

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**OCENA U INKOVITOSTI ULTRAZVO NIH ODVRA ALNIH NAPRAV ZA
VARNEJŠE PREHAJANJE DIVJADI PREKO CEST**

ROBERT MERKAC

VELENJE, 2013

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**OCENA U INKOVITOSTI ULTRAZVO NIH ODVRA ALNIH NAPRAV ZA
VARNEJŠE PREHAJANJE DIVJADI PREKO CEST**

ROBERT MERKAC

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentor: doc. dr. Boštjan Pokorny, univ. dipl. inž. gozd.

Somentorica: dr. Helena Polnik, univ. dipl. biol.

VELENJE, 2013

MENTORSTVO IN IZJAVA O AVTORSTVU

Mentor: doc. dr. Boštjan Pokorny, univ. dipl. inž. gozd.

Somentorica: dr. Helena Polinšek, univ. dipl. biol.

Izjavljam, da sem avtor diplomske naloge ter da je napisana, oblikovana in citirana v skladu z pravili, ki so zapisana v diplomskem redu.

Robert Merkac

IZVLE EK IN KLJU NE BESEDE

Trki vozil z divjadjo v Sloveniji predstavljajo resen problem, zato smo na treh problemati nih lokacijah – Škale, Planina in Livold pri Ko evju – spremljali prehode divjadi preko cest 24 ur na dan. Na odseke cest smo namestili infrarde e (IR) kamere in beležili stanje prehajanj divjadi pred in po namestitvi ultrazvo nih odvra alnih naprav. V obdobju izvajanja monitoringa (od 12. 8. 2010 do 20. 5. 2011) smo zabeležili 380 prehodov ve jih živali preko navedenih odsekov cest. Za dve lokaciji smo pridobili podatke o povozu parkljaste divjadi na testnih, testnim sosednjih in kontrolnih odsekih cest v asu raziskave. Povoz se je po namestitvi zvo nih odvra alnih naprav zmanjšal v primerjavi z enakimi obdobji iz prejšnjih let. Za jelenjad smo merili tudi zadrževalni (tj. as zadrževanja posamezne živali na cestiš u) in ubežni as (tj. as, ki pote e od trenutka, ko žival zapusti cestiš e, do trenutka, ko na mesto potencialnega trka pripelje bližajo e se vozilo) na dveh lokacijah. Ultrazvo ne odvra alne naprave so se izkazale za u inkovite v smislu pove evanja ubežnega asa jelenjadi, ko so aktivne.

Klju ne besede: prehodi divjadi preko cest / povoz parkljarjev / omilitveni ukrepi / dejavniki tveganja / ultrazvo ne odvra alne naprave / zadrževalni as / ubežni as.

ABSTRACT AND KEY WORDS

Vehicle collisions with deer represent a serious problem in Slovenia. For this reason we monitored deer crossing the roads 24 hours a day in three problematic locations: Škale, Planina and Livold near Ko evje. We placed infrared (IR) cameras on road sections and recorded the sites deer crossing before and after the installation of sonic deterrent devices. Within the period of monitoring (from 12.8.2010 to 20.5.2011) we recorded 380 larger animal crossings over the above stated road sections. For two locations we acquired data about cloven-hoofed deer that were run over on testing, testing adjacent and control road sections during our research. The number of animals that were run over was lower after the installation of sonic deterrent devices compared to the same periods from the previous years. We also measured dwell (that is retention time of each animal on the road) and escape time (that is the time elapsing between the moment when the animal leaves the road and the moment when a potential collision lead approaching the vehicle) of red deer in two locations. The ultrasonic deterrent devices proved efficient regarding the increase of escape time of red deer while they were active.

Key words: deer crossing the roads / cloven-hoofed deer being run over / mitigating measures / risk factors / ultrasonic deterrent devices / dwell time / escape time

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	NAMEN IN CILJI NALOGE	1
1.2	HIPOTEZE	1
2	POJMOVNO-TEORETI NA IZHODIŠ A	2
2.1	TRKI VOZIL Z DIVJADJO PO SVETU IN V SLOVENIJI.....	2
2.2	DEJAVNIKI TVEGANJA TRKOV VOZIL Z DIVJADJO.....	4
2.2.1	Krajinsko-ekološke zna ilnosti.....	4
2.2.2	Intenziteta in hitrost prometa ter gostota cest.....	4
2.2.3	Dnevni in letni as	4
2.2.4	Spol, števil nost, višina in struktura odvzema	5
2.3	UKREPI ZA ZMANJŠANJE TVEGANJA TRKOV Z DIVJADJO.....	5
2.3.1	Ukrepi, usmerjeni k voznikom.....	7
2.3.2	Ukrepi, usmerjeni neposredno k divjadi	7
2.3.3	Ukrepi, usmerjeni v življenjski prostor divjadi.....	10
2.3.4	Zaključ en pogled na ukrepe, ki zmanjšujejo tveganje trkov vozil z divjadjo.....	10
3	MATERIALI IN METODE DELA.....	12
3.1	PREGLED POSNETKOV	17
3.2	ZADRŽEVALNI IN UBEŽNI AS DIVJADI NA CESTI	18
4	REZULTATI IN RAZPRAVA S SKLEPI	19
4.1	REZULTATI POVOZA	19
4.2	REZULTATI SPREMLJANJA PREHODOV S KAMERAMI	20
4.2.1	ŠKALE.....	21
4.2.2	PLANINA.....	23
4.2.3	LIVOLD.....	24
4.3	ZADRŽEVALNI IN UBEŽNI AS JELENJADI NA CESTI.....	24
4.4	SKLEPI	30
5	POVZETEK.....	31
	SUMMARY.....	32
6	LITERATURA, VIRI.....	33
	ZAHVALA.....	36
	PRILOGE.....	37

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Nadhod za divjad na hrvaški avtocesti.....</i>	<i>8</i>
<i>Slika 2: Zvo ne odvr a lne naprave na obcestnem smerniku (stebri ku).....</i>	<i>9</i>
<i>Slika 3: Ste ina na lokaciji Livold.....</i>	<i>12</i>
<i>Slika 4: DVR, priklopljen na akumulator.....</i>	<i>13</i>
<i>Slika 5: Nameš ena IR-kamera.....</i>	<i>13</i>
<i>Slika 6: Zaš ita pred divjadjo in tatvino.....</i>	<i>14</i>
<i>Slika 7: Obmo je snemanja.....</i>	<i>14</i>
<i>Slika 8: Lokacije v Škalah (kjer je rde a puš ica).</i>	<i>15</i>
<i>Slika 9: Lokaciji v Planini (kjer je rde a puš ica).....</i>	<i>15</i>
<i>Slika 10: Lokaciji v Livoldu (kjer je rde a puš ica).</i>	<i>16</i>
<i>Slika 11: Škale 3.....</i>	<i>21</i>
<i>Slika 12: Škale 2.....</i>	<i>22</i>
<i>Slika 13: Livold 1 in 2</i>	<i>24</i>
<i>Slika 14: Primerjava števila prehodov jelenjadi preko cest na lokacijah Planina in Livold</i>	<i>26</i>
<i>Slika 15: Zadrževanje jelenjadi na cesti na lokaciji Planina, ko so odvr a lala bila aktivna</i>	<i>27</i>
<i>Slika 16: Zadrževanje jelenjadi na cesti na lokaciji Planina, ko naprave niso bile aktivne</i>	<i>27</i>
<i>Slika 17: Zadrževanje jelenjadi na cesti na lokaciji Livold, ko so bila odvr a lala aktivna.....</i>	<i>28</i>
<i>Slika 18: Zadrževanje jelenjadi na cesti na lokaciji Livold, ko odvr a lala niso bila aktivna</i>	<i>29</i>

KAZALO PREGLEDNIC

<i>Preglednica 1: Število povoženih osebkov razli nih vrst iz družine jelenov glede na prepletenost državnih cest v posamezni državi (v veliki ve ini primerov gre za srnjad) v tistih evropskih državah, za katere obstajajo dovolj zanesljivi podatki.....</i>	<i>2</i>
<i>Preglednica 2: Najpomembnejši ukrepi za zmanjšanje trkov vozil z divjadjo.....</i>	<i>6</i>
<i>Preglednica 3: Obdobje namestitve kamer ter aktivnost in neaktivnost odsevnikov glede na lokacijo.</i>	<i>16</i>
<i>Preglednica 4: Podatki o odsekih cest, na katerih smo spremljali zna ilnosti prehajanja divjadi preko državnih cest.</i>	<i>17</i>
<i>Preglednica 5: Število povoženih parkljarjev na testnih, kontrolnih in testnim sosednjih odsekih cest ter v celotnih loviš ih Škale (savinjsko-kozjansko lovsko upravljavsko obmo je) in Planina (zahodno – visoko kraško lovsko upravljavsko obmo je).</i>	<i>19</i>
<i>Preglednica 6: Število posnetih posameznih živali na vsaki lokaciji posebej pri prehajanju cest.</i>	<i>20</i>
<i>Preglednica 7: Najpogostejši asi prehodov na vseh lokacijah.</i>	<i>21</i>
<i>Preglednica 8: Zadrževalni in ubežni as jelenjadi na cesti na lokacijah Planina in Livold.</i>	<i>25</i>

1 UVOD

Divjad so vrste prostožive ih sesalcev in ptic, ki jih lahko lovimo. Dolo a jih Zakon o divjadi in lovstvu (Ur. l. RS, št. 16/04, 120/06).

Interakcije med divjadjo in vozili lahko predstavljajo velik problem tako za živalsko populacijo kot za družbo, saj trki vozil z divjadjo predstavljajo veliko nevarnost za vse udeležence v cestnem prometu, škodo povzro ajo tudi v gospodarstvu in ne nazadnje vplivajo na delež smrtnosti v neki populaciji.

Problem povoza divjadi je prisoten tudi v Sloveniji in iz leta v leto naraš a, kar je posledica krajinsko-ekoloških sprememb (npr. zaraš anja krajine, umeš anja novih prometnic v prostor), ve anja števil nosti divjadi (še posebej rastlinojedih parkljarjev) in pove ane gostote ter hitrosti prometa.

Ocenjeni stroški, ki v Sloveniji vsako leto nastanejo ob trku vozil z divjadjo, so zelo visoki in po nekaterih ocenah presegajo 10–15 mio. evrov (Pokorny, 2006, Langbein in sod., 2011).

1.1 NAMEN IN CILJI NALOGE

Namen naloge je raziskati uinkovitost ultrazvo nih odvr alnih naprav kot enega izmed možnih ukrepov za prepre evanje trkov vozil z divjadjo. Ultrazvo ne odvr alne naprave slovenskega proizvajalca (podjetje Eurocontor, s. p.) smo namestili na stebri ke ob cesti. S pomo jo stalno delujejo ih infrarde ih (IR) kamer smo snemali prehajanje divjadi na izbranih odsekih cest. Ugotavljali smo, kako se divjad odzove na približujo e se vozilo, ko so zvo ni odsevniki aktivirani in ko niso. Za oceno uinkovitosti smo pridobili tudi podatke o povozih divjadi na testnih, testnim odsekom sosednjih in kontrolnih odsekih cest. Celotna diplomska naloga je bila izvedena v sklopu raziskovalnega projekta, ki ga je za nara nika Direkcijo RS za ceste izvajal ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave, d. o. o.

Cilj naše raziskave je bil ugotoviti obnašanje divjadi, ko se približa cesti, pred in po namestitvi zvo nih odvr alnih naprav na treh izbranih odsekih cest, in sicer Škale pri Velenju, Planina pri Logatcu in Livold pri Ko evju.

1.2 HIPOTEZE

Z raziskavo smo preverjali naslednje delovne hipoteze:

1. Na odsekih cest, kjer smo namestili senzorsko prožene ultrazvo ne odvr alne naprave (testni odseki), se povoz divjadi zmanjša.
2. Na testnim odsekom sosednjih odsekih (odseki 500 m levo in desno od testiranega odseka) se povoz divjadi po namestitvi odvr al ni pove al.
3. Na kontrolnih odsekih cest (tj. na tistih odsekih, ki niso niti testni niti sosednji odseki, ampak so izbrani naklju no v istem loviš u, kot je testni odsek) se povoz v primerjavi z obdobji, ko odsevniki niso nameš eni, ne spremeni.
4. V primeru, ko so ultrazvo ne odvr alne naprave aktivirane, je zadrževalni as divjadi na cesti krajši kot takrat, ko ultrazvo ne odvr alne naprave niso aktivirane oz. še niso nameš ene.
5. Ubežni as divjadi (tj. as od trenutka, ko divjad zazna približujo e se vozilo in se umakne s cestiš a, do trenutka, ko približujo e se vozilo pripelje do mesta potencialnega trka) je daljši takrat, ko so ultrazvo ni odsevniki aktivni, kot takrat, ko niso aktivni.

2 POJMOVNO-TEORETI NA IZHODIŠ A

2.1 TRKI VOZIL Z DIVJADJO V EVROPI IN V SLOVENIJI

Gradnja cest in promet na njih lahko imata velik negativni vpliv na divjad. Povzro ata onesnaževanje, hrup, omejitev gibanja divjadi, izpostavljenost smrti je ve ja, uni ujejo se habitati, izumirajo ogrožene vrste. Prometnice prekinejo obi ajne prehode živali in tako pride do trka.

Poleg negativnih vplivov na živalstvo predstavljajo trki z ve jimi vrstami živali (zlasti s parkljarji) pomembno tveganje za varnost udeležencev v cestnem prometu in veliko ekonomsko izgubo zaradi škode na vozilih, izgube divja ine in trofej, stroškov spravila kadavrov, izgube opravilne sposobnosti poškodovancev ter stroškov zdravljenja poškodovanih oseb (Groot Bruinderrink in Hazebroek, 1996; Langbein in sod., 2011; Jelenko in sod. 2011).

Po svetu število povožene divjadi iz leta v leto povsod naraš a, in sicer tako zaradi vedno ve je gostote prometa, ve je števil nosti divjadi kot tudi krajinsko-ekoloških sprememb.

Preglednica 1: Število povoženih osebkov razli nih vrst iz družine jelenov glede na prepletenost državnih cest v posamezni državi (v veliki ve ini primerov gre za srnjad) v tistih evropskih državah, za katere obstajajo dovolj zanesljivi podatki (Prirejeno po: Langbein in sod., 2011. Road traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe and available measures for mitigation.;http://www.iene.info/cost341/cost341_Europeanreview.pdf; http://www.mzip.gov.si/si/delovna_podrocja/ceste/drzavne_ceste/)

Država	Leto/obdobje	Povpre no letno število povoženih cervidov	Prepletenost državnih cest v posamezni državi (km)	Povoz/km cest
Avstrija	2000–2006	40.500	Ni podatka	/
Švica	2000–2006	8.000–10.000	18.238	0,49
Slovenija	2001–2006	5.500–6.720	6.454**	0,95
Hrvaška	2002–2005	960	Ni podatka	/
Madžarska	2000–2005	3.670	23.268	0,16
Finska*	2000–2005	5.000	Ni podatka	/
Danska	2003–2006	6.000	7.100	0,85
Norveška*	2000–2005	8.870	53.224	0,17
Švedska*	2005	61.000	83.368	0,73
Nem ija	2005	227.000	Ni podatka	/
Nizozemska	2000–2004	5.400	6.360	0,85
Anglija/Wales	2000–2005	31.000–45.000	25.425	1,49
Škotska	2000–2005	6.500–10.000	Ni podatka	/
Francija	2004	23.500	360.100	0,07
Španija	2003–2004	>4.050	Ni podatka	/

* V nesre ah so udeleženi tudi losi.

** Podatek za državne ceste (regionalne ceste, hitre ceste in avtoceste).

Ker je prepletenost obmo ij s cestami v državah razli no, smo poiskali podatke o prepletenosti cest v posameznih državah (ni podatkov za vse države).

Tako smo lahko izra unali, kakšen je povoz prostožive ih prežvekovalcev (tj. številnih predstavnikov iz družine jelenov) v posamezni državi. Povpre ni letni povoz smo delili s kilometri cest v državi. Ugotovili smo, da je najve ji problem povoza parkljaste divjadi na kilometer državnih cest v Angliji, sledijo pa ji Slovenija, Nizozemska, Danska, Švedska,

Švica, Norveška, Madžarska in Francija. Velja pa poudariti, da gre za zelo preliminarne podatke, saj v ve ini evropskih držav ne obstajajo zanesljive evidence oz. so te bistveno slabše kakovosti, kot jih imamo v Sloveniji.

Tudi v Sloveniji število povožene divjadi naraš a (Jelenko in sod., 2011). Najve se povozi srnjadi (*Capreolus capreolus* L.); letno med 5.000 in 6.500, sledita ji jelenjad (*Cervus elaphus* L.) in divji praši (*Sus scrofa* L.) s po 150–200 povoženimi osebk letno, medtem ko ostale vrste parkljarjev (gams, muflon, damjak) niso problemati ne, letno pa je povoženih manj od 10 osebkov teh vrst (Pokorny, 2006).

Trki vozil s parkljarji predstavljajo pomemben dejavnik tveganja za udeležence v cestnem prometu. Na prelomu tiso letja se je težko poškodovalo v povpre ju 12 ljudi v letu, nesre a s smrtnim izidom pa se je zgodila vsako drugo leto (Kolar, 1999). Zanesljivejših novejših podatkov za Slovenijo ni.

Direkcija Republike Slovenije za ceste je v sodelovanju z Inštitutom za ekološke raziskave ERICo Velenje leta 2002 izvedla projektno nalogo »Divjad na cestah« (Pokorny in sod., 2003). Glavni cilj projektne naloge je bil na ozemlju celotne Slovenije identificirati z vidika povoza divjadi najbolj problemati ne odseke cest in jih tudi kartografsko opredeliti, dolo iti najpomembnejše dejavnike, ki vplivajo na trke vozil z divjadjo, in poiskati rešitve, kako prepre iti ali vsaj omiliti problem trkov.

V projektni nalogi so ugotovili, da: (i) med loviš i obstajajo velike razlike v gostoti povoza (v številu povožene divjadi na enoto površine), kar je posledica razli nih dejavnikov tveganja trkov vozil z divjadjo, ki jih bomo našeli v nadaljevanju; (ii) je tveganje za trk preko leta razli no (odvisno je od prehranskih zahtev, življenjskega ritma vrste in dejavnikov vznemirjenja); (iii) sta najbolj kriti na asa za trk z divjadjo obdobji jutranjega (5:00–7:00) in ve ernega (18:00–22:00) mraka; (iv) z naraš anjem števil nosti divjadi naraš a tudi možnost trka z njo (Pokorny in sod., 2007).

Izvedli so tudi preizkus u inkovitosti petih vrst odvr al v letih 2004 in 2005. Projekt se je imenoval »Zaš itni ukrepi za divjad na cestah«. Uporabili so naslednja odvr ala: kemi na odvr ala, klasi ne svetlobne odsevnike, svetlobne odsevnike z vgrajenimi zvo nimi odvr ali, permanentno delujejo e ultrazvo ne odvr alne naprave in ultrazvo ne odvr alne naprave s senzorji (Pokorny in sod., 2007).

