

Univerza  
v Ljubljani

Fakulteta za  
*gradbeništvo in  
geodezijo*



Jamova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ  
GRADBENIŠTVA  
PROMETNA SMER

Kandidatka:

**KATJA PEŠEC**

**RANGIRANJE CEST PO METODOLOGIJI EuroRAP**

Diplomska naloga št.: 3220/PS

**RATING ROADS USING EuroRAP PROCEDURES**

Graduation thesis No.: 3220/PS

**Mentor:**  
doc. dr. Marijan Žura

**Predsednik komisije:**  
izr. prof. dr. Janko Logar

**Somentor:**  
viš. pred. mag. Jure Kostanjšek

Ljubljana, 26. 4. 2012

## **POPRAVKI**

**Stran z napako**

**Vrstica z napako**

**Namesto**

**Naj bo**

**IZJAVA O AVTORSTVU**

Podpisana Katja Pešec izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom *Rangiranje cest po metodologiji EuroRAP*.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 13. 4. 2012

Katja Pešec

## **BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK:**

<b>UDK:</b>	<b>625.7/.8(043.2)</b>
<b>Avtor:</b>	<b>Katja Pešec</b>
<b>Mentor:</b>	<b>doc. dr. Marijan Žura</b>
<b>Somentor:</b>	<b>viš. pred. mag. Jure Kostanjšek</b>
<b>Naslov:</b>	<b>Rangiranje cest po metodologiji EuroRAP</b>
<b>Obseg in oprema:</b>	<b>87 str., 43 pregl., 35 sl., 1 pril.</b>
<b>Ključne besede:</b>	<b>EuroRAP, rangiranje cest, cesta in obcestje, pilotski projekt, predlagani (proti)ukrepi, ekonomska učinkovitost</b>

### **Izvleček**

Diplomska naloga je vsebinsko razdeljena na tri dele. V prvem delu je predstavljena metodologija EuroRAP (angl. European Road Assessment Programme), ki predstavlja enoten evropski pristop ocene varnosti cest na dva načina: z oceno tveganja glede na prometne nesreče ter rangiranjem z zvezdicami stanja in opreme tako cest kot obcestja. Predstavljene so vse procedure in orodja, pregled cest, investicijski načrti za varnejše ceste, sledenje spremembam skozi daljše časovno obdobje. Sistem rangiranja cest z zvezdicami (angl. Star Rating), ki spodbuja inženirje k projektiranju varnejših cest, t. i. »cest, ki odpuščajo napako voznika« (angl. Forgiving Roads and Self Explaining Roads). Prav tako je predstavljen iRAP (international Road Assessment Programme), ki je mednarodna organizacija varnosti cest in predstavlja krovno organizacijo za EuroRAP, AusRAP, KiwiRAP in usRAP. V drugem delu so predstavljeni vhodni podatki, ki so potrebni za rangiranje cest z zvezdicami, ter atributi, s katerimi se vrednoti cesta in obcestje. V tretjem delu so predstavljeni rezultati pilotskega primera rangiranja na odseku 0262 Rašica–Žlebič, na državni cesti G2-106. Predstavljeni so rezultati, ki jih podajo orodja EuroRAP za pilotski odsek, vključno s predlaganimi (proti)ukrepi in z njihovo ekonomsko učinkovitostjo.

**BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

<b>UDC:</b>	<b>625.7/.8(043.2)</b>
<b>Author:</b>	<b>Katja Pešec</b>
<b>Supervisor:</b>	<b>doc. dr. Marijan Žura</b>
<b>Co-supervisor:</b>	<b>viš. pred. mag. Jure Kostanjšek</b>
<b>Title:</b>	<b>Rating roads using EuroRAP procedures</b>
<b>Notes:</b>	<b>87 p., 43 tab., 35 fig., 1 ann.</b>
<b>Key words:</b>	<b>EuroRAP, star rating, road and roadside, pilot project, suggested countermeasure, economic efficiency</b>

**Abstract**

Thesis is split into three parts. In the first part, the EuroRAP (European Road Assessment Programme) methodology is presented. It represents a unified European approach of road safety rating using two different procedures. The first is Risk Rating, based on traffic accidents and traffic data, the second is Star Rating, based on rating of road condition, equipment and roadside land use. All subsequent procedures and tools, including road inspection, safer roads investment plans, performance tracking and other are described. System of Star Rating encourages engineers to design safer roads, also known as forgiving roads and self-explaining roads. Also, iRAP (international Road Assessment Programme) is presented. It is an international organization for roads safety and forms an umbrella organization for EuroRAP, AusRAP, KiwiRAP and usRAP. In the second part, input data and attributes, which are necessary for appropriate Star Rating, is presented. In the third part, results of rating of pilot road section 0262 Rašica–Žlebič on state road G2-106, are presented and commented. Results include proposed countermeasures and their cost-benefit analysis.

## **ZAHVALA**

Zahvalila bi se svojim staršema, sestri in stari mami, ki so me skozi celoten študij spodbujali in verjeli vame, ne glede na vzpone in padce. Z vašo pomočjo ne bi postala to, kar sem danes. Hkrati bi rada izrazila svojo hvaležnost in podporo fantu Matjažu Gorkiču.

Prav tako se zahvaljujem mentorju doc. dr. Marijanu Žuri in somentorju viš. pred. mag. Juretu Kostanjšku, ki si je vedno vzel čas za moja različna vprašanja, jih poslušal ter me preko številnih komentarjev vodil do odgovorov in zaključkov. Hvala tudi Poloni Miklavc, ki mi je pomagala pri lektoriranju diplomskega dela.

Seveda ne smem pozabiti na vse sošolce in sošolke, zaradi katerih so bila študentska leta tako zanimiva ter nepozabna, kot tudi na vse profesorje, ki so mi v teh letih študija podarili ogromno znanja.

**KAZALO VSEBINE**

<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1 Prometna varnost .....	1
1.2 Protokoli EuroRAP.....	2
1.3 Pilotski projekt.....	3
<b>2 PROGRAM EURORAP .....</b>	<b>5</b>
2.1 Predstavitev programa EuroRAP.....	5
2.2 Vrednotenje prometne varnosti cest po metodologiji EuroRAP .....	6
2.2.1 Karta ocene tveganja cest (angl. Risk Mapping) .....	6
2.2.2 Rangiranje cest z zvezdicami (angl. Star Rating) .....	8
2.3 Pregled cest (angl. Road Inspection) .....	9
2.3.1 Pregled ceste, delno med vožnjo in delno na osnovi video posnetka (angl. Drive-Through Inspections).....	11
2.3.2 Pregled ceste na osnovi video posnetka (angl. Video-Based Inspections) .....	11
2.3.3 Točkovanje cestne varnosti – RPS (angl. Road Protection Score) .....	12
2.3.4 Vrste prometnih nesreč, na katerih temelji EuroRAP.....	15
2.4 Investicijski načrti za varnejše ceste (angl. Safer Roads Investment Plans).....	18
2.5 Sledenje spremembam skozi daljše časovno obdobje (angl. Performance Tracking) .....	18
2.6 iRAP .....	19
2.7 Pridružitve Slovenije k mednarodnemu projektu EuroRAP.....	20
<b>3 VHODNI PODATKI ZA RANGIRANJE CEST Z ZVEZDICAMI.....</b>	<b>21</b>
3.1 Prometne obremenitve .....	21
3.2 Stroški prometnih nesreč in stroški poškodovanih v prometnih nesrečah.....	21
3.3 Povprečni cenovni standardi predvidenih EuroRAP (proti)ukrepov glede na povprečne projektantske cene .....	22
3.4 Atributi za rangiranje.....	23
3.4.1 Smer snemanja ceste.....	24
3.4.2 Obcestje desno (angl. Roadside Severity Right) .....	25
3.4.3 Obcestje levo (angl. Roadside Severity Left) .....	27
3.4.4 Raba zemljišč (angl. Land Use).....	28
3.4.5 Tip območja glede na poselitev (angl. Area Type).....	29
3.4.6 Križišča in pasovi za prepletanje (angl. Intersection Type).....	32
3.4.7 Ustreznost križišča (angl. Intersection Quality) .....	34
3.4.8 Priključki stranskih cest (angl. Intersecting Road Volume) .....	35
3.4.9 Gostota priključkov v urbanem območju (angl. Minor Access Point Density).....	36

3.4.10 Robni pasovi (angl. Paved Shoulder Width) .....	37
3.4.11 Bankine (angl. Unpaved Shoulder Width) .....	38
3.4.12 Omejitev hitrosti (angl. Speed Limit).....	39
3.4.13 Ukrivljenost ceste (angl. Curvature) .....	39
3.4.14 Ustreznost ukrivljenosti ceste (angl. Quality of Curve) .....	40
3.4.15 Širine voznih pasov (angl. Lane Widths for Lanes Serving Through Traffic).....	41
3.4.16 Število voznih pasov (angl. Number of Lanes for Use by Through Traffic) .....	42
3.4.17 Sistem enosmernih/dvosmernih cest (angl. One-Way/Two-way Flow).....	43
3.4.18 Razmejitve (angl. Delineation).....	43
3.4.19 Stanje površine vozišča (angl. Road Condition) .....	44
3.4.20 Potek nivelete ceste (angl. Vertical Alignment Variation).....	45
3.4.21 Ocena stroškov rekonstrukcije (angl. Major Upgrade Cost Impact) .....	45
3.4.22 Vpliv obcestja (angl. Side Friction) .....	46
3.4.23 Prisotnost pešcev – prečkanje ceste (angl. Pedestrian Flow – Crossing Road).....	47
3.4.24 Površine za prečkanje ceste (angl. Pedestrian Crossing Facilities) .....	47
3.4.25 Ustreznost prehodov za pešce (angl. Quality of Crossing) .....	48
3.4.26 Prisotnost pešcev – hoja vzdolž ceste (angl. Pedestrian Flow – Along Road).....	49
3.4.27 Peš pot za pešce levo in peš pot za pešce desno (angl. Sidewalk Provision Left and Right) .....	49
3.4.28 Prisotnost kolesarjev (angl. Bicycle Flow).....	50
3.4.29 Površine za kolesarski promet (angl. Facilities for Bicycles) .....	51
3.4.30 Prisotnost motornih koles (angl. Motorcycles Percentage).....	52
3.4.31 Površine za motorna kolesa (angl. Facilities for Motorized Two Wheelers) .....	53
3.4.32 Delo na cesti (angl. Road works) .....	54
3.4.33 Komentarji (angl. Comments).....	54
<b>4 PILOTSKI PRIMER ODSEKA G2-106/0262 RAŠICA–ŽLEBIČ.....</b>	<b>55</b>
4.1 Izbran odsek .....	55
4.2 Prometne nesreče na odseku G2-106/0262 Rašica–Žlebič .....	56
4.3 Pregled odseka (angl. Road Inspection).....	57
4.4 Vrednotenje .....	58
4.4.1 Program »Road Survey« .....	58
4.4.2 Vrednotenje odseka .....	58
4.5 Povprečni letni dnevni promet (PLDP) na odseku.....	59
4.6 Stroški prometnih nesreč in poškodb udeležencev.....	59
4.7 Povprečni cenovni standardi predvidenih EuroRAP (proti)ukrepov glede na povprečne projektantske cene.....	59



4.8 Rezultati.....	59
4.8.1 Točkovanje cestne varnosti – RPS za osebna vozila (angl. Road Protection Score).....	60
4.8.2 Podrobno poročilo o stanju ceste in obcestja odseka.....	62
4.8.3 Investicijski načrt za povečanje varnosti na odseku (angl. Road Safety Investment Plan – Countermeasure).....	65
4.8.4 Predlagani (proti)ukrepi za odsek.....	66
4.8.5 Slikovni prikaz pozicije nabora predlaganih (proti)ukrepov za odsek .....	69
4.8.5.1 Predlagana krožna križišča .....	69
4.8.5.2 Predlagana razširitev robnih pasov za več kot 1 meter.....	72
4.8.5.3 Predlagana razširitev voznega pasu do 0,5 m.....	74
4.8.5.4 Predlagana postavitve varnostnih ograj na desni in levi strani .....	75
4.8.5.5 Ostali predlagani (proti)ukrepi .....	77
<b>5 ZAKLJUČEK .....</b>	<b>83</b>
<b>VIRI .....</b>	<b>85</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Barvno kodiranje karte ocene tveganja (EuroRAP AISBL, 2006) .....	6
Slika 2: Karta tveganja za glavne ceste G1, G2 v Sloveniji (EuroRAP Slovenija, 2009).....	7
Slika 3: Primeri elementov za zagotavljanje večje varnosti cest.....	8
Slika 4: RAP-ova naprava za pregled ceste (Star Rating Roads ..., 2009).....	11
Slika 5: Specialno vozilo, namenjeno snemanju cestne infrastrukture .....	12
Slika 6: Poročilo za rangiranje cest za posameznega udeleženca na cesti G2 106 odseku 0262 (iRAP 2.2, 2011) .....	15
Slika 7: Razvoj RAP-a .....	19
Slika 8: Pilotski posnetek ceste .....	23
Slika 9: Zaslonsko okno z atributi za rangiranje cest z zvezdicami .....	23
Slika 10: Pregled ceste v eni smeri odseka za obe smerni vozišči (Bradford, J., 2010).....	24
Slika 11: Pregled ceste v obeh smereh za vsako smerno vozišče posebej (Bradford, J., 2010).....	24
Slika 12: Makro in mikro lokacija ceste G2-106/0262 (Najdi.si, 2011) .....	55
Slika 13: Trend gibanja števila udeležencev v prometnih nesrečah za obdobje od leta 2001 do 2010.	56
Slika 14: Delež poškodovanih na odseku G2-106/0262 .....	56
Slika 15: Prometne nesreče po tipu .....	57
Slika 16: Grafični prikaz RPS za osebna vozila – »poenostavljen« (iRAP 2.2, 2011) .....	60
Slika 17: Grafični prikaz RPS za osebna vozila (iRAP 2.2, 2011) .....	61
Slika 18: Grafični prikaz RPS za osebna vozila (iRAP 2.2, 2011) .....	61
Slika 19: Nabor predlaganih (proti)ukrepov z grafičnim prikazom (iRAP 2.2, 2011).....	66
Slika 20: Število preprečenih smrtnih žrtev in hudo poškodovanih na km v 20 letih (iRAP 2.2, 2011)	68
Slika 21: Predlagana krožna križišča .....	69
Slika 22: Predlagana razširitev robnega pasu > 1 m .....	72
Slika 23: Predlagana razširitev voznega pasu do 0,5 m .....	74
Slika 24: Umestitev varnostnih ograj na desni strani vozišča .....	75
Slika 25: Predlagana umestitev varnostnih ograj na levi strani vozišča.....	76
Slika 26: Predlagana umestitev peš poti.....	77
Slika 27: Predlagano izboljšanje stranskega naklona na desni strani vozišča .....	78
Slika 28: Predlagano izboljšanje razmejitve .....	78
Slika 29: Predlagana umestitev kolesarskih pasov na vozišče .....	79
Slika 30: Umestitev signaliziranega trikrakega križišča .....	80
Slika 31: Izboljšanje brežin na levi strani vozišča .....	80
Slika 32: Umestitev nahodov ali podhodov .....	81
Slika 33: Umestitev nesemaforiziranega trikrakega križišča s pasovi za desne zavijalce.....	81
Slika 34: Regulirana obcestna komercialna prisotnost.....	82

Slika 35: Umestitev nesemaforiziranega prehoda za pešce ..... 82

## KAZALO TABEL

Preglednica 1: Zaporedje dogodkov v programu EuroRAP (Star Rating Roads..., 2009) .....	3
Preglednica 2: Vrste prometnih nesreč, vključene v točkovanje cestne varnosti (Star Rating Roads For Safety, 2009) .....	15
Preglednica 3: RPS za osebna vozila (Bradford, J., 2010) .....	16
Preglednica 4: Zaporedje dogodkov nastanka prometne nesreče (Wahlström, H., 2011) .....	17
Preglednica 5: Primer za povprečni letni dnevni promet (PLDP) odseka z več prometnimi odseki ....	21
Preglednica 6: Stroški prometnih nesreč in stroški poškodovanih v prometnih nesrečah za leto 2010	22
Preglednica 7: Obrazložitev posameznih atributov za nevarnost obcestja (Bradford, J., 2010) .....	25
Preglednica 8: Obrazložitev posameznih atributov za nevarnost obcestja (Bradford, J., 2010) .....	27
Preglednica 9: Obrazložitev posameznih atributov za rabo zemljišč levo in rabo zemljišč desno (Bradford, J., 2010) .....	28
Preglednica 10: Obrazložitev posameznih atributov glede na tip območja (Bradford, J., 2010) .....	29
Preglednica 11: Obrazložitev posameznih atributov glede na razmejitev smernih vozišč (Bradford, J., 2010) .....	30
Preglednica 12: Obrazložitev posameznih atributov za križišča in pasove za prepletanje (Bradford, J., 2010) .....	32
Preglednica 13: Obrazložitev posameznih atributov za kakovost križišča (Bradford, J., 2010) .....	34
Preglednica 14: Obrazložitev posameznih atributov za priključitev stranske ceste na glavno cesto (Bradford, J., 2010) .....	35
Preglednica 15: Obrazložitev posameznih atributov za gostoto manjših priključkov v urbanem območju (Bradford, J., 2010) .....	36
Preglednica 16: Obrazložitev posameznih atributov za širino robnega pasu (Bradford, J., 2010) .....	37
Preglednica 17: Obrazložitev posameznih atributov za širino bankine (Bradford, J., 2010) .....	38
Preglednica 18: Obrazložitev atributa za predpisano hitrost vozila (Bradford, J., 2010) .....	39
Preglednica 19: Obrazložitev posameznih atributov za obliko krivine (Bradford, J., 2010) .....	39
Preglednica 20: Obrazložitev posameznih atributov za kakovost ukrivljenosti (Bradford, J., 2010) ...	40
Preglednica 21: Obrazložitev posameznih atributov za širino voznega pasu (Bradford, J., 2010) .....	41
Preglednica 22: Obrazložitev posameznih atributov za število voznih pasov (Bradford, J., 2010) .....	42
Preglednica 23: Obrazložitev posameznih atributov, sistem enosmernega/dvosmernega toka cest (Bradford, J., 2010) .....	43
Preglednica 24: Obrazložitev posameznih atributov za označbe na vozišču (Bradford, J., 2010) .....	43
Preglednica 25: Obrazložitev posameznih atributov za stanje vozišča (Bradford, J., 2010) .....	44
Preglednica 26: Obrazložitev posameznih atributov za potek nivelete ceste (Bradford, J., 2010) .....	45
Preglednica 27: Obrazložitev posameznih atributov za oceno stroškov rekonstrukcije (Bradford, J., 2010) .....	45

Preglednica 28: Obrazložitev posameznih atributov za vpliv obcestja (Bradford, J., 2010).....	46
Preglednica 29: Obrazložitev posameznih atributov za prisotnost pešcev, ki prečkajo cesto (Bradford, J., 2010) .....	47
Preglednica 30: Obrazložitev posameznih atributov za površine za prečkanje ceste (Bradford, J., 2010) .....	47
Preglednica 31: Obrazložitev posameznih atributov glede na kakovost prehoda za pešce (Bradford, J., 2010).....	48
Preglednica 32: Obrazložitev posameznih atributov za prisotnost pešcev, ki hodijo vzdolž ceste (Bradford, J., 2010) .....	49
Preglednica 33: Obrazložitev posameznih atributov za peš poti (Bradford, J., 2010) .....	49
Preglednica 34: Obrazložitev posameznih atributov za prisotnost kolesarjev, ki vozijo vzdolž ceste (Bradford, J., 2010) .....	50
Preglednica 35: Obrazložitev posameznih atributov površin, namenjenih kolesarjem (Bradford, J., 2010).....	51
Preglednica 36: Obrazložitev posameznih atributov prisotnosti motornih koles (Bradford, J., 2010)..	52
Preglednica 37: Obrazložitev posameznih atributov površin, namenjenim motornim kolesom (Bradford, J., 2010) .....	53
Preglednica 38: Obrazložitev dela na cesti (Bradford, J., 2010) .....	54
Preglednica 39: PLDP za odsek Rašica–Žlebič.....	59
Preglednica 40: Podrobno poročilo o stanju ceste (iRAP 2.2, 2011) .....	62
Preglednica 41: Predlagani (proti)ukrepi po številu preprečenih mrtvih in hudo poškodovanih (iRAP 2.2, 2011).....	67
Preglednica 42: Širina robnega pasu v odvisnosti od širine voznega pasu (Pravilnik o projektiranju ..., 2005).....	73
Preglednica 43: Širina bankine v odvisnosti od širine voznega pasu (Pravilnik o projektiranju ..., 2005).....	73

## **PRILOGA**

POVPREČNI CENOVNI STANDARDI PREDVIDENIH EuroRAP (PROTI)UKREPOV GLEDE NA  
POVPREČNE PROJEKTANTSKE CENE

**KRATICE**

RPS	točkovanje cestne varnosti (angl. Road Protection Score)
EuroRAP	evropski program ocene varnosti cest (angl. European Road Assessment Programme)
EuroNCAP	angl. European New Car Assessment Programme
iRAP	angl. international Road Assessment Programme

## 1 UVOD

### 1.1 Prometna varnost

Prometna varnost postaja iz dneva v dan bolj pomembna tema in vključuje vse deležnike, od udeležencev v prometu, projektantov, do vzdrževalcev cest, upravljavcev in drugih, saj naraščata družbena zavest in pritisk javnega mnenja po zagotavljanju večje varnosti v prometu.

V svetu vsak dan narašča število vozil, kar še povečuje izpostavljenost udeležencev v prometu oziroma verjetnost nastanka prometnih nesreč. Varnost na cestah določa sistem treh najvplivnejših dejavnikov:

- varni vozniki,
- varnejša vozila,
- varnejše ceste.

Odločne pobude za ozaveščanje in izboljšanje vedenja voznikov potekajo po vsej Evropi z novo zakonodajo, izobraževanjem in izvrševanjem. Pri tem je poudarek predvsem na pripetem varnostnem pasu, preprečevanju vožnje pod vplivom opojnih substanc, prehitri vožnji in usposabljanju mladih voznikov.

Na področju vrednotenja varnosti cest že 15 let deluje evropski program ocene varnosti cest EuroRAP (European Road Assessment Programme), ki je prerasel v svetovni iRAP (international Road Assessment Programme). Vanj je vključenih preko 30 držav v Evropi in še 60 držav po svetu.

Cilj EuroRAP-a je v čim večji meri zmanjšati število prometnih nesreč s smrtnim izidom ali hudo poškodovanimi oziroma v največji možni meri zmanjšati njene posledice. To poskuša doseči predvsem s posegi v cesto in obcestje.

Varnost vozil vrednoti program EuroNCAP (angl. European New Car Assessment Programme), ki je komplementaren programu EuroRAP. Program simulira trčenja vozil t. i. »crash test« pod različnimi pogoji in na podlagi tega rangira vozila. S tem je uveden enoten sistem rangiranja vozil. Še pred nekaj leti sta bili dve zvezdici najvišji oceni, danes pa so na voljo večinoma vozila s štirimi ali petimi zvezdicami.

Število smrtnih žrtev prometnih nesreč in hudo poškodovanih ostaja nesprejemljivo socialno in ekonomsko breme za družine, podjetja in družbo. V zadnjem desetletju so ceste vzele 350.000



človeških življenj in 2.400.000 ljudi oškodovala z vseživljenjsko invalidnostjo. Prometne nesreče stanejo več kot 2 % bruto domačega proizvoda na leto (podatki za Evropo).

Število smrtnih žrtev, nastalih v prometnih nesrečah v Evropi v primerjavi s celim svetom, predstavlja kar 10 % vseh žrtev. Prometne nesreče predstavljajo glavni vzrok za prezgodnjo smrt pri osebah, starih med 5 in 29 let. To so le nekateri izmed podatkov, ki pričajo o resnosti problema (Hill, J., 2011).

