadratov – enačba premice ter R^2 sta izpisani na grafikonih (Slika od 14 do 17). Razen v zadnjem primeru je R^2 dokaj visok, tako da lahko rečemo, da podatki izkazujejo linearno rast prometnih obremenitev. Po pričakovanju je najvišji R^2 za relacijo Ljubljana Rudnik – mejni prehod Petrina, ki zajema največ podatkov – glej preglednico.

Preglednica 1: Primerjava parametrov posameznih relacij za podatke za vsa motorna vozila

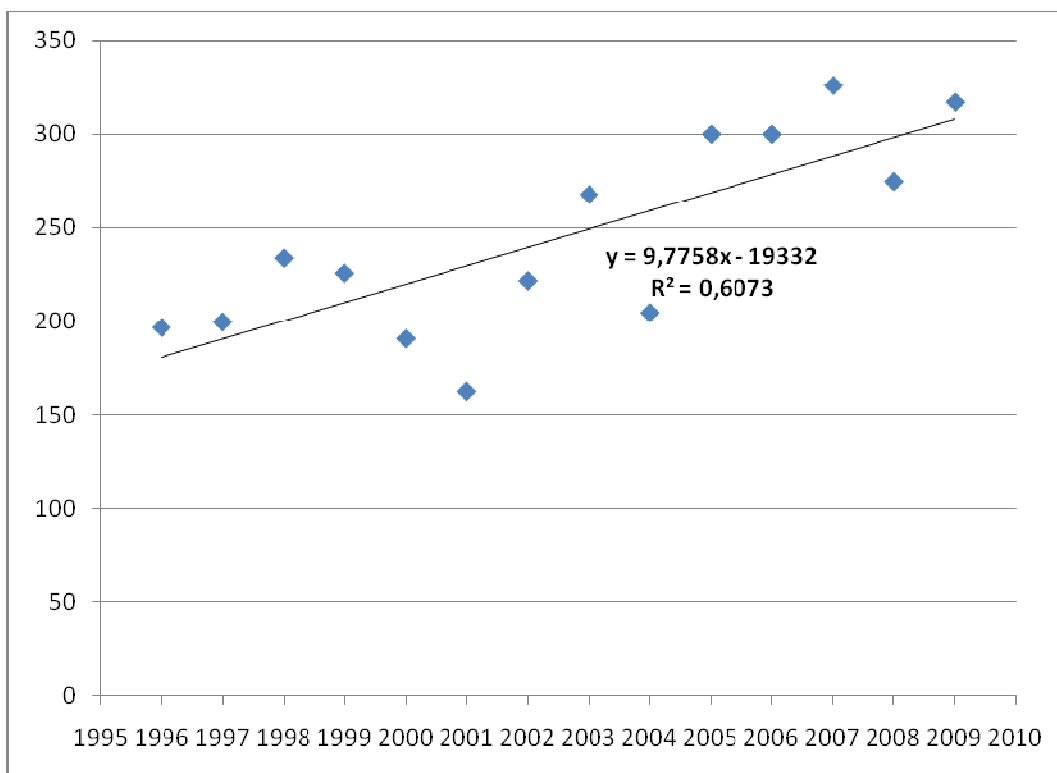
relacija	dolžina (km)	količina podatkov	R^2	koeficient naklona
Ljubljana Rudnik - mejni prehod Petrina	83	76029	0,9898	144,16
Ljubljana Rudnik - Rašica	21	36555	0,9761	285,42
Rašica - Kočevje	31	30293	0,9597	158,31
Kočevje - mejni prehod Petrina	30	9180	0,2607	-15,608

Vrednosti v stolpcu »količina podatkov« smo izračunal po naslednjem postopku: najprej smo sešteli vrednosti povprečnega letnega dnevnega prometa vseh motornih vozil po vseh števnih mestih oziroma odsekih, ki sestavljajo ustrezno relacijo (za podatke od leta 2000 do 2008). Nato smo izračunali letno povprečje dobljenih vsot tako, da smo dobljene vsote sešteli še med seboj in vsoto delil s številom let, torej z 9. To smo storili za vse v tabeli navedene relacije. Vsota količine podatkov za relacije Ljubljana Rudnik – Rašica, Rašica – Kočevje in pa Kočevje – mejni prehod Petrina seveda mora biti in tudi je enaka količini podatkov za relacijo Ljubljana Rudnik – mejni prehod Petrina.

Izračunani koeficienti naklona se torej nižajo, kar je v skladu z zgoraj postavljeno hipotezo o povečevanju prometa. Koeficient naklona za relacijo Kočevje – mejni prehod Petrina je celo negativen, kar izkazuje upadanje prometne obremenitve. Imamo pa tu šibko korelacijsko odvisnost (nizek R^2), katere razlog bi lahko bila manjša količina podatkov ali pa tudi napake oziroma pomanjkljivosti v izvajanju meritev in v metodologiji. Zato smo izvedli še test regresijskega koeficienta (koeficienta naklona); dobljena t vrednost je 1,571, kar pomeni mejo zaupanja za obstoj koeficienta naklona, različnega od nič oziroma za obstoj korelacijske povezave pri 16,02 odstotkih.

Torej bi bilo v zadnjem primeru smiselno pridobiti več podatkov, korektno pa bi bilo še dokazati obstoj statistično signifikantnih razlik med koeficienti naklona regresijskih premic, vendar se bomo zadovoljili z opravljeno analizo in sklenili, da se v nadaljnjem sklepanju lahko opremo na hipotezo, da v primeru zalednih predelov povečanje prometnih obremenitev ni izrazito oziroma celo ne obstoji. V povečevanju splošnih prometnih obremenitev na Kočevskem torej ni moč videti razloga za omejevanje prometa na gozdnih cestah.

K temu pa dodajamo še podatke o številu zabeleženih smrtnih primerov srne zaradi cestnega prometa (glej sliko 18).



Slika 18: Število zabeleženih smrtnih primerov srnjadi zaradi cestnega prometa, Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje, podatki Zavod za gozdove Slovenije

T vrednost za test regresijskega koeficienta znaša 4,308, kar pomeni mejo zaupanja pri ravno 0,1 odstotka.

Zanimivo bi bilo primerjati koeficient naklona za števila zabeleženih smrtnih primerov divjadi s koeficientom naklona za povprečni letni dnevni promet. Primerjavo otežuje dejstvo, da y osi nimata iste enote. Zato se nam zastavlja vprašanje, kako spremeniti merilo osi y, da se bodo podatki ujemali ter da bo mogoče nekako smiselno primerjati koeficiente naklona. V ta namen smo izpeljali formulo, ki določa m , le ta pa veleva, za koliko zreducirati ali povečati vrednosti y oz. spremeniti merilo osi y na enem izmed dveh setov podatkov. Zapišimo izraz:

$$\sum_i ((a x_i + b) - m \cdot y_i)^2 \quad \dots(2)$$

V zapisanem izrazu (2) sta a in b parametra, pridobljena iz prvega seta podatkov po metodi najmanjših kvadratov. Sumacija pa poteka po x_i in y_i iz drugega seta podatkov. Želimo določiti m tako, da bi se drugi set podatkov čim bolje ujemal z regresijsko premico za prvi set podatkov, in eden izmed možnih načinov za doseganje tega bi bil sledeč: Odvajamo prej omenjeni izraz po m , nato pa postavimo, da je odvod tega izraza enak nič.

$$\sum_i (2 \cdot (a x_i + b - m y_i) \cdot (-y_i)) = 0 \quad \dots(3)$$

Oziroma zapisano drugače:

$$\sum_i (-2 a x_i y_i - 2 b y_i + 2 m y_i^2) = 0 \quad \dots(4)$$

Iz tega lahko izrazimo m :

$$m = \frac{a \sum_i x_i y_i + b \sum_i y_i}{\sum_i y_i^2} \quad \dots(5)$$

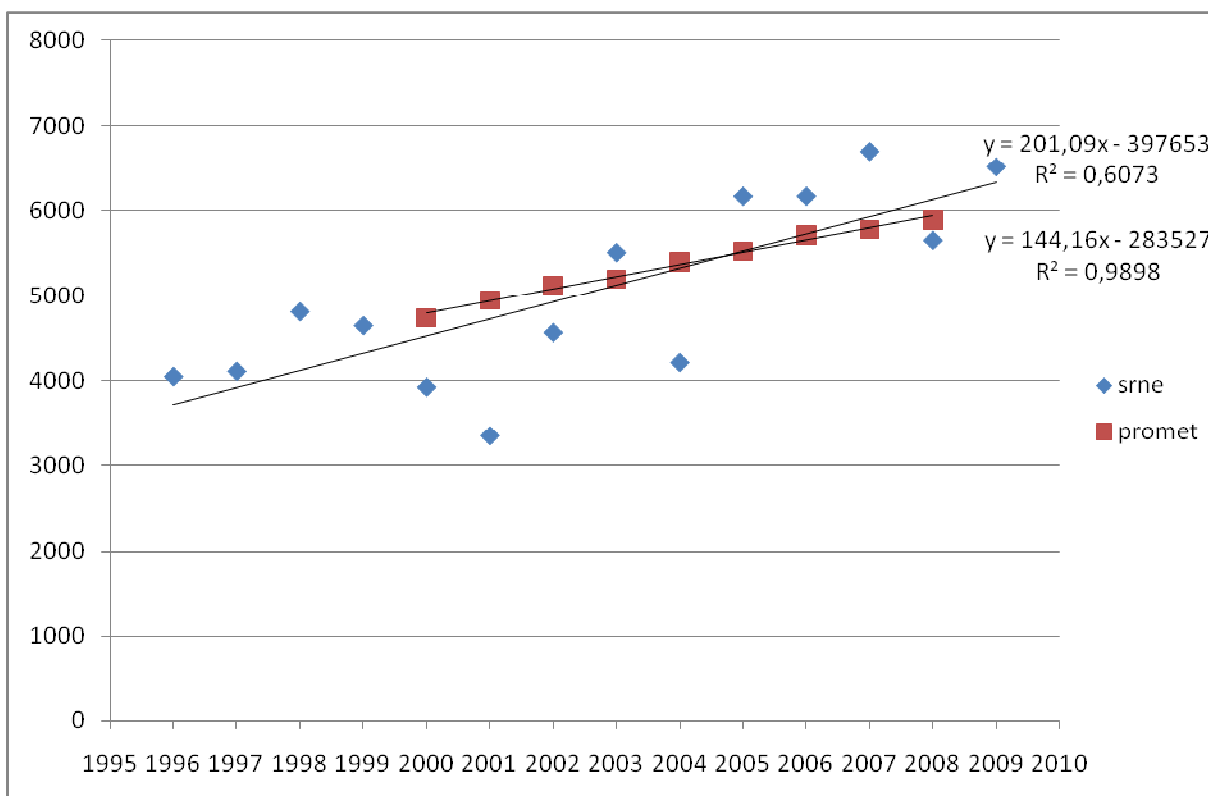
Na tak način smo dobili m , pri katerem je nerazložena varianca drugega seta podatkov glede na regresijsko premico prvega seta podatkov minimalna. Pri tem se nova enačba oz. nov set enačb glasi:

$$y_i \cdot m = x_i \cdot k + n + \varepsilon \quad \dots(6)$$

Vrednosti y_i moramo torej pomnožiti z m in nato iz tega modificiranega seta podatkov po metodi najmanjših kvadratov izračunati modificirani k ali pa, če smo že prej določili k , le-tega enostavno podeliti z m , kar daje identičen rezultat (slednje sledi iz tega, da lahko iz formule za izračun koeficienta naklona po metodi najmanjših kvadratov m izpostavimo). Modificirani k lahko neposredno primerjamo s koeficientom prvega seta podatkov a .

Za prvi set podatkov smo določili podatke o količini prometa, saj je R^2 visok in regresijska premica, glede na katero prilagajamo oz. modificiramo podatke drugega seta, manj obremenjuje naslednjo fazo postopka z napakami.

Dobljeni m je tako 20,57, novi, modificirani koeficient naklona za rast smrtnih žrtev cest pa je 201,09. Dobljeni rezultati so predstavljeni na sliki 19.



Slika 19: Primerjava podatkov; povprečni letni dnevni promet za relacijo Ljubljana Rudnik – mejni prehod Petrina – vsa vozila in pa število zabeleženih smrtnih primerov srnjadi zaradi cestnega prometa, Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje

Vidimo, da je koeficient naklona višji za podatke o številu srn, umrlih zaradi cestnega prometa, kot pa za podatke o količini cestnega prometa. Takšen rezultat ni v skladu s predvidevanji; predvidevali bi, da je ravno obratno – da smrtnost zaostaja za rastjo prometa. Možnih razlogov za takšne rezultate je sicer veliko, a med njimi naj omenimo samo dva: Napaka koeficienta naklona regresijske premice za podatke o številu srn, umrlih zaradi cestnega prometa (imamo razmeroma nizek R^2) in pa morebitna slaba reprezentativnost relacije Ljubljana Rudnik – mejni prehod Petrina za prometno situacijo na Kočevsko – Belokranjskem lovsko upravljavskem območju.

Kakorkoli že, poglavje bi zaključili s tem, da smo sicer jasno pokazali, da promet ekosistemom predstavlja vedno večjo obremenitev, vendar to še ne pomeni, da je na gozdnih cestah zato smiselno udejanjiti omejevanje prometa. Trdimo namreč, da splošna rast prometnih obremenitev ne doprinese tudi k rasti prometnih obremenitev gozdnih cest. Razloge za povečevanje prometa na gozdnih cestah bi bilo po našem mnenju potrebno iskati drugje. V posameznih primerih oz. na posameznih lokacijah lahko prihaja do povečane obremenitve, ne zaradi splošnih prometnih trendov, pač pa zaradi pojavljanja novih turističnih in rekreacijskih rab cest - sem bi lahko prištevali tudi vožnjo s kros motorji, ATV-ji, motornimi sanmi in s terenskimi vozili, kar je v zadnjem času aktualen problem npr. na Pohorju. Pravzaprav, če smo bolj natančni, je glavni problem vožnja teh vozil izven cest – kar pa je tudi izven dometa te diplomske naloge. Bi bilo pa dobro poudariti, da je zapiranje cest zaradi tistih, ki kršijo predpise in se vozijo izven cest, nesmisel.

