



SMERNICA ZA IZDELAVO OCENE UČINKA NA VARNOST V PROMETU (RSIA)

Ljubljana, junij 2012

VSEBINA

1	UVOD.....	3
1.1	EVROPSKA DIREKTIVA 2008/96/ES: IZBOLJŠANJE VARNOSTI CESTNE INFRASTRUKTURE	3
1.2	POGOJI DIREKTIVE ZA UVEDBO RSIA POSTOPKA.....	3
1.3	VIZIJA TRAJNOSTNEGA RAZVOJA VARNOSTI CESTNEGA PROMETA	4
2	PROCES IZVAJANJA POSTOPKOV RSIA.....	5
2.1	OPREDELITVE IN CILJI PROCEDURE RSIA.....	5
2.2	POLOŽAJ RSIA PROCEDURE V PROCESU NAČRTOVANJA	5
2.3	PRISTOJNI ORGANI V PROCESU	7
3	METODOLOGIJA	8
3.1	UVOD.....	8
3.2	IZBIRA METODOLOGIJE RSIA	9
3.3	METODOLOGIJA.....	10
4	PREDSTAVITEV REZULTATOV	12
5	PRILOGA: PRIMER RSIA POROČILA "ŠENTRUPERT"	14

1 UVOD

V Beli knjigi z dne 12. septembra 2001 z naslovom "Evropska prometna politika za leto 2010: Čas za odločitev" [1], je Evropska komisija izrazila potrebo po izvajanju ocene učinka na varnost v prometu za cestno infrastrukturne projekte v fazi načrtovanja in revizijo varnosti cestnih odsekov v skupnostih, kjer je visoka koncentracija prometnih nesreč. V isti "Beli knjigi" o evropski prometni politiki, je Komisija zastavila cilj zmanjšanja števila smrtnih žrtev na cestah za 50% do leta 2010.

1.1 Evropska direktiva 2008/96/ES: Izboljšanje varnosti cestne infrastrukture

Evropski parlament in Svet sta sprejela 19. novembra 2008 odločitev o uporabi Direktive 2008/96/ES o varnosti cestne infrastrukture [2]. Direktiva je namenjena uporabi na cestah, ki so del transevropske cestne mreže in na cestah, ki so v celoti ali delno financirane s strani EU. Nanaša se tako na ceste v fazi načrtovanja kot na ceste v gradnji in uporabi (člen 1, odstavek 2). Države članice EU lahko uporabljajo določbe te direktive tudi na mrežah državnih cest, ki niso del transevropskega cestnega omrežja (člen 1, odstavek 3). To je celo priporočljivo, saj se na ta način doseže visoka stopnja varnosti na celotnem cestnem omrežju.

1.2 Pogoji direktive za uvedbo postopka ocene učinka na varnost prometa (RSIA)

V začetni fazi planskega procesa je nujno treba izvesti presojo vplivov, ki jih lahko ima "infrastrukturni projekt" (nova cesta ali znatna sprememba obstoječega omrežja) na raven prometne varnosti infrastrukturnega omrežja, ki je strateškega pomena za odločitev o izbiri najboljše variante. RSIA postopek se izvaja za vse infrastrukturne cestne projekte (EU Direktiva, člen 3, odstavek 1 in 2) v fazi študije upravičenosti projekta, tako da se vse predlagane alternativne idejne zasnove rešitve vrednotijo tudi s stališča prometne varnosti.

"Infrastrukturni projekt" je projekt za gradnjo nove cestne infrastrukture ali bistvene spremembe na obstoječi mreži, ki vplivajo na pretočnost cestnega omrežja.

Z integralnim vrednotenjem vseh vidikov študije upravičenosti (donosnosti) se določi najboljša varianta za nadaljnjo pripravo idejnega projekta.

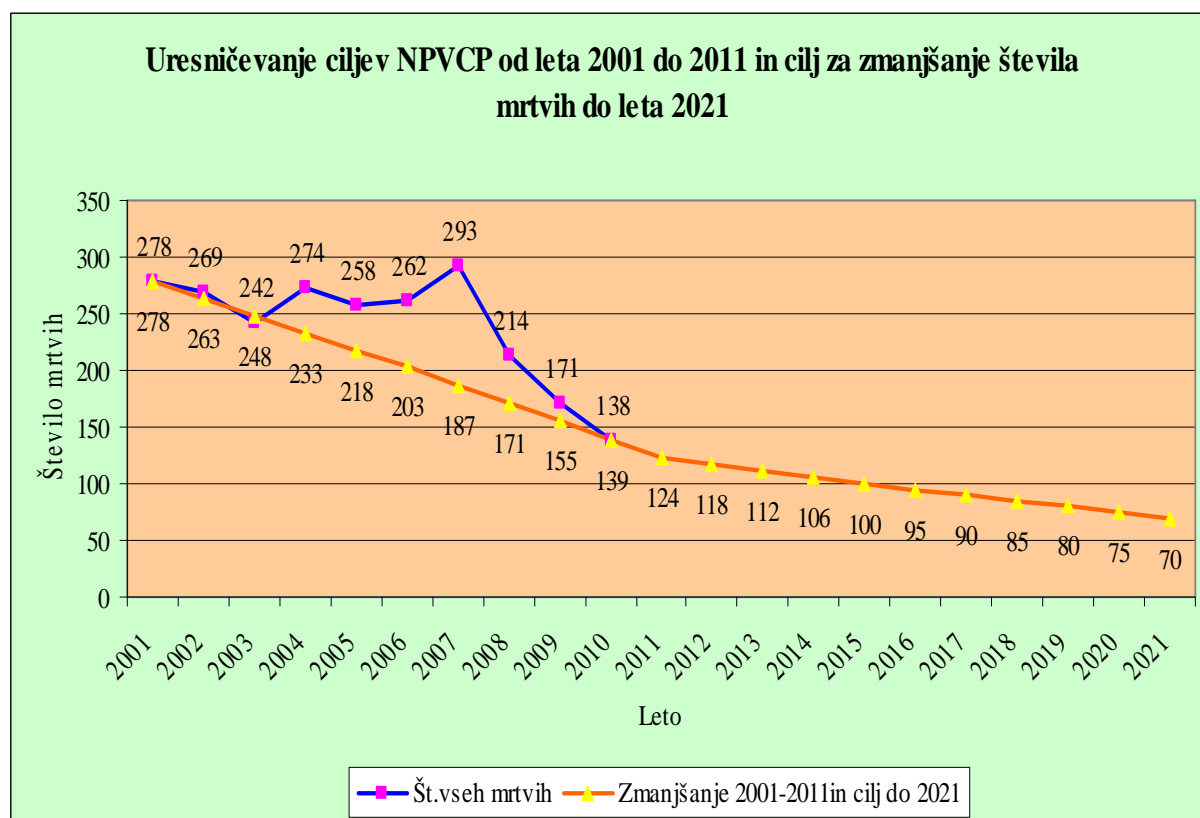
Smernica za oceno učinka na varnost v prometu mora vsebovati metodologijo vrednotenja in ustrezne informacije, potrebne za analizo stroškov in koristi različnih variant (EU Direktiva, člen 3, odstavek 3).