## 1.2 Protokoli EuroRAP

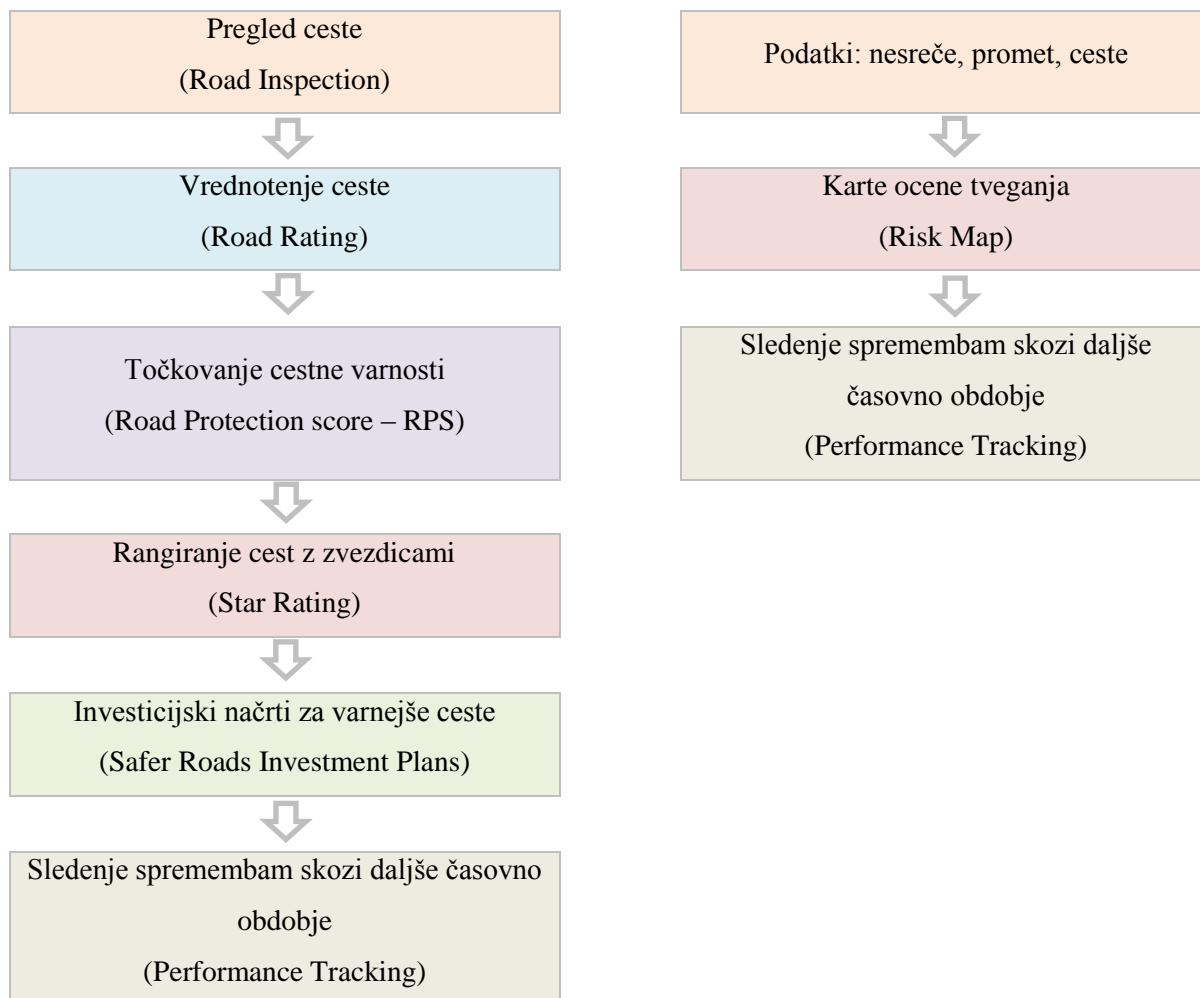
S pomočjo strokovnjakov za varnost na cestah so bili razviti standardizirani protokoli, ki jih je moč uporabljati v katerikoli državi. Tako je bil zagotovljen »skupni jezik« vseh držav članic EuroRAP-a.

Protokoli EuroRAP-a so:

- Ocena tveganja cest (angl. Risk Mapping) temelji na analizi prometnih nesreč, ki so se že zgodile in so barvno kodirane na kartah.
- Rangiranje cest z zvezdicami (angl. Star Rating) oziroma točkovanje cestne varnosti (angl. Road Protection Score - RPS) prikazuje verjetnost nastanka prometne nesreče s smrtnim izidom oziroma hudo telesno poškodbo glede na stanje in opremljenost ceste in obcestja.
- Investicijski načrti za varnejše ceste (angl. Safer Roads Investment Plans) temeljijo na 69 preverjenih (proti)ukrepih kot možnostih za izboljšanje ceste in obcestja ter na evidentiranju nabora dostopnih in ekonomsko učinkovitih (proti)ukrepov za zmanjšanje prometnih nesreč.
- Sledenje spremembam skozi daljše časovno obdobje (angl. Performance Tracking) omogoča spremljanje stopnje uspešnosti (proti)ukrepov, ki so bili izvedeni.

Preglednica 1: Zaporedje dogodkov v programu EuroRAP (Star Rating Roads..., 2009)

Table 1: Sequence of events in program EuroRAP (Star Rating Roads..., 2009)



V diplomski nalogi so podrobneje predstavljene vsi zgoraj opisani protokoli. Večja pozornost je namenjena rangiranju cest z zvezdicami, ki je tudi osrednja tema. Sistem rangiranja cest z zvezdicami (Star Rating) spodbuja inženirje k projektiranju varnejših cest, t. i. »ceste, ki odpuščajo napako voznika« (angl. Forgiving Roads in Self Explaining Roads).

### 1.3 Pilotski projekt

V okviru diplomske naloge je bil izveden pilotski projekt rangiranja cest z zvezdicami na državni cesti G2-106, odsek 0262 Rašica–Žlebič. Predstavljeni so rezultati za pilotski odsek, vključno s predlaganimi (proti)ukrepi in z njihovo ekonomsko učinkovitostjo.

»Ta stran je namenoma prazna.«

## **2 PROGRAM EURORAP**

### **2.1 Predstavitev programa EuroRAP**

EuroRAP (European Road Assessment Programme) je evropski neodvisen program ocene varnosti cest, ustanovljen leta 1997 v Bruslju.

Člani programa EuroRAP so:

- avto klubi,
- nacionalni in regionalni skrbniki cestnega omrežja,
- znanstvenoraziskovalni inštituti in strokovnjaki različnih strok, ki delujejo v okviru vsebin prometne varnosti na cestah.

Program nam pokaže pot in način, kako narediti ceste bolj varne; tj. ceste, ki v svojem izdelanem sistemu lahko oprostijo napako voznika oziroma ga zaradi te napake v svoji izvedbeni formi ne kaznujejo s smrtjo ali hudo poškodbo.

V primeru programa EuroRAP se z zvezdicami ocenjuje varnost cest. Program je komplementaren s programom EuroNCAP, ki simulira trčenja vozil, t. i. »crash test«, pod različnimi pogoji in na podlagi tega rangira vozila (AMZS, 2012).

Glavni cilj EuroRAP-a je preprečiti prometne nesreče s smrtnimi žrtvami in s hudimi telesnimi poškodbami oziroma v primeru prometne nesreče posledice v največji meri preprečiti ter s tem posledično zmanjšati stroške, ki jih prometne nesreče prinesejo.

Dve tretjini vseh smrtnih žrtev v državah Evropske unije se zgodi na cestah izven večjih mest. EuroRAP razkriva na stotine cest po Evropi, na katerih so prometne nesreče s smrtnim izidom in hudimi poškodbami nekaj vsakdanjega in predvidljivega ter nekaj, čemur bi se lahko izognili oziroma zmanjšali, če bi uvedli spremembe pri načrtovanju in ureditvi cest (AMZS, 2012).

Število hudih prometnih nesreč bi lahko zmanjšali za več kot polovico, če bi z vidika varnosti ceste posodobili in poskrbeli za varna križišča in odbojne ograje ob cestah, uredili razvrstilne prometne pasove v križiščih in prometno signalizacijo. Vendar zmanjšanje prometnih nesreč ne temelji le na varnejših cestah, ampak potrebujemo tudi varne voznike ter varna vozila. Na ta dva dejavnika EuroRAP nima vpliva oziroma v izračunih nista upoštevana (AMZS, 2012).

## 2.2 Vrednotenje prometne varnosti cest po metodologiji EuroRAP

### 2.2.1 Karta ocene tveganja cest (angl. Risk Mapping)

Karte ocene tveganja cest prikazujejo gostoto prometnih nesreč in stopnjo prometnih nesreč – prometne nesreče na prevožen kilometer. Izdelajo se na osnovi podatkov o prometnih nesrečah, ki so se dejansko zgodile. Nesreče so bile uradno zabeležene s strani policije ter se vodijo v uradnih podatkovnih bazah. Poleg uskladitve statističnih podatkov iz različnih baz o posledicah prometnih nesreč je najpomembnejše tudi njihovo dejansko lociranje na karti cestne infrastrukture. Različne metodologije pri ogledih kraja prometne nesreče predstavljajo poseben problem lociranja le-teh. Zaradi razlik pri opredeljevanju in poročanju o smrtnih in hudih prometnih nesrečah v Evropi je potrebno neobdelane podatke zbrati za vsako državo posebej. Rezultati za vsako državo so korigirani tako, da je omogočena medsebojna primerjava stopnje tveganja (EuroRAP AISBL, 2006).



Viri podatkov o prometnih obremenitvah na državnem cestnem omrežju so:

- avtomatska štetja,
- ročna štetja ali privzeta števna mesta,
- podatki o omrežju državnih cest.

Karte ocene tveganja cest prikazujejo število prometnih nesreč s hudo poškodovanimi ali mrtvimi udeleženci, in sicer glede na število prevoženih kilometrov. Rezultati so predstavljeni grafično, z uporabo geografskih informacijskih sistemov, krajše GIS (AMZS, 2012).

Čeprav karta ocene tveganja cest razkriva odseke, ki predstavljajo večje tveganje kot drugi, to ne pomeni nujno, da bo ta odsek ceste imel večjo prioriteto za rekonstruiranje pred ostalimi, za katere velja manjše tveganje (Hill, J., 2010).

Karte ocene tveganja so barvno kodirane. Cestno omrežje se razvršča barvno glede na stopnjo tveganja v pet razredov (angl. Level of Risk):

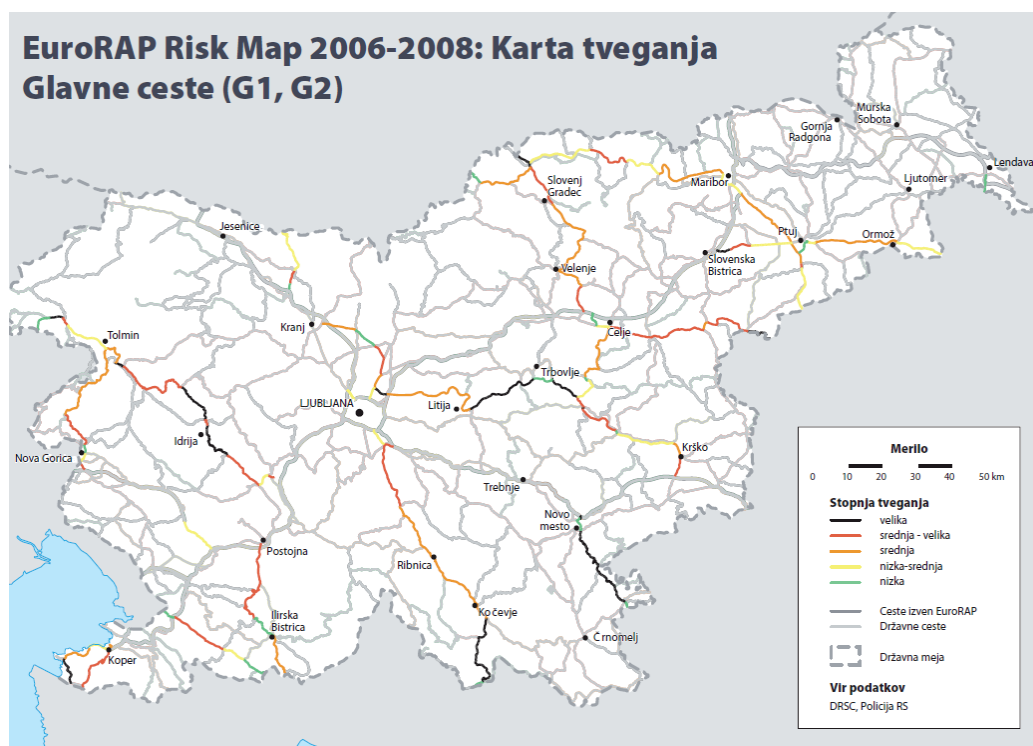
	nizka stopnja tveganja
	srednje-nizka stopnja tveganja
	srednja stopnja tveganja
	srednje velika stopnja tveganja
	velika stopnja tveganja

Slika 1: Barvno kodiranje karte ocene tveganja (EuroRAP AISBL, 2006)

Figure 1: Color coding for Risk Mapping (EuroRAP AISBL, 2006)

Proces, ki je potreben za izdelavo karte ocene tveganja:

- pridobitev licence,
- opredelitev omrežja,
- pregled vzorcev cestnega omrežja in podatkov, ki so v skladu s standardi EuroRAP-a,
- pošiljanje podatkov na EuroRAP v revizijo,
- sestavljanje celotne mreže z uporabo EuroRAP kriterijev,
- izbira vrste udeleženca v cestnem prometu, za katere se izdelata podrobnejša analiza (osebna vozila, motorna kolesa, kolesa in pešci) (Hill, J., 2010).



Slika 2: Karta tveganja za glavne ceste G1, G2 v Sloveniji (EuroRAP Slovenija, 2009)

Figure 2: Risk Map for main roads G1, G2 in Slovenia (EuroRAP Slovenija, 2009)

### 2.2.2 Rangiranje cest z zvezdicami (angl. Star Rating)

Rangiranje cest z zvezdicami (angl. Star Rating) se izvaja glede na stanje, opremljenost cest in obcestja ter posledično glede na verjetnost nastanka prometnih nesreč in stopnjo zaščite vseh udeležencev v cestnem prometu. Vključuje pregled elementov cestne infrastrukture, za katere je znano, da vplivajo na verjetnost nastanka prometne nesreče.

Pomembni elementi, ki vplivajo na varno cesto, so:

- zadostna širina sredinskega ločilnega pasu med voznima pasovoma,
- dobro vidne talne označbe na vozišču,
- ustrezna ter dobro označena geometrijska zasnova križišča,
- široki vozni pasovi in robni pasovi,
- zaščiteni nevarni obcestni elementi, kot so ulične svetilke, drevesa itd.,
- široke kolesarske steze ter široki pločniki itd.



Slika 3: Primeri elementov za zagotavljanje večje varnosti cest

Figure 3: Examples of elements for ensuring safer roads

Cilja EuroRAP-a sta:

- preprečiti nastanek prometne nesreče,
- v primeru nastanka prometne nesreče zmanjšati težo poškodb.

Zvezdice se dodeljujejo glede na raven varnosti od ene zvezdice do pet zvezdic. Najvarnejše ceste so označene s štirimi ali petimi zvezdicami, medtem ko so najmanj varne ceste označene z eno ali dvema zvezdicama. Ceste, označene z eno ali dvema zvezdicama, ne morejo zagotoviti ustrezne varnosti udeležencev v cestnem prometu. EuroRAP analize kažejo, da so to pogosto ceste, kjer pasova nista fizično ločena ter velja relativno visoka dovoljena hitrosti, so vijugaste oblike, vsebujejo večje število križišč, neoznačena nezaznavna križišča, ozke pasove, netlakovane bankine, slabe talne označbe in nezaščiteni obcestni elementi, kot so drevesa, drogovi, oporni in zaščitni zidovi ter strme brežine vkopov in nasipov. Prav tako ceste, kjer smerni vozišči nista fizično ločeni, ne morejo doseči oceno pet zvezdic (EuroRAP, 2011).

Podatke se prikaže skozi »karto rangiranja cest« (angl. Star Map).

EuroRAP je osredotočen na evropske ceste. Sistem ocenjevanja temelji na naslednjih vrstah prometnih nesreč s smrtnim izidom ali hudo telesno poškodbo:

- čelna trčenja (angl. Head-on Crashes): ukrepi, kako dobro so smerna vozišča ločena,
- zdrs z vozišča (angl. Run-off Crashes): pregledi cestne zaščite (na primer: toge varnostne ograje, drogovi uličnih svetilk in drevesa),
- prometne nesreče v križiščih (angl. Junction Crashes): zasnova križišča in prometni tokovi,
- prometne nesreče, v katerih so udeleženi ranljivi udeleženci prometa (pešci, kolesarji).

Stopnja zaščite, ki jo nudi cesta in oprema ceste, je povezana z rangom ceste ter dovoljenimi oziroma voznimi hitrostmi; torej je zaščita funkcija hitrosti – varnejše so ceste, kjer so dovoljene večje hitrosti. Splošno so avtoceste ocenjene relativno dobro, skoraj odlično s štirimi zvezdicami, čeprav so dovoljene hitrosti največje. V Veliki Britaniji, Nemčiji, na Nizozemskem in na Švedskem so raziskave pokazale, da so najslabše ocenjene ceste z dvosmernim prometom brez ustreznega sredinskega ločilnega pasu ter ustrezno označenih križišč. Te ceste so pogosto ocenjene z eno ali z dvema zvezdicama. To so primeri, kjer so ukrepanja nujno potrebna. Tudi zelo obremenjene ceste z ločenimi smernimi vozišči imajo redko varno in pravilno urejen sredinski ločilni pas (tj. cesta, ki ima dvosmerni promet, vendar je na sredini fizično ločena). Če sta ločilni pas ter ograja nepravilno dimenzionirana, potem se lahko zgodi, da vozila iz ene smeri pretrgajo ograjo ter priletijo na nasprotni vozni pas, kjer vozila potujejo v nasprotni smeri. S tem povzročijo materialno škodo ter ogrožajo sebe in ostale udeležence v cestnem prometu (EuroRAP AISBL, 2006).

Sistem rangiranja cest z zvezdicami (angl. Star Rating) spodbuja inženirje k projektiranju varnejših cest, t. i. »cest, ki odpuščajo napako voznika«.

### **2.3 Pregled cest (angl. Road Inspection)**

Pregled ceste je osnova za rangiranje cest z zvezdicami (angl. Star Rating). Pregled temelji na podrobnem vizualnem pregledu celotne cestne infrastrukture.

Uporabljata se dve vrsti ogledov:

- delno med vožnjo in delno na osnovi video posnetka (angl. Drive-Through Inspections),
- na osnovi video posnetka (angl. Video-Based Inspections).



Vrsta opravljenih inšpekcijskih pregledov je odvisna od razpoložljivosti tehnologije, kompleksnosti cestnega omrežja in stopnje, do katere se bo projekt izdelal. Nanj vplivata tudi zmogljivost ter zainteresiranost za uresničitev predlaganih (proti)ukrepov s strani različnih organizacij.

Za izvajanje pregledov cest je potrebna akreditacija s strani EuroRAP. Akreditacija se nanaša tako na posameznike, ki vodijo proces, kot tudi na opremo (na vozila, kamero, strojno in programsko opremo) (Star Rating Roads ..., 2009).

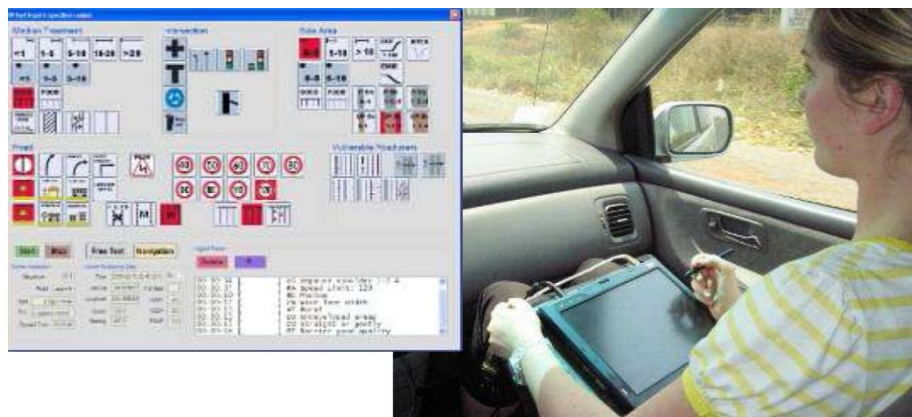
Vrednotenje je osredotočeno na:

- prometni tok vozil, motornih koles in pešcev, ki vozijo oziroma hodijo vzdolž ceste ter prečkajo cesto,
- okolje, v katerem poteka cesta (cesta v naselju, cesta zunaj naselja),
- širino, smer ter število voznih pasov,
- omejitve hitrosti,
- prisotnost ter širino robnih pasov,
- niveleto ceste,
- situativni potek ceste,
- razmejitve voznih pasov,
- stanje vozne površine,
- prisotnost ter lego hodnikov za pešce,
- vrsto rabe prostora v območju ceste ter oceno vpliva,
- prisotnost ter opremljenost prehodov za pešce,
- površine, namenjene kolesarjem,
- križišča in priključke: vrsta, oprema, ureditev, ocena prometnih tokov,
- nevarne objekte ob cesti (visoki vkopi ali nasipi, nezaščiten drevesa ali drogovi, jarki, drugi potencialno nevarni objekti),
- prisotnost in vrsto ločilnih pasov,
- ocena stroškov investicije za rekonstrukcijo,
- druga opažanja in dodatne komentarje.

Pregled ceste se izvaja le v eni smeri odseka za obe smeri vozišča. V primeru ceste z ločenima smernima voziščema je potrebno vsako smerno vozišče prevoziti zase (Star Rating Roads ..., 2009).

### 2.3.1 Pregled ceste, delno med vožnjo in delno na osnovi video posnetka (angl. Drive-Through Inspections)

Za ta način pregleda sta potrebni najmanj dve osebi, ena za vožnjo vozila ter druga za snemanje ceste in občestja med vožnjo.



Slika 4: RAP-ova naprava za pregled ceste (Star Rating Roads ..., 2009)

Figure 4: RAP Inspection Device (Star Rating Roads ..., 2009)

Ta vrsta pregleda potrebuje visoko raven tehnične usposobljenosti ocenjevalcev, ki morajo imeti ustrezno akreditacijo za pregled ceste s strani EuroRAP-a.

Oprema, ki je potrebna (angl. RAP Inspection Device = RAPID), vključuje video kamero, na dotik občutljiv zaslon prenosnega računalnika, sistem za globalno določanje lege (angl. Global Positioning System = GPS) ter anteno. Čeprav so elementi cestne infrastrukture predvsem zabeleženi med vožnjo, se video posnetek, kot sredstvo za preverjanje kakovosti in zanesljivosti, uporablja tudi kasneje (Star Rating Roads ..., 2009).

### 2.3.2 Pregled ceste na osnovi video posnetka (angl. Video-Based Inspections)

Z vozili, opremljenimi s kamerami, ki beležijo slike ceste v presledkih 5–10 metrov, se posname ceste in občestje. Kamere posnamejo panoramski razgled (spredaj, levo, desno in zadaj). Glavni pogled, ki je usmerjen naprej, omogoča kasnejše meritve ključnih elementov cestne infrastrukture. Vozilo je opremljeno tudi z GPS-om, ki omogoča natančno lokacijo vozila na cestnem omrežju.



Slika 5: Specialno vozilo, namenjeno snemanju cestne infrastrukture

Figure 5: Specially equipped vehicle for recording road infrastructure

Po zbranih video posnetkih ocenjevalci opravijo pregled elementov cestne infrastrukture v pisarni preko obdelave video posnetka. Ocenjevalci uporabijo posebno programsko opremo, da izvedejo obdelavo video posnetka ter natančne meritve elementov, kot so širina vozišča, širina bankine in razdalja med robom ceste ter obcestnih ovir, kot so drevesa, ulična svetila itd. (Star Rating Roads ..., 2009).

Dejanski rezultati v obeh primerih so prikazani po 100 m odsekih ceste. Ob zaključku vsake vrste pregleda se izdela podrobno poročilo, ki povzema številne značilnosti ceste in obcestja, obravnavanega odseka ali odsekov. Poročilo vsebuje informacije o parametrih, ki so bili analizirani ter vrednoteni. Ti podatki predstavljajo podlago za rangiranje cest z zvezdicami (angl. Star Rating) (Star Rating Roads ..., 2009).

### 2.3.3 Točkovanje cestne varnosti – RPS (angl. Road Protection Score)

Po pregledu elementov cestne infrastrukture program (iRAPTools) izračuna točkovanje cestne varnosti, ki predstavlja stopnjo zaščite, ki jo nudita cesta in obcestje. V uporabi je angleška kratica RPS (angl. Road Protection Score). Za vsakih 100 m odseka ceste se z EuroRAP programsko opremo poda RPS.

Za vsako vrsto prometne nesreče se izračunajo točke RPS ter se nato seštejejo. Na primer skupni RPS za voznike osebnega vozila predstavlja seštevek RPS čelnih trčenj, seštevek RPS zdrsov s ceste ter seštevek RPS trčenj v križišču. Tako dobimo vrednost, ki rangira cesto z zvezdicami (Star Rating Roads ..., 2009).

Pri izračunu RPS po metodologiji EuroRAP se upoštevata le cesta in obcestje, ne pa tudi človeški faktor ter stanje vozila. Torej RPS temelji le na oceni cestnih in obcestnih elementov ter je osnova za

generiranje rangiranja cest z zvezdicami. Zvezdice se dodeljujejo za dolge odseke dolžine od 10 km do 20 km (Star Rating Roads ..., 2009).

Za hitro oceno rangiranja cest z zvezdicami nam program ponuja demonstratorja za rangiranje cest z zvezdicami (angl. Demonstrator Star Rating). Demonstrator uporablja nekoliko poenostavljeno različico iRAP modela. Zagotavlja enostaven in hiter način ocenjevanja tveganja za smrt in hudo poškodbo na odseku. Izberejo se vhodni atributi, ki najbolj ustrezajo obravnavanemu odseku, ter nato generirajo RPS in s tem rangirajo cesto. Rezultat je RPS in rangiranje za vsako vrsto nesreče posebej (zdrs s ceste, čelno trčenje in nesreča v križišču) ter skupna vrednost RPS in rangiranje ceste, posebej za osebna vozila, motorna kolesa, kolesa in pešce. V primeru rangiranja cest z zvezdicami s pomočjo demonstratorja je mogoče zajeti naenkrat le en odsek dolžine 100 m in ni primeren za daljše odseke.

Pomembna značilnost RPS-a je ta, da je globalno primerljiv ter je njegova uporaba mogoča v številnih državah. Oblikovan je tako, da predstavlja temelj za oceno napovedi števila smrtnih žrtev in hudo poškodovanih, ki bi se lahko pojavile na cestnem omrežju.

RPS je torej osnova za oceno števila smrtnih žrtev in hudo poškodovanih na cestnem omrežju; s tem omogoča določitev praktičnih in uporabnih (proti)ukrepov (Star Rating Roads ..., 2009) ter oceno njihove ekonomske upravičenosti.

Ekonomska učinkovitost se izračuna kot razmerje koristi glede na stroške predlaganih (proti)ukrepov:

- koristi so v denarni enoti izražene preprečene smrtne žrtve in hudo poškodovani,
- stroški so v denarni enoti izraženi predvideni (proti)ukrepi.