6 ODLOČANJE

6.1 RAZLOGI ZA IN PROTI UVEDBI OMEJITEV

Potencialni razlogi za uvedbo omejitev:

- zakonodaja predvideva tovrstno ukrepanje in dodeljuje določene pristojnosti Zavodu za gozdove Slovenije,
- povečevanje količine prometa in s tem povečevanje obremenjenosti ekosistemov, kar bi želeli omejiti oziroma zaježiti,
- obstaja potreba po zavarovanju specifičnih elementov ekosistema pred obiskovalci gozda,
- potreba po omejevanju dostopa v posebnih primerih (rezervati ipd.); raziskovalna in habitatna vloga gozda povsem prevladata nad turistično, estetsko, rekreacijsko vlogo gozda,
- cestno telo kaže poškodbe zaradi prevelike obremenitve; sredstva, namenjena za vzdrževanje gozdnih cest, so nezadostna za vzdrževanje standarda.

Razlogi proti uvedbam omejitev:

- stroški uvedbe omejitev (stroški postavljanja ustrezne infrastrukture),
- stroški vzdrževanja prometne infrastrukture in stroški upoštevanja omejitev,
- zagotavljanje spoštovanja teh omejitev je problematično,
- nerodno locirane prepovedi prometa lahko zmanjšujejo učinkovitost cestne infrastrukture in povečujejo prevožene razdalje (v primeru, ko ne gre za zapiranje slepega kraka),
- tovrstno omejevanje je lahko v nasprotju z načeli mnogonamenskega gospodarjenja in v nasprotju s tradicijo na naših tleh,
- ni enostavno merljivih učinkov tovrstnih ukrepov; ni nobenih dokazov, da bi imeli zadovoljiv učinek,
- možnost pojavljanja sporov ali poslabšanje odnosov med posameznimi deležniki (posameznimi lastniki gozdov, izvajalci del, obiskovalci gozdov ipd.).

6.2 NAČIN DOLOČANJA MEST POSTAVITEV PROMETNIH ZNAKOV ALI ZAPORNIC

Če naj bi se določalo mesta postavitve zapor, bi bilo smiselno, da se jih določa čim bolj objektivno, upoštevajoč določene kriterije. Tako naj bi bila izbira lokacij bolj utemeljena in tudi boljša. Težava je v tem, da je smiselnost oziroma upravičenost določene prostorske umestitve določenih omejitev prometa odvisna od mnogoterih dejavnikov. Pri vrednotenju bi se lahko uprli na množico različnih podatkov, ki pa so bili zbrani oziroma ustvarjeni z nekim tretjim namenom ter se le posredno nanašajo na obravnavano problematiko, poleg tega pa raznovrstni podatki med seboj niso združljivi in primerljivi.

Eden izmed možnih načinov določanja mest postavitve zapor bi bil, da se najprej intuitivno oblikujejo predlogi možnih lokacij postavitve prometnih znakov (ali zapornic) v maksimalnem obsegu; pri tem naj bi sodelovali tisti, ki dobro poznajo teren. Nato pa bi se ob upoštevanju določenih kriterijev iz seznama predlogov izbrali le najbolj ustrezni.

Podatki, ki bi jih bilo mogoče upoštevati pri odločanju, pa so (med drugimi):

- poudarjenost posameznih funkcij gozda (karta funkcij),
- relevantni točkovni objekti, kot so brlogi, izviri, pa tudi koče, spomeniška obeležja ipd.,
- karta gospodarskih razredov, fitocenološka karta, geološka in pedološka karta,
- podatki o vzdrževanju gozdnih cest,
- razni kazalniki biološke raznovrstnosti,
- podatki o lastniški strukturi gozdov,
- podatki o gozdni cesti (kategorija ceste, je krak slepi ali ne, dolžina odseka, ki je podvržen omejitvam),
- pripadnost zavarovanim območjem.

Izmed vseh funkcij gozda bi kot relevantne izpostavili biotopsko, hidrološko, lovnogospodarsko, pa tudi raziskovalno. Večja poudarjenost slednjih po našem mnenju pozitivno vpliva na upravičenost umestitve omejitev prometa v območje s takimi atributi.

Po drugi strani pa lahko poudarjenost nekaterih funkcij negativno vpliva na smiselnost umestitve omejitve prometa, med te bi lahko uvrstilo rekreacijsko, poučno, pa tudi lesnoproizvodno funkcijo. Poudarjena rekreacijska funkcija je namreč povezana z povečanim obiskom gozda, kar je v konfliktnem odnosu z namenom omejevanja prometa na gozdnih cestah iz ekoloških vzrokov. Isto bi lahko trdili tudi za poučno funkcijo. Lesnoproizvodna funkcija je prav tako povezana z obiskanostjo gozda ter motnjami, ki jih povzroča človek. Manj poudarjena lesnoproizvodna funkcija lahko omogoča večjo veljavo biotopske ali lovngospodarske funkcije.

Hidrološka funkcija je ogrožena z onesnaževanjem, pri tem gre izpostaviti ilegalna odlagališča smeti v gozdu. To omenjamo tudi zato, ker se obstoj teh smetišč uporablja kot argument za uvedbo omejitve prometa, da bi se s tem preprečil dostop do lokacije in odlaganje smeti. Vendar pa je tovrstni razlog uvedbe omejitve problematičen iz večih vidikov. Najprej se moramo vprašati, ali bodo tisti, ki že tako in tako kršijo predpise, upoštevali znake za prepoved prometa. Lahko sklepamo, da ne, torej bi bila učinkovita le postavitev zapornic. Postavitev zapornic pa je v primeru, ko ne gre za slepi krak ceste, kot rešitev zelo problematična. Nato se moramo vprašati še, kaj dejansko rešimo s tem, če preprečimo odlaganje smeti na določeno lokacijo, saj imajo tisti, ki odlagajo smeti, za svoje nevestno početje na voljo praktično ves gozd in bi po tej logiki morali zapreti kar vse gozdne ceste. Če bi preprečili dostop do črnih odlagališč, bi s tem pravzaprav spodbujali ustvarjanje novih, kar je še slabše, kot če ne bi ukrepali. Preprečevanje dostopa iz teh razlogov je po našem mnenju lahko smiselno le v primeru, v katerem bi raje imeli smeti kje drugje, kot na obstoječi lokaciji, pa naj se sliši to še tako neugodno. Odločitev za uvedbo omejitev bi bila lahko utemeljena s tem, da gre za neposredno bližino vodnih zajetij, jam, napolnjenih s smetmi, skratka da gre za primere, ki naj bi zahtevali posebno pozornost. Če pa bi se odločili za omejitev prometa iz tovrstnih razlogov, pa bi bilo po našem mnenju nujno potrebno izvesti še hkratno sanacijo črnega odlagališča in tako potrditi smiselnost uvedbe omejitev.

Podobno, kot pri funkcijah gozda je z objekti, ki se beležijo kot točkovni: npr. votline, brlogi lahko pozitivno vplivajo na primernost lokacije za uvedbo ukrepov omejitve prometa, medtem ko objekti, kot so gozdne koče, lahko vplivajo na to negativno, saj ne gre

preprečevati dostopa do tovrstnih objektov. Pri točkovnih objektih je vprašanje še »vplivni radij« oziroma, kako daleč od ceste ga še upoštevati pri odločitvah.

Karta gospodarskih razredov in fitocenološka karta bi lahko bila podlaga za določanje manjšinskih ekosistemov, ki imajo prednost pri varstvenih ukrepih. Geološka in pedološka karta bi lahko bila podlaga za identificiranje območij, ki naj bi neugodno vplivala na nosilno sposobnost cest. Ugotovitev povezave med nosilno sposobnostjo cest in geološko podlago oziroma pedološke značilnosti bi lahko bila podlaga npr. za omejevanje osne obtežbe v kritičnih območjih. V primeru, ko bi šlo za omejevanje prometa zaradi reduciranja stroškov vzdrževanja gozdnih cest, bi bili relevantni tudi podatki o vzdrževanju gozdnih cest.

Kazalniki biološke pestrosti se lahko uporabljajo pri usmerjanju ekoloških oziroma zaščitnih ukrepov – biološko bolj pestra območja naj bi imela prednost pri tovrstnih ukrepih. Zastavlja se nam vprašanje, kako priti do primernih kazalnikov biološke pestrosti. Menimo, da bi bilo za ocenjevanje biološke pestrosti manjših območij najbolj prikladno upoštevati podatke o vegetaciji. Velike živali se sicer zdijo pomembne, a je njihov habitat mnogo večji od omenjenih območij. Poleg tega so za vegetacijo na voljo podatki iz fitocenoloških popisov ter stalnih vzorčnih ploskev.

Podatki o lastniški strukturi gozdov so pomembni, ker zakon veleva, da je potrebno določiti režim uporabe gozdnih cest v sodelovanju z lastniki gozdov (Glej poglavje 4.). Bolj razdrobljena je lastniška struktura, več dodatnih komplikacij gre pričakovati v procesu določanja ukrepov. V OE Kočevje je velik del gozdov v lasti Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov Republike Slovenije, kar lajša situacijo. Pragmatična rešitev v tem primeru bi bila, da bi se postavljalo omejitve prometa le na zemljiščih, ki so v lasti prej omenjenega subjekta.

O pomembnosti podatka o kategoriji ceste, ki naj bi bila podvržena omejitvam prometa, je bilo že namenjenih nekaj besed v poglavju 3. Bržkone so z vidika omejevanja prometa najmanj problematične ceste kategorije G3, medtem ko bi za ceste kategorije G1 veljalo razmisliti, ali bi jih sploh upoštevali kot možen izbor za uvedbo omejitev prometa.

Predlogom, ki se nanašajo na ceste kategorije G2, bi po našem mnenju morali posvetiti več pozornosti v obliki presojanja, kakšne neugodne posledice bi imele omejitve prometa (če npr. ovirajo dostop do kakšne pomembne točke). Predlogom, ki se nanašajo na ceste kategorije G3, pa bi lahko tudi dali primerjalno prednost.

Zavarovana območja so tudi pravni pojem (Glej poglavje 3.4.) poleg tega pa naj bi bila zavarovana območja večje biološke vrednosti, kar pomeni, da jim je potrebno dajati prednost pri ekoloških ukrepih, ima zavarovanje lahko tudi neposredne implikacije – npr. prepoved prometa.

Kako se torej lotiti vrednotenja in izbire? Eden izmed načinov bi bil lahko, da naj bi se najprej ustvaril seznam mogočih lokacij omejitev prometa, ki bi jih intuitivno ustvarili tisti, ki poznajo teren. Nato bi za vsako možno lokacijo poiskali relevantne podatke (poudarjenost funkcij, kategorija gozdnih cest, ...). Glede na te podatke bi potem rangirali posamezne lokacije po primernosti za uvedbo ukrepov. Tako bi imeli neko podlago, ki bi sugerirala, katerim lokacijam dati prednost pri odločanju za izvedbo konkretnih ukrepov.

Tovrstna razvrstitev naj bi skušala slediti naslednjim ekološkim načelom:

- prednost imajo manjšinski ekosistemi,
- prednost imajo ekosistemi z večjo biodiverziteto,
- prednost imajo območja, ki imajo institucionalno poudarjen ekološki pomen (npr. rezervati),
- prednost damo pomembnim delom habitatov ogroženih in zavarovanih vrst; kot predmet ekoloških ukrepov izključimo divjad.

Vnaprej pa ne izključujemo možnosti, da bi se uvajalo ukrepe zaradi lovno-gospodarske funkcije, vendar menimo, da je potrebno jasno povedati, da to potem ni ekološki ukrep. Sami ne vidimo potrebe po tem, da bi se na tak način dajalo tej funkciji prednost pred ostalimi, če pa bila ta potreba izražena, če bi bil interes za to in hkrati nek širši konsenz, bi se lahko tudi na tak način dajalo prednost lovno-gospodarski funkciji. Če pa se na določenem območju pojavlja visoka obiskovanost gozda zaradi rekreacije ali turizma, bi bilo

modro to upoštevati in se prilagoditi javnemu interesu, ne pa slepo slediti nekim načelom, ki govorijo v prid omejevanja dostopa.

Kot smo že omenili, je problem v tem, da imamo opraviti z množico raznovrstnih podatkov, ki so lahko relevantni, a jih zato, ker so raznovrstni, težko upoštevamo hkrati. V takem primeru imamo dve nasprotni možnosti. Prva možnost je ta, da si izberemo le eno vrsto podatkov, ki se nam zdi najbolj ustrezna, ostale podatke pa zanemarimo, druga pa ta, da skušamo upoštevati raznovrstne podatke tako, da jim pripišemo neko težo glede na pomembnost in jih preko tega združimo ter oblikujemo v nek sintetični kazalnik, ki bi ga nato uporabili pri rangiranju.

Prva možnost je slaba, ker izbiro ravno določenih podatkov in hkratno izločitev preostalih podatkov enostavno ne moremo upravičiti in pa enostavno zaradi tega, ker bi se nato pri vrednotenju upoštevalo manjšo količino zbranih podatkov. Ta možnost bi bila enostavnejša za izvedbo, razlaganje njenih rezultatov pa bi bilo bolj jasno in nedvoumno.

Druga možnost pa je prav tako slaba zaradi tega, ker bi pri »združevanju« podatkov morali uporabiti neke koeficiente, ki bi jih bržkone intuitivno določali oziroma bi njihovo izbiro zelo težko opravičili na nekakšnih empiričnih temeljih. Za tako dobljene rezultate pa bi lahko rekli, da ne morejo imeti trdne znanstvene veljave. Po našem mnenju pa so lahko prek takega postopka dobljeni »mehki« podatki vseeno uporabni kot pripomoček za intuitivno odločanje.

7 PRIKAZ IN ANALIZA PODATKOV (PREDLOGOV ZA ZAPORE)

7.1 CILJI IN NAMEN ANALIZE PODATKOV

S to analizo bomo skušali ugotoviti, ali obstaja korelacijska odvisnost med subjektivnim izborom in poudarjenostjo posameznih funkcij; obstoj smiselnih korelacijskih povezav bi lahko dodatno utemeljeval subjektivno izbiro na eni strani in potrdil smiselnost določitve posameznih funkcij gozda oz. njihovih stopenj poudarjenosti. Če bi bila ta povezava dovolj močna, bi lahko to ugotovitev inducirali na uporabo v sorodnih problemih. Na tak način bi lahko dosegli rangiranje posameznih elementov (v tem primeru cest) glede na primernost za uvedbo določenih ukrepov. To rangiranje pa bi nato služilo za oblikovanje končnega seznama elementov, ki bi bili podvrženi določenim ukrepom (izbrali bi neko število najbolj primernih). Tako bi se izpolnil zadnji cilj diplomske naloge, ki smo ga izpostavili v uvodu. Vendar pa bomo verjetno bržkone samo demonstrirali, kako težko bi bilo oblikovati končni predlog ureditve prometnega režima na znanstvenih temeljih. Morebitno oblikovanje operativnih odločitev (konkretno določitev končnega predloga ureditve prometnega režima) pa bomo prepustili drugim, tistim, ki so za to pristojni.

