

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

Goran PAULINIČ

**ANALIZA POVOZOV SRNJADI (*CAPREOLUS CAPREOLUS L.*) NA  
GLAVNIH PROMETNIH ŽILAH V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**ANALYSIS OF ROE DEER (*CAPREOLUS CAPREOLUS L.*)-VEHICLE  
COLLISIONS ON MAIN TRAFFIC ROADS IN NORTHEASTERN  
SLOVENIA**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija gozdarstva na Oddelku za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani. Opravljeno je bilo na Katedri za ekologijo živali in lovnogospodarsko načrtovanje Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive vire BF je dne 13.6.2007 za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Miho Adamiča in za recenzenta prof. dr. Igorja Potočnika.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

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

Goran Paulinič

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK GDK 156.2:383.9(497.4)(043.2)=163.6
- KG veliki sesalci/parkljarji/srnjad/ceste/vpliv prometa/gostota prometa/vpliv odstrela/povozi/severovzhodna Slovenija/omilitveni ukrepi
- KK
- AV PAULINIČ, Goran
- SA ADAMIČ, Miha (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
- LI 2009
- IN ANALIZA POVOZOV SRNJADI (*CAPREOLUS CAPREOLUS L.*) NA GLAVNIH PROMETNIH ŽILAH V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP IX, 53 str., 31 pregl., 24 sl., 31 vir., 4 pril.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI V diplomski nalogi je analizirana pogostost povozov srnjadi v obdobju 1998-2006 v izbranem raziskovalnem območju v severovzhodni Sloveniji. Celotno območje raziskave, ki po površini približno ustreza področju Slovenskih goric, je bilo razdeljeno na tri manjša, smiselno oblikovana območja. Gostote srnjadi v loviščih, gostote prometa na cestah, pokrajinske značilnosti in poseljenost so tisti kriteriji, na podlagi katerih so bila določena območja. Ugotovljeno je bilo, da na najširši ravni pogostost nesreč z udeležbo srnjadi s časom ne narašča. Analiza je pokazala: visoki odvisnosti spola in starosti povožene srnjadi od letnega časa povoza, razlike med posameznimi območji v pogostosti povozov in različne stopnje odvisnosti števila povozov od kombiniranega vpliva dejavnikov gostote srnjadi in gostote prometa. Načrtovanje dela in izvedba ukrepov v preučevanem območju sta načeloma dobro zasnovani etapi v procesu celostnega gojenja srnjadi. Pogostejša uporaba sodobnih omilitvenih ukrepov za ublaževanje problematike povoza bi bila dobrodošla.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Vs
- DC FDC 156.2:383.9(497.4)(043.2)=163.6
- CX big mammals/ungulates/roe deer/influence of traffic/traffic density/influence of cull/road kill/northeastern Slovenia/mitigation measures
- CC
- AU PAULINIČ, Goran
- AA ADAMIČ, Miha (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
- PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of forestry and renewable forest resources
- PY 2009
- TI ANALYSIS OF ROE DEER (*CAPREOLUS CAPREOLUS L.*)-VEHICLE COLLISIONS ON MAIN TRAFFIC ROADS IN NORTHEASTERN SLOVENIA
- DT Graduation thesis (Higher professional studies)
- NO IX, 53 p, 31 tab., 24 fig., 31 ref. 4 ann.
- LA sl
- AL sl/en
- AB Analysis of roe deer-traffic accidents on specific research area in northeastern Slovenia has been done. Research period 1998-2006 has been taken. The whole research area has been divided into three smaller, reasonably formed objects. Objects vary in: roe deer population density, traffic density on main roads, landscape characteristics and settlement. Broad scale analysis showed that the frequency of road kill hasn't been growing through research period. High dependances between age of animals and season and between sex and season, differences in number of road kill between objects and different correlation rates between number of accidents and combined influence of roe deer density and traffic density has been discovered. It was found out that planning and implementation of measures are adequately incorporated in roe deer management. More contemporary mitigation measures are missing.

## KAZALO VSEBINE

<b>KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA .....</b>	<b>III</b>
<b>KEY WORDS DOCUMENTATION .....</b>	<b>IV</b>
<b>KAZALO VSEBINE .....</b>	<b>V</b>
<b>KAZALO PREGLEDNIC .....</b>	<b>VII</b>
<b>KAZALO SLIK .....</b>	<b>IX</b>
<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1 PROBLEMATIKA ODNOSA SRNJAD-PROMET V SVETU IN PRI NAS .....	1
1.2 FILOGENIJA, EKOLOGIJA IN GOJENJE SRNJADI.....	4
1.2.1 Taksonomija vrste .....	4
1.2.2 Filogenija in zgodovina vrste .....	4
1.2.3 Ekologija in gojenje vrste .....	5
<b>2 OPREDELITEV PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
2.1 SPLOŠNA SLIKA PROBLEMATIKE.....	7
2.2 OŽJA OPREDELITEV NALOGE.....	11
2.3 PROMETNO OMREŽJE V OBMOČJU IN UKREPI ZA UBLAŽEVANJE PROBLEMATIKE POVOZA DIVJADI .....	14
2.3.1 Prometno omrežje v območju.....	14
2.3.2 Različne izvedbe omilitvenih ukrepov in uvedeni omilitveni ukrepi v območju .....	17
2.3.2.1 Omilitveni ukrepi v svetu in pri nas .....	17
2.3.2.2 Implementacija omilitvenih ukrepov v območju.....	18
<b>3 MATERIALI IN METODE DELA .....</b>	<b>22</b>
<b>4 REZULTATI.....</b>	<b>26</b>
4.1 ANALIZA PROMETNE OBREMENJENOSTI .....	26
4.1.1 Rezultati analize gostote prometa v preučevanem obdobju .....	27
4.2 ANALIZA STRUKTURE POVOŽENE SRNJADI PO KRITERIJIH SPOL, STAROST, LETO IN LETNI ČAS.....	29
4.2.1 Število povoženih živali v celotnem obdobju, na celotnem območju raziskave, razdeljeno na posamezne mesece in leta .....	29
4.2.2 Analiza strukture povožene srnjadi po kriterijih spol, starost in letni čas... 31	
4.2.2.1 Analiza strukture povožene srnjadi po kriterijih spol in letni čas .....	31
4.2.2.2 Analiza strukture povožene srnjadi po kriterijih starost in letni čas .....	33

4.3	ANALIZA RAZLIK V POGOSTOSTI POVOZOV MED POSAMEZNI MI OBMOČJI.....	36
4.4	ANALIZA POGOSTOSTI POVOZOV SRNJADI, V ODVISNOSTI OD DEJAVNIKOV PROMETNE OBREMENITVE IN VIŠINE LETNEGA ODSTRELA .....	38
4.4.1	Analiza odvisnosti povezovala srnjadi od kombiniranega delovanja dejavnikov prometne obremenitve in letnega odstrela (celotno območje raziskave) ....	38
4.4.2	Analiza korelacije posameznih dejavnikov s številom povežene srnjadi (celotno območje raziskave).....	41
4.4.3	Analiza odvisnosti povezovala srnjadi od kombiniranega delovanja dejavnikov letne prometne obremenitve in letnega odstrela (po posameznih območjih) .....	42
4.4.3.1	Analiza odvisnosti povezovala srnjadi od kombiniranega delovanja dejavnikov letne prometne obremenitve in letnega odstrela (območje A)	42
4.4.3.2	Analiza odvisnosti povezovala srnjadi od kombiniranega delovanja dejavnikov letne prometne obremenitve in letnega odstrela (območje B)	43
4.4.3.3	Analiza odvisnosti povezovala srnjadi od kombiniranega delovanja dejavnikov letne prometne obremenitve in letnega odstrela (območje C)	44
<b>5</b>	<b>SKLEPI .....</b>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>POVZETEK.....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>VIRI .....</b>	<b>50</b>

**ZAHVALA**

**PRILOGE**

## KAZALO PREGLEDNIC

<i>Preglednica 1: Število povoženih prostoživečih živali v obdobju 2002-2006.....</i>	<i>8</i>
<i>Preglednica 2: Omilitveni ukrepi (Slavica, 2008).....</i>	<i>17</i>
<i>Preglednica 3: Dinamika PLDP v obdobju 1998-2006 na posameznih cestnih odsekih, izražena z indeksi (Ministrstvo za promet..., 2006) .....</i>	<i>27</i>
<i>Preglednica 4: Tehtane srednje vrednosti PLDP.....</i>	<i>29</i>
<i>Preglednica 5: Po kriterijih spol in letni čas razvrščena povožena srnjad (območje A)....</i>	<i>31</i>
<i>Preglednica 6: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat poskusa (Območje A).....</i>	<i>31</i>
<i>Preglednica 7: Po kriterijih spol in letni čas razvrščena povožena srnjad (območje B)....</i>	<i>32</i>
<i>Preglednica 8: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat preizkusa (Območje B) .....</i>	<i>32</i>
<i>Preglednica 9: Po kriterijih spol in letni čas razvrščena povožena srnjad (Območje C)...</i>	<i>32</i>
<i>Preglednica 10: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat poskusa (območje C) .....</i>	<i>33</i>
<i>Preglednica 11: Po kriterijih starost in letni čas razvrščena povožena srnjad (območje A) .....</i>	<i>33</i>
<i>Preglednica 12: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat poskusa (območje A) .....</i>	<i>34</i>
<i>Preglednica 13: Po kriterijih starost in letni čas razvrščena povožena srnjad (območje B) .....</i>	<i>34</i>
<i>Preglednica 14: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat poskusa (območje B) .....</i>	<i>34</i>
<i>Preglednica 15: Po kriterijih starost in letni čas razvrščena povožena srnjad (območje C) .....</i>	<i>35</i>
<i>Preglednica 16: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat poskusa (območje C) .....</i>	<i>35</i>
<i>Preglednica 17: Povožene živali, uvrščene v razrede po kriterijih območje in leto povoza</i>	<i>37</i>
<i>Preglednica 18: Logaritmična transformacija vhodnih podatkov za analizo variance.....</i>	<i>37</i>

<i>Preglednica 19: Shema enostavne analize variance</i> .....	37
<i>Preglednica 20: Neodvisna spremenljivka <math>X_1</math> (letni odstrel)</i> .....	38
<i>Preglednica 21: Neodvisna spremenljivka <math>X_2</math> (gostota prometa)</i> .....	39
<i>Preglednica 22: Odvisna spremenljivka <math>Y</math></i> .....	40
<i>Preglednica 23: Rezultati regresijske analize pojava na nivoju vseh treh območij</i> .....	40
<i>Preglednica 24: Korelacija med povozom in odstrelom</i> .....	41
<i>Preglednica 25: Korelacija med povozom in gostoto prometa</i> .....	41
<i>Preglednica 26: Matrika spremenljivk (območje A)</i> .....	42
<i>Preglednica 27: Rezultati regresijske analize pojava na nivoju območja A</i> .....	43
<i>Preglednica 28: Matrika spremenljivk (območje B)</i> .....	43
<i>Preglednica 29: Rezultati regresijske analize pojava na nivoju območja B</i> .....	44
<i>Preglednica 30: Matrika spremenljivk (območje C)</i> .....	44
<i>Preglednica 31: Rezultati regresijske analize pojava na nivoju območja C</i> .....	45



## KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Mladič srnjadi na cesti (Deer-Vehicle..., 2006) .....</i>	<i>1</i>
<i>Slika 2: Učinki upravljanja s populacijo srnjadi .....</i>	<i>7</i>
<i>Slike 3-5: Mortalitet srnjadi v obdobju 1996-2005 (Jonozovič in sod., 2007).....</i>	<i>8</i>
<i>Slika 6: Vplivi na dinamiko nesreč z udeležbo srnjadi (prirejeno po Langbein in Putman, 2007).....</i>	<i>10</i>
<i>Slika 7: Dejavniki, ki vplivajo na število poveljene srnjadi (prirejeno po Langbein in Putman, 2007) .....</i>	<i>10</i>
<i>Slika 8: Satelitski kolaž Slovenije z označenim območjem raziskave (Google Earth..., 2008) .....</i>	<i>13</i>
<i>Slika 9: Ceste vključene v raziskavo (Google Earth..., 2008).....</i>	<i>14</i>
<i>Slika 10: Lovske družine skozi katere potekajo analizirane ceste.....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 11: Območja A, B in C .....</i>	<i>16</i>
<i>Slika 12: Uradni prometni znak za nevarnost divjadi na cesti v Republiki Sloveniji (Pravilnik..., 2000).....</i>	<i>18</i>
<i>Slika 13: Neuradni digitalni opozorilni pano v Ameriški zvezni državi Montani, ki opozarja na število poveljenih losov v obdobju poletja (Huijser, 2007) .....</i>	<i>18</i>
<i>Slika 14: Ekodukt.....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 15: Zasnova ekodukta.....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 16: Kombinirano odvrčalo .....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 17: Ekostolpič (ang. : ecopillar).....</i>	<i>21</i>
<i>Slika 18: Kombiniran prehod .....</i>	<i>21</i>
<i>Slika 19: Silhueta srnjaka.....</i>	<i>21</i>
<i>Slika 20: Srnjad ima odlične življenjske pogoje v prepletu različnih rab krajine.....</i>	<i>23</i>
<i>Slika 21: Gostota prometa v povprečnem cestnem odseku .....</i>	<i>26</i>
<i>Slika 22: Cestna kraka z različno prometno obremenjenostjo, ki potekata skozi LD Ljutomer .....</i>	<i>28</i>
<i>Slika 23: Mesečne kumulativne poveljene srnjadi v celotnem območju in obdobju raziskave .....</i>	<i>30</i>
<i>Slika 24: Letne kumulativne poveljene srnjadi v celotnem območju .....</i>	<i>30</i>

## 1 UVOD

### 1.1 PROBLEMATIKA ODNOSA SRNJAD-PROMET V SVETU IN PRI NAS



Slika 1: Mladič srnjadi na cesti (Deer-Vehicle..., 2006)

Ljudje že dolgo vemo, da ima planet na katerem živimo omejene energetske in materialne vire. Nosilne zmogljivosti okolij za prenašanje populacijske ekspanzije prebivalstva niso neomejene. Naši posegi v okolje, ki nam jih omogočata današnja tehnika in ekonomska miselnost, so nujni za preživetje in blagostanje ljudi, vendar velikokrat lahkomiselni. Posledic se zavemo, ko je za mnoge vrste živih bitij že prepozno. Dejstvo, da porušeni odnosi med oblikami življenja v ekosistemih lahko, v smislu spremembe izvorne naravne zgradbe ekosistema, katera je navadno optimalna, pomenijo degradacijo ali celo devastacijo ekosistemov, je že dolgo znano v vseh naravoslovnih in družboslovnih sferah človeške inteligence.

Človek porabi za svoje potrebe približno 40 % planetarne primarne produkcije rastlin (Kolar, 1999). Potrebe naraščajočega prebivalstva se povečujejo in nič ne kaže, da bi se ta trend v bližnji prihodnosti umiril. Ena sama oblika življenja porabi 40 % proizvedene organske snovi, katero vrne v okolje, kot odpadno, biorazgradnje in ponovnega vračanja v kroženje snovi potrebno snov. Nobena posamezna življenjska vrsta na Zemlji ni tako velik porabnik organske snovi. Pojav naraščajočega prebivalstva neizbežno vodi do napovedanih

mej rasti človeštva (Meadows in sod., 1972), če ne bo prišlo do velikih sprememb v človeški kulturi.

Logični posledici navedene kulturno-civilizacijske zakonitosti, sta povečevanje cestnega prometa na obstoječih prometnicah in gradnja novih prometnic. Promet ima, poleg zagotavljanja družbene blaginje, tudi svoje negativne plati. Predstavlja neposredno fizično grožnjo prostoživečim živalim in ljudem, je vir: toplogrednih plinov, hrupa, nevarnosti izlivov toksičnih snovi v okolje in onesnaževanja zraka s prahom in strupenimi plini. Zaradi prometa so ogroženi habitati in ogrožena je dinamika populacijskih parametrov prostoživečih živalskih vrst. Vrste niso imele dovolj časa za evolucijsko adaptacijo na vplive cestnega prometa.

Zaradi gradnje prometnic pride do fragmentacije habitatov, z naslednjimi posledicami (Anko, 1994 ):

1. dramatičen upad biotske raznovrstnosti na vrstni in biotopski ravni,
2. izumiranje vrst na lokalni in globalni ravni,
3. možnost vdora novih vrst življenja v ekosisteme in motnje, ki te povzročijo.

Obvladovanje prometa zahteva kompleksno načrtovanje, veliko vloženi finančnih sredstev in zahtevno regulativo. Investitorji v projekte, ki značilno posegajo v okolje, morajo poskrbeti za izdelavo ocen vplivov projektov na okolje. Vendar še tako dober projekt gradnje prometnic ne more popolnoma odpraviti vseh posledic posega v okolje. Pri delu z naravo ni popolnih rešitev. Motnje v delovanju življenjskih skupnosti so neizbežne in vedno smo primorani na kompromise. Popolne varnosti za ljudi in živali na cestah ni mogoče zagotoviti. Populacij ne smemo s prometnicami drobiti na izolirane kose, ker morajo živali, v svojih težnjah po optimalni zadovoljitvi naravnih potreb, prosto prehajati med habitati. Dopustiti moramo mešanje populacij in povečevanje genske pestrosti, hkrati pa z ustreznimi ukrepi poskrbeti za čim večjo varnost na cestah.