1.3 Vizija trajnostnega razvoja varnosti cestnega prometa

Vizija trajnostnega razvoja varnosti cestnega prometa je opredeljena z osnutkom Nacionalnega programa varnosti cestnega prometa 2012-2021 (NPVCP), ki temelji na evropskem programu varnosti cestnega prometa. Na podlagi NPVCP tega se zmanjša število smrtnih žrtev na slovenskih cestah v letu 2021 na 70 in število težko poškodovanih oseb na največ 700.

Ciljev, določenih z vizijo trajnostnega razvoja varnosti cestnega prometa ni možno kvantitativno preračunati v cilje, ki bi jih bilo treba realizirati skozi nekakšen konkretni projekt. Tisto, kar mora biti cilj vsakega projekta je, da se raven prometne varnosti izboljša glede na neko referenčno situacijo ali da bo najmanj na nivoju prometne varnosti referenčne situacije.

Z izvedbo RSIA v zgodnji fazi planskega procesa se eliminirajo potencialno nevarne rešitve, kar prispeva k uresničitvi ciljev NPVCP.



Slika 2. Cilji, določeni z vizijo trajnostnega razvoja prometne varnosti (vir AVP)

2 PROCES IZVAJANJA POSTOPKOV RSIA

V skladu s 14.členom Direktive, države članice sprejmejo zakone, predpise in druge administrativne akte, ki so potrebni za uskladitev s predmetno Direktivo in tekst teh aktov dostavijo Komisiji.

Evropska direktiva je v Republiki Sloveniji implementirana v Zakonu o cestah [3] in v Pravilniku o preverjanju varnosti cestne infrastrukture in usposabljanju presojevalcev varnosti cest [4], s čimer so ustvarjeni pogoji za implementacijo postopka RSIA v začetni fazi planskega procesa.

2.1 Opredelitve in cilji postopka RSIA

Opredelitev postopka RSIA

"Ocena učinka na varnost v prometu" je strateška primerjalna ocena vpliva "infrastrukturnega projekta" (nove ceste ali znatne spremembe obstoječega omrežja, ki vpliva na potekanje prometa), ki ga lahko ima na raven prometne varnosti infrastrukturne mreže.

Cilj izvedbe postopka RSIA

Cilj izvedbe postopka je, da se v začetni fazi planskega procesa primerjajo alternativne rešitve s stališča vpliva, ki jih imajo te alternativne rešitve na raven prometne varnosti cestnega omrežja.

2.2 Položaj RSIA postopka v procesu načrtovanja

Za izvedbo investicije je po naši zakonodaji običajno potrebno izdelati projektno (idejna zasnova, idejni projekt, projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, projekt za izvedbo), investicijsko (dokument identifikacije projekta, predinvesticijska zasnova, investicijski program) in prostorsko dokumentacijo (študija variant, državni prostorski načrt).

Za pripravo z zakonodajo predpisane dokumentacije je potrebno izdelati vrsto strokovnih podlag.

Glede na to, da je za izdelavo ocene vpliva investicije na varnost v cestnem prometu potrebna napoved prometnih obremenitev za vse variante in za celotno plansko obdobje, je RSIA vključena v izdelavo prometne ali prometno-ekonomske študije, vendar je končno

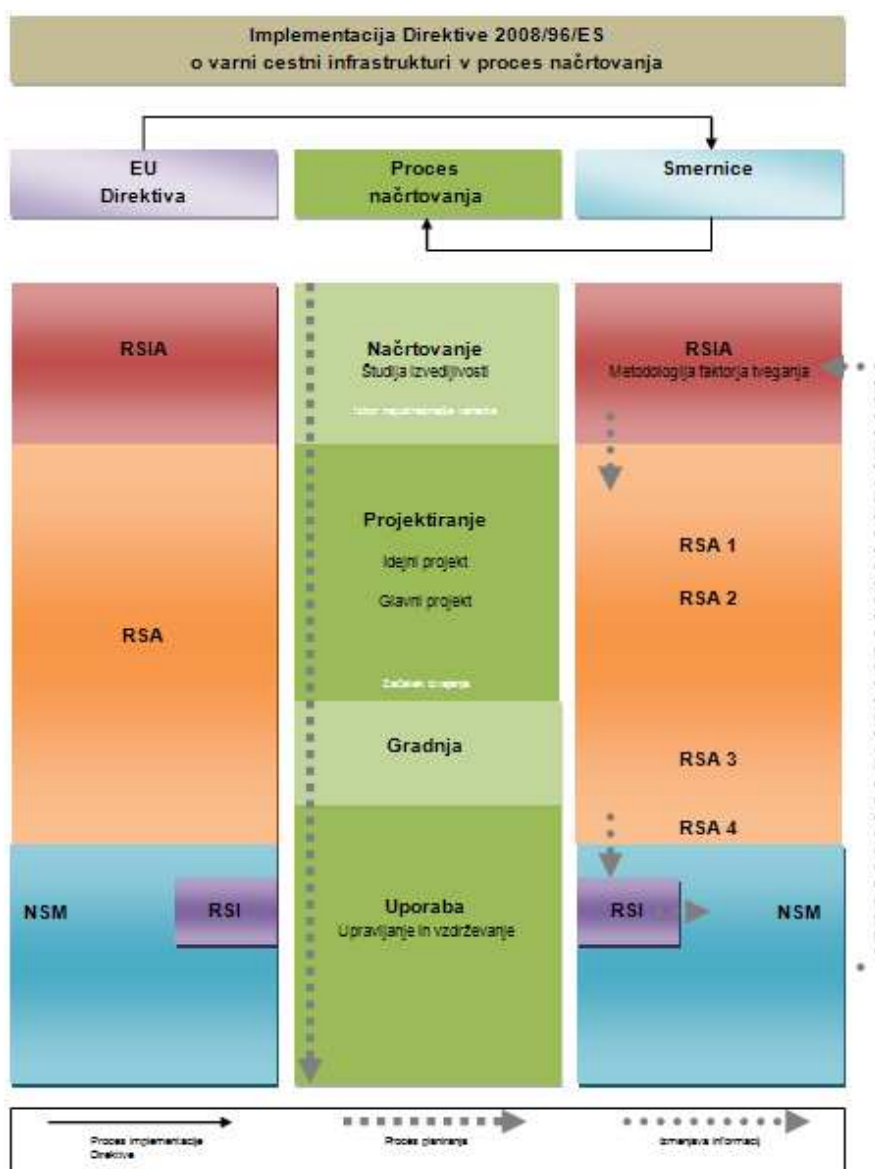
poročilo ločeno od prometne ali prometno-ekonomske študije. V tem primeru je najmanj podvajanja dela in je možno celoten postopek učinkovito informacijsko podpreti.

Potrebno je samo zagotoviti, da je izdelava ocene vključena v projektno nalogo in da je zahtevana ustrezna usposobljenost izdelovalca.

V fazi recenzije prometne ali prometno-ekonomske študije se preveri tudi, ali je bila ocena učinka na varnost v cestnem prometu, ki je ločena od prometne ali prometno-ekonomske študije, izdelana pravilno. Recenzent ocene mora biti presojevalec varnosti cest.

Za izvedbo RSIA postopka so nujno potrebni podatki o številu in vrsti nesreč na obstoječem cestnem omrežju, ki se zbirajo v Network Safety Management (NSM) procesu.