7.2 PRIPRAVA PODATKOV ZA ANALIZO

Od Zavoda za gozdove smo prejeli seznam enainšestdesetih odsekov cest, ki naj bi prišli v poštev pri omejevanju prometa. Dobili smo tudi digitalne prostorske podatke (funkcije gozda, ceste itd.) v TAB vektorskem datotečnem setu, ki je lasten programu Mapinfo. Po tehtanju različnih možnosti smo se odločili, da uporabimo GRASS (Geographic Resources Analysis Support System).

Za uporabo GRASS smo se odločili iz večih razlogov. Eden izmed njih je ta, da GRASS ni lastniški software in ga je moč enostavno dobiti zastonj (prenesti iz medmrežja) in legalno uporabljati. Poleg tega v prid tej izbiri govori to, da gre za odprtokodni programski paket. Slednje omogoča neomejene možnosti modifikacij in pa dodatkov ter integracij z že obstoječo kodo. Nenazadnje pa možnost vpogleda v izvorno kodo omogoča tudi razumevanje delovanja programa, kar bi morala biti načelna prednost z znanstvenega

vidika. Postopke, ki jih izvedemo z lastniškim programom (katerega izvorna koda običajno ni na voljo), bi lahko primerjal s »črno škatlo« – namreč, izjemno težko (če že ne praktično neizvedljivo) bi bilo določiti njihovo notranje delovanje. V znanstvenih sferah pa bi bilo potrebno težiti k temu, da je postopek čimbolj transparenten, da se eliminira čimveč nepoznanih faktorjev pri obravnavi nekega problema oziroma da se nek problem čim bolj izolira ter kontrolirano obravnava.

GRASS je tekel na GNU/Linux platformi.

Prvi problem, ki se je pojavil, je bil zato pretvorba TAB datotečnega seta v vektorski format, lasten sistemu GRASS. Za to pretvorbo je zadolžen modul »v.in.ogr«, ki kot argument sprejme datoteko .tab. Poleg tega in imena izhodne vektorske karte je moč navesti še mnogo drugih neobveznih parametrov.

Za boljšo predstavbo navedimo vse datoteke tipa .tab, ki smo jih prejeli:

01_conaABC.TAB

02_conaABC.TAB

03_conaABC.TAB

04_conaABC.TAB

05_conaABC.TAB

06_conaABC.TAB

07_conaABC.TAB

08_conaABC.TAB

09_conaABC.TAB

10_conaABC.TAB

11_conaABC.TAB

12_conaABC.TAB

13_conaABC.TAB

14_conaABC.TAB

Fun0610.TAB

Fun0653.TAB

Funl0609.TAB

FunL0611.TAB

FUNL0615.TAB

Funl0652.TAB

FunL0653.TAB

FunL0655.TAB

FUNP0605.TAB

funp0606.TAB

FUNP0607.TAB

funp0608.TAB

Funp0609.TAB

Funp0611.TAB

FUNP0615.TAB

FUNP0616.TAB

FunP0651.TAB

Funp0652.TAB

Funp0654.TAB

Funp0655_2007.TAB

Funp0655.TAB

FUNT0605.TAB

funt0606.TAB

FUNT0607.TAB

funt0608.TAB

Funt0609.TAB

Funt0610.TAB

Funt0611.TAB

FUNT0615.TAB

FUNT0616.TAB

Funt0651.TAB

Funt0652.TAB

Funt0653.TAB

Funt0654.TAB

Funt0655.TAB

GE06združena_cesta.TAB

GOPE0600.TAB

GOZD0600.TAB

ODSC0600.TAB

ODSG0600.TAB

Rezervati_2007.TAB

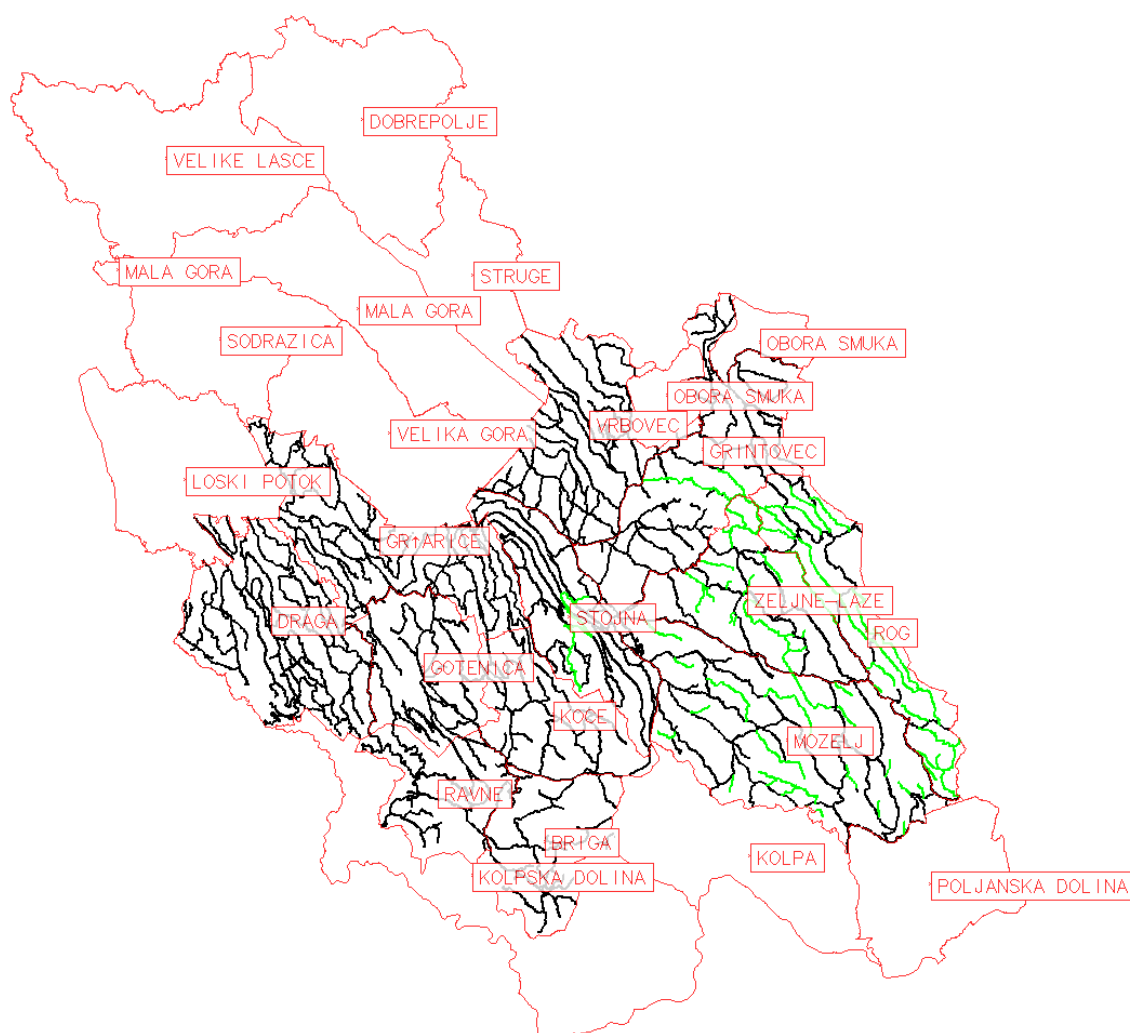
SEST0600_2009.TAB

Ker je datotek veliko in ker bi bilo potrebno sicer vpisovati vsako posebej skupaj s še preostalimi argumenti modula »v.in.ogr« ter ker bi morda želeli poizkusiti tudi s kakim drugim/drugačnim argumentom ali parametrom, smo si pomagali s posebej za ta namen napisano skripto v programskem jeziku Bash, ki poskrbi za večkratno zaporedno izvajanje v.in.ogr (za vsako .tab datoteko) z določenimi argumenti.

Skripto smo napisali tako, da smo najprej dosegli, da je niz ukazov poiskal vse polne poti datotek s končnico .tab v vseh poddirektorijih znotraj izbranega direktorija, iz njih tvoril argument modula v.in.ogr »input« ter na podlagi njihovega imena tudi »output« (za vsako datoteko posebej). Nato je bila k temu dodana še možnost, da se k tema dvema obveznima argumentoma lahko doda še poljubno izbrane neobvezne argumente, ki pa so po privzetem enaki za vse vhodne datoteke. Vsi ti argumenti se v ustrezni obliki shranijo v tekstovni datoteki, ki jo je moč ročno urejati in tako med drugim tudi spreminjati neobvezne argumente za vsako datoteko posebej. Na koncu je bilo poskrbljeno še za del kode, ki prebere argumente iz ustvarjene tekstovne datoteke in poskrbi za večkratno zaporedno izvajanje v.in.ogr brez vmesnega uporabniškega posredovanja.

S to skripto smo lahko pretvorili vse zemljevide v TAB vektorskem datotečnem setu v vektorski format, lasten GRASS-u. Brez težav smo lahko eksperimentiral tudi z neobveznimi parametri modula v.in.ogr.

Sliki 20 in 21 prikazujta situacijo v zvezi s predlogi:



Slika 20: Grafičen prikaz situacije (Karte gozdnih ..., 2009)

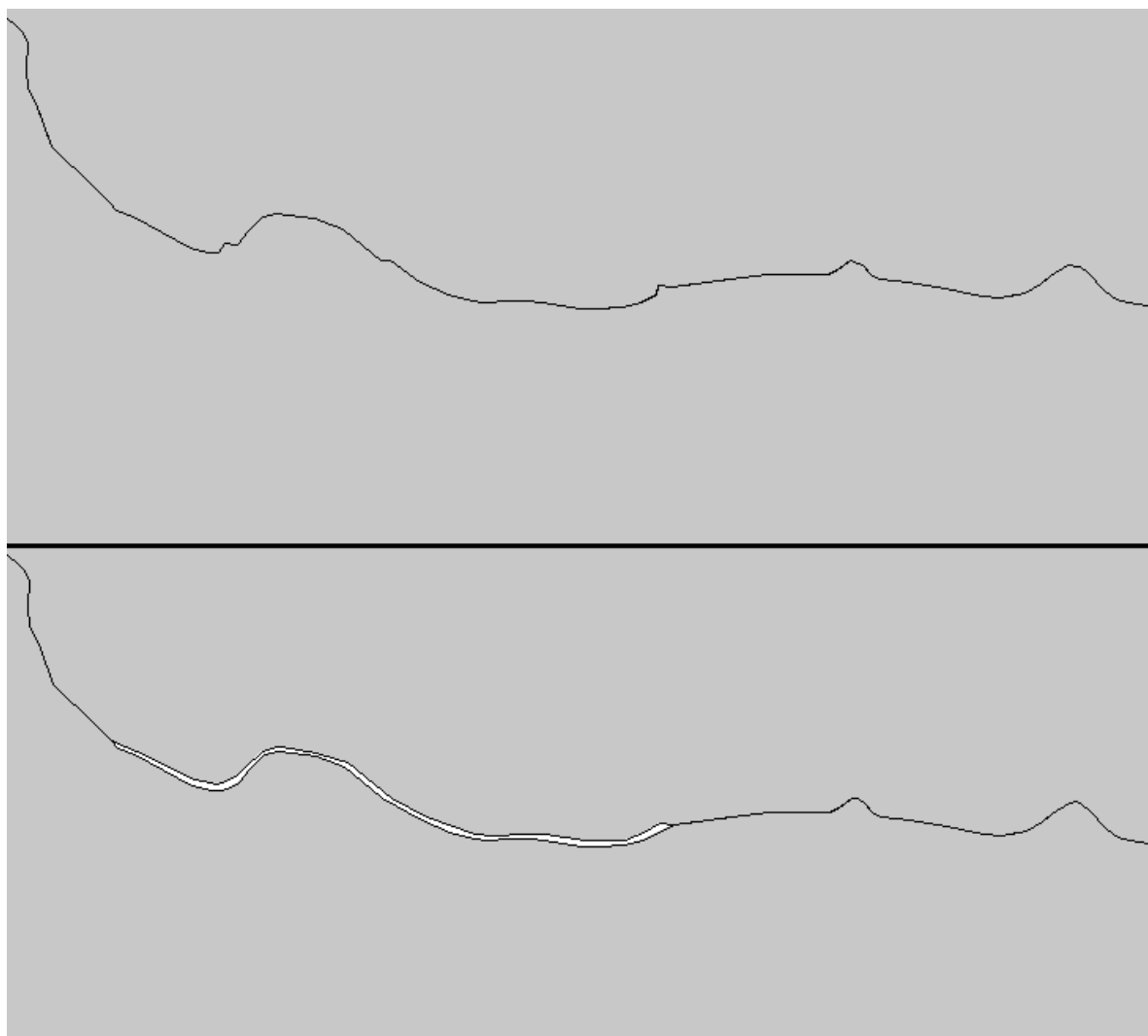
Rdeča barva zaznamuje gozdnogospodarske enote v območni enoti Kočevje, z zeleno barvo so označene ceste, ki so na seznamu predlogov, s črno pa preostale ceste, za katere smo dobili podatke. Mimogrede: GRASS 6.4.0. očitno ne vsebuje orodja za izdelavo legende za vektorske karte.

Na sliki 21 so v prikazu 3 vektorske karte (vektorska karta vseh cest, vektorska karta s cestami, ki so bile na seznamu predlogov za omejitve prometa in pa karta gozdnogospodarskih enot), na sliki 22 je dodana še karta zaščitenih območij (zaščiteni območja so prikazana z rjavimi zaplatami). Naj omenimo, da nismo uporabili besede »layer« (plast), ker ima ta izraz ima v GRASS-u drugačen pomen, kot so ga vajeni uporabniki programa Mapinfo. Na tej točki so bile vektorske karte in atributivni podatki že pripravljeni na analizo, ki jo nameravamo izvesti, kar pa seveda nikakor ni očitno iz samega prikaza. V nadaljevanju bomo navedli korake, ki so bili izvedeni ob kreiranju prikazanih vektorskih kart.