V nasprotju s kemi nimi in svetlobnimi odvr ali, za katere pozitiven vpliv ni bil ugotovljen, so bili rezultati preizkusa u inkovitosti zvo nih odvr al zelo dobri, saj se je število povoženih prostožive ih parkljarjev v primerjavi s prejšnjimi leti zmanjšalo, ne glede na vrsto zvo nih odvr al (zbrano v Jelenko in sod., 2011).

Leta 2006 so z izvedbo projekta »Monitoring izvedbe prioriternih ukrepov za prepre evanje trkov vozil z divjadjo s predlogom ustreznosti izvedbe ukrepov« pri eli uresni evati tretjo fazo za reševanje problematike trkov vozil z divjadjo, in sicer z dvema najbolj u inkovitima ukrepoma. Ta dva ukrepa sta bila:

- svetlobni odsevniki z vgrajenimi zvo nimi odvr ali in
- ultrazvo ne odvr alne naprave s senzorji.

Ukrepa so za eli izvajati na 25 najbolj problemati nih odsekih cest po Sloveniji. Dolžina teh odsekov je bila 22 km. Tudi ta projekt se je izkazal za u inkovitega, saj se je število povoženih prostožive ih parkljarjev bistveno zmanjšalo, tj. celo do 80 % (zbrano v Jelenko in sod., 2011).

V letih 2007/2008 so nadaljevali z nameš anjem teh odvr al za prepre evanje trkov na 23 odsekih cest, ki so z odvr ali bili opremljeni že leta 2006, in z implementacijo odvr al na

novih 17 problemati nih odsekih državnih cest. Tudi v tem primeru je bilo ugotovljeno zna ilno zmanjšanje števila povoženih živali po namestitvi odvra alnih naprav (zbrano v Jelenko in sod., 2011).

2.2 DEJAVNIKI TVEGANJA TRKOV VOZIL Z DIVJADJO

Problematika trkov vozil z divjadjo v Sloveniji do leta 2003 ni bila ustrezno strokovno podprta in reševana. Na mnogih odsekih cest so sicer bili postavljeni prometni znaki (nevarnost divjadi na cestiš u), kar pa ni zadostovalo za rešitev problema. To pa ni bil le problem Slovenije, ampak tudi ve ine evropskih držav, saj je bilo reševanju te problematike povsod posve ene premalo pozornosti.

Za izbor in uporabo najbolj u inkovitih omilitvenih ukrepov, ki naj bi zmanjšali tveganje za trk z divjadjo, je treba poznati nekatere dejavnike, ki vplivajo na stopnjo tveganja za tovrstne trke. V nadaljevanju prikazani dejavniki so povzeti in delno prirejani po nekaterih preglednih delih iz evropskega (Zbrano v Langbein in sod., 2011) in tudi slovenskega prostora (Pokorny, 2006).

2.2.1 Krajinsko-ekološke zna ilnosti

Struktura krajine v bližini prometnic ima velik vpliv na verjetnost trka. Najbolj problemati ni odseki cest za trk so tisti, ki potekajo ob gozdnem robu ali pa se nahajajo v bližini gozdnega roba (Romin in Bissonette, 1996; Finder in sod., 1999; Staines in sod., 2001; Madsen in sod., 2002).

Pomembni krajinsko-ekološki dejavniki pri nas so naslednji (Pokorny in sod., 2003; Pokorny, 2006):

- raznolikost reliefa (gradient reliefa pove a možnost nastanka trka),
- struktura okoliških gozdov (iglavci pove ajo možnost nastanka trka),
- naklon (strm relief zmanjšuje možnost nastanka trka),
- relativna površina polj, travnikov in gozdov (ve ja je površina naštetih ekosistemov, ve ja je možnost za nastanek trka).

2.2.2 Intenziteta in hitrost prometa ter gostota cest

Možnost trka vozil z divjadjo je ve ja na cestah z veliko gostoto in hitrostjo prometa, verjetnost za trk pa je še ve ja, ko je vidnost ob cesti slaba (zaradi zaraš enih brežin ob cestah). V primerjavi z vidljivostjo ob cestah in hitrostjo prometa ima gostota cest ve ji vpliv na trk na dolo enem obmo ju kot druga dva dejavnika (Zbrano v Lengbein in sod.,2011).

2.2.3 Dnevni in letni as

Dnevni in letni as zelo pomembno vplivata na tveganje trka divjadi z vozili. Divjad ima razli en ritem življenja, npr. zaradi paritvenega obdobja, sezonskih migracij zaradi iskanja ustreznega življenjskega prostora in razli nih prehranjevalnih navad.

Pono i je ve ja možnost za trk z divjadjo kot podnevi (Garett in Conway, 1999) in je posebej velika kmalu po son nem zahodu (Haikonen in Summala, 2001) ter kmalu zjutraj (Hughes in sod., 1996). Dnevni as za trk ni kriti en zaradi majhne aktivnosti divjadi, prav tako ni kriti en niti no ni as, ko je gostota prometa praviloma majhna (zbrano v Langbein in sod., 2011). Tudi v Sloveniji se najve povoza parkljarjev zgodi v jutranjem oz. ve ernem mraku (Pokorny, 2006).

Opredelitev sezonske migracije in paritvenega obdobja za jelenjad in srnjad v Sloveniji

Najve je število povožene jelenjadi je med septembrom in novembrom zaradi intenzivnih migracij živali pred, med in po ruku (Hartwig, 1991; Groot Bruiderink in Hazebroek, 1996; Langbein in sod., 2009). Problemati no obdobje je tudi za etek zime, ko se osebki iz poletnih bivališ selijo v zimovališ a.

Najbolj kriti no obdobje za srnjad je od aprila do avgusta, takrat se povozi ve ko 50 % srnjadi (Groot Bruiderink in Hazebroek, 1996; Langbein in sod., 2011). Znotraj tega obdobja sta najbolj kriti na meseca april in maj, ker se takrat breje srne premikajo po asneje, oblikujejo se teritoriji odraslih živali, ker enoletne živali zapuš ajo obmo ja njihovega poganja (Pokorny, 2006; Langbein in sod., 2011). Za srnjad je kriti no obdobje tudi za etek avgusta, ko se za ne obdobje prska, in pa v jeseni, ko se za ne srnjad umikati iz agrarnih ekosistemov in si iskati nov življenjski prostor zaradi spravila poljš in. Možnost trka s srnjadjo je manjša pozimi, kar pa ne velja za alpska obmo ja (Hafner, 2002), ko imajo živali zaradi visoke snežne odeje omejen dostop do hrane.

2.2.4 Spol, števil nost, višina in struktura odvzema

Podatki kažejo, da so osebki ženskega spola pogosteje povoženi kot osebki moškega spola (npr. pri srnjadi v ob ini Šmartno ob Paki v razmerju 1,6 : 1 (Pokorny in sod., 2002)), kar je posledica prevlade ženskega spola v populacijah in ne ve je izpostavljenosti samic (Groot Bruiderink in Hazebroek, 1996; Hubbard in sod., 2000). Te ugotovitve je zato treba upoštevati, ko se na rtuje odstrel divjadi, saj manjši odstrel praviloma pomeni ve ji povoz najbolj izpostavljenih kategorij (Pokorny, 2013).

Z naraš anjem števila osebkov v populaciji nastane tudi ve ja možnost trka.

V Sloveniji se z na inom trajnostnega upravljanja s populacijami divjadi na rtuje celoten odvzem osebkov iz populacije. Tako se zaradi ve jega števila povoženih osebkov ustrezno zmanjša število osebkov, ki morajo biti iz dolo enega obmo ja odstranjeni z odstrelom (z lovom). Slednje lahko deluje zelo kontraproduktivno, saj se tudi zaradi tega smrtnost živali zaradi delovanja t. i. nadomestne smrtnosti (ta vklju uje tudi povoz) ne zmanjšuje (Pokorny, 2013).

2.3 UKREPI ZA ZMANJŠANJE TVEGANJA TRKOV Z DIVJADJO

Ukrepe za zmanjšanje tveganja trkov z divjadjo lahko glede na to, komu so namenjeni, razdelimo v tri skupine, in sicer: (Zbrano v Pokorny in sod., 2003):

- ukrepi, usmerjeni k voznikom,
- ukrepi, usmerjeni neposredno k divjadi,
- ukrepi, usmerjeni v okoliške habitate.

V preglednici 2 predstavljamo najbolj pomembne ukrepe za zmanjšanje trkov z divjadjo na osnovi razli ne literature.

Preglednica 2: Najpomembnejši ukrepi za zmanjšanje trkov vozil z divjadjo (Zbrano iz podatkov v Kon nem poro ilu Pokorny in sod., 2008)

	Ukrep	Vir	Prednost	Slabost
1.	Ozelenitev polj tudi prek zime	Danielson in Hubbard, 1998	Zmanjšamo prisotnost divjadi na cestah	Izvajanje ukrepa samo pozimi
2.	Zasaditev brežin z neužitnimi, trnastimi rastlinami	Danielson in Hubbard, 1998	Dobra rešitev v primeru, ko divjad hodi na brežino ceste na pašo.	Vozniku zakriva pogled, divjad pa bo zaradi nujnih (dnevni ali sezonskih) migracij morala pre kati cesto.
3.	Izgradnja in vzdrževanje prehodov za divjad	Lehnert in sod., 1996	Enostavna in cenovno ugodna izgradnja, tudi na že obstoje ih cestah.	Ukrep je primeren le za vrste, za katere so zna ilne izrazite sezonske migracije.
4.	Izgradnja podhodov in nadhodov za divjad (ekoduktov)	Farell, 2002; Langbein in sod., 2011	Varen na in prehajanja divjadi preko cest.	Nekatere vrste divjadi rabijo dolgo asa, da se navadijo na ekodukte, izjemno drag ukrep.
5.	Odstranitev vegetacije v bližini cest	Madsen in sod., 2002	Voznikom se bistveno pove a vidljivost na cestah.	V primeru, ko predstavlja vegetacija pomemben manjšinski habitat.
6.	Zimsko soljenje cest z uporabo CaMg-acetata namesto za divjad privla nega NaCl	Groot Bruinderink in Hazebroek, 1996	Zmanjšamo vzrok za prisotnost divjadi na cestah.	Ve ji stroški za zimsko soljenje cest.
7.	Uporaba svetlobnih odsevnikov	Putman in sod., 2004; Langbein in sod., 2011	Ne vplivajo na migracije živali.	Delujejo samo, ko je tema, živali se lahko nanje privadijo.
8.	Uporaba kemi nih repelentov oziroma vonjavnih ograj	Staines in sod., 2001; Langbein in sod., 2011	Dokaj poceni ukrep, enostavna postavitve in vzdrževanje.	U inkovitost je vprašljiva, živali se nanje hitro navadijo.
9.	Uporaba zvo nih in infrarde ih naprav na avtomobilih	Farell, 2002	Ob uporabi senzorjev ne vplivajo na migracije, razli ni zvoki in u inki preganjajo živali stran od cest.	Precej drag ukrep, nevarnost vandalizma.
10.	Omejitev hitrosti na najbolj problemati nih odsekih cest	Farell, 2002; Putman in sod., 2004)	Zmanjša hitrost vozila na problemati nih odsekih cest.	Primerno le za krajši odsek ceste, vozniki ve krat prekora ijo omejitev hitrosti.
11.	Postavitve občestnih lu i na najbolj problemati nih odsekih cest	Farell, 2002; Putman in sod., 2004)	Pove a vidljivost na najbolj problemati nih odsekih.	Deluje samo pono i.
12.	Postavitve opozorilnih znakov, tabel in silhuet živali	Farell, 2002; Putman in sod., 2004)	Vozniki zmanjšajo hitrost vožnje, nizki stroški postavitve.	Slaba vidnost pono i.
13.	Kontrola števil nosti populacij in doseganje primerne strukture odstrela	Madsen in sod., 2002; Farell, 2002	Že ute en sistem v Sloveniji, zastoj ukrep v trenutnih razmerah.	Majhne spremembe v intenziteti odstrela povoza divjadi ne zmanjšajo bistveno.
14.	Izobraževanje voznikov na formalni (vozniški izpit) in neformalni ravni	Farell, 2002	Dolgoro no u inkovit ukrep z minimalnimi stroški.	Vprašljiva sta sodelovanje in zanimanje ljudi.

Vsi našteti ukrepi ne sodijo v vsako obmo je, zato je treba vsak ukrep, preden ga ho emo uporabiti kot rešitev problematike poveza divjadi na nekem obmo ju, preizkusiti v lokalnih ekoloških razmerah.

2.3.1 Ukrepi, usmerjeni k voznikom (Povzeto po: Pokorny in sod., 2008)

V prvo skupino ukrepov, s katerimi zmanjšujemo tveganje za trke vozil z divjadjo, spadajo ukrepi, ki so usmerjeni k voznikom. To so torej ukrepi, katerih namen je pove ati previdnost voznikov, mednje pa spadajo: opozorilne table, znaki, izobraževanje in ozaveš anje voznikov ter morebitna dodatna oprema vozil.

Voznika lahko s temi ukrepi opozorimo, da obstaja nevarnost za morebiten trk z divjadjo, saj je v nasprotju z živalmi razumno in predvidljivo bitje. Sistem dajanja informacij na samem cestiš u in formalne ter neformalne oblike izobraževanja so ukrepi, ki bi lahko bili dolgoro no uspešni.

2.3.2 Ukrepi, usmerjeni neposredno k divjadi (Povzeto po: Pokorny in sod., 2008)

Druga, zelo pomembna skupina ukrepov za zmanjšanje tveganja trkov vozil z divjadjo so ukrepi, usmerjeni neposredno k divjadi. Te ukrepe razdelimo v dve skupini, in sicer:

a) na rtovanje in izvajanje odstrela divjadi – v smislu ustrezne višine, strukture in prostorskega usmerjanja odstrela

Sistem na rtovanja posegov v populacije prostožive ih živali, ki ga opravlja Zavod za gozdove Slovenije, in izvajanje ukrepov (vklju no z odstrelom), ki jih opravljajo lovci oz. upravljavci loviš , je relativno dober (Pokorny, 2006). Velikost populacije (gostota osebkov) se zmeraj usklajuje z nosilno zmogljivostjo okolja, kar pomeni, e presežka števila divjadi ne odstrelijo lovci, jih bo praviloma na obmo ju ve je gostote cest povozilo vozilo ali pa bodo življenje izgubili zaradi kakšnega drugega vzroka. Slabost tega sistema pa je, da se v kvoto realiziranega odvzema iz loviš štejejo tudi poginule in povožene živali. e bi se te povožene in poginule živali izlo ile iz letne realizacije, bi dosegli višji skupni odstrel in boljšo strukturo tega, kar bi dolgoro no verjetno pomenilo tudi manjše izgube v prometu. Verjetnost trka z divjadjo pa ni v enostavni linearni povezavi z njeno števil nostjo na dolo enem obmo ju (Farrell, 2002).

Smiselno bi bilo na rtovati isti odstrel divjadi, ki bi znašal nekje med 65 % in 90 % trenutno na rtovanega odvzema (odvisno od deleža izgub posameznega lovsko upravljavskega obmo ja) in v katerega ne bi bile vštete poginule in povožene živali (Pokorny, 2008). Podatki bi bili bolj zanesljivi in doseganje na rtov odstrela bi bilo bolj realno. Zaradi nepredvidenih vzrokov je težko dose i letni na rt odvzema, emur pa sledi ostro sankcioniranje posameznih upravljavcev z loviš i.

b) prepre evanje, zmanjševanje, usmerjanje in asovni zamik prehajanja divjadi prek cest ter njeno preganjanje s cestiš (Povzeto po: Pokorny in sod., 2006):

- mehanske (mrežne) ograje

So dober na in za prepre itev pre kanja divjadi preko cest, vendar pa imajo veliko negativnih vplivov na ekologijo populacij. Ti negativni vplivi so: onemogo ajo migracije populacij, povzro ajo, da je del populacije lo en od centralnega dela populacije, ne prihaja do mešanja genov. Ostali negativni vplivi so tudi: postavitvev ograj predstavlja velik strošek, ne zagotavlja 100 % varnosti, ograje je treba vzdrževati.

- podhodi in nadhodi za divjad

To so praviloma ozelenjeni objekti, ki potekajo nad cesto ali pod cesto in usmerjajo divjad k prehodu ceste, ne da bi jo tudi neposredno pre kala. Namenjeni so predvsem parkljarjem in

predstavljajo varen na in pre kanja ceste, uporabljajo pa se v kombinaciji z mehanskimi ograjami. Mehanske ograje vodijo divjad do podhodov in nadvodov, saj na ostalih delih cestiš a prepre ujejo prehod preko ceste. Ograja je postavljena po vsaki strani nadvoda in podhoda (kjer je to potrebno), da divjad usmerja na drugo stran ceste.



Slika 1: Nadvod za divjad na hrvaški avtocesti (Foto: R. Merkac, 2012)

Slabost je ta, da živali potrebujejo veliko asa, da se na podhode in nadvode navadijo ter jih potem za nejo uporabljati (Giorgii in sod., 2007).

V Sloveniji so prehajanje divjadi preko avtoceste prvi spremljali Adami in sod. (1996), in sicer na odseku avtoceste med Vrhniko in Logatcem, kjer so na treh podvozih gozdnih cest zabeležili 1,84 sledi/podvoz/dan. Praviloma so jih prehajali le srednje veliki sesalci, parkljarji so se jih bolj izogibali. V naslednji raziskavi na odseku med Vrhniko in Kozino so ugotovili, da so najbolj u inkoviti zeleni mostovi (ekodukti), saj so tam zabeležili prehajanje 2,4 živali/ekodukt/dan. Na podvozih je prehajanje manjše, le 0,64 prehodov živali/podvoz/dan. Najmanj prehodov pa je bilo zabeleženih na nadvozih s povpre nim prehajanjem 0,14 živali/nadvoz/dan (Adami in sod., 2000). Najve je prehajanje je bilo v asu parjenja, takrat so živali prehajale avtocesto tudi do desetkrat pogosteje kot druga e (*ibid.*).

Na Inštitutu za ekološke raziskave ERICo Velenje že ve let spremljajo prehajanje divjadi na ve odsekih avtocest. Na odsekih dolenske, gorenjske in pomurske avtoceste so stanje spremljali tri leta s popisi peš enih slednih blazin. Evidentiranih je bilo 11.669 prehodov prostožive ih živali. Izmed parkljarjev je najve prehajala srnjad (3.198 prehodov), sledila je jelenjad (105 prehodov) in divji praši (66 prehodov). Zelo pogosto (>3.000) so avtoceste prehajale tudi lisice in nekatere druge male zveri, kot so kune in jazbec, ob nekaterih potokih pa tudi vidre (Polinik in sod., 2010; 2012).