Obseg škode na prostoživečih živalih in ljudeh v razvitem svetu nam kažejo naslednji podatki. V Evropi na leto, v povprečju, okoli 500.000 prostoživečih živali izgubi življenje

na cestah, 30.000 ljudi je poškodovanih in v nesrečah izgubi življenje povprečno 300 ljudi na leto. Materialna škoda na letni ravni znaša okoli 1 milijardo ameriških dolarjev (Pokorny in sod., 2006). Pokorny dve leti kasneje (2008) navaja, da je škoda že presegla 2 milijardi eurov, na cestah ubitih prostoživečih živali pa je bilo okoli 1.000.000 kosov. V Veliki Britaniji povprečna letna sredstva namenjena zdravljenju ljudi, udeleženih v nesrečah z udeležbo divjadi, približno dvakrat presegajo finančno škodo na vozilih. Med parkljarji, udeleženimi v prometnih nesrečah po vsej Evropi, srnjad po številu daleč presega vse vrste. Skupno število nesreč, z udeležbo parkljarjev, v ZDA je trenutno okoli 1.500.000 na leto, ocena škode na letni ravni je 1,1 milijarde dolarjev in okoli 150 ljudi na leto izgubi življenje. V Sloveniji imamo, v povprečju, vsaki dve leti eno prometno nesrečo, z udeležbo prostoživeče živali, pri kateri pride do človeške žrtve (Krže, 2000). Ocenjujejo, da znaša povprečna letna ekonomska škoda na vozilih, nastala pri trčenjih z divjadjo na cestah v Sloveniji, okoli 3.000.000 € (Kumelj in Oršanič, 2007).

Tudi naša sosednja država Republika Hrvaška se, podobno, kot ves ostali svet, sooča s povečevanjem števila prometnih nesreč, z udeležbo prostoživečih živali. V obdobju 1997-2007 je število nesreč, z udeležbo divjadi, na Hrvaškem zraslo za 481 %. Leta 1997 je bilo 575 evidentiranih nesreč, leta 2007 pa že 2764 (Slavica A. in sod., 2007). Omenjeni raziskovalec ocenjuje, da je dejansko število nesreč vsaj dvakrat večje in imenuje skupno dejansko število nesreč "temna številka". Navaja še, da je v zadnjih dveh letih delež srnjadi v skupnem številu nesreč, z udeležbo prostoživečih živali, enak 87 %. Pokorny (2008) navaja, da so analize pokazale, da je v Sloveniji od vseh nesreč, z udeležbo prostoživečih živali, 90 % takih, v katerih je udeležena srnjad.

## 1.2 FILOGENIJA, EKOLOGIJA IN GOJENJE SRNJADI

### 1.2.1 Taksonomija vrste

Taksonomska uvrščenost vrste srnjad (Wikipedia ..., 2008):

Razred : *Mammalia* (sesalci),

red: *Artiodactyla* (sodoprsti parkljarji),

družina: *Cervidae* (jeleni),

poddružina: *Odocoileinae* (rogarji),

rod: *Capreolus*,

vrsta: *Capreolus capreolus L. 1758.*

### 1.2.2 Filogenija in zgodovina vrste

Prvi predniki današnjih parkljarjev izhajajo iz obdobja pred približno 100 milijoni let (zgodnja Kreda). V obdobju terciarja se je vrsta srnjad morfološko dokončno izoblikovala v današnjo obliko. Jelenjad (*Cervus elaphus L.*) je sorodna vrsta srnjadi, vendar je, gledano iz vidika evolucijskega razvoja, jelenjad razvitejša vrsta od srnjadi. Razvoj jelenjadi v današnjo obliko se je zaključil v času pliocena, pred okoli 10 milijoni let, medtem, ko se je razvoj srnjadi zaključil v miocenu, pred okoli 25 milij. let. Ob koncu terciarja so se začela obdobja globalnih poledenitev in življenjsko okolje srnjadi se je zelo spremenilo. Srnjad je postala težja in večja, areal pa se je pomaknil proti jugu Evrope in v Malo Azijo. Po zadnji ledeni dobi, pred približno 20.000 leti, je srnjad začela ponovno osvajati Evropo. Ponovna poselitev celotne Evrope je bila zaključena šele pred 5000 leti. V tem času začne tudi človek pomembno vplivati na populacije srnjadi (Krže, 2000).

Evropsko srnjad so v 18. in 19. stoletju z lovom zelo razredčili. V Skandinaviji je bila srnjad okoli leta 1700 optimalno zastopana. Sledila so leta intenzivnega lova, hudih zim in velikega pritiska plenilcev. Leta 1830 poročajo o vsega okoli 100 naštetih glav v

najjužnejši Švedski provinci. Danes ocenjujejo, da je okoli 500.000 glav srnjadi na območju Skandinavije. Po letu 1925 so na prostranih področjih Evrope uvedli stroge varovalne ukrepe in današnja prostorsko razširjenost je srnjad dosegla med leti 1930 in 1950. Areal srednjeveške razširjenosti je bil znova v celoti zaseden po zaslugi omejitev odstrela in varstvenih ukrepov lovskih organizacij (Krže, 2000).

Populacija evropske srne v Sloveniji je stabilna in je dosegla svojo zgornjo mejo številčnosti okoli leta 1996 in je večinoma usklajena z nosilnimi zmogljivostmi habitatov. Populacije so načeloma uravnovešene z okoljem in občutnih škod v gozdovih in kulturni krajini na širših območjih ne zasledimo (Jonozovič M. in sod., 2007).

### 1.2.3 Ekologija in gojenje vrste

Srnjad je avtohtona po vsej Evraziji. Različne podvrste srnjadi, ki se širše gledano ujemajo s posameznimi biogeografskimi regijami, se medsebojno prepletajo na širokih geografskih območjih. Mejna področja med areali podvrst, kjer živita dve podvrsti v istem območju, so stotine kilometrov široka. Podvrste, ki jih poznamo v sodobnem času so naslednje :

- Evropska srna (*Capreolus capreolus Linné, 1758*),
- Sibirski srna (*Capreolus capreolus pygargus Pallas, 1777*),
- Tienšanska srna (*Capreolus capreolus tienschanicus Satunin, 1906*),
- Gargantska srna (*Capreolus capreolus garganta Meunier, 1983*).

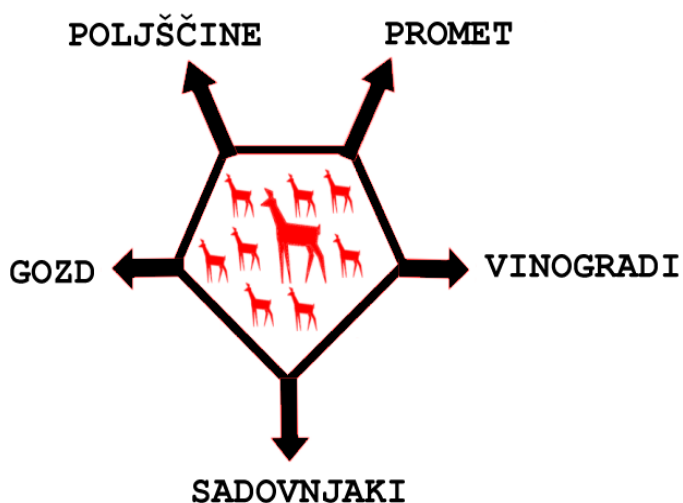
Na območju Evrope, zahodnega dela Rusije, Male Azije do Irana, najdemo Evropsko srno. Gargantsko srno najdemo na Pirenejskem polotoku. Sibirski srna je razprostranjena po zahodnem delu Rusije, južni Sibiriji, Kazahstanu, do Mongolije, kjer se njen areal sreča z arealom Tienšanske srne (Krže, 2000). Evropska srna je po povprečni telesni teži med Gargantsko srno, ki je lažja in manjša, in sibirski srno, ki je večja in težja. Velja zakonitost, da povprečne teže srnjadi naraščajo od juga proti severu in od zahoda proti vzhodu. Ostrejši klimatski pogoji, predvsem nižje temperature, pogojujejo masivnejše živali.

Značilno za srnjad je, da individualne spolno zrele živali z izločki feromonskih žlez in urinom markirajo območja, iz katerih, predvsem srnjaki v času parjenja, izganjajo tekmece. Velikost teritorijev je odvisna od številnih, predvsem intraspecifičnih, dejavnikov. Obsežne Švedske raziskave so pokazale, da največ živali oblikuje teritorije velike od 10 do 50 ha (Vanpé C. in sod., 2007).

Individualni osebki v vsem svojem življenju večinoma ne migrirajo dlje, kot 10 km od mesta svoje skotitve (Krže, 2000). Torej lahko sklepamo, da večina živali, ki jih naštejemo v neki smiselno določeni načrtovalni površini, tudi uporablja to območje za svoj habitat v celem svojem življenju. Sorazmerno točne ocene številčnosti so velikega pomena pri upravljanju s populacijami. Srnjad se dobro skriva, zato so ocene gostot populacij vedno precej prenizke. V študijah popolne iztrebitve srnjadi z odstrelom so ugotavljali tudi do šestkrat večjo številčnost srnjadi od števila, ki so ga dobili z metodami štetja živih živali. Največkrat je resnična številčnost okoli dvakrat višja od števila ugotovljenega s pomladanskim štetjem srnjadi. Uveljavile so se različne metode korigiranja pomladanskega štetja z izkustvenimi faktorji. Ocene so, kljub temu, da ne kažejo realnega stanja, uporabne v pogledu gojenja in načrtovanja dela s srnjadjo.

Temelja pravilnega gojenja srnjadi sta ugotavljanje prirastka in skrbno evidentiranje odvzema iz populacije. Odvzem je razdeljen na odstrel in izgube. Izgube srnjadi so po vzrokih razdeljene na nenaravne in naravne izgube. Med nenaravne izgube štejemo: pogine v prometnih nesrečah, uplenjene živali s strani psov, krivolov, živali ubite pri kmetijskih opravilih (predvsem košnja) in kako drugače iz habitata, na neobičajen način, izgubljene živali. Naravne izgube so: izgube zaradi bolezni, poškodb, plenilcev in različnih drugih slučajnostnih vzrokov.

Učinke gojenja srnjadi na ostale rabe prostora v našem raziskovalnem območju smo prikazali na sliki 2.



Slika 2: Učinki upravljanja s populacijo srnjadi

## 2 OPREDELITEV PROBLEMA

### 2.1 SPLOŠNA SLIKA PROBLEMATIKE

Rezultati sodobnih raziskav problematike izgub srnjadi v prometu, kažejo trende povečevanja na cestah ubitih živali iz leta v leto. Pokorny (2002) navaja za Slovenijo naslednje intervalne podatke izgub prostoživečih živali na letni ravni:

- od 600 do 900 zajcev (op. p. zagotovo zelo podcenjen interval),
- od 3.600 do 4.800 glav srnjadi,
- od 19 do 62 prašičev,
- od 91 do 116 glav jelenjadi.

Navedeni podatki veljajo za čas pred letom 2002. Pokorny je leta 2006 naredil še eno študijo in dobil podatke, ki smo jih strnili v preglednico 1 (Pokorny, 2008). Vidimo lahko, da v novejšem času število povoženih živali že presega 6.000 glav na leto.

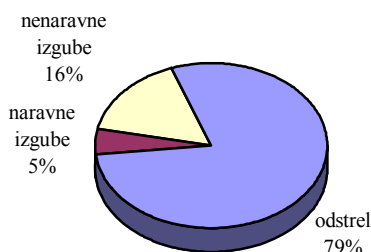


Preglednica 1: Število povoženih prostoživečih živali v obdobju 2002-2006

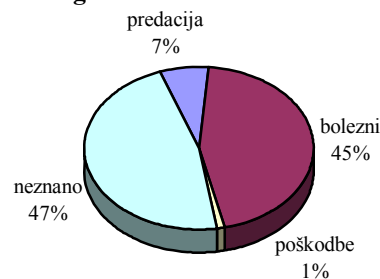
Leto	Srnjad	Jelenjad	Prašič	Ostalo	Σ
2002	<b>5.289</b>	125	67	15	5.496
2003	<b>6.080</b>	128	45	18	6.271
2004	<b>5.756</b>	128	66	29	5.979
2005	<b>6.168</b>	138	74	10	6.390
2006	<b>6.481</b>	163	69	8	6.721
Σ	<b>29.774</b>	682	321	80	30.857

Kumelj in Oršanič (2007) navajata v analizi obdobja 1962-2006, da povoz predstavlja 13 % od odvzema srnjadi in 61 % od odvzema, če izvzamemo odstrel. Starostna in spolna struktura povoženih živali kaže, da predstavlja delež ubitih srn, starih dve leti in več, 41 % od vseh povoženih živali, 21 % je mladičev moškega spola in lanščakov (srnjaki v drugem življenjskem letu) skupaj, 26 % je mladičev ženskega spola in mladic (srne v drugem življenjskem letu) skupaj in le 12 % je starih srnjakov. Največji delež v izgubah predstavljajo izgube v prometu in med temi je največji delež starih srn (Kumelj Oršanič, 2007). Kategorije mortalitete srnjadi v obdobju 1996-2005 smo povzeli iz izsledkov Jonozoviča in sod. (2007) in jih prikazali na slikah 3-5. Podatki veljajo za Slovenijo.

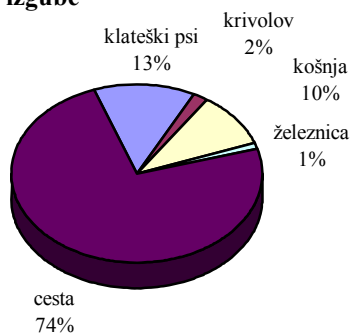
Odvzem srnjadi



Naravne izgube



Nenaravne izgube

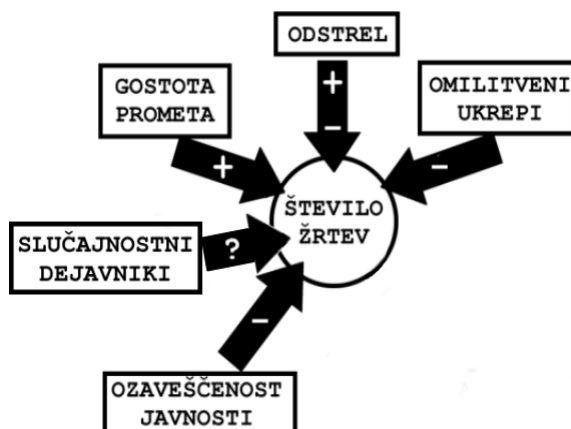


Slike 3-5: Mortalitet srnjadi v obdobju 1996-2005 (Jonozovič in sod., 2007)

Kumelj in Oršanič (2007) v svojem raziskovalnem delu opozarjata na tri poglobitve skupine ukrepov, katerih pravilno uresničevanje zmanjšuje število, na cestah, ubitih živali:

1. pravilna določitev odstrela,
2. različni omilitveni ukrepi,
3. ozaveščanje javnosti in voznikov.

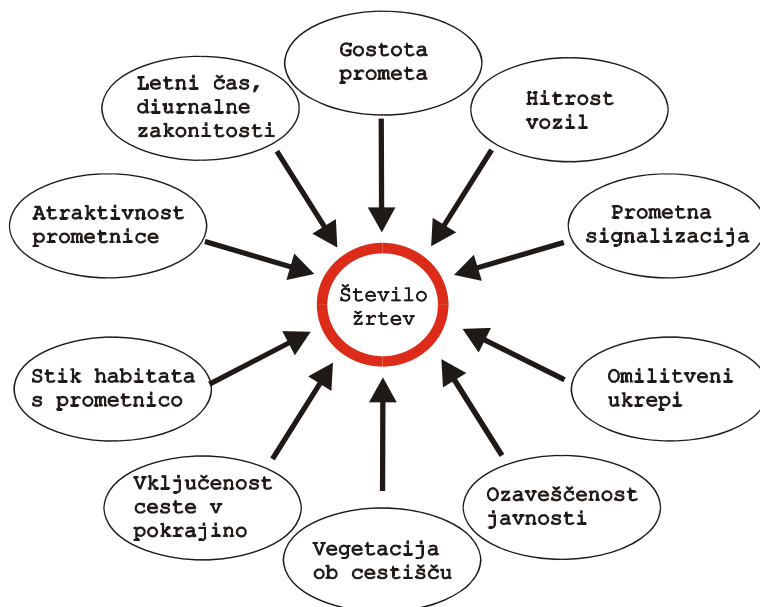
Celoto dejavnikov, od katerih je odvisno število povožene srnjadi v nekem območju, smo povzeli po britanskih raziskovalcih (Langbein in Putman, 2007). Slika 7 prikazuje prirejeno opredelitev dejavnikov iz omenjene študije. Dejavniki, na katere smo se osredotočili v naši raziskavi, so prikazani na sliki 6. Pozitivno označeni dejavnik pri povišanju svojega vpliva povečuje, negativno označeni pa zmanjšuje število žrtev na cesti. Odstrel je dejavnik, s katerim lahko pozitivno ali pa negativno vplivamo na število žrtev.



Slika 6: Vplivi na dinamiko nesreč z udeležbo srnjadi (prirejeno po Langbein in Putman, 2007)

Raziskavo smo opredelili v okviru naslednjih indikatorjev:

- o število, spolna in starostna struktura v nesrečah ubite evidentirane srnjadi,
- o frekventnost nesreč po letnih časih,
- o gostota srnjadi (odstrel),
- o prometna obremenjenost cest (gostota prometa),
- o implementiranih omilitvenih ukrepov.



Slika 7: Dejavniki, ki vplivajo na število povožene srnjadi (prirejeno po Langbein in Putman, 2007)

## 2.2 OŽJA OPREDELITEV NALOGE

Pomemben kriterij kakovosti neke raziskave je njena reprezentativnost. Pojavnost nesreč z udeležbo divjadi je na načrtovalni ravni ene lovske družine (v nadaljevanju LD) stohastične narave. Število povožene srnjadi na letni ravni močno variira zaradi številnih dejavnikov znotraj LD. Preučevani parametri morajo biti, kolikor se le da, odvisni od smiselnih, nedvoumno določljivih in merljivih dejavnikov. Domnevamo, da smo v raziskavo zajeli dovolj velika območja, kakor tudi dovolj dolgo časovno obdobje, da smo v povprečjih izravnali akutna nihanja zaradi slučajnostnih vplivov, ki lahko, na premajhnih populacijah in prekratkih časovnih intervalih, dominirajo nad vplivi dejavnikov, ki so predmet raziskovanja.