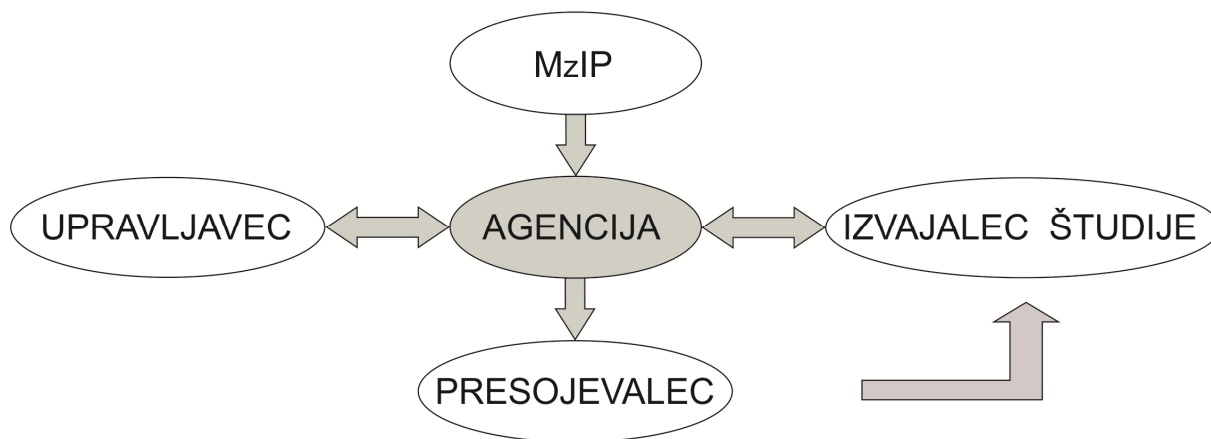
Položaj RSIA postopka v planskem procesu oz. procesu načrtovanja in povezanost z ostalimi postopki, ki izhajajo iz direktive, so prikazani na sliki 3.



Slika 3. Postopek RSIA v procesu načrtovanja

2.3 Pristojni organi v procesu

Pristojni organi za izvajanje postopkov RSIA so Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, upravljavec ceste, agencija, presojevalec in izvajalec študije (sl. 4).



Slika 4. Organizacijska shema procesa izvajanja RSIA

Upravljavca je pravna oseba (pravni subjekt), ki je odgovorna za varnost v cestnem prometu na omrežju, s katerim upravlja.

Agencija je kontrolni organ, odgovoren za organizacijo in izvajanje postopka RSIA. Agencija zagotavlja in kontrolira kvaliteto usposabljanja presojevalcev, kvaliteto samih presojevalcev in kvaliteto njihovih poročil na podlagi vzpostavljenih pogojev in kriterijev.

Izvajalec postopka RSIA je prometno tehnični ali projektno tehnični biro oz. inštitut, ali presojevalec varnosti cest, usposobljen za izvedbo postopka RSIA.

Presojevalec je neodvisni strokovnjak, ki izvaja preled izvedbe postopka RSIA. Presojevalec je odgovoren za kvaliteto izvedbe učinka na varnost v prometu.

Ministrstvo za infrastrukturo in prostor nadzira delovanje agencije. Ministrstvo za infrastrukturo in prostor imenuje tudi komisijo za preizkus strokovne usposobljenosti oseb, ki so se usposabljevale za presojevalce po programu za osnovno strokovno usposabljanje presojevalcev.

Postopek

Upravljavca ceste (DARS, DRSC oziroma njegov inženir) razpiše izdelavo prometne ali prometno-ekonomske študije.

Izvajalec študije v okviru prometne ali prometno-ekonomske študije izdelava tudi oceno vpliva investicije na varnost v cestnem prometu v skladu s postopkom RSIA, predpisano v smernici.

Upravljavec ceste med usposobljenimi recenzenti izbere presojevalca, ki preveri kvaliteto izdelave prometne študije vključno z oceno vpliva investicije na varnost v cestnem prometu.

3 METODOLOGIJA

3.1 Uvod

Da bi se RSIA postopek lahko izvajal enotno in transparentno, je potrebno zasnovati smernice z opredeljeno metodologijo za izvedbo RSIA postopkov.

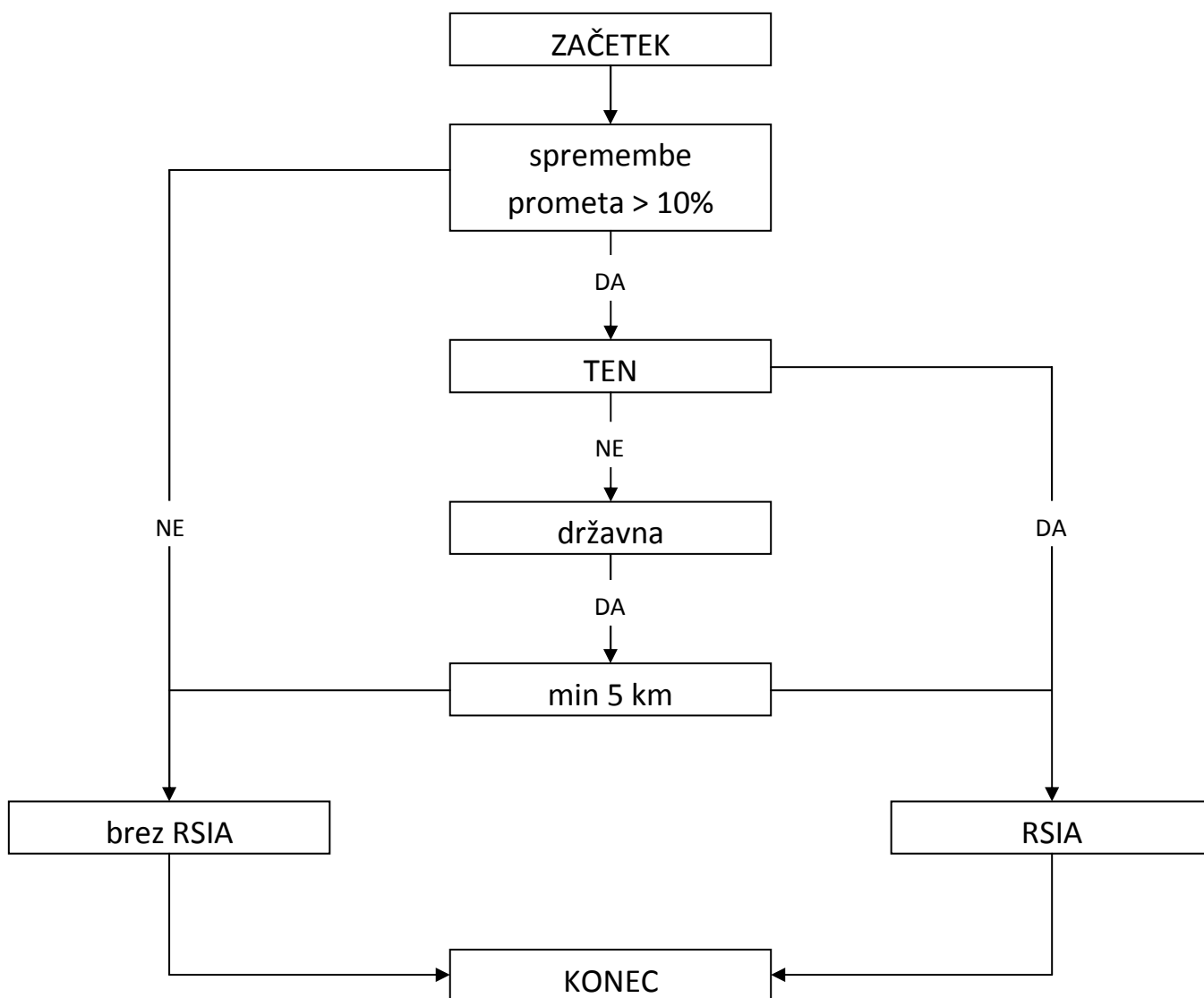
Smernica za izvajanje RSIA postopka mora definirati korake, ki jih je treba izvesti in metodologijo, ki jo je potrebno uporabiti, da bi se lahko izvedla kvantitativna ocena učinka, ki bi ga lahko nova cesta ali cesta, ki se bo rekonstruirala, imela na raven prometne varnosti infrastrukturne mreže. Ocena učinka vsebuje vrednotenje in medsebojno primerjavo ravni prometne varnosti različnih alternativnih rešitev in relevantne informacije, nujne za izvedbo cost-benefit analize.