Število smrtnih žrtev, ki so udeleženi v osebni vozilu na odseku, sledi naslednji enačbi:

$$\mathbf{\dot{S}T.UDEL.V OS.VOZILU_{SMRT} = RPS_{UDEL.V OS.VOZILU} * PLDP * L * FS_{UDEL.V OS.VOZILU}}$$

Kjer je:

- $RPS_{UDEL.V OS.VOZILU}$  = točkovanje cestne varnosti za udeležence v osebni vozilu,
- $PLDP$  = prometna obremenitev,
- $L$  = dolžina cestnega odseka (100 m),
- $FS_{UDEL.V OS.VOZILU}$  = faktor smrtnosti za udeležence v osebni vozilu (angl. Fatality Factor for Car Occupants).

Število resnih poškodb na vsakem odseku ceste temelji na razmerju 10 resno poškodovanih za vsako smrt (10 : 1) (Safer Roads Investment Plans, 2009).

Da model zagotovi celotno ocenjeno število smrtnih žrtev na cestni mreži, model zgornjo enačbo kalibrira s faktorjem smrtnosti (angl. Fatality Factor).

Faktor smrtnosti za udeležence v vozilih je predstavljen v enačbi, ki sledi kot primer. Po podobni enačbi se izračuna tudi za motoriste, kolesarje in pešce (Safer Roads Investment Plans, 2009).

$$FS_{\text{UDELEV OS.VOZILU}} = \frac{D}{\sum_{i=1}^n (RPS_{\text{UDELEV OS.VOZILU}} * PLDP * L)}$$

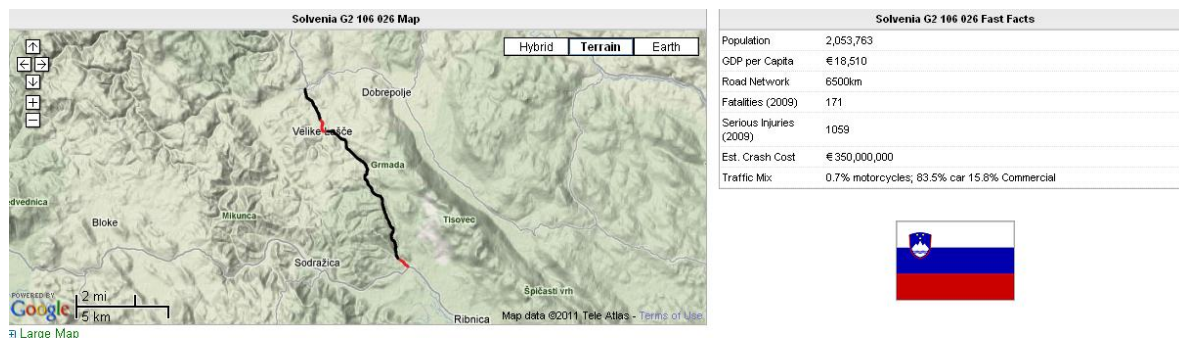
Kjer je:

- n = število odsekov na mreži,
- D = dejansko število smrtnih žrtev udeleženih v osebni vozilu na leto.

Deleži vrste udeležencev v cestnem prometu se lahko med državami močno razlikujejo. V državah z višjimi prihodki prevladujejo osebna vozila, medtem ko v državah s srednjimi in z nizkimi dohodki prevladujejo predvsem motorna kolesa, kolesa in pešci. Tako je ustreznost cestne infrastrukture za vsakega od udeležencev v cestnem prometu spremenljiva. Te razlike se kažejo v statistikah o prometnih nesrečah.

Ob spoznanju, da se število določenih uporabnikov v cestnem prometu med državami razlikuje in da so za različne udeležence v cestnem prometu potrebne različne infrastrukture, se lahko RPS izdelava za štiri vrste uporabnikov, ki predstavljajo večino za uporabo cest po vsem svetu:

- osebna vozila,
- motorna kolesa,
- kolesa,
- pešci.



**STAR RATINGS**

Star Rating	Car Occupants		Motorcyclists		Bicyclists		Pedestrians	
	Length (km's)	%	Length (km's)	%	Length (km's)	%	Length (km's)	%
★★★★★	0km	0%	0km	0%	0km	0%	0km	0%
★★★★	0km	0%	0km	0%	0km	0%	0km	0%
★★★	0km	0%	0km	0%	0km	0%	9km	74%
★★	2km	16%	1km	8%	0km	0%	0km	0%
★	11km	90%	11km	90%	3km	25%	0km	0%
	0km	0%	0km	0%	9km	74%	3km	25%
<b>TOTAL</b>	<b>12km</b>	<b>100%</b>	<b>12km</b>	<b>100%</b>	<b>12km</b>	<b>100%</b>	<b>12km</b>	<b>100%</b>

Slika 6: Poročilo za rangiranje cest za posameznega udeleženca na cesti G2 106 odseku 0262 (iRAP 2.2, 2011)

Figure 6: Report for Star Rating for individual participant on the road G2 106 section 0262 (iRAP 2.2, 2011)

**2.3.4 Vrste prometnih nesreč, na katerih temelji EuroRAP**

Približno 80 odstotkov prometnih nesreč, ki se zgodijo na evropskih cestah zunaj naselij in se končajo s smrtjo ali hudo telesno poškodbo udeleženca, je mogoče pojasniti s štirimi glavnimi vrstami prometnih nesreč:

- čelna trčenja,
- nesreče v križiščih,
- zdrsi s cestišča (trčenje v nevarne obcestne objekte),
- nesreče, v katerih so udeleženi ranljivi udeleženci prometa (pešci, kolesarji) (Wahlström, H., 2012).

Preglednica 2: Vrste prometnih nesreč, vključene v točkovanje cestne varnosti (Star Rating Roads For Safety, 2009)

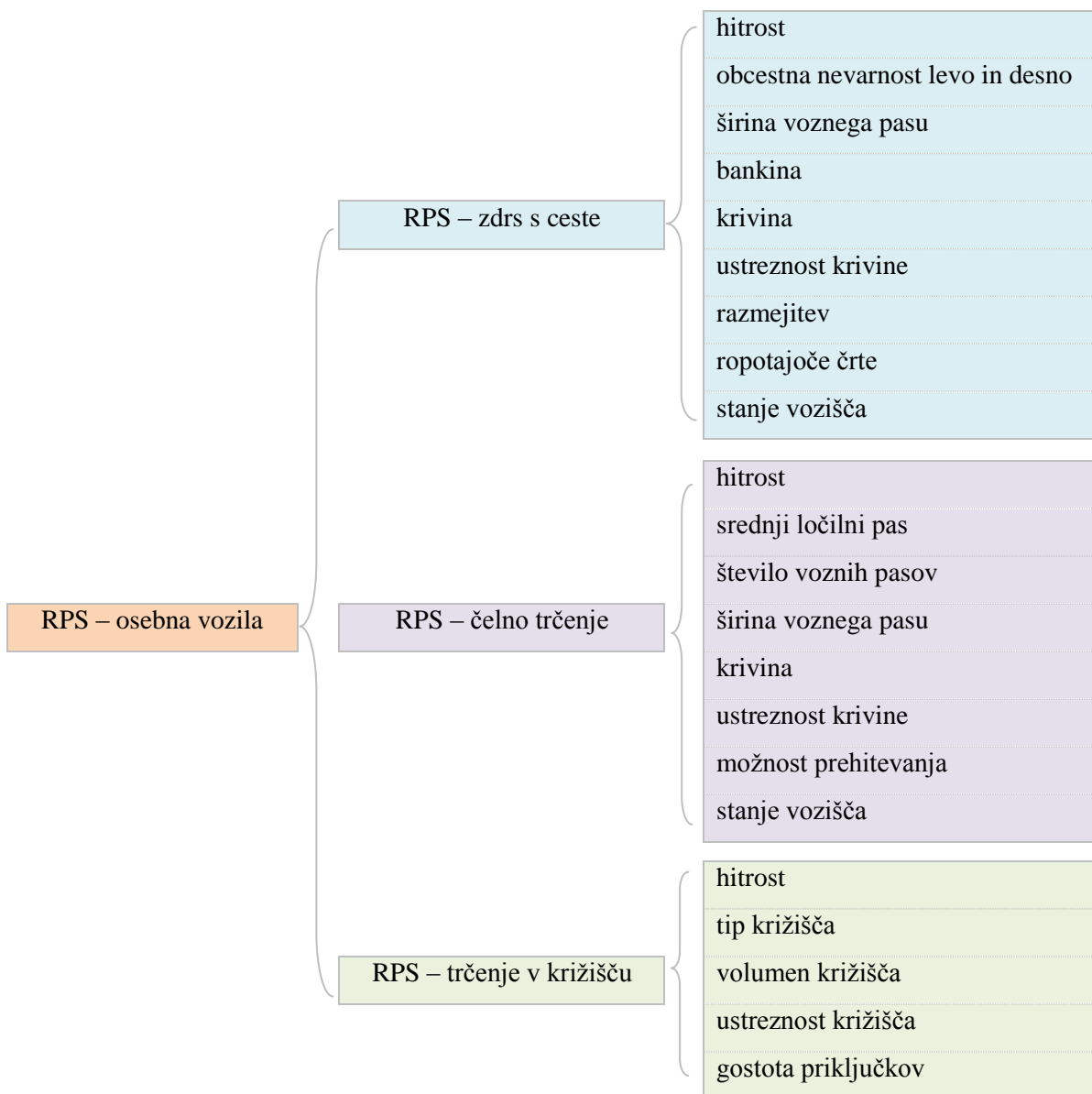
Table 2: Crash types included in the Road Protection Score (Star Rating Roads For Safety, 2009)

Udeleženci v osebnem vozilu	Motoristi	Kolesarji	Pešci
zdrs s ceste	zdrs s ceste	vzdolž ceste	hoja vzdolž ceste
čelno trčenje	čelno trčenje	prečkanje ceste	prečkanje ceste
trčenje v križišču	trčenje v križišču	trčenje v križišču	

Vsaka vrsta prometne nesreče je posledica različnih dejavnikov, ki vplivajo na verjetnost nastanka prometne nesreče in na njeno težo. Sestava enačb točkovanja cestne varnosti – RPS za udeležence v avtomobilu je predstavljena v Preglednici 3. RPS za vsako skupino uporabnikov cest je vsota RPS posamezne vrste prometne nesreče posebej; nato se seštejejo in tako dobimo vrednost, ki rangira cesto oziroma odsek z zvezdicami. Visoko število točk pomeni visoko raven tveganja, nizko število točk pa pomeni nizko raven tveganja. RPS je merski sistem brez enote in je izračunan za vsako skupino uporabnikov cest na vsakem 100-metrskem odseku ceste (Star Rating Roads For Safety, 2009).

Preglednica 3: RPS za osebna vozila (Bradford, J., 2010)

Table 3: RPS for cars (Bradford, J., 2010)

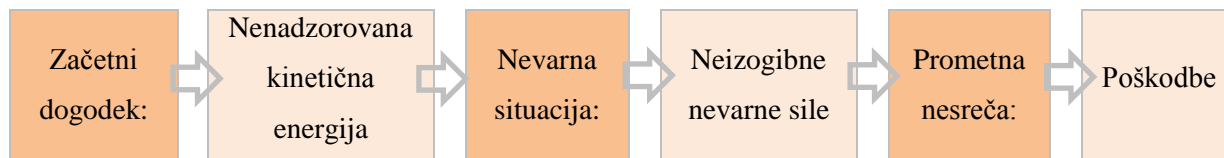


Pri normalni vožnji je kinetična energija pod nadzorom. Hitro pa lahko pridemo v situacijo, ko temu ni tako. Vzroki, ki lahko povzročijo izgubo nadzora nad kinetično energijo, so različni. Primeri se, da

voznik napačno presodi cesto, izgubi zavest ali zaspi. Pod napačno presojo uvrščamo tudi prehitro vožnjo.

Preglednica 4: Zaporedje dogodkov nastanka prometne nesreče (Wahlström, H., 2011)

Table 4: A series of events that leads to car accident (Wahlström, H., 2011)



- |                               |   |  |
|-------------------------------|---|--|
| ▪ napačna presoja,            | ▪ vožnja v napačno smer,                    | ▪ čelno trčenje,                           |
| ▪ izguba nadzora nad vozilom, | ▪ zdrs s ceste,                             | ▪ nesreča z enim vozilom,                  |
| ▪ nenaden pripetljaj,         | ▪ križanje v križišču,                      | ▪ nesreča v križišču,                      |
| ▪ neprilagojena hitrost.      | ▪ konflikt z ranljivimi udeleženci prometa. | ▪ nesreča z ranljivimi udeleženci prometa. |

Po izgubi nadzora nad kinetično energijo se lahko stanje sprevrže v nevarno situacijo. Obstaja verjetnost, da bo voznik v teh dramatičnih situacijah še vedno sposoben obvladovati situacijo ter uspel preprečiti prometno nesrečo. Lahko pa je dosegel točko, ko je nesreča neizogibna in bo prišlo do trčenja, kjer bodo rezultati hude poškodbe ali celo smrt.

Torej želimo pri oblikovanju ceste najprej pomagati udeležencem in preprečiti njihovo napačno presojo na t. i. nevarnih mestih (angl. Black Spots). To so tista mesta, na katerih se dogajajo nesreče pogosteje od statističnega povprečja na osnovi preverjenih metod izračuna varnosti prometa, identificirajo se na osnovi značilnosti prometnih nesreč ter statističnih prometnih nesreč (Analiza in reševanje ..., 2011). Eden najpomembnejših ciljev je zmanjšati situacije, kjer bi prišlo do takšne napačne presoje.

Vseh napačnih presoj udeležencev v cestnem prometu s pomočjo programa EuroRAP ni mogoče preprečiti, saj se program navezuje predvsem na infrastrukturo ceste in obcestja, ne pa tudi na vozila in človeški faktor, ki tudi pomembno vplivata na varnost v cestnem prometu. Torej tudi po tem, ko se stori vse, kar je potrebno storiti za varnejšo načrtovanje cest, se bodo vseeno lahko dogajale nevarne situacije, ki se jim ni mogoče izogniti in tudi ne obravnavati v EuroRAP ali drugih analizah.



## 2.4 Investicijski načrti za varnejše ceste (angl. Safer Roads Investment Plans)

Investicijski načrti za varnejše ceste temeljijo na rangiranju cest z zvezdicami (angl. Star Rating). Zagotoviti morajo cenovno ugodne oziroma ekonomsko upravičene (proti)ukrepe za celotno omrežje ter omogočiti realizacijo s strani lokalnih zainteresiranih skupin in organov za financiranje.

Investicijski načrti za varnejše ceste vključujejo:

- obstoječe stanje ceste,
- oceno števila smrtnih žrtev in hudo poškodovanih,
- uporabo strokovnih (proti)ukrepov, ki veljajo za učinkovite.

Potrebna je presoja ekonomske upravičenosti investicije, ki vsebuje:

- število preprečenih smrtnih žrtev in hudo poškodovanih,
- oceno stroškov (proti)ukrepov,
- primerjavo koristi in stroškov (angl. Cost-Benefit Analysis).

Za to presojo je treba uporabiti ekonomske metode, s katerimi se primerja koristi in stroške (angl. Cost-Benefit Analysis) ter investicije na osnovi strokovnih standardov. Najsplošnejši sta metoda za ugotavljanje interne stopnje donosa, torej rentabilnost investicije, in metoda za ugotavljanje neto sedanje vrednosti investicije (Temeljni pogoji za določanje ..., 2003). Program primerja stroške za izvajanje (proti)ukrepov z zmanjšanimi stroški prometnih nesreč po implementaciji (proti)ukrepov (Star Rating Roads For Safety, 2009). V kolikor je razmerje med koristmi in stroški manjše od vrednosti 2,5 %, program (proti)ukrepa ne predlaga.

## 2.5 Sledenje spremembam skozi daljše časovno obdobje (angl. Performance Tracking)

Ko so (proti)ukrepi, ki jih je predlaga EuroRAP, izvedeni, se po daljšem časovnem obdobju vrednotenje izdela ponovno. Tako sledi primerjava rezultatov oziroma t. i. sledenje spremembam skozi daljše časovno obdobje (angl. Performance Tracking) z namenom ugotavljanja izboljšanja ali poslabšanja stopnje prometne varnosti ceste oziroma odsekov (AMZS, 2012).

EuroRAP lahko iz leta v leto spremlja, katere ceste z visokim tveganjem so se izboljšale in katere ne, ter ugotovi, katera ukrepanja prinesejo največje izboljšanje. Pri tem je pomembno, da izboljšanje ni drago ter zapleteno. Želje EuroRAP-a so enostavne, poceni, hitro izvedljive ter učinkovite rešitve cestne infrastrukture. Analize že kažejo, da za preprečevanje prometnih nesreč s smrtnim izidom ter prometnih nesreč s hudimi telesnimi poškodbami rekonstrukcija ni niti nujno draga niti zapletena.

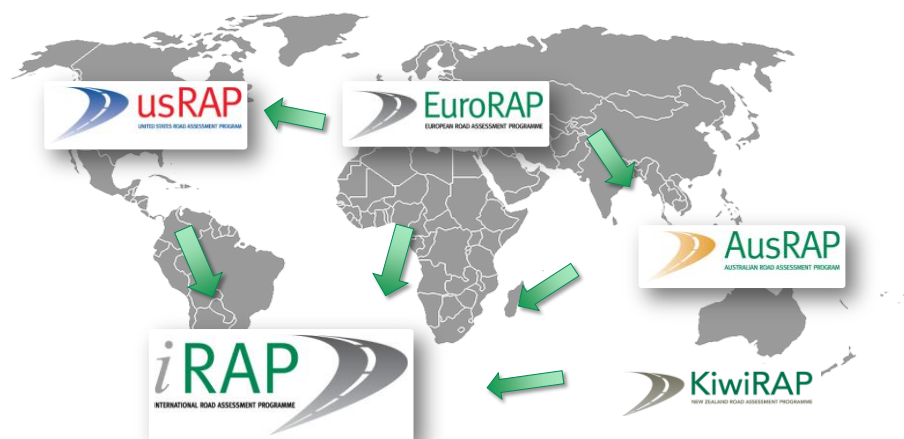
Rezultati sledenja sprememb so pokazali, da že uporaba preprostih ukrepov pripomore tako k zmanjšanju smrtnih žrtev kot tudi hudih poškodb.

EuroRAP proces sledenja spremembam skozi daljše časovno obdobje ima več faz:

- najprej se analizira podatke cestnih odsekov, ki so pokazali zmanjšanje števila prometnih nesreč v daljšem časovnem obdobju, in tistih, kjer je prišlo do malo ali nič sprememb,
- podatki za posamezna leta se nato preverijo, da se oceni skladnost vzorcev,
- na koncu se zaprosi organe, ki so odgovorni za določeno vrsto ceste, da podajo informacije o sanacijah, izvršbi in tudi podatke o izobraževalnih ukrepih prometnih udeležencev, ki so bili izvedeni na posameznem delu. Cilj je predvsem pojasniti zmanjšanje števila prometnih nesreč (Star Rating Roads ..., 2009).

## 2.6 iRAP

EuroRAP je pomagal ustanoviti novo mednarodno organizacijo, imenovano International Road Assessment Programme (iRAP); tako se karte ocene tveganja (Risk Mapping), sledenje spremembam skozi daljše časovno obdobje (Performance Tracking) ter rangiranje cest z zvezdicami (Star Rating) in druge smernice uporabljajo na enak način povsod po svetu (EuroRAP AISBL. 2006.) in so rezultati posledično medsebojno primerljivi. iRAP je neprofitna organizacija, katere namen je vzpostavitev varnejših cest in s tem ohranitev čim več življenj. Njihova vizija temelji na cestah brez visokih tveganj po celem svetu.



Slika 7: Razvoj RAP-a

Figure 7: Development of RAP

iRAP deluje v sodelovanju z vladnimi in nevladnimi organizacijami, katerih cilj je:

- Pregledati ceste z visokim tveganjem in podati rezultate rangiranja cest z zvezdicami (Star Rating) ter pripraviti investicijske načrte za varnejše ceste (Safer Roads Investment Plans).
- Zagotavljati usposabljanje, ustrezno tehnologijo in ustreznost na nacionalni, regionalni ter lokalni ravni.
- Slediti spremembam izvajanja varnosti v cestnem prometu skozi daljše časovno obdobje, tako da lahko agencije, ki so financirale projekte, ocenijo koristnost svojih naložb (iRAP, 2011).

iRAP je aktiven v več kot 30 državah po Evropi in še 60 državah po svetu ter predstavlja krovno organizacijo za EuroRAP (European Road Assessment Programme), AusRAP (Australian Road Assessment Programme), KiwiRAP (New Zealand Road Assessment Programme) in usRAP (United States Road Assessment Programme) (EuroRAP AISBL, 2006).

## **2.7 Pridružitve Slovenije k mednarodnemu projektu EuroRAP**

Avto-moto zveza Slovenije se je leta 2003 pridružila mednarodnemu projektu EuroRAP. V letu 2007, ko je postala polnopravna članica, je Avto-moto zveza Slovenije sprejela metodologijo in protokole EuroRAP-a ter postala licenciran nosilec vsebin in aktivnosti projekta v Sloveniji. Leta 2009 je Avto-moto zveza Slovenije podpisala konzorcijsko pogodbo EuroRAP Slovenija.

V mednarodnem projektu EuroRAP v Sloveniji poleg AMZS, ki je nosilec projekta, sodelujejo še:

- Ministrstvo za notranje zadeve RS,
- Policija RS,
- Ministrstvo za promet RS,
- Direkcija RS za ceste,
- Družba za avtoceste RS,
- Univerza v Ljubljani – Prometnotehniški inštitut na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo.

V Sloveniji so bile na podlagi podatkov o državnem cestnem omrežju, podatkov o prometnih obremenitvah ter podatkov o prometnih nesrečah za obdobje 2006–2008 izdelane karte tveganja za avtoceste in hitre ceste, glavne ceste prvega in drugega reda ter za regionalne ceste (AMZS, 2012).

### 3 VHODNI PODATKI ZA RANGIRANJE CEST Z ZVEZDICAMI

Za celostno vrednotenje s pomočjo programa EuroRAP potrebujemo poleg opreme, ki je opisana v poglavju 2.3 *Pregled cest (angl. Road Inspection)*, še naslednje podatke:

- prometne obremenitve za vsak odsek oziroma vsak prometni odsek,
- stroške prometnih nesreč in stroške poškodb udeležencev,
- povprečne cenovne standarde predvidenih EuroRAP (proti)ukrepov glede na povprečne projektantske cene,
- attribute za vrednotenje cest in obcestja.

#### 3.1 Prometne obremenitve

Prometna obremenitev se za vrednotenje s pomočjo programa EuroRAP vnese kot povprečni letni dnevni promet (PLDP), in sicer za vsak odsek oziroma vsak prometni odsek posebej.

Preglednica 5: Primer za povprečni letni dnevni promet (PLDP) odseka z več prometnimi odseki

Table 5: Example for annual average daily traffic (AADT) section with several traffic sections

Kategorija	Cesta	Odsek	Prom_ods	Ime	Stac_zac	Stac_konc	Dolžina	PLDP
G2	106	0263	<b>0263_1</b>	Žlebič–Breg	0	2300	2300	<b>6700</b>
G2	106	0263	<b>0263_2</b>	Breg–Hrovača	2300	4500	2200	<b>8200</b>
G2	106	0263	<b>0263_3</b>	Hrovača–Dolenja vas	4500	9490	4990	<b>5700</b>
G2	106	0263	<b>0263_4</b>	Dolenja vas–Kočevje	9490	18779	9289	<b>6033</b>

#### 3.2 Stroški prometnih nesreč in stroški poškodovanih v prometnih nesrečah

»Osnova za oceno stroškov prometnih nesreč v Republiki Sloveniji temelji na rezultatih raziskovalne naloge »Vrednotenje prometnih nesreč na cestah v Republiki Sloveniji«, ki jo je julija 2000 za Direkcijo Republike Slovenije za ceste izdelalo podjetje OMEGA consult, projektni management d. o. o. Ljubljana. Izhodiščne vrednosti, korigirane leta 2004, so vsako leto revalorizirane po indeksu rasti cen.«

Preglednica 6: Stroški prometnih nesreč in stroški poškodovanih v prometnih nesrečah za leto 2010

Table 6: Expenses of car accidents and injured in car accidents for the year 2010

<b>STROŠEK PROMETNE NESREČE</b>		
<b>LETO</b>	<b>Hudo poškodovan</b>	<b>Smrtni izid</b>
<b>2010</b>	11.049 €	14.081 €

<b>STROŠKI POŠKODOVANIH V PROMETNIH NESREČAH</b>		
<b>LETO</b>	<b>Hudo poškodovan</b>	<b>Smrtni izid</b>
<b>2010</b>	58.548 €	700.545 €

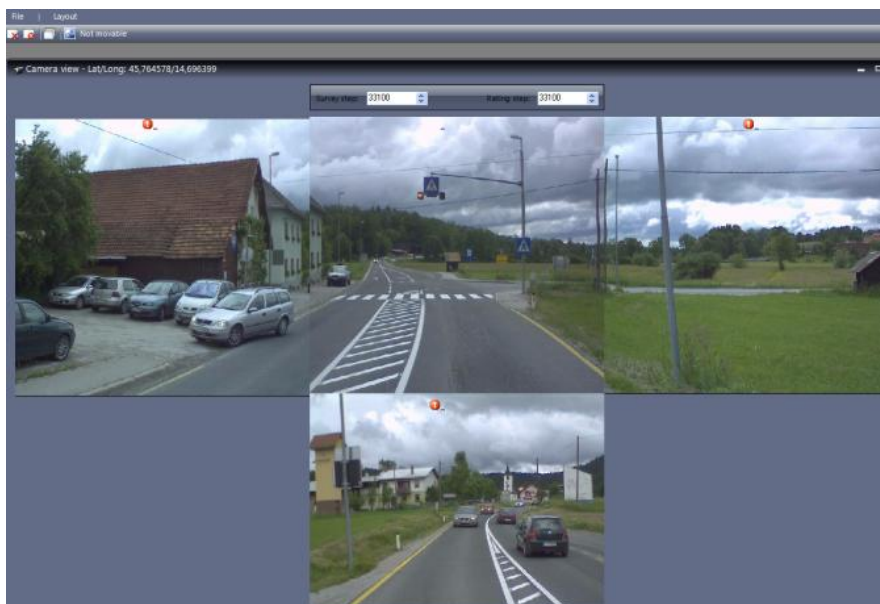
### 3.3 Povprečni cenovni standardi predvidenih EuroRAP (proti)ukrepov glede na povprečne projektantske cene

Povprečne projektantske cene se razlikujejo od države do države. Stroške (proti)ukrepov predvidijo strokovnjaki na državni ravni. Določeni so posebej za urbano, pol urbano kot tudi ruralno območje. Za vsako območje je predvidena določena stopnja kompleksnosti izvedbe, tj. veliki, srednji ter nizki stroški rekonstrukcije.