- zvo ne opozorilne naprave

So sredstvo, ki naj bi divjad za kratek as pregnale s cestiš a oziroma odložile pre kanje ceste na as, ko se vozilo ne bo ve približevalo kraju morebitnega sre anja. Te naprave so na pokrovu motorja in ko vozilo doseže dovolj veliko hitrost, za no oddajati zvok visoke frekvence (16–20 kHz), ki naj bi divjad ob cesti opozoril na približujo e se vozilo. Problem teh

naprav je, da še nobena raziskava ni potrdila, da se živali teh zvokov res bojijo (Farrell, 2002).

e ho emo zavarovati celotne problemati ne odseke cest, je primerna namestitev zvo nih odvra alnih naprav v obcestne smernike (stebri ke). Zvok, ki ga oddajajo, je spreminjajo ih se frekvenc; nekatere so take, da jih lahko zaznamo tudi ljudje. Uporaba teh odvra al se sistemati no od leta 2006 izvaja tudi v Sloveniji, kjer je bilo do sedaj opremljenih že ve kot 100 problemati nih odsekov cest, naprave pa so se skoraj vedno izkazale kot zelo u inkovite (Zbrano v Jelenko in sod., 2011).



Slika 2: Zvo ne odvra alne naprave na obcestnem smerniku (stebri ku)

(Vir:<http://www.rtv slo.si/okolje/promet-pre-pogosto-usoden-za-zivali/92923>; foto: R. Merkac, 2013)

- kemi ni repelenti (vonjalne ograje)

Ta odvra ala naj bi z neprijetnim vonjem odganjala divjad od bližine cest in prepre evala njihovo pre kanje. Organska pena se nanese na stebri ke ali vegetacijo ob cestiš u. V to organsko peno se vbrizga snov izjemno neprijetnega vonja za srnjad (strašilen u inek, saj gre za vonj po urinu volka, ki je plenilec divjadi); pod vplivom sonca se za nejo sproš ati hlapi in neprijetne vonjave.

Tovrstna odvra ala je treba redno vzdrževati, saj se snov v peni s asoma razgradi. Na za etku so se tovrstna odvra ala izkazala za u inkovita. Z novejšimi raziskavami pa niso uspeli potrditi u inkovitosti. Zaradi na ina delovanja kemi nih odvra al se popolnoma zapre prehod ceste za divjad (s tem so onemogo ene vse vrste migracij), kar je posledí no pomenilo prehod divjadi na drugih odsekih cest, kjer odvra ala niso bila nameš ena. S tem se je tudi problematika povoza prenesla na druge odseke cest.

- svetlobni odsevniki (ogledala in reflektorji)

Svetlobni odsevniki so primerni za vsak teren (ravninski ali strm), njihovo vzdrževanje je enostavno (iš enje s suho ali vlažno krpo), cenovno so ugodni, nimajo nobenega mote ega vpliva na voznike (svetlobo usmerjajo izven cestiš a), ne prepre ujejo prehodov prostožive ih živali preko cest (aktivirani so le v trenutku približevanja vozila).

Svetlobni odsevniki imajo veliko slabosti: velika možnost kraje, ob pluzenju cest se poškodujejo ali odstranijo prav tako pri košnji robov cestiš .

Svetlobni odsevniki imajo prepre evalno funkcijo za prehod divjadi takrat, ko jih obsvetijo žarometi približujo ega se vozila.

Uporabljata se dve vrsti odsevnikov, preproste ploš e iz plo evine in namenski odsevniki ali reflektorji. Obe vrsti odsevnikov se namestita 60 cm visoko na koli ke v medsebojni razdalji 20–50 metrov v obeh smereh ceste in delujejo kot prepreke le v temnem delu dneva. Velika

slabost teh odsevnikov je tudi, da se lahko divjad nanje povsem navadi, e so ves as aktivni (ob gostem prometu).

2.3.3 Ukrepi, usmerjeni v življenjski prostor divjadi (Povzeto po: Pokorny in sod., 2008)

V tretjo, prav tako zelo pomembno skupino ukrepov spadajo ukrepi, usmerjeni v življenjski prostor divjadi oz. v cestam okoliške habitate. Ti ukrepi so:

- upravljanje z vegetacijo na brežinah in v okoliških habitatih

Namen tega ukrepa je zadržati divjad stran od ceste in izboljšati vidljivosti oziroma zagotoviti pravo asno zaznavanje divjadi, ki se približuje cesti.

- prepre evalno krmljenje v okoliških habitatih

Divjad lahko zadržimo stran od prehransko privla nih obcestnih brežin s prepre evalnim krmljenjem v okoliških habitatih. Ukrep ni primeren za dolgoro no izvajanje, ker so stroški zaradi velike koli ine krme visoki in ker se število osebkov v populaciji pove a.

Prepre evalno krmljenje je izjemoma dovoljeno v zimskem asu za kratek as (najve 1–2 tedna), v bližini prometnic z mo no pove anim povozom srnjadi. Dovoljeno je le pod dolo enimi pogoji: (i) dolgotrajna ali visoka snežna odeja; (ii) zaznano pogosto prehranjevanje srnjadi na brežini ceste; (iii) registrirano ve je število povožene srnjadi v doti nem loviš u v asu te zime (>3 po 1. 12.); (iv) krmljenje se izvaja v pasu 300–500 m od problemati nih odsekov cest (LUO na rt, 2010/11).

- spremenjen režim soljenja cest

Z mnogimi raziskavami (Farrell, 2002) so ugotovili, da v zimskem asu prežvekovalce v neposredno bližino cest privablja sol, ki se uporablja za zimsko soljenje cest. Zalaganje solnic s soljo stran od cest vpliva na zmanjšan povoz prežvekovalcev. Rešitev je tudi nadomestitev NaCl za zimsko soljenje cest s CaMg-acetatom, ki ne vsebuje soli.

- osvetlitev cestiš

Je smiselna rešitev za najbolj kriti ne odseke cest, ker obcestne lu i omogo ajo hitrejše zaznavanje divjadi in so lahko eden od predpogojev za prepre itev trkov z njimi.

- zmanjšanje vznemirjanja živali

Potepuški psi in sodobne oblike rekreacije (motorne sani, štirikolesniki, motorji) povzro ajo pani en odziv divjadi, ki zbeži brez na rtne smeri umika. Zato je treba smiselno na rtovati razne moderne oblike rekreacije in omejiti gibanje psov v bližini cest, ki lahko tudi sami po sebi predstavljajo nevarnost za udeležence v cestnem prometu.

2.3.4 Zaključ en pogled na ukrepe, ki zmanjšujejo tveganje trkov vozil z divjadjo

Vsi našteti ukrepi so preizkušeni na dolo enih tipih cest, ne pa na vseh. Imamo razli ne tipe cest, ene so bolj prevozne, druge manj, tretje so gosto prevozne samo ob dolo enih urah. Na vsakem odseku vozila vozijo z razli no hitrostjo in raba prostora ob cesti je razli na. Ker je vsak odsek ceste razli en, je treba ukrepe preizkusiti na vseh problemati nih odsekih cest. Vsi ukrepi lahko bistveno prispevajo k manjšemu povozu divjadi na cestah. Preden se za ne ukrep izvajati, je dobro poznati vse njegove prednosti in slabosti, da se problem ne poslabša. Najboljša izbira naj bi bila dopolnjujo a izvedba ve jega števila ukrepov. Problem trkov divjadi z avtomobili po svetu vedno bolj naraš a, zato je potrebno na rtno in sistemati no reševanje.

Spremljanje s stalnim videonadzorom nad izbranimi odseki cest je smiselno za ugotavljanje osnovne etološke zna ilnosti prostožive ih parkljarjev, ki vplivajo na njihovo pojavljanje in izpostavljenost na cestiš u.

U inkovitost zvo nih odvra alnih naprav so prvi preizkušali v Sloveniji v letih 2004/2005, in sicer na 6 odsekih državnih cest s skupno dolžino 4,8 km. Na vseh testnih odsekih skupaj so dosegli zmanjšanje števila povoženih parkljarjev, in sicer za 18 osebkov (55 %) v primerjavi z enakim obdobjem za leto nazaj oziroma za 24 osebkov (62 %) v primerjavi s povpre jem za 4 leta pred obdobjem raziskave. Ker na kontrolnih odsekih v obdobju raziskave ni bilo bistvenih sprememb povoza oz. se je celo malo pove al, so sklepali, da so na zmanjšanje povoza na testiranih odsekih vplivale zvo ne odvra alne naprave (Pokorny in sod., 2007).

V letu 2006 so namestili zvo ne odvra alne naprave na 5 problemati nih odsekov cest v skupni dolžini 3,5 km. Dosegli so izredno veliko zmanjšanje števila povoženih parkljarjev, in sicer za 32 osebkov (80 %) v primerjavi z enakim obdobjem za leto nazaj oz. za 38 osebkov (83 %) v primerjavi s povpre jem za 4 leta pred obdobjem namestitve odvra al (2002–2005) (Pokorny in sod., 2007).

Monitoring u inkovitosti zvo nih odvra alnih naprav so izvajali tudi v letu 2007, v katerega je bilo vklju enih 23 odsekov v skupni dolžini 18,8 km. Na 16 odsekih so dosegli relativno veliko zmanjšanje števila povoženih parkljarjev, in sicer za 18 osebkov (28 %) v primerjavi z letom nazaj (celotno leto 2006) oziroma za 41 osebkov (47 %) v primerjavi s povpre jem za 4 leta pred obdobjem namestitve odvra al (2003–2006). Na dveh odsekih je povoz upadel na ni , na enem odseku pa se je število povožene srnjadi ve kot prepolovilo (Pokorny in sod., 2007).

V letu 2007/2008 je bilo v monitoring zvo nih odvra alnih naprav na novo vklju enih 17 problemati nih odsekov s skupno dolžino 12,7 km. Število povoženih parkljarjev se je zmanjšalo, in sicer na samo 15 odsekih za 69 osebkov (68 %) v primerjavi z letom nazaj oziroma za 68 osebkov (67 %) v primerjavi s povpre jem za 4 leta pred obdobjem namestitve odvra al (2004–2007) (Pokorny in sod., 2008).

3 MATERIALI IN METODE DE LA

Za izdelavo diplomske naloge smo v sodelovanju z Inštitutom za ekološke raziskave ERICo Velenje, d. o. o., pridobili podatke o povozih divjadi na testnih, sosednjih in kontrolnih odsekih cest, da smo lahko ugotavljali spremembe v številu povožene divjadi pred namestitvijo zvo ne odvra alne naprave in po njihovi namestitvi. Tipi odsekov:

- (i) **testni odseki** so tisti odseki cest, ki smo jih testirali, tj. smo na njih namestili odvra alne naprave;
- (ii) **sosednji odseki** so tisti odseki cest, ki se nahajajo 500 m levo in desno od testiranega odseka;
- (iii) **kontrolni odseki** so naključno izbrani odseki cest v istem loviš u, kot je testni odsek (izbrali so jih upravljavci z loviš i).

Kljub temu, da je v Sloveniji letno bistveno ve povožene srnjadi, kot jelenjadi, je monitoring samih prehodov srnjadi z uporabo kamer prakti no nemogo , saj za srnjad niso zna ilne ste ine (vrsta ne uporablja stalnih poti za prehode preko cest). Monitoring smo tako bili premorani omejiti na spremljanje prehodov damjakov in predvsem jelenjadi. Pri teh vrstah smo v prvi vrsti bili omejeni z njunima prisotnostima v prostoru - za damjaka je tako poznana mo na skupina osebkov na obmo ju Škal (ugrezninskega obmo ja šaleških jezer). Tudi jelenjad nima areala razširjenosti po celotni Sloveniji. Za Livold smo se odlo ili zaradi poznanih prehodov jelenjadi in sodelovanja s tamkajšnjimi lovci iz Loviš a s posebnim namenom, ki so lahko imeli nekoliko bolj pod kontrolo tudi drago raziskovalno opremo.

Za namene ugotavljanja u inkovitosti izbranega tipa odvra al smo na izbranih odsekih cest namestili IR-kamero, ki je dogajanje na cesti beležila 24 ur na dan. Lokacije smo izbrali po sledih in ste inah. Ko smo namestili kamere, smo preverili, ali bi bilo kamero treba regulirati levo, desno, gor ali dol, da smo dobili posneto izbrano obmo je. Odstranili smo tudi mote e veje, ki so se videle na ekranu digitalnih videorekorderjev (DVR). DVR smo dali v škatlo in ga preklopili na akumulator in kamero ter škatlo ustrezno zavarovali pred divjadjo, da opreme ne bi poškodovala, in tudi pred ljudmi, da opreme ne bi kdo ukradel.



Slika 3: Ste ina na lokaciji Livold (Foto: R. Merkac, 2011)



Slika 4: DVR, prikljopen na akumulator (Foto: R. Merkac, 2011)



Slika 5: Nameš ena IR-kamera (Foto: R. Merkac, 2011)



Slika 6: Zaš ita pred divjadjo in tatvino (Foto: R. Merkac, 2011)



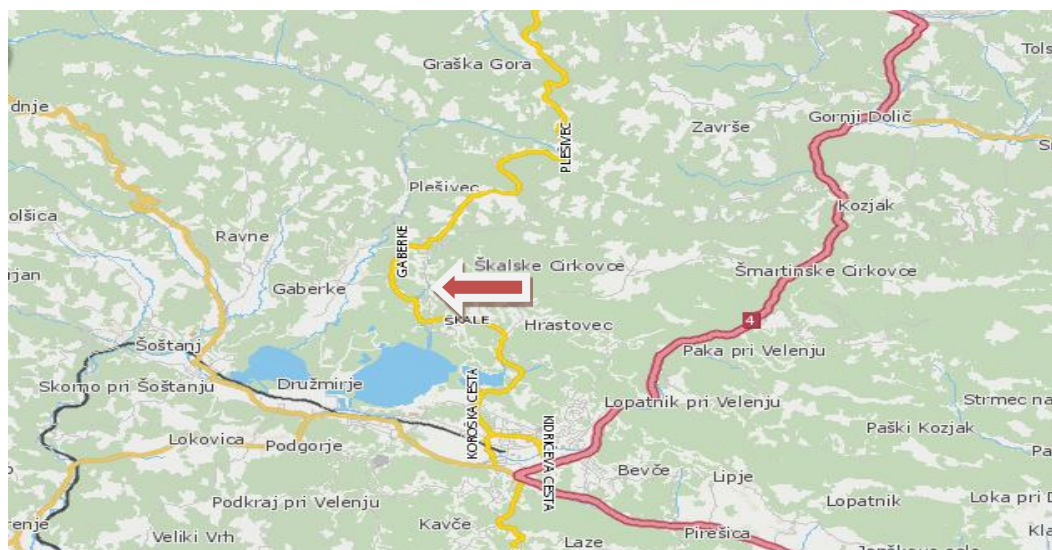
Slika 7: Obmo je snemanja (Foto: R. Merkac, 2011)

Akumulator se je spraznil v dveh dneh, tako da smo jih menjavali na dva dni. Prav tako je bilo na dva dni treba menjavati DVR, ker so bili diski v tem asu polni posnetega materiala.

Veliko posnetkov smo iz DVR sproti presnemavali na DVD, ker je bilo posnetega materiala zelo veliko in ga ni bilo mogo e pregledovati sproti.

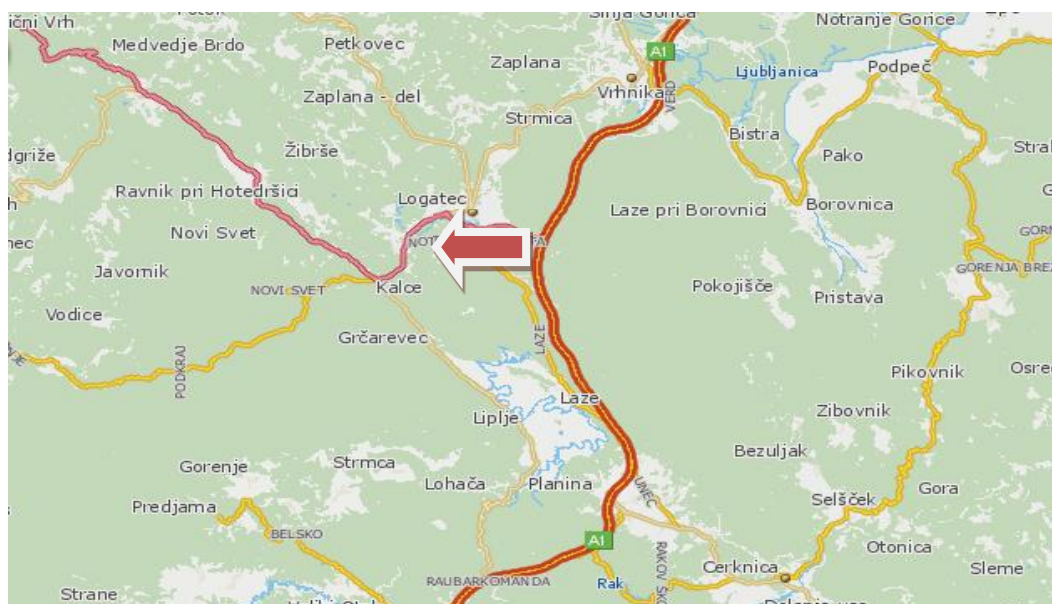
Število prehodov divjadi smo spremljali s postavljeno IR-kamero na treh razli nih lokacijah, in sicer je bila prva kamera nameš ena v okolici Velenja, natan neje v Škalah, druga kamera je bila nameš ena na cesti Planina–Logatec, tretja pa v Livoldu (Ko evje) (preglednica 3). Lokaciji Planina in Livold sta bili izbrani predvsem zaradi tega, ker smo želeli dobiti posnetke jelenjadi, ko pre ka cesto; nasprotno smo v Škalah skušali posneti zlasti prehode damjakov (*Dama dama* L.).

Kartografski prikaz izbranih lokacij: (i) Škale pri Velenju



Slika 8: Lokacije v Škalah (kjer je rde a puš ica).
(Vir: <http://zemljevid.najdi.si/>)

(ii) Planina–Logatec



Slika 9: Lokaciji v Planini (kjer je rde a puš ica)
(Vir: <http://zemljevid.najdi.si/>)

(iii) Livold pri Ko evju



Slika 10: Lokaciji v Livoldu (kjer je rde a puš ica).

(Vir: <http://zemljevid.najdi.si/>)

Dobili smo veliko posnetega materiala, ki ga je bilo treba pregledati, da smo dobili podatke, ki so nas zanimali. Film ke smo kasneje razdelili v dve skupini, in sicer (i) ko so bile ultrazvo ne odvr a lne naprave aktivne in (ii) ko niso bile aktivne (preglednica 3).

Jelenjad je v razli nih obdobjih leta razli no aktivna; glede na poznane podatke iz literature smo izbrali obdobja, ko je bila aktivnost ve ja, kar so nam potrdili tudi lovci iz terena. Pri izbiri asovnih intervalov pa smo dodatno bili omejeni tudi s samim trajanjem projekta na Direkciji RS za ceste. Razli na sezonska obdobja bi lahko bila vzrok za razli no število prehodov, vendar je naloga usmerjena predvsem na delovanje prehodov in zmanjševanju trkov, zato tudi sezonske razlike niso za rezultat klju ne.