Začeli bomo s karto gozdnogospodarskih enot, ki je sicer na sliki samo zaradi nazornosti grafičnega prikaza. V mapi, kjer se hranijo datoteke, ki tvorijo vektorsko mapo, GRASS ustvari tudi tekstovno datoteko z imenom »hist«, kjer se beležijo ukazi, ko so bili izvršeni. Iz prve vrstice je razvidno, kako je bila vektorska karta na začetku ustvarjena:

```
COMMAND: v.in.ogr dsn="/home/jernej/Dokumenti/GIS/DATOTEKE ZA  
MAPINFO/GGO Kočevje/GOPE0600.TAB" output="GOPE0600_g5" min_area=0.0001  
type="boundary" snap=10
```

Na tak način bomo torej lahko rekonstruirali postopek, s katerim smo ustvarili posamezno vektorsko mapo. Morda bi lahko tu mimogrede obrazložili uporabo parametrov argumentov modula v.in.ogr: iz dokumentacije GRASS-a za v.in.ogr je razvidno, da sta prva dva argumenta (input, output) obvezna, preostalih dveh pa pri vpisovanju ukaza ni nujno navesti (v primeru, če nista navedena, se uporabijo privzeti parametri – »snap=-1«, »min_area=0.0001). Sprva smo s skripto ustvarili vse mape s pramametrom snap=-1 in min_area=0.0001 (nismo navedli neobveznih argumentov), vendar smo ob pregledovanju posameznih vektorskih map naleteli na napake, ki smo jih nato skušali odpraviti s tem, da smo podali parameter »snap=4«. Izgleda, da je to odpravilo določene napake na kartah. V primeru karte, ki je bila ustvarjena iz GOPE0600.TAB, so bile napake še vedno očitne, zato smo še enkrat (s prej navedenim ukazom) ustvarili GRASS vektorsko mapo. Primer napake je na naslednji sliki. Spodaj je prikaz napake, zgoraj je napaka odpravljena z navedbo parametra »snap=10« (navedba parametra »snap=4« pa v tem primeru ne povzroči nobene spremembe glede na privzeto vrednost »snap=-1«). Napaka ni nastala pri sami pretvorbi, pač pa je bila, kot smo kasneje ugotovili, že v izvorniku (domnevamo, da je nastala pri združevanju večih vektorskih map).



Slika 22: Primer napake na vektorski karti

Naslednja karta, ki se je bomo lotili, je karta gozdnih cest. V GRASS vektorski format je bila pretvorjena z ukazom:

```
v.in.ogr dsn="/home/jernej/Dokumenti/GIS/DATOTEKE ZA MAPINFO/GGO
Kočevje/GE06združena_cesta.TAB" output="GE06združena_cesta" min_area=0.0001
snap=4
```

Z naslednjim ukazom smo skušali odpraviti napake, ki so bodisi nastale pri pretvorbi datotečnega formata, bodisi že prej pri »digitalizaciji«:

```
v.clean input="GE06zdruzena_cesta" output="cesta_cl"
type="point,line,boundary,centroid,area" error="error"
tool="snap,break,rmdupl,bpol,rmsa"
```

V tem primeru pa ne gre samo za prikaz, temveč so pomembni tudi atributivni podatki. GRASS atributivne podatke po privzetem hrani v .dbf datotekah, ki so datotečni tip sistema dBASE. Vendar pa je morda bolje, če preselimo atributivne podatke v kakšno drugačno podatkovno bazo – mi smo izbrali PostgreSQL, alternativna izbira pa bi bila lahko npr. MySQL. V obeh primerih gre za odprtokodne rešitve, zlahka dostopne vsakemu uporabniku računalnika, poleg tega pa so to novejši in dandanes najširše uporabljeni sistemi relacijskih podatkovnih baz z večjim naborom zmožnosti in le-te bomo potrebovali. Ustvarili smo torej podatkovno bazo (poimenovali smo jo »mydb«), samega postopka pa tu ne bomo navajali. V GRASS-u lahko nastavimo parametre za povezavo s podatkovno bazo preko modula db.connect (v našem primeru: db.connect driver=pg database="host=localhost,dbname=mydb").

A tega nismo storili pred pretvorbo vektorskega formata in modul v.in.ogr je ustvaril vektorke mape z atributivnimi podatki, shranjenimi v .dbf datotekah. Te podatke smo želeli prenesti v PostgreSQL bazo podatkov. To smo storili z ustreznim programom (pgdbf):

```
pgdbf ime.dbf | iconv -c -f UTF-8 -t UTF-8 | psql mydb
```

Iconv je program, ki se uporablja za pretvorbo v različno enkodiranje znakov.

Potem smo z ukazom v.db.connect ustvarili povezavo med vektorsko mapo in ravnokar ustvarjeno tabelo v PostgreSQL bazi podatkov »mydb«.

Omenjene metode bi se lahko poslužili tudi, če bi prišlo do težav z enkodiranjem znakov (napačna sekvenca bytov za UTF-8), ko bi pretvarjali vektorske mape z v.in.ogr. Sedanja verzija PostgreSQL po privzetem uporablja UTF-8 enkodiranje, ki ne sprejema vseh sekvenc bytov.

Če v terminal sedaj vnesemo »psql mydb« (psql je terminalsko obličje PostgreSQL-ja) in nato »TABLE ge06zdruzena_cesta;«, si lahko ogledamo vsebino tabele z atributivnimi podatki, ki smo jo prej ustvarili:

```
catlid|cestaltip_cestelol_inalggolcesta_2ljavna|potekldolzcstlmercstlkatcstlutrdivtvsirvozlsir  
ceslnakmaxlnakdolradminlosnillosnizljavznaclizgradnjapombalspremembalime_cesta
```

```
3|262|060262|1|461.000000|0|0|GRDI DOL
```

```
II.490.000000|TIG3|U|3.000000|4.000000|11.000000|0.000000|0.000000|0.000000|0.0000  
00|35.000000|0|0|Grdi Dol II.
```

```
4|256|060256|1|433.000000|0|0|GRDI DOL
```

```
I.430.000000|TIG3|U|3.000000|4.000000|9.000000|0.000000|0.000000|0.000000|0.000000|  
35.000000|0|0|Grdi Dol I.
```

```
6|108|060108|1|2061.000000|0|0|RNOVEC|2084.000000|TIG3|U|3.000000|4.000000|4.0000  
00|0.000000|0.000000|0.000000|0.000000|25.000000|1973|0|Žrnovec
```

```
20|872|060872|1|1321.000000|0|0|RAVNE|1320.000000|TIG3|U|3.000000|3.500000|12.0000  
00|0.000000|0.000000|0.000000|0.000000|25.000000|0|0|ZA120000608|Ravne ...
```

... In tako naprej, za vseh 1546 vrstic. »Output format« je bil nastavljen na »unalinged« (to lahko spremenimo z vnosom »\a«).

V zvezi s podatki, ki jih imamo na voljo, lahko v splošnem podamo več pripomb ali opomb. Kot prvo bi omenili, da imamo težave z enkodiranjem znakov (določene črke niso prikazane), vendar to za nas ni pomembna težava. Nadalje: Že ob pregledovanju atributivnih podatkov v programu Mapinfo je bilo moč opaziti, da so bili nekateri podatkovni tipi neustrezno določeni (npr. kjer bi pričakovali podatkovni tip »numeric, imamo podatkovni tip »character«). Kakorkoli že, izgleda, da pri pretvorbi s pomočjo programa pgdbf venomer namesto tipa »real« ali »integer« dobimo podatke tipa »text«.

Podatkovne tipe lahko preverimo tako, da vnesemo: »\d ge06zdruzena_cesta«

Na zaslonu dobimo naslednji izpis:

Table "public.ge06zdruzena_cesta"

Column|Type|Modifiers

cat|text|

id|character varying(4)|

cesta|character varying(6)|

tip_cest|character varying(1)|

dol_ina|text|

ggol|character varying(2)|

cesta_2|character varying(6)|

javnal|character varying(12)|

potek|character varying(50)|

dolz|text|

mercst|character varying(1)|

katcst|character varying(2)|

utrditev|character varying(1)|

sirvoz|text|

sirces|text|

nakmax|text|

nakdoll|text|

radmin|text|

osnill|text|

osniz|text|

javznac|text|

izgradnja|character varying(4)|

opombal|character varying(30)|

spremembal|character varying(11)|

ime_cest|character varying(50)|

mydb=#

Zato se je bilo potrebno poslužiti funkcije »CAST«, ki pretvarja posamezne podatkovne tipe v druge podatkovne tipe. Prav tako smo lahko izpustili stolpce s tistimi podatki, za

katere smo vedeli, da jih ne bomo potreboval. Na novo ustvarjena tabela izgleda takole (poimenovali smo jo »ge06zdruzena_cesta_p1«):

```
mydb=# \d ge06zdruzena_cesta_p1
Table "public.ge06zdruzena_cesta_p1"
Column/Type/Modifiers
catintegerl
id_cestelintegerl
dolzina1integerl
kategorijalcharacter varying(10)l
poteklcharacter varying(100)l
ime_cestelcharacter varying(100)l
dolz_plintegerl
dolz_idlintegerl
mydb=#
```

V tej tabeli so razen za zadnja dva stolpca podatki prevzeti iz tabele »ge06zdruzena_cesta«. Tabelo smo nato povezali z ustrezno mapo z uporabo »v.db.connect«. Nato smo z »v.to.db« v stolpec z imenom »dolz_p« vnesli ustrezne dolžine posameznih vektorskih objektov (kljub temu, da en stolpec s podatki o dolžinah že obstaja). To smo storili zaradi tega, ker ne poznamo načina pridobitve že prej obstoječih podatkov o dolžinah in ker se v procesu analiziranja tako in tako v celoti zanašamo na digitalne vektorske podatke. Ker nas običajno zanima dolžina po posameznih identifikacijskih številkah cest in ker lahko tak segment sestoji iz več vektorskih objektov, smo v stolpec »dolz_id« shranili dolžine po posameznih identifikacijskih številkah cest. Samega zaporedja SQL ukazov, s katerimi smo ustvarili prej omenjeno tabelo, pa ne bomo navajali.

Naslednja napaka, ki se lahko pojavlja, je napačno zaznamovanje odsotnosti nekega konkretnega podatka oziroma zaznamovanje nepoznanih vrednosti. Le te se zaznamuje z »NULL«, v praksi pa imamo namesto tega včasih vneseno vrednost »0« ali prazno vrstico. Tako se je v nekem primeru zgodilo, da nam je pri pretvorbi podatkovnih tipov s »CAST«

javilo napako (invalid input syntax for integer). Pri preverjanju smo nato ugotovili, da imamo na nekaj mestih vneseno prazno vrstico. To se lahko zlahka popravi:

```
UPDATE ime_tabele SET ime_stolpca = NULL WHERE ( ime_stolpca = " );
```

Prav nič pa ne moremo ob dejstvu, da manjka velik delež podatkov. »Digitalizacija« na tem področju pač še ni prišla tako daleč.

Z uporabo »v.extract« smo nato iz vektorske mape z vsemi cestami ustvarili še vektorsko mapo, ki vsebuje samo tiste ceste, ki so bile vsebovane v predlogih za omejevanje prometa.

Možen način, da se doseže prej omenjeno je naslednji: najprej ustvarimo tabelo, ki vsebuje samo tiste gozdne ceste, ki so vsebovane v predlogih za omejevanje prometa. Nato začasno to tabelo povežemo z vektorsko karto cest. Nazadnje izvedemo naslednji ukaz:

```
v.extract input="ge06zdruzena_cesta_p1" output="predlogi" where="id_cesta is not null"
```

Na koncu seveda vektorsko karto vseh cest zopet povežemo z ustrezno tabelo.

Sedaj bomo podatke o predlaganih cestah podrobneje predstavili:

```
mydb=# SELECT id_cesta, ime_cesta, dolz_id FROM predlogi GROUP BY id_cesta,  
ime_cesta, dolz_id ORDER BY id_cesta;
```

Na zaslonu dobimo izpisano:

```
id_cesta ime_cesta dolz_id  
61|K logarnici Trnovec|2456  
62|Pod Roškim vrhom|3109  
64|Nad globoko dolino|1747  
66|Nad štale|1142  
69|Rajhenavska II.|4925
```

70|Rog - Koprivnik|12414
74|K luži|522
75|Lovski vrh|2585
76|V Bukovo gorol|2109
77|Lazel|1133
86||11453
100|Cesta - Novi breg|5328
114|Rudniški lager|1837
115|Peterhrib|4197
116|Bukova goral|3037
138|V Ušivo jamol|1910
140|Rdeča zemlja|2150
163|Kočarji - Kačji potok|3840
166|Staro brezje|1005
172|Divje jamel|2159
174|Staro brezje - Spahal|1356
186|Bukova goral|3388
190|Pekel|4069
191|Bezgova gorica-Podstene-Kroglišnek|7096
192|Trnovec - Novi Breg|3893
193|Odcep v odd.63|573
195|Kleč-Stari Breg-Trnovec|7467
227|Pod Kofel|4089
228|Črni potok - Studenec|1169
238|Mačji hrib|750
259|Šahen IV.|3711
260|Marjančina cestal|2775
275||6902
331|Medvedji gozd|894
712|Rri lipel|1198
713|Nad posekol|816
714|Klaričeva cestal|502

716|V brezov gaj|403
 717|Podstene|316
 719|K liški baraki|1642
 720|V Tirošt|775
 745|V Bukovo gor|1011
 755|K rezervoarju|629
 757|Za krmiščem|638
 758||1696
 767|Pri Brlogu|968
 768|Turn|1239
 769|Nemška Loka - Krmiščel|835
 771|Golobje jamel|1064
 774|Med gozdnima cestama 194 in 100|720
 775|Pod Šušnjarjem|633
 776|Med odd. 23 in 27|429
 843|Hrib(odd.141)|825
 848|Streliščel|782
 850|Staro Brezje - Lovski vrh(odd.101,102)|1989
 867|V odd.113,114|1994
 868|V odd.7,8|992
 876|Gredice|853
 877|Lovska pot|821
 879|Dolgovaška gmajna|1173
 (60 rows)
 (END)

Skupno dolžino vseh predlaganih cest dobimo takole:

```

mydb=# SELECT sum(dolz_p) FROM predlogi;
sum
142133
(1 row)
  
```

Dolžina je v metrih (ta enota je bila izbrana pri uporabi »v.to.db«). Torej gre za malce več kot 140 km cest.

Na tem mestu nas morda zanima primerjava s skupno dolžino vseh gozdnih cest v območni enoti Kočevje:

```
mydb=# SELECT sum(dolz_p) FROM ge06zdruzena_cesta_p1;
sum
2186246
(1 row)
```

Po podatkih, ki jih imamo na voljo, dolžina vseh gozdnih cest v OE Kočevje znaša 2186 km. Ob upoštevanju zgoraj navedenega znaša dolžina predlaganih cest 6,5 % dolžine vseh gozdnih cest.