Kompleksni odnos med populacijo srnjadi in prometom smo, s pomočjo izkušenj raziskovalcev tega področja, v namen raziskave poenostavili na obvladljivo raven. Z dedukcijo smo iz neskončno zapletenega odnosa srnjad-promet izločili dva dejavnika, ki bistveno učinkujeta na povoz. Ocenili smo, da na pogostost nesreč najbolj vplivata gostota prometa in letni odstrel srnjadi. Poleg teh dveh, so še številni drugi, manj odločujoči, dejavniki, zaradi katerih količina povoza niha na lokalni ravni in so značilni za majhne načrtovalne enote (LD). V podrobnosti na nivoju LD se nismo spuščali. Povzeli smo le nekatere izstopajoče primere in jih smiselno vključili v celotno sliko. Lego področja, kjer smo raziskovali smo označili na sliki 8 z rdečo elipso.

Načrtno delo z divjadjo izvajajo lovski upravičenci, ki so organizirani v LD. Dinamiko povožene srnjadi smo preučevali s pomočjo kazalcev, ki smo jih pridobili od LD. Izmed vseh LD, ki pokrivajo površino označeno z rdečo elipso, smo v raziskavo zajeli le LD, skozi katere potekajo ceste, na katerih smo analizirali pogostost povozov. Karto s prikazanimi LD, skozi katere potekajo analizirane ceste, smo predstavili na sliki 10.

Enotni življenjski pogoji v habitatu srnjadi, kjer raziskujemo, pogojujejo dobre ocene parametrov, ki nas zanimajo. Predvsem pa je pomembno, da je možno učinke različnih habitatov na vedenje srnjadi medsebojno primerjati. Zato je treba habitate z enotnimi

značilnostmi pravilno izločiti iz večjih površin. Na podlagi teh ugotovitev smo dolžino vseh analiziranih cest smiselno razdelili na tri odseke. Pri razdelitvi na posamezne odseke smo se ozirali na nekaj poglobitnih krajinskih značilnosti. Na sliki 11 smo prikazali razdelitev na tri cestne odseke. LD, skozi katere poteka posamezni cestni odsek smo obarvali z enotno barvo. En cestni odsek, s pripadajočimi LD, smo imenovali območje. Dobili smo torej tri območja. Označili smo jih s črkami A, B in C.

V območjih A in C prevladuje pokrajina ravninskega tipa. Reki Drava in Mura sta tvorni sili, ki sta v novejši geološki zgodovini oblikovali ti dve pokrajini. Tod najdemo velike kmetijske površine, delno porasle z živimi mejami, ki nudijo srnjadi ugodno življenjsko okolje, kjer najde dovolj hrane in kritja.

Območje B je reliefno bolj razgibano. Skozi območje teče reka Pesnica. Ob njeni strugi ležijo večje kmetijske površine. V ostalih predelih območja B je gozdnatost višja, kot v območjih A in C. Klima in talna podlaga v gričevju, nudita dobre pogoje za gojenje sadja in vinske trte. Domnevamo, da srnjad v tem območju pogosteje prečka ceste pri iskanju hrane, kot v območjih A in C. Ceste so umaknjene na rob polj, kjer mejijo na vznožja gričev. Takšna umeščenost cest v prostor je smotrna, ker najmanj ovirajo obdelovanje zemlje, hkrati pa se izogibajo težkim terenom gričev. Gledano z vidika problematike nesreč z udeležbo srnjadi, je to najbolj neugodna umeščenost ceste v prostor. Srnjad noč preživi v gozdu, zjutraj se odpravi past na kmetijske površine, ki so čez cesto in po dnevni paši se zvečer srnjad ponovno vrne v gozd.

Vplivi, katerih učinek ne moremo napovedati zaradi njihove slučajnostne narave, niti ne pravilno oceniti in se pojavljajo na ravni LD so:

- a) migracije srnjadi na mikro ravni,
- b) številčnost in vpliv klateških psov,
- c) stopnja krivolova,
- d) rekreativna aktivnost prebivalstva.

Vsi navedeni slučajnostni dejavniki delujejo kompleksno na mikro ravni in vsi bolj ali manj vplivajo na migriranje in teritorialno obnašanje populacije, posameznih živali in tudi na vedenje majhnih tropičev, v katere se živali sezonsko združujejo. Do migracij prihaja tudi zaradi prevelike gostote živali in/ali zmanjšane prehranske nosilnosti habitata.

Krivolov je ilegalni odvzem iz populacije, zato je krivolov bolj ali manj neznan dejavnik pri načrtovanju dela s populacijami. Zraven tega, krivolov prispeva k vznemirjanju srnjadi. Poleg krivolovcev, srnjad dodatno vznemirjajo in plenijo tudi klateški psi. Rekreativne dejavnosti ljudi v območju so pogoste (nabiranje plodov, tek in kolesarjenje po gozdovih) in upravičeno lahko domnevamo, da precej vplivajo na počutje in vedenje živali, navkljub temu, da je srnjad spoznana za vrsto, ki se je zelo dobro prilagodila na človekove aktivnosti.

Procesa urbanizacije okolišev majhnih krajev in gradnje cestnega omrežja sta v času po osamosvojitvi v izrazitem porastu (Geografski atlas ..., 1998). V času naše raziskave je bila zaključena gradnja avtoceste, ki prečka območje raziskave na relaciji Lenart-Vučja vas. Naravno je sklepati, da se prostoživeče živali tem procesom bolj ali manj uspešno prilagajajo.

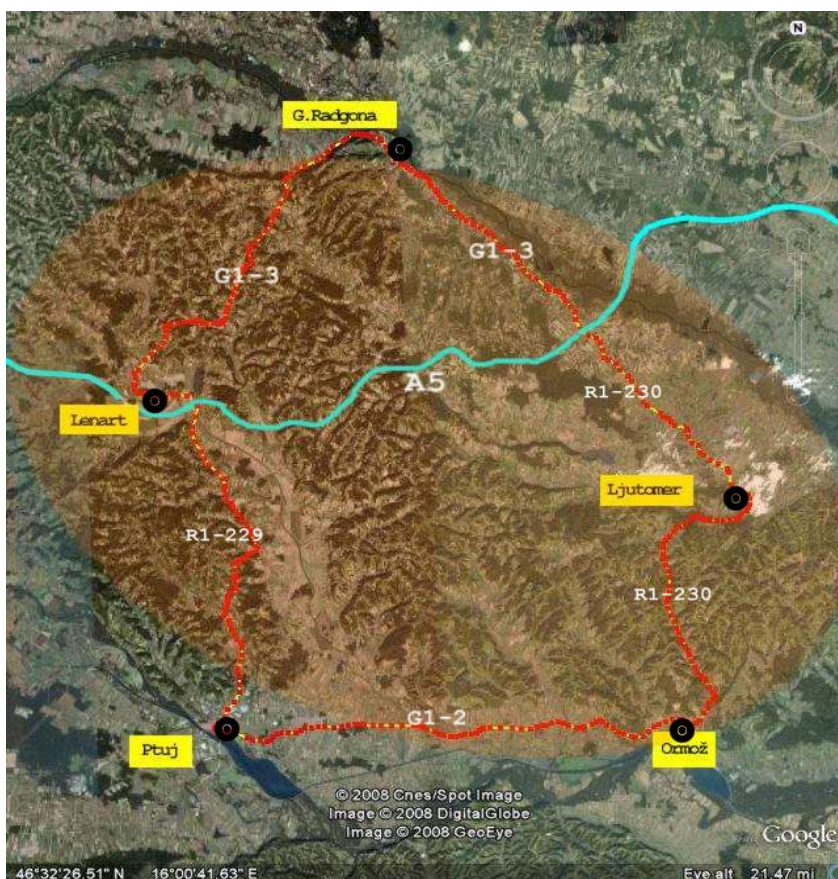


Slika 8: Satelitski kolaž Slovenije z označenim območjem raziskave (Google Earth..., 2008)

## 2.3 PROMETNO OMREŽJE V OBMOČJU IN UKREPI ZA UBLAŽEVANJE PROBLEMATIKE POVOZA DIVJADI

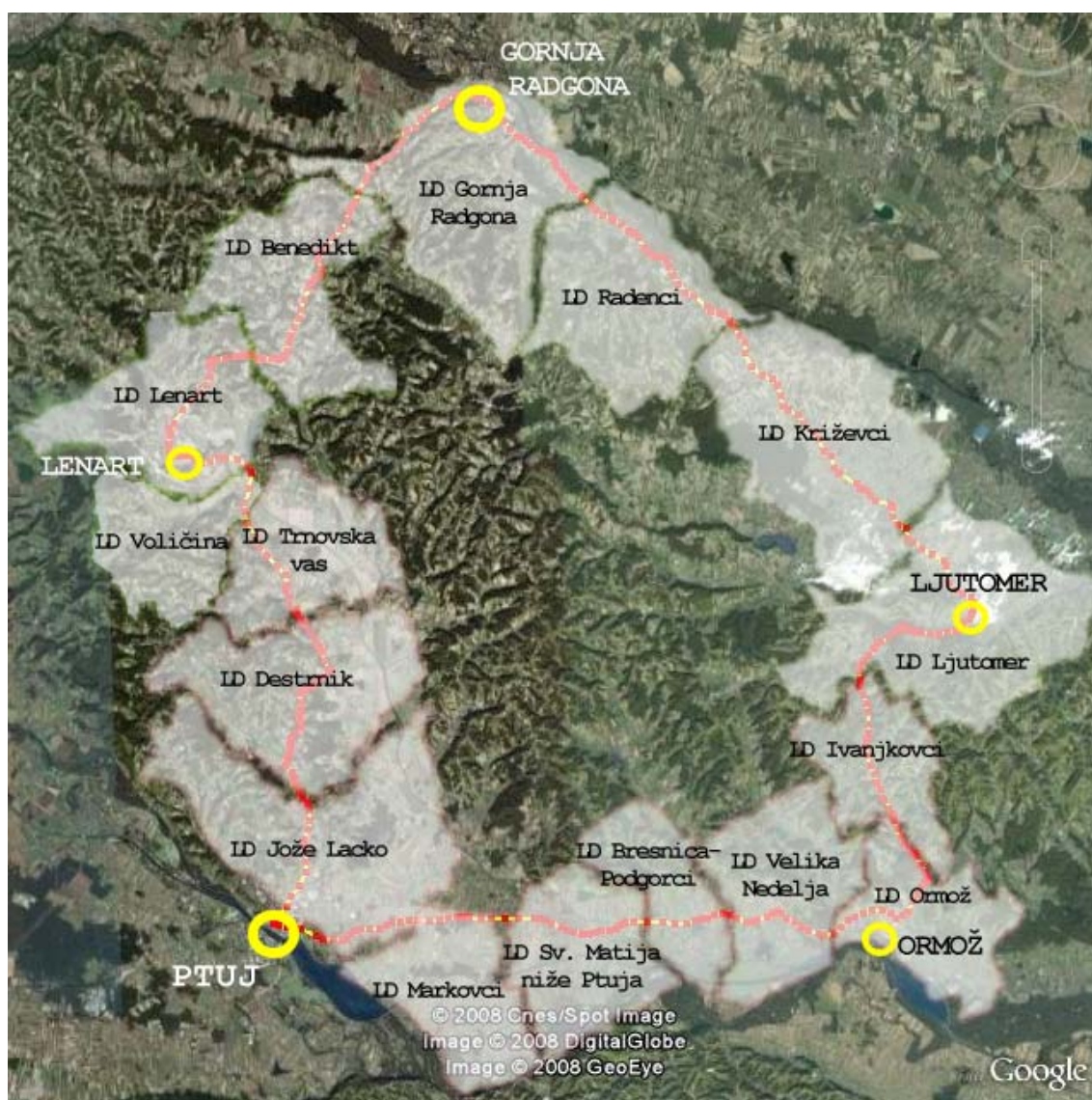
### 2.3.1 Prometno omrežje v območju

Legi območja se skoraj popolnoma sklada s področjem Slovenskih goric. Slika 9 prikazuje raziskovalno območje predstavljeno v večjem merilu. Velikost in lega raziskovalnega območja, označenega s prosojno oranžno elipso na sliki 9, sta približno enaki velikosti in legi območja, označenega z rdečo elipso na sliki 8. Daljša os elipse meri 40 km, krajša os pa 30 km. Iz geografske lege in navedenih zakonitosti teritorialnega vedenja srnjadi, sklepamo, da večina živali, ki prečka preučevane ceste, izhaja iz območja označenega s prosojno oranžno elipso.



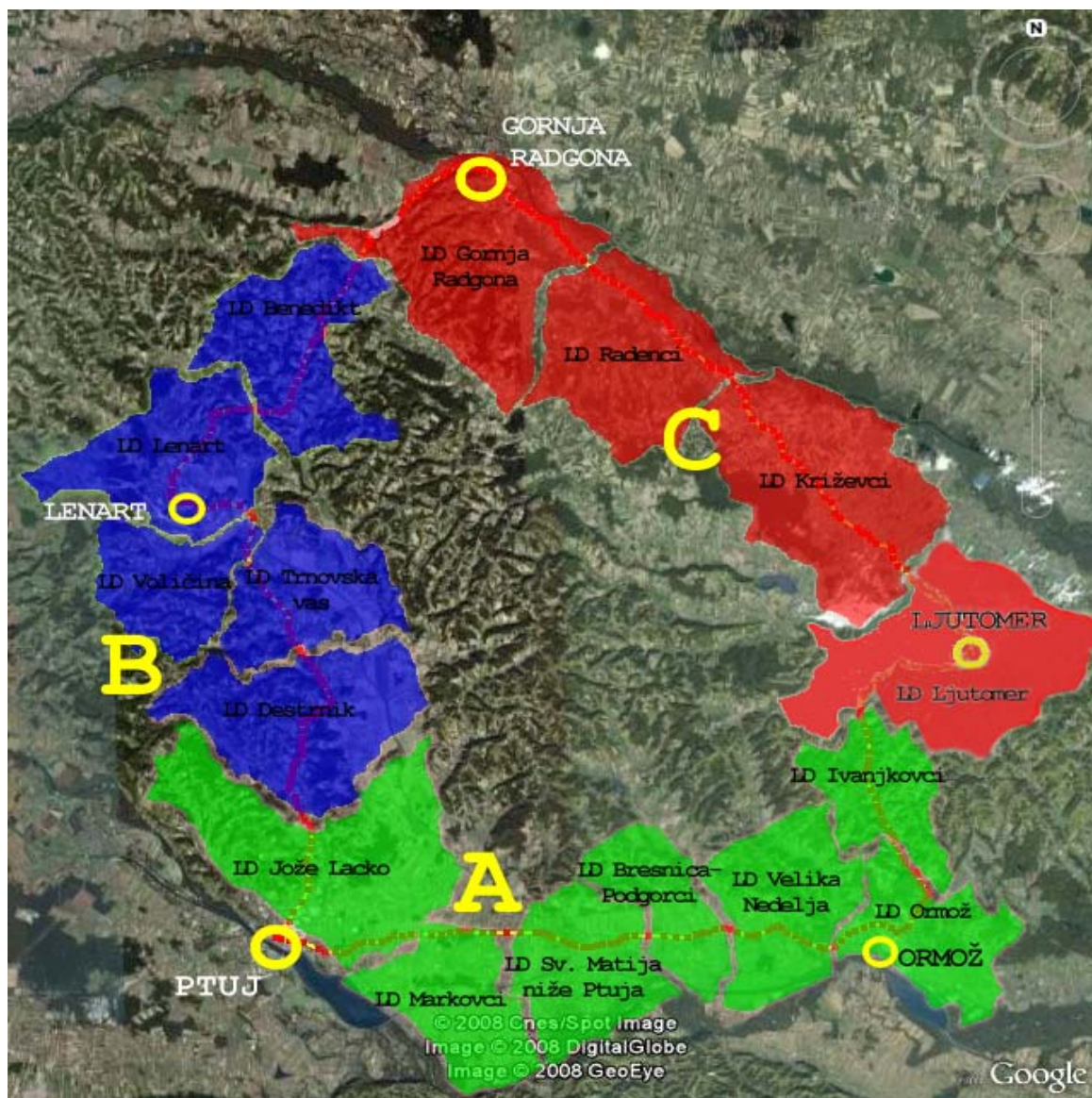
Slika 9: Ceste vključene v raziskavo (Google Earth ..., 2008)

Ceste na katerih smo analizirali problematiko prometnih nesreč z udeležbo srnjadi, so poudarjene z rdečo barvo (slika 9). Ceste so označene z veljavnimi oznakami cest, ki jih uporabljamo v Republiki Sloveniji (Direkcija ..., 2006). Štiri preučevane ceste, kategorij G1 in R1, so povezane v zaključeno zanko. Dolžina zanke znaša okoli 100 km in predstavlja seštevek dolžin vseh štirih cest. Območje prečka avtocesta A5, ki smo jo označili z modro barvo. Odsek ceste A5 med Lenartom in Vučjo vasjo (odsek med križiščem A5 z R1-229 in A5 z G1-3) je bil odprt za uporabo leta 2008. Prihodnost bo pokazala, kako se bodo obnesli na tej cesti izvedeni omilitveni ukrepi.