Preglednica 3: Obdobje namestitve kamer ter aktivnost in neaktivnost odsevnikov glede na lokacijo

Lokacija	Obdobje namestitve kamer	Aktivnost odsevnikov od do	Neaktivnost odsevnikov
Škale	12. 8. – 14. 10. 2010	1. 10. 2010 – 14. 10. 2010	12. 8. –30. 9. 2010
	8 tednov	2 tedna	6 tednov
Planina	24. 1. – 5. 3. 2011	17. 2. 2011 – 5. 3. 2011	24. 1. –16. 2. 2011
	6 tednov	3 tedne	3 tedne
Livold	12. 4. – 20. 5. 2011	13. 5. 2011 – 20. 5. 2011	12. 4. –12. 5. 2011
	5 tednov	1 teden	4 tedne

Kamere so bile najdlje nameš ene v Škalah, in sicer osem tednov, sledi Planina, kjer so bile nameš ene šest tednov, pet tednov pa so bile nameš ene v Livoldu. V preglednici 4 so podani natan ni podatki o odsekih cest, ki so bili vklju eni v raziskavo.

Preglednica 4: Podatki o odsekih cest, na katerih smo spremljali zna ilnosti prehajanja divjadi preko državnih cest

Lokacija	Loviš e	Cesta	Odsek	Stacionaža spremljanja (km)
Škale 1				4,9–5,1
Škale 2	LD Škale	Škale–Gaberke	696/7912	6,2–6,4
Škale 3				6,1–6,0
Planina 1	LD Planina	Planina–Kalce	409/303	7,9–7,7
Planina 2				6,9–6,7
Livold 1	LPN Medved	Livold–Štalcerji	106/265	1,2–1,5
Livold 2				2,0–2,2

3.1 PREGLED POSNETKOV

Pregledovanje posnetkov je potekalo v treh korakih. Najprej smo vse posnetke pregledali (uporaba programa *DivX Player*) na 8-kratni hitrosti predvajanja. Ko smo zagledali žival, smo najprej zmanjšali hitrost predvajanja (iz 8-kratne na normalno hitrost) in si zabeležili natan en as, ko žival vidimo na posnetku.

Z natan nejšim pregledom v nadaljnji fazi (normalna hitrost predvajanja posnetkov) smo izdelali preglednico prehajanja divjadi z natan nimi podatki o vrsti divjadi, ki je prehajala, o urah prehodov, asih zadrževanja na cestiš u.

Pri izdelavi tabele smo se najprej z raziskovalci na ERICo, d. o. o. dogovorili, katere podatke potrebujemo, da se bomo lahko potem v nadaljevanju lažje orientirali in našli tisti film ek, ki nas bo zanimal. Dogovorili smo se, da potrebujemo oznako lokacije, oznako film ka (s katerega DVD je), datum film ka, uro prehoda in ostale opombe, tako da so na koncu vse tabele bile izdelane po enakem postopku.

Stolpec as smo razdelili na dva dela, in sicer ko se divjad pojavi in ko je ne vidimo ve na posnetku.

V stolpec opombe smo vpisovali vrsto živali, ki smo jo videli na posnetku, zraven pa še, kaj žival po ne (samo pre ka cesto, hodi po cesti, se pase ob cestiš u itd.). Zaradi razli nih dejavnikov (teme, sneženja, prevelike oddaljenosti itd.) dolo itev vrste živali ni bila vedno mogo a. V takšnih primerih je vrsta živali napisana pod narekovaji.

Ko smo imeli tabele ustrezno izpolnjene, smo lahko za eli z izrezovanjem film kov. Tiste dele posnetkov, kjer je bila opažena divjad, smo s programom *Virtual Dub* izrezali iz prvotnega filma; tako smo dobili nove, isto kratke posnetke – »clippe«, ki jih je bilo treba kompresirati (zmanjšati njihovo velikost), ker druga e zavzamejo preve prostora. Nato smo te posnetke razporedili še glede na lokacijo in aktivnost ali neaktivnost odvra alnih naprav.

V primerih, ko je divjad prehajala cesto v asu, ko se ji je približalo vozilo, smo izra unali tudi t. i. ubežni as, tj. as, ko bi do trka lahko prišlo, e se divjad ne bi umaknila s cestiš a. Podatke smo s pomo jo enostavnejših orodij statistike tudi statisti no obdelali in jih na primeren na in prikazali v diplomski nalogi.

3.2 ZADRŽEVALNI IN UBEŽNI AS DIVJADI NA CESTI

Zadrževalni as je as zadrževanja divjadi na cesti. Ta as se za ne meriti, ko se žival približa robu ceste, kon a pa se takrat, ko žival zapusti rob ceste, in se meri za vsako žival posebej.

Ubežni as je as, ki pote e od trenutka, ko žival opazi vozilo in se odzove (v ve ini primerov tako, da zbeži), do trenutka, ko se vozilo pripelje do mesta, kjer je žival prej stala, tj. do mesta potencialnega trka.

Ko smo vse posnetke pregledali, ustrezno izdelali tabele in izrezali film ke, smo za eli z dolo anjem zadrževalnega in ubežnega asa divjadi na cesti. Merili smo zadrževalni in ubežni as samo za jelenjad, ki je prehajala cesto na lokacijah Planina in Livold, kjer je bilo najve zbranih posnetkov.

Izdelali smo novo tabelo z naslednjimi podatki: (i) oznaka filma z datumom, ko je bil posnet; (ii) vrsta in kategorija živali: ali je cesto pre kal jelen, košuta ali tele; (iii) koli ina: koliko živali je na posnetku; (iv) as zadrževanja na cesti za vsako žival posebej in (v) opombe.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA S SKLEPI

4.1 REZULTATI POVOZA

Rezultate povoza smo pridobili od upravljavcev z loviš i za testne, njim sosedne in kontrolne odseke. Te podatke imajo upravljavci z loviš i, ki so odseke dnevno pregledovali in beležili vse pomembne podatke o povoženi parkljasti divjadi. Ti pomembni podatki so: (i) datum, (ii) ura, (iii) vrsta, (iv) spol, (v) starost, (vi) natan na lokacija povoza itd..

Kot osnovni kazalnik u inkovitosti posameznega ukrepa smo privzeli asovne primerjave »pred« in »po« izvedbi ukrepa, pri emer smo kot mejne vrednosti uporabili število povoženih parkljarjev v prou evanem obdobju in v enakih obdobjih za pet oz. šest let nazaj. Te podatke smo pridobili iz eviden nih knjig odstrela velike divjadi, ki jih morajo voditi vsa loviš a in v katerih so natan no opredeljeni vsi odvzemi velike divjadi, tudi s povožom.

Preglednica 5: Število povoženih parkljarjev na testnih, kontrolnih in testnim sosednjih odsekih cest ter v celotnih loviš ih Škale (savinjsko-kozjansko lovsko upravljavsko obmo je) in Planina (zahodno – visoko kraško lovsko upravljavsko obmo je)

Loviš e in odsek	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	Skupaj 06–10	Povpre no 06–10
Škale 1										
Testni odsek	1	1	2	0	1	2	/	/	6	1,2
Kontrolni odsek	3	2	1	4	5	5	/	/	17	3,4
Sosednja odseka	2	3	0	0	0	1	/	/	4	0,8
Celotno loviš e	18	10	16	10	12	15	/	/	63	12,6
Škale 2										
Testni odsek	1	0	1	2	0	0	/	/	3	0,6
Kontrolni odsek	4	1	2	1	0	1	/	/	5	1
Sosednja odseka	0	1	0	1	0	0	/	/	2	0,4
Celotno loviš e	18	10	16	10	12	15	/	/	63	12,6
Planina									Skupaj 04–09	Povpre no 04–09
Testni odsek	2	2	5	3	6	8	7	9	38	6,3
Kontrolni odsek	4	4	5	1	9	6	7	4	32	5,3
Sosednja odseka	0	2	2	4	5	3	3	4	21	3,5
Celotno loviš e	9	18	16	12	20	18	18	17	101	16,8

V preglednici 5 smo zbrali podatke o povožu parkljaste divjadi v loviš ih Škale in Planina. Prou evano obdobje v Škalah je bilo v letu 2010/2011 (20. 10. 2010 do 31. 10. 2011) in v Planini v letu 2010/2011 (1. 1. 2010 do 31. 10. 2011). Podatke smo primerjali z obdobji iz preteklih letih (npr. 1. 1. 2009 do 31. 12. 2009). V zadnjih dveh stolpcih smo sešteli vse povoze za pet oz. šest let nazaj in izra unali povpre je povoza na leto.

Na obravnavanih odsekih v Škalah se povoz parkljaste divjadi na testnih, sosednjih in kontrolnih odsekih v obravnavanem obdobju ni bistveno spremenil, glede na celotno loviš e se je v primerjavi s prejšnjimi leti celo nekoliko pove al (18 %). Na pove anje povoza parkljarjev so lahko vplivali tudi drugi dejavniki (npr. pove anje števila osebkov v populaciji).

V loviš u Planina se je povoz parkljaste divjadi na testnih in sosednjih (ne pa tudi kontrolnih) odsekih cest po namestitvi odvra al zelo zmanjšal (v letu 2011). Seveda pa so na upad povoza parkljarjev lahko vplivali tudi drugi dejavniki (npr. zmanjšanje števila osebkov v populacijah). Zaradi tega je za potrditev u inkovitosti odvra al bolj kot asovne primerjave smiselno spremljati odziv živali pri prehajanju cest (npr. snemanje s kamerami), kar so v preteklosti v slovenskem prostoru že storili nekateri raziskovalci (npr. Pokorny in sod., 2007), v sklopu te diplomske naloge pa smo želeli potrditi njihove rezultate.

4.2 REZULTATI SPREMLJANJA PREHODOV S KAMERAMI

Rezultati naše raziskave so podatki o prehodih živali na izbranih odsekih cest, ki so podani v spodnjih preglednicah. Preglednice smo razdelili v tri sklope, kolikor je bilo lokacij.

Preglednica 6: Število posnetih posameznih osebkov živali na vsaki lokaciji posebej pri prehajanju cest

	Lokacija	Št. dogodkov	Št. lisic	Št. srnjadi	Št. jelenjadi	Št. damjakov	Št. ostalih živali*
1	Škale 1	9	8	1	0	0	0
2	Škale 2	114	88	9	0	32	0
3	Škale 3	149	85	7	0	88	1
4	Planina 1	21	4	0	2	0	16
5	Planina 2	48	38	0	6	0	7
6	Livold 1	21	7	0	6	0	10
7	Livold 2	18	6	0	4	0	8

*Ostale živali so: kune, jazbec, doma e ma ke, poljski zajec itd.

V Škalah (1 + 2 + 3) smo zabeležili 272 pojavljanj živali na posnetkih. Najve so se pojavljale lisice (181 osebkov), damjaki (120 osebkov), srnjad (17 osebkov) in ostale živali (1 osebek). V Planini (1 + 2) smo na posnetkih opazili 69 živali. Od tega je bilo 42 lisic, 23 ostalih živali in 8 osebkov jelenjadi.

V Livoldu (1 + 2) smo zabeležili 39 pojavljanj živali na posnetkih. Od tega je bilo: 18 ostalih živali, 13 lisic in 10 osebkov jelenjadi.

Dale najve pojavljanj živali na posnetkih smo zabeležili v Škalah, vendar moramo vedeti, da so bile tam dlje asa postavljene kamere kot na ostalih dveh lokacijah.

Naredili smo tudi preglednico s asovnimi intervali prehajanja živali preko cest za vse tri lokacije.

Preglednica 7: Najpogostejši asi prehodov na vseh lokacijah.

Lokacija	Prehodi med 20.00 in 8.00	Prehodi med 20.00 in 00.00	Prehodi med 00.00 in 3.00	Prehodi med 3.00 in 7.00	Prehodi v ostalem asu
Škale	262 (96 %)	84 (32 %)	95 (36 %)	83 (32 %)	10 (4 %)
Planina	55 (80 %)	18 (33 %)	18 (33 %)	19 (34 %)	14 (20 %)
Livold	39 (100 %)	5 (13 %)	11 (28 %)	23 (59 %)	0 (0 %)

Najve prehodov (dogodkov) smo na vseh lokacijah zabeležili v no nem asu (20.00–8.00), in sicer v Škalah 262, ostali (10) so bili posneti podnevi, v Planini 55, ostali (14) so bili posneti podnevi, in v Livoldu so bili vsi posneti v no nem asu.

To obdobje (20.00–8.00) smo razdelili še na 4 krajša obdobja in iz tega smo lahko ugotovili, kdaj se je zgodilo najve prehodov (dogodkov). V Škalah in Planini so živali prehajale dokaj enakomerno vso no . V Livoldu pa se je ve ina pojavljanj živali na posnetkih opazala v drugi polovici no i oz. se je proti jutru mo no pove ala. Vzrok za to je jelenjad, ki se v jutranjem asu prehranjuje (gre na oz. se vrne s paše).

4.2.1 ŠKALE

V Škalah so bile kamere postavljene na treh razli nih lokacijah.



Slika 11: Škale 3 (Foto: R. Merkac, 2013)



Slika 12: Škale 2 (Foto: R. Merkac, 2013)

V Škalah smo v osmih tednih skupaj na vseh treh lokacijah zabeležili 272 pojavljanj živali na posnetkih, in sicer smo na prvi lokaciji zabeležili 9 osebkov, na drugi lokaciji 114 osebkov in na tretji lokaciji 149 osebkov. Pri tem ne gre za različne osebkove, temveč pod pojmom »osebek« razumemo posamezen prehod živali prek ceste (posamezni osebki so bili v celotnem asu snemanja večinoma posneti). Glede na to, da so lokacije zelo blizu skupaj in zato vplivov dejavnikov okolja na število prehodov in pojavljanja živali v bližini cest ni bilo pri akovati, smo podatke vseh treh »mikro« lokacij združili in jih v nadaljevanju podajamo skupaj za lokacijo Škale.

Tistih film kov (tj. evidentiranih prisotnosti živali), kjer zvo ne odvra alne naprave niso bile aktivne, je bilo 196, to pomeni, da je bilo 196 živali opaženih na posnetkih. Po namestitvi ultrazvo nih odvra alnih naprav pa je bilo 76 prehodov, kar pomeni 76 izrezov posnetkov. To pa še ne pomeni, da se je po aktiviranju odvra al prehod divjadi preko cest vsaj kratkoročno zmanjšal, saj je bilo obdobje snemanja različno dolgo.

Naredili smo izraune za vsako lokacijo posebej, kjer smo primerjali dogodke na cestnih odsekih, ko so bile naprave aktivne, in ko niso bile. Da smo dobili bolj primerljive rezultate, smo vsa evidentirana pojavljanja živali preraunali na teden, kar pomeni, da smo število evidentiranih živali (posnetkov) delili s številom tednov snemanja; v rezultatih je tako prikazano povprečno število evidentiranih osebkov živali v enem tednu.

Formula:

Število aktivnih oz. neaktivnih posnetkov / število tednov snemanja aktivnih oz. neaktivnih posnetkov = povprečno število aktivnih oz. neaktivnih posnetkov v enem tednu.

Izraun:

N: $196 / 6 = 32,7$ (neaktivna odvra ala)

A: $76 / 2 = 38$ (aktivna odvra ala)

Iz izrauna se vidi, da se po namestitvi odvra al število prehodov živali na teden ni zmanjšalo oz. se je celo zmerno povečalo, kar pomeni, da zvo na odvra ala, ki so opremljena s senzorji (aktivirajo se pod vplivom bližajočega vozila), ne onemogočajo prehajanje divjadi prek ceste, kar je z vidika ekologije populacij pozitivno.

96 % prehodov je bilo opaženih med 20. in 8. uro, najve pa v dveh intervalih, in sicer med 20.00 in 00.00 ter 3.00 in 7.00, kar je razvidno tudi iz preglednice sedem. To so obdobja, ko si divjad iš e hrano (gre na pašo oz. z nje), kar je poznano tudi iz literature (Pokorny in sod., 2007).

Divjad, ki je bila opažena v Škalah: damjaki (120), srnjad (17), lisice (181) in ostale živali (1). Opazili smo veliko damjakov, ki so zna ilni za celotno ugrezninsko obmo je velenjskega premogovnika. V Šaleško dolino so jih naselili spomladi leta 1973 (Krže, 1975).

Lisice so prehajale v ve ini primerov posami no. Damjaki so se v 15 primerih pojavili v tropih in ve inoma so se pasli pred kamero. V ostalih primerih so se pojavili posami no ali v paru. Srnjad se je pojavljala na posnetkih ve inoma posami no, v 4 primerih pa je bila opažena srna z mladi em.

4.2.2 PLANINA

V Planini so bile kamere postavljene na dveh razli nih lokacijah. Podatke za obe lokaciji zaradi zelo uniformnih ekoloških in drugih dejavnikov obmo ja združujemo in jih v nadaljevanju obdelujemo kot skupne.

Na lokaciji Planina smo zabeležili 69 divjadi na posnetkih, od tega 21 na prvi lokaciji in 48 na drugi lokaciji (glej preglednico 4).

Ko ultrazvo ne odvra alne naprave niso bile aktivne, smo na posnetkih opazili 36 osebkov divjadi, ob aktivnosti odvra alnih naprav pa je bilo na posnetkih opaženih 33 osebkov. Da smo dobili to ne rezultate, smo uporabili isto formulo in izra un kot pri Škalah.

Izra un:

N: $36 / 3 = 12$

A: $33 / 3 = 11$

V povpre ju je torej v obdobju neaktivnih odvra al v enem tednu cesto prehajalo 12 osebkov, v obdobju aktivnih odvra al pa 11.

80 % prehodov divjadi preko cest je bilo zabeleženih med 20. in 8. uro. Iz podatkov ni razvidnih obdobj ve je gostote prehodov, kar je razvidno iz preglednice 7. Razlog za to je ta, ker je bilo posnete zelo malo jelenjadi, prevladovale so lisice in kune.

Divjad, ki je bila opažena: lisice (42), jelenjad (8) in ostale živali (predvsem kune) (23). Lisice so se pojavljale ve inoma posami no na posnetkih. Jelenjad se je pojavila na posnetkih dvakrat posami no, enkrat v paru, v enem primeru pa so cesto pre kale 4 košute. Ostale živali so se pojavljale na posnetkih ve inoma posami no.

4.2.3 LIVOLD

V Livoldu, tj. v loviš u s posebnim namenom Medved Ko evje, so bile kamere postavljene na dveh razli nih lokacijah.



Slika 13: Livold 1 in 2 (Foto: R. Merkac, 2011)

Na lokaciji Livold smo opazili 39 divjadi na posnetkih, od tega 21 na prvi lokaciji in 18 na drugi lokaciji (glej preglednico 4).