Preglednica povprečnih cenovnih standardov, predvidenih EuroRAP (proti)ukrepov za območje Republike Slovenije glede na povprečne projektantske cene, se nahaja v PRILOGI diplomske naloge.

### 3.4 Atributi za rangiranje

Za analizo stanja cest in obcestja se po proceduri s terenskim ogledom »Road Inspection« in po metodologiji EuroRAP »Star Rating« obdelujejo video posnetki 100 m dolgih odsekov cest, z detajlno analizo po 10-metrskih korakih. Obdelava zajema 37 atributov cest in obcestja ter skupaj 187 različnih parametrov. Za pregled video posnetka se uporablja programska oprema »Road Survey«.



Slika 8: Pilotni posnetek ceste

Figure 8: Pilot video of the road

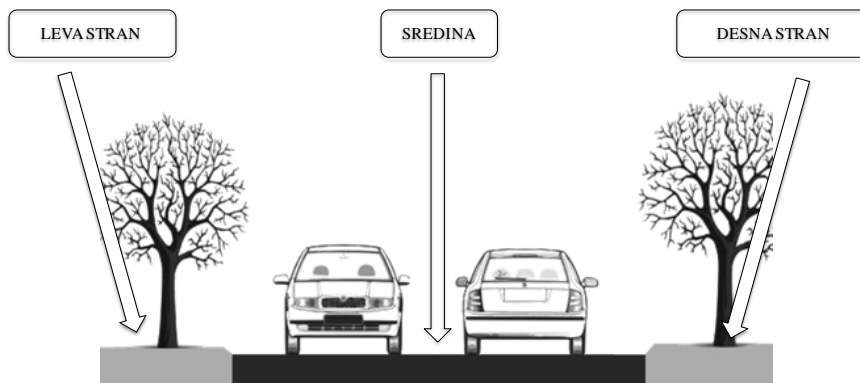


Slika 9: Zaslonsko okno z atributi za rangiranje cest z zvezdicami

Figure 9: Display window with attributes for Star Rating

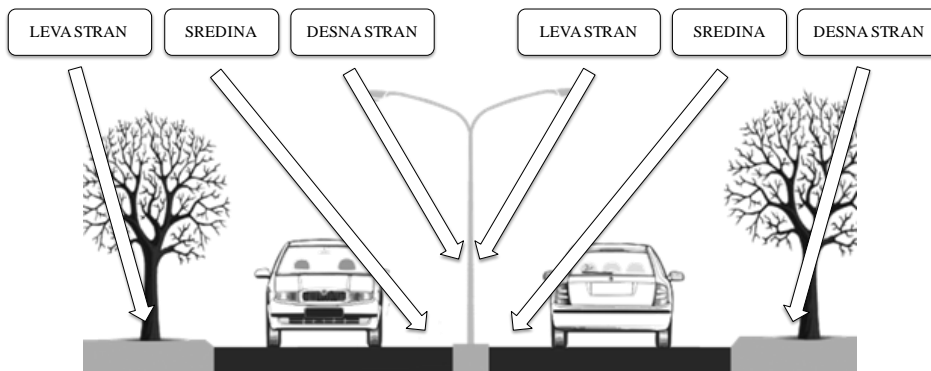
### 3.4.1 Smer snemanja ceste

Pregled ceste se izvaja le v eni smeri odseka za obe smeri vozišča, kjer smerni vozišči nista ločeni. Odsek se vrednoti kot U angleška kratica za »undivided«. V primeru ceste z ločenima smernima voziščema je potrebno vsako smerno vozišče prevoziti zase. Prva smer je posneta kot A, druga smer kot B (Bradford, J., 2010).



Slika 10: Pregled ceste v eni smeri odseka za obe smerni vozišči (Bradford, J., 2010)

Figure 10: Review of road for single carriageway is labeled as undivided in one direction (Bradford, J., 2010)



Slika 11: Pregled ceste v obeh smereh za vsako smerno vozišče posebej (Bradford, J., 2010)

Figure 11: Review of road for divided roads, each carriageway needs to be labeled in two directions (Bradford, J., 2010)

### 3.4.2 Obcestje desno (angl. Roadside Severity Right)

Obcestje se vrednoti za vsako stran posebej, torej ločeno za območje levo od vozišča ter za območje desno od vozišča. Prav tako se ločeno vrednotijo nevarni kontinuirani objekti, kot so ograja, hiša itd., ter diskontinuirani objekti, kot so drevesa, drogovi za razsvetljavo itd.


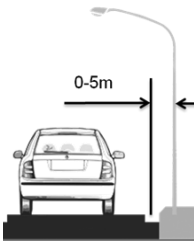

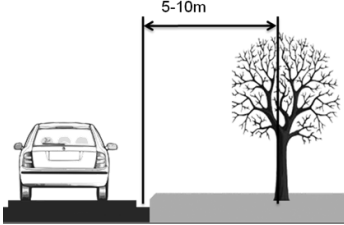

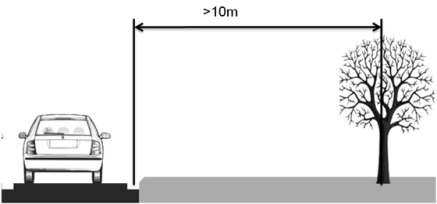


Vrednoti se najbližji in najnevarnejši objekt, ki lahko resno ali usodno vpliva na poškodbe udeležencev v cestnem prometu.

Nevarni objekti:

- skale, višje od 20 cm,
- drevesa ali drogovi za razsvetljavo, premera več kot 10 cm,
- nezavarovani objekti, ki vozilo pri trku sunkoma upočasnijo ali celo ustavijo, agresivni zaključki varnostnih ograj (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 7: Obrazložitev posameznih atributov za nevarnost obcestja (Bradford, J., 2010)


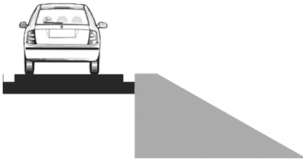



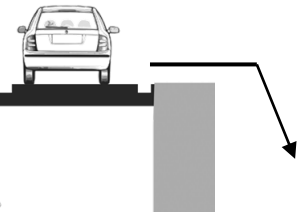

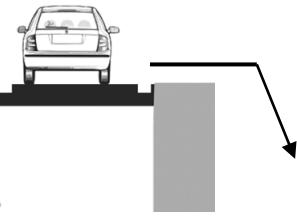




Table 7: Explanations for individual attributes for road severity (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Agresivni objekti so od roba vozišča oddaljeni med 0 in 5 m. Upoštevati je potrebno naklon brežine, saj se v primeru nasipa razdalja do objekta zmanjša, v primeru vkopa pa poveča.
		Agresivni objekti so od roba vozišča oddaljeni med 5 in 10 m. Upoštevati je potrebno naklon brežine, saj se v primeru nasipa razdalja do objekta zmanjša, v primeru vkopa pa poveča.
		Agresivni objekti so od roba vozišča oddaljeni več kot 10 m. Upoštevati je potrebno naklon brežine, saj se v primeru nasipa razdalja do objekta zmanjša, v primeru vkopa pa poveča.
		Jarek se vrednoti v primeru, da obstaja verjetnost zdrsa vozila vanj ter s tem resno ogroža udeležence v cestnem prometu.

»se nadaljuje...«




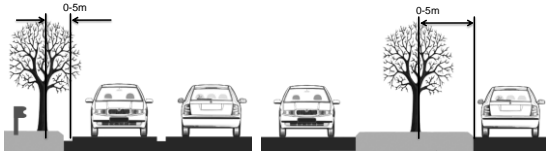

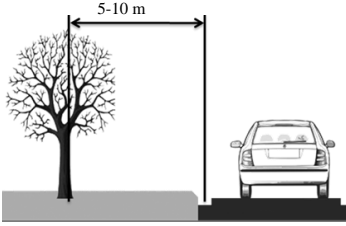

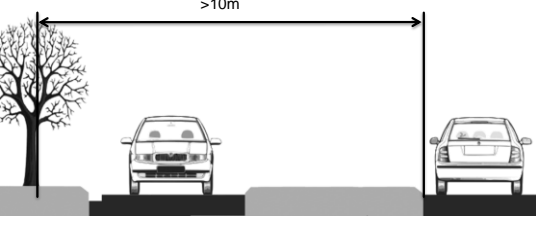



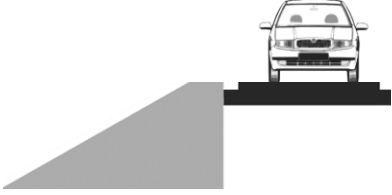


»...nadaljevanje Preglednice 7«

		<p>Nasip se vrednoti v primeru, da obstaja verjetnost, da se vozilo zakotali po njem. Naklon večji od 1 : 3 in padec več kot 5 m ali naklon večji od 1 : 2 in padec več kot 1,5 m.</p>
		<p>Vkop se vrednoti v primeru višine vsaj 2 m ter ima neagresivno površje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– iz zemljine,</li> <li>– prekrit s travo.</li> </ul>
		<p>Vkop, katerega površje pokrivajo skale nepravilnih oblik, se ne vrednoti kot vkop.</p>
		<p>Pečina ali enakovredna nevarnost se vrednoti v primeru, da bo imela za posledico smrtno žrtev, ne glede na hitrost.</p>
		<p>Varnostna ograja se vrednoti v primeru, da je sposobna zaustaviti večino avtomobilov, v primeru da pride do kontakta.</p>
		<p>Varnostna ograja za motorna kolesa se vrednoti ločeno od ostalih varnostnih ograj.</p>

### 3.4.3 Obcestje levo (angl. Roadside Severity Left)


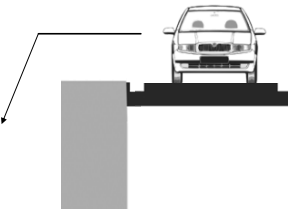

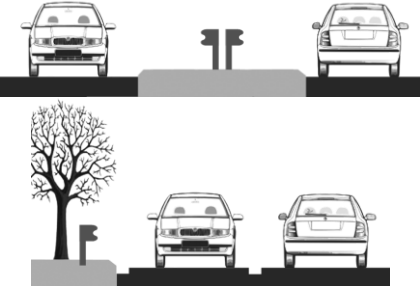


Preglednica 8: Obrazložitev posameznih atributov za nevarnost obcestja (Bradford, J., 2010)

Table 8: Explanations for individual attributes for road severity (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Agresivni objekti so od roba vozišča oddaljeni med 0 in 5 m. Upoštevati je potrebno naklon brežine, saj se v primeru nasipa razdalja do objekta zmanjša, v primeru vkopa pa poveča.
		Agresivni objekti so od roba vozišča oddaljeni med 5 in 10 m. Upoštevati je potrebno naklon brežine, saj se v primeru nasipa razdalja do objekta zmanjša, v primeru vkopa pa poveča.
		Agresivni objekti so od roba vozišča oddaljeni več kot 10 m. Upoštevati je potrebno naklon brežine, saj se v primeru nasipa razdalja do objekta zmanjša, v primeru vkopa pa poveča.
		Jarek se vrednoti v primeru, da obstaja verjetnost, zdrsa vozila v le tega ter s tem resno ogroža udeležence v cestnem prometu.
		Nasip se vrednoti v primeru, da obstaja verjetnost, da se vozilo zakotali po njem. Naklon večji od 1 : 3 in padec več kot 5 m ali naklon večji od 1 : 2 in padec več kot 1,5 m.
		Vkop se vrednoti v primeru višine vsaj 2 m ter ima neagresivno površje: <ul style="list-style-type: none"> <li>– iz zemljine,</li> <li>– prekrit s travo.</li> </ul> Vkop, katerega površje pokrivajo skale nepravilnih oblik se ne vrednoti kot vkop.

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje Preglednice 8«


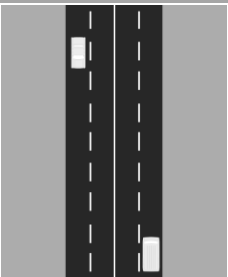

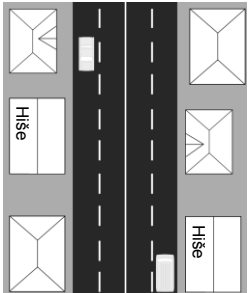
		Pečina ali enakovredna nevarnost se vrednoti v primeru, da bo imela za posledico smrtno žrtev, ne glede na hitrost.
		Varnostna ograja se vrednoti v primeru, da je sposobna zaustaviti večino avtomobilov, in v primeru, da pride do kontakta.
		Varnostna ograja za motorna kolesa se vrednoti ločeno od ostalih varnostnih ograj.

#### 3.4.4 Raba zemljišč (angl. Land Use)

Raba zemljišča se vrednoti ločeno za območje levo od vozišča ter ločeno za območje desno od vozišča. Kjer obstaja dvom, katero rabo zemljišča izbrati, se izbere tisto, ki se prva pojavi v obravnavanem 100 m dolgem odseku (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).


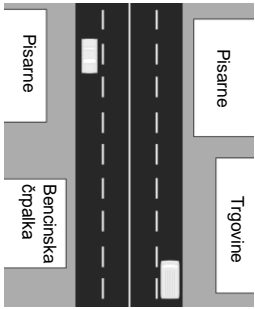

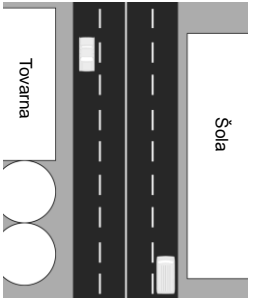
Preglednica 9: Obrazložitev posameznih atributov za rabo zemljišč levo in rabo zemljišč desno (Bradford, J., 2010)

Table 9: Explanations for individual attributes for land use left and land use right (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Kot nerazvito območje se vrednoti nepozidano območje, brez trgovin, hiš, industrije itd.
		Stanovanjsko območje.

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje Preglednice 9«


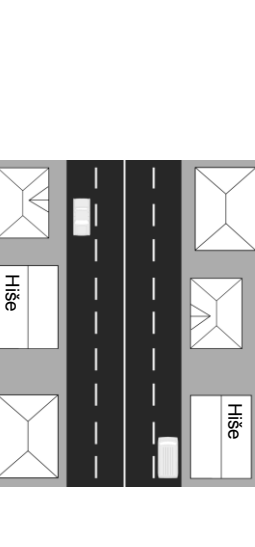
		<p>Komercialno območje se vrednoti v primeru prisotnosti trgovske ali druge gospodarske dejavnosti, kjer je očitna visoka frekvenca pešcev. Takšna območja se vrednotijo kot komercialna, tudi če to območje ni izrazito.</p>
		<p>Kot drugo območje se vrednoti območje, ki ga ne moremo opredeliti kot stanovanjsko, trgovsko ali industrijsko.</p>

### 3.4.5 Tip območja glede na poselitev (angl. Area Type)

Obcestni prostor se loči na urbani ter ruralni oziroma na cesto v naselju ali cesto zunaj naselja. V primeru manjšega samostojnega naselja, ki se razprostira vzdolž ceste v dolžini le od 100 m do 200 m, se območje vrednoti kot ruralno (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 10: Obrazložitev posameznih atributov glede na tip območja (Bradford, J., 2010)

Table 10: Explanations for individual attributes for area type (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		<p>Urbano območje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dolžine daljše od 800 m.</li> </ul> <p>Pol urbano območje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dolžine med 200 m in 800 m,</li> <li>– ceste z visoko dovoljeno hitrostjo, na obrobju mest,</li> <li>– podeželske ceste, ki potekajo skozi območja z nizko gostoto poselitve ali vasi,</li> <li>– ceste, ki vodijo do urbanih območij.</li> </ul>

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje Preglednice 10«



#### 2.4.6 Razmejitev smernih vozišč (angl. Median Type)

Srednji ločilni pas omogoča ločeno vodenje prometnih smeri, namestitve prometne signalizacije in opreme ter drogov cestne razsvetljave. Verjetnost hudih prometnih nesreč, ki so posledica čelnega trčenja vozil, je odvisna od načina, kako so med seboj ločene prometne smeri. Voznik lahko zapelje na nasprotni pas zaradi več dejavnikov, kot so utrujenost, nezbranost, napaka na vozilu, poškodba vozišča itd. Srednji ločilni pas je namenjen temu, da to prepreči, vendar mora biti dovolj širok ter zmožen zaustaviti vozilo.

V primeru, kjer je očitno, da sredinska ograja ni dovolj močna, da bi preprečila vozilu dostop na nasprotni vozni pas, se srednji pas vrednoti, kot da fizična ovira ne obstaja (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).


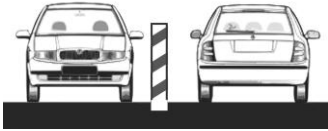

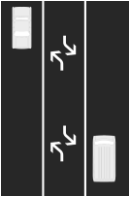

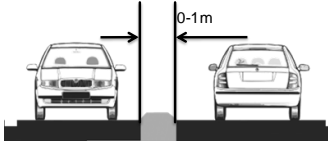

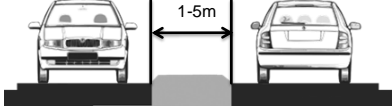

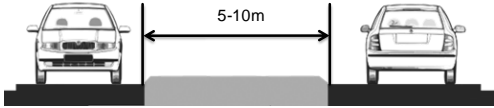

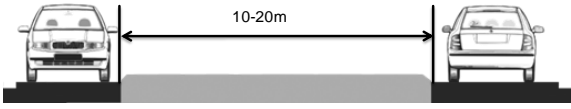

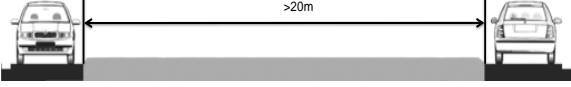


Preglednica 11: Obrazložitev posameznih atributov glede na razmejitev smernih vozišč (Bradford, J., 2010)

Table 11: Explanations for individual attributes for median type (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Vrednoti se sredinska črta.
		Sredinska šrafirana ali tlakovana črta se vrednoti v primeru širine vsaj 1 m.

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje Preglednice 11«


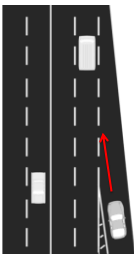

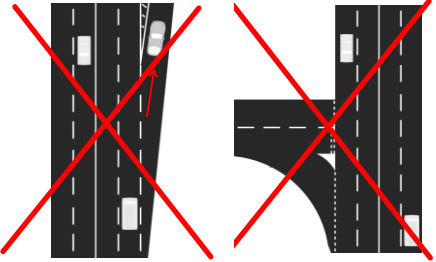

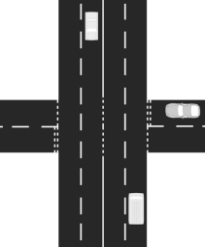


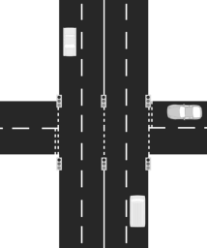


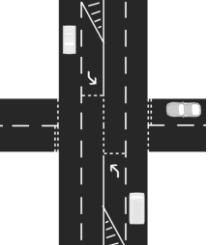
		<p>Ropotajoče črte so s površine dvignjena rebra, ki voznikom ob prevozu povzročijo vibracijo. Ropot, ki ga oddajajo črte ob prevozu, voznika opozorijo, da je zapeljal na nasprotni vozni pas ali na rob vozišča. Sem prištevamo tudi manjše fizične ovire, ne pa tudi ograje, ki ob trku fizično zaustavijo vozilo.</p>
		<p>Vrednoti se srednji pas za leve zavijalce.</p>
		<p>Vrednoti se srednji pas širine manj kot 1 m.</p>
		<p>Vrednoti se srednji pas širine od 1 m do 5 m.</p>
		<p>Vrednoti se srednji pas širine od 5 m do 10 m.</p>
		<p>Vrednoti se srednji pas širine od 10 m do 20 m.</p>
		<p>Vrednoti se srednji pas širine več od 20 m.</p>
		<p>Varnostna ograja se ne vrednoti v primeru, kjer je očitno da ovira ne mora ustaviti vozilo. V tem primeru se vrednoti kot, da je ni.</p>

### 3.4.6 Križišča in pasovi za prepletanje (angl. Intersection Type)

Križišče se vrednoti samo na enem 100 m dolgem odseku, tudi če ta pokriva dva odseka ter v primeru, da ga prevozi vsaj 100 vozil na dan. Manjše križišče pa se vrednoti v primeru, če ga prevozi manj kot 100 vozil na dan (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 12: Obrazložitev posameznih atributov za križišča in pasove za prepletanje (Bradford, J., 2010)

Table 12: Explanations for individual attributes for intersection type (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Vrednoti se le pas za priključevanje vozil.
		Pas za odcepljanje vozil se ne vrednoti.
		Vrednoti se štirikrako nesemaforizirano križišče, križišče brez pasa za leve zavijalce ter brez prometne signalizacije.
 		Vrednoti se štirikrako signalizirano križišče brez pasa za leve zavijalce.
 		Vrednoti se štirikrako nesemaforizirano križišče s pasom za leve zavijalce.

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje Preglednice 12«

 		Vrednoti se trikrako nesemaforizirano križišče brez pasa za leve zavijalce.
		Vrednotijo se vsa krožna križišča.
		Vrednoti se zavarovan nivojski železniški prehod. Prehod je opremljen s signalno-varnostno napravo in zapornicami ali polzapornicami.
		Vrednoti se nezavarovan nivojski železniški prehod. Prehod je opremljen s cestnoprometnimi znaki, primer z Andrejevim križem, ali je brez znakov.
		Vrednoti se prečkanje sredinskega ločilnega pasu – proti pravilom. Samo v primeru fizično ločenih pasov.
		Vrednoti se prečkanje sredinskega ločilnega pasu – pravilno. Samo v primeru fizično ločenih pasov.
		Manjša križišča se vrednotijo samo na ruralnem območju.



### 3.4.7 Ustreznost križišča (angl. Intersection Quality)


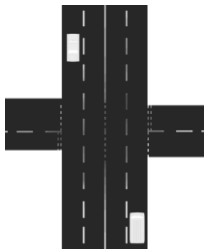

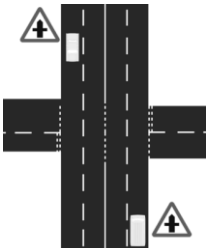
Ustreznost križišča je odvisna od projektne zasnove križišča in opreme križišča, kot so opozorilne table, talne označbe itd.

Kot neustrezno križišče se križišče vrednoti v primeru, da so priključki za prepletanje vozil kratki, če je v krožno križišče možen dostop z veliko hitrostjo, v primeru pomanjkanja prometnih znakov, označb na vozišču, če križišče ni dobro vidno oziroma ustrezno označeno itd.

Križišče se vrednoti kot ustrezno križišče v primeru, da so prisotni vsi zgoraj navedeni atributi in so v splošnem križišča v dobrem stanju (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 13: Obrazložitev posameznih atributov za kakovost križišča (Bradford, J., 2010)


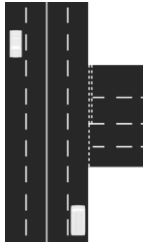

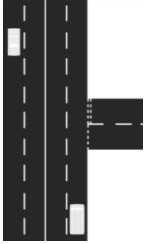


Table 13: Explanations for individual attributes for intersection quality (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Neustrezno križišče se vrednoti v primeru, ko je slabo sprojektirano, brez ustreznih signalov, označb itd.
		Ustrezno križišče se vrednoti v primeru, ko je dobro sprojektirano, z ustreznimi signali, označbami itd.

### 3.4.8 Priključki stranskih cest (angl. Intersecting Road Volume)

Preglednica 14: Obrazložitev posameznih atributov za priključitev stranske ceste na glavno cesto (Bradford, J., 2010)

Table 14: Explanations for individual attributes for road volume (Bradford, J., 2010)





Oznaka	Prikaz	Opis
		<p>Velik obseg priključkov se vrednoti v primeru več kot 10.000 vozil na dan. Če podatki niso znani se v primeru ceste z več pasovi v vsako smer vrednoti »velik volumen«.</p>
		<p>Srednji obseg priključkov se vrednoti v primeru od 1.000 do 10.000 vozil na dan. Če podatki niso znani, se vrednoti »srednji volumen« za vse priključke, ki imajo le en vozni pas v vsaki smeri.</p>
		<p>Majhen obseg priključkov se vrednoti v primeru manj kot 1.000 vozil na dan. Če podatki niso znani se vrednoti »nizek volumen«, za vse priključke, kjer je le en vozni pas za obe smeri. V majhnih vaseh se uporablja slednji, razen v primeru dokaza nasprotnega</p>

### 3.4.9 Gostota priključkov v urbanem območju (angl. Minor Access Point Density)

Gostota priključkov se vrednoti v urbanem in pol urbanem območju, v ruralnem območju pa ne. V tem primeru se priključke vrednoti kot tip križišča (angl. Intersection Type) (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 15: Obrazložitev posameznih atributov za gostoto manjših priključkov v urbanem območju (Bradford, J., 2010)

Table 15: Explanations for individual attributes for minor access point density (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		<p>Velika gostota priključkov se vrednoti v primeru več kot enega manjšega priključka na 100-metrskem odseku. Vrednoti se samo v urbanem območju.</p>
		<p>Majhna gostota priključkov se vrednoti v primeru prisotnosti enega manjšega priključka ali manj na 100-metrskem odseku. Vrednoti se samo v urbanem območju.</p>


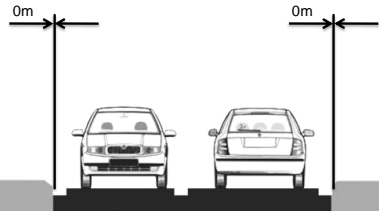

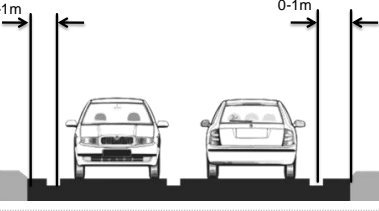

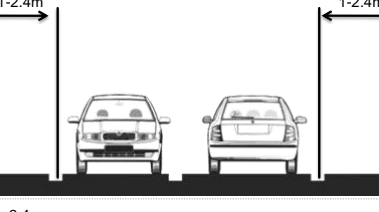

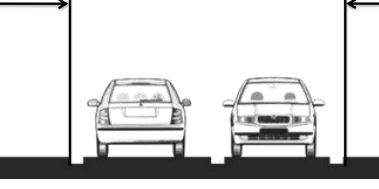
### 3.4.10 Robni pasovi (angl. Paved Shoulder Width)

Širina robnega pasu se nanaša na posnet odsek ceste. Meri se od zunanje robne črte, če ta obstaja, na voznem pasu ter do konca roba. Če zunanje robne črte ni, se robni pas šteje pod širino vozišča.