Preden se pristopi izvedbi RSIA postopka je priporočljivo, da se preveri potreba po izvajanju tega postopka.

Za oceno nujnosti izdelovalec upošteva naslednja pravila:

- izdelava ocene ni potrebna, če se prometno delo med posameznimi kategorijami cest ne prerazporedi za več kot 10%.
- v primeru, da se prometno delo prerazporedi za več kot 10%, je za projekte na TEN omrežju izdelava ocene nujna, za odseke na državni cestni mreži pa le, če je dolžina novogradnje najmanj 5 km.

Postopek odločanja je prikazan na naslednjem diagramu poteka:



3.2 Izbira metodologije RSIA

Postopek RSIA se izvaja v začetni fazi načrtovanja, ko so različne variantne možnosti še na nivoju globalnih rešitev. Direktiva ne predpisuje metodologijo za izvajanje postopkov RSIA, so pa v prilogi 1 Direktive podani osnovni vidiki, ki jih metodologija mora vsebovati, da bi se lahko ocenil učinek vsake variantne rešitve na raven prometne varnosti.

Vidiki iz Priloge 1, ki jih je treba upoštevati pri ocenjevanju učinka nove projektne rešitve na prometno varnost, so med drugim: funkcionalna kategorizacija cestnega omrežja, jakost prometa, število prometnih nesreč, značilnosti projektnih rešitev, itd.

S to smernico je opredeljena metodologija "dejavnikov tveganja" kot ustrezna metodologija za ocenjevanje učinka infrastrukturnih projektov na varnost v cestnem prometu (Road Safety Impact Assessment - RSIA).

Metodologija "dejavnikov tveganja" zadošča vsem pogojem, navedenim v direktivi in je enostavna za uporabo. S to metodologijo se ocenjuje raven prometne varnosti različnih projektnih rešitev na podlagi razmerja med jakostjo prometnega toka in številom prometnih nesreč.

Osnova metodologije je vzpostavljena v dokumentu "*Road safety Impact Assessment: RIA, A proposal for tools and procedures for a RIA*" [5]. V RIPCORD-ISEREST projektu Evropske komisije [6], [7] in [8] je ta metodologija preverjena skozi praktični primer, objavljen v dokumentu "*A method to assess road safety of planned infrastructure; Case study of Maastricht*" [9].

Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, upravljavci transevropskih cest na območju R Slovenije in Javna agencija za varnost prometa razpolagajo z vsemi informacijami, ki so potrebne za uporabo te metodologije [X].

3.3 Metodologija

Vsaka cesta, opredeljena s svojimi projektnimi lastnostmi, ustvarja določeno stopnjo oz. raven nevarnosti, ki je pogojena s številom prometnih nesreč, ki se dogajajo na tej cesti. V splošnem so prometne nesreče posledica kombinacije različnih dejavnikov prometnega sistema. Medsebojni vplivi med voznikom, vozilom in okoljem določajo vzrok za nastanek nesreče, med katerimi so fizične lastnosti ceste v kombinaciji z jakostjo prometnega toka najpogostejši vzrok za nastanek prometnih nesreč.

Metodologija temelji na relaciji med jakostjo prometnega toka in številom prometnih nesreč za različne kategorije cest.

Metoda dejavnikov tveganja je kvantitativna metoda za primerjavo predlaganih rešitev z uporabo referenčnih dejavnikov tveganja, pridobljenih iz analize ravni prometne varnosti obstoječega stanja. Dejavnik tveganja nesreč s smrtnim izidom se izračuna za vsako kategorijo cest kot razmerje med številom prometnih nesreč s smrtnim izidom na odsekih cest te kategorije in opravljenim prometnim delom na odsekih cest te kategorije v obdobju treh let pred baznim letom:

$$f_{sI} = \frac{\sum_{l=b-2}^b \sum_{j \in I} S_{jl}}{\sum_{l=b-2}^b \sum_{j \in I} PLDP_{jl} \times L_{jl} \times 365 \times 10^{-6}}$$

kjer je:

- f_{sI} dejavnik tveganja nesreč s smrtnim izidom na odsekih cest kategorije I
 S_{jl} število nesreč s smrtnim izidom na odseku j v letu I
 $PLDP_{jl}$ povprečni letni dnevni promet na odseku j v letu I
 L_{jl} dolžina odseka j v letu I [km]
 b bazno leto

Analogno se izračuna dejavnik tveganja nesreč s hudo poškodovanimi

$$f_{HI} = \frac{\sum_{l=b-2}^b \sum_{j \in I} H_{jl}}{\sum_{l=b-2}^b \sum_{j \in I} PLDP_{jl} \times L_{jl} \times 365 \times 10^{-6}}$$

kjer je:

- f_{HI} dejavnik tveganja nesreč s hudo poškodovanimi na odsekih cest kategorije I
 H_{jl} število nesreč s hudo poškodovanimi udeleženci na odseku j v letu I
 $PLDP_{jl}$ povprečni letni dnevni promet na odseku j v letu I
 L_{jl} dolžina odseka j [km]
 b bazno leto

Dejavnike tveganja izračunamo na osnovi podatkov o sedanjem stanju v vplivnem območju investicije. V primeru, da v sedanjem stanju v vplivnem območju ni določene kategorije cest (npr. še ni nobenega avtocestnega odseka) uporabimo dejavnik tveganja izračunan z uporabo podatkov za vse cestne odseke te kategorije v Sloveniji.

Pričakovano število nesreč z mrtvimi za obstoječe stanje in posamezno varianto in posamezno časovno obdobje lahko potem izračunamo tako, da pomnožimo dejavnik tveganja za nesreče s smrtnim izidom kategorije cest I z napovedanim prometnim delom na odsekih te kategorije cest in na koncu seštejemo po vseh kategorijah. Napoved prometnega dela pridobimo iz makroskopskega prometnega modela.

$$S_{vt} = \sum_I f_{SI} \sum_{j \in I} PLDP_{jvt} \times L_{jvt} \times 365 \times 10^{-6}$$

kjer pomeni

S_{vt} število nesreč z mrtvimi v časovnem prerezu t pri varianti v

Analogno izračunamo število nesreč s hudo poškodovanimi.

$$H_{vt} = \sum_I f_{HI} \sum_{j \in I} PLDP_{jvt} \times L_{jvt} \times 365 \times 10^{-6}$$

V analizi stroškov in koristi nato napovedano število nesreč z mrtvimi pomnožimo s povprečnimi družbenimi stroški nesreče z mrtvimi udeleženci in število nesreč s hudo poškodovanimi s povprečnimi družbenimi stroški nesreč s hudo poškodovanimi udeleženci.