Ob neaktivnosti odvr alnih naprav smo zabeležili 32 prehodov divjadi, ob aktivnosti teh pa 7 prehodov, kar pomeni, da se je prehod bistveno zmanjšal, ko so bile ultrazvo ne odvr alne naprave aktivirane. Pri tem je treba omeniti, da smo v asu aktivnih odvr al snemali le en teden, zato so ti podatki premalo reprezentativni.

Da smo dobili to ne rezultate, smo uporabili isto formulo in izra un kot pri Škalah in Planini.

Izra un:

$$N: 32 / 4 = 8$$

$$A: 7 / 1 = 7$$

as prehodov vse divjadi (100 %) preko ceste v Livoldu je bil v obdobju med 20. in 8. uro. Najve (59 %) divjadi je pre kalo cesto med 3. in 8. uro, kar je razvidno iz preglednice 7. Razlog je zopet prehrana, predvsem jelenjad hodi iz višjih predelov na nižje predele na pašo pono i in pri tem mora nekje pre kati cesto.

Divjad, ki je bila opažena: jelenjad (10), lisice (13) in ostale živali (predvsem kune) (18). Lisice so bile opažene na posnetkih posami no. Jelenjad je bila opažena v 8 primerih posami no, v enem primeru pa je bila opažena košuta s teletom. Ostale živali so bile opažene posami no.

4.3 ZADRŽEVALNI IN UBEŽNI AS JELENJADI NA CESTI

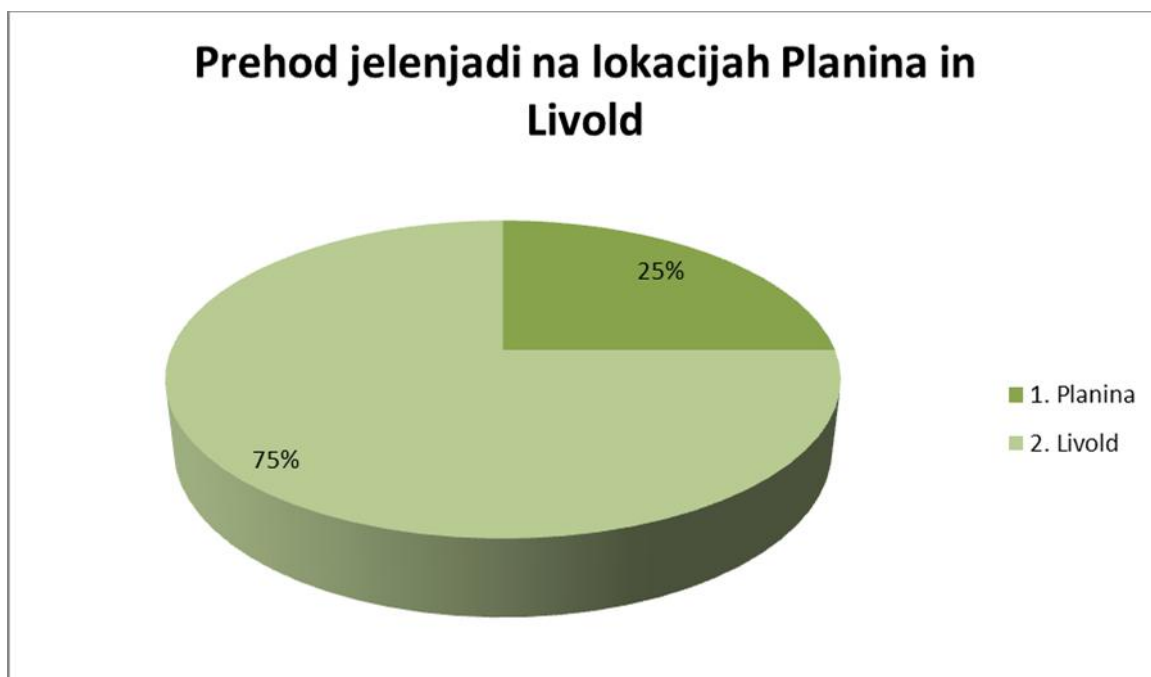
Eden od ciljev diplomske naloge je bil tudi ugotoviti, ali je po namestitvi zvo nih odvr al prišlo do sprememb zadrževalnega asa jelenjadi na cesti in do sprememb ubežnega asa jelenjadi, zato smo tudi ta asa merili na posnetkih. Rezultati so podani v preglednici 8.

Zadrževalnega in ubežnega asa nismo merili za vso divjad, ampak samo za jelenjad, ker ima samo ta vrsta fiksne prehode preko cest (ste ine). Ker jelenjadi v Škalah ni, smo meritve naredili samo za lokaciji Planina in Livold.

Preglednica 8: Zadrževalni in ubežni as jelenjadi na cesti na lokacijah Planina in Livold.

OZNAKA FILMA	AKTI- VNOST ODVRA- AL	KATEGO- RIJE JELE- NJADI	ŠTEVILO ŽIVALI	AS ZADRŽEVA- NJA NA CESTI	UBE- ŽNI AS	OPOMBE
PLANINA 2 VID0012 26. 2. 2011	+	Košute	4	9 s; 3 s; 4 s; 3 s	/	Košute pre kajo cesto; ni avtomobila.
PLANINA 1-13 VID0002 31. 1. 2011	-	Košuta; tele	1 1	44 s 4 s =	/	Hodita po cesti in je ne pre kata; ni avtomobila.
PLANINA 2-12 VID0007 28. 1. 2011	-	Jelen	1	36 s	/	Pre ka cesto; ni avtomobila.
LIVOLD 1 VID0004 13. 4. 2011	-	Košuta	1	18 s	3 s	Pre ka cesto; po 3 s pripelje avto.
LIVOLD 1 VID0006 16. 4. 2011	-	Košuta	1	149 s	/	Košuta pre ka cesto in se pase ob robu; ni avtomobila.
LIVOLD 2 VID0008 13. 4. 2011	-	Košuta	1	23 s	3 s	Košuta stoji pred kamero; po 3 s pripelje avtomobil.
LIVOLD 2 VID0015 17. 4. 2011	-	Košuta	1	16 s	/	Košuta pre ka cesto; ni avtomobila.
LIVOLD 1 VID0010 21. 4. 2011	-	Košuta; tele	1 1	17 s 18 s	/	Košuta in tele prideta na cesto; ni avtomobila.
LIVOLD 1 VID0013 12. 5. 2011	-	Košuta	1	6 s	/	Iz zgornje brežine gre do roba ceste in je ne pre ka; ni avtomobila.
LIVOLD 1 VID0004 15. 5. 2011	+	Košuta	1	13 s	7 s	Pre ka cesto in se ustavi na brežini, ko po 7 s pripelje avto, zbeži.
LIVOLD 2 VID0004 14. 5. 2011	+	Košuta	1	33 s	/	Hodi po cesti; ni avtomobila.
LIVOLD 2 VID0003 14. 5. 2011	+	Košuta	1	57 s	/	Hodi po cesti; ni avtomobila.

Najve jelenjadi je prehajalo na lokaciji Livold, in sicer je bilo posnetih 9 primerov. Na lokaciji Planina so bili zabeleženi samo 3 prehodi jelenjadi.



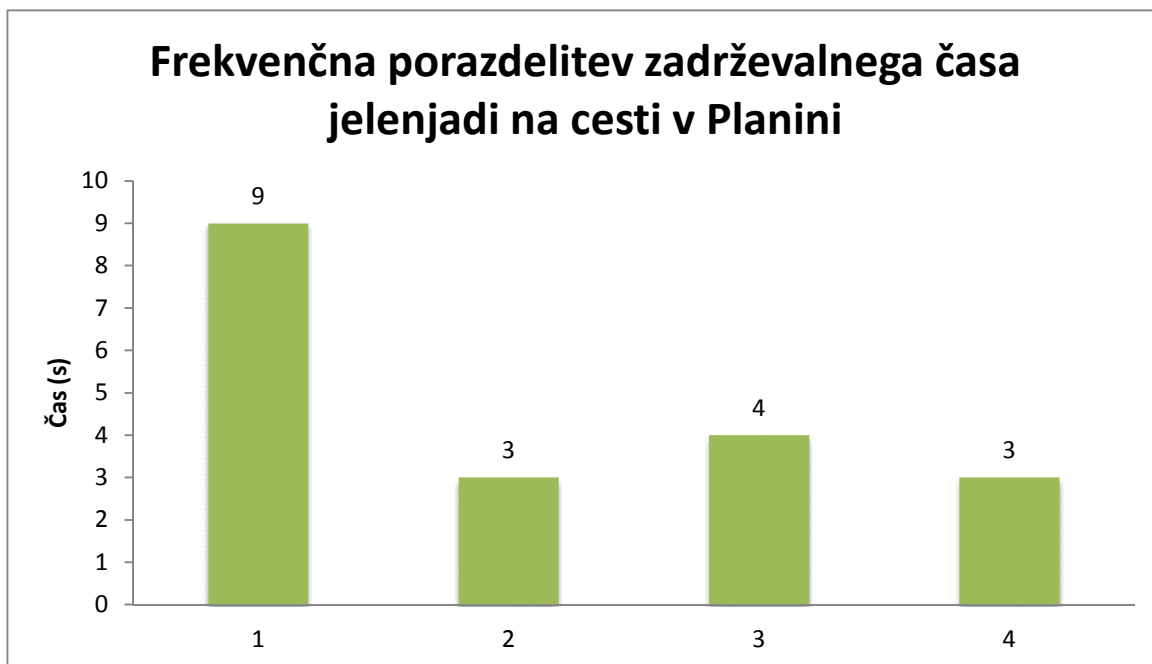
Slika 14: Primerjava števila prehodov jelenjadi preko cest na lokacijah Planina in Livold

V ve ini primerov je košuta sama pre kala cesto, v dveh primerih pa je pre kala cesto s teletom, enkrat v Planini in enkrat v Livoldu. V Livoldu so cesto pre kale samo košute (same ali s teletom), v Planini pa je poleg košut (samih ali z mladi em) cesto pre kal jelen.

Ve jelenjadi skupaj je cesto pre kalo samo v enem primeru v Planini, in sicer 4 košute.

V Planini je bil as zadrževanja daljši od 20 sekund v dveh primerih, v enem primeru pa je bil krajši. V Livoldu je bil as zadrževanja v štirih primerih daljši, v ostalih primerih pa krajši od 20 sekund.

V vseh primerih je jelenjad pre kala cesto ali pa po njej hodila. Na obeh lokacijah je bilo v treh primerih vozilo vzrok, da je jelenjad zbežala s ceste pred prihodom vozila do mesta potencialnega trka (t. i. ubežni as).



Slika 15: Zadrževanje jelenjadi na cesti na lokaciji Planina, ko so odvr ala bila aktivna

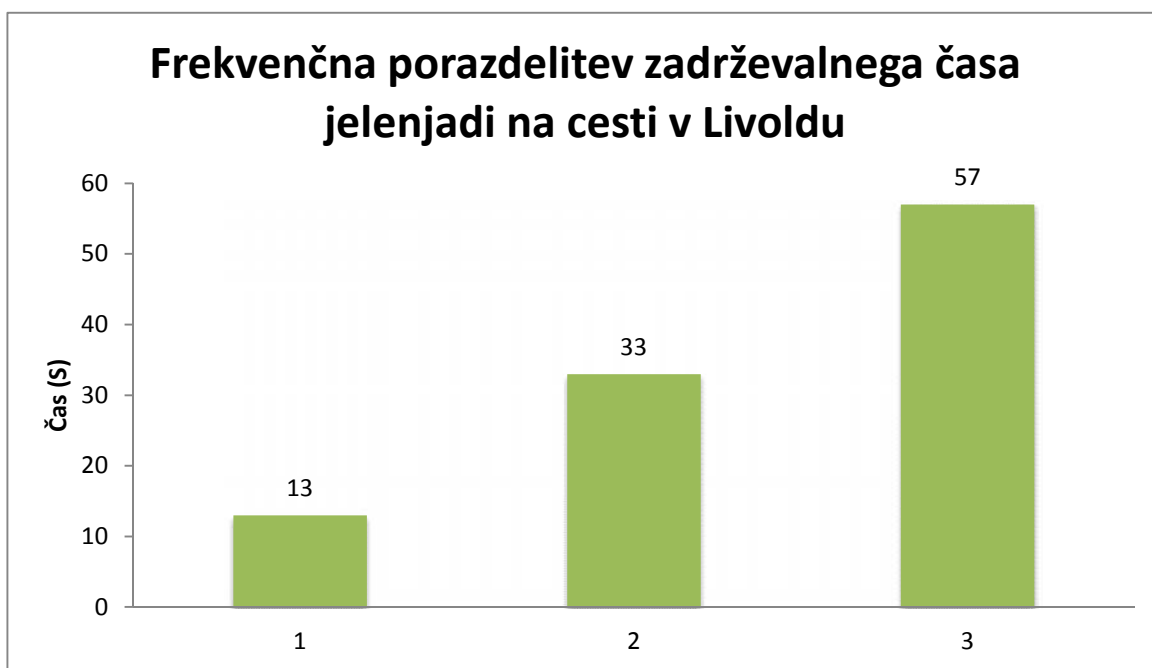
Povpre en zadrževalni as jelenjadi na cesti v Planini, ko so bile odvr alne naprave aktivne, je bil 4,75 sekunde, vendar je šlo v tem primeru le za prehod enega tropa živali, zato so zadrževalni asi vseh živali zelo podobni.



Slika 16: Zadrževanje jelenjadi na cesti na lokaciji Planina, ko naprave niso bile aktivne

Povpre en zadrževalni as jelenjadi na cesti v Planini, ko odvr alne naprave niso bile aktivne, je bil 28 sekund. V primeru, ko sta cesto pre kala košuta in tele, se je košuta na obmo ju ceste zadrževala bistveno dlje kot tele. To pa zato, ker košuta pre ka cesto prva in odide naprej (najverjetneje na pašo), tele pa brezglavo te e za njo. as zadrževanja jelenjadi na cesti je bil bistveno krajši, ko so bile naprave aktivne, in sicer je v povpre ju znašal 4,75 sekunde.

Ubežnega asa na cesti v Planini nismo izmerili, saj v nobenem primeru zadrževanja jelenjadi na cesti nasproti ni pripeljalo vozilo, ki bi povzro ilo pobeg jelenjadi s ceste.



Slika 17: Zadrževanje jelenjadi na cesti na lokaciji Livold, ko so bila odvr ala aktivna

Povpre en zadrževalni as jelenjadi na cesti v Livoldu, ko so bila odvr ala aktivna, je bil 34,3 sekunde.



Slika 18: Zadrževanje jelenjadi na cesti na lokaciji Livold, ko odvr ala niso bila aktivna

Povpre en zadrževalni as jelenjadi na cesti v Livoldu, ko so bile naprave neaktivne, je bil 35,3 sekunde. Bistvenih razlik med obema obdobjema (ko so bila odvr ala aktivna oz. neaktivna) torej nismo ugotovili, kar v primeru, ko je število vozil izjemno majhno (na obravnavanem odseku v pozno jesenskem asu in no nih urah, ko so živali bile najbolj aktivne) sploh ne presene a, saj zaradi redkega prometa ostajajo odvr ala ve ino asa neaktivna in divjad torej cesto lahko nemoteno pre ka. Toliko bolj pomembno je zato ugotavljati ubežni as živali – torej, ali se divjad na približuje e se vozilo v primeru aktivnih odvr al odzove prej kot v primeru, e so odvr alne naprave neaktivne.

Ubežni as smo v Livoldu izmerili v treh primerih, in sicer dvakrat so bila odvr ala neaktivna in enkrat aktivna. Ko so bila neaktivna, je bil izmerjen ubežni as v obeh primerih 3 sekunde, v primeru aktivnosti naprav pa je bil izmerjen ubežni as 7 sekund. Kljub temu da je število podatkov premajhno za kakršno koli statisti no obravnavo, pa pridobljeni podatki vendarle nakazujejo uinkovitost zvo nih odvr al v smislu pove evanja ubežnega asa, kar je bilo ugotovljeno tudi z drugimi podobnimi raziskavami (Jelenko in sod., 2011).

Za izdelavo diplomske naloge je bil – kljub veliki koli ini pregledanega gradiva (skupaj je bilo obdelanih ve kot 3.000 ur posnetkov) – vzorec prehodov živali prek cest premajhen za zanesljive zaključke. Zaradi tega na tem mestu povzamemo ugotovitve zelo podobnih raziskav, ki so jih skozi daljše asovno obdobje ugotovili na istih odsekih (Livold in Planina) na Inštitutu za ekološke raziskave ERICo Velenje (zbrano v Jelenko in sod., 2011). Pozitiven uinek zvo nih odvr al so ugotovili tako za asovne primerjave kot za 24-urno snemanje z IR-kamerami. Skrajšal se je povpre en as, ki ga ob prehodu ceste na njej preživi posamezen osebek damjakov (iz 10 s na 5 s), mo no pa se je pove al tudi ubežni as (iz 3 na 6 sekund). To pa pomeni, da se je tveganje za trk s parkljarji/damjaki po namestitvi odvr al zmanjšalo. Ob vsem tem je zelo pomembno, da so ugotovili, da uporaba zvo nih odvr alnih naprav ne deluje mote e na intenziteto (število) prehodov parkljarjev preko cest. Nameš anje odvr alnih naprav tako prinaša tudi neposredno ekonomsko korist (samo za leto 2010/2011 sta izvedba in spremljanje uinkovitosti odvr al presegala 180.000 evrov, kar pomeni, da je celokupni vložek naro nika za dvakrat povrnjen).

4.4 SKLEPI

Z našo raziskavo smo ugotovili, da senzorsko prožene zvo ne naprave ne vplivajo na število prehodov živali preko cest oziroma na njihove nujne dnevne migracije. To pomeni, da se po namestitvi naprav število prehodov ni bistveno spremenilo (v Škalah se je celo zmerno pove alo), kar je pozitivno za ekologijo in povezanost populacij.

Na odsekih cest, kjer smo namestili senzorsko prožene zvo ne naprave, se je povoz divjadi zmanjšal. V prou evanem obdobju je bilo manj povoza velike divjadi v primerjavi s petimi oz. šestimi leti nazaj. Do podobnih ugotovitev, vendar na bistveno ve jem število odsekov v Sloveniji, so prišli tudi drugi (zbrano v Jelenko in sod., 2011).

Na testnih sosednjih odsekih se povoz živali ni pove al, ampak je ostal enak ali se je celo zmanjšal. To pomeni, da divjadi z namestitvijo odvr al na testnih odsekih nismo onemogo ili prehoda in je pregnali na odseke, kjer se kon ajo odvr ala.

Na kontrolnih odsekih se povoz divjadi v primerjavi z obdobji, ko odvr ala še niso bila nameš ena, ni spremenil. To pomeni, da se povoz ni pove al nikjer v obravnavanem loviš u (živali niso spremenile mesta prehajanje ceste) po namestitvi odvr al. Zadrževalni as jelenjadi je bil na obeh izbranih lokacijah približno enak, ko so bila odvr ala aktivna oz. neaktivna, vendar smo dobili zelo malo primerov na lokacijah, kjer smo opravljali meritve.