Če je robni pas poškodovan in na določenem mestu razpada ter s tem ne opravlja več svoje funkcije, je potrebno meriti širino robnega pasu do roba, kjer pride do prekinitve. Sredinski ločilni pas se v primeru fizično ločenih voznih pasov ne vrednoti kot robni pas. Robne pasove se vrednoti ločeno od bankin (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 16: Obrazložitev posameznih atributov za širino robnega pasu (Bradford, J., 2010)

Table 16: Explanations for individual attributes for paved shoulder width (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Robni pas ni prisoten.
		Robni pas širine 0–1 m.
		Robni pas širine 1–2,4 m.
		Robni pas širine > 2,4 m.


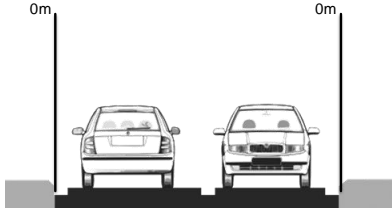

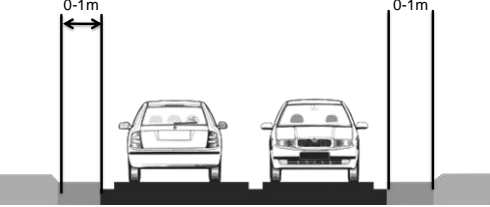

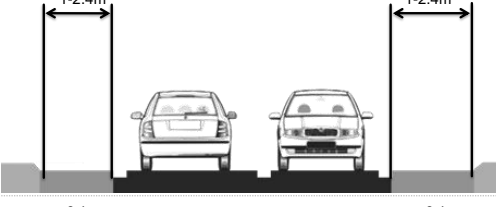

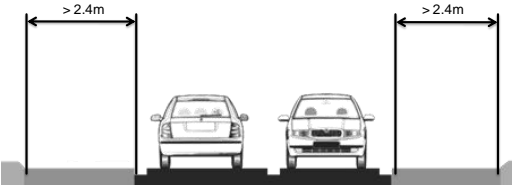
### 3.4.11 Bankine (angl. Unpaved Shoulder Width)

Bankina mora biti zadostno ravna, utrjena in brez ovir, ki bi pešcem onemogočale hojo vzdolž vozišča. Potrebno je poudariti, da v tem primeru ne gre za pločnik.

V primeru fizično ločenih voznih pasov se sredinski ločilni pas ne vrednoti kot bankina. Če se širina bankine na levi in na desni razlikuje, se vrednoti tista, ki je ožja (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 17: Obrazložitev posameznih atributov za širino bankine (Bradford, J., 2010)

Table 17: Explanations for individual attributes for unpaved shoulder width (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Bankina ni prisotna.
		Bankina širine 0–1 m.
		Bankina širine 1–2,4 m.
		Bankina širine > 2,4 m.

### 3.4.12 Omejitev hitrosti (angl. Speed Limit)

Vrednoti se hitrost, kot je na obravnavanem odseku določena s prometnimi znaki. Priporočena hitrost se ne vrednoti. V primeru da prometnega znaka, ki predpisuje hitrost, ni, je potrebno privzeti hitrost, ki je določena z zakonom za to kategorijo ceste (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 18: Obrazložitev atributa za predpisano hitrost vozila (Bradford, J., 2010)

Table 18: Explanations for individual attributes for speed limit (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		130 km/h, 120 km/h, 110 km/h, 100 km/h, 90 km/h, 80 km/h, 70 km/h, 60 km/h, 50 km/h, 40 km/h, 30 km/h.




### 3.4.13 Ukrivljenost ceste (angl. Curvature)

Ukrivljenost ceste se izbere na podlagi hitrosti, s katero jo lahko brez težav pri predpisani hitrosti prevozimo. Če ni obvestilnih tabel za hitrost, se vrednoti hitrost, ki je določena z zakonom za to kategorijo ceste (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Privzeta vrednost za krivino je »ravna ali rahlo ukrivljena« (angl. »Straight or Gently Curving«).

Preglednica 19: Obrazložitev posameznih atributov za obliko krivine (Bradford, J., 2010)

Table 19: Explanations for individual attributes for curvature (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Cesta z zelo ostro ukrivljenostjo se lahko prevozi s hitrostjo, manjšo od 40 km/h.
		Cesta z ostro ukrivljenostjo se lahko prevozi s hitrostjo med 40 km/h in 70 km/h.

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje Preglednice 19«

		Cesta z zmerno ukrivljenostjo se lahko prevozi s hitrostjo med 70 km/h in 100 km/h.
		Cesta z ravno ali rahlo ukrivljenostjo se lahko prevozi s hitrostjo 100 km/h ali več.

### 3.4.14 Ustreznost ukrivljenosti ceste (angl. Quality of Curve)

Osnova, na kateri temelji ustreznost ukrivljenosti ceste, je zmožnost presoje krivine med vožnjo. Hitrost presoje je odvisna tudi od tega, v kolikšni meri prometni znaki in označbe pomagajo vozniku, da uspe pravočasno in pravilno presoditi ukrivljenost ceste.

Privzeti atribut za ustreznost ukrivljenosti je ustrezen (angl. Good), razen v primeru, kjer obstaja očitna pomanjkljivost.

Če se krivina ovrednoti kot neustrezna, jo je potrebno obravnavati od začetka in do konca (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 20: Obrazložitev posameznih atributov za kakovost ukrivljenosti (Bradford, J., 2010)

Table 20: Explanations for individual attributes for quality of curve (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Pri neustrezni ukrivljenosti ceste je potrebna hitra in nepričakovana prilagoditev hitrosti.
		Pri ustrezni ukrivljenosti ceste je vidljivost preko ovinek dobra ali pa je voznik preko prometnih znakov vnaprej obveščen o poteku ceste.


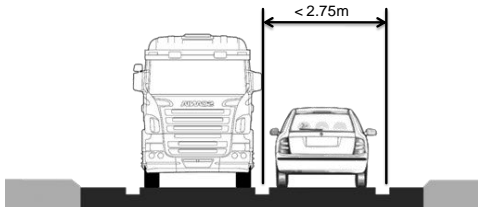

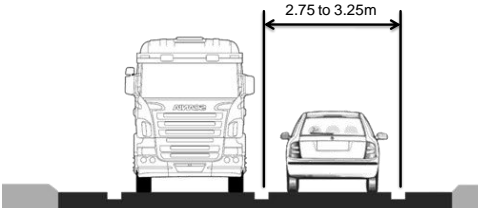

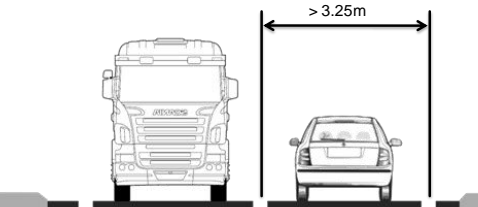
### 3.4.15 Širine voznih pasov (angl. Lane Widths for Lanes Serving Through Traffic)

Širina voznega pasu se meri od sredinske črte do robne črte. Če robne črte ni, se kot širina voznega pasu uporabi širina, ki jo vozila uporabljajo za vožnjo, saj bo vozilo zapeljalo vse do roba utrjenega vozišča oziroma do najbližjega nevarnega objekta.

Vrednoti se prevladujoč karakter ceste. Spremembe, ki so kratkotrajne, krajše od 400 m, se ne vrednotijo (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 21: Obrazložitev posameznih atributov za širino voznega pasu (Bradford, J., 2010)

Table 21: Explanations for individual attributes for lane widths (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Širina ozkega voznega pasu je manjša od 2,75 m. Tovorno vozilo se težko prilagaja širini voznega pasu.
		Širina srednje širokega voznega pasu spada v območje med vrednosti 2,75 m do 3,25 m.
		Širina širokega voznega pasu je večje od 3,25 m.













### 3.4.16 Število voznih pasov (angl. Number of Lanes for Use by Through Traffic)

Vrednoti se število voznih pasov v smeri vožnje. Pri tem je potrebno upoštevati prevladujoč karakter ceste. Kratkotrajne spremembe, krajše od 400 m, se ne vrednotijo. Pod vozne pasove se štejejo le tisti, ki služijo vožnji vozil, ne pa tudi dodatni pasovi za prepletanje krajših dolžin.

Če je vozišče brez talnih označb, ki bi ločevale vozne pasove, se za število voznih pasov privzame število navideznih prometnih pasov (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 22: Obrazložitev posameznih atributov za število voznih pasov (Bradford, J., 2010)





Table 22: Explanations for individual attributes for number of lanes for use by though traffic (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Štiri- ali večpasovna smerna vozišča.
		Tripasovna smerna vozišča.
		Dva prometna pasova v smeri vožnje.
		En prometni pas v smeri vožnje.
		Število prometnih pasov v smeri vožnje se razlikuje.

### 3.4.17 Sistem enosmernih/dvosmernih cest (angl. One-Way/Two-way Flow)

Preglednica 23: Obrazložitev posameznih atributov, sistem enosmernega/dvosmernega toka cest (Bradford, J., 2010)

Table 23: Explanations for individual attributes for one-way/two way flow (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Ceste z ločeno vodenimi prometnimi voznimi pasovi ne sodijo v sistem enosmernih cest.
		V primeru dvosmernih cest so vozni pasovi namenjeni za vožnjo v obe smeri.

### 3.4.18 Razmejitev (angl. Delineation)


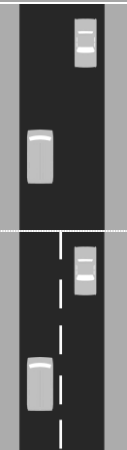

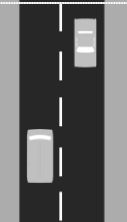
Talne označbe na vozišču so namenjene vodenju in obveščanju udeležencev v prometu ter jim omogočajo prijetnejšo vožnjo, saj zagotavljajo lažje zaznavanje ceste ter večjo preglednost. V to poglavje ne spada ustreznost talnih označb v križiščih, saj se ocenjujejo z drugimi atributi, ki so namenjeni posebej za križišča (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

K označbam na vozišču prištevamo:

- sredinske črte,
- stranske črte,
- šrafirane označbe na vozišču.

Preglednica 24: Obrazložitev posameznih atributov za označbe na vozišču (Bradford, J., 2010)

Table 24: Explanations for individual attributes for delineation (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Neustreznost talnih označb se vrednoti v primeru, da teh ni ali pa so v zelo slabem stanju.
		Ustreznost talnih označb se vrednoti v primeru prisotnosti le teh. Sredinska in stranske črte so prisotne in vidne skozi daljši odsek.







### 3.4.19 Stanje površine vozišča (angl. Road Condition)

Pri ocenjevanju stanja površine vozišča je potrebno upoštevati vse dejavnike, ki bi vplivali na nadzor vozila, kot so:

- deformacije (kolesnice, žlebovi, povesi, valovi, grbine, grebeni, posedki, dvigi itd.),
- razpoke (prečne, vzdolžne, nepravilno oblikovane, mrežaste itd.),
- razgraditve (krušenje, luščenje itd.),
- poškodbe površine.

Preglednica 25: Obrazložitev posameznih atributov za stanje vozišča (Bradford, J., 2010)







Table 25: Explanations for individual attributes for road condition (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Vozišče se vrednoti kot hudo poškodovano v primeru, da lahko ima za posledico pogosto nepredvidljiv vpliv na nadzor nad vozilom.
		Vozišče se vrednoti kot srednje poškodovano v primeru, da ima vozišče manjše število hujših napak in lahko ima za posledico občasen in nepredvidljiv vpliv na nadzor nad vozilom.
		Vozišče se vrednoti kot nepoškodovano v primeru, da ima malo ali nič manjših napak, vendar te nimajo vpliva na nadzor nad vozilom.

### 3.4.20 Potek nivelete ceste (angl. Vertical Alignment Variation)

Preglednica 26: Obrazložitev posameznih atributov za potek nivelete ceste (Bradford, J., 2010)


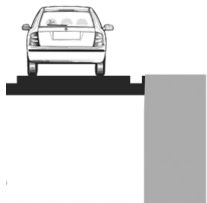




Table 26: Explanations for individual attributes for vertical alignment variation (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Primer je velika vertikalna ukrivljenost, kjer vozilo ne vidi vozila pred seboj.
		Skozi vzpone in padce je vidljivost slabša, vendar le za kratek čas. Primer je teren, kjer občasno in za kratek čas ne vidimo vozila pred seboj.
		Ravninski teren.

### 3.4.21 Ocena stroškov rekonstrukcije (angl. Major Upgrade Cost Impact)

Preglednica 27: Obrazložitev posameznih atributov za oceno stroškov rekonstrukcije (Bradford, J., 2010)


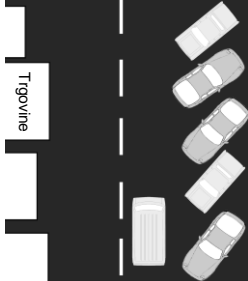

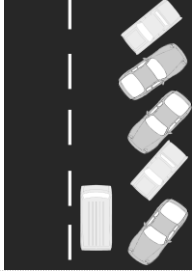


Table 27: Explanations for individual attributes for upgrade cost impact (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Visoki stroški rekonstrukcije se vrednotijo v primeru, kjer bodo potrebna večja zemeljska dela in/ali rušitev nekaterih objektov.
		Srednje visoki stroški rekonstrukcije se vrednotijo v primeru, kjer bodo potrebna manjša zemeljska dela in/ali manjši posegi na občestne objekte.
		Majhni stroški rekonstrukcije se vrednotijo v primeru kjer bodo potrebna minimalna zemeljska dela.

### 3.4.22 Vpliv obcestja (angl. Side Friction)

Preglednica 28: Obrazložitev posameznih atributov za vpliv obcestja (Bradford, J., 2010)

Table 28: Explanation of individual attributes for side friction (Bradford, J., 2010)






Oznaka	Prikaz	Opis
		<p>Visok vpliv obcestja se vrednoti v primeru dejavnosti (npr. parkiranje) na obeh straneh ceste neposredno ob cesti.</p>
		<p>Srednje visok vpliv obcestja se vrednoti v primeru dejavnosti (npr. parkiranje) na eni strani ceste neposredno ob cesti.</p>
		<p>Nizek vpliv obcestja se vrednoti v primeru kjer na nobeni strani ceste neposredno ni nobene dejavnosti (npr. parkiranje).</p>

### 3.4.23 Prisotnost pešcev – prečkanje ceste (angl. Pedestrian Flow – Crossing Road)

Vrednoti se pričakovano število pešcev, ki prečkajo cesto dnevno. Gre za naključno vzorčenje dejavnosti pešcev, ki ni nujno, in ima namen, da odraža natančno število pešcev (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 29: Obrazložitev posameznih atributov za prisotnost pešcev, ki prečkajo cesto (Bradford, J., 2010)

Table 29: Explanation of individual attributes for pedestrians, which are crossing the road (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		> 6 oseb prečka 100 m dolg odsek.
		3–5 oseb prečka 100 m dolg odsek.
		1–3 osebe prečkajo 100 m dolg odsek.
		Brez oseb, ki prečkajo odsek.

### 3.4.24 Površine za prečkanje ceste (angl. Pedestrian Crossing Facilities)


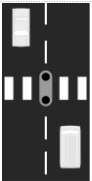

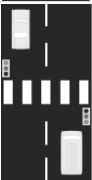

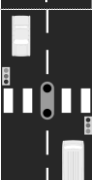

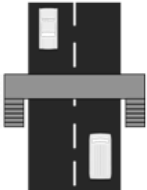
Preglednica 30: Obrazložitev posameznih atributov za površine za prečkanje ceste (Bradford, J., 2010)

Table 30: Explanation of individual attributes for pedestrian crossing facilities (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Prometni otok na sredini vozišča, brez označenega prehoda za pešce.
		Nesemaforiziran prehod za pešce.

»se nadaljuje...«


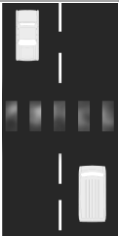


»...nadaljevanje Preglednice 30«

		Nesemaforiziran prehod za pešce s prometnim otokom.
		Signaliziran prehod za pešce brez prometnega otoka.
		Signaliziran prehod za pešce s prometnim otokom.
		Fizično ločen prehod za pešce, tako da pešci ne pridejo v konflikt s prometom.

### 3.4.25 Ustreznost prehodov za pešce (angl. Quality of Crossing)

Preglednica 31: Obrazložitev posameznih atributov glede na kakovost prehoda za pešce (Bradford, J., 2010)


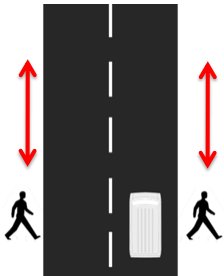



Table 31: Explanation of individual attributes according to quality of pedestrian crossing (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Neustrezen prehod za pešce se vrednoti v primeru, ko mora voznik hitro in nepričakovano prilagoditi hitrost, da se izogne nesreči s pešcem.
		Ustrezen prehod za pešce se vrednoti v primeru ko je opremljen s prometnimi znaki, označbami na vozišču. Voznik je že prej opozorjen na prehod, tako, da je nanj pripravljen.

### 3.4.26 Prisotnost pešcev – hoja vzdolž ceste (angl. Pedestrian Flow – Along Road)

Preglednica 32: Obrazložitev posameznih atributov za prisotnost pešcev, ki hodijo vzdolž ceste (Bradford, J., 2010)

Table 32: Explanation of individual attributes for pedestrian flow along the road (Bradford, J., 2010)





Oznaka	Prikaz	Opis
		Velika gostota pešcev se vrednoti v primeru prisotnosti več kot 6 oseb vzdolž ceste na 100 m dolgem odseku.
		Srednja gostota pešcev se vrednoti v primeru prisotnosti od 3 do 5 oseb vzdolž ceste na 100 m dolgem odseku.
		Nizka gostota pešcev se vrednoti v primeru prisotnosti od 1 do 3 osebe vzdolž ceste na 100 m dolgem odseku.
		Brez prisotnosti pešcev vzdolž 100 m dolgega odseka.

### 3.4.27 Peš pot za pešce levo in peš pot za pešce desno (angl. Sidewalk Provision Left and Right)

Peš pot za pešce se vrednoti ločeno za levo stran in ločeno za desno stran (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 33: Obrazložitev posameznih atributov za peš poti (Bradford, J., 2010)

Table 33: Explanation of individual attributes for sidewalk provision (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Brez pločnika.
		Oddaljenost pločnika od voznega pasu manj kot 1 m. Sem spadajo tudi tlakovane bankine.

»se nadaljuje...«



»...nadaljevanje Preglednice 33«

		Oddaljenost pločnika od voznega pasu je od 1 do 3 m in je brez fizične ločitve.
		Oddaljenost pločnika od voznega pasu je več kot 3 m in je brez fizične ločitve.
		Pločnik je od voznega pasu ločen fizično s pregrado višine minimalno 1m.

### 3.4.28 Prisotnost kolesarjev (angl. Bicycle Flow)

Oceni se približno število kolesarjev vzdolž ceste, ki se uporabi skozi celoten odsek ceste, dokler ni zaznati očitne spremembe v prisotnosti (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 34: Obrazložitev posameznih atributov za prisotnost kolesarjev, ki vozijo vzdolž ceste (Bradford, J., 2010)

Table 34: Explanation of individual attributes for bicycle flow along the road (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Velika gostota kolesarjev se vrednoti v primeru prisotnosti več kot 6 kolesarjev vzdolž ceste na 100 m dolgem odseku.
		Srednja gostota kolesarjev se vrednoti v primeru prisotnosti od 3 do 5 kolesarjev vzdolž ceste na 100 m dolgem odseku.
		Nizka gostota kolesarjev se vrednoti v primeru prisotnosti od 1 do 3 kolesarji vzdolž ceste na 100 m dolgem odseku.
		Brez kolesarjev vzdolž ceste na 100 m dolgem odseku.




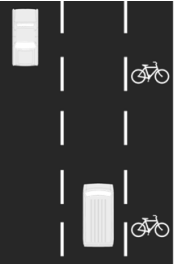




### 3.4.29 Površine za kolesarski promet (angl. Facilities for Bicycles)

V primeru ocenjevanja površin, namenjenih kolesarjem, program podaja na izbiro štiri različne attribute, in sicer:

- posebnih površin za kolesarje ni,
- površine za kolesarje so tik ob vozišču označena le s talno označbo ali z robnikom,
- površine za kolesarje so od vozišča oddaljene en meter ali več ter so od vozišča ločene le s talno označbo ali z robnikom,
- površine za kolesarje so od vozišča ločene s fizično ograjo ali pa so površine za kolesarje oddaljene deset ali več metrov od vozišča; fizična ograja mora biti dovolj močna, da prepreči interakcijo vozila in kolesarja (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 35: Obrazložitev posameznih atributov površin, namenjenih kolesarjem (Bradford, J., 2010)

Table 35: Explanation of individual attributes of facilities for bicycles (Bradford, J., 2010)







Oznaka	Prikaz	Opis
		Brez površin za kolesarje.
		Površina za kolesarje se nahaja ob vozišču. Od vozišča je ločena manj kot 1 m. Ločitev je določena le s talno označbo ali z robnikom.
		Površina za kolesarje je ločena od vozišča za več ali enako kot 1 m. Ločitev je določena le s talno označbo ali z robnikom.
		Površina za kolesarje fizično ločena s pregrado od vozišča. Fizična pregrada preprečiti vozilu vstop na kolesarsko stezo, pri predpisani hitrosti. Vrednoti se tudi v primeru ko je površina za kolesarje oddaljena za več kot 10 m.

### 3.4.30 Prisotnost motornih koles (angl. Motorcycles Percentage)

Oceni se število motornih koles vzdolž ceste, ki se nato uporabi skozi celoten odsek ceste, dokler ni zaznati očitne spremembe (iRAP Star Rating Coding ..., 2011).

Preglednica 36: Obrazložitev posameznih atributov prisotnosti motornih koles (Bradford, J., 2010)

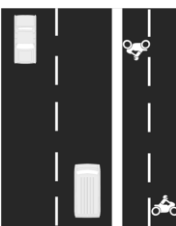
Table 36: Explanation of individual attributes of motorcycle percentage (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Vrednoti se prisotnost motornih koles od 21 % do 40 % v primeru, da je število motornih koles od 5 do 8 od skupaj 20 vozil.
		Vrednoti se prisotnost motornih koles od 11 % do 20 % v primeru, da je število motornih koles od 2 do 4 od skupaj 20 vozil.
		Vrednoti se prisotnost motornih koles od 6 % do 10 % v primeru, da je število motornih koles od 1 do 2 od skupaj 20 vozil.
		Vrednoti se prisotnost motornih koles od 1 % do 5 % v primeru, da je število motornih koles 1 od skupaj 20 vozil.
		V primeru, da motorna kolesa niso prisotna se jih ne vrednoti.

### 3.4.31 Površine za motorna kolesa (angl. Facilities for Motorized Two Wheelers)

Preglednica 37: Obrazložitev posameznih atributov površin, namenjenim motornim kolesom (Bradford, J., 2010)


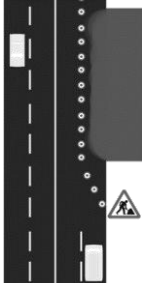

Table 37: Explanation of individual attributes of facilities for motorized two wheelers (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
		Površine za motorna kolesa ob vozišču. Od vozišča so ločene le s talno označbo ter so odmaknjene za manj kot 1 m.
		Površine za motorna kolesa so ločene od vozišča z robnikom ali enakovredno široko dvignjeno površino, širine več ali enako kot 1 m. Površine so namenjene za dvosmerni promet.
		Površine za motorna kolesa so fizično ločene od vozišča s pregrado ali pa so površine za motornih koles od vozišča oddaljene več ali enako kot 10 m. Površine so namenjene za dvosmerni promet.
		Površine za motorna kolesa so ločene od vozišča z robnikom ali enakovredno široko dvignjeno površino, širine več ali enako kot 1 m. Površine so namenjene za dvosmerni promet.
		Površine za motorna kolesa so fizično ločene od vozišča s pregrado ali pa so površine za motorna kolesa od vozišča oddaljene več ali enako kot 10 m. Površine so namenjene za enosmerni promet.