Podatek o številu vseh cest, grupiranih po »id_cest«, lahko dobimo na naslednji način:

```
mydb=# SELECT COUNT(id_cest) FROM (SELECT id_cest FROM
ge06zdruzena_cesta_p1 GROUP BY id_cest) AS foo;
count
593
(1 row)
```

Predlogov, grupiranih po »id_cest« pa je, kot smo že lahko ugotovili, 60 (imamo 60 vrstic – glej zgoraj).

Naslednje, čemur se bomo posvetili, so karte ploskovnih funkcij. Področje, ki nas zanima, pokriva več vektorskih kart. Te smo želeli združiti v eno. To se da narediti z modulom »v.patch«. Seveda potrebujemo tudi združene atributivne podatke, ki se bodo nanašali na novo ustvarjeno vektorsko karto. Da bi bilo moč z modulom »v.patch« poleg same vektorske karte ustvariti tudi tabelo z atributivnimi podatki zanjo, pa morajo imeti tabele z atributivnimi podatki posameznih vektorskih kart, ki jih združujemo, enako poimenovane

stolpce z enakimi tipi podatkov. V našem primeru temu ni bilo tako, zato smo seveda morali tabele ustrezno modificirati.

Vse tabele smo modificiral tako, da so izgledale takole:

Column|Type|Modifiers

cat|integer|

zapstev|integer|

ge_sifra|integer|

vrsta_obj|character varying(1)|

st_list|integer|

kvadrant|character varying(3)|

ge|integer|

odsek|character varying(20)|

sig_f_enot|character varying(20)|

povrsina_2|double precision|

varovalna|integer|

hidrološka|integer|

biotopska|integer|

klimatska|integer|

zascitna|integer|

rekreacijska|integer|

turistična|integer|

poučna|integer|

raziskovalna|integer|

higienska|integer|

dediscinsko varstvena|integer|

cl|integer|

obrambna|integer|

estetska|integer|

lesnoproizvodna|integer|

nabiralna|integer|

```

lovnogospodarskalintegerl
utemeljitlcharacter varying(1000)l
primlintegerl
ogrozenlcharacter varying(20)l
ukrepilcharacter varying(1000)l
nujlcharacter varying(1)l
opombelcharacter varying(1000)l
sif_objektlcharacter varying(3)l
mydb=#

```

Nato smo lahko končno izvedli ukaz:

```

v.patch -e
input="FUNP0605_2,funp0606_2,FUNP0607_2,funp0608_2,Funp0609_2,Funp0611_2,F
UNP0615_2,FUNP0616_2,FunP0651_2,Funp0652_2,Funp0654_2,Funp0655_2007_2,Fun
p0655_2" output="funpzdr"

```

Potem smo še poizkusili odpraviti napake z modulom »v.clean« (tool="snap,break,rmdupl,bpol,rmarea,rmsa,snap").

Naslednji korak je bil uporaba modula »v.overlay« na naslednji način:

```

v.overlay ainput="cesta_cl" atype="line" binput="funpzdr_cl" btype="area"
output="cesta_funkcije_cl" operator="and"

```

Enako smo naredili še za ustvarjeno karto s cestami, ki so na seznamu.

Kot pove že ime samo, lahko z »v.overlay« »prekrijemo« vektorski karti. Operacija rezultira v novi vektorski karti, povezani z atributivnimi podatki obeh uporabljenih kart, združenimi skupaj v eno tabelo. Vektorski objekti, ki jih vsebuje, so tipa »line«.

Ta tabela sestoji iz naslednjih stolpcev:

catintegerl

a_catintegerl

a_id_cestelintegerl

a_dolzina1integerl

a_kategorijalcharacter varying(10)l

a_poteklcharacter varying(100)l

a_ime_cestelcharacter varying(100)l

a_dolz_plintegerl

a_dolz_idlintegerl

b_catintegerl

b_ge_sifralintegerl

b_odseklcharacter varying(20)l

b_povrsinaldouble precisionl

b_biotopskalintegerl

b_hidroloskalintegerl

b_lovnogospodarskalintegerl

b_raziskovalnalintegerl

b_rekreacijskalintegerl

b_poucnalintegerl

b_turisticnalintegerl

b_lesnoproizvodnalintegerl

b_varovalnalintegerl

b_klimatskalintegerl

b_zascitnalintegerl

b_higienskalintegerl

b_dediscinskovarstvenalintegerl

b_clintegerl

b_obrambnalintegerl

b_estetskalintegerl

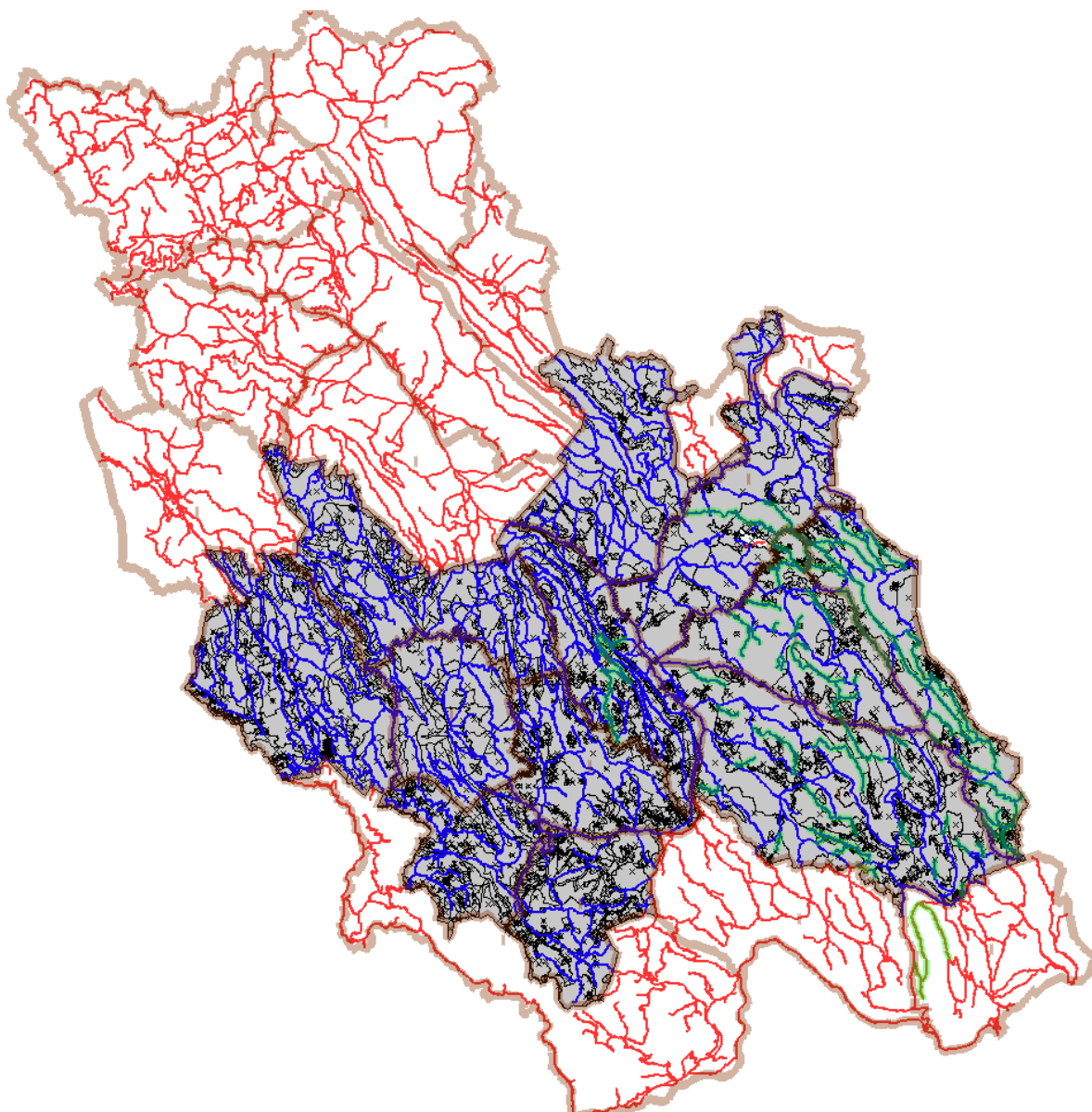
b_nabiralniskalintegerl

Imena stolpcev, ki se začnejo z »a_«, so povzeta po tabeli atributivnih podatkov, s katero je povezana vektorska karta, ki vsebuje gozdne ceste, medtem ko so imena stolpcev, ki se začnejo z »b_«, povzeta po tabeli z atributivnimi podatki vektorske karte funkcij.

Tej tabeli smo dodali stolpec z imenom `dolz_p` (podatkovni tip »real«). Nato smo zopet izvedli naslednji ukaz:

```
v.to.db map=cesta_funkcije_cl type=line option=length units=me columns=dolz_p
```

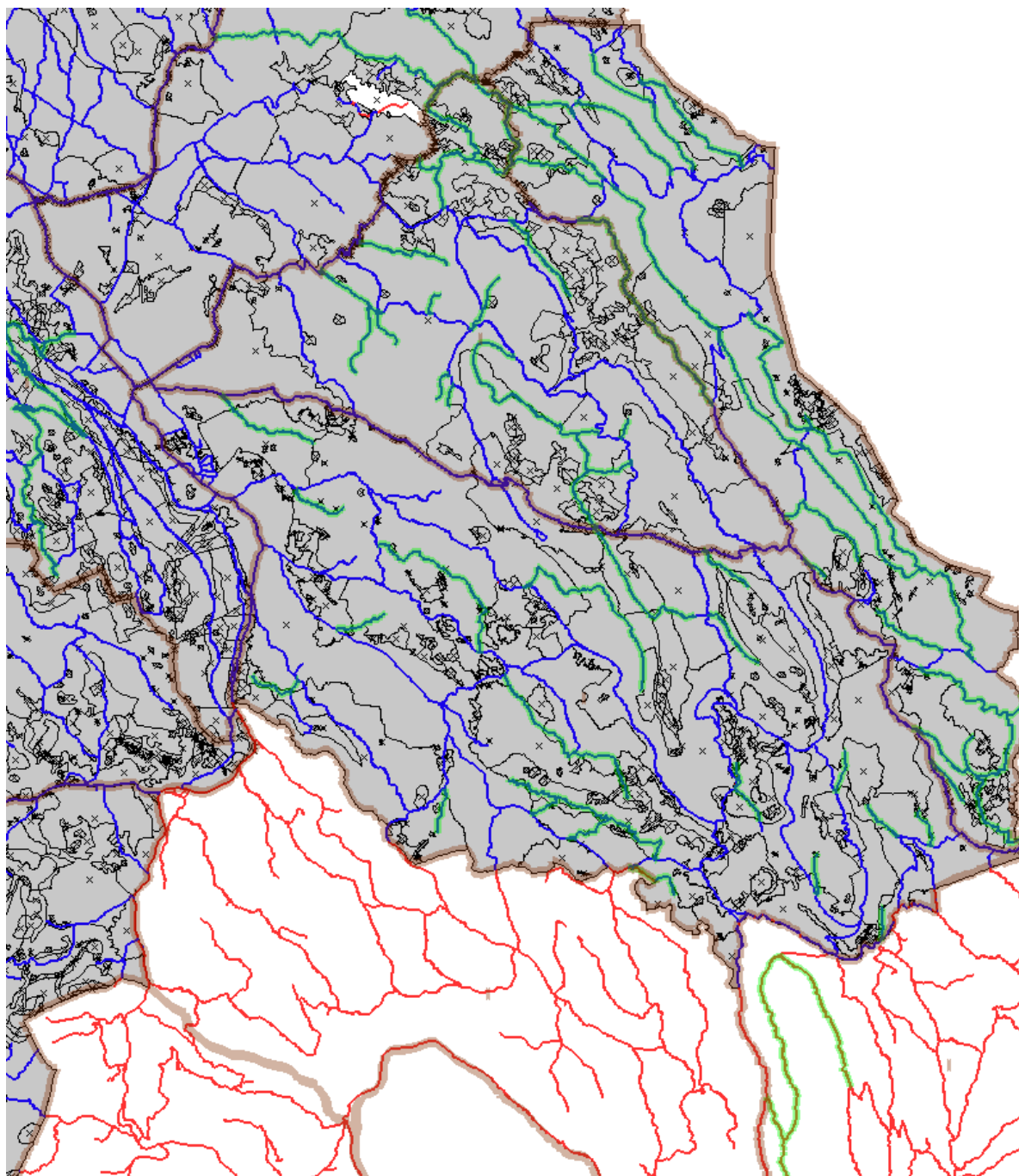
Z vnovičnim preverjanjem skupne dolžine (z ukazom »`SELECT sum(dolz_p) FROM cesta_funkcije_cl;`«) tokrat dobimo rezultat `1.13938e+06` (pribl. 1139 km). Naslednja slika bo razložila, zakaj je takšna razlika med tem rezultatom in prejšnjim rezultatom (2186 km) pričakovana.



Slika 23: Prikaz vektorskih kart (Karte gozdnih ..., 2009)

Siva podlaga predstavlja združeno karto funkcij. Modra barva označuje novo, z modulom »v.overlay« ustvarjeno vektorsko karto cest. Rdeča barva označuje ostale ceste, ki zaradi tega, ker nismo imeli na voljo kart funkcij za celotno območje, niso vključene v na novo ustvarjeno karto cest. Z zeleno barvo so dodatno zaznamovane ceste, ki so bile na seznamu predlaganih za omejevanje prometa.

Naslednja slika se bo osredotočala na ceste, ki so na seznamu.