Osnova za oceno stroškov prometnih nesreč v R Sloveniji temelji na rezultatih raziskovalne naloge, ki jo je izdelalo podjetje OMEGAconsult [10]. Izhodiščne vrednosti, ki veljajo za leto 2008 je potrebno revalorizirati na bazno leto študije z uporabo indeksa rasti cen. V analizi stroškov in koristi se uporabljajo stalne cene.

4 PREDSTAVITEV REZULTATOV

Rezultati izvedenega postopka RSIA se objavijo v posebnem poročilu, ločeno od prometne oziroma prometno ekonomske študije. Poročilo mora vsebovati naslednje:

- izračun dejavnikov tveganja,
- napoved števila nesreč z mrtvimi in s hudo poškodovanimi udeleženci za posamezno varianto in časovna obdobja,
- v primeru prometno-ekonomske študije tudi napoved stroškov prometnih nezgod za posamezno varianto in časovno obdobje.

V prilogi 1 te smernice je podan primer poročila.

Referenčni dokumenti

[1] WHITE PAPER: European transport policy for 2010: time to decide, 2001

[2] 2008/96/EV Direktiva Evropskega parlamenta in sveta od 19.11.2008. (Orig. nr. 2008/96/EC)

- [3] Zakon o cestah (Ur. list RS, št. 109/10)
- [4] Pravilnik o preverjanju varnosti cestne infrastrukture in usposabljanju presojevalcev varnosti cest (Ur. list RS, št. 50/11)
- [5] Wegman, F.C.M., Roszbach, R., Mulder, J.A.G., Schoon, C.C. & Poppe, F. (1994). Road Safety Impact Assessment: RIA; A proposal for tools and procedures for a RIA. A study commissioned by the European Commission. DG VII. R-94-20. SWOV, Leidschendam
- [6] RIPCORD-ISEREST. (2005). Accident Prediction Models and Road safety Impact Assessment: a state-of-art. RI-SWOV-WP2-R1-State_of_the_Art
- [7] RIPCORD-ISEREST. (2005). Accident Prediction Models and Road safety Impact Assessment: recommendations for using these tools. RIPCORD - ISEREST-Deliverable-D2-Final
- [8] RIPCORD-ISEREST. (2005). Accident Prediction Models and Road safety Impact Assessment: Results of the pilot studies. RI-SWOV-WP2-R4- Results_Pilots
- [9] Sluis, J. van der & Janssen, T. (2000). A method to assess road safety of planned infrastructure. Case study of Maastricht in the framework of the European research project DUMAS, Workpackage 9. D-2000-14. SWOV, Leidschendam.
- [10] Vrednotenje prometnih nesreč na cestah v Republiki Sloveniji (2010), OMEGAconsult, projektni management d.o.o. Ljubljana.

PRILOGA 1

RSIA POROČILO ZA PRIMER "ŠENTRUPERT"

1. UVOD

1.1 Določitev problema

V okviru izdelave idejnega projekta variant priključevanja hitre ceste Šentrupert – Velenje na avtocesto Maribor – Ljubljana v Šentrupertu, je bilo izdelano štirinajst variant priključka. Za potrebe določanja posameznih elementov priključka je bila izdelana tudi prometna študija. V predhodnih študijah so bile za nadaljnjo obdelavo izbrani dve varianti.

V okviru izbora variante je potrebno v skladu z Direktivo 2008/96/ES o izboljšanju varnosti cestne infrastrukture izdelati »Oceno učinka na varnost v cestnem prometu« (road safety impact assessment).

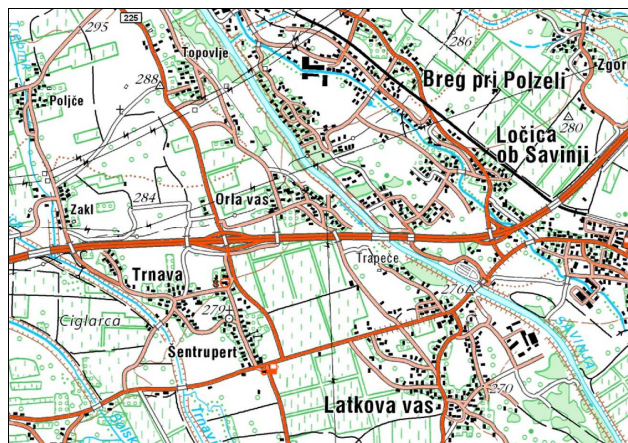
1.2 Cilj izvedbe procedure

Cilj izvedbe procedure je, da se v začetni fazi planskega procesa primerjajo alternativne rešitve s stališča vpliva, ki jih imajo te alternativne rešitve na raven prometne varnosti cestnega omrežja.

2. OPIS VARIANTNIH REŠITEV

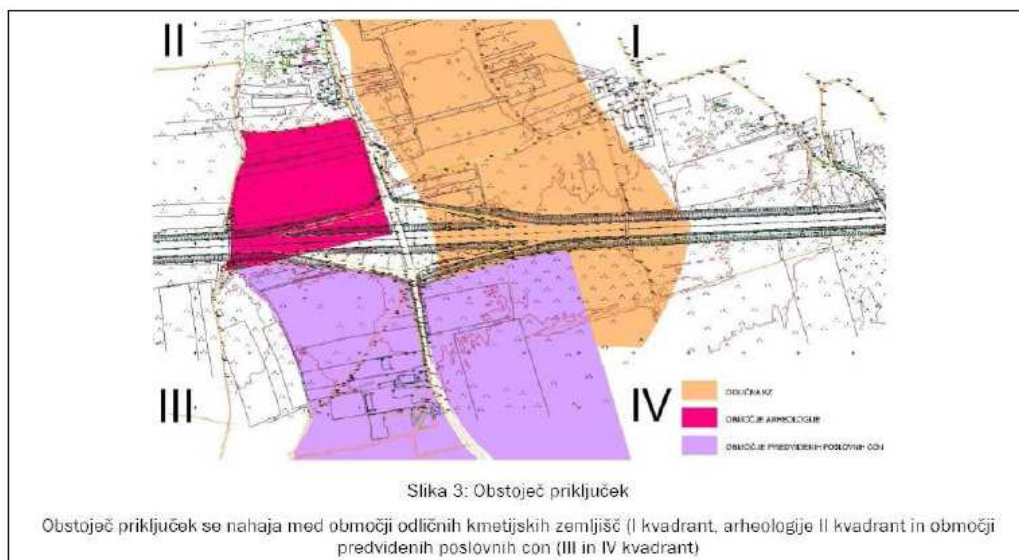
2.1 Obstoječe stanje

Ožje študijsko območje, ki je prikazano na sliki 1, zajema območje avtocestnih priključkov Šentrupert in Šempeter na A1 med odsekoma 0041 Arja vas – Šentrupert in 0042 Šentrupert – Vranksko. Priključek Šentrupert omogoča priključevanje regionalne ceste R1-225/Soteska-Šentrupert, preko priključka Šempeter pa se na avtocesto A1 navezuje regionalna cesta R3-694/Velenje-Dobrteša vas.