### 3.4.32 Delo na cesti (angl. Road works)

Preglednica 38: Obrazložitev dela na cesti (Bradford, J., 2010)

Table 38: Explanation of road works (Bradford, J., 2010)

Oznaka	Prikaz	Opis
	 	<p>Vrednoti se večja gradbena dela na cesti. Manjša gradbena dela se ne vrednoti.</p>

### 3.4.33 Komentarji (angl. Comments)

Pomembno je zabeležiti glavne pripombe, tako da se izpostavijo določena vprašanja varnosti v cestnem prometu ali posebne značilnosti, ki lahko vplivajo na rangiranje cest z zvezdicami. Komentarji lahko vključujejo dodatne informacije, ki niso v celoti zajete v zgoraj opisane attribute, ali dodatne informacije o lokaciji.

Primer komentarja:

- prisotnost ograj za pešce,
- visok delež tovornjakov,
- v bližini šole, velika prisotnost pešcev itd.

## 4 PILOTSKI PRIMER ODSEKA G2-106/0262 RAŠICA–ŽLEBIČ

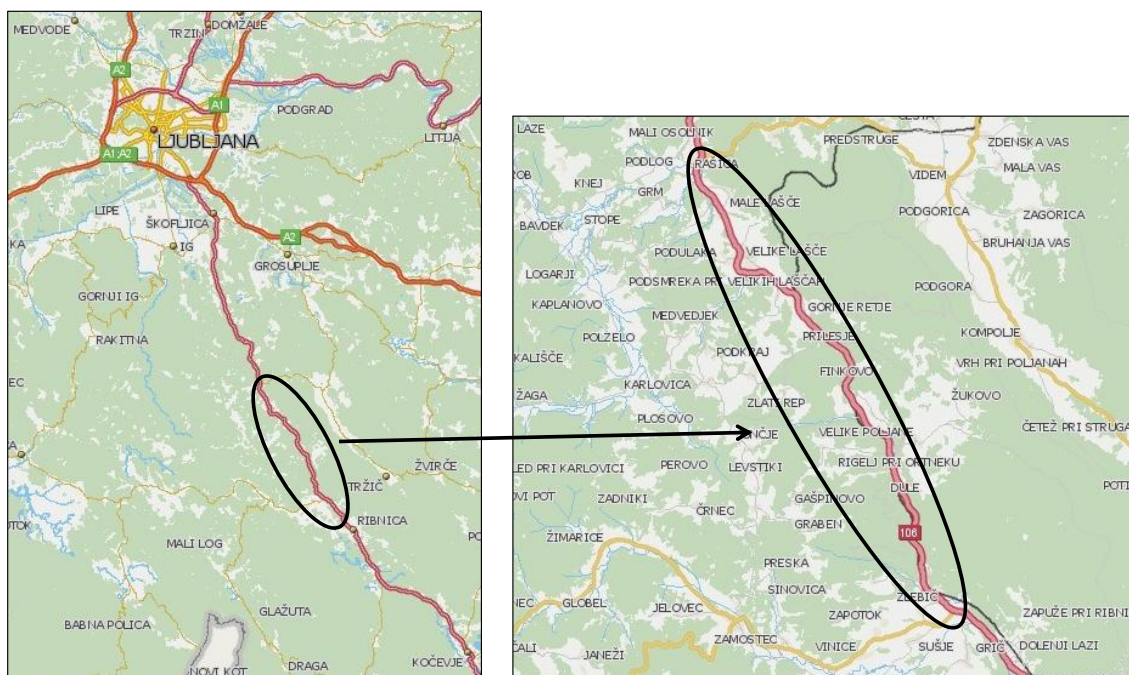
### 4.1 Izbran odsek

Pilotski posnetek rangiranja ceste z zvezdicami je potekal na glavni cesti G2-106, na odseku 0262, od Rašice do Žlebiča.

Glavna cesta G2-106, ki poteka od Ljubljane Rudnik do Petrine, je razdeljena na naslednje odseke:

- Ljubljana Rudnik–Škofljica, G2-106 odsek 0215,
- Škofljica–Rašica, G2-106 odsek 0216,
- Rašica–Žlebič, G2-106 odsek 0262,
- Žlebič–Kočevje, G2-106 odsek 0263,
- Kočevje–Livold, G2-106 odsek 0264,
- Livold–Fara, G2-106 odsek 0265,
- Fara–Petrina, G2-106 odsek 0266 (PIC, 2012).

Odsek poteka skozi naselja Rašica, Male Lašče, Velike Lašče, Prilesje, Ortnek in Žlebič. Odsek se nahaja jugovzhodno od Ljubljane in je oddaljen od centra mesta Ljubljane cca. 27 km. Vrednotenje poteka od sredine križišča, kjer se na glavno cesto priključi regionalna cesta R3-647 Mlačevo–Rašica, ter do sredine križišča, kjer se priključi regionalna cesta R1-212 Sodražica–Žlebič. Dolžina odseka znaša 12200 m.

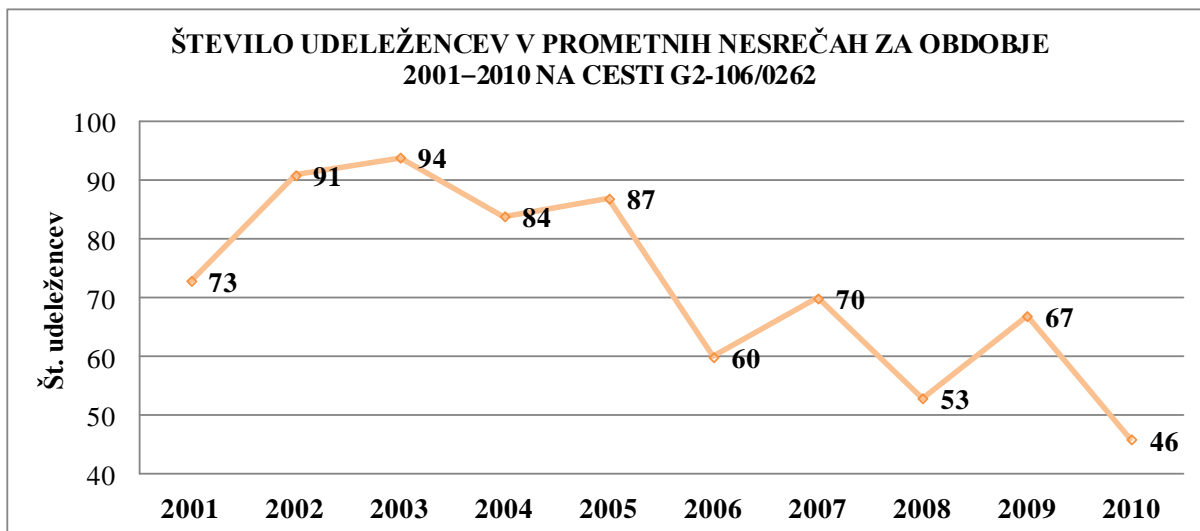


Slika 12: Makro in mikro lokacija ceste G2-106/0262 (Najdi.si, 2011)

Figure 12: Macro and micro location of road G2-106/0262 (Najdi.si, 2011)

#### 4.2 Prometne nesreče na odseku G2-106/0262 Rašica–Žlebič

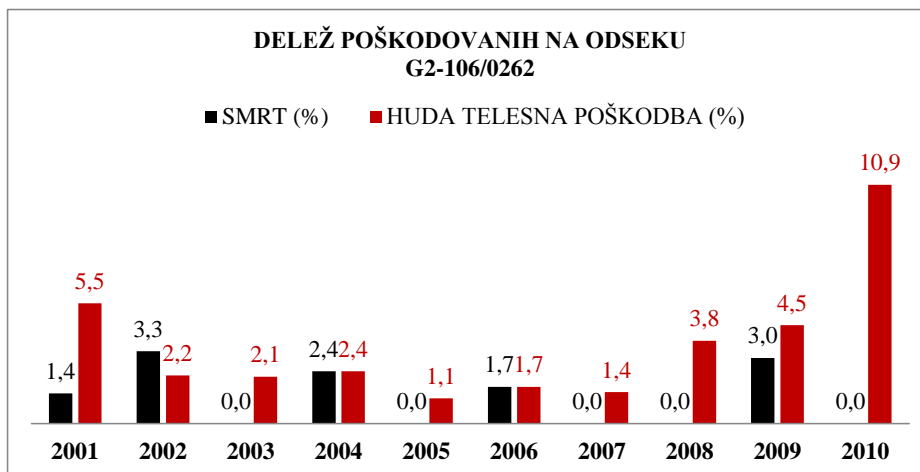
Podatki o evidentiranih prometnih nesrečah v obdobju med leti 2001 in 2010, pridobljeni z Ministrstva za promet, Direkcije za ceste, kažejo, da je bilo na odseku Rašica–Žlebič v prometnih nesrečah udeleženi 725 ljudi. Trend gibanja števila udeležencev je prikazan na Sliki 13.



Slika 13: Trend gibanja števila udeležencev v prometnih nesrečah za obdobje od leta 2001 do 2010

Figure 13: Trend of participants in car accidents from 2001 to 2010

V povprečju se je na odseku od Rašice do Žlebiča zgodilo 73 nesreč na leto, pri čemer se je ena oseba smrtno ponesrečila ter dve osebi hudo telesno poškodovali. Leta 2002 je bil delež nesreč s smrtnim izidom glede na število vseh udeležencev v prometnih nesrečah največji, in sicer 3,3 %. Leta 2003, 2005, 2007, 2008 in 2010 ni bilo nesreč s smrtnim izidom, vendar je v teh letih prisoten velik delež udeležencev s hudimi telesnimi poškodbami; ta vrednost je bila leta 2010 največja, in sicer slabih 11 %. Deleži poškodovancev za obravnavan odsek v obdobju med leti 2001 in 2010 so prikazana na Sliki 14.

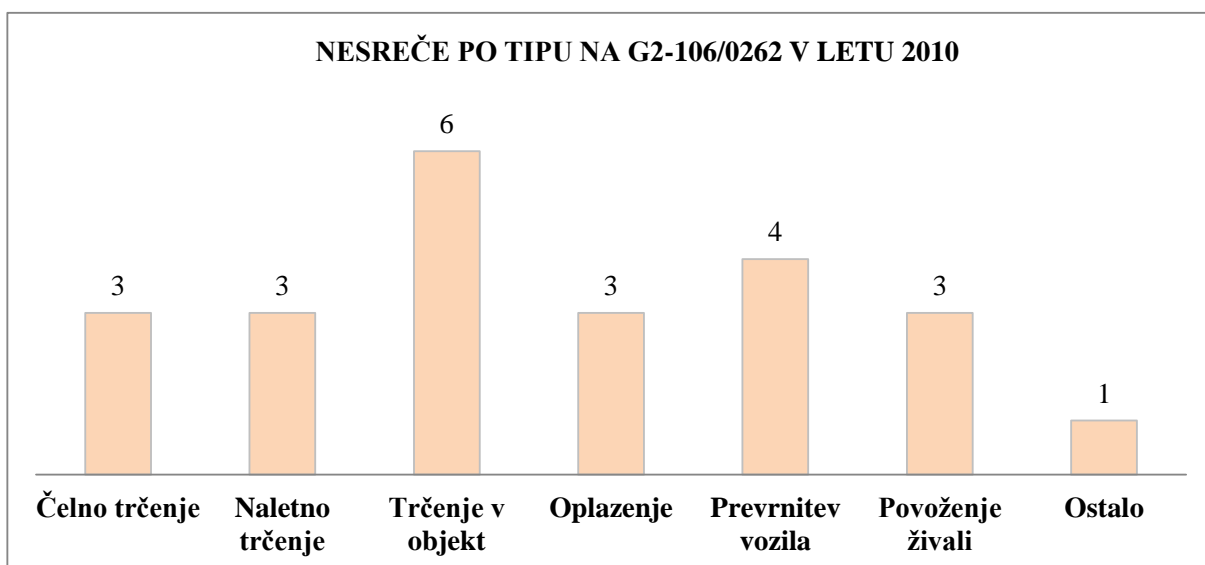


Slika 14: Delež poškodovanih na odseku G2-106/0262

Figure 14: Percentage of injured on section G2-106/0262

Tipi prometnih nesreč:

- trčenje v objekt,
- prevrnitev vozila,
- čelno trčenje,
- naletno trčenje,
- oplazenje,
- povoženje živali,
- ostalo.



Slika 15: Prometne nesreče po tipu

Figure 15: Road accidents by type

#### 4.3 Pregled odseka (angl. Road Inspection)

Pregled ceste je v celoti temeljil na osnovi video posnetka (angl. Video-Based Inspection), ki ga je v letu 2010 posnela ekipa iz Srbije s posebno opremljenim vozilom, saj v Sloveniji takšnega vozila in opreme takrat še ni bilo. Vozilo je opremljeno s kamerami, ki posnamejo panoramski razgled (spredaj, levo, desno in zadaj) na 5–10 m. Prav tako je vozilo opremljeno z GPS-om, ki omogoča določitev lokacije vozila na cestnem omrežju.



## 4.4 Vrednotenje

### 4.4.1 Program »Road Survey«

Po terenskem delu so bili posnetki vneseni v program EuroRAP. Program nam ponuja dve pogovorni okni. Prvi prikazuje atribute za vrednotenje ceste in obcestja, ki so podrobneje opisani v poglavju 3.4 *Atributi za rangiranje*. Drugo okno pa služi za prikazovanje posameznih odsekov ceste, ki so bili zajeti na terenu. Za vrednotenje se uporabljata dva monitorja. Na enem je prikazan posnetek ceste, na drugem pa zaslonsko okno z atributi za rangiranje ceste z zvezdicami. To nam omogoča hitro in učinkovito vrednotenje.

### 4.4.2 Vrednotenje odseka

Vrednoti se vsakih 100 m odseka, znotraj katerega se lahko premikamo po 10 m. To nam omogoča lažjo presojo pri odločitvi za določitev potrebnega atributa. Prav tako program omogoča merjenje razdalj; s tem se natančno določi širina vozišča, širina bankine, oddaljenost nevarnih objektov od vozišča, višina nasipa, globina vkopa itd. Pri tem je pomembno, da se vsak odsek, ki se ovrednoti, posebej shrani, saj se le tako ohranijo že ovrednoteni odseki. Za lažje vrednotenje je na voljo ikona »save & next«, kar pomeni »shrani in naprej«. S tem se podatki iz prejšnjega odseka prenesejo na naslednji odsek in tako olajšajo vrednotenje, saj nekateri atributi ostajajo enaki skozi več odsekov. V diplomski nalogi je ovrednoten 12200 m dolg odsek, znotraj tega pa 122 pododsekov po 100 m, od Rašice do Žlebiča.

Po ovrednotenem celotnem odseku se s posebnim ukazom izpiše excel datoteka, ki vsebuje naslednje podatke:

- ime ceste,
- opis ceste,
- datum zajema posnetka in datum vrednotenja,
- ime operaterja,
- tip vozila, s katerim je posneta cesta,
- ime ocenjevalca,
- ime odseka,
- stacionaža,
- kamera,
- GPS koordinate – širina,
- GPS koordinate – dolžina,
- ostali atributi cest in obcestja.

Ti podatki skupaj s podatki o povprečnem letnem dnevnem prometu, o stroških prometnih nesreč in poškodbah ter o povprečnih cenovnih standardih predvidenih (proti)ukrepov skupaj predstavljajo podlago za rangiranje cest z zvezdicami.

#### 4.5 Povprečni letni dnevni promet (PLDP) na odseku

Za pridobitev željenih in ustreznih rezultatov je potrebno vnesti tudi povprečni letni dnevni promet, ki na obravnavani državni cesti G2-106, na odseku 0262 oziroma na prometnem odseku 0262\_1 od Rašice do Žlebiča z začetno stacionažo 0 m in končno stacionažo 12200 m, znaša PLDP 6731 vozil/dan.

Preglednica 39: PLDP za odsek Rašica–Žlebič

Table 39: AADT for section Rašica–Žlebič

Kategorija	Cesta	Odsek	Prom_odsek	Ime	Stac_zac	Stac_konc	Dolžina	PLDP
G2	106	0262	0262_1	<b>Rašica–Žlebič</b>	0	12200	12200	<b>6731</b>

#### 4.6 Stroški prometnih nesreč in poškodb udeležencev

Glej Preglednica 6: Stroški prometnih nesreč in stroški poškodovanih v prometnih nesrečah za leto 2010 v poglavju 3.2 *Stroški prometnih nesreč in stroški poškodovanih v prometnih nesrečah*.

#### 4.7 Povprečni cenovni standardi predvidenih EuroRAP (proti)ukrepov glede na povprečne projektantske cene

Povprečni cenovni standardi predvidenih EuroRAP (proti)ukrepov za območje Republike Slovenije, glede na povprečne projektantske cene, se nahajajo v PRILOGI diplomske naloge.

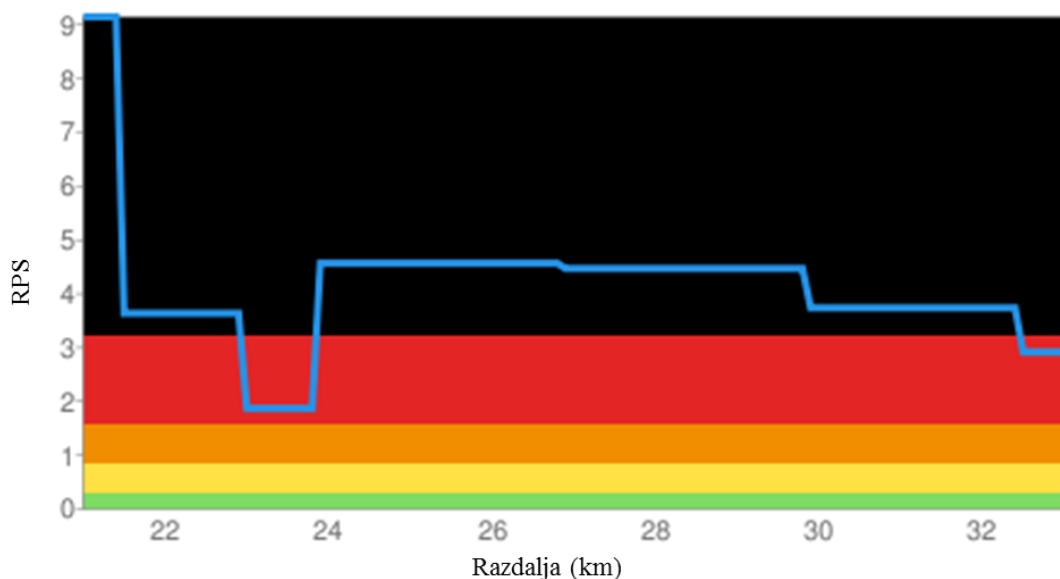
#### 4.8 Rezultati

Ovrednoten odsek se skupaj s povprečnim letnim dnevnim prometom za odsek, s stroški prometnih nesreč in poškodb udeležencev za leto 2010 ter povprečnih cenovnih standardov, predvidenih EuroRAP (proti)ukrepov glede na povprečne projektantske cene, posreduje v Anglijo, kjer ima EuroRAP sedež. Tam se podatke vnese v spletno programsko okolje, ki se nahaja na spletni strani [www.iraptools.net](http://www.iraptools.net). Preko dodeljenega uporabniškega imena in gesla tako dostopa do pridobljenih rezultatov. Programska oprema omogoča uporabnikom, da dostopajo do podatkov kjerkoli v svetu.

Program so razvili s pomočjo strokovnega znanja vodilnih svetovnih organizacij za raziskovanje varnosti v cestnem prometu, med njimi so ARRB Group (Avstralija), TRL (Združeno kraljestvo) in Midwest Research Institute (Združene države Amerike).

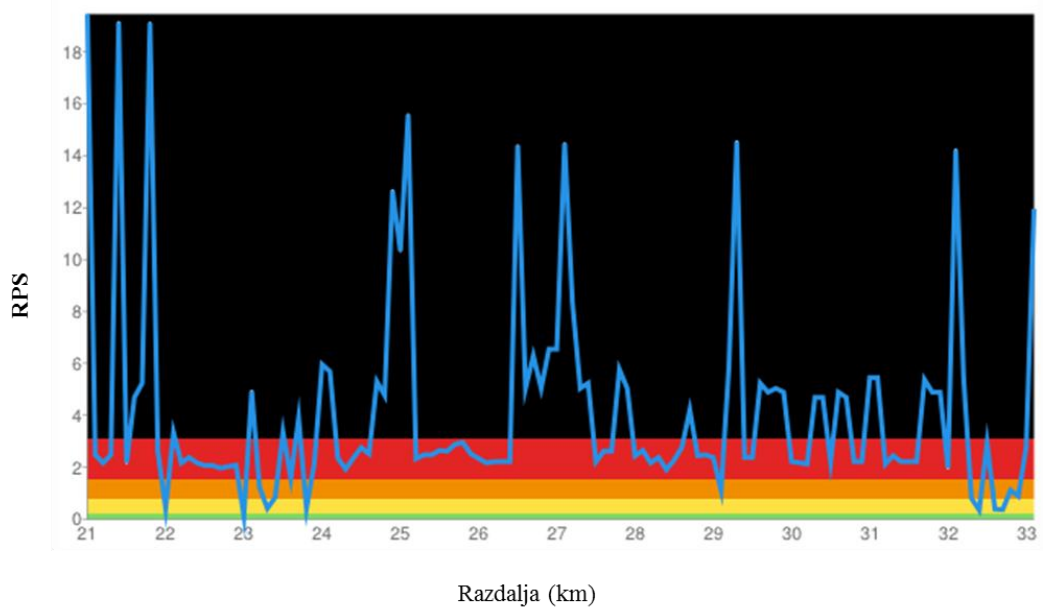
#### 4.8.1 Točkovanje cestne varnosti – RPS za osebna vozila (angl. Road Protection Score)

Program za vsak 100 m dolg odsek ceste izračuna točkovanje cestne varnosti RPS. Ti odseki so grafično prikazani v grafu, kjer je razdalja od začetka ceste v kilometrih prikazana na abscisni osi in RPS na ordinatni osi. Ko udeleženec v cestnem prometu potuje po cesti, se tveganje, kateremu je izpostavljen, neprestano spreminja, saj se spreminjajo tudi elementi cestne in občestne infrastrukture. V primeru povečanja RPS vrednosti se poveča tudi tveganje nastanka prometne nesreče. RPS vrednost razvrstimo v enega od petih razredov rangiranja cest z zvezdicami, pri čemer najboljšo kategorijo označimo s petimi zvezdicami zelene barve, najslabšo pa z eno zvezdico črne barve. Ker pri rangiranju cest z zvezdicami na 100 m dolgih odsekih ceste pridobimo preobsežno količino podatkov za izdelavo karte velikega merila, so med izdelavo kart podatki za rangiranje cest z zvezdicami »poenostavljeni«.



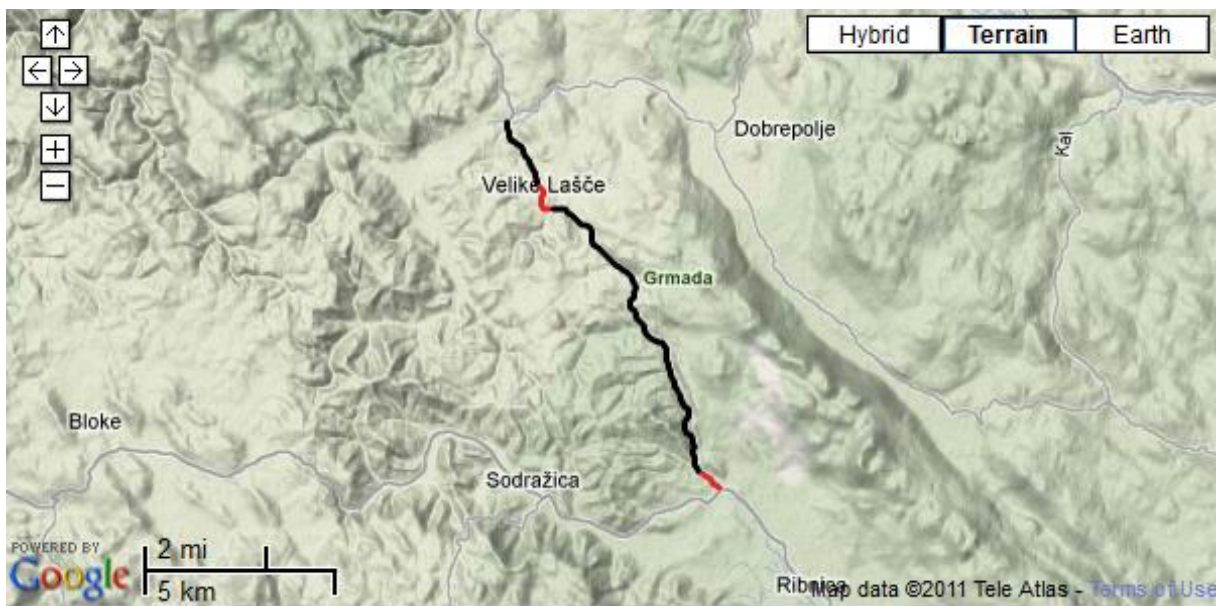
Slika 16: Grafični prikaz RPS za osebna vozila – »poenostavljen« (iRAP 2.2, 2011)

Figure 16: Visuals RPS results for cars – »Smoothed« (iRAP 2.2, 2011)



Slika 17: Grafični prikaz RPS za osebna vozila (iRAP 2.2, 2011)

Figure 17: Visuals RPS results for cars (iRAP 2.2, 2011)



Slika 18: Grafični prikaz RPS za osebna vozila (iRAP 2.2, 2011)



Figure 18: Visuals RPS results for cars (iRAP 2.2, 2011)

#### 4.8.2 Podrobno poročilo o stanju ceste in obcestja odseka

Program nam glede na vrednotenje, ki se je izvedlo, nato izpiše strnjeno poročilo v obliki preglednice, ki predstavlja podrobno poročilo o vrednotenju odseka Rašica–Žlebič.