Ubežni as je bil daljši takrat, ko so odvr ala aktivna, kot takrat, ko niso bila aktivna. Z našo raziskavo tega ne bi mogli zanesljivo trditi, saj smo dobili premalo podatkov, vendar pa so zgolj nakazane ugotovitve identi ne tistim, do katerih so raziskovalci prišli s precej ve jim vzorcem.

Najve posnetega materiala smo dobili v Škalah, ker so bile kamere tam nameš ene tudi najdlje asa. Tudi divjadi na posnetkih je bilo dale najve v Škalah, najmanj pa v Livoldu. Predvsem v Livoldu smo pri akovali, da bomo posneli ve prehodov jelenjadi preko cest.

Vrste živali, ki smo jih posneli z IR-kamerami: lisice (54 %), damjaki (28 %; samo v Škalah), ostale živali (10 %), jelenjad (4 %) in srnjad (4 %). V kategoriji ostale živali so bile: kuna, jazbec, doma a ma ka, poljski zajec.

Z raziskavo lahko potrdimo, da lahko izgube divjadi v prometu zmanjšamo z uporabo zvo nih odvr al. S spremljanjem stanja na treh problemati nih lokacijah v letih 2010 in 2011 smo ugotovili, da se je povoz divjadi po namestitvi odvr al zmanjšal, zlasti v loviš u Planina.

Povpre ni ocenjeni stroški za en trk s parkljarji znašajo približno 2.000–2.500 evrov (Bissonette in sod., 2008). To pomeni, da ima namestitvev zvo nih odvr al neposredno ekonomsko korist, saj nismo zmanjšali samo izgube divjadi, ampak tudi stroške zaradi trkov. Pove ala pa se je tudi sama varnost udeležencev v cestnem prometu, kar je zelo pomembno, saj so poškodbe oseb ob trkih lahko težje.

Menimo, da bi se morali k reševanju problematike trkov vozil z divjadjo vklju iti vsi pristojni subjekti, kot so: lovska organizacija, upravljavci z loviš i, tisti, ki na rtujejo v lovstvu, cestne organizacije, pristojni državni organi in raziskovalci. Ti subjekti bi morali prispevati vse svoje znanje, izkušnje, delovno vnemo in vse podkrepiti z zakonskimi obveznostmi.

Takšne raziskave bi se morale izvajati na ve ini problemati nih odsekov cest v Sloveniji. Vlaganja v reševanje te problematike so zelo potrebna in upravi ena, saj zmanjšujejo smrtnost divjadi in stroške trkov, varnost v cestnem prometu se pove a, posledi no pa je dosežena boljša kakovost življenja cestnih udeležencev.

5 POVZETEK

Trki vozil z divjadjo (predvsem s parkljarji) zelo negativno vplivajo na divjad, saj vplivajo na smrtnost v populaciji. Nimajo pa samo negativnega vpliva na divjad, ampak obstaja tudi veliko tveganje za varnost udeležencev v cestnem prometu, ekonomske izgube ob trkih pa so zelo velike. Dejstvo je, da ta problem v zadnjem desetletju naraš a povsod po Evropi in tudi v Sloveniji.

Diplomska naloga z naslovom »Ocena u inkovitosti ultrazvo nih odvra alnih naprav za varnejše prehajanje divjadi preko cest« je del spremljanja prehodov divjadi preko problemati nih odsekov cest na treh lokacijah v Sloveniji, in sicer v Škalah, Planini in Livoldu. Na omenjenih lokacijah smo z IR-kamerami beležili dogajanje na cesti 24 ur na dan. Po nekaj tednih spremljanja smo na vseh lokacijah namestili zvo ne odvra alne naprave in tako dobili podatke o prehodih, ko so bile naprave aktivne in ko niso bile. Število prehodov živali se po namestitvi odvra al ni zmanjšalo.

Dobili smo 3.192 ur posnetega materiala, ki ga je bilo treba pregledati. Zabeležili smo 380 prehodov živali preko cest. Od tega je bilo na posnetkih opaženih 236 lisic, 122 damjakov, 17 osebkov srnjadi, 16 osebkov jelenjadi in 42 ostalih živali (ma ka, kuna, jazbec itd.). Nas so najbolj zanimali prehodi parkljarjev (srnjadi in jelenjadi). Najve prehodov smo zabeležili v Škalah, najmanj pa v Livoldu. Iz prehodov smo lahko ugotovili, da je prevladovalo prehajanje preko cest v no nem asu (20.00–8.00).

Od upravljavcev loviš na treh izbranih lokacijah smo pridobili podatke o povozu velikih parkljarjev na testnih, testnim sosednjih in kontrolnih odsekih cest za obdobje prou evanja in za enako obdobje za ve let nazaj. Ugotovili smo, da so bile zvo ne odvra alne naprave u inkovite, saj se je na testnih odsekih cest zlasti v loviš u Planina v asu raziskave povoz zmanjšal v primerjavi s prejšnjimi obdobji. Povoz na sosednjih odsekih se ni pove al, na kontrolnih odsekih pa ni bilo bistvenih sprememb, kar kaže, da so spremembe v številu povožene divjadi dejansko posledica u inkovitosti zvo nih odvra al in ne kakšnega drugega vzroka (npr. zmanjšanja števil nosti živali, spremembe vedenjske zna ilnosti zaradi druga nih vremenskih razmer itn.).

Za jelenjad smo merili zadrževalni in ubežni as na cesti. Imeli smo zelo malo primerov prehodov jelenjadi (12), tako da je to vsekakor premalo podatkov za kakršno koli statisti no obravnavo, kljub temu pa lahko zaklju imo, da rezultati nakazujejo u inkovitost zvo nih odvra alnih naprav v smislu pove evanja ubežnega asa ob aktivnosti odvra al. Podobno so na bistveno ve jem vzorcu pred nami ugotovili že tudi drugi (zbrano v Jelenko in sod., 2011). Upamo, da bo v prihodnosti narejenih ve takšnih raziskav, predvsem na odsekih cest, ki so najbolj problemati ni.

SUMMARY

Vehicle collisions with deer (mainly with cloven-hoofed deer) represent a significant negative impact on deer since they affect the mortality in the population. And there is not only negative impact on deer but also great risk for the safety of road users and big economic loss. The fact is that this problem has been increasing in the last decade all over Europe and also in Slovenia.

The diploma thesis with the title »An evaluation of efficiency of ultrasonic deterrent devices for safer deer crossings over the roads« is a part of monitoring deer crossings over problematic road sections in three locations in Slovenia, i.e. in Škale, Planina and Livold. We recorded these road sections by IR cameras 24 hours a day. After a few weeks of monitoring we installed ultrasonic deterrent devices and thus acquired data on crossings when ultrasonic deterrent devices were being active and when they were not. The number of animal crossings did not decrease after the installation of ultrasonic deterrent devices.

3.192 hours of recorded material needed to be examined. We recorded 380 animal crossings over the roads. Among those we noted 236 foxes, 122 fallow deer, 17 roe deer, 16 red deer and 42 other animals (cats, martens, badgers,...). We were mainly interested in crossings of cloven-hoofed deer (roe deer and red deer). The biggest number of crossings was recorded in Škale and the lowest in Livold. We established that road crossings were prevalent during the night (20:00–8:00).

From operators of hunting grounds in these three chosen locations we obtained data on big cloven-hoofed deer that were run over on testing, testing adjacent and control road sections during our research and for the same period for several previous years. We established that ultrasonic deterrent devices were efficient since the number of animals that were run over decreased on testing road sections especially in hunting ground Planina during our research compared to the previous years. The number of animals that were run over on adjacent road sections did not increase, whereas on control road sections there were no significant changes, which suggests that the changes in the number of deer run over actually caused by performance sonic deterrent and not any other reason (e.g. a reduction in the abundance of animals, due to the different weather conditions are characteristics of the behavior change, etc.).

We measured red deer's dwell and escape time on road. We only had 12 examples of red deer crossings which is not enough data for any statistical analysis, but nevertheless we can conclude that the results already indicate the efficiency of ultrasonic deterrent devices regarding the increase of escape time during the active phase of ultrasonic deterrent devices. Similarly, at a significantly larger sample before we founded others (collected in Jelenko and others, 2011).

We hope there will be more similar research in future, particularly on the most problematic road sections.

6 LITERATURA, VIRI

1. ADAMI , M., JERINA, K., JONOZOVI , M. (1996). Zna ilnosti v rabi mostov in podvozov na odseku avtoceste Vrhnika–Razdrto– ebulovica za prehajanje velikih sesalcev. 3. Slovenski kongres o cestah in prometu, Bled, 13.–15. november 1996. Ljubljana: Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije: 351–355.
2. ADAMI , M. KOBLER, A., JERINA, K. (2000). Strokovna izhodiš a za gradnjo ekoduktov za prehajanje rjavega medveda (*Ursus arctos*) in drugih velikih sesalcev preko avtoceste (na odseku Vrhnika–Razdrto– ebulovica). Biotehniška fakulteta. Ljubljana, 60 str.
3. BISSONETTE, J. A., KASSAR, C. (2008). Locations of deer-vehicle collisions are unrelated to traffic volume or posted speed limit. *Human-Wildlife Conflicts* 2: 122–130.
4. DANIELSON, B. J., HUBBARD, M. W. (1998). A literature rewiev for assessing the status of current methods of reducing deer-vehicle collisions. Task Force on Animal Vehicle Collision, The Iowa Department of Transportation, The Iowa Department of Natural Resources, Iowa, 27 str.
5. Državne ceste v Sloveniji.
http://www.mzip.gov.si/si/delovna_podrocja/ceste/drzavne_ceste/ (15. 5. 2013).
6. FARELL, J. E. (2002). Intelligent countermeasures in ungulate-vehicle collisions mitigation. Montana State University. Montana. 40 str.
7. FINDER, R. A., ROSEBERRY, J. L., WOOLF, A. (1999). Site and landscape conditions at white-tailed deer vehicle collision locations in Illions. *Landsc. Urban Plan.* 44: 77–85.
8. GARETT, L. C., CONWAY, G. A. (1999). Characteristics of moose-vehicle collisions in Anchorage, Alaska, 1991–1995. *J. Saf. Research* 30: 219–223.
9. GEORGII, B., PETERS-OSTENBERG, E., HENNEBERG, M., HERRMANN, M., M LLER-STIE , H., BACH, L. (2007). Nutzung von Gr nbr cken und anderen Querungsbauwerken durch S ugetiere. Gesamtbericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhabe. *Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik*. Heft 971. Bonn.
10. GROOT BRUINDERINK, G. W., HAZEBROEK, E. (1996). Ungulate traffic collisions in Europe. *Conserv. Biol.* 10: 1059–1067.
11. HAFNER, M. (2002). Nekatere zna ilnosti izgub srnjadi zaradi prometa. *Lovec* 85: 13–16.
12. HAIKONEN, H., SUMMALA; H. (2001). Deer-vehicle crashes – extensive peak at 1 hour after sunset. *Am. J. Prev. Med.* 21: 209–213.
13. HARTWIG, D. (1993). Auswertung der durch Wild Verursachten Verehrsunffle nach der statistik fur Nordrhein-Westfalen. *Zeitschrift fur Jagdwissenschaft* 37: 55–62.

14. HUGHES, W. E. SAREMI, A. R., PANIATI, J. F. (1996). Vehicle-animal crashes: an increasing safety problem. ITE Journal.
15. HUIJSER, M. P., MCGOWEN, P., FULLER, J., HARDY, A., KOCIOLEK, A., CLEVANGER, A. P., SMITH, D. AMENT, R. (2007). Wildlife - vehicle collision and crossing mitigation measures: a toolbox for the montana department of transpotation. Montana: Western Transportation Institute.
16. IENE – Infra Eco Network Europe 2011. <http://www.iene.info/cost341.php> (15. 7. 2012).
17. JELENKO, I., POLI NIK, H., POKORNY, B. (2011). Monitoring in analiza u inkovitosti izvedenih ukrepov za prepre evanje trkov vozil z divjadjo. Velenje: ERICo, d. o. o., 188 str.
18. KOLAR, B. (1999). Ekologija živali in varstvo okolja divjadi. Lovska zveza Slovenije. Ljubljana, 147–152.
19. KRAJNC, M. (2012). Ugotavljanje u inkovitosti izvedenih omilitvenih ukrepov za prehajanje prostožive ih živali na avtocestnem odseku Lendava – Pince: diplomsko delo (Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo). Ljubljana, 69 str.
20. LANGBEIN, J., PUTMAN, R., POKORNY, B. (2011). Road traffic collisions involving deer and other ungulates in Europe and available measures for mitigation.- In: R. J. Putman, M. Apollonio and R. Andersen, (eds.). European Ungulates and their Management in the 21st century. Cambridge University Press, 215–259.
21. LENHERT, M. E., ROMIN, L. A., BISSONETTE, J. A. (1996). Mule-deer highway mortality in northeastern Utah: causes, patterns, and a new mitigative technique.- V: Evink, G. L., Garrett, P., Zeigler, D., Berry, J. (eds.), Trends in addressing transportation related wildlife mortality. State of Florida, Department of transportazion Environmental Management Office, Tallahassee, 8 str.
22. Lokacije snemanja (karte). <http://zemljevid.najdi.si/> (2. 10. 2013).
23. LZS – Lovska zveza Slovenije. <http://www.lovska-zveza.si/default.aspx?MenuID=40> (15. 11. 2012).
24. MADSEN, A.B., STRANDGAARD, H., PRANG, A. (2002). Factors causing traffic killings of roe deer *Capreolus capreolus* in Denmark. Wildl. Biol. 8: 55–61.
25. MAROLT, J. (2010). U inkovitost (ultra)zvo nih odvra alnih naprav kot sredstva za zmanjšanje števila trkov vozil s prostožive imi parkljarji: magistrsko delo. Ljubljana, 84 str.
26. PAULINI , G. (2009). Analiza povozov srnjadi (*Capreolus capreolus L.*) na glavnih prometnih žilah v Severovzhodni Sloveniji: diplomsko delo (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, 53 str.
27. POKORNY, B. (2004). Parkljarji in promet. Stanje v Sloveniji. Lovec 87, 5: 284–287.
28. POKORNY, B. (2006). Roe deer-vehicle collisions in Slovenia: situation, mitigation strategy and countermeasures. – Vet. Arhiv 76: s177–s187.

29. POKORNY, B., ZALUBERŠEK, M., PAVŠEK, Z. (2005). Zaš itni ukrepi za divjad na cestah. ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave. Velenje. 42 str.
30. POKORNY, B., SAVINEK, K., POLI NIK, H. (2008). Trki vozil z srnjadjo: stanje in reševanje problematike v Sloveniji. 1. slovenski posvet z mednarodno udeležbo o upravljanju z divjadjo: srnjad. Velenje: ERICo, d. o. o.
31. POKORNY, B., SAVINEK, K., PAVŠEK, Z., AVBERŠEK, F., KOBLEK, A. (2003). Divjad na cestah. ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave. Velenje. 55 str.
32. POKORNY, B., MAROLT, J., POLI NIK, H. (2008). Ocena uinkovitosti in vplivov zvo nih odvra alnih naprav kot sredstva za zmanjšanje števila trkov vozil z divjadjo. Velenje: ERICo, d. o. o., 107 str.
33. POKORNY, B., POLI NIK, H., SAVINEK, K., MAROLT, J. (2007). Vplivi ultrazvo nih odvra alnih naprav na prehajanje prostožive ih parkljarjev preko državnih cest. Kon no poro ilo. ERICo Velenje, Inštitut za ekološke raziskave, d. o. o., Velenje: 48 str.
34. POLI NIK, H., TRIGLAV BREŽNIK, G., AL SAYEGH PETKOVŠEK, S., FLIS, J., ZALUBERŠEK, M., VIDMAR, M., POKORNY, B. (2010). Monitoring živali v asu obratovanja avtoceste kronovo – Smednik. Pododsek Dobruška vas – Smednik. Zaklju no poro ilo. Velenje: ERICo, d. o. o, 905–919.
35. POLI NIK, H., ZALUBERŠEK, M., TRIGLAV BREŽNIK, G., AL SAYEGH PETKOVŠEK, S., POKORNY, B. (2012). Zaklju no poro ilo A, B, C, D, E. Velenje: ERICo, d. o. o.
36. PUTMAN, R. J., LANGBEIN, J., STAINES, B. W. (2004). Deer and road traffic accidents; a review of mitigation measures: Costs and Cost-effectiveness. Report for the Deer Commission for Scotland.
37. ROMIN, L. A., BISSONETTE, J. A. (1996). Temporal and spatial distribution of highway mortality of mule deer on newly constructed roads at Jordanelle Reservoir, Utah. Great Bas. Nat. 56: 1–11.
38. STAINES, B., LANGBEIN, J., PUTMAN, R. (2001). Road traffic accidents and deer in Scotland. University of Aberdeen, Aberdeen, 106 str.
39. Zvo ne odvra alne naprave. <http://www.rtv slo.si/okolje/promet-pre-pogosto-usoden-za-zivali/92923> (27. 5. 2013).

ZAHVALA

Najprej bi se zahvalil svoji družini in prijateljem, za vso podporo. Zahvaljujem se tudi celotni ekipi na ERICo d.o.o. Velenje, še posebej somentorici dr. Heleni Polinik, ki je opravila dobro delo in hvaležen sem, da sem lahko sodeloval z njo. Hvala tudi mentorju, doc.dr. Boštjanu Pokornemu, ki mi je bil na voljo s svojim strokovnim znanjem.