Slika 1: Študijsko območje

V sklopu projekta 3. Razvojne osi med Šentrupertom in Velenjem je za izbrano varianto hitre ceste predvideno priključevanje na obstoječo avtocesto A1 na območju obstoječega priključka Šentrupert, ki predstavlja mejo med odsekoma 0041 Arja vas – Šentrupert in 0042 Šentrupert – Vransko. Obstojec polni priključek, ki omogoča priključevanje regionalne ceste R1, odsek 1246 Soteska – Šentrupert, ima obliko romba (diamanta) in se nahaja med območji odličnih kmetijskih zemljišč, območji arheologije in območji, kjer so predvidene nove poslovne cone.



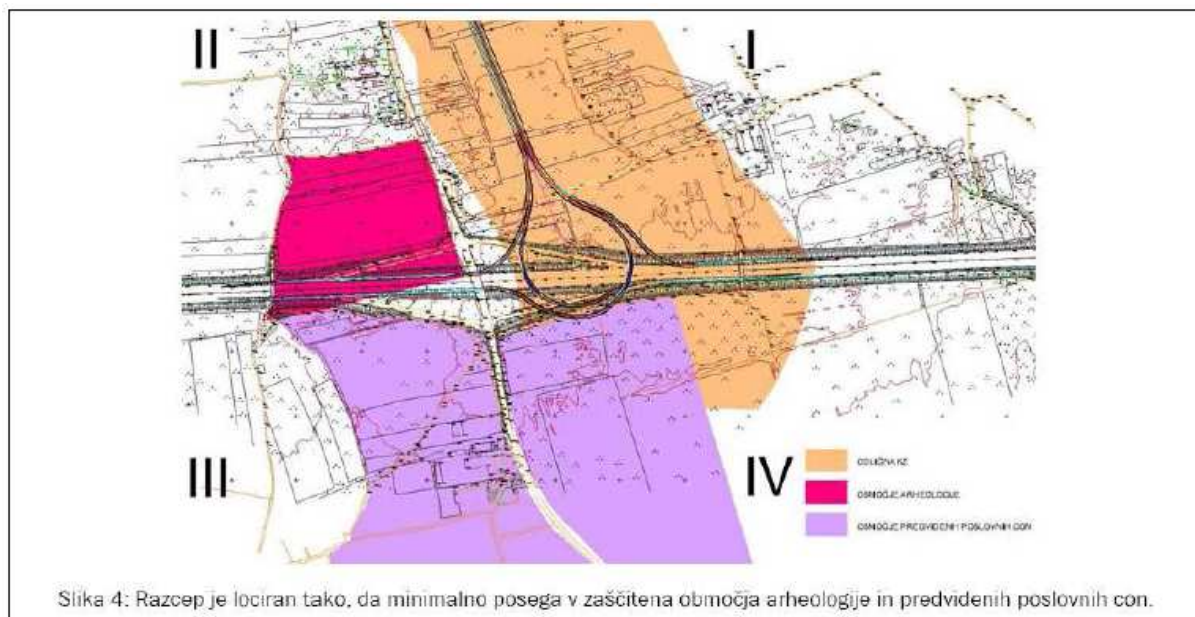
Slika 2: Referenčna situacija/Varianta 0

2.2 Variantne rešitve

Varianta 1

Razcep tipa hruška je variacija bolj standardne oblike razcepa tipa trobenta. Za razliko od trobente so pri tej obliki priključka enaki pogoji vožnje na vseh krakih, zahteva pa tudi izgradnjo dveh objektov. Cel razcep je lociran v I. kvadrantu tako, da ne posega v območja arheologije in se samo dotika območja načrtovanih oziroma predvidenih poslovnih con, potek prek odličnih kmetijskih zemljišč pa je neizogiben.

Prikazana oblika ima funkcijo razcepa, oziroma priključevanja načrtovane HC na obstoječo avtocesto A1, ne omogoča pa priključevanja na A1 oz načrtovano HC s podrejenega omrežja. Pri izvedbi hruške se izognemo deviranju obstoječe regionalne ceste R1, ki bo še do izgradnje nove hitre ceste predstavljala glavno povezavo zgornje savinjske doline na A1.

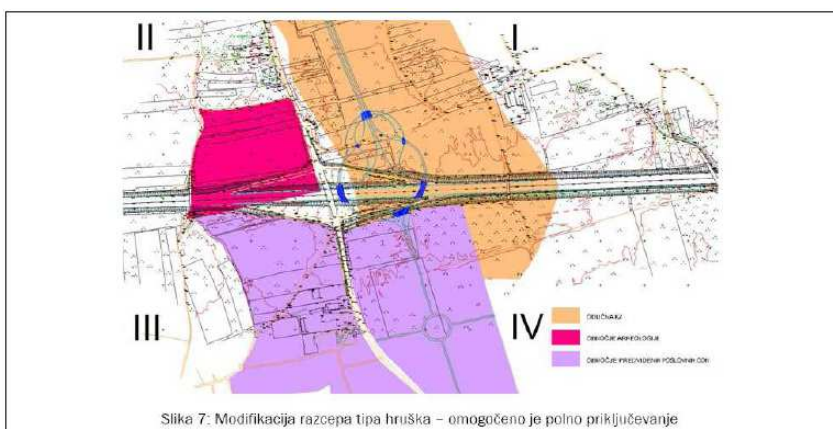


Slika 3: Varianta 1

Varianta 4

Podobno kot pri rombu s krožiščem je tudi pri tej varianti navezovanje obstoječega in načrtovanega (poslovne cone) lokalnega sistema cest na nadrejeno omrežje možno prek krožišča na južni strani A1. Krožišče je locirano v središče površine, ki je glede na smernice rezervirana za izgradnjo poslovne cone. Elementi razcepa dopuščajo, kot pri ostalih tipih hruške, hitrosti do 50 km/h, elementi priključka pa do 40 km/h. Križišče je zasnovano tako, da se vse podrejene smeri cepijo in priključujejo z desne, glavne smeri pa so vodene naravnost – brez menjave prometnih pasov.

Izvedba prikazanega tipa zahteva izgradnjo šestih objektov – dveh večjih nadvozdov prek avtoceste, nadvoza priključne ceste prek rampe razcepa, nadvoza načrtovane HC prek načrtovanih ramp razcepa in dveh manjših nadvozdov za križanje ramp samega razcepa. Z izvedbo opisane variante se izognemo vsem večjim deviacijam.



Slika 4: Varianta 4

3. RSIA METODOLOGIJA

Metodologija temelji na relaciji med prometnimi obremenitvami in številom prometnih nesreč za različne kategorije cest.