Preglednica 40: Podrobno poročilo o stanju ceste (iRAP 2.2, 2011)

Table 40: Detailed Condition Report (iRAP 2.2, 2011)

Rangiranje cest	Dolžina (km)	%
	0	0
	0	0
	0	0
	1.6	13
	10.6	87
	0	0

Vozil na dan	Dolžina (km)	%
5.001–10.000	12.2	100

Delež motornih koles	Dolžina (km)	%
1 %–5 %	12.2	100

Tok kolesarjev	Dolžina (km)	%
neevidentiran	9.3	76
nizek	1.9	16
srednji	1	8

Tok pešcev – prečkanje ceste	Dolžina (km)	%
neevidentiran	9.5	78
nizek	2.1	17
srednji	0.4	3
visok	0.2	2

Tok pešcev – vzdolž ceste	Dolžina (km)	%
neevidentiran	2.9	24
nizek	2.8	23
srednji	4.7	39
visok	1.8	15

Tip območja	Dolžina (km)	%
ruralno	10.1	83
urbano	2.1	17

Št. voznih pasov namenjenih tranzitnemu prometu	Dolžina (km)	%
en	12.2	100

Enosmerni/dvosmerni promet	Dolžina (km)	%
dvosmerni promet	12.2	100

Omejitev hitrosti	Dolžina (km)	%
50 km/h	1.6	13
70 km/h	0.6	5
90 km/h	10	82

Omejitev hitrosti za motorna kolesa	Dolžina (km)	%
50 km/h	1.6	13
70 km/h	0.6	5
90 km/h	10	82

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje Preglednice 40«

Širina voznega pasu	Dolžina (km)	%
širok	0.5	4
srednje	11.7	96

Širina robnega pasu	Dolžina (km)	%
0 < širina ≤ 1 m	0.6	5
brez	1.6	95

Širina bankine	Dolžina (km)	%
1 < širina ≤ 2.4 m	0.1	1
0 < širina ≤ 1 m	11.1	91
brez	1	8

Ukrivljenost	Dolžina (km)	%
ravna ali rahla ukrivljenost	7.9	65
zmerna ukrivljenost	3.8	31
ostra krivulja	0.5	4

Ustreznost krivulje	Dolžina (km)	%
ustrezna	11.2	92
slaba	1	8

Možnost prehitevanja	Dolžina (km)	%
nobena	0.1	1
srednja	0.1	1
velika	12	98

Razmejitev	Dolžina (km)	%
ustrezna	10.9	89
slaba	1.3	11

Potek nivelete ceste	Dolžina (km)	%
ravno	11.5	94
ukrivljeno	0.7	6

Peš pot - levo	Dolžina (km)	%
brez fizične ločitve, 1 < širine ≤ 3 m	0.2	2
v bližini prometa	1	8
brez	11	90

Peš pot – desno	Dolžina (km)	%
v bližini prometa	1.4	11
brez	10.8	89

Stanje ceste	Dolžina (km)	%
dobro	9.6	79
srednje	2.6	21

Raba zemljišč – levo	Dolžina (km)	%
nerazvita območja	10.6	87
stanovanjska	1.6	13

Raba zemljišč – desno	Dolžina (km)	%
nerazvita območja	10.3	84
razvita območja razen stanovanjska in poslovna	0.1	1
stanovanjska	1.5	12
poslovna	0.3	2

Vpliv obcestja	Dolžina (km)	%
nizko	8.9	73
srednje	2.5	20

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje Preglednice 40«

visoko	0.8	7
--------	-----	---

Ropotajoče črte	Dolžina (km)	%
brez	12.2	100

Prečkanje ceste (pešci)	Število lokacij
nesemaforiziran označen prehod brez prometnega otoka	2
brez površin	120

Ustreznost prehodov za prečkanje ceste	Število lokacij
ustrezna	2
ni potrebna	120

Površine za kolesarski promet	Dolžina (km)	%
brez	12.2	100

Površine za motorna kolesa	Dolžina (km)	%
brez	12.2	100

Gostota priključkov	Dolžina (km)	%
nizka	0.9	7
visoka	1.6	13
ni posneto	9.7	80

Obcestje – levo	Dolžina (km)	%
varnostna ograja	0.2	2
vkop	2.3	19
nasip	0.4	3
razdalja do objekta 0–5 m	4.5	37
razdalja do objekta	3.3	27

5–10 m		
razdalja do objekta	1.4	11
> 10 m		
varnostna ograja za motorna kolesa	0.1	1

Obcestje – desno	Dolžina (km)	%
varnostna ograja	0.2	2
vkop	1.4	11
nasip	1.1	9
razdalja do objekta 0–5 m	4.6	38
razdalja do objekta	3.1	25
5–10 m		
razdalja do objekta	1.7	14
> 10 m		
varnostna ograja za motorna kolesa	0.1	1

Obcestje – kolesarski pas	Dolžina (km)	%
ni posneto	12.2	100

Obcestje – ločena površina za motorna kolesa	Dolžina (km)	%
ni posneto	12.2	100

Križišča	Število lokacij
trikrako nesemaforizirano križišče z pasom za desne zavijalce	1
trikrako nesemaforizirano križišče brez pasa za desne zavijalce	10
štirikrako nesemaforizirano križišče brez pasa za desne zavijalce	4
brez večjih križišč (le ruralne ceste)	14

»se nadaljuje...«

»...nadaljevanje Preglednice 40«

brez	93
------	----

Ustreznost križišča	Število lokacij
ustrezno	14
neustrezno	15
ni posneto	93

Tip sredinske črte	Dolžina (km)	%
sredinska črta širine do 1 m	0.1	1
šrafirana srednja črta	0.1	1
samo srednja črta	12	98

Tip sredinske črte za motorna kolesa	Dolžina (km)	%
fizična sredinska črta do 1 m	0.1	1
pas za zavijalce	0.1	1
samo srednja črta	12	98

Višina stroškov rekonstrukcije	Dolžina (km)	%
nizki	10.2	84
srednji	1.6	13
visoki	0.4	3

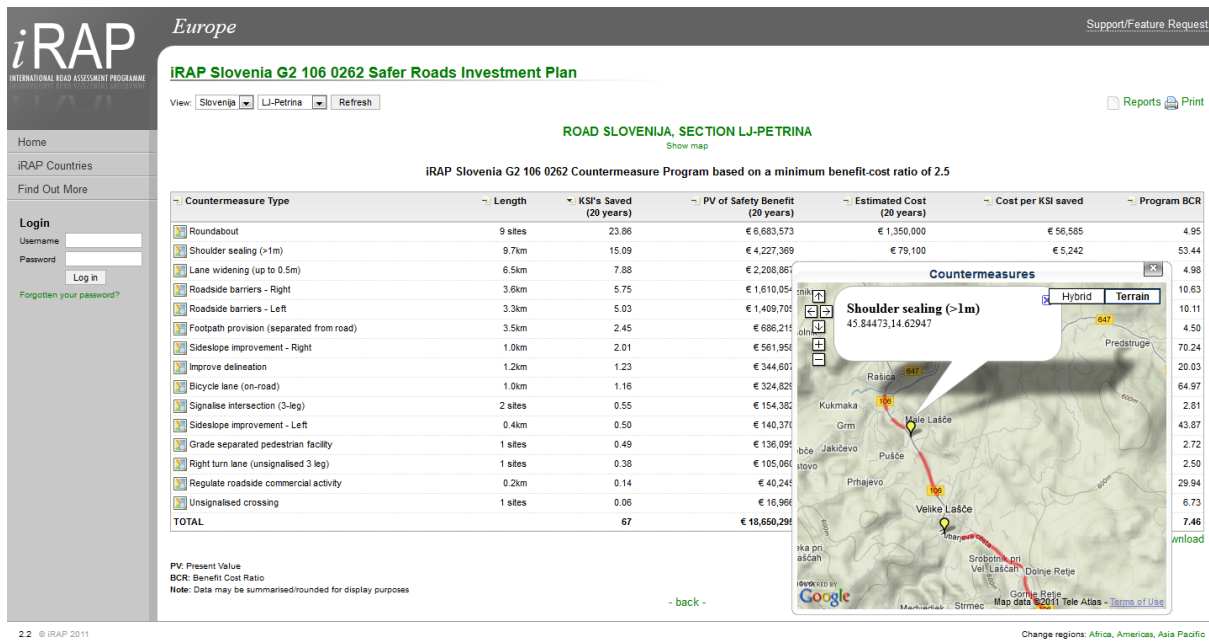
Dela na cesti	Dolžina (km)	%
brez	12.2	100

#### 4.8.3 Investicijski načrt za povečanje varnosti na odseku (angl. Road Safety Investment Plan – Countermeasure)

Program poleg rangiranja cest z zvezdicami poda tudi nabor različnih (proti)ukrepov, ki vplivajo na zmanjšanje števila smrtnih žrtev in hudo poškodovanih na obravnavanem odseku. Izbira med 69 (proti)ukrepi.

Ker pa je teh (proti)ukrepov veliko, so razvrščeni po določeni hierarhiji. Prav tako mora biti dosežena minimalna vrednost, ki jo mora razmerje med koristmi in stroški doseči, to je 2,5. V kolikor ta vrednost ni dosežena, se ta (proti)ukrep ne uvrsti na seznam predlaganih.





Slika 19: Nabor predlaganih (proti)ukrepov z grafičnim prikazom (iRAP 2.2, 2011)

Figure 19: Example of proposed countermeasures with graphical interface (iRAP 2.2, 2011)

Na Sliki 19 so prikazani rumeni balončki ter rdeče črte. Rumeni balončki prikazujejo odsek dolžine 100 m, na katerem je predviden določen (proti)ukrep, medtem ko rdeča črta prikazuje odsek, ki je daljši od 100 m.

#### 4.8.4 Predlagani (proti)ukrepi za odsek

Program EuroRAP predlaga nabor 15 (proti)ukrepov, ki bi v 20 letih ohranili 67 življenj in hudo poškodovanih. Njihova sedanja vrednost izboljšanja oziroma povečanja varnosti za dobo 20 let bi znašala 18.650.295 €, predvideni stroški za dobo 20 let pa 2.500.386 €. Iz tega sledi, da znaša razmerje koristi in stroškov 7,46, kar predstavlja enako vrednost, kot če bi upoštevali samo prvih 5 predlaganih (proti)ukrepov po številu ohranjenih življenj in hudo poškodovanih. V Preglednici 41 so zajeti vsi predlagani (proti)ukrepi.

Preglednica 41: Predlagani (proti)ukrepi po številu preprečenih mrtvih in hudo poškodovanih (iRAP 2.2, 2011)

Table 41: Top 5 Suggested countermeasures presented by killed and serious injured saved (iRAP 2.2, 2011)

Vrsta (proti)ukrepa	Dolžina oz. število	Število PSHP (20 let)	Sedanja vrednost izboljšanja	Ocenjeni stroški (20 let)	Strošek za PSHP	BCR
krožno križišče	9	<b>23,86</b>	6.683.573 €	1.350.000 €	56.585 €	4,95
robni pas (> 1 m)	9,7 km	<b>15,09</b>	4.227.369 €	79.100 €	5.242 €	53,44
razširitev pasu (do 0,5 m)	6,5 km	<b>7,88</b>	2.208.867 €	443.520 €	56.250 €	4,98
obcestna zaščita – desno	3,6 km	<b>5,75</b>	1.610.054€	151.500 €	26.362 €	10,63
obcestna zaščita – levo	3,3 km	<b>5,03</b>	1.409.705 €	139.500 €	27.724 €	10,11
zagotovitev pešpoti	3,5 km	<b>2,45</b>	686.215 €	152.500 €	62.258 €	4,5
izboljšanje brežin – desno	1,0 km	<b>2,01</b>	561.958 €	8.000 €	3.988 €	70,24
izboljšanje razmejitev	1,2 km	<b>1,23</b>	344.607 €	17.202 €	13.984 €	20,03
kolesarka steza	1,0 km	<b>1,16</b>	324.829 €	5.000 €	4.313 €	64,97
signalizirano 3-krako križišče	2	<b>0,55</b>	154.382 €	55.000 €	99.804 €	2,81
izboljšanje brežin – levo	0,4 km	<b>0,50</b>	140.370 €	3.200 €	6.387 €	43,87
nadhodi in podhodi za pešce	1	<b>0,49</b>	136.095 €	50.000 €	102.919 €	2,72
nesemaforizirano 3-krako križišče (pas za desne zavijalce)	1	<b>0,38</b>	105.060 €	42.000 €	112.000 €	2,50
ureditev komercialne dejavnosti ob cesti	0,2 km	<b>0,14</b>	40.245 €	1.344 €	9.355 €	29,94
nesemaforiziran prehod	1	<b>0,06</b>	16.966 €	2.520 €	41.598 €	6,73
<b>skupaj</b>		<b>67</b>	<b>18.650.295 €</b>	<b>2.500.386 €</b>	<b>628.769 €</b>	<b>7,46</b>

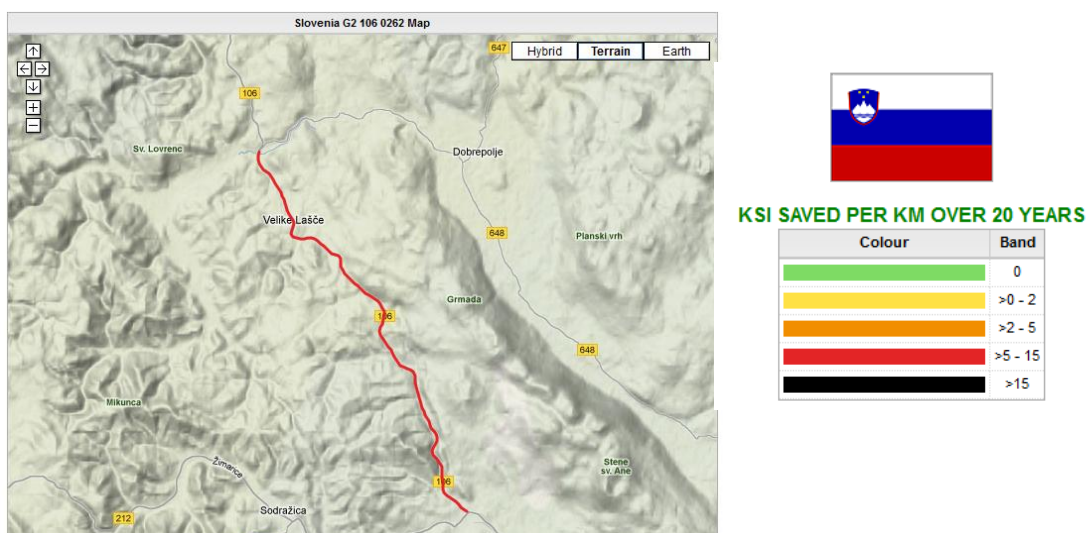
BCR = razmerje stroškov in koristi (benefit cost ratio)

PSHP = preprečena smrt in huda poškodoba

K ohranjanju življenj in hudo poškodovanih največ prispeva prvih 5 predlaganih (proti)ukrepov. Tako bi v 20 letih v primeru izgradnje 9 krožnih križišč ohranili 23 življenj in hudo poškodovanih. Če bi na dolžini 9,7 km zgradili robni pas širši kot 1 m, bi ohranili 15 življenj in hudo poškodovanih. 7 življenj in hudo poškodovanih bi ohranili, če bi na dolžini 6,5 km razširili vozni pas za največ 0,5 m. Če bi na dolžini 3,6 km postavili obcestno zaščito na desni strani in bi na levi strani na dolžini 3,3 km postavili obcestno zaščito, bi za vsak ukrep posebej ohranili 5 življenj in hudo poškodovanih, torej skupaj 10 življenj. Skupaj bi tako le s prvimi 5 predlaganimi (proti)ukrepi v 20 letih ohranili 57 življenj in hudo poškodovanih, kar je 10 manj, kot če bi upoštevali vseh 15 (proti)ukrepov ter 336.766 € manj predvidenih stroškov za 20 let.

Zelo spodbuden je podatek, ki zaseda drugo mesto, saj bi ohranili in preprečili 15 smrtnih žrtev in hudo poškodovanih. In sicer: če bi na dolžini 9,7 km zgradili robni pas, ki bi bil širši od 1 m. pri tem pa je glede na razmerje med koristmi in stroški izmed vseh predlaganih (proti)ukrepov na tretjem mestu z vrednostjo 53,44. Vendar se takšno projektiranje v Sloveniji na državnih cestah ne izvaja.

Z vsemi predlaganimi (proti)ukrepi bi v 20 letih prihranili 5,6 življenj in hudo poškodovanih na kilometer, s čimer se uvrsti v rdeče območje, ki obsega interval med 5 do 15 ohranjenih življenj in hudo poškodovanih v 20 letih na kilometer. Program te vrednosti grafično izriše na posebni sliki, ki se nahaja na spletnem naslovu [www.iraptools.net](http://www.iraptools.net), pod zavihki »Slovenia, G2-106/0262«, »Setup« ter pod poročilom »iRAP Slovenia G2-106/0262 Predicted Casualty Savings«.



Slika 20: Število preprečenih smrtnih žrtev in hudo poškodovanih na km v 20 letih (iRAP 2.2, 2011)

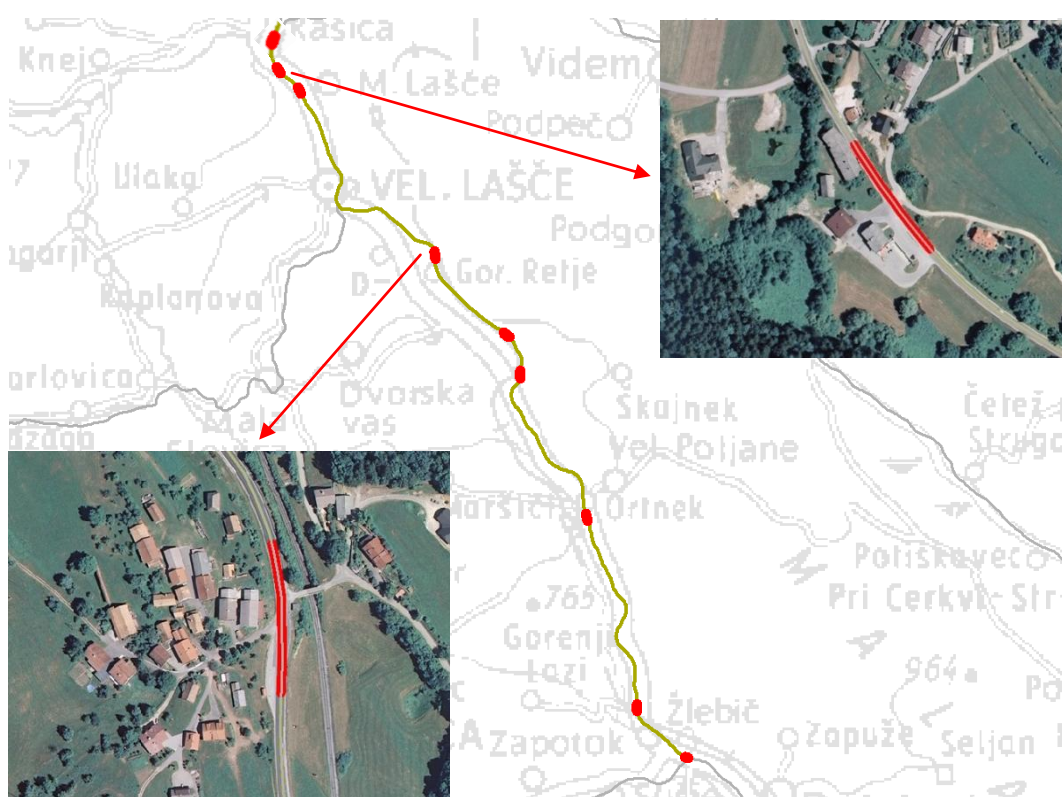
Figure 20: Killed and seriously injured saved per km over 20 years (iRAP 2.2, 2011)

#### 4.8.5 Slikovni prikaz pozicije nabora predlaganih (proti)ukrepov za odsek

Zaradi boljše kakovosti digitalnih podlag so bili v diplomski nalogi podatki preneseni v program ArcGis podjetja Esri. Za podlago se uporabijo digitalni ortofoto posnetki (krajše DOF), ki so v smislu kvalitete bolj natančni.

Slikovno so prikazani vsi (proti)ukrepi, predlagani s strani programa, vendar je za vzpostavitev končnega seznama ustreznih (proti)ukrepov potrebno iz nabora predlaganih, glede na eksplicitno oceno, izbrati ustrezne.

##### 4.8.5.1 Predlagana krožna križišča



Slika 21: Predlagana krožna križišča

Figure 21: Suggested roundabouts as countermeasures

Program predvidi, da bi z umestitvijo 9 krožnih križišč v 20 letih preprečil 23,86 življenj in hudo poškodovanih. S tem so predvideni stroški za 20 let od vseh predlaganih (proti)ukrepov najvišji in predstavljajo več kot dobro polovico seštevka stroškov ostalih predlaganih (proti)ukrepov, in sicer 1.350.000 €, ter sedanjo vrednost izboljšanja 6.683.573. Iz tega izhaja vrednost 4,95, ki predstavlja razmerje med koristmi in stroški (iRAP 2.2, 2011).

Krožno križišče zmanjšanja število prometnih nesreč za 70 % na ruralnem območju in 55 % v urbanem območju (iRAP 2.2, 2010). Ker obravnavan odsek obsega 83 % ruralnega in 17 % urbanega območja, je logična posledica programa ta, da nam predlaga relativno veliko število krožnih križišč. Pretehtati je potrebno prednosti in slabosti, ki nam jih krožna križišča prinesejo, ter vprašanje, pri kakšnih vrstah križanja cest je krožno križišče smiselno.

Glede na analizo nabora krožnih križišč in glede na ekspertno oceno predlagam izvedbo dveh krožnih križišč, in sicer:

- na začetku obravnavanega odseka, kjer se na glavno cesto priključi regionalna cesta R3-647, Mlačevo–Rašica;
- na koncu obravnavanega odseka, kjer se priključi regionalna cesta R1-212, Sodražica–Žlebič.

Prednosti krožnih križišč v primerjavi z navadnimi nivojskimi križišči so naslednje:

- zaradi manjšega števila konfliktnih točk kot pri klasičnih nivojskih križiščih je prometna varnost večja,
- možnost prepuščanja prometnih tokov velikih jakosti,
- kontinuiranost vožnje in krajši čakalni časi,
- manjša poraba prostora kot pri nivojskih s pasovi za zavijalce pri enaki kapaciteti,
- predstavlja dobro rešitev pri križanjih s približno enako jakostjo prometnega toka na glavni in stranski prometni smeri,
- dobra rešitev pri križiščih s pet ali z več kraki,
- manjše posledice prometnih nesreč, preprečena čelna trčenja ter trčenja pod pravim kotom, manjši stroški vzdrževanja v primerjavi s semaforiziranimi križišči (Krožna križišča, 2002).

Pomanjkljivosti krožnih križišč v primerjavi z navadnimi nivojskimi križišči pa so v naslednje:

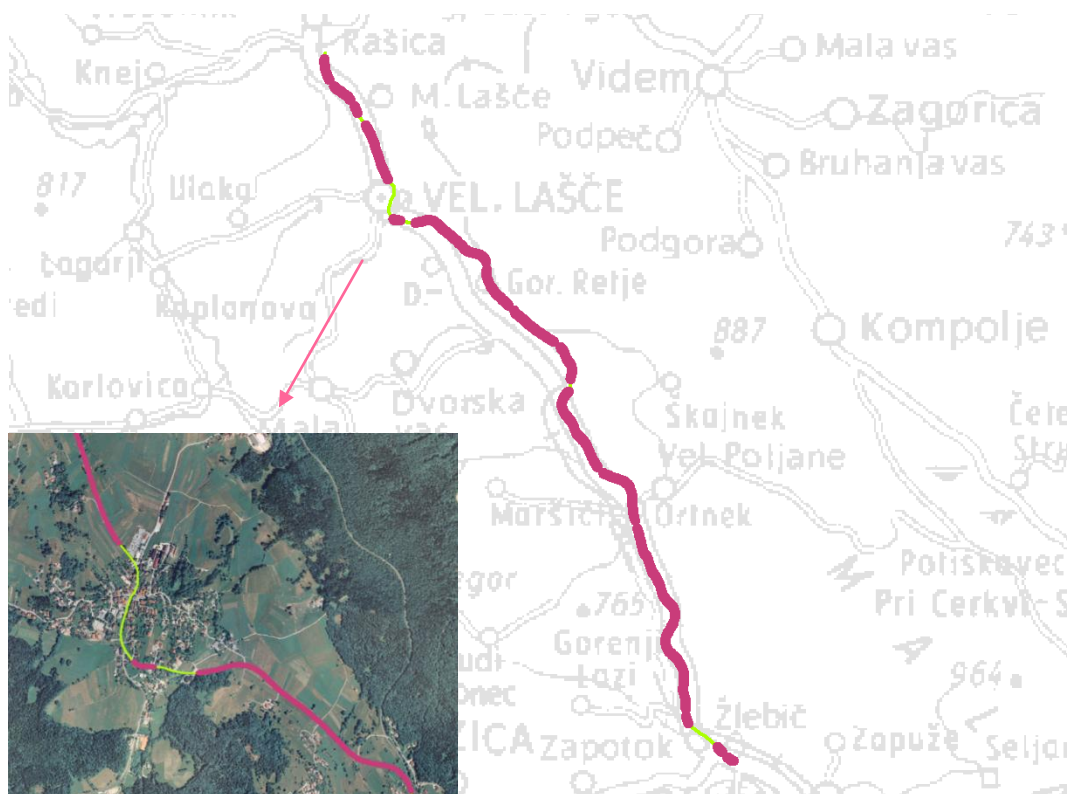
- s povečanjem števila pasov v krožnem vozišču se raven prometne varnosti zmanjšuje, kar je ravno nasprotno od klasičnih nivojskih križišč,
- zaporedna krožna križišča ne omogočajo sinhronizacije »zelenega vala«,
- izvedba središčnega otoka v zazidanem območju lahko zaradi pomanjkanja prostora predstavlja problem,
- prometa v krožnem križišču ni možno usmerjati s prometno policijo,
- krožna križišča niso priporočljiva pred inštitucijami za slepe in slabovidne ter slušno motene, pred domovi za ostarele, bolnišnicami in zdravstvenimi domovi in na vseh drugih mestih, kjer nemotorizirani udeleženci v prometu zaradi svojih začasnih ali trajnih fizičnih prizadetosti ne morejo varno prečkati ceste brez svetlobnih signalnih naprav,

- velika krožna križišča niso priporočljiva pred otroškimi vrtci in šolami ter na drugih mestih, kjer je veliko število otrok,
- problemi pri močnem kolesarskem in peš prometu v primeru sekanja enega ali več krakov enopasovnega krožnega križišča,
- slaba rešitev pri močnem toku levih zavijalcev,
- naknadna semaforizacija ne vpliva bistveno na kapaciteto (Krožna križišča, 2002).