Slika 10: Lovski družine skozi katere potekajo analizirane ceste





Slika 11: Območja A, B in C

## 2.3.2 Različne izvedbe omilitvenih ukrepov in uvedeni omilitveni ukrepi v območju

### 2.3.2.1 Omilitveni ukrepi v svetu in pri nas

Obstaja veliko različnih ukrepov, s katerimi lahko ublažimo problematično nasprotje med srnjadjo in udeleženci v prometu. Slavica (2008) navaja tri kategorije, v katere razvršča omilitvene ukrepe. Njegovo razdelitev smo upodobili v preglednici 2.

Preglednica 2: Omilitveni ukrepi (Slavica, 2008)

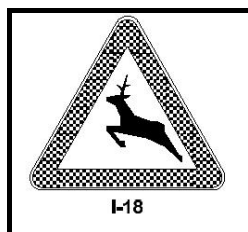
UKREPI USMERJENI K VOZNIKOM	UKREPI USMERJENI V HABITAT	UKREPI USMERJENI K DIVJADI
Uradni prometni znak (slika 12)	Redna košnja cestnih robov	Optimalna realizacija odstrela
Neuradna signalizacija: -opozorilne table interesnih skupin prebivalstva (slika 13), -silhuete (slika 19).	Posipavanje cest s substituti soli (kalcijevi in magnezijevi acetati)	Ograje, ki fizično ustavijo divjad
	Osvetljevanje prometnic	Prehodi za divjad (ekodukti)
		Plašila in odvrčala za divjad

Ukrepe usmerjene k voznikom smo prikazali na slikah 12, 13 in 19. Učinkovitost uradnih prometnih znakov v splošnem ni znana in po naših izkušnjah služijo bolj, kot zaščita upravljavcev lovišč pred odškodninskimi zahtevki, kot pa varnosti na cesti. Med neuradno signalizacijo štejemo opozorilna telesa, ki jih postavljajo lokalne skupnosti ali različne civilne interesne skupine (slika 13). Upravljalci lovišč v območju raziskave se pogosto poslužujejo neformalnih omilitvenih ukrepov. Opazili smo, da velikokrat nastavijo makete srnjadi ob ceste, kjer se jim to zdi primerno (slika 19). Ukrep je precej sporen. Silhueta naj bi opozorila voznika na previdnost. Vendar silhueta lahko zelo preseneti voznika. Nekateri vozniki pa so tako zelo šokirani, da začnejo močno zavirati. Slišali smo, da je zaradi silhuet že prišlo do prometnih nesreč z naletom vozila od zadaj. V enem humornem primeru je voznica parkirala vozilo ob cesti, izstopila in začela odganjati silhueto.

Košnja cestnih robov ima dvojni učinek. Pregled nad obcestnim prostorom izboljša vidljivost divjadi, ki se nahaja ob cesti, hkrati pa se zmanjša priljubljenost cestnega telesa za divjad. V Veliki Britaniji preizkušajo tudi bolj zapletene načine odvracanja. Uporabljajo bliskajoče opozorilne signale za voznike, ki se vklopijo, ko divjad z delom svojega telesa prekine laserski žarek, ki poteka v obcestnem prostoru (Macdonald in Baker, 2006).

### 2.3.2.2 Implementacija omilitvenih ukrepov v območju

Na avtocestah se zahteva največja možna stopnja varnosti in absolutna odsotnost velikih sesalcev. Najboljše sredstvo, s katerim se zagotavlja minimalno tveganje za trk, je ograditev ceste. Vendar je potrebno srnjadi in drugim prostoživečim živalim omogočiti, da prečkajo avtocesto.



Slika 12: Uradni prometni znak za nevarnost divjadi na cesti v Republiki Sloveniji (Pravilnik ..., 2000)



Slika 13: Neuradni digitalni opozorilni pano v ameriški zvezni državi Montani, ki opozarja na število povoženih losov v obdobju poletja (Huijser, 2007)

Dnevno migriranje prostoživečih živali bolj ali manj uspešno zagotovimo z različnimi premostitvenimi objekti. Sliki 14 in 15 prikazujeta t.i. ekodukt. Na slikah prikazana izvedba ekodukta je namenjena ljudem in živalim za prečkanje avtoceste in je v uporabi na avtocesti A5. Vožnji vozil je namenjen osrednji del ekodukta. Na sliki 15 lahko vidimo ograjo, ki ločuje osrednji del ekodukta, namenjenega prehodu vozil in živali (živali uporabljajo pas neposredno ob vozišču), od področja na levi strani ograje, katerega bo v prihodnosti porasel "zid" iz rastlinja, ki bo zastrl živalim pogled na avtocesto, hkrati pa omilil hrup vozil. Regionalnih in glavnih cest ni možno ograditi, zato so se uveljavili različni načini odvrčanja srnjadi, in prostoživečih živali na splošno, od cest. V Sloveniji so v poskusnem uvajanju odvrčala, ki oddajajo različne zvoke in odbijajo svetlobne bliske v občestni prostor. Med najrazličnejšimi izvedbami so najpogosteje v uporabi naslednje naprave:

- ekostolpič, katerega je zasnovalo Slovensko podjetje Eurocontor,
- akustično odvrčalo za divjad,
- kombinirano odvrčalo (kombinacija akustičnega oddajnika in svetlobnih bliskov, namenjenih odvrčanju srnjadi).

Pokorny (2007) je izvedel raziskavo učinkovitosti navedenih tipov odvrčalnih naprav, ki so v fazi preizkusne uporabe v Sloveniji. Ugotovitve so pokazale, da naprave ne motijo ritma diurnalnih migracij čez ceste. Pokorny ugotavlja, da živali prečkajo ceste, ko ni nevarnosti zanje. Učinkovitost navedenih treh tipov odvrčal je podobna. V poskusnem letu 2006 so odvrčala znižala število nesreč, z udeležbo prostoživečih živali, v povprečju za 80 %. Cenovno najbolj ugodno je kombinirano odvrčalo (slika 16), katerega cena je znašala v času omenjene raziskave 3.300 € na 1 km ceste (Pokorny, 2007). Na sliki 17, ki je bila posneta blizu Ljutomera, lahko vidimo ekostolpič, ki je v bistvu cestni smernik s pritrjeno odvrčalno napravo na vrhu. Ekostolpič se napaja z energijo iz solarnih celic. Žarometi in/ali vibracije bližajočega se vozila sprožijo napravo, da začne oddajati akustične signale na razponu frekvenc od infra do ultrazvoka. Nekateri modeli ekostolpičev oddajajo poleg akustičnih signalov še tresljaje, ki imitirajo predpotresne sunke (Lukačič, 2008).

V kombiniranem odvrčalu sta združeni optična in akustična enota. Kombinirano odvrčalo aktivirajo vibracije bližajočega se avta. Delujoče odvrčalo reflektira svetlobo avtomobilskih žarometov in oddaja ultrazvok v obcestni prostor.



Slika 14: Ekodukt



Slika 15: Zasnova ekodukta



Slika 16: Kombinirano odvrčalo



Slika 17: Ekostolpič (ang. : ecopillar)



Slika 18: Kombiniran prehod



Slika 19: Silhueta srnjaka

### 3 MATERIALI IN METODE DELA

#### 3.1 PREDSTAVITEV OBJEKTA RAZISKAVE

Pokrajina, v kateri smo izvedli raziskavo, se v grobem pokriva z lego gričevja Slovenskih gor. Raznolika petrografska sestava, razgiban relief, ugodno podnebje in človekove dejavnosti so ustvarili bogato biosfero. Porečji Drave in Mure sta biogeografska koridorja v krajini, ki povezujeta Alpe in Panonsko nižino, dve makro biogeografski regiji (Krajinske posebnosti ..., 2005).

V gričevju Slovenskih gor je matična kamnina zelo pestre sestave (lapor, apnenec, kremenov in glinen pesek, ilovica, glina) in tvori podlago številnim različnim talnim substratom. Miocenski morski sedimenti so prevladujoča pedološka matična podlaga v krajini. V dolinah rek Drave in Mure tvorijo talno podlago fluvio-glacialne naplavine.

Približki naravnih fitocenoloških združb, ki jih najdemo danes v porečjih Drave in Mure, se značilno razlikujejo od združb višje v gričevju Slovenskih gor. V gričevju je dominantna vrsta in graditeljica sestojev bukev, ki v porečjih ne uspeva. Prevladujoča gozdna združba v gričevju Slovenskih gor je *Fagetum subpannonicum*, ki na stikih gričevja z ravninami prehaja v *Carpinetum subpannonicum*. V območju najdemo še kisloljubne bukove gozdove (*Quercus-Luzulo Fagetum*) in krajevno tudi sekundarne borove gozdove (Marinček, 1987: 105).

Srnjad najde dovolj kritja v gosti podrasti kolinskih gozdov. Tudi višje v subpanonskih bukovih gozdovih so habitati primerni za srnjad. Gosta podrast, značilna za osvetljene lege, je odlično skrivališče, kjer srnjad preživi obdobja med hranjenji. Veliko je travnatih površin in gozdnega roba, kjer srne najraje polegajo mladiče (Krže, 2000; Potočnik in Kos, 2008). Strma pobočja z ilovnatimi tlemi so rastlinsko revna in za divjad manj primerna okolja. Neposredno ob rekah Drava in Mura so obrečna območja, za katera je značilno, da imajo slabo razvit in izpran talni horizont in so za kultiviranje neprimerna. Tod najbolj uspevajo vrbe, jelše, topoli, jeseni in obrečno grmovje. Večja divjad tu ne najde primernih habitatov.



Slika 20: Srnjad ima odlične življenjske pogoje v prepletu različnih rab krajine

Podnebje neposredno in posredno vpliva na divjad. Neposredni vplivi vremena so na primer učinki dolgotrajnega mraza in toče na divjad. Primer posrednega učinka na divjad je vpliv suš na asimilacijo rastlin. Asimilacija rastlin, poleg drugih dejavnikov, pogojuje gostoto populacije rastlinojedcev. Podnebje v območju je zmerno celinsko ali subpanonsko. Povprečna aprilaska temperatura je enaka ali višja od povprečne oktobrske, kar je značilnost, na katero naletimo le še na skrajnem jugozahodnem submediteranskem delu Slovenije. V primerjavi z ostalo Slovenijo je padavin malo. Povprečna letna količina padavin je med 800 mm in 1000 mm. Zime v območju so lahko ostre. December, januar in februar so meseci, ko je srednja mesečna temperatura malo pod  $0^0$  ali okoli  $0^0$  celzija (Geografski atlas ..., 1998: 100-112). V Pesniški dolini se pozimi, ob pogostih inverzijah, nabira mrzel zrak. Padavinsko bogato poletje je ugodno za travniško krmno kmetijstvo. Topla in dolga jesen ugodno vpliva na zorenje okopavin, jesenskih posevkov, sadonosnega drevja in vinske trte. Srnjad ima v območju odlične prehranjevalne pogoje. Velika rastlinska pestrost zagotavlja veliko izbiro hrane, kar je zelo ugodno za srnjad, ki izbira hrano iz širokega nabora rastlinskih vrst. V območju so obširne kmetijske površine, kjer se zadržuje t.i. poljska srnjad. Gre za različico srnjadi, ki je tako poimenovana zaradi svojega načina življenja. Zanja je značilno, da zadovolji vse svoje življenjske potrebe na poljih.

Zadnje desetletje ugotavljamo spremembe v podnebjju in naravno je domnevati, da spremembe vplivajo tudi na prostoživeče živali. Pojavljati so se začele sušne pozne pomladi in sušna zgodnja poletja, kar je neugodno za rastlinstvo na splošno. Obdobja suše sovpadajo z obdobji, ko srne polegajo mladiče. Za mladiče je to ugodno, saj ugotavljajo, da



padavine zmanjšujejo verjetnost njihovega preživetja (Lovčev priročnik ..., 1989). Če je spomladi toplo vreme, z dovolj padavinami, je paša za breje srne zgodnejša in bolj bogata, razvoj fetusov pa je pospešen (Sägesser, 1968, cit. po Krže, 2000).

Poleti, ko je ozračje vroče in vlažno, pride v območju pogosto do silovitih lokalnih neurij s točo. Toča se pojavlja skoraj vsako leto in je smrtno nevarna prostoživečim živalim, če je dovolj debela. Posebej močna neurja s točo so bila poleti leta 2008, ko je bilo v enem neurju v lovski družini Jože Lacko od toče ubitih 22 kosov srnjadi.

### 3.2 OBDELAVA IN OVREDNOTENJE INFORMACIJ

Navajamo tri metodološke sklope, ki smo jih smiselno povezali:

- študij literature ,
- pridobivanje podatkov od ustanov, posameznikov, povezanih s problematiko in iz narave same,
- kvantitativna analiza informacij ter izvedba sklepov na podlagi objektivnih in subjektivnih ugotovitev.

V okviru druge točke smo anketirali izbrane upravljavce LD, uslužbence Zavoda za gozdove Republike Slovenije (ZGS) in druge udeležene pri načrtovanju in gojenju srnjadi. Od upravljavcev LD smo dobili na vpogled evidence odvzemov srnjadi. ZGS nam je priskrbel informacije o višjih, strateških načrtovalnih ravneh.

Tri metode statistične indukcije ( $\chi^2$ , Avar, Multipa regresija) smo uporabili, da bi:

1. izvedli analizo porazdelitve različnih kategorij povožene srnjadi po letnih časih,
2. na znanstven način sprejeli ali ovrgli domnevo o tem, da obstajajo značilne razlike v številu povoženih kosov med območji, ki smo jih zajeli v raziskavo,

3. poskusili oceniti jakost dejavnikov gostote prometa in višine odstrela v posameznih območjih in na nivoju vseh treh območij skupaj.

ad. 1: Povožene živali smo uvrstili v razrede po kriterijih: spol, starost živali in letni čas, v katerem je bila posamezna žival povožena. Ugotavljali smo zvezo med spolom živali in letnim časom, v katerem je bila povožena, ter zvezo med starostjo živali in letnim časom, v katerem je bila povožena. Analizirali smo vsako območje posebej. Domnevo o odvisnosti spola srnjadi od letnega časa smo preizkušali s  $\chi^2$  preizkusom odvisnosti med dvema opisnima znakoma z več nivoji vrednosti. Z isto metodo smo preizkusili domnevo o odvisnosti med starostjo in letnim časom.

ad. 2: domnevo o razlikah med povprečnimi vrednostmi povozov v raziskovalnih območjih smo preizkusili z Enostavno analizo variance.

ad.3: z metodo Multiple regresije smo ocenili korelacijo med dejavnikoma letni odstrel in gostota prometa (neodvisni spremenljivki) ter letno kumulativo povožene srnjadi (odvisna spremenljivka). Ocene smo naredili za vsako območje posebej in za vsa tri območja skupaj.

Vsi zbrani podatki o povoženi srnjadi so bili pridobljeni iz evidenčnih knjig LD. Iz skupne količine povožene srnjadi v LD smo izločili tiste živali, ki so bile povožene na preučevanih glavnih cestah označenih na slikah 10 in 11.

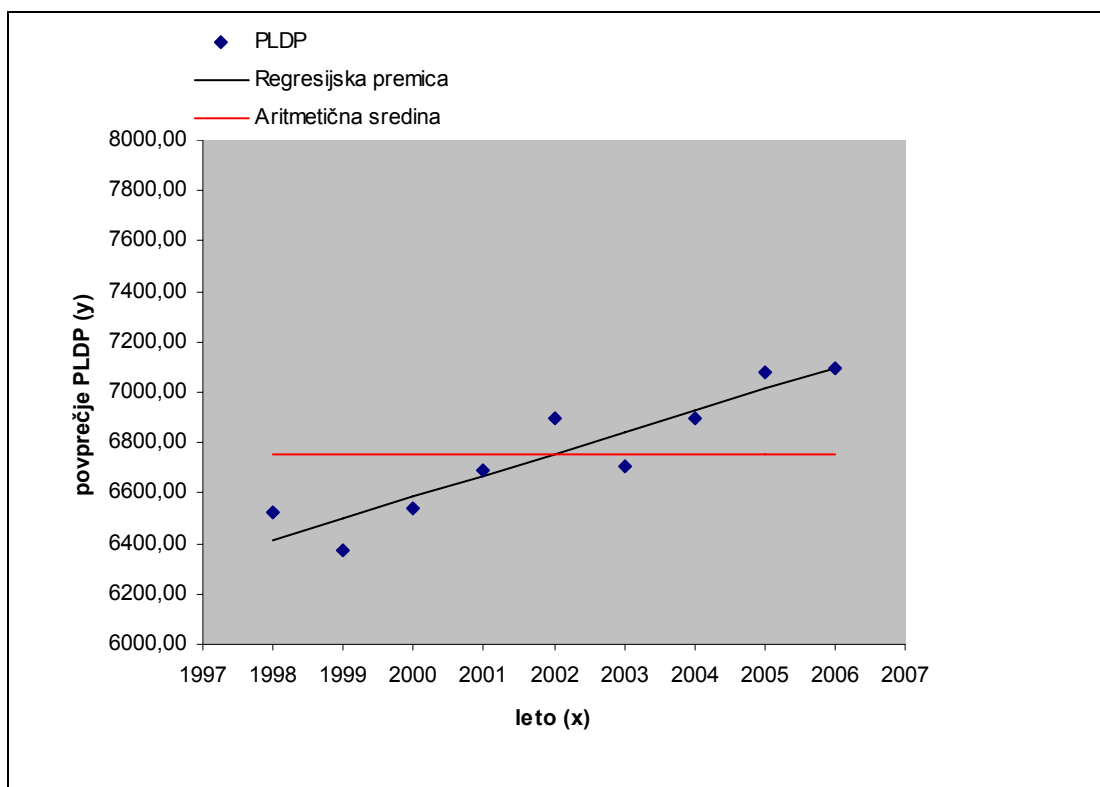
Priloge A, B in C prikazujejo osnovno strukturo, ki smo jo uporabili pri razvrščanju podatkov o povoženi srnjadi. Vsaka povožena žival je uvrščena v razred glede na: spol, starost, LD in leto, v katerem je bila povožena. Pri razvrščanju glede na kraj povoza, smo si pomagali z zapisi o krajih povozov v evidenčnih knjigah in z geokoordinatnim sistemom, ki, v namen upravljanja z divjadjo, razdeljuje Slovenijo na kvadrante površine 100 ha (Virjent in Jerina, 2004).