Metoda dejavnikov tveganja je kvantitativna metoda za primerjavo predlaganih rešitev z uporabo referenčnih dejavnikov tveganja, pridobljenih iz analize ravni prometne varnosti obstoječega stanja. Dejavniki tveganja nesreč s smrtnim izidom se izračuna za vsako kategorijo cest kot razmerje med številom prometnih nesreč s smrtnim izidom na odsekih cest te kategorije in opravljenim prometnim delom na odsekih cest te kategorije v obdobju treh let pred baznim letom:

$$f_{sI} = \frac{\sum_{l=b-2}^b \sum_{j \in I} S_{jl}}{\sum_{l=b-2}^b \sum_{j \in I} PLDP_{jl} \times L_{jl} \times 365 \times 10^{-6}}$$

kjer je:

f_{sI} dejavnik tveganja nesreč s smrtnim izidom na odsekih cest kategorije I

S_{jl} število nesreč s smrtnim izidom na odseku j v letu I

$PLDP_{jl}$ povprečni letni dnevni promet na odseku j v letu I

L_{jl} dolžina odseka j v letu I [km]

b bazno leto

Analogno se izračuna dejavnik tveganja nesreč s hudo poškodovanimi

$$f_{HI} = \frac{\sum_{l=b-2}^b \sum_{j \in I} H_{jl}}{\sum_{l=b-2}^b \sum_{j \in I} PLDP_{jl} \times L_{jl} \times 365 \times 10^{-6}}$$

kjer je:

f_{HI} dejavnik tveganja nesreč s hudo poškodovanimi na odsekih cest kategorije I

H_{jl} število nesreč s hudo poškodovanimi udeleženci na odseku j v letu I

$PLDP_{jl}$ povprečni letni dnevni promet na odseku j v letu l

L_{jl} dolžina odseka j [km]

b bazno leto

Dejavnike tveganja izračunamo na osnovi podatkov o sedanjem stanju v vplivnem območju investicije. V primeru, da v sedanjem stanju v vplivnem območju ni določene kategorije cest (npr. še ni nobenega avtocestnega odseka) uporabimo dejavnik tveganja izračunan z uporabo podatkov za vse cestne odseke te kategorije v Sloveniji.

Pričakovano število nesreč z mrtvimi za obstoječe stanje in posamezno varianto in posamezno časovno obdobje lahko potem izračunamo tako, da pomnožimo dejavnik tveganja za nesreče s smrtnim izidom kategorije cest l z napovedanim prometnim delom na odsekih te kategorije cest in na koncu seštejemo po vseh kategorijah. Napoved prometnega dela pridobimo iz makroskopskega prometnega modela.

$$S_{vt} = \sum_I f_{SI} \sum_{j \in I} PLDP_{jvt} \times L_{jvt} \times 365 \times 10^{-6}$$

kjer pomeni

S_{vt} število nesreč z mrtvimi v časovnem prerezu t pri varianti v

Analogno izračunamo število nesreč s hudo poškodovanimi.

$$H_{vt} = \sum_I f_{HI} \sum_{j \in I} PLDP_{jvt} \times L_{jvt} \times 365 \times 10^{-6}$$

V analizi stroškov in koristi nato napovedano število nesreč z mrtvimi pomnožimo s povprečnimi družbenimi stroški nesreče z mrtvimi udeleženci in število nesreč s hudo poškodovanimi s povprečnimi družbenimi stroški nesreč s hudo poškodovanimi udeleženci.

Osnova za oceno stroškov prometnih nesreč v R 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 OMEGAconsult, projektni management d.o.o. Ljubljana. Izhodiščne vrednosti, ki veljajo za leto 2004 je potrebno revalorizirati na bazno leto študije z uporabo indeksa rasti cen. V analizi stroškov in koristi se uporabljajo stalne cene.

Tabela 1: Družbeni stroški prometnih nesreč

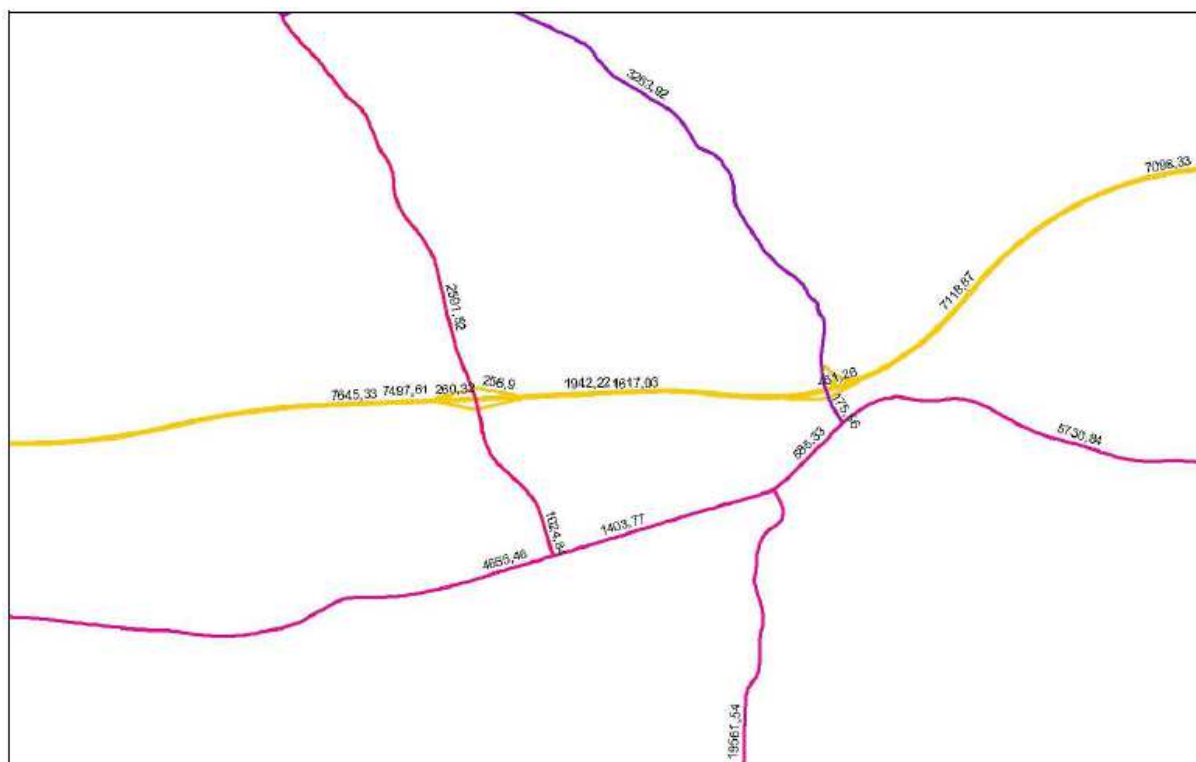
Posledice prometnih nesreč	Stroški prometnih nesreč [€]	Stroški posledic prometnih nesreč [€]	Skupni stroški prometnih nesreč [€]
Smrtne žrtve	14.081	700.548	714.626
Težko poškodovani	11.049	58.548	69.597