Izvedba krožnih križišč je primerna predvsem pri križanjih:

- kjer je oster kot sekanja cest v obliki X, Y, K,
- pet ali več število krakov,
- ki so posebej izpostavljena nastanku prometnih nesreč, katerih posledice so velike,
- kjer so hitrosti na uvozih v križišče prevelike,
- kjer se spremenijo pogoji vožnje (npr. na zaključkih hitrih cestnih odsekih, na uvozih v urbana področja, na izvozih z avtoceste),
- v primeru prevelikih hitrosti na glavni prometni smeri, ki ne omogoča varnega priključevanja vozil s stranske prometne smeri,
- kjer semaforizacija ni upravičena, je pa presežena kapaciteta nesemaforiziranega križišča,
- kot ukrep za umirjanje prometa (Krožna križišča, 2002).

#### 4.8.5.2 Predlagana razširitev robnih pasov za več kot 1 meter



Slika 22: Predlagana razširitev robnega pasu > 1 m

Figure 22: Suggested countermeasure shoulder sealing > 1 m

Na 95 % dolžine odseka ni robnega pasu, na 5 % dolžine odseka je robni pas širine 0–1 m, pri čemer se robni pas smatra kot označen del cestišča, ki je utrjen enako kot vozišče ob njem in praviloma leži na enaki višini.

V primeru razširitve robnega pasu za več kot 1 meter se prometne nesreče zmanjšajo za 30 %. Stroški so srednji do visoki (iRAP 2.2, 2010).

S predlaganimi (proti)ukrepi bi v 20 letih ohranili 15,09 življenj in hudo poškodovanih. Predvideni stroški za 20 let so v primerjavi s sedanjo vrednostjo izboljšanja majhni, in sicer znašajo 79.100 €, sedanja vrednost izboljšanja pa 4.227.369 €, pri čemer je razmerje med koristmi in stroški 53,44. (iRAP 2.2, 2011).

Predlagani ukrep razširitve robnega pasu v Sloveniji ni običajen, je pa značilen za nekatere druge države, ki imajo ob cestah široke robne pasove. Pri nas se izvajajo bankine v kombinaciji z robnim pasom. V Sloveniji se širina robnega pasu določi na osnovi širine voznega pasu. Prav tako je s širino voznega pasu določena minimalna širina bankine.

Preglednica 42: Širina robnega pasu v odvisnosti od širine voznega pasu (Pravilnik o projektiranju ..., 2005)

Table 42 Paved shoulder width in accordance to lane width (Pravilnik o projektiranju ..., 2005)

Širina voznega pasu (m)	2,50–3,25	3,5–3,75
Širina robnega pasu (m)	0,25	0,5

Preglednica 43: Širina bankine v odvisnosti od širine voznega pasu (Pravilnik o projektiranju ..., 2005)

Table 43: Unpaved should width in accordance to lane width (Pravilnik o projektiranju ..., 2005)

Širina voznega pasu (m)	do 2,50	2,50–3,00	3,25	3,50–3,75
Širina bankine (m)	0,75	1,00	1,25	1,50

Če voznik nenamerno zapelje z voznega pasu, se poveča verjetnost za nastanek prometne nesreče. Razširitev robnega pasu pa v takšnem primeru predstavlja dodatno varnost in zmanjša tveganje, saj vozniku dopušča povratek na vozni pas in nemoteno nadaljevanje vožnje. S tem ukrepom se zmanjšajo predvsem čelna trčenja in zdrsi z vozišča.

V primeru preširokega voznega pasu obstaja tveganje, da se bo le-ta uporabljal kot dodatni vozni pas in s tem izgubil primarno funkcijo. Pomembno je tudi dejstvo, da dovolj širok robni pas vozilom na nujni vožnji omogoča lažji dostop do kraja dogodka. Dovolj široki robni pasovi lahko služijo tudi kot površine za kolesarje (iRAP 2.2, 2010).



#### 4.8.5.3 Predlagana razširitev voznega pasu do 0,5 m



Slika 23: Predlagana razširitev voznega pasu do 0,5 m

Figure 23: Suggested countermeasure for lane widening up to 0,5m

Takšen (proti)ukrep lahko predstavlja velik strošek, posebno v primeru, ko je potrebno za izvedbo dokupiti zemljišča. V primeru obravnavanega odseka bi s tem, da bi vozni pas na dolžini 6,5 km razširili do 50 cm, s predlaganim (proti)ukrepom v 20 letih ohranili 7,88 življenj in hudo poškodovanih. Predvideni stroški za 20 let znaša 443.500 €, sedanja vrednost izboljšanja pa 2.208.867 €, pri čemer je razmerje med koristmi in stroški dokaj nizko, in sicer 4,98 (iRAP 2.2, 2011). Obravnavan odsek vsebuje 96 % srednje širok vozni pas, tj. širine od 2,75 m do 3,25 m, ter 4 % voznega pasu širine več kot 3,25 m. Širina voznega pasu v premi je odvisna od projektne hitrosti in funkcije ceste. Za obravnavan primer predlagam širino 3,50 m pri projektni hitrosti 90 km/h (Pravilnik o projektiranju ..., 2005).

Širina voznega pasu je pomembna predvsem v določenih točkah, kot so krivine, kjer vozila večkrat sekajo ovinek, kar lahko privede do čelnega trčenja. Vožni pas širine od 2,7 m do 3,0 m zmanjša verjetnost nastanka prometne nesreče za 13 %, širine od 3,0 m do 3,3 m zmanjša verjetnost za nastanek prometne nesreče za 19 % ter vožni pas širine od 3,3 m do 3,6 m zmanjša verjetnost nastanka

prometne nesreče za 5 %. Na podeželskih cestah, ožjih od 3,0 m, se zgodi več prometnih nesreč. Prednosti (proti)ukrepa so zmanjšanje čelnih trčenj, zdrsov s ceste ter izboljšanje prometnega toka (iRAP 2.2, 2010).

Pri načrtovanju je potrebno paziti, da vozni pas ni preširok, saj bi v tem primeru vozila, predvsem v območjih križišč, lahko en vozni pas zamenjala za dva; s tem bi se zmanjšala varnost udeležencev v cestnem prometu.

#### 4.8.5.4 Predlagana postavitev varnostnih ograj na desni in levi strani



Slika 24: Umestitev varnostnih ograj na desni strani vozišča

Figure 24: Countermeasure roadside barriers on the right side of the road

Program predvidi na dolžini 3,6 km varnostno ograjo na desni strani. S tem ukrepom bi v 20 letih ohranili 5,75 življenj in hudo poškodovanih, razmerje med koristmi in stroški pa bi znašalo 10,63.



Slika 25: Predlagana umestitev varnostnih ograj na levi strani vozišča

Figure 25: Suggested countermeasure roadside barriers on the left side of the road

Program varnostno ograjo prav tako, kot jo je predvidel za desno stran, svetuje tudi na levi strani, in sicer na dolžini 3,3 km, kjer bi v 20 letih prihranili 5,03 življenj in hudo poškodovanih. Prav tako je razmerje med koristmi in stroški in podobne vrednosti kot v predhodnem ukrepu, in sicer znaša 10,11.

Eden večjih problemov varnosti v cestnem prometu so nevarni objekti ob cestišču. Obcestno nevarnost predstavljajo drevesa, skale, ulična oprema, kot so prometni znaki in električni drogovci itd. Obcestne ovire se lahko tudi odstrani, vendar je potrebno pretehtati prednosti in slabosti, ki nam jih ti objekti nudijo. Na primer manjša drevesa lahko nudijo senco pešcem in kolesarjem, povečajo stabilnost brežin, zmanjšajo erozijo, medtem ko večja drevesa, katerih premer debla presega 100 mm in so blizu roba vozišča, predstavljajo resno nevarnost udeležencem v cestnem prometu, saj v primeru čelnega trčenja lahko pride do smrtnega izida ali hude telesne poškodbe.

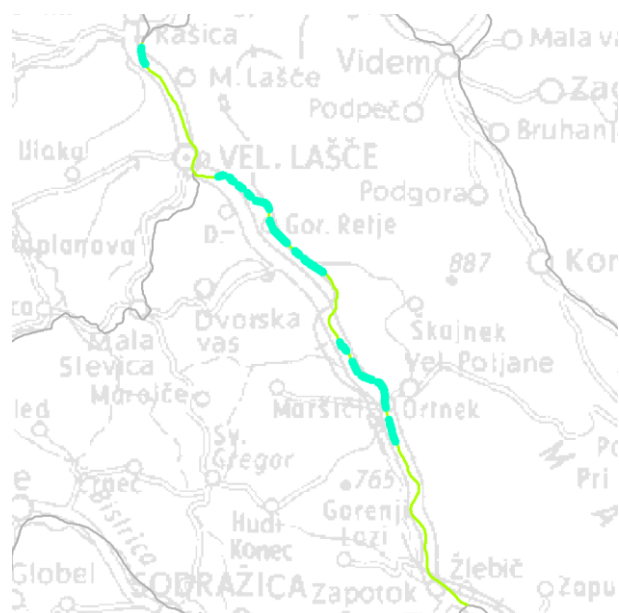
Nekatere nevarne obcestne opreme ni smotno odstraniti, saj imajo lahko pomembno funkcijo. V takšnem primeru se postavijo varnostne ograje.

Varnostne ograje so namenjene preprečitvi vozila, ki ni pod nadzorom, da zapelje z vozišča in se zaleti v obcestno nevarnost ali se skotali po brežini. V primeru varnostne ograje, ki ločuje vozna pasova, se prepreči, da bi vozilo zapeljalo na nasprotni pas in tako čelno trčilo v nasproti vozeče vozilo. Imajo tudi to lastnost, da v čim večji meri ob stiku z vozilom zmanjšajo posledice nesreče, tako da so poškodbe minimalne.

Poznamo več vrst varnostnih ograj:

- jeklene varnostne ograje,
- betonske varnostne ograje,
- lesene varnostne ograje.

#### 4.8.5.5 Ostali predlagani (proti)ukrepi



Slika 26: Predlagana umestitev peš poti

Figure 26: Suggested countermeasure for footpath provision



Slika 27: Predlagano izboljšanje stranskega naklona na desni strani vozišča  
Figure 27: Suggested sideslope improvement on the right side of the road

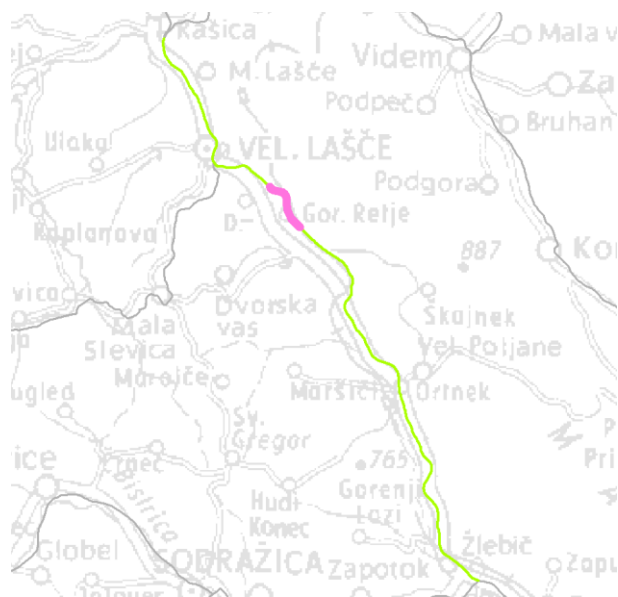


Slika 28: Predlagano izboljšanje razmejitev  
Figure 28: Suggested countermeasure for improved delineation

Sredinska in stranska talna črta pomagata vozniku lažje presoditi njegovo pozicijo na vozišču in ga vodita vzdolž voznega pasu. Prav tako omogočata večjo vidljivost v primeru dežja, megle ali teme. Robne črte zmanjšajo poškodbe bankin, saj preprečujejo vožnjo po le-teh. Barvana črta je relativno poceni.

Poleg barvanih črt so v uporabi tudi ropotajoče črte oziroma črte, ki ob stiku s kolesom vozila oddajajo hrup in s tem opozorijo voznika, da je prestopil mejo voznega pasu, zmanjšajo čelna trčenja, zdrse s vozišča ter predvsem preprečijo nesreče, ki so povezane z voznikovo utrujenostjo.

Odsek ima na dolžini 10,9 km, to je 89 %, dobro razmejitev ter na 1,3 km, to je 11 %, slabo. Program predlaga izboljšanje razmejitve na dolžini 1,2 km. S tem ukrepom bi v 20 letih ohranili in preprečili 1,23 življenj ter hudo poškodovanih. Predvideni stroški za obdobje 20 let bi znašali 17.202 €, sedanja vrednost izboljšanja za obdobje 20 let pa 344.607 €. Razmerje koristi s stroški tako znaša 20,03.



Slika 29: Predlagana umestitev kolesarskih pasov na vozišče

Figure 29: Suggested countermeasure of bicycle lane on the road

V 20 letih bi s tem (proti)ukrepom ohranili 1,16 življenj in hudo poškodovanih. Predlagan ukrep prinese drugo najboljše razmerje koristi in stroškov, to je 64,97. Predvideni stroški v 20 letih znašajo 5.000 €, sedanja vrednost izboljšanja v 20 letih pa 324.829 €.

Kolesarski pasovi, ki so umeščeni na vozišče, naj bodo locirani na zunanem robu. Širina naj bo med 1,5 m in 3,0 m. Širši kolesarski pasovi so potrebni predvsem na območju, kjer je hitrost vozil večja in je prometni tok večji.

Priporočljivo je, da so kolesarski pasovi v celoti pobarvani, saj se tako poveča njihova vidljivost, ter so opremljeni z narisanim simbolom kolesa. To je uporabno predvsem za kompleksna območja, kot so na primer križišča.

Za izvedbo kolesarskih pasov se lahko uporabi v primeru, da ima vozišče robni pas ali pa se vozišče razširi. Kjer sta hitrost vozil in število kolesarjev premajhna, da bi upravičili izvedbo kolesarskih pasov, se lahko alternativno uporabijo znaki za obveščanje o prisotnosti kolesarjev.

Vsak (proti)ukrep, ki sledi v nadaljevanju, bi v 20 letih prihranil manj kot eno življenje ali hudo poškodovanega vsi skupaj pa bi ohranili 2,12 življenj in hudo poškodovanih. Predvideni stroški za 20 let bi znašali 154.064 €, sedanja vrednost izboljšanja oziroma koristi za obdobje 20 let pa 593.118 €.



Slika 30: Umestitev signaliziranega trikrakega križišča

Figure 30 Suggested placement of three leg signalized intersection



Slika 31: Izboljšanje brežin na levi strani vozišča

Figure 31: Side slope improvement left side of the road



Slika 32: Umestitev naddhodov ali podhodov

Figure 32: Countermeasure grade separated pedestrian facility



Slika 33: Umestitev nesemaforiziranega trikrakega križišča s pasovi za desne zavijalce

Figure 33: Countermeasure unsignalised three leg intersection with right turn lane





Slika 34: Regulirana obcestna komercialna prisotnost

Figure 34: Regulated roadside commercial activity



Slika 35: Umestitev nesemaforiziranega prehoda za pešce

Figure 35: Countermeasure unsignalled crossing

## 5 ZAKLJUČEK

Program obravnava ceste in občestni prostor kot enega izmed dejavnikov v sistemu voznik – vozilo – cesta – okolje in njihov prispevek v prometni varnosti. Glavni cilj EuroRAP-a je v največji možni meri zmanjšati verjetnost nastanka prometne nesreče s smrtnimi žrtvami in s hudimi telesnimi poškodbami oziroma v primeru, da do prometne nesreče pride, posledice v največji meri zmanjšati ter s tem posledično zmanjšati tudi stroške, ki jih prometne nesreče prinesejo (angl. Self Explaining Roads ter Forgiving Roads).

V diplomski nalogi je bil obravnavan in vrednoten pilotski projekt rangiranja cest z zvezdicami (angl. Star Rating) na odseku 0262 Rašica–Žlebič državne ceste G2-106. Za analizo stanja cest in občestja se po proceduri s terenskim ogledom »Road Inspection« in po metodologiji EuroRAP »Star Rating« obdelujejo video posnetki 100 m dolgih odsekov cest, z detajlno analizo po 10-metrskih korakih. V diplomski nalogi je bil ovrednoten 12.200 m dolg odsek, torej 122 pododsekov dolžine 100 m. Obdelava zajema analizo 37 atributov cest in občestja s skupaj 187 različnimi parametri. Za obdelavo video posnetka pa se uporablja programska oprema »Road Survey«.

Na 12,2 km dolgem odseku je kar 10,6 km ocenjenih z eno zvezdico (črna barva, ki pomeni zelo slabo) ter 1,6 km z dvema zvezdicama (rdeča barva, ki pomeni slabo).

V rezultatih je poleg rangiranja pilotskega odseka z zvezdicami predstavljen tudi nabor (proti)ukrepov ter njihova ekonomska učinkovitost. Glede na primerjavo stroškov in koristi na osnovi vhodnih podatkov, kot so povprečne projektantske cene (proti)ukrepov, stroški prometnih nesreč in udeležencev, ocena ohranjenih življenj ter hudo poškodovanih ter nekaterih drugih, program tako predlaga nabor 15 vrst (proti)ukrepov, ki bi v 20 letih skupno preprečili 67 smrtnih žrtev in hudo poškodovanih. Grafično so prikazani vsi (proti)ukrepi, predlagani s strani programa. Za vzpostavitev končnega seznama ustreznih (proti)ukrepov je potrebno iz nabora možnih (proti)ukrepov ta seznam ustrezno preveriti in izbrati ukrepe tudi glede na druge kriterije in dejavnike.

Glede na nabor možnih (proti)ukrepov, ki jih program ponudi, sem z ekspertno oceno izbrala naslednje:

- izvedbo dveh krožnih križišč, in sicer:
  - na začetku obravnavanega odseka, kjer se na glavno cesto priključi regionalna cesta R3-647, Mlačevo–Rašica,
  - na koncu obravnavanega odseka, kjer se priključi regionalna cesta R1-212, Sodražica–Žlebič;

- razširitev robnih pasov za več kot 1 meter se upošteva v celoti, kot predlaga program oziroma ureditev bankin;
- razširitev voznega pasu do 0,5 m se upošteva v celoti, kot predlaga program, in sicer pri hitrosti 90 km/h na 3,25 m;
- postavitve varnostnih ograj na desni in levi strani se upošteva v celoti, kot predlaga program.

Potrebno se je posvetiti vsakemu (proti)ukrepu posebej ter pretehtati prednosti in slabosti, ki nam jih ta prinaša. Program ne upošteva drugih stroškov in dejavnikov, kot so pridobivanje zemljišč, variante izvedbe (proti)ukrepov, kapacitetne in prometno varnostne preveritve, okoljske omejitve, prostorske zahteve ter druge.

Zavedati se je potrebno, da nam program ponudi nabor (proti)ukrepov, za katere ni nujno, da so najboljši v vsaki situaciji in so tudi izvedljivi, nas pa s tem opozori na lokacije in možne rešitve, na katere brez programa mogoče sploh ne bi bili pozorni.

## **VIRI**

AMZS. 2012.

<http://www.amzs.si/?podrocje=445> (Pridobljeno 12. 12. 2011.)

Analiza in reševanje črnih točk na državnih cestah. 2011.

[http://www.dc.gov.si/fileadmin/dc.gov.si/pageuploads/Novice\\_OJ/pdf\\_datoteke/Microsoft\\_Word\\_-\\_DRSC\\_CT\\_Stanje\\_2003-2008\\_\\_AndrejCicMusic\\_Lipar\\_Kostanjse\\_Clanek\\_Final.pdf](http://www.dc.gov.si/fileadmin/dc.gov.si/pageuploads/Novice_OJ/pdf_datoteke/Microsoft_Word_-_DRSC_CT_Stanje_2003-2008__AndrejCicMusic_Lipar_Kostanjse_Clanek_Final.pdf) (Pridobljeno 19. 12. 2011.)

Bradford, J. 2010. iRAP Star Rating Model Structure. 2010: 235 str.

EuroRAP AISBL. 2006.

<http://www.eurorap.org/> (Pridobljeno 8. 10. 2011.)

Hill, J. 2010. RAP Road Risk Mapping Manual. Standard for measuring & mapping crash risk. Brussels, EuroRAP: 50 str.

Hill, J. 2011. European Road Safety Atlas 2011. Brussels, EuroRAP AISBL 2011: 106 str.

<http://atlas.eurorap.org/#/European%20Road%20Safety%20Atlas/2> (Pridobljeno 29. 2. 2012.)

iRAP Star Rating Coding Manual. Setting the standards for the road coding process. 2011. London, EuroRAP: 97 str.

iRAP 2.2. 2010.

<http://toolkit.irap.org/default.asp?page=treatment&id=32> (Pridobljeno 13. 2. 2012.)

iRAP 2.2. 2011.

[www.iraptools.net](http://www.iraptools.net) (Pridobljeno 13. 2. 2012.)

iRAP. 2011.

<http://www.irap.org/> (Pridobljeno 10. 3. 2012.)

Kostanjšek, J. 2009. EuroRAP Slovenija 2009. Program ocene varnosti cest na državnem cestnem omrežju. Ocena tveganja – Risk Map 2006-2008. Ljubljana, AMZS: 8 str.

[http://www.eurorap.org/library/pdfs/20100329\\_SlovenianREPORT\\_SLO\\_WEBa.pdf](http://www.eurorap.org/library/pdfs/20100329_SlovenianREPORT_SLO_WEBa.pdf) (Pridobljeno 8. 12. 2011.)

Kostanjšek, J. 2011. Povprečni cenovni standardi predvidenih EuroRAP (proti)ukrepov glede na povprečne projektantske cene. Poslano sporočilo: Pešec, K. 19.12. 2011. Osebna komunikacija.

Kostanjšek, J. 2011. Povprečni letni dnevni promet. Poslano sporočilo: Pešec, K. 19. 12. 2011. Osebna komunikacija.

Kostanjšek, J. 2011. Stroški nesreč in poškodb udeležencev. Poslano sporočilo: Pešec, K. 19. 12. 2011. Osebna komunikacija.

Krožna križišča. 2002. Ljubljana, Ministrstvo za promet: 40 str.

[http://www.dc.gov.si/fileadmin/dc.gov.si/pageuploads/pdf\\_datoteke/TSC/TSC\\_03-341\\_Krozna\\_krizisca.pdf](http://www.dc.gov.si/fileadmin/dc.gov.si/pageuploads/pdf_datoteke/TSC/TSC_03-341_Krozna_krizisca.pdf) (Pridobljeno 20. 2. 2012.)

Najdi.si. 2011.

[www.zemljevid.najdi.si](http://www.zemljevid.najdi.si) (Pridobljeno 13. 2. 2012.)

PIC. 2012.

<http://www.promet.si/portal/map/portal.aspx> (Pridobljeno 2. 2. 2012.)

Pravilnik o projektiranju cest. 2005.

<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200591&stevilka=3896> (Pridobljeno 28. 2. 2012.)

Safer Roads Investment Plans. The iRAP Methodology. 2009. Brussels, iRAP504.05: 22 str.

[http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.irap.net%2Flibrary%2Fdoc\\_download%2F51-safer-roads-investment-plans-the-irap-methodology.html&ei=D5N8T4uOFdDFswah2bGNCQ&usg=AFQjCNHXY7jB\\_ybGltajtFpgee16q2ORVA&sig2=-DEDW12kA2RDR7eEpJAjVA](http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.irap.net%2Flibrary%2Fdoc_download%2F51-safer-roads-investment-plans-the-irap-methodology.html&ei=D5N8T4uOFdDFswah2bGNCQ&usg=AFQjCNHXY7jB_ybGltajtFpgee16q2ORVA&sig2=-DEDW12kA2RDR7eEpJAjVA) (Pridobljeno 8. 10. 2011.)

Star Rating Roads For Safety. The EuroRAP Methodology. 2009. Brussels, EuroRAP: 21 str.

[http://www.eurorap.org/library/pdfs/20091201\\_StarRatingMethodology.pdf](http://www.eurorap.org/library/pdfs/20091201_StarRatingMethodology.pdf) (Pridobljeno 8. 10. 2011.)

Temeljni pogoji za določanje cestnih elementov v odvisnosti od voznodinamičnih pogojev, ekonomike cest, prometne obremenitve in prometne varnosti ter preglednosti. 2003. Ljubljana, Ministrstvo za promet: 45 str.

[http://gradbenik.files.wordpress.com/2008/07/tsc\\_03\\_200.pdf](http://gradbenik.files.wordpress.com/2008/07/tsc_03_200.pdf) (Pridobljeno 10. 10. 2011.)

Wahlström, H. 2012. The Road Protection Score: principles and points: 8 str.

[http://www.eurorap.org/library/pdfs/conferences/star\\_rating\\_06.pdf](http://www.eurorap.org/library/pdfs/conferences/star_rating_06.pdf) (Pridobljeno 17. 1. 2012.)