Od Direkcije za ceste RS smo pridobili podatke o prometni obremenjenosti cest v preučevanem obdobju.

## 4 REZULTATI

### 4.1 ANALIZA PROMETNE OBREMENJENOSTI

Gostota prometa in prometnic v pokrajini imata zelo velik vpliv na frekventnost trkov vozil s parkljarji. Navkljub približno enaki številčnosti populacij v Angliji in na Škotskem, je v Angliji, kjer je gostota prometa v povprečju desetkrat višja, število nesreč okoli štirikrat večje (Langbein in Putman, 2007). Gostoto prometa na posameznih cestnih odsekih smo prikazali v preglednici 3. V nadaljevanju bomo gostoto prometa imenovali s strokovno uveljavljenim poimenovanjem PLDP (Povprečni Letni Dnevni Promet). PLDP predstavlja število prešteti vozil na motorni pogon, v nekem cestnem odseku, na povprečni dan v letu (Direkcija ..., 2006).



Slika 21: Gostota prometa v povprečnem cestnem odseku

#### 4.1.1 Rezultati analize gostote prometa v preučevanem obdobju

Pearsonov korelacijski koeficient:  $r = 0,92$ . ... (1)

Regresijska premica:  $y = 85,68 * X + 6327,44$ . ... (2)

Aritmetična sredina PLDP:  $M = 6755,85$ . ... (3)

Slika 21 prikazuje letna povprečja PLDP, ki so izračunana iz podatkov za posamezne cestne odseke (preglednica 3). Linearna regresijska analiza nam je pokazala, da lahko precej zanesljivo trdimo, da promet v raziskovalnem območju skozi vso obdobje narašča (enačbi 1 in 2).

Enotno oceno PLDP na eno LD smo potrebovali pri analizi dejavnikov. Od Direkcije RS za ceste smo dobili podatke za cestne odseke znotraj LD. Ocenili smo, da bi nam tehtana sredina med vrednostmi PLDP na posameznih cestnih odsekih znotraj ene LD dala ustrezno enotno vrednost PLDP za to LD. Postopek smo ponazorili na primeru LD Ljutomer (slika 22). Rdeči krak ceste na sliki 22 poteka od Ljutomera do Križevcev, modri krak pa poteka od Ljutomera do Pavlovc. Kraka sta različno prometno obremenjena. Vrednosti prometnih obremenitev na obeh krakih lahko odčitamo v preglednici 6. Utežni vrednosti v izračunu tehtane sredine PLDP med obema krakoma sta dolžini krakov. V preglednici 4 smo prikazali tehtane srednje vrednosti v posameznih LD.

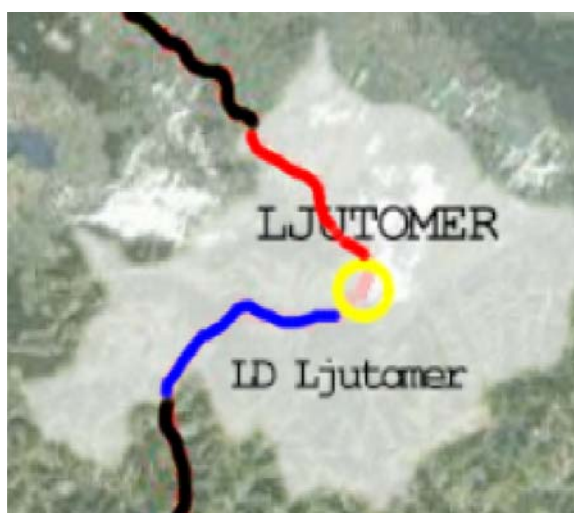
Preglednica 3: Dinamika PLDP v obdobju 1998-2006 na posameznih cestnih odsekih, izražena z indeksi (Ministrstvo za promet ..., 2006)

PLDP	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
PTUJ-SPUHLJA	14000	14500	14500	15000	15200	11973	11825	12073	11100
SPUHLJA-ORMOŽ	5551	5801	5945	5958	6171	6059	6161	6577	7069
ORMOŽ Z-ORMOŽ V		2800	3000	4500	4800	4800	4800	4800	5000
ORMOŽ-PAVLOVCI	4300	4000	4600	4600	4600	4300	4300	4200	4200
PAVLOVCI-LJUTOMER	2700	2700	3158	3092	3276	3106	3216	3158	3433
LJUTOMER-KRIŽEVCI	6200	6241	6312	5947	5916	5917	6055	5583	5600

se nadaljuje,

nadaljevanje,

PLDP	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
KRIŽEVCI-RADENCI	3000	3000	3000	3177	6078				
VUČJA VAS-KRIŽEVCI						3700	3700	3700	3700
KRIŽEVCI	5300	5300	5400	5500	6300	6200	6300	6300	6300
RADENCI-GORNJA RADGONA	11150	11295	11300	10316	8762	10604	11420	11616	11173
GORNJA RADGONA	9600	10000	10500	10500	10000	11800	12500	12800	12800
GORNJA RADGONA-LENART	6747	6970	7200	7300	7020	7368	8139	8594	8593
LENART-SENARSKA	3059	3100	3100	3500	4059	4000	4000	5500	5772
SENARSKA-ROGOZNICA	1911	2000	2000	2319	2356	2393	2464	2537	2767
ROGOZNICA-PTUJ	11300	11500	11500	12000	12000	11681	11700	11700	11800
<b>Povprečni odsek</b>	<b>6524,46</b>	<b>6371,93</b>	<b>6536,79</b>	<b>6693,50</b>	<b>6895,57</b>	<b>6707,21</b>	<b>6898,57</b>	<b>7081,29</b>	<b>7093,36</b>
<b>Indeks povprečij (I<sub>1998</sub>)</b>	<b>100,0</b>	<b>97,7</b>	<b>100,2</b>	<b>102,6</b>	<b>105,7</b>	<b>102,8</b>	<b>105,7</b>	<b>108,5</b>	<b>108,7</b>
<b>Verižni indeks povprečij (I<sub>x</sub>)</b>	<b>100,0</b>	<b>97,7</b>	<b>102,6</b>	<b>102,4</b>	<b>103,0</b>	<b>97,3</b>	<b>102,9</b>	<b>102,6</b>	<b>100,2</b>



Slika 22: Cestna kraka z različno prometno obremenjenostjo, ki potekata skozi LD Ljutomer

Preglednica 4: Tehtane srednje vrednosti PLDP

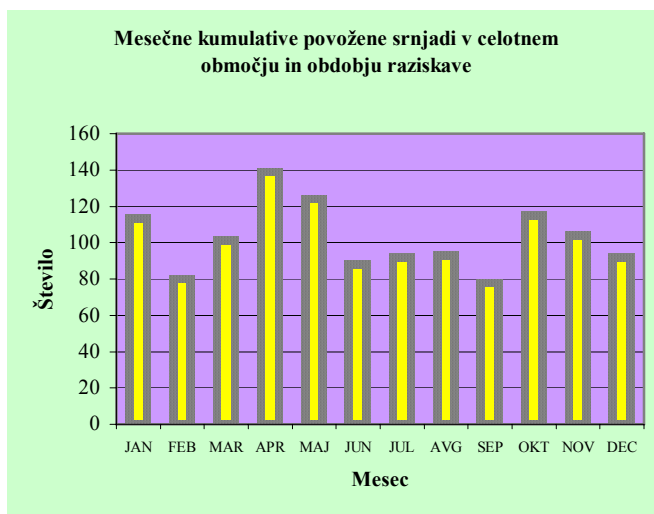
OBMOČJE	LD	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
A	Jože Lacko	3771	3942	4015	4178	4305	4266	4353	4601	4965
	Markovci	5551	5801	5945	5958	6171	6059	6161	6577	7069
	Sv. Matija...	5551	5801	5945	5958	6171	6059	6161	6577	7069
	Bresnica...	5551	5801	5945	5958	6171	6059	6161	6577	7069
	Velika Nedelja	5551	5801	5945	5958	6171	6059	6161	6577	7069
	Ormož	4939	4919	5287	5293	5402	5198	5250	5413	5664
	Ivanjkovci	2700	2700	3158	3092	3276	3106	3216	3158	3433
B	Benedikt	6747	6970	7200	7300	7020	7368	8139	8594	8593
	Lenart		4659	4764	5012	5095	5239	5602	6368	6508
	Trnovska vas	1911	2000	2000	2319	2356	2393	2464	2537	2767
	Voličina	1911	2000	2000	2319	2356	2393	2464	2537	2767
	Destrnik	1911	2000	2000	2319	2356	2393	2464	2537	2767
C	Ljutomer	3950	3964	4284	4112	4219	4110	4230	4024	4207
	Križevci	4527	4547	4580	4499	6000	4758	4824	4599	4607
	Radenci	4699	4802	5136	5015	6769	5477	5687	5738	5624
	Gornja Radgona	8301	8496	8647	8364	7635	8510	9297	9661	9504

## 4.2 ANALIZA STRUKTURE POVOŽENE SRNJADI PO KRITERIJIH SPOL, STAROST, LETO IN LETNI ČAS

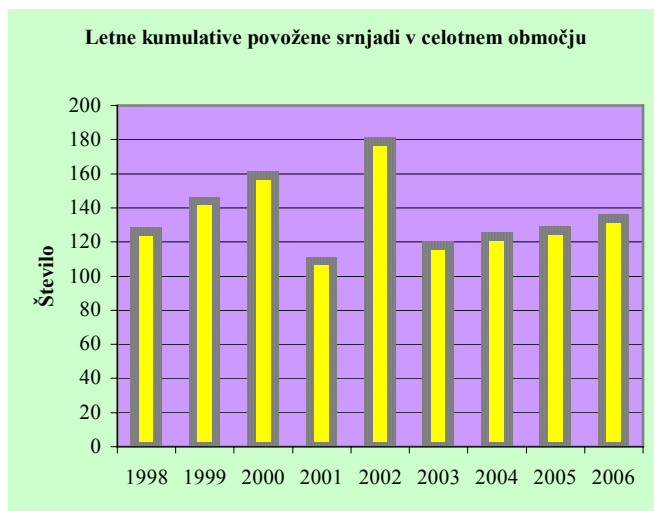
### 4.2.1 Število povoženih živali v celotnem obdobju, na celotnem območju raziskave, razdeljeno na posamezne mesece in leta

Opazili smo, da se mesečna dinamika povožene srnjadi ujema z ugotovitvami drugih raziskovalcev tega področja (Kogovšek, 1998; Marolt, 2002) in da ustreza splošnim ugotovitvam o etologiji in ekologiji srnjadi. Frekvenčna porazdelitev na sliki 23 ima dva očitna vrhova. Visoke vrednosti aprila in maja so posledica teritorialne aktivnosti srnjakov, ki si v tem obdobju oblikujejo teritorije. Stari srnjaki ne tolerirajo tekmecev (predvsem lanščakov) v svojem teritoriju. Gonijo jih dolgo in vztrajno in se pri tem ne ozirajo na ceste. Jesenski višek je posledica pojava, ki mu pravimo hiperfagija (Marolt, 2002). Mobilnost srnjadi se poveča, ker si nabira tolščo za preživetje zime.

Navkljub ugotovitvi, da povprečna gostota prometa narašča približno linearno skozi preučevano obdobje, podobnega trenda nismo odkrili pri frekventnosti povožene srnjadi (slika 24). Na pogostost nesreč, poleg prometa, značilno vplivajo še drugi dejavniki. Eden izmed pomembnejših dejavnikov je po naši oceni letni odstrel ali letni neto odvzem srnjadi. V nadaljevanju smo potrdili, da veljajo določene zakonitosti znotraj strukture povoza, kljub temu, da na najširšem nivoju in ob upoštevanju samo gostote prometa tega ne moremo opaziti.



Slika 23: Mesečne kumulativne povožene srnjadi v celotnem območju in obdobju raziskave



Slika 24: Letne kumulativne povožene srnjadi v celotnem območju

#### 4.2.2 Analiza strukture povožene srnjadi po kriterijih spol, starost in letni čas

Srnjad smo razdelili na kategorije glede na spol, starost in letni čas povoza. V prvem delu tega poglavja smo analizirali zvezo med spolom živali in letnim časom, v katerem je bila žival povožena. V drugem delu pa prikazujemo rezultate analize zveze med starostjo in letnim časom. Vsi rezultati, ki smo jih predstavili v preglednicah 5-16, so pokazali, da obstajata v vseh območjih značilni odvisnosti med spolom srnjadi in letnim časom ter starostjo srnjadi in letnim časom.

##### 4.2.2.1 Analiza strukture povožene srnjadi po kriterijih spol in letni čas

Preglednica 5: Po kriterijih spol in letni čas razvrščena povožena srnjad (območje A)

UGOTOVLJENA DEJANSKA POGOSTOST POVOZOV PO LETNIH ČASIH ( $f_{ij}$ )				POVOŽENI KOSI PO MESECIH	SPOL		
LETNI ČAS	OBMOČJE A	SPOL			M	Ž	
		M	Ž	Σ			
	POMLAD	27	19	46	JANUAR	6	16
	POLETJE	25	23	48	FEBRUAR	3	5
	JESEN	26	32	58	MAREC	10	6
	ZIMA	11	31	42	APRIL	7	9
				MAJ	10	4	
				JUNIJ	7	9	
				JULIJ	7	4	
				AVGUST	11	10	
				SEPTEMBER	6	5	
				OKTOBER	8	14	
				NOVEMBER	12	13	
				DECEMBER	2	10	
	Σ	89	105	194			

Preglednica 6: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat poskusa (Območje A)

TEORETIČNE FREKVENCE ZA PRIMER NEODVISNOSTI KRITERIJEV ( $f'_{ij}$ )				RAZLIKA ( $f_{ij} - f'_{ij}$ )	
LETNI ČAS	OBMOČJE A	SPOL		SPOL	
		M	Ž	M	Ž
	POMLAD	21	25	6	-6
	POLETJE	22	26	3	-3
	JESEN	27	31	-1	1
	ZIMA	19	23	-8	8
$\chi^2_{A(\text{spol})} = 10,37^*$				$\chi^2 = \sum \left( \frac{(f_{ij} - f'_{ij})^2}{f'_{ij}} \right) \dots(4)$	



Preglednica 7: Po kriterijih spol in letni čas razvrščena povožena srnjad (območje B)

UGOTOVLJENA DEJANSKA POGOSTOST POVOZOV PO LETNIH ČASIH ( $f_{ij}$ )				POVOŽENI KOSI PO MESECIH	SPOL			
LETNI ČAS	OBMOČJE B	SPOL			M	Ž		
		M	Ž	Σ				
		POMLAD	24	45	69	JANUAR	5	12
		POLETJE	33	37	70	FEBRUAR	4	15
		JESEN	32	47	79	MAREC	7	13
		ZIMA	11	47	58	APRIL	6	21
					MAJ	11	11	
					JUNIJ	7	16	
					JULIJ	12	10	
					AVGUST	14	11	
					SEPTEMBER	8	15	
					OKTOBER	12	19	
					NOVEMBER	12	13	
	Σ	100	176	276	DECEMBER	2	20	

Preglednica 8: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat preizkusa (Območje B)

TEORETIČNE FREKVENCE ZA PRIMER NEODVISNOSTI KRITERIJEV ( $f'_{ij}$ )				RAZLIKA ( $f_{ij} - f'_{ij}$ )		
LETNI ČAS	OBMOČJE B	SPOL		SPOL		
		M	Ž	M	Ž	
		POMLAD	25	44	-1	1
		POLETJE	25	45	8	-8
		JESEN	29	50	3	-3
		ZIMA	21	37	-10	10
$\chi^2_{B(\text{spol})} = 11,78^{**}$						

Preglednica 9: Po kriterijih spol in letni čas razvrščena povožena srnjad (Območje C)

UGOTOVLJENA DEJANSKA POGOSTOST POVOZOV PO LETNIH ČASIH ( $f_{ij}$ )				POVOŽENI KOSI PO MESECIH	SPOL			
LETNI ČAS	OBMOČJE C	SPOL			M	Ž		
		M	Ž	Σ				
		POMLAD	87	112	199	JANUAR	17	48
		POLETJE	53	80	133	FEBRUAR	11	29
		JESEN	39	99	138	MAREC	16	31
		ZIMA	46	116	162	APRIL	37	39
					MAJ	34	42	
					JUNIJ	13	27	
					JULIJ	22	31	
					AVGUST	18	22	
					SEPTEMBER	19	19	
					OKTOBER	11	39	
					NOVEMBER	9	41	
	Σ	225	407	632	DECEMBER	18	39	



Preglednica 12: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat poskusa (območje A)

TEORETIČNE FREKVENCE ZA PRIMER NEODVISNOSTI ZNAKOV ( $f'_{ij}$ )					RAZLIKA ( $f_{ij} - f'_{ij}$ )		
LETNI ČAS	OBMOČJE A	STAROST			STAROST		
		M	I+	2+	M	I+	2+
	POMLAD	9	10	26	-5	5	1
	POLETJE	10	11	27	-8	1	7
	JESEN	12	13	33	7	0	-7
ZIMA	9	9	24	6	-6	0	

$\chi^2_{A(\text{star.})} = 28,1^{***}$

Preglednica 13: Po kriterijih starost in letni čas razvrščena povožena srnjad (območje B)