PRILOGE

PRILOGA 1: Preglednice spremljanja divjadi na cesti na lokacijah Škale 1, 2 in 3

Škale 1

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 1–2	VID0002-1	12. 8. 2010	23:39:08	23:39:30	Lisica
Škale 1–2	VID0002-2	12. 8. 2010	23:49:25	23:49:46	Lisica
Škale 1–2	VID0003-1	13. 8. 2010	2:07:11	2:07:25	»Lisica«
Škale 1–2	VID0003-2	13. 8. 2010	5:38:23	5:38:47	»Lisica«
Škale 1–3	VID0004	13. 8. 2010	6:30:34	6:30:45	Srna
Škale 1–5	VID0008	13. 8. 2010	23:24:04	23:24:33	Lisici
Škale 1–6	VID0010	14. 8. 2010	5:37:45	5:38:13	Lisica
Škale 1–8	VID0015	14. 8. 2010	23:23:59	23:24:12	Lisica
Škale 1–28	VID0001-5	27. 8. 2010	6:16:32	6:16:52	»Lisica«

Škale 2

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 2–3	VID0004	13. 8. 2010	5:31:54	5:33:01	Dve srni
Škale 2–5	VID0008	13. 8. 2010	22:53:47	22:54:03	Lisica
Škale 2–6	VID0010	14. 8. 2010	5:35:24	5:36:19	»Srna«
Škale 2–6	VID0011	14. 8. 2010	7:03:25	7:04:00	Tri srne
Škale 2–9	VID0017	15. 8. 2010	5:57:27	5:57:55	Srna
Škale 2–14	VID0002-1	21. 8. 2010	1:05:22	1:06:57	»Lisica«
Škale 2–14	VID0002-2	22. 8. 2010	1:18:47	1:19:28	Lisica
Škale 2–17	VID0009-1	22. 8. 2010	1:51:53	22:55:00	Lisica
Škale 2–17	VID0009-2	22. 8. 2010	3:00:39	3:01:09	Lisica
Škale 2–17	VID0009-3	22. 8. 2010	3:52:16	3:53:16	Lisica
Škale 2–17	VID0009-4	22. 8. 2010	3:55:33	3:56:03	Lisica
Škale 2–17	VID0009-5	22. 8. 2010	4:21:38	4:33:14	Lisica
Škale 2–18	VID0010	22. 8. 2010	8:52:15	8:52:35	Damjak
Škale 2–19	VID0013	22. 8. 2010	20:09:45	20:09:56	Damjak
Škale 2–20	VID0014-1	22. 8. 2010	22:30:02	22:30:40	Lisica
Škale 2–20	VID0014-2	23. 8. 2010	22:31:01	22:32:18	Lisica
Škale 2–20	VID0015-1	23. 8. 2010	2:15:39	2:17:04	»Lisica«
Škale 2–20	VID0015-2	23. 8. 2010	2:21:28	2:27:39	Lisica
Škale 2–20	VID0015-3	23. 8. 2010	4:11:18	4:12:39	Damjaki
Škale 2–21	VID0016	23. 8. 2010	4:57:33	4:57:55	Lisica
Škale 2–23	VID0002	24. 8. 2010	22:14:14	22:21:38	Lisica
Škale 2–26	VID0008-1	24. 8. 2010	22:38:02	22:38:40	Lisica
Škale 2–26	VID0008-2	25. 8. 2010	23:20:50	23:21:26	Lisica
Škale 2–26	VID0008-3	25. 8. 2010	0:17:18	0:17:31	Lisica
Škale 2–26	VID0008-4	27. 8. 2010	0:09:48	0:10:11	Lisica
Škale 2–27	VID0009-1	27. 8. 2010	2:16:53	2:17:20	Lisica
Škale 2–27	VID0009-2	27. 8. 2010	2:35:41	2:39:31	Lisice
Škale 2–27	VID0009-3	27. 8. 2010	2:50:50	2:52:53	Lisica
Škale 2–27	VID0010-1	27. 8. 2010	4:21:47	4:22:39	Lisica
Škale 2–27	VID0010-2	27. 8. 2010	4:26:17	4:26:34	Lisica
Škale 2–27	VID0010-3	27. 9. 2010	5:28:24	5:29:12	Lisica

Se nadaljuje

Nadaljevanje

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 2–29	VID0014-1	25. 8. 2010	21:34:25	21:35:26	Lisica
Škale 2–29	VID0014-2	25. 8. 2010	22:00:38	22:02:17	Lisica
Škale 2–32	VID0001-1	26 .8. 2010	22:34:36	22:34:55	Lisica
Škale 2–32	VID0001-2	26. 8. 2010	23:38:42	23:39:26	Lisica
Škale 2–33	VID0002-1	27. 8. 2010	0:35:45	0:46:06	Damjaki
Škale 2–33	VID0002-2	27. 8. 2010	1:55:47	1:56:37	»Lisica«
Škale 2–33	VID0003-1	27. 8. 2010	2:37:14	2:37:57	Lisica
Škale 2–33	VID0003-2	27. 8. 2010	2:40:32	2:40:47	Lisica
Škale 2–33	VID0003-3	27. 8. 2010	3:54:44	3:46:15	Lisica
Škale 2–36	VID0009	27. 8. 2010	20:23:05	20:23:35	Lisica
Škale 2–37	VID0010-1	27. 8. 2010	21:41:33	21:41:51	Lisica
Škale 2–37	VID0010-2	27. 8. 2010	22:20:27	22:20:46	Lisica
Škale 2–37	VID0010-3	27. 8. 2010	22:32:44	22:33:08	Lisica
Škale 2–37	VID0011-1	28. 8. 2010	2:32:21	2:33:21	Lisica
Škale 2–37	VID0011-2	28. 8. 2010	2:40:02	2:30:18	Lisica
Škale 2–38	VID0012-1	28. 8. 2010	2:46:01	2:46:22	Lisica
Škale 2–38	VID0012-2	28. 8. 2010	3:47:53	3:48:12	Lisica
Škale 2–38	VID0012-3	28. 8. 2010	5:10:33	5:10:52	Lisica
Škale 2–38	VID0013	28. 8. 2010	5:37:17	5:37:49	Lisica
Škale 2–39	VID0015	28. 8. 2010	12:47:46	13:11:40	Damjaka
Škale 2–42	VID0002-1	30. 8. 2010	21:16:14	21:16:32	Lisica
Škale 2–42	VID0002-2	31. 8. 2010	0:35:38	0:36:10	Lisica
Škale 2–42	VID0002-3	31. 8. 2010	0:47:42	0:48:06	Damjak
Škale 2–42	VID0003	31. 8. 2010	3:22:37	3:23:13	Lisica
Škale 2–45	VID0008-1	31. 8. 2010	20:51:58	20:52:32	Lisica
Škale 2–45	VID0008-2	31. 8. 2010	21:08:55	21:09:36	Lisica
Škale 2–45	VID0008-3	31. 8. 2010	21:09:59	21:10:10	Lisica
Škale 2–46	VID0009-1	1. 9. 2010	0:29:29	0:29:44	Damjak
Škale 2–46	VID0009-2	1. 9. 2010	0:29:44	0:29:55	Damjak
Škale 2–46	VID0009-3	1. 9. 2010	1:20:57	1:21:24	Lisica
Škale 2–46	VID0009-4	1. 9. 2010	1:56:49	1:57:16	Lisica
Škale 2–46	VID0009-5	1. 9. 2010	2:06:48	2:07:55	Lisica
Škale 2–46	VID0009-6	1. 9. 2010	2:54:42	2:55:08	Lisica
Škale 2–46	VID0009-7	1. 9. 2010	2:57:52	2:58:06	Lisica
Škale 2–46	VID0010-1	1. 9. 2010	3:32:26	3:33:30	Lisica
Škale 2–46	VID0010-2	1. 9. 2010	4:20:16	4:21:19	Lisica
Škale 2–46	VID0010-3	1. 9. 2010	4:21:24	4:23:27	Damjaki

Se nadaljuje

Nadaljevanje

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 2–48	VID0014	1. 9. 2010	21:55:38	21:55:56	»Lisica«
Škale 2–49	VID0015-1	1. 9. 2010	22:14:34	22:15:35	Lisica
Škale 2–49	VID0015-2	1. 9. 2010	22:19:06	22:19:31	»Lisica«
Škale 2–49	VID0015-3	2. 9. 2010	1:32:01	1:32:23	»Lisica«
Škale 2–51	VID0001-3	2. 9. 2010	21:15:01	21:15:18	»Lisica«
Škale 2–52	VID0002-1	2. 9. 2010	22:37:14	22:37:38	Lisica
Škale 2–52	VID0002-2	2. 9. 2010	22:39:57	22:40:53	Lisica
Škale 2–52	VID0002-3	2. 9. 2010	22:53:13	22:53:33	Lisica
Škale 2–52	VID0002-4	2. 9. 2010	22:53:44	22:54:11	Lisica
Škale 2–55	VID0008	3. 9. 2010	22:30:28	22:30:59	Lisica
Škale 2–55	VID0009-1	4. 9. 2010	1:58:27	2:03:15	Lisica
Škale 2–55	VID0009-2	4. 9. 2010	3:39:04	3:39:16	»Damjak«
Škale 2–56	VID0010	4. 9. 2010	6:01:59	6:02:14	»Damjak«
Škale 2–58	VID0014-1	4. 9. 2010	19:46:12	19:47:17	»Lisica«
Škale 2–58	VID0014-2	4. 9. 2010	21:39:53	21:40:03	Lisica
Škale 2–58	VID0015-1	4. 9. 2010	23:25:20	23:25:31	»Lisica«
Škale 2–58	VID0015-2	5. 9. 2010	1:33:40	1:34:10	Lisica
Škale 2–111	VID0003	2. 10. 2010	0:29:24	0:30:32	Lisica
Škale 2–112	VID0004	2. 10. 2010	4:16:15	4:16:37	Lisica
Škale 2–112	VID0005	2. 10. 2010	10:17:17	10:17:39	»Damjaki«
Škale 2–117	VID0016-1	4. 10. 2010	0:24:25	0:24:47	Lisica
Škale 2–117	VID0016-2	4. 10. 2010	1:20:30	1:21:04	Lisica
Škale 2–117	VID0016-3	4. 10. 2010	1:38:08	1:38:30	»Lisica«
Škale 2–117	VID0017	4. 10. 2010	7:12:49	7:13:23	Damjak
Škale 2–120	VID0003	5. 10. 2010	3:38:38	3:39:57	»Lisica«
Škale 2–123	VID0009-1	6. 10. 2010	2:27:20	2:27:42	»Lisica«
Škale 2–123	VID0009-2	6. 10. 2010	2:06:41	2:07:26	»Lisica«
Škale 2–128	VID0005	8. 10. 2010	3:46:13	3:46:50	»Lisica«
Škale 2–129	VID0006	8. 10. 2010	6:52:33	6:52:45	Srni
Škale 2–131	VID0010-1	8. 10. 2010	21:50:00	21:50:16	»Lisica«
Škale 2–131	VID0010-2	8. 10. 2010	23:27:38	23:28:05	Damjak
Škale 2–131	VID0010-3	8. 10. 2010	23:28:28	23:28:58	»Damjak«
Škale 2–131	VID0011-1	9. 10. 2010	3:44:05	3:44:29	Damjak
Škale 2–131	VID0011-2	9. 10. 2010	3:52:31	3:52:50	Damjak

Se nadaljuje

Nadaljevanje

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 2–135	VID0002-1	11. 10. 2010	22:55:39	22:55:50	Lisica
Škale 2–135	VID0002-2	11. 10. 2010	23:18:27	23:18:45	»Lisica«
Škale 2–135	VID0002-3	12. 10. 2010	0:00:30	0:01:08	»Lisica«
Škale 2–135	VID0002-4	12. 10. 2010	0:01:15	0:01:30	Damjak
Škale 2–135	VID0002-5	12. 10. 2010	0:01:30	0:01:51	Damjak
Škale 2–135	VID0002-6	12. 10. 2010	0:03:13	0:03:29	»Lisica«
Škale 2–136	VID0003-1	12. 10. 2010	2:01:06	2:01:40	Damjaka
Škale 2–136	VID0003-2	12. 10. 2010	2:27:42	2:28:12	Damjak
Škale 2–136	VID0003-3	12. 10. 2010	5:13:55	5:14:28	»Lisica«
Škale 2–136	VID0004	12. 10. 2010	7:42:33	7:42:55	Damjak
Škale 2–138	VID0008	12. 10. 2010	23:36:04	23:36:54	»Lisica«
Škale 2–139	VID0010	13. 10. 2010	4:35:30	4:35:54	»Lisica«

Škale 3

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 3-1	VID0001-1	27. 8. 2010	22:00:02	22:00:18	Lisica
Škale 3-1	VID0001-2	27. 8. 2010	22:16:17	22:16:35	Lisica
Škale 3-1	VID0001-3	27. 8. 2010	22:17:06	22:17:27	»Lisica«
Škale 3-1	VID0001-4	27. 8. 2010	22:17:33	22:17:55	Lisica
Škale 3-2	VID0002-1	27. 8. 2010	23:01:33	23:01:55	Lisica
Škale 3-2	VID0002-2	27. 8. 2010	23:02:44	23:03:00	Lisica
Škale 3-2	VID0002-3	27. 8. 2010	23:03:49	23:04:09	Lisica
Škale 3-2	VID0002-4	27. 8. 2010	23:31:06	23:31:35	Lisica
Škale 3-2	VID0002-5	27. 8. 2010	23:54:13	23:54:27	»Lisica«
Škale 3-2	VID0003-1	28. 8. 2010	4:21:10	4:21:25	Lisica
Škale 3-2	VID0003-2	28. 8. 2010	4:48:01	4:48:35	Lisica
Škale 3-2	VID0003-3	28. 8. 2010	5:00:00	5:00:27	Damjak
Škale 3-2	VID0003-4	28. 8. 2010	5:15:00	5:15:40	»Damjak«
Škale 3-2	VID0003-5	28. 8. 2010	5:16:09	5:16:39	Damjak
Škale 3-3	VID0004	28. 8. 2010	6:47:58	6:48:09	»Damjak«
Škale 3-3	VID0005	28. 8. 2010	11:11:26	11:11:39	Damjak
Škale 3-5	VID0008-1	28. 8. 2010	21:13:52	21:14:07	Lisica
Škale 3-5	VID0008-2	28. 8. 2010	21:46:16	21:46:27	Lisica
Škale 3-5	VID0008-3	28. 8. 2010	21:46:31	21:46:56	Lisica
Škale 3-5	VID0008-4	28. 8. 2010	21:57:15	21:57:41	Lisica
Škale 3-5	VID0008-5	29. 8. 2010	0:12:18	0:12:32	Lisica
Škale 3-5	VID0008-6	29. 8. 2010	0:22:06	0:22:32	»Lisica«
Škale 3-5	VID0009-1	29. 8. 2010	1:38:41	1:39:49	»Lisica«
Škale 3-5	VID0009-2	29. 8. 2010	1:47:07	1:47:29	Damjak
Škale 3-5	VID0009-3	29. 8. 2010	1:50:32	1:51:40	Damjak
Škale 3-5	VID0009-4	29. 8. 2010	2:27:20	2:27:42	»Lisica«
Škale 3-5	VID0009-5	29. 8. 2010	1:55:57	1:56:13	Damjak
Škale 3-5	VID0009-6	29. 8. 2010	2:16:18	2:16:52	Lisica
Škale 3-5	VID0009-7	29. 8. 2010	2:22:22	2:22:44	Lisica
Škale 3-5	VID0009-8	29. 8. 2010	2:38:24	2:38:29	»Damjak«
Škale 3-5	VID0009-9	29. 8. 2010	2:56:21	2:57:13	»Lisica«
Škale 3-6	VID0010-1	29. 8. 2010	4:07:05	4:07:25	»Damjaka«
Škale 3-6	VID0010-2	29. 8. 2010	4:49:39	4:59:19	Damjaki
Škale 3-6	VID0010-3	29. 8. 2010	5:00:37	5:03:14	Damjaki

Se nadaljuje

Nadaljevanje

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 3–6	VID0010-4	29. 8. 2010	5:13:38	5:15:24	Damjaki
Škale 3–6	VID0010-5	29. 8. 2010	5:15:54	5:20:17	Damjaki
Škale 3–6	VID0010-6	29. 8. 2010	5:20:43	5:20:56	Damjaki
Škale 3–6	VID0010-7	29. 8. 2010	5:49:44	5:55:38	Damjaki
Škale 3–6	VID0010-8	29. 8. 2010	7:49:24	7:50:55	Srna in mladi
Škale 3–7	VID0013-1	29. 8. 2010	16:53:49	16:54:01	Damjak
Škale 3–7	VID0013-2	29. 8. 2010	18:10:09	18:10:25	Damjaka
Škale 3–8	VID0014-1	29. 8. 2010	21:15:23	21:15:41	Lisica
Škale 3–8	VID0014-2	29. 8. 2010	21:49:47	21:50:08	Lisica
Škale 3–8	VID0014-3	29. 8. 2010	21:52:56	21:54:05	Lisica
Škale 3–8	VID0014-4	29. 8. 2010	22:04:58	22:05:23	Lisica
Škale 3–8	VID0014-5	29. 8. 2010	22:37:34	22:38:10	Lisica
Škale 3–8	VID0014-6	29. 8. 2010	22:53:37	22:54:07	Lisica
Škale 3–9	VID0015-1	29.8. 2010	23:22:21	23:22:34	Lisica
Škale 3–9	VID0015-2	29. 8. 2010	23:27:21	23:27:44	Lisica
Škale 3–9	VID0015-3	29. 8. 2010	23:56:02	23:56:13	Lisica
Škale 3–9	VID0015-4	30. 8. 2010	0:28:32	0:29:20	Damjak
Škale 3–9	VID0015-5	30. 8. 2010	0:32:52	0:34:11	Damjak
Škale 3–9	VID0015-6	30. 8. 2010	0:36:56	0:37:35	Damjak
Škale 3–9	VID0015-7	30. 8. 2010	1:04:37	1:05:27	Damjak
Škale 3–9	VID0015-8	30. 8. 2010	1:05:38	1:05:53	Damjak
Škale 3–9	VID0015-9	30. 8. 2010	1:32:22	1:33:44	Damjaka
Škale 3–9	VID0016-1	30. 8. 2010	3:13:31	3:13:43	»Lisica«
Škale 3–9	VID0016-2	30. 8. 2010	3:34:36	3:34:51	»Lisica«
Škale 3–10	VID0016-3	30. 8. 2010	3:55:01	3:56:12	Damjak
Škale 3–10	VID0016-4	30. 8. 2010	3:57:24	3:58:24	Damjak
Škale 3–10	VID0016-5	30. 8. 2010	4:02:51	4:03:03	»Lisica«
Škale 3–10	VID0016-6	30. 8. 2010	4:03:44	4:05:06	Damjak
Škale 3–10	VID0016-7	30. 8. 2010	4:13:20	4:14:22	Damjak
Škale 3–10	VID0016-8	30. 8. 2010	4:17:46	4:18:17	Damjak
Škale 3–10	VID0016-9	30. 8. 2010	4:38:21	4:38:31	»Lisica«
Škale 3–10	VID0016-10	30. 8. 2010	5:22:57	5:23:15	»Lisica«
Škale 3–10	VID0016-11	30. 8. 2010	5:26:04	5:26:23	Lisica
Škale 3–10	VID0016-12	30. 8. 2010	5:54:07	5:54:21	Lisica