Slika 24: Prikaz vektorskih kart - povečana prejšnja slika (Karte gozdnih ..., 2009). Prikazuje vse ceste, ki so na seznamu (zelena barva)

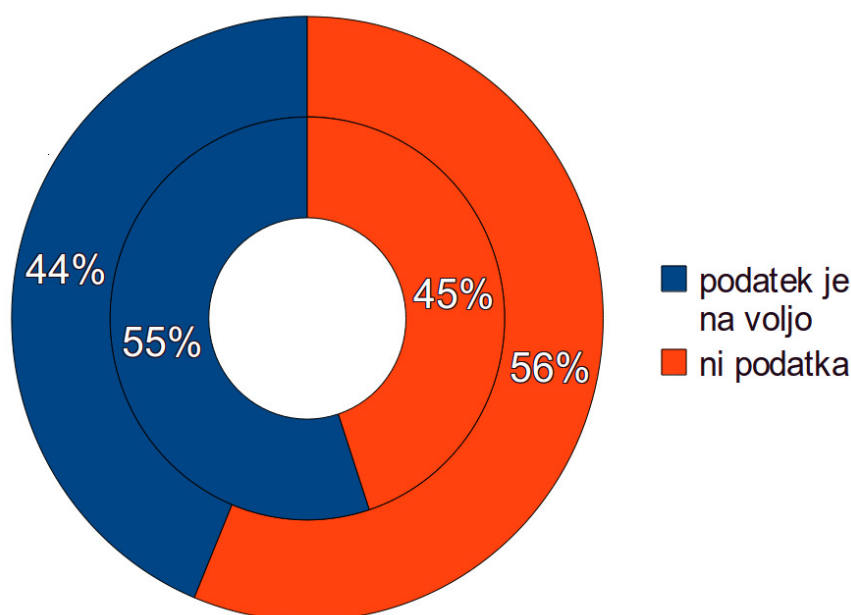
Vidimo, da manjši delež cest, ki so na seznamu, zaradi nepopolnosti podatkov ob uporabi »v.overlay« z ustreznimi parametri (glej stran 12) izpade.

Tako poizvedba »SELECT sum(dolz_p) FROM predlogi_funkcije_cl;« da rezultat »132959« (to je približno 133 km), vsega skupaj pa je na seznamu za 142 km cest (142133 m).

Sedaj pa se bomo lotili analize pridobljenih atributivnih podatkov.

7.3 ANALIZA PODATKOV

Vtis o obsegu manjkajočih podatkov lahko dobimo že s površnim pregledom ustrezne tabele v bazi podatkov, da pa bi pred nadaljnjo analizo še malo izboljšali predstavbo o danih podatkih, smo izdelali naslednji grafikon (Slika 25):



Slika 25: Preliminarna analiza podatkov (Karte gozdnih ..., 2009)

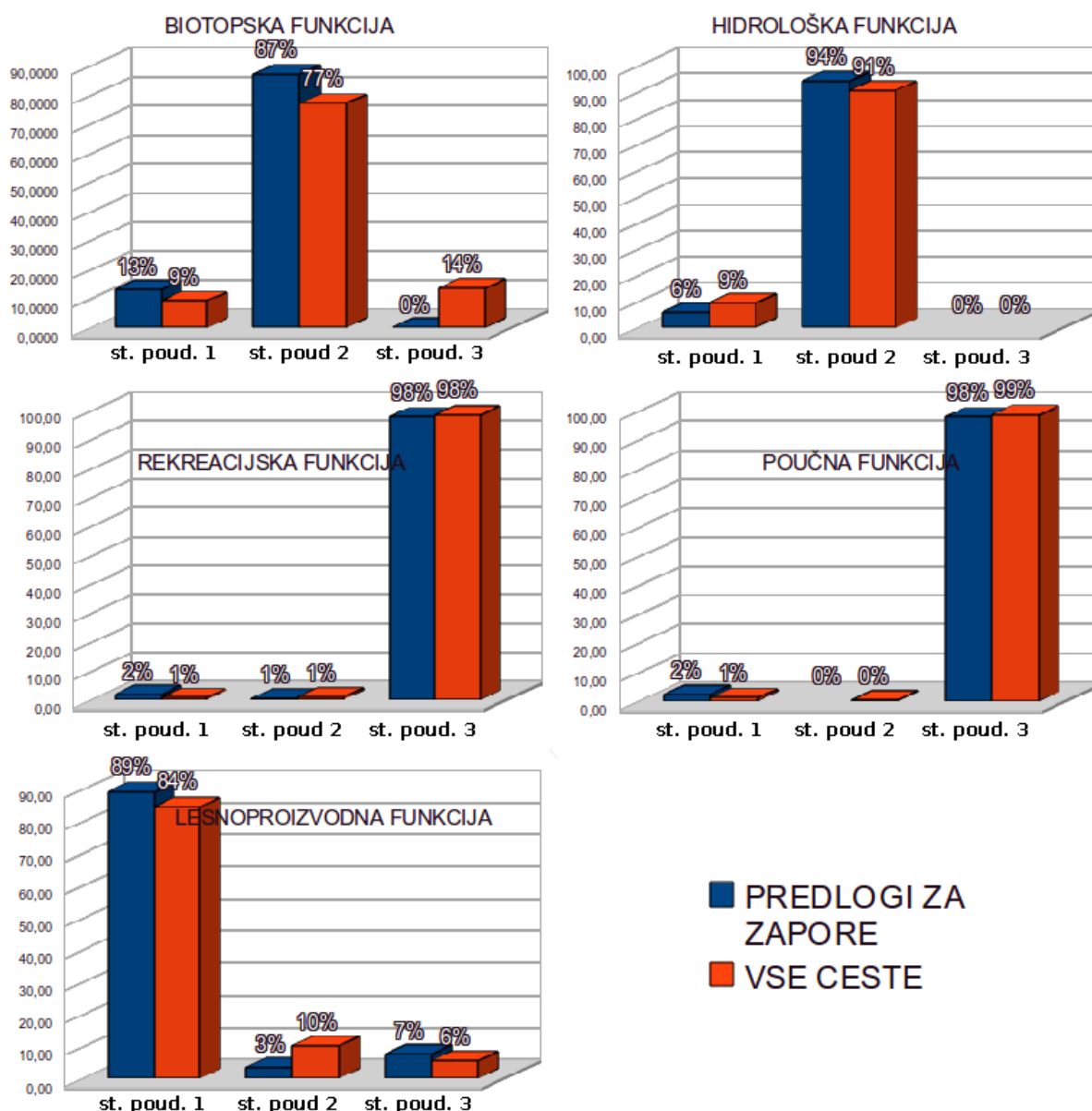
Prikazan je delež manjkajočih podatkov, ki nastopa zaradi nepopolnosti izhodiščnih podatkov o poudarjenosti posameznih funkcij. Zunanji kolobar predstavlja vse ceste, notranji pa le ceste, ki so na seznamu predlogov za omejevanje prometa. Izračun deležev je bil opravljen s seštevanjem v dveh korakih: V prvem koraku smo sešteli dolžine posameznih vektorskih objektov, ki imajo atributivne podatke o poudarjenosti določene funkcije gozdov na eni strani in pa, na drugi strani, dolžine tistih, katerim ti podatki

manjkajo – takšna sumacija je bila opravljena za biotopsko, hidrološko, lovngospodarsko, raziskovalno, rekreacijsko, poučno in lesnoproizvodno funkcijo (za vsako izmed naštetih posebej). V drugem koraku pa smo prej pridobljene vsote še sešteli med seboj, zopet na eni strani tiste, katerim lahko pripišemo podatek, in na drugi strani tiste, katerim pripišemo to, da jim podatek manjka. Dobili smo dve števili, ki skupaj predstavljata 100 %. Opisan postopek je bil opravljen tako za množico vseh cest (zunanji kolobar) kot tudi za podmnožico cest, ki so na seznamu (notranji kolobar).

Vidimo, da je delež manjkajočih podatkov kar precejšnji, na srečo pa je pri subpopulaciji cest, ki so na seznamu, nekoliko nižji od povprečja za celotno populacijo.

Sledijo frekvenčne porazdelitve stopenj poudarjenosti po posameznih funkcijah. S pomočjo grafikonov na sliki 26 lahko lociramo bistvene razlike med prej omenjenimi frekvenčnimi porazdelitvami, ki jih pripišemo podmnožici cest, ustvarjeni s subjektivnim izborom in pa frekvenčnimi porazdelitvami, ki jih pripišemo celotni populaciji. Nato pa lahko te razlike tudi poizkušamo statistično ovrednotiti (z določeno metodo potrditi signifikantnost za neko stopnjo zaupanja).

Skupna dolžina cest s posamezno stopnjo poudarjenosti za določeno funkcijo je bila pridobljena na naslednji način: »SELECT sum(dolz_p) FROM ime_tabele WHERE ime_funkcije = stopnja_poudarjenosti«. Ime tabele je v našem primeru »cesta_funkcije_cl« za celotno populacijo in »predlogi_funkcije_cl« za subpopulacijo. »Ime_funkcije« je »biotopska«, »hidrološka« itd., »stopnja_poudarjenosti« pa lahko zaseda vrednosti 1, 2 ali 3. Deleži za posamezne stopnje poudarjenosti so bili nato izračunani na podlagi tega, da vsota vseh dolžin s pripisano stopnjo poudarjenosti 1, 2 ali 3 za določeno funkcijo predstavlja celoto. Manjkajoči podatki niso bili upoštevani.



Slika 26: Frekvenčne porazdelitve stopenj poudarjenosti posameznih funkcij – primerjava med celotno populacijo in subpopulacijo (Karte gozdnih ..., 2009)

V poglavju 5.2 smo že pisali o tem, da naj bi bolj poudarjena rekreacijska, poučna in lesnoproizvodna funkcija negativno vplivala na smiselnost omejevanja prometa na gozdnih cestah, medtem ko naj bi bolj poudarjena biotopska ali hidrološka funkcija na smiselnost omejevanja prometa vplivala pozitivno. Če to drži, če so podatki dovolj kakovostni ter dovolj velikega obsega in če je bila izbrana analitična metoda primerna, potem bi se to moralo pokazati na rezultatih. Seveda je realno gledano vsaka prej navedena postavka vprašljiva.

Ob ogledu grafikonov na sliki 26 je vtis o rezultatih nekako takšen, da je videti, da bi težko bili konkluzivni; za rekreacijsko in poučno funkcijo praktično ni razlik med populacijo in subpopulacijo, pri lesnoproizvodni funkciji so te razlike nekoliko večje, vendar niso takšne, da bi bile v prid tezi, da lesnoproizvodna funkcija negativno vpliva na smiselnost izbire. Največje so razlike za biotopsko funkcijo, in te razlike so tudi takšne, da ima subpopulacija v povprečju bolj poudarjeno biotopsko funkcijo, kot populacija. Zato smo se odločili, da se osredotočimo na to funkcijo in poizkusimo rezultate tudi primerno statistično ovrednotiti.

Ko pa smo skušali podatke za biotopsko funkcijo statistično ovrednotiti, smo naleteli na problem. Nismo namreč znali določiti teoretične verjetnostne porazdelitve, preko katere bi lahko določil meje zaupanja.

V populaciji vseh možnih vzorcev, ki sestojijo iz določenega števila elementov (enako dolgih delov cest s pripisano določeno stopnjo poudarjenosti (označimo jo z A)) ali odsotnostjo stopnje poudarjenosti A) se znak A porazdeljuje z binomsko porazdelitvijo, katere parametra lahko določimo. Obrazložitev je sledeča: ker so ti elementi enako dolgi, je verjetnost, da bodo izbrani z naključnim izborom, za vsakega enaka. Verjetnost, ali bodo imeli pripisano stopnjo poudarjenosti A , lahko izračunamo (seštejemo dolžino vseh elementov s poudarjenostjo A in jo delimo z vsoto dolžin vseh elementov (s pripisano katerokoli stopnjo poudarjenosti)). Imamo prvi parameter, ki določa binomsko porazdelitev. Drugi parameter je število teh elementov (označimo ga z n), za katerega mora veljati: $n \cdot d = D$, pri čemer je d dolžina elementa, D pa je skupna dolžina cest v subpopulaciji (cest, ki so bile na seznamu) s stopnjo poudarjenosti A .

Problem, ki se po našem vedenju pojavlja je ta, da bi tudi, če bi obstoječe zelo veliko število elementov različnih velikosti (dolžin) grupirali v manjše število večjih elementov (glede na to, ali imajo pripisano stopnjo poudarjenosti A), bi bilo to število še vedno morda preveliko, da bi uporabil formulo za kumulativno verjetnostno porazdelitev (faktoriele bi bile prevelike). Če pa bi grupirali v prevelike elemente, bi morda imeli težave z natančnostjo vrednotenja. Poleg tega imamo tri možne stopnje poudarjenosti in idealno bi bilo, če bi pri vrednotenju upoštevali vse tri obenem.

Ker problema nismo uspeli rešiti teoretično in ker smo želeli kot rezultat celotnega postopka imeti vsaj kakšno bolj konkretno, objektivno oceno, smo se lotil problema numerično, in sicer tako, da smo v PostgreSQL bazi podatkov ustvaril funkcijo, ki opravi veliko število naključnih vzorčenj, preko katerih določi tveganje za to, da se populacija in subpopulacija ne razlikujeta signifikantno.

Pred tem je bilo potrebno še ustrezno preoblikovati tabelo »cesta_funkcije_cl«, in sicer zaradi tega, da smo si olajšali pisanje funkcije in zaradi tega, da bi bila operacija čim bolj učinkovita (da bi funkcija v določenem času lahko opravila čim večje število vzorčenj).

Ustvarili smo torej novo tabelo in ta tabela ima vrstice grupirane po »id_ceste« (tako da je vsaka vrednost v stolpcu »id_ceste« unikatna), poleg prej omenjenega stolpca pa imamo še 5 stolpcev. Stolpci »dolz1«, »dolz2« in »dolz3« vsebujejo dolžine segmentov s stopnjami poudarjenosti 1, 2 oz. 3, stolpec »dolznp« vsebuje dolžino segmenta, za katerega podatki o poudarjenosti funkcij niso na voljo, k temu pa je dodan še stolpec »dolz123«, ki vsebuje vsoto dolžin iz stolpcev »dolz1«, »dolz2« in »dolz3«.