UGOTOVLJENA DEJANSKA POGOSTOST POVOZOV PO LETNIH ČASIH ( $f_{ij}$ )					POVOŽENI KOSI PO MESECIH	STAROST			
LETNI ČAS	OBMOČJE A	STAROST				M	I+	2+	
		M	I+	2+	$\Sigma$				
	POMLAD	3	27	39	69	JANUAR	8	3	6
	POLETJE	5	26	39	70	FEBRUAR	1	3	15
	JESEN	25	20	34	79	MAREC	2	6	12
	ZIMA	19	9	30	58	APRIL	0	12	15
	$\Sigma$	52	82	142	276	MAJ	1	9	12
					JUNIJ	0	11	12	
					JULIJ	2	7	13	
					AVGUST	3	8	14	
					SEPTEMBER	5	9	9	
					OKTOBER	9	4	18	
					NOVEMBER	11	7	7	
					DECEMBER	10	3	9	

Preglednica 14: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat poskusa (območje B)

TEORETIČNE FREKVENCE ZA PRIMER NEODVISNOSTI ZNAKOV ( $f'_{ij}$ )					RAZLIKA ( $f_{ij} - f'_{ij}$ )		
LETNI ČAS	OBMOČJE A	STAROST			STAROST		
		M	I+	2+	M	I+	2+
	POMLAD	13	21	36	-10	7	4
	POLETJE	13	21	36	-8	5	3
	JESEN	15	23	41	10	-3	-7
ZIMA	11	17	30	8	-8	0	

$\chi^2_{B(\text{star.})} = 35,1^{***}$

Preglednica 15: Po kriterijih starost in letni čas razvrščena povožena srnjad (območje C)

UGOTOVLJENA DEJANSKA POGOSTOST POVOŽOV PO LETNIH ČASIH ( $f_{ij}$ )					POVOŽENI KOSI PO MESECIH	STAROST				
LETNI ČAS	OBMOČJE C	STAROST				M	I+	2+		
		M	I+	2+	$\Sigma$					
		POMLAD	11	62	124	197	JANUAR	27	7	33
		POLETJE	7	43	83	133	FEBRUAR	8	3	28
		JESEN	50	27	61	138	MAREC	10	6	31
		ZIMA	61	17	85	163	APRIL	1	20	53
							MAJ	0	36	40
							JUNIJ	0	12	29
							JULIJ	2	21	29
							AVGUST	5	10	25
						SEPTEMBER	13	15	10	
						OKTOBER	15	8	27	
						NOVEMBER	22	4	24	
	$\Sigma$	129	149	353	631	DECEMBER	26	7	24	

Preglednica 16: Teoretična frekventnost povoza pri domnevi, da kriterija nista v odvisni zvezi in rezultat poskusa (območje C)

TEORETIČNE FREKVENCE ZA PRIMER NEODVISNOSTI ZNAKOV ( $f'_{ij}$ )					RAZLIKA ( $f_{ij} - f'_{ij}$ )			
LETNI ČAS	OBMOČJE C	STAROST			STAROST			
		M	I+	2+	M	I+	2+	
		POMLAD	40	47	110	-29	15	14
		POLETJE	27	31	74	-20	12	9
		JESEN	28	33	77	22	-6	-16
	ZIMA	33	38	91	28	-21	-6	

$$\chi^2_{C(\text{star.})} = 105,01^{***}$$

Preglednice, ki prikazujejo dejanske frekvence povožene srnjadi po starosti in letnih časih, nam kažejo, da so povoženi mladiči pogosti v jesenskem in zimskem času. Pomladi, predvsem pa poleti, je število povoženih mladičev nizko. Mladiči so prvih nekaj tednov, po skotitvi maja ali junija, skoraj ves čas negibni in skriti na enem mestu (Potočnik in Kos, 2008). Navedeno dejstvo bi lahko bilo vzrok majhnemu številu povoženih mladičev pomladi in poleti. Splošna značilnost vseh območij so visoke številke povožene stare srnjadi v prvi polovici leta. Teritorialna aktivnost srnjakov narašča iz pomladi v poletje in kulminira aprila ali maja. Domnevamo, da visoka mobilnost srnjakov najbolj pripomore k številu povoženih kosov stare srnjadi v tem obdobju. Opažamo, da tudi za enoletno srnjad velja navedena zakonitost. Stari srnjaki gonijo enoletne lanščake in oboji so v nevarnosti.

### 4.3 ANALIZA RAZLIK V POGOSTOSTI POVOZOV MED POSAMEZNI MI OBMOČJI

Razlike v pogostosti povozov med posameznimi območji smo preučili z enostavno analizo variance. Analiza variance ni izvedljiva neposredno iz podatkov, če obstajajo značilne razlike med variancami območij. Značilne razlike smo ugotovili s Cochranovim (enačba 5) in Bartlettovim testom (enačba 6). Cochranov preizkus homogenosti koeficientov variacije (enačba 7) nam je pokazal, da med koeficienti ni značilnih statističnih razlik, zato je bilo možno izvesti posredno analizo variance. Z logaritemsko transformacijo (preglednica 18) smo priredili vhodne podatke in izvedli primerjavo KV med posameznimi območji.

$$C = \frac{\sigma_{max}^2}{\sum \sigma_i^2} = 0,8234^{**} \quad \dots(5)$$

$$B = 13,3719^{**} \quad \dots(6)$$

$$C = \frac{KV_{max}}{\sum KV_i} = 0,42 \quad \dots(7)$$

Rezultat analize variance je pokazal, da se letna povprečja povoženih kosov srnjadi, izračunana iz celotnega obdobja, značilno razlikujejo med območji (preglednica 19). Že hiter pregled podatkov nam pokaže, da je v območju C bistveno več povožene srnjadi v danem obdobju, kot v ostalih dveh območjih. Povprečne vrednosti letnega odstrela v celotnem obdobju znašajo: 70 glav v območju A, 111 glav v območju B in 158 glav na leto v območju C. Višina odstrela je v korelaciji z gostoto srnjadi v območjih, gostota srnjadi pa je v korelaciji s količino povožene srnjadi, kot smo dokazali v naslednjem poglavju.

Preglednica 17: Povožene živali, uvrščene v razrede po kriterijih območje in leto povoza

VHODNI PODATKI ZA ANALIZO VARIANCE												
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	$\Sigma$	$\sigma_i^2$	KV(koeficient variacije)
<b>OBMOČJE A</b>	32	38	48	35	47	41	40	36	33	350	32,6111	0,1468
<b>OBMOČJE B</b>	24	25	36	20	33	38	31	36	35	278	40,6111	0,2063
<b>OBMOČJE C</b>	73	84	77	61	103	42	59	61	89	649	341,3611	0,2562

Preglednica 18: Logaritmična transformacija vhodnih podatkov za analizo variance

LOGARITMIČNA TRANSFORMACIJA PODATKOV												
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	$\Sigma_k$	$\bar{u}_k$	
<b>OBMOČJE A</b>	1,51	1,58	1,68	1,54	1,67	1,61	1,60	1,56	1,52	14,27	1,59	
<b>OBMOČJE B</b>	1,38	1,40	1,56	1,30	1,52	1,58	1,49	1,56	1,54	13,33	1,48	
<b>OBMOČJE C</b>	1,86	1,92	1,89	1,79	2,01	1,62	1,77	1,79	1,95	16,60	1,84	

Preglednica 19: Shema enostavne analize variance

HEMA ENOSTAVNE ANALIZE VARIANCE				
Vir variranja	Vsota kvadratov	Stopinje prostosti	Oceni variance	F
<b>Med območji</b>	0,63	2	0,316	35,01**
<b>V območjih</b>	0,22	24	0,009	
<b>Skupaj</b>	0,85	26		

#### 4.4 ANALIZA POGOSTOSTI POVOZOV SRNJADI, V ODVISNOSTI OD DEJAVNIKOV PROMETNE OBREMENTITVE IN VIŠINE LETNEGA ODSRELA

Regresijska analiza dveh neodvisnih (odstrel in gostota prometa) in ene odvisne spremenljivke (povožena srnjad) je pokazala, da ni vseeno kako veliko območje vzamemo v raziskavo. Rezultat analize vseh treh območij skupaj je pokazal drugačno sliko, kot rezultati analiz znotraj posameznih območij. Znotraj vseh posameznih območij smo odkrili zmerno do visoko odvisnost povoza od preučevanih dejavnikov. Analiza vseh treh območij skupaj pa je pokazala šibko odvisnost. Tako smo potrdili smiselnost razdelitve na tri ločene enote v katerih smo dobili sliko, ki je bila pričakovana. V podpoglavjih 4.5.3, 4.5.4 in 4.5.5 smo predstavili rezultate regresijske analize na nivojih posameznih območij. Zmerno pozitivno korelacijo smo ugotovili v območju B, v območjih A in C pa smo odkrili visoko korelacijo med dejavniki in količino povožene srnjadi.

##### 4.4.1 Analiza odvisnosti povoza srnjadi od kombiniranega delovanja dejavnikov prometne obremenitve in letnega odstrela (celotno območje raziskave)

Podatke o letni količini povožene srnjadi predstavlja spremenljivka, ki smo jo označili z  $Y$ . Spremenljivka označena z  $X_1$  predstavlja letni odstrel, vrednosti PLDP pa spremenljivka označena z  $X_2$ . Vrednosti spremenljivk lahko razberemo iz preglednic 20, 21 in 22. V prilogi D smo prikazali podatke v obliki matrike. Vsaka vrstica v matriki predstavlja vrednosti navedenih spremenljivk v določenem letu.

Preglednica 20: Neodvisna spremenljivka  $X_1$  (letni odstrel)

ODSTREL ( $X_1$ )	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
LD Benedikt	94	108	110	119	136	135	130	109	92
LD Bresnica-Podgorci	79	75	72	72	64	103	98	82	78
LD Destrnik	81	64	65	72	63	90	69	56	44
LD Ivanjkovci	73	56	42	61	59	70	74	71	53
LD Jože Lacko	110	87	90	88	81	106	86	90	58
LD Lenart	67	58	66	68	72	86	88	88	74

se nadaljuje,

nadaljevanje,

<b>LD Markovci</b>	59	13	58	76	70	82	83	74	54
<b>LD Ormož</b>	68	53	70	73	78	58	62	70	54
<b>LD Sv. Matija niže Ptuja</b>		20	59	53	63	71	50	55	50
<b>LD Trnovska vas + LD Voličina</b>	154	163	172	167	183	200	204	191	204
<b>LD Velika Nedelja</b>	74	54	73	68	74	90	78	76	79
<b>LD Gornja Radgona</b>	105	96	99	112	108	143	164	135	107
<b>LD Križevci</b>	108	131	118	140	170	186	201	176	176
<b>LD Ljutomer</b>	167	154	160	202	204	201	221	231	218
<b>LD Radenci</b>	146	140	170	185	169	183	194	164	116

Preglednica 21: Neodvisna spremenljivka  $X_2$  (gostota prometa)

<b>PLDP (<math>X_2</math>)</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>LD Benedikt</b>	6747	6970	7200	7300	7020	7368	8139	8594	8593
<b>LD Bresnica-Podgorci</b>	5551	5801	5945	5958	6171	6059	6161	6577	7069
<b>LD Destrnik</b>	1911	2000	2000	2319	2356	2393	2464	2537	2767
<b>LD Ivanjkovci</b>	2700	2700	3158	3092	3276	3106	3216	3158	3433
<b>LD Jože Lacko</b>	3771	3942	4015	4178	4305	4266	4353	4601	4965
<b>LD Lenart</b>		4659	4764	5012	5095	5239	5602	6368	6508
<b>LD Markovci</b>	5551	5801	5945	5958	6171	6059	6161	6577	7069
<b>LD Ormož</b>	4939	4919	5287	5293	5402	5198	5250	5413	5664
<b>LD Sv. Matija niže Ptuja</b>	5551	5801	5945	5958	6171	6059	6161	6577	7069
<b>LD Trnovska vas+ LD Voličina</b>	1911	2000	2000	2319	2356	2393	2464	2537	2767
<b>LD Velika Nedelja</b>	5551	5801	5945	5958	6171	6059	6161	6577	7069
<b>LD Gornja Radgona</b>	8301	8496	8647	8364	7635	8510	9297	9661	9504
<b>LD Križevci</b>	4527	4547	4580	4499	6000	4758	4824	4599	4607
<b>LD Ljutomer</b>	3950	3964	4284	4112	4219	4110	4230	4024	4207
<b>LD Radenci</b>	4699	4802	5136	5015	6769	5477	5687	5738	5624



Preglednica 22: Odvisna spremenljivka Y

POVOZ (Y)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
LD Benedikt	10	7	5	4	1	6	3	3	1
LD Bresnica-Podgorci	2	5	3	5	5	2	6	2	1
LD Destrnik	7	11	10	4	15	13	10	14	16
LD Ivanjkovci	11	14	22	11	19	12	13	13	11
LD Jože Lacko	3	5	3	3	8	8	6	6	6
LD Lenart		3	7	4	9	10	12	14	15
LD Markovci	2	3	2	1	2	2	3		2
LD Ormož	11	7	10	9	9	14	10	11	12
LD Sv. Matija niže Ptuja			2	1	1	1		1	
LD Trnovska vas+ LD Voličina	7	4	14	8	8	9	6	5	3
LD Velika Nedelja	3	4	6	5	3	2	2	3	1
LD Gornja Radgona	39	47	38	28	43	27	30	28	49
LD Križevci	8	8	14	26	31	9	4	4	5
LD Ljutomer	15	13	15	5	16	0	15	21	20
LD Radenci	11	16	10	2	13	6	10	8	15

Izračunani faktor korelacije (enačba 13) nam kaže, da ni značilnega vpliva preučevanih dejavnikov na povoz.

Preglednica 23: Rezultati regresijske analize pojava na nivoju vseh treh območij

**MATRIKA VSOT KVADRATOV IN VSOT PRODUKTOV (SSCP)**

$SQ_y$	$SP_{x_1y}$	$SP_{x_2y}$	=	11797,880	11062,105	460363,271
$SP_{x_1y}$	$SQ_{x_1}$	$SP_{x_1x_2}$		11062,105	330569,158	-1531800,737
$SP_{x_2y}$	$SP_{x_1x_2}$	$SQ_{x_2}$		460363,271	1531800,737	429729044,391

**TESTI KOEFICIENTOV REGRESIJSKE FUNKCIJE**

$$b_1 = 0,029 \quad \dots(8) \quad t_{b1} = 1,793652 \quad \alpha = 10\% \quad \dots(10)$$

$$b_2 = 0,001 \quad \dots(9) \quad t_{b2} = 2,160245^* \quad \dots(11)$$

**REGRESIJSKA ENAČBA IN FAKTOR KORELACIJE**

$$Y' = 0,029X_1 + 0,001X_2 + 1,390 \quad \dots(12)$$

$$R_{Y.12} = 0,255 \quad \dots(13)$$

#### 4.4.2 Analiza korelacije posameznih dejavnikov s številom povežene srnjadi (celotno območje raziskave)

Preglednica 24: Korelacija med povozom in odstrelom

<b>Korelacija med povozom in odstrelom</b>	
$SQ_x = \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n = 330569,158$	...(14)
$SQ_y = \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2/n = 11797,880$	...(15)
$SP_{xy} = \Sigma xy - \Sigma x * \Sigma y/n = 11062,105$	...(16)
$SQR = (SP_{xy})^2/SQ_x = 370,18$	...(17)
$s^2_{y.x} = (SQ_y - SQR)/(n-2) = 87,23$	...(18)
$s_b = (s^2_{y.x}/SQ_x)^{1/2} = 0,016$	...(19)
$t_b = 2,06^*$	...(20)
<hr/>	
$Y' = 6,105 + 0,033X_1$	...(21)
$R = 0,177$	...(22)

Preglednica 25: Korelacija med povozom in gostoto prometa

<b>Korelacija med povozom in gostoto prometa</b>	
$SQ_x = \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n = 429729044$	...(23)
$SQ_y = \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2/n = 11797,88$	...(24)
$SP_{xy} = \Sigma xy - \Sigma x * \Sigma y/n = 460363,271$	...(25)
$SQR = (SP_{xy})^2/SQ_x = 493,18$	...(26)
$s^2_{y.x} = (SQ_y - SQR)/(n-2) = 86,29$	...(27)
$s_b = (s^2_{y.x}/SQ_x)^{1/2} = 0,000448$	...(28)
$t_b = 2,39^*$	...(29)
<hr/>	
$Y' = 0,001X_2 + 4,05$	...(30)
$R = 0,204$	...(31)

Oba izračuna (preglednici 24 in 25) nista pokazala statistično značilne zveze med posameznim dejavnikom in povozom. Velja enaka zakonitost, kot v primeru kombiniranega delovanja letnega odstrela in letne gostote prometa na letni povoz v vseh treh območjih skupaj.

#### 4.4.3 Analiza odvisnosti povoza srnjadi od kombiniranega delovanja dejavnikov letne prometne obremenitve in letnega odstrela (po posameznih območjih)

V naslednjih treh podpoglavjih smo prikazali multiple regresijske analize, ki smo jih izvedli za vsako območje posebej.