Se nadaljuje

Nadaljevanje

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 3–11	VID0002-1	31. 8. 2010	23:05:37	23:06:18	Lisica
Škale 3–11	VID0002-2	1. 9. 2010	0:26:21	0:26:34	Lisica
Škale 3–11	VID0002-3	1. 9. 2010	0:44:11	0:45:13	Lisica
Škale 3–11	VID0002-4	1. 9. 2010	1:03:02	1:03:41	Lisica
Škale 3–11	VID0002-5	1. 9. 2010	1:08:25	1:09:14	Lisica
Škale 3–11	VID0002-6	1. 9. 2010	1:20:41	1:23:24	Damjaki
Škale 3–11	VID0002-7	1. 9. 2010	1:23:36	1:24:13	Damjaka
Škale 3–11	VID0003-1	1. 9. 2010	1:33:42	1:34:15	Lisica
Škale 3–11	VID0003-2	1. 9. 2010	1:41:25	1:41:35	Lisica
Škale 3–11	VID0003-3	1. 9. 2010	2:38:59	2:39:14	Lisica
Škale 3–11	VID0003-4	1. 9. 2010	2:57:05	2:57:31	Lisica
Škale 3–11	VID0003-5	1. 9. 2010	3:02:03	3:07:26	Damjaki
Škale 3–11	VID0003-6	1. 9. 2010	3:24:13	3:25:21	Lisica
Škale 3–11	VID0003-7	1. 9. 2010	3:29:29	3:29:44	Lisica
Škale 3–12	VID0004-1	1. 9. 2010	4:14:28	4:15:05	Lisica
Škale 3–12	VID0004-2	1. 9. 2010	4:53:12	4:53:44	Lisica
Škale 3–12	VID0004-3	1. 9. 2010	5:18:08	5:18:48	»Lisica«
Škale 3–12	VID0004-4	1. 9. 2010	5:27:28	5:27:46	Lisica
Škale 3–12	VID0005	1. 9. 2010	6:55:14	7:02:45	»Damjak« ob gozdu
Škale 3–14	VID0009	1. 9. 2010	20:15:01	20:15:20	Srni
Škale 3–15	VID0010-1	1. 9. 2010	20:31:54	20:32:15	»Damjak« ob gozdu
Škale 3–15	VID0010-2	1. 9. 2010	20:33:44	20:37:31	Damjak ob gozdu
Škale 3–15	VID0010-3	1. 9. 2010	20:55:43	20:56:27	Srni
Škale 3–15	VID0010-4	1. 9. 2010	22:47:07	22:47:36	»Lisica«
Škale 3–15	VID0010-5	1. 9. 2010	22:49:37	22:50:40	»Lisica«
Škale 3–15	VID0011-1	1. 9. 2010	23:47:21	23:47:48	Lisica
Škale 3–15	VID0011-2	2. 9. 2010	0:22:36	0:23:00	Lisica
Škale 3–15	VID0011-3	2. 9. 2010	0:23:22	0:23:51	Lisica
Škale 3–15	VID0011-4	2. 9. 2010	1:02:00	1:02:54	Damjak
Škale 3–15	VID0011-5	2. 9. 2010	1:03:57	1:08:21	»Damjak«
Škale 3–15	VID0011-6	2. 9. 2010	1:08:28	1:08:58	Damjak
Škale 3–15	VID0011-7	2. 9. 2010	1:09:23	1:16:33	Damjaki
Škale 3–15	VID0011-8	2. 9. 2010	1:22:54	1:27:48	Damjak
Škale 3–15	VID0011-9	2. 9. 2010	1:28:47	1:29:48	Damjak

Se nadaljuje

Nadaljevanje

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 3–48	VID0012	6. 10. 2010	2:30:56	2:32:59	Lisica
Škale 3–49	VID0014	6. 10. 2010	8:54:42	8:54:52	Srna
Škale 3–52	VID0003	7. 10. 2010	21:28:48	21:29:45	Lisica
Škale 3–52	VID0004-1	8. 10. 2010	0:22:49	0:23:15	Lisica
Škale 3–52	VID0004-2	8. 10. 2010	0:43:43	0:44:20	Lisica
Škale 3–52	VID0004-3	8. 10. 2010	2:23:10	2:23:31	Lisica
Škale 3–52	VID0004-4	8. 10. 2010	3:27:43	3:28:12	Lisica
Škale 3–53	VID0005-1	8. 10. 2010	5:59:00	5:59:13	Lisica
Škale 3–53	VID0005-2	8. 10. 2010	6:04:28	6:04:53	Lisica
Škale 3–53	VID0006	8. 10. 2010	8:26:52	8:27:08	Damjaka
Škale 3–55	VID0010-1	8. 10. 2010	22:37:52	22:38:03	»Lisica«
Škale 3–55	VID0010-2	9. 10. 2010	0:44:10	0:44:39	»Lisica«
Škale 3–55	VID0010-3	9. 10. 2010	1:09:27	1:09:58	»Damjak«
Škale 3–56	VID0011-1	9. 10. 2010	4:11:01	4:11:55	Damjak
Škale 3–56	VID0011-2	9. 10. 2010	4:25:27	4:26:20	Damjak
Škale 3–58	VID0016-1	9. 10. 2010	22:50:48	22:51:02	»Damjak«
Škale 3–58	VID0016-2	9. 10. 2010	22:51:15	22:51:24	»Damjak«
Škale 3–58	VID0016-3	9. 10. 2010	23:22:28	23:22:56	»Damjak«
Škale 3–59	VID0017-1	10. 10. 2010	0:47:17	0:47:33	»Lisica«
Škale 3–59	VID0017-2	10. 10. 2010	3:28:45	3:28:58	»Damjaka«
Škale 3–59	VID0017-3	10. 10. 2010	3:40:34	3:41:13	»Damjak«
Škale 3–59	VID0018	10. 10. 2010	4:45:32	4:45:49	Lisica
Škale 3–60	VID0001	11. 10. 2010	20:57:57	20:58:53	Lisica
Škale 3–60	VID0002-1	11. 10. 2010	23:28:45	23:29:18	Damjaka
Škale 3–60	VID0002-2	11. 10. 2010	23:33:06	23:33:43	Lisica
Škale 3–60	VID0002-3	11. 10. 2010	23:56:43	23:57:22	»Lisica«
Škale 3–60	VID0002-4	12. 10. 2010	0:53:02	0:53:27	Lisica
Škale 3–60	VID0002-5	12. 10. 2010	1:14:38	1:14:50	»Damjak«
Škale 3–60	VID0002-6	12. 10. 2010	1:39:34	1:45:06	Damjaki
Škale 3–60	VID0002-7	12. 10. 2010	2:33:22	2:33:38	»Lisica«
Škale 3–61	VID0003-1	12. 10. 2010	2:43:20	2:46:05	Damjaki
Škale 3–61	VID0003-2	12. 10. 2010	3:18:28	3:19:04	»Lisica«
Škale 3–61	VID0003-3	12. 10. 2010	6:05:24	6:05:41	»Lisica«
Škale 3–61	VID0004	12. 10. 2010	8:36:34	8:36:48	Damjak

Se nadaljuje

Nadaljevanje

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Škale 3–63	VID0008-1	12. 10. 2010	21:26:34	21:27:16	»Lisica«
Škale 3–63	VID0008-2	12. 10. 2010	22:59:45	23:00:00	»Kuna«
Škale 3–64	VID0009-1	13. 10. 2010	1:30:16	1:30:31	Damjak
Škale 3–64	VID0009-2	13. 10. 2010	1:40:46	1:41:20	Lisica
Škale 3–64	VID0009-3	13. 10. 2010	2:17:27	2:20:36	Damjak
Škale 3–64	VID0009-4	13. 10. 2010	2:25:24	2:26:12	Damjak
Škale 3–64	VID0009-5	13. 10. 2010	2:29:43	2:29:55	Damjak
Škale 3–66	VID0014-1	13. 10. 2010	22:09:31	22:09:46	Lisica
Škale 3–66	VID0014-2	13. 10. 2010	23:24:52	22:25:06	»Lisica«
Škale 3–67	VID0015-1	13. 10. 2010	23:48:36	23:49:29	Lisica
Škale 3–67	VID0015-2	14. 10. 2010	3:27:07	3:27:23	»Lisica«
Škale 3–68	VID0016-1	14. 10. 2010	3:56:31	3:57:29	»Lisica«
Škale 3–69	VID0016-2	14. 10. 2010	4:41:30	4:41:46	Lisica

PRILOGA 2: Preglednice spremljanja divjadi na cesti na lokacijah Planina 1 in 2.

Planina 1

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Planina 1–5	VID0001	27. 1. 2011	17:32:19	17:35:01	»Ma ka«
Planina 1–5	VID0002-1	27. 1. 2011	20:53:35	20:53:51	»Ma ka«
Planina 1–5	VID0002-2	27. 1. 2011	20:55:33	20:56:08	Ma ka
Planina 1–5	VID0002-3	27. 1. 2011	20:56:23	20:57:08	Ma ka
Planina 1–6	VID0003	27. 1. 2011	22:40:31	22:41:08	Ma ka
Planina 1–7	VID0005-1	28. 1. 2011	8:05:54	8:06:20	»Ma ka«
Planina 1–7	VID0005-2	28. 1. 2011	8:30:15	8:30:30	Ma ka
Planina 1–7	VID0005-3	28. 1. 2011	8:30:31	8:30:42	Ma ka
Planina 1–7	VID0005-4	28. 1. 2011	8:31:24	8:31:46	Ma ka
Planina 1–8	VID0007-1	28. 1. 2011	13:49:23	13:51:13	Ma ka
Planina 1–8	VID0007-2	28. 1. 2011	15:03:34	15:03:59	Ma ka
Planina 1–13	VID0002	31. 1. 2011	23:02:13	23:03:02	»Košuti«
Planina 1–21	VID0001	3. 2. 2011	21:02:53	21:03:10	»Lisica«
Planina 1–30	VID0003	8. 2. 2011	4:40:34	4:40:40	»Kuna«
Planina 1–30	VID0004-1	8. 2. 2011	7:21:51	7:21:57	»Lisica«
Planina 1–30	VID0004-2	8. 2. 2011	7:23:08	7:23:19	Lisica
Planina 1	VID0008	1. 3. 2011	21:46:15	21:46:35	»Ma ek«
Planina 1	VID0009	2. 3. 2011	01:06:26	01:06:35	»Lisica«
Planina 1–1	VID0005	4. 3. 2011	00:48:10	00:48:21	»Ma ek«
Planina 1–1	VID0012	4. 3. 2011	21:31:10	21:31:17	»Ma ek«
Planina 1–1	VID0014	5. 3. 2011	01:53:24	01:53:32	»Ma ek«

Planina 2

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Planina 2-2	VID0003	24. 1. 2011	23:58:11	23:58:23	Lisica
Planina 2-5	VID0008	25. 1. 2011	19:36:46	19:37:05	Lisica
Planina 2-6	VID0011	26. 1. 2011	6:55:20	6:55:30	»Lisica«
Planina 2-10	VID0002	27. 1. 2011	18:45:42	18:46:07	Lisica
Planina 2-10	VID0003	27. 1. 2011	19:30:03	19:30:14	Lisica
Planina 2-11	VID0004	27. 1. 2011	22:02:37	22:02:47	Lisica
Planina 2-12	VID0007	28. 1. 2011	6:41:35	6:42:20	Jelen
Planina 2-15	VID0012	28. 1. 2011	19:48:31	19:48:43	Lisica
Planina 2-129	VID0006	8. 10. 2010	21:50:00	21:50:16	»Lisica«
Planina 2-21	VID0008	4. 2. 2011	20:55:17	20:55:40	»Lisica«
Planina 2-22	VID0010	5. 2. 2011	5:03:27	5:03:38	Lisica
Planina 2-24	VID0014	5. 2. 2011	20:38:47	20:38:56	Lisica
Planina 2-24	VID0015	6. 2. 2011	1:47:36	1:47:43	Lisica
Planina 2-26	VID0003	8. 2. 2011	0:36:48	0:37:06	Ma ka
Planina 2-27	VID0004	8. 2. 2011	3:06:23	3:06:35	Ma ka
Planina 2-27	VID0005	8. 2. 2011	5:28:10	5:28:23	Ma ka
Planina 2-28	VID0006-1	8. 2. 2011	6:32:25	6:32:34	»Lisica«
Planina 2-28	VID0006-2	8. 2. 2011	8:11:54	8:12:07	Lisica
Planina 2-30	VID0011	8. 2. 2011	22:28:08	22:28:42	»Lisica«
Planina 2-32	VID0001	10. 2. 2011	19:59:38	19:59:45	Lisica
Planina 2	VID0001	28. 2. 2011	20:44:00	20:44:15	Lisica pre ka cesto
Planina 2	VID0002	28. 2. 2011	22:41:48	22:41:56	Lisica hodi po cesti
Planina 2	VID0004	1. 3. 2011	06:31:10	06:31:20	Lisica pre ka cesto
Planina 2	VID0008	1. 3. 2011	21:56:38	21:56:47	Lisica
Planina 2	VID0009	2. 3. 2011	01:17:30	01:17:38	Lisica
Planina 2	VID0009	2. 3. 2011	01:32:30	01:32:37	Lisica
Planina 2	VID0009	2. 3. 2011	02:21:14	02:21:20	Lisica
Planina 2	VID0015	3. 3. 2011	00:32:41	00:32:50	Lisica
Planina 2	VID0015	3. 3. 2011	02:03:32	02:03:45	Lisica pre ka cesto
Planina 2	VID0015	3. 3. 2011	02:36:23	02:36:31	Lisica
Planina 2	VID0016	3. 3. 2011	03:28:28	03:28:48	Lisica pre ka cesto
Planina 2-1	VID0003	4. 3. 2011	01:25:12	01:25:21	Lisica
Planina 2-1	VID0003	4. 3. 2011	01:40:54	01:41:02	Lisica
Planina 2-1	VID0003	4. 3. 2011	02:16:07	02:16:20	Lisica
Planina 2-1	VID0004	4. 3. 2011	03:07:02	03:07:10	Lisica
Planina 2-1	VID0004	4. 3. 2011	03:19:45	03:19:52	Lisica

Se nadaljuje

Nadaljevanje

Planina 2–1	VID0010	5. 3. 2011	02:27:08	02:27:15	Lisica
Planina 2–1	VID0010	5. 3. 2011	02:32:56	02:33:30	Lisica sedi na cesti
Planina 2–1	VID0010	5. 3. 2011	04:16:57	04:17:10	Ma ek
Planina 2–1	VID0011	5. 3. 2011	05:54:30	05:54:54	Lisica hodi po cesti
Planina 2–2	VID0003	25. 2. 2011	02:09:52	02:10:16	Ma ek hodi po cesti
Planina 2–2	VID0004	25. 2. 2011	03:27:35	03:27:42	Lisica hodi po cesti
Planina 2–2	VID0005	25. 2. 2011	07:06:57	07:07:10	Košuta pred kamero
Planina 2–2	VID0005	25. 2. 2011	07:07:42	07:07:52	»Jazbec« hodi po cesti
Planina 2–2	VID0008	25. 2. 2011	21:48:04	21:48:10	»Lisica« pre ka cesto
Planina 2–2	VID0010	26. 2. 2011	03:14:23	03:14:40	»Lisica« ne pre ka ceste
Planina 2–2	VID0012	26. 2. 2011	10:20:00	10:20:50	4 košute pre kajo cesto
Planina 2–3	VID0004	18. 2. 2011	22:32:42	22:32:55	»Kuna« hodi po cesti

PRILOGA 3: Preglednice spremljanja divjadi na cesti na lokacijah Livold 1 in 2.

Livold 1

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Livold 1	VID0003	13. 4. 2011	04:06:39	04:06:48	»Lisica« pre ka cesto
Livold 1	VID0003	13. 4. 2011	04:30:26	04:30:38	» Kuna«
Livold 1	VID0003	13. 4. 2011	04:43:05	04:43:20	»Kuna« pre ka cesto
Livold 1	VID0003	13. 4. 2011	04:45:05	04:45:24	»Jazbec« pre ka cesto
Livold 1	VID0004	13. 4. 2011	07:45:04	08:00:03	Košuta pre ka cesto
Livold 1	VID0008	13. 4. 2011	00:40:40	00:40:56	»Lisica«
Livold 1	VID0009	14. 4. 2011	02:41:12	02:41:30	Jazbec pre ka cesto
Livold 1	VID0009	14. 4. 2011	03:31:08	03:31:42	Lisica pre ka cesto
Livold 1	VID0006	16. 4. 2011	03:06:03	03:06:25	Jazbec pre ka cesto
Livold 1	VID0006	16. 4. 2011	04:56:54	04:59:36	Košuta pre ka cesto
Livold 1	VID0007	16. 4. 2011	05:19:51	05:20:08	Lisica
Livold 1	VID0003	20. 4. 2011	04:21:54	04:22:30	Lisica pre ka cesto
Livold 1	VID0010	21. 4. 2011	04:29:07	04:29:44	Jazbec
Livold 1	VID0010	21. 4. 2011	05:25:38	05:26:43	Košuta in tele pre kata cesto
Livold 1	VID0010	1. 5. 2011	01:48:12	01:48:22	Lisica
Livold 1	VID0004	11. 5. 2011	00:56:08	00:57:00	Jazbec in lisica
Livold 1	VID0013	12. 5. 2011	00:40:03	00:40:13	Ma ek
Livold 1	VID0013	12. 5. 2011	02:23:00	02:23:48	Košuta
Livold 1	VID0009	15. 5. 2011	03:13:54	03:14:20	Košuta pre ka cesto
Livold 1	VID0010	15. 5. 2011	04:58:03	04:58:18	»Ma ek«
Livold 1	VID0010	15. 5. 2011	06:49:15	06:49:26	Ma ek

Livold 2

OZNAKA	OZNAKA FILMA	DATUM	URA		OPOMBE
			OD	DO	
Livold 2	VID0008	13. 4. 2011	20:59:02	20:59:28	Košuta pred kamero
Livold 2	VID0009	14. 4. 2011	02:40:54	02:41:00	»Lisica«
Livold 2	VID0009	14. 4. 2011	02:59:22	03:00:30	Jazbec
Livold 2	VID0010	14. 4. 2011	06:30:56	06:31:10	Lisica pre ka cesto
Livold 2	VID0005	16. 4. 2011	05:01:24	05:01:34	Lisica
Livold 2	VID0010	17. 4. 2011	02:58:12	02:58:21	»Zajec«
Livold 2	VID0012	17. 4. 2011	07:22:48	07:23:21	Zajec pre ka cesto
Livold 2	VID0015	17. 4. 2011	20:59:20	20:59:45	Košuta pre ka cesto
Livold 2	VID0004	7. 5. 2011	04:20:54	04:21:04	»Kuna«
Livold 2	VID0008	7. 5. 2011	20:37:48	20:38:03	Kuna
Livold 2	VID0010	8. 5. 2011	05:58:50	05:59:07	Lisica pre ka cesto
Livold 2	VID0003	10. 5. 2011	20:26:20	20:26:39	Kuna
Livold 2	VID0012	11. 5. 2011	23:12:27	23:12:54	»Lisica«
Livold 2	VID0013	12. 5. 2011	00:05:00	00:05:20	»Lisica«
Livold 2	VID0003	14. 5. 2011	02:25:42	02:26:45	Košuta hodi po cesti
Livold 2	VID0004	14. 5. 2011	04:41:24	04:42:10	Košuta hodi po cesti
Livold 2	VID0010	15. 5. 2011	04:19:28	04:19:42	Ma ek
Livold 2	VID0010	15. 5. 2011	04:59:26	05:00:44	Ma ek

PRILOGA 4: Fotografije prehodov parkljarjev preko ceste.