Tabela izgleda takole (če podatke razvrstimo po naraščajočem številu »id_ceste«):

id_cest	dolz1	dolz2	dolz3	dolznp	dolz123
3	0	3469.61	0	0	3469.61
4	214.422	1483.79	0	0	1698.21
5	0	5088.37	0	0	5088.37
6	0	620.815	0	0	620.815
7	226.488	11136.6	4.00034	1309.67	11367.1
8	1521.59	331.643	1064.41	0	2917.65
9	0	3817.65	0	0	3817.65
10	0	1723	0	0	1723
11	1226.86	5.7969	0	0	1232.65
12	1.39492	4572.56	3.29989	0	4577.25
13	0	759.292	0	69.0965	759.292

15|0|1433.44|0|0|1433.44

16|0|864.009|0|0|864.009

17|0|975.3|0|0|975.3

18|509.262|8716.75|0|0|9226.01

19|0|1084.5|0|0|1084.5

20|0|1191.73|0|0|1191.73

21|0|0|0|5457.61|0

22|0|0|0|1736.17|0

23|0|0|0|627.001|0

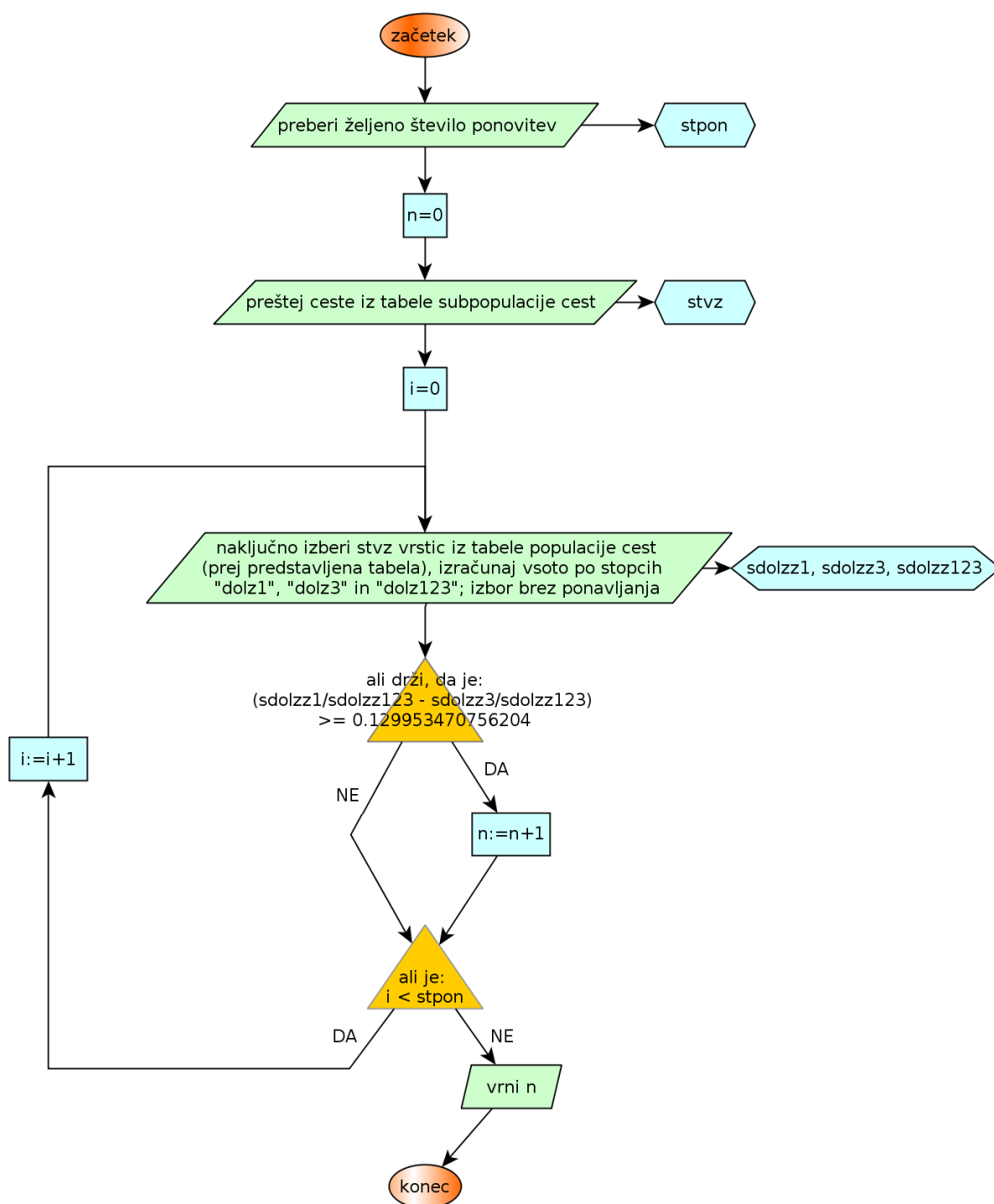
...

907|0|1805.71|0|0|1805.71

(345 rows)

(END)

Algoritem, ki ga izvrši ustvarjena funkcija v podatkovni bazi, lahko ponazorimo z naslednjim diagramom poteka:



Slika 27: Diagram poteka, ki predstavlja algoritem, s katerim bomo ocenjevali signifikantnost razlike med populacijo in subpopulacijo (ceste s seznama predlogov)

Število 0,129953470756204 je razlika med deleži prve in druge stopnje poudarjenosti biotopske funkcije v subpopulaciji, kateri je prištet razlika med deleži druge in tretje stopnje poudarjenosti taiste funkcije (Glej tudi razlago na strani 84.).

Koda, s katero smo ustvarili funkcijo, pa je:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION vzo_bp4(int) RETURNS int AS
'DECLARE
    stpon ALIAS FOR $1;
    sdolzz1 real;
    sdolzz3 real;
    sdolzz123 real;

    n int;
    stvz int;
BEGIN
    n:=0;
    stvz:=(select count(id_ceste) FROM biotopska_predlogi_7);
    FOR i IN 1..stpon LOOP
        SELECT INTO sdolzz1, sdolzz3, sdolzz123
        sdolz1, sdolz3, sdolz123 FROM
        (SELECT sum(dolz1) AS sdolz1, sum(dolz3) AS sdolz3,
        sum(dolz123) AS sdolz123 FROM
        (SELECT DISTINCT ON (id_ceste, random()) dolz1, dolz3,
        dolz123 FROM biotopska_7 ORDER BY random() LIMIT stvz) AS
        foo) AS foo2;
        IF (sdolzz1/sdolzz123 - sdolzz3/sdolzz123) >= 0.129953470756204
        THEN  n:=n+1;
        END IF;
    END LOOP;
    RETURN n;
END;'
LANGUAGE 'plpgsql';
```

Funkcija je napisana v PL/pgSQL in ta jezik mora biti prej dodan v PostgreSQL bazo podatkov.

Sedaj bomo razložili, kaj naredi ta funkcija. Kot argument sprejema celo število, ki predstavlja število ponovitev slučajnostnega vzorčenja. Če se sedaj osredotočimo na FOR zanko vidimo, da se procedura znotraj nje ponovi tolikokrat, kolikor znaša argument funkcije (to je število, ki ga izberemo in podamo, ko pokličemo ustvarjeno funkcijo).

Oglejmo si najprej spodnji zadnji SELECT stavka (ki je vsebovan znotraj zgornjega SELECT stavka):

```
SELECT DISTINCT ON (id_cesta, random()) dolz1, dolz3, dolz123 FROM biotopska_7
ORDER BY random() LIMIT stvz;
```

Če želimo z vnašanjem v ukazno vrstico preizkusiti, kakšen je rezultat tovrstne poizvedbe, moramo »stvz« zamenjati z nekim celim številom, denimo 10. Dobimo takšen rezultat:

```
dolz1\dolz3\dolz123
```

```
0|0|0
```

```
54.0509|0|4197.4
```

```
0|0|1691.6
```

```
0|0|3469.61
```

```
0|0|0
```

```
0|0|501.73
```

```
992.1|0|2109.2
```

```
0|0|0
```

```
271.69|0|3471.53
```

```
0|2140.62|2188.83
```

```
(10 rows)
```

In če ukaz ponovimo:

```
dolz1\dolz3\dolz123
```

```
1104.55|0|10719.2
```

```
0|0|920.585
```

```
295.007|0|1494.79
```

```
0|0|0
```

```

0|0|754.034
0|0|4088.89
4.6e-05|0|860.355
56.7883|0|4283.49
0|0|0
0|0|632.51
(10 rows)

```

»stvz« je celo število, ki znaša toliko, kolikor je cest v subpopulaciji (grupiranih po identifikacijski številki). LIMIT omeji poizvedbo na »stvz« vrstic. ORDER BY random() pa predhodno naključno razvršča vrstice. Rezultat takšne poizvedbe torej predstavlja vzorec pri naključnem vzorčenju. Dodan je še DISTINCT ON (id_cesta, random()), kar preprečuje, da bi se ena in ista cesta v vzorcu lahko pojavila večkrat – vemo, da ta možnost ni realna in smiselna.

Naslednji »SELECT« nato izračuna vsoto vseh vrednosti v stolpcih, poimenovanih »dolz1«, »dolz3« ter »dolz123«.

Ukaz SELECT INTO nato shrani te vrednosti v tri spremenljivke, ki so deklarirane na začetku (DECLARE).

Oglejmo si sedaj še končni rezultat te funkcije: Funkcija vrne celo število n (RETURN n;). To število dobi na začetku vrednost 0, nato pa se za vsako ponovitev FOR zanke njegova poveča za 1, če so izpolnjeni določeni pogoji. Prikažimo to še enkrat:

```

IF (sdolzz1/sdolzz123 - sdolzz3/sdolzz123) >= 0.129953470756204 THEN
    n:=n+1;
END IF;

```

Formula, ki določa pogoj za izvedbo stavka »n:=n+1«, vsebuje deleža prve in pa tretje stopnje poudarjenosti v posameznem vzorcu. Dobili smo jo tako, da smo razliki med deleži za prvo in drugo stopnjo poudarjenosti biotopske funkcije v subpopulaciji prišteli razliko

med deleži za drugo in tretjo stopnjo poudarjenosti (delež za drugo stopnjo poudarjenosti se izniči). Dobili smo število 0,129953470756204. Formula naj bi, upoštevajoč porazdelitev vseh treh stopenj poudarjenosti, okarakterizirala pomembnost funkcije gozdov na območju vzorca (ali subpopulacije cest, ki so na seznamu, če vstavimo število 0,129953470756204). Če je število za vzorec večje od prej omenjenega števila, si to razlagamo tako, da je poudarjenost biotopske funkcije za vzorec večja od poudarjenosti funkcije za subpopulacijo cest, ki so na seznamu. »n« se poveča za 1. Upoštevajoč vhodni podatek (število ponovitev) in končno vrednost n (število, ki ga funkcija vrne) lahko ocenimo verjetnost, da ima ob naključnem izboru, ki tvori vzorec, podoben subpopulaciji cest, ki so na seznamu, višjo stopnjo poudarjenosti biotopske funkcije (n/stvz). Ta verjetnost predstavlja mejo zaupanja, s katero trdimo, da se subjektivni izbor cest pomembno razlikuje od naključnega izbora cest.

Ugotovili smo, da lahko v razumnem času dobimo rezultat za 10.000.000 ponovitev. Navajamo rezultate (postopek je bil trikrat ponovljen):