##### 4.4.3.1 Analiza odvisnosti povoza srnjadi od kombiniranega delovanja dejavnikov letne prometne obremenitve in letnega odstrela (območje A)

Preglednica 26: Matrika spremenljivk (območje A)

MATRIKA 62 X 3							
n	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	n	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
1	2	79	5551	32	9	78	5402
2	11	73	2700	33	1	63	6171
3	3	110	3771	34	3	74	6171
4	2	59	5551	35	2	103	6059
5	11	68	4939	36	12	70	3106
6	3	74	5551	37	8	106	4266
7	5	75	5801	38	2	82	6059
8	14	56	2700	39	14	58	5198
9	5	87	3942	40	1	71	6059
10	3	13	5801	41	2	90	6059
11	7	53	4919	42	6	98	6161
12		20	5801	43	13	74	3216
13	4	54	5801	44	6	86	4353
14	3	72	5945	45	3	83	6161
15	22	42	3158	46	10	62	5250
16	3	90	4015	47		50	6161
17	2	58	5945	48	2	78	6161
18	10	70	5287	49	2	82	6577
19	2	59	5945	50	13	71	3158
20	6	73	5945	51	6	90	4601
21	5	72	5958	52		74	6577
22	11	61	3092	53	11	70	5413
23	3	88	4178	54	1	55	6577
24	1	76	5958	55	3	76	6577
25	9	73	5293	56	1	78	7069
26	1	53	5958	57	11	53	3433
27	5	68	5958	58	6	58	4965
28	5	64	6171	59	2	54	7069
29	19	59	3276	60	12	54	5664
30	8	81	4305	61		50	7069
31	2	70	6171	62	1	79	7069

Preglednica 27: Rezultati regresijske analize pojava na nivoju območja A

<b>MATRIKA VSOT KVADRATOV IN VSOT PRODUKTOV (SSCP)</b>						
$SQ_y$	$SP_{x_1y}$	$SP_{x_2y}$	=	1484,307	-632,253	-265894,1
$SP_{x_1y}$	$SQ_{x_1}$	$SP_{x_1x_2}$		-632,253	18387,172	-82232,58
$SP_{x_2y}$	$SP_{x_1x_2}$	$SQ_{x_2}$		-265894,1	-82232,58	87330852
<b>TESTI KOEFICIENTOV REGRESIJSKE FUNKCIJE</b>						
$b_1 = -0,048$	...(32)	$t_{b1} = 1,934490^{\alpha = 10\%}$	...(34)			
$b_2 = -0,003$	...(33)	$t_{b2} = 8,381552^{***}$	...(35)			
<b>REGRESIJSKA ENAČBA IN FAKTOR KORELACIJE</b>						
$Y' = -0,048X_1 - 0,003X_2 + 24,92$				...(36)		
$R = 0,742$				...(37)		

#### 4.4.3.2 Analiza odvisnosti poveza srnjadi od kombiniranega delovanja dejavnikov letne prometne obremenitve in letnega odstrela (območje B)

Preglednica 28: Matrika spremenljivk (območje B)

<b>MATRIKA 35 X 3</b>							
<b>n</b>	<b>Y</b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>n</b>	<b>Y</b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>
1	10	94	6747	19	8	183	2356
2	7	81	1911	20	6	135	7368
3	7	154	1911	21	13	90	2393
4	7	108	6970	22	10	86	5239
5	11	64	2000	23	9	200	2393
6	3	58	4659	24	3	130	8139
7	4	163	2000	25	10	69	2464
8	5	110	7200	26	12	88	5602
9	10	65	2000	27	6	204	2464
10	7	66	4764	28	3	109	8594
11	14	172	2000	29	14	56	2537
12	4	119	7300	30	14	88	6368
13	4	72	2319	31	5	191	2537
14	4	68	5012	32	1	92	8593
15	8	167	2319	33	16	44	2767
16	1	136	7020	34	15	74	6508
17	15	63	2356	35	3	204	2767
18	9	72	5095				

Preglednica 29: Rezultati regresijske analize pojava na nivoju območja B

<b>MATIKA VSOT KVADRATOV IN VSOT PRODUKTOV (SSCP)</b>						
$SQ_y$	$SP_{x_1y}$	$SP_{x_2y}$	=	629,806	-2457,045	-121963,656
$SP_{x_1y}$	$SQ_{x_1}$	$SP_{x_1x_2}$		-2457,045	80527,357	-652270,25
$SP_{x_2y}$	$SP_{x_1x_2}$	$SQ_{x_2}$		-121963,656	-652270,25	184934395,5
<b>TESTI KOEFICIENTOV REGRESIJSKE FUNKCIJE</b>						
$b_1 = -0,037$	...	(38)		$t_{b1} = 2,775033^{**}$	...	(40)
$b_2 = -0,0008$	...	(39)		$t_{b2} = 2,845307^{**}$	...	(41)
<b>REGRESIJSKA ENAČBA IN FAKTOR KORELACIJE</b>						
				$Y' = -0,037X_1 - 0,0008X_2 + 15,53$	...	(42)
				$R = 0,545$	...	(43)

#### 4.4.3.3 Analiza odvisnosti povezovalne srajče od kombiniranega delovanja dejavnikov letne prometne obremenitve in letnega odstrela (območje C)

Preglednica 30: Matrika spremenljivk (območje C)

n	MATRIKA 36 X 3			n	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>				
1	39	105	8301	19	16	204	4219
2	8	108	4527	20	13	169	6769
3	15	167	3950	21	27	143	8510
4	11	146	4699	22	9	186	4758
5	47	96	8496	23	0	201	4110
6	8	131	4547	24	6	183	5477
7	13	154	3964	25	30	164	9297
8	16	140	4802	26	4	201	4824
9	38	99	8647	27	15	221	4230
10	14	118	4580	28	10	194	5687
11	15	160	4284	29	28	135	9661
12	10	170	5136	30	4	176	4599
13	28	112	8364	31	21	231	4024
14	26	140	4499	32	8	164	5738
15	5	202	4112	33	49	107	9504
16	2	185	5015	34	5	176	4607
17	43	108	7635	35	20	218	4207
18	31	170	6000	36	15	116	5624

Preglednica 31: Rezultati regresijske analize pojava na nivoju območja C

<b>MATRIKA VSOT KVADRATOV IN VSOT PRODUKTOV (SSCP)</b>						
$SQ_y$	$SP_{x_1y}$	$SP_{x_2y}$	=	6060,684	-10360,384	656296,004
$SP_{x_1y}$	$SQ_{x_1}$	$SP_{x_1x_2}$		-10360,384	50801,8	-1464941,67
$SP_{x_2y}$	$SP_{x_1x_2}$	$SQ_{x_2}$		656296,004	1464941,67	120841282,0
<b>TESTI KOEFICIENTOV REGRESIJSKE FUNKCIJE</b>						
$b_1 = -0,073$	...(44)	$t_{b1} = 1,496015$	$\alpha = 20\%$	...(46)		
$b_2 = 0,0041$	...(45)	$t_{b2} = 4,183142$	***	...(47)		
<b>REGRESIJSKA ENAČBA IN FAKTOR KORELACIJE</b>						
		$Y' = -0,029X_1 - 0,0004X_2 + 10,43$		...(48)		
		$R = 0,753$		...(49)		

## 5 SKLEPI

Regresijske analize zvez med kombiniranim vplivom dejavnikov letnega odstrela in letne gostote srnjadi na letno količino povožene srnjadi so pokazale dokaj podobne rezultate v izločenih ožjih območjih. V vseh treh območjih smo odkrili pozitivni kombinirani vpliv letne gostote srnjadi in letne gostote prometa na letni povoz. Kjer je bolj prometno in kjer je obenem tudi visoka gostota srnjadi lahko v splošnem pričakujemo tudi veliko prometnih nesreč z udeležbo srnjadi. Ko smo združili podatke in naredili analizo na ravni celotnega območja pa zveze med dejavnikoma in letnim povozom nismo odkrili. Navkljub rezultatu na združeni ravni vseh območij, lahko na podlagi izsledkov iz posameznih območij zaključimo, da, v splošnem, obstaja značilna pozitivna povezava med letno gostoto prometa, letno gostoto srnjadi in številom, na leto, povožene srnjadi. Analiza je pokazala, da je možno sklepati, da so rezultati na ravni območij A, B in C kakovostni, saj smo dobili v vseh treh območjih dokaj tesno zvezo med dejavnikoma in povozom. Domnevamo, da bi nam to spoznanje prišlo prav v nadaljnjem raziskovanju. Dejstvo, da je možno na manjši površini, ob manjših stroških, pridobiti kakovostne informacije o problematiki predstavlja pomembno ugotovitev.

V obdobju 1998-2006 smo opazili nihajoči trend števila nesreč na letni ravni (slika 24), kar nismo pričakovali, glede na to, da smo ugotovili kontinuirano zviševanje prometa v obdobju (slika 21). Lahko bi sklepali, da je število nesreč odvisno predvsem od gostote srnjadi. Gostota srnjadi v območju ostaja, v celotnem obdobju, bolj ali manj na isti ravni, podobno, kot število nesreč na letni ravni. Morda prav zato značilne zveze med gostoto srnjadi in pogostostjo nesreč, na ravni celotnega območja, nismo odkrili.

Gostote srnjadi po posameznih LD so visoke v vseh treh območjih. Grob izračun, ki po naši oceni daje rezultat blizu resničnemu stanju, v katerem vzamemo za srednji letni odstrel iz podatkov izračunano srednjo vrednost 104 glav srnjadi na leto in povprečno površino LD, ki znaša okoli 3000 ha, pokaže srednjo gostoto odstrela srnjadi 3,3 glave na 100 ha. Gostota srnjadi je vsaj trikrat tolikšna in potemtakem znaša v povprečju okoli 10 glav na 100 ha. Na terenu smo ugotovili, da za načrtovalce v praksi tolikšne gostote

predstavljajo še biotsko znosno številčnost. Letne kumulativne povožene srnjadi (slika 24) nas lahko prepričajo, da je gospodarjenje relativno smotno.

Gostota prometa močno varira in včasih, na lokalni ravni, velika gostota prometa sovpade z veliko gostoto srnjadi. Ugotovitve so pokazale, da je pogostost nesreč, z udeležbo srnjadi, v LD Gornja Radgona v vseh starostnih in spolnih kategorijah izrazito višje od skupnega povprečja prav zaradi omenjenega dejstva.

Ugotovljena sezonska dinamika povoza nam je omogočila določen vpogled v populacijska dogajanja. V vseh treh območjih smo potrdili že znana socioekološka dejstva značilna za populacije srnjadi. Srnjad je na cestah najbolj na udaru pomladi in v zgodnjem poletju. Pozno pomladi v povozu prevladujejo lanščaki in stari srnjaki, ki so takrat tudi najbolj aktivni pri tvorbi in obrambi teritorijev. V času prska je povožene srnjadi najmanj. To je čas, ko srnjaki že dominirajo v svojih teritorijih in pritisk na konkurente upade. Srne vodijo svoje mladiče in se držijo omejenega prostora, kjer je varno za mladiče. Mladiči so v tem času slabo mobilni, zato ta prostor ne more biti velik (Potočnik H.; Kos I., 2008). Zatorej je logično, da mladiče, in v malo manjšem obsegu srne, pogrešamo med povoženimi živalmi v tem obdobju. Spolna struktura v populacijah je, sodeč po podatkih o povoženih živalih, bolj ali manj v korist srn. Domnevamo, da bi bil povoz jeseni in pozimi po spolu uravnotežen, če bi bilo spolno razmerje 1:1 in, če bi upravljavci korektno evidentirali povoz. Nekaj indicev na manipuliranje s podatki smo razbrali iz podatkov o odvzemu srnjadi po posameznih LD, nekaj pa smo jih dobili pri stikih z upravljavci in pristojnimi službami. Nekateri predlagajo drugačno obliko načrtovanja upravljanja s populacijami srnjadi od trenutno uveljavljene, po kateri imajo upravljavci precej proste roke, da po želji dodajajo namišljene živali v evidence povoza ali pa spreminjajo spol živali. Če dejansko povoženega srnjaka spremeniš v namišljeno povoženo srno, potem, v evidenci celotnega odvzema srnjakov, ostane več srnjakov za odstrel. Na ZGS trdijo, da je položaj dokaj pod nadzorom in da kršitelje na dolgi rok odkrijejo in opozorijo. Kolikor smo lahko sami razbrali iz podatkov, bi temu lahko potrdili. Obstajajo pa izjeme, ki ne dopuščajo, da bi jih spregledali, saj preveč bodejo v oči. Vseeno pa ocenjujemo, da korektnost in poštenost upravljavcev nista na nizkem nivoju in da popolnega sistema načrtovanja ni mogoče zagotoviti.



Podatki za analizo variance so nam pokazali, da obstajajo značilne razlike v pogostosti povožene srnjadi med območji. V preglednici 20 lahko vidimo, da je pogostost povozov največja v območju C. Predvsem v to območje bi bilo smotrno usmeriti napore za ublažitev problematike. Na terenu smo opazili nekaj poskusov ublažitve problematike. Sporno se nam zdi odvracanje srnjadi od cest s feromoni plenilcev. Pogosto se s tem ukrepom prestavi nevralgično točko, kjer je povoz še posebej pogost, na drugo mesto. Pokorny (Pokorny, 2007) ugotavlja, da srnjadi ne smemo absolutno preprečiti prehoda prometnic. Prehajanje mora biti nadzorovano in nadzor dosežemo s sodobnimi napravami, ki se sprožajo samo ob približevanju vozila.

Pozornost bi morali usmeriti tudi na lego prometnic v prostoru. Lego obstoječih prometnic ne bi bilo smotrno spreminjati. Lahko pa spreminjamo okolico prometnic. Velikokrat se zgodi, da je na eni strani prometnice polje, na drugi strani pa gozd. Ceste so speljane ob vznožjih gričev, kjer se gozdovi srečujejo s polji. Srnjad preživi noč v gozdu, dopoldan gre na pašo na polje in pozno popoldan ter zvečer spet migrira nazaj v gozd. Torej najmanj dvakrat dnevno v večjem številu prečka cesto. Če bi z ustreznimi biomelioracijami adaptirali okolje tako, da bi se temu pojavu poskušali čimbolj izogniti, bi veliko pridobili na varnosti v prometu. Predvsem bi morali ob mestih, kjer je povoz še posebej visok, zagotoviti dovolj kritja za srnjad na površinah, kamor srnjad hodi na pašo. S tem ukrepom bi zagotovili, da bi srnjad manj migrirala v krajini.

Pogrešamo širšo uporabo sodobnih omilitvenih ukrepov. V Sloveniji so omilitveni sistemi, ki temeljijo na sodobni elektroniki, še v poskusni uporabi. Dosedanje študije, ki jih je izvedel Pokorny v Slovenskem prostoru (Pokorny, 2006 in 2007), so pokazale visoko učinkovitost akustičnih, optičnih in kombiniranih odvracal. Tudi v našem raziskovalnem območju sta bila izvedena dva poskusa ublažitve problematike povoza s sodobnimi napravami.

## 6 POVZETEK

Diplomsko delo obravnava problematiko povoza srnjadi v severovzhodnem delu Slovenije, v območju med rekama Drava in Mura, ki predstavljata jugozahodno in severovzhodno mejo območja, v katerem smo raziskovali. Raziskovalno območje smo opredelili tako, da zajema skoraj vse glavne prometne žile med tema dvema rekama. Celotno območje smo razdelili na tri ožja območja, katera smo označili s črkami A, B in C. Pri razdelitvi smo upoštevali opredeljujoče pogoje za katere smo domnevali, da najbolj značilno vplivajo na problematiko povoza srnjadi. Domnevali smo, da so poglobitni opredeljujoči pogoji: gostota srnjadi, na katero smo sklepali na posredni način preko odstrela, gostota prometa ter spolna in starostna struktura povoza. Rezultati analize variance so pokazali, da se povprečne vrednosti povožene srnjadi na leto značilno razlikujejo med območji, kar je potrdilo domnevo o različnih vplivih opredeljujočih pogojev. Znotraj vseh ožjih območij smo odkrili tudi pozitivno korelacijo med količino povožene srnjadi in kombiniranim vplivom dejavnikov gostota srnjadi in gostota prometa. Domneva o tem, da gostota srnjadi in gostota prometa v območjih značilno vplivata na količino povožene srnjadi je bila s tem potrjena. Naredili smo še analizo odvisnosti med starostjo srnjadi in letnim časom povoza ter spolom in letnim časom povoza. Analiza je pokazala odvisnost spola in starosti srnjadi od letnega časa, v katerem je povožena. Mladiči se pojavljajo povsod v strukturi skoraj izključno jeseni in pozimi. Srnjaki so pogosteje povoženi poleti in pomladi, srne pa jeseni in pozimi. Ugotovitve se ujemajo s splošnimi etološkimi značilnostmi srnjadi.

Rezultati regresijske analize znotraj ožjih območij A, B in C se razlikujejo od rezultatov iste analize na ravni celotnega območja. Na nivoju celotnega območja nismo opazili pozitivne zveze med kombiniranim vplivom gostote srnjadi in gostote prometa ter povozom. V posameznih območjih pa smo opazili pozitivno korelacijo med omenjenimi količinami. Rezultati so nas privedli do sklepa, da je pri raziskovanju vplivov na povoz v podobnih okoliščinah zelo pomembno smotno razdeliti površino, na kateri želimo preučevati vplive dejavnikov na količino povožene srnjadi. Domnevamo tudi, da gostota srnjadi pomembneje vpliva na pogostost povozov, kot gostota prometa.

## 7 VIRI

Anko B. 1994. Krajinsko ekološki vidiki velikih posegov cest v gozdni prostor, Gozdarski vestnik, 52, 10: 404-408

Bole D. 2003. "Prometne obremenitve cest med leti 1998-2007". Ljubljana, Direkcija Republike Slovenije za ceste, Sektor za planiranje (osebni vir, julij 2003)

Deer-vehicle collision report. 2006. Metropolitan Washington council of governments, <http://www.mwcog.org/uploads/pub-documents/y1IYWA20061030150157.pdf> (26. 11. 2008)

Direkcija RS za ceste. Ljubljana, Ministrstvo za promet, Direkcija RS za ceste. <http://www.dc.gov.si/si/promet> (12. 11. 2008)

Geografski atlas Slovenije. 1998. Državna založba Slovenije, Ljubljana: 360 str.