```
mydb=# select vzo_bp4(10000000), vzo_bp4(10000000), vzo_bp4(10000000);
```

```
vzo_bp4 | vzo_bp4 | vzo_bp4
```

```
-----+-----+-----
```

```
957 | 946 | 887
```

```
(1 row)
```

Vidimo, da se med seboj rezultati razlikujejo, a je videti, da je varianca dovolj majhna, da jo lahko v tem primeru zanemarimo in postavimo mejo zaupanja na 1000/10.000.000 oz. 0,01 %, kar je zelo malo. Če povzamemo: verjetnost, da bo naključno izbran vzorec z istim številom cest, kot jih je na seznamu s predlogi za omejevanje prometa (grupirano po »id_cest«) imel večjo poudarjenost biotopske funkcije, kot ceste, ki so na prej omenjenem seznamu, je ocenjena na 0,01 %.

Ta rezultat potrjuje osnovno hipotezo, ki smo jo formulirali v tretjem poglavju (obstaja korelacijska povezava med določenimi podatki GIS-a in subjektivnim izborom lokacij, ki naj bi bile podvržene ukrepom omejevanja prometa).

7.4 RAZPRAVA

Zavedati se je potrebno, da je opravljena analiza obremenjena z več neugodnimi dejstvi, in sicer z: nepopolnostjo podatkov oziroma njihovim omejenim obsegom, z neenakomerno distribucijo subpopulacije (cest, ki so na seznamu) znotraj populacije, s pripisom ploskovnega atributa linijskemu elementu in z neupoštevanjem tega, da se motnje, ki se pojavljajo kot posledica cest, zmanjšujejo z oddaljenostjo od ceste, z napako ocene tveganja, ki nastane v okviru izbrane metode statističnega vrednotenja. Rezultati statistične metode pa so neprimerljivi (nestandardni postopek).

Začnimo s problemom primerljivosti: ker je metoda statističnega vrednotenja unikatna in ker nima običajne teoretične podlage, so rezultati seveda težko primerljivi s katerim koli drugim statističnim vrednotenjem.

Napako ocene tveganja, ki nastaja zaradi izbrane metode statističnega vrednotenja, pa lahko delimo na:

- napako, ki nastane kot posledica omejitve v številu posameznih ciklov vzorčenja, okarakterizira pa jo lahko varianca med več poizkusi vzorčenja z določenim številom ciklov;
- napako, do katere pride zaradi intrinzičnih pomankljivosti metode statističnega vrednotenja in jo je nemogoče zmanjšati s povečevanjem števila ponovitev.

Prvi tip napake bi lahko določili (zopet z določeno stopnjo tveganja) preko tega, da bi predpostavili, da se rezultati večih ponovitev vzorčenj (ponovitev izvajanja funkcije »vzo_4 z enakim argumentom) porazdeljujejo z normalno porazdelitvijo, vendar ocenjujemo, da v našem primeru ni praktične potrebe za to.

Drugi tip napake nastaja zaradi tega, ker vrednosti, ki jih dobimo kot rezultat ustvarjene funkcije v PostgreSQL bazi podatkov, z večanjem števila ponovitev ne konvergirajo h »pravi vrednosti«.

Če določimo »pravo vrednost« kot vrednost, ki bi jo dobili na osnovi binomske porazdelitve, če bi uporabili zelo majhne, enako dolge elemente, bi lahko napaka izvirala iz tega, da imamo opravka z elementi, ki so različno dolgi in jim zato naj ne bi pripisali ekvivalentno možnost izbire, posamezni vzorci pa tudi nimajo enake skupne dolžine.

Naključni vzorci in ceste, ki so na seznamu s predlogi za omejevanje prometa, se pri uporabljeni metodi torej v splošnem med seboj nekoliko razlikujeta (v skupni dolžini in v dolžini posameznih elementov).

Posebej bi omenili še možnost, da na rezultate vpliva kakovost generatorja psevdonaključnih števil.

Nadaljevali bomo s problemom pripisa »ploskovnega atributa« (atributa, ki je pripisan določeni ploskvi) linijskemu elementu. Idealno bi bilo, če bi lahko upoštevali, da vpliv ceste pada z oddaljenostjo od ceste, vendar bi bilo to najbrž težko dosegljivo z uporabo vektorskih kart (najbrž bi bila v tem primeru ustrezna izbira delo z rastrskimi kartami). Naslednje, kar nam lahko pride na misel, je oblikovanje cone okoli ceste, ki sega do določene oddaljenosti od ceste. Preverili smo modul »v.buffer«, vendar ta modul ne omogoča, da bi atributivne podatke za ceste pripisali na novo ustvarjenim conam. Pač pa to omogoča modul »v.parallel« (uporabljen s parametrom $-b$), vendar je njegova uporaba privedla do napake, ki nam je onemogočila tovrstno rešitev. Sprva smo menili, da bi bil možen razlog za to veliko število vektorskih elementov, zato smo ustvarili skripto, ki nam je karto razdelila na posamezne manjše enote, a to ni pomagalo. Ukvarjati bi se bilo potrebo z izvorno kodo ali pa natančno locirati problem na vektorski karti in ga nekako odpraviti. Na koncu smo se »sprijaznili« z najenostavnejšo rešitvijo, ki je že opisana. Ta ima, v primerjavi s prejšnjo, naslednjo potencialno pomanjkljivost: če cesta poteka vzporedno z mejo med različnimi poudarjenostmi določene funkcije (ali blizu te meje), je izrazito neprecizna.

Z neenakomerno distribucijo cest, ki pripadajo subpopulaciji, mislim na to, da je večina teh cest strnjenih na enem geografskem območju (Glej sliko 24.). Tako lahko razlike v

porazdeljevanju stopenj poudarjenosti funkcij med subpopulacijo in populacijo ne izvirajo kot posledica subjektivnega izbora, pač pa lahko le obstajajo kot posledica razlik med značilnostmi geografskih območij. Zato bi bilo pomembno poznati način subjektivnega izbora in vedeti, ali je bila pri izboru cest vsem geografskim področjem namenjena enaka pozornost. Določena geografska območja bi lahko na podlagi tega izključil iz populacije, ki je podlaga za analizo.

Slednje bi lahko zamajalo vrednost rezultatov opravljene raziskave, vendar pa je to izven področja, ki ga lahko nadziramo.

O obsegu podatkov oz. o manjkajočih podatkih pa smo že pisali, naj k temu dodamo še to, da če je za različna geografska območja kakovost podatkov (delež manjkajočih podatkov) signifikantno različen, to prav tako vpliva na kakovost rezultatov.

Ob upoštevanju vsega tega bi lahko podali zaključno oceno, da je opravljena raziskava po našem mnenju nezadostna za to, da bi se na njene rezultate veljalo zanašati pri končnem odločanju o omejitvah prometa, je pa nakazala povezavo med poudarjenostjo biotopske funkcije ter subjektivnim izborom in splošne možnosti pri izvajanju tovrstnih postopkov.

8 POVZETEK

Že od samega začetka, ko smo si zastavili cilj, da raziščemo možnosti pri določanju ukrepov omejitve prometa na gozdnih cestah, smo se zavedali, da bo potrebno iti po neuhojeni poti, saj za obravnavano tematiko ni moč najti bolj specifičnih strokovnih podlag. Zato smo si probleme zastavljali na široko in skušali iz njih izluščiti čim več ugotovitev, na podlagi katerih bi bilo moč graditi nadaljevanje diplomske naloge.

Najprej smo obravnavali pravno podlago, saj tega enostavno ni moč zaobiti, če se išče rešitve v okviru določenih pristojnosti. Obravnavali smo dele predpisov, ki ciljajo točno na obravnavano problematiko kot tudi predpise, ki so zgolj potencialno relevantni ali pa učinkujejo na bolj splošni ravni. Na tem mestu bi bilo morda najbolj smiselno poudariti to, da naj bi Zavod za gozdove »določil in označil režim uporabe gozdne ceste v sodelovanju z lastniki gozdov in občino«, pri čemer pa ni bilo moč zaslediti kakršnekoli opredelitve načina sodelovanja. Iz zakonodaje sicer izvira več nejasnosti.

Nato smo predstavili razmislek o problematiki, na njegovi podlagi pa nato skušali najti relevantno snov iz področja ekologije in prostorskega planiranja. Skušali smo presoditi, kako lahko tuje ugotovitve upoštevamo v naših okoliščinah.

Skušali smo razčleniti ter ovrednotiti motnje, ki nastajajo zaradi prometa. Njihovo pomembnost in način učinkovanja smo skušali tudi določiti preko podatkov o zabeleženih strukturi smrtnosti divjadi. Z nekaj logičnega sklepanja je moč priti do teze, da za divjad večjo motnjo, kot promet na gozdnih cestah, predstavljajo ljudje v gozdu. Omejevanje prometa z namenom izboljševanja razmer za divjad, ki obenem ne preprečuje tudi obiskanost gozda, ni smiselno. Poleg tega bi bilo morda dobro poudariti, da zaščita divjadi ne bi smela biti prioriteta, če gre za ekološke ukrepe, saj je v tem primeru moč regulirati populacije z zmanjšanjem odstrela.

Preko podatkov o prometu na regionalni cesti smo skušali potrditi ali zavreči tezo, da ima promet vedno večji vpliv na ekosistem. V ta namen smo analizirali podatke o povprečnem letnem dnevnem prometu Direkcije Republike Slovenije za ceste za relacijo Ljubljana

Rudnik – mejni prehod Petrina. Rezultati jasno kažejo na to, da prometne obremenitve v globalnem naraščajo (za vsa vozila: $y = 144,1x - 28352$, $R^2 = 0,989$), hkrati pa se kaže tudi to, da je moč pričakovati, da je v ruralnih predelih to povečanje manj izrazito ali pa ga celo ni. Tako rezultati kažejo na najvišjo porast prometa na relaciji Ljubljana Rudnik – Rašica ($y = 285,4x - 56226$, $R^2 = 0,976$), nato sledi manjše povečanje na relaciji Rašica – Kočevje ($y = 158,3x - 31122$, $R^2 = 0,959$) in zmanjšanje prometne obremenitve na relaciji Kočevje – Petrina, kjer pa imamo nizek R^2 ($y = -15,60x + 32757$, $R^2 = 0,260$). Takšni rezultati po naši oceni ne vsebujejo nikakršne indikacije za to, da se večja tudi prometna obremenitev na gozdnih cestah samih.

Primerjali smo tudi povečevanje prometne obremenitve s podatki o številu povožene srnjadi. Rezultati kažejo na to, da je povečevanje števila povoženih divjadi nekoliko večje od povečevanja prometnih obremenitev, kar je v nasprotju s predvidevanji.

Obravnavali smo tudi možnosti zmanjševanje stroškov vzdrževanja gozdnih cest z omejevanjem prometa na gozdnih cestah in predstavili pogled na problematiko. Na tem področju ni bilo moč priti do konkretnih zaključkov, saj podatkov, na katerih bi temeljila obravnava, ni bilo na razpolago.

Skušali smo oblikovati in izraziti določena teoretična načela pri sprejemanju odločitev za omejevanje prometa. Navedli smo razloge, ki govorijo v prid omejevanju prometa na gozdnih cestah in razloge, ki govorijo proti temu. Navedli smo podatke, ki bi lahko igrali vlogo pri odločanju. Osredotočili smo se na podatke o funkcijah gozda in skušali opredeliti, v kakšni relaciji so do morebitne uvedbe omejitve prometa.

Nazadnje pa smo se lotili tudi analize seznama cest, predlaganih za omejevanje prometa s pomočjo GRASS. S to analizo smo poskušali potrditi oziroma ovreči hipotezo, da obstaja korelacijska povezava med poudarjenostjo posameznih funkcij gozda in subjektivnim izborom lokacij, ki naj bi bile podvržene ukrepom omejevanja prometa ter razmisliti o tem, kako bi se lahko takšna povezava upoštevala pri načrtovanju ukrepov.

Prikazali smo frekvenčne distribucije poudarjenosti posameznih funkcij; za ceste, ki naj bi bile podvržene omejitvam prometa in pa za celotno populacijo cest. Glede na razlike med frekvenčnimi porazdelitvami za populacijo cest in subpopulacijo cest, ki so bile v seznamu predlogov za omejevanje prometa, smo lahko ocenili, kje gre iskati prej omenjeno korelacijsko povezavo. Odločili smo se, da se osredotočimo na biotopsko funkcijo, ker so bile razlike v primeru biotopske funkcije najbolj izražene.

Ker problema nismo zmogli rešiti s kakim ustaljenim analitičnim postopkom, smo se ga lotili numerično preko velikega števila vzorčenj. Menimo, da nam je na ta način tudi uspelo potrditi prej omenjeno korelacijsko povezavo (z mejo zaupanja 0,01 %).

Problema nismo rešili s kakim ustaljenim analitičnim postopkom, temveč smo si pomagali programatično. Tako se je opravilo veliko število vzorčenj, pri čemer je bil vzorec sestavljen iz istega števila cest, kot jih je bilo na seznamu predlogov za omejevanje prometa. Elementi posameznega vzorca so bili izbrani naključno in brez ponavljanja (ena in ista cesta ne more priti v poštev dvakrat znotraj istega vzorca). Za vsak vzorec se je prek zastavljenega pogoja določilo, ali gre pri njem za manjšo ali večjo/enako poudarjenost biotopske funkcije, kot pri cestah, ki so bile uvrščene na seznam. Po zaključenem ciklu vzorčenja je moč določiti delež vzorcev z večjo/enako poudarjenostjo biotopske funkcije. Neposredno iz tega smo določili mejo zaupanja za to, da je poudarjenost biotopske funkcije v korelacijski povezavi s subjektivnim izborom ustreznih cest (0,01 %).

Končnega izbora cest, na katerih naj bi se uvajalo omejitve, pa iz več razlogov nismo oblikovali, ker nam v nobenem izmed sklopov diplomske naloge ni uspelo najti trdne osnove za to in ker bi bilo to treba tako in tako prepustiti tistim, ki so za to pristojni.

Zaključili bi z naslednjimi sklepi:

Vrednost rezultatov diplomske naloge ne gre ocenjevati pretirano optimistično. Če gledamo na problem široko, gre za splet ekologije, ekonomije in prava. Od vsega tega pa se zdi najbolj problematična za znanstveno vrednotenje ravno ekologija oziroma bolj natančno, njena aplikativna stran – konkretni ukrepi, prostorsko planiranje. Medtem ko

nekateri poudarjajo pomen neodvisnih znanstvenih študij s tega področja, bi lahko sami zastopali tudi nasprotno stališče, in sicer obstaja možnost, da se določenim študijam s tega področja lahko pripisuje prevelik pomen, kar odpira možnosti zlorab zaradi interesov naročnikov študij. Ekologija je seveda pomembna za temeljno razumevanje, le težka pa lahko tvori objektivno osnovo nekim konkretnim odločitvam o ukrepih. Pripisovanje velikega pomena takšnemu vrednotenju brez celovitega upoštevanja ekonomske komponente in brez komponente družbenega konsenza bi bilo lahko kaj hitro tudi zavajanje. Vedno si lahko domišljamo, da kot ljudje upravljamo z naravo, resnica pa je, da narava upravlja z nami.

9 VIRI IN LITERATURA

Burney A. D. 1982. Life on the cheetah circuit. Natural history, may: 50-59

http://www.colyerinstitute.org/cheetah_study/Cheetah_Circuit.htm (28. 10. 2011)

GRASS documentation

<http://grass.fbk.eu/gdp/manuals.php> (28. 10. 2011)

Karte gozdnih cest in funkcij gozda. 2009. Zavod za gozdove Slovenije: digitalni podatki (neobjavljeno)

Kovač N. in sod. 2006. Onesnaževanje okolja zaradi prometa v Sloveniji.

http://nfpsi.eionet.eu.int:8980/irc/Download/kmeuA2JmqGtWYT24pn7Pf2hGa6UnSzRxy4GotpNvLdp0S3yGqTe2ji7jF22b9q4K9C/NKovac%20et%20al_Promet%20in%20okolje%20v%20SI.doc (28. 10. 2011)

Letni načrt za III Kočevsko – Belokranjsko lovsko upravljavsko območje za leto 2009.

Kočevje, Zavod za gozdove Slovenije, območna enota Kočevje.

Noss 1995. The Ecological Effects of Roads or The Road to Destruction.

<http://www.eco-action.org/dt/roads.html> (28. 10. 2011)

Petronilho J. M. S., Dias C. M. M. 2005. Impact of two forest roads upon wildlife after a road pavement change in a coastal area in the centre of Portugal.

<http://socpvs.org/journals/index.php/wbp/article/download/10.2461-wbp.2005.1.15/17> (28. 10. 2011)

Povprečni letni dnevni promet (PLDP) za pretekla leta. Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste.

<http://www.promet.si/portal/sl/podatki-o-prometnih-obremenitvah.aspx> (28. 10. 2011)

Pravilnik o gozdnih prometnicah. 2009. Ur. l. RS 4/09

Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah. 2000. Ur. l. RS 46/00

Sherwood R. B. in sod. 2002. Wildlife and roads. The ecological impact. Imperial College Press: 299 str.

Statistični urad Republike Slovenije.

<http://www.stat.si/> (28. 10. 2011)

Treewek J. 1999. Ecological impact assessment. Blackwell science: 351 str.

Uredba o prepovedi vožnje z vozili v naravnem okolju. 2001. Ur. l. RS 16/95, 28/95, 35/01

Zakon o divjadi in lovstvu. 2008. Ur. l. RS 16/04, 17/08

Zakon o divjadi in lovstvu. 2008. Ur. l. RS 16/04, 17/08

Zakon o gozdovih. 2007. Ur. l. RS 30/93, 67/02, 110/07

Zakon o ohranjanju narave. 2004. Ur. l. RS 96/04

Zakon o varnosti cestnega prometa . 2008. Ur. l. RS 56/08

ZAHVALA

Za pomoč pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem svojemu mentorju, prof. dr. Igorju Potočniku in recenzentu diplomske naloge, doc. dr. Janezu Krču. Zahvaljujem se tudi doc. dr. Alešu Kaduncu in mag. Maji Božič. Prav tako zahvalo dolgujem zaposlenim na Zavodu za gozdove Slovenije, OE Kočevje, še posebej pa Jožetu Papežu in Romanu Križmanu, ki sta mi priskrbela podatke ter mi bila na voljo za pogovor, in pa mag. Bojanu Kocjanu za samo idejo teme diplomske naloge.

Še posebej pa se moram zahvaliti svojim staršem, ker so me potrpežljivo podpirali pri študiju.