Google Earth. 2008. Verzija programa 4.3.7284.3916 (beta). Google (21. 1. 2009)

Huijser M. P. in sod. 2007. Wildlife-vehicle collision and crossing mitigation measures: a toolbox for the Montana department of transportation. Western transportation institute, Montana state university- College of engineering, [http://www.mdt.mt.gov/research/docs/research\\_proj/wildlife\\_crossing\\_mitigation/final\\_report.pdf](http://www.mdt.mt.gov/research/docs/research_proj/wildlife_crossing_mitigation/final_report.pdf):19 (25. 11. 2008)

Jonozovič in sod. 2007. Roe deer management in Slovenia between 1996 and 2005. V: 8<sup>th</sup> roe deer meeting '07, Velenje, 26-29 jun. 2007. Pokorny B. (ur.), Poličnik H. (ur.). Velenje, Erico: 48-50

Kogovšek F. 1998. Vpliv avtoceste Ljubljana-Obrežje na migracije velikih sesalcev: višješolsko diplomsko delo (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire), Ljubljana, samozal. : 48 str.

Kolar B. 1999. Ekologija živali in varstvo okolja divjadi. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 225 str.

Krajinske posebnosti območja. 2005. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije.  
<http://www.zgs.gov.si/slo/obmocne-enote/maribor/posebnosti-obmocja/index.html> (13. 9. 2008)

Krže B. 1996. Srnjad in promet. *Lovec*, 79, 6: 233-234

Krže B. 1999. Stečine smrti. *Lovec*, 82, 10: 403-404

Krže B. 2000. Srnjad: biologija, gojitev, ekologija. Ljubljana, Lovska zveza Slovenije: 271 str.

Lukačič D. 2008. "Različne izvedbe naprav za odvrčanje srnjadi s cest". Pesnica pri Mariboru, Eurocontor Štiglic Štefan s.p. (osebni vir, november 2008)

Kumelj M., Oršanič H. T. 2007. The impact of traffic on roe deer (*Capreolus capreolus L.*) population in Slovenia. V: 8<sup>th</sup> roe deer meeting '07, Velenje, 26-29 jun. 2007. Pokorny B. (ur.), Poličnik H. (ur.). Velenje, Erico: 86

Langbein J., Putman J. R. 2007. Deer vehicle collisions in Great Britain and approaches to mitigation. V: 8<sup>th</sup> roe deer meeting '07, Velenje, 26-29 jun. 2007. Pokorny B. (ur.), Poličnik H. (ur.). Velenje, Erico: 42-44

MacDonald D. Baker S., 2006. The state of Britain's mammals 2006. Wildlife conservation research unit (WILD CRU),  
<http://www.wildcru.org/aboutus/publications/sobm2006.pdf>:13 (20. 11. 2008)

Marinček L. 1987. Bukovi gozdovi na Slovenskem. Ljubljana, Delavska enotnost: 153 str.

Marolt J. 2002. Značilnosti izgub velikih sesalcev zaradi prometa na pomembnejših cestah v jugovzhodni Sloveniji: diplomsko delo (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive vire). Ljubljana, samozal.: 69 str.

Meadows in sod. 1972. Meje rasti: poročilo za raziskavo Rimskega kluba o težavnem položaju človeštva. Ljubljana, Cankarjeva založba: 269 str.

Pokorny B. 2002. Divjad na cestah. *Lovec*, 85, 9: 396-397

Pokorny B. in sod. 2007. Ultrasound emitting devices and acoustic deer-warning reflectors as a useful deterrents for reducing number of roe deer-vehicle collisions in Slovenia. V: 8<sup>th</sup> roe deer meeting '07, Velenje, 26-29 jun. 2007. Pokorny B. (ur.), Poličnik H. (ur.). Velenje, Erico: 46-48

Pokorny B. in sod. 2008. Trki vozil s srnjadjo: stanje in reševanje problematike v Sloveniji. V: 1. slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: srnjad, Velenje, 22.11.2008. Pokorny B. in sod. (ur.). Velenje, Erico: 29-34

Potočnik H. 2008. "1. posvet o divjadi". Velenje, Erico - Inštitut za ekološke raziskave (osebni vir, 22. 11. 2008)

Potočnik H., Kos I. 2008. Zgodnja smrtnost mladičev pri srnjadi (*Capreolus capreolus*): Ali lahko košnja pomembno vpliva nanjo?. V: 1. slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: srnjad, Velenje, 22. 11. 2008. Pokorny B. in sod. (ur.). Velenje, Erico: 20-21

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

<http://www.uradni-list.si/1/content?id=25884> (25. 11. 2008)

Roe deer. 2008. Wikipedia, the free encyclopedia. (12. 10. 2008)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Roe\\_Deer](http://en.wikipedia.org/wiki/Roe_Deer) (1. 11. 2008)

Slavica A. in sod. 2008. Roe deer-vehicle collisions in Karlovac county (Croatia). V: Plenarna predavanja vabljenih predavateljev iz tujine: 1. slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: srnjad, Velenje, 22.11.2008, Pokorny B. in sod. (ur.). Velenje, Erico: 15

Vanpé C. in sod. 2007. Male breeding success, territoriality and sexual selection in european roe deer. V: 8<sup>th</sup> roe deer meeting '07, Velenje, 26-29 jun. 2007. Pokorny B. (ur.), Poličnik H. (ur.). Velenje, Erico: 10

Virjent Š., Jerina K. 2004. Osrednji slovenski register velike lovne divjadi in velikih zveri. Lovec, 87, 5: 280

## ZAHVALA

Zahvala gre vsem ljudem, ki imajo zasluge, da je bilo to delo napravljeno.

Ti so ( v abecednem redu): Alojz Kosjek, Alojz Potrč, Anton Pintarič, Bogomir Paulinič (oče), dr. Boštjan Pokorny, Branko Vaindorfer, Ernest Fisinger, Franc Galinec, Franc Požegar, Franci Ornik, dr. Hubert Potočnik, Igor Fergula, prof. dr. Igor Potočnik, dr. Klemen Jerina, Ksenija Jakopič (partnerica), Maja Božič, Marjan Giovani, Marjan Kelenc, Martin Krajnc, prof. dr. Miha Adamič, Miha Krofel, Miran Leben, Mirko Obran, Mirko Šenveter, Mladen Petelin, Silvo Geršak, Vinko Grajfoner.

Zahvaljujem se tudi Direkciji Republike Slovenije za ceste.

Posebna zahvala pa gre: klinični psihoterapevki Mileni Srpak in psihiatrinji Marjeti Vučemilo.

**Brez njiju ne bi bilo tega dela, ker ne bi bilo mene.**

## PRILOGE

## PRILOGA A: srnjad, razvrščena v razrede in dinamika povoženih živali v izbranem časovnem obdobju (območje A)

Območje A	SPOL	STAROST	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Σ	
LD Velika Nedelja	M	0		1			1					2	
		1+			2	1						3	
		2+	1		1	1		1	2	1		7	
		Σ M	1	1	3	2	1	1	2	1		12	
	Z	0		2		2							4
		1+				1					1	1	3
		2+	2	1	3		2	1		1		10	
	Σ Z	2	3	3	3	2	1		2	1	17		
	Σ	3	4	6	5	3	2	2	3	1	29		
LD Sveti Matija niže Ptuja	M	0					1					1	
		1+											
		2+			1	1				1		3	
		Σ M			1	1	1			1		4	
	Z	0							1				1
		1+											
		2+			1								1
	Σ Z			1			1					2	
	Σ			2	1	1	1		1			6	
LD Ormož	M	0	3	2			1	1		1	2	10	
		1+	3	1	3	5			1	1		14	
		2+	2	3	3	1	2	2	1	1		15	
		Σ M	8	6	6	6	3	3	2	3	2	39	
	Z	0					2	1	3	1	2	9	
		1+	1		1		1	1	2	4		10	
		2+	2	1	3	3	3	9	3	3	8	35	
	Σ Z	3	1	4	3	6	11	8	8	10	54		
	Σ	11	7	10	9	9	14	10	11	12	93		
LD Markovci	M	0							1			1	
		1+						1	1			2	
		2+	1		1	1	2					5	
		Σ M	1		1	1	2	1	2			8	
	Z	0											
		1+		1								1	2
		2+	1	2	1				1	1		1	7
	Σ Z	1	3	1				1	1		2	9	
	Σ	2	3	2	1	2	2	3		2	17		
LD Jože Lacko	M	0		1			2		1		1	5	
		1+	2		1				3	1	2	9	
		2+		1		1	2	1	1	2	1	9	
		Σ M	2	2	1	1	4	1	5	3	4	23	
	Z	0		1	1	2		2			1	1	8
		1+		1			1	2			1		5
		2+	1	1	1		3	3	1	1	1	12	
	Σ Z	1	3	2	2	4	7	1	3	2	25		
	Σ	3	5	3	3	8	8	6	6	6	48		
LD Ivanjkovci	M	0	1	1	2	1	2	1		3		11	
		1+	5	1	1		2					9	
		2+	4	5	3	2	5	1	2	2	2	26	
		Σ M	10	7	6	3	9	2	2	5	2	46	
	Z	0		2	4	1	2	4	5		1	19	
		1+		4	3	2	1	3	2	1	1	17	
		2+	1	1	9	5	7	3	4	7	7	44	
	Σ Z	1	7	16	8	10	10	11	8	9	80		
	Σ	11	14	22	11	19	12	13	13	11	126		
LD Bresnica- Podgorci	M	0				1	1					2	
		1+	1		1	1	1		1			5	
		2+	1	1		1		1	3	1	1	9	
		Σ M	2	1	1	3	2	1	4	1	1	16	
	Z	0			2	1	1						4
		1+		1			1						2
		2+		3		1	1	1	2	1		9	
	Σ Z		4	2	2	3	1	2	1		15		
	Σ	2	5	3	5	5	2	6	2	1	31		
	Σ območje A	32	38	48	35	47	41	40	36	33	350		



## PRILOGA B: srnjad, razvrščena v razrede in dinamika povoženih živali v izbranem časovnem obdobju (območje B)

Območje B	SPOL	STAROST	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Σ	
LD Benedikt	M	0	1		2	2						5	
		1+	3	3	1	1		2				10	
		2+	4						1	1			6
	Σ M		8	3	3	3			3	1			21
	Z	0	1		1							1	3
		1+		1	1	1	1	1	1	1			6
		2+	1	3					2	1	3		10
Σ Z		2	4	2	1	1	1	3	2	3	1	19	
Σ LD Benedikt			10	7	5	4	1	6	3	3	1	40	
LD Lenart	M	0					3	1	1	2	2	9	
		1+		2	1			1				4	
		2+		1		1	2	1	2	2	5	14	
	Σ M			3	1	1	5	3	3	3	4	7	27
	Z	0			2						1		3
		1+			2		4			4	3	2	15
		2+			2	3		7	5	6	6		29
Σ Z				6	3	4	7	9	9	10	8	47	
Σ LD Lenart				3	7	4	9	10	12	14	15	74	
LD Trnovska vas	M	0	1		1					1		3	
		1+	1	1	2		1	2	3	1	1	12	
		2+			1	1	3	3	3	1	1		10
	Σ M		2	1	4	1	4	5	5	4	3	1	25
	Z	0	3		1	3			1				8
		1+		2	2		1				1	1	7
		2+	1	1	5	3	2	2	2	1	1		16
Σ Z		4	3	8	6	3	3	3	1	2	1	31	
Σ LD Trnovska vas			6	4	12	7	7	8	5	5	2	56	
LD Destrnik	M	0			1		1	2				4	
		1+		4	2		3		1	2		12	
		2+	2	1		1	1		1		2		8
	Σ M		2	5	3	1	5	2	2	2	2	2	24
	Z	0			2	1	5	3	1	1	1	2	15
		1+	4		1	1	1	2	3	2	2	2	16
		2+	1	6	4	1	4	6	4	9	10		45
Σ Z		5	6	7	3	10	11	8	12	14	14	76	
Σ LD Destrnik			7	11	10	4	15	13	10	14	16	100	
LD Voličina	M	0	1						1		1	3	
		1+											
		2+				1		1					2
	Σ M		1			1		1	1		1		5
	Z	0											
		1+											
2+				2		1						3	
Σ Z				2		1						3	
Σ LD Voličina			1		2	1	1	1	1		1	8	
Σ območje B			24	25	36	20	33	38	31	36	35	278	

## PRILOGA C: srnjad, razvrščena v razrede in dinamika povoženih živali v izbranem časovnem obdobju (območje C)

Območje C	SPOL	STAROST	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Σ
LD Gornja Radgona	M	0	3	3	4	1	2	1	2	3	3	22
		1+	2	9	1	1	2	1	2	3	4	25
		2+	15	5	4	3	6	2	5	3	5	48
	Σ M		20	17	9	5	10	4	9	9	12	95
	Z	0	1	4	2	3	6	5	3	2	7	33
		1+	6	4	3	8	11	3	2	6	5	48
		2+	12	22	24	12	16	15	16	11	25	153
	Σ Z		19	30	29	23	33	23	21	19	37	234
Σ LD G. Radgona			39	47	38	28	43	27	30	28	49	329
LD Križevci	M	0	2	2	1	5	3	1				14
		1+	2			2	6	1	1			12
		2+	1	2	2	4	7	1	1		2	20
	Σ M		5	4	3	11	16	3	2	0	2	46
	Z	0	1	3		1	4	3	1	2		15
		1+	1		3	5	4	1				14
		2+	1	1	8	9	7	2	1	2	3	34
	Σ Z		3	4	11	15	15	6	2	4	3	63
Σ LD Križevci			8	8	14	26	31	9	4	4	5	109
LD Ljutomer	M	0	2		2	1				2	2	9
		1+	3	1	3	1	1		1	5	4	19
		2+	3	1	2	1	5		5	6	1	24
	Σ M		8	2	7	3	6	0	6	13	7	52
	Z	0		3	2		1		3	2	6	17
		1+	3	4	2		4		1	3	2	19
		2+	4	4	4	2	5		5	3	5	32
	Σ Z		7	11	8	2	10	0	9	8	13	68
Σ LD Ljutomer			15	13	15	5	16	0	15	21	20	120
LD Radenci	M	0		4		1	1	1	2	2		11
		1+		3	4	1	4		1			13
		2+	4	1	2		2	1	1		3	14
	Σ M		4	8	6	2	7	2	4	2	3	38
	Z	0	1	2			4	1	2	1	2	13
		1+			2					1	2	5
		2+	6	6	2		2	3	4	4	8	35
	Σ Z		7	8	4	0	6	4	6	6	12	53
Σ LD Radenci			11	16	10	2	13	6	10	8	15	91
Σ območje C			73	84	77	61	103	42	59	61	89	649

PRILOGA D: matrika 133\*3 (spremenljivke letni povoz (Y), letni odstrel ( $X_1$ ) in letna gostota prometa ( $X_2$ ))

MATRIKA 133 X 3				MATRIKA 133 X 3				MATRIKA 133 X 3			
n	Y	$X_1$	$X_2$	n	Y	$X_1$	$X_2$	n	Y	$X_1$	$X_2$
1	10	94	6747	45	5	72	5958	89	3	130	8139
2	2	79	5551	46	4	72	2319	90	6	98	6161
3	7	81	1911	47	11	61	3092	91	10	69	2464
4	11	73	2700	48	3	88	4178	92	13	74	3216
5	3	110	3771	49	4	68	5012	93	6	86	4353
6	2	59	5551	50	1	76	5958	94	12	88	5602
7	11	68	4939	51	9	73	5293	95	3	83	6161
8	7	154	1911	52	1	53	5958	96	10	62	5250
9	3	74	5551	53	8	167	2319	97		50	6161
10	39	105	8301	54	5	68	5958	98	6	204	2464
11	8	108	4527	55	28	112	8364	99	2	78	6161
12	15	167	3950	56	26	140	4499	100	30	164	9297
13	11	146	4699	57	5	202	4112	101	4	201	4824
14	7	108	6970	58	2	185	5015	102	15	221	4230
15	5	75	5801	59	1	136	7020	103	10	194	5687
16	11	64	2000	60	5	64	6171	104	3	109	8594
17	14	56	2700	61	15	63	2356	105	2	82	6577
18	5	87	3942	62	19	59	3276	106	14	56	2537
19	3	58	4659	63	8	81	4305	107	13	71	3158
20	3	13	5801	64	9	72	5095	108	6	90	4601
21	7	53	4919	65	2	70	6171	109	14	88	6368
22		20	5801	66	9	78	5402	110		74	6577
23	4	163	2000	67	1	63	6171	111	11	70	5413
24	4	54	5801	68	8	183	2356	112	1	55	6577
25	47	96	8496	69	3	74	6171	113	5	191	2537
26	8	131	4547	70	43	108	7635	114	3	76	6577
27	13	154	3964	71	31	170	6000	115	28	135	9661
28	16	140	4802	72	16	204	4219	116	4	176	4599
29	5	110	7200	73	13	169	6769	117	21	231	4024
30	3	72	5945	74	6	135	7368	118	8	164	5738
31	10	65	2000	75	2	103	6059	119	1	92	8593
32	22	42	3158	76	13	90	2393	120	1	78	7069
33	3	90	4015	77	12	70	3106	121	16	44	2767
34	7	66	4764	78	8	106	4266	122	11	53	3433
35	2	58	5945	79	10	86	5239	123	6	58	4965
36	10	70	5287	80	2	82	6059	124	15	74	6508
37	2	59	5945	81	14	58	5198	125	2	54	7069
38	14	172	2000	82	1	71	6059	126	12	54	5664
39	6	73	5945	83	9	200	2393	127		50	7069
40	38	99	8647	84	2	90	6059	128	3	204	2767
41	14	118	4580	85	27	143	8510	129	1	79	7069
42	15	160	4284	86	9	186	4758	130	49	107	9504
43	10	170	5136	87	0	201	4110	131	5	176	4607
44	4	119	7300	88	6	183	5477	132	20	218	4207
								133	15	116	5624