4. VHODNI PODATKI

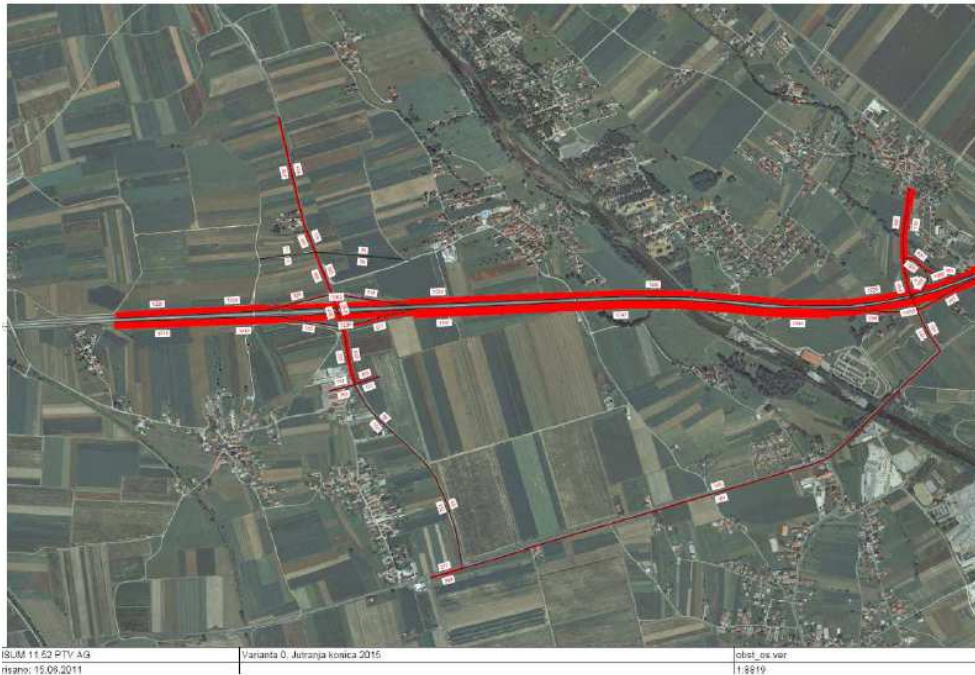
Za izračun referenčnih dejavnikov tveganja potrebujemo podatke o dolžinah odsekov, njihovih kategorijah, prometnih obremenitvah in številu nesreč z mrtvimi oz. težko poškodovanimi.

Podatke pridobimo iz prometnega modela, ki je bil uporabljen za izdelavo prometne ali prometno-ekonomske študije.

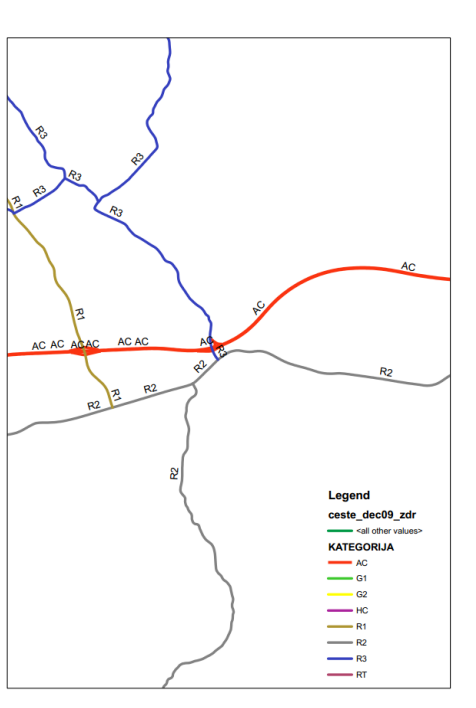
Za obravnavano študijsko območje so podatki prikazani na spodnjih slikah:



Slika 5: Dolžine odsekov



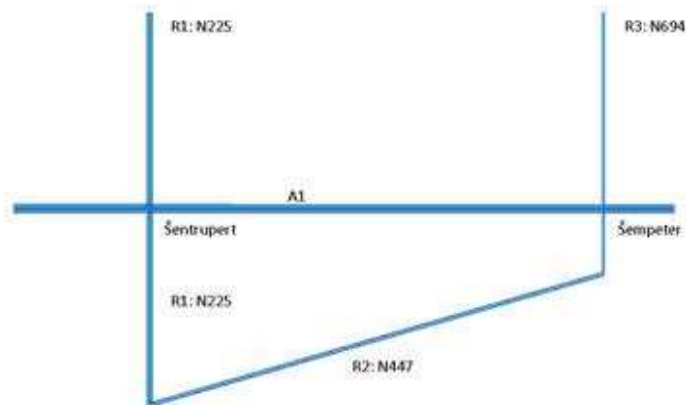
Slika 6: Prometne obremenitve v jutranji konici – referenčna situacija



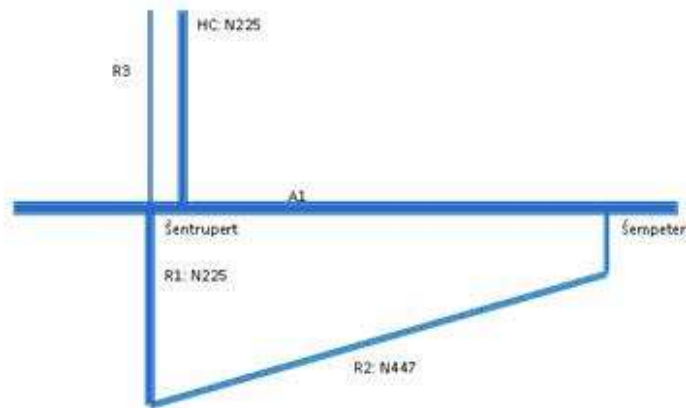
Slika 7: Kategorizacija – referenčna situacija

Po izgradnji HC se kategorizacija nekaterih obstoječih cest spremeni. Bodoča kategorizacija je prikazana na naslednjih shemah:

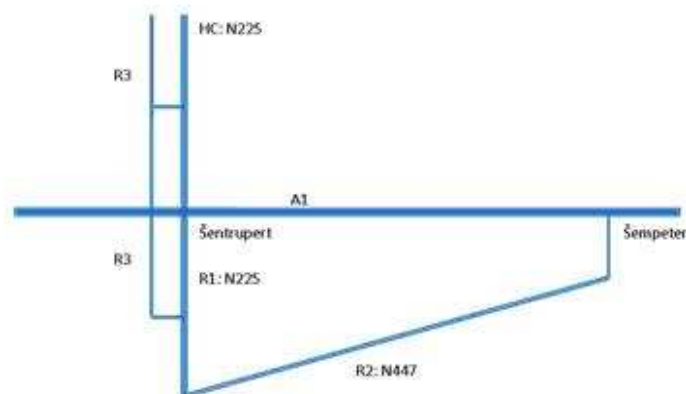
Variant 0



Variant 1



Variant 4



Slika 8: Shematski prikaz kategorizacije cest za referenčno situacijo in variantni rešitvi

Iz baze prometnih nezgod policije izračunamo naslednje število nezgod v vplivnem območju:

Tabela 2: Število težkih prometnih nesreč na vplivnem območju v obdobju 2001-2009

Kategorija ceste	Smrtne žrtve	Težko poškodovani	Težke prometne nesreče	% Smrtne žrtve	% Težko poškodovani	Težke prometne nesreče po letih
AC	6	16	22	0,27	0,73	2,44
R1	4	16	20	0,20	0,80	2,22
R2	2	9	11	0,18	0,82	1,21
R3	3	10	13	0,23	0,77	1,44
Rampe Šentrupert	-	5	5		1,0	0,56
Rampe Šempeter	-	-	-	-	-	-
Total	15	56	71			8

5. DOLOČITEV RAVNI PROMETNE

VARNOSTI OBSTOJEČEGA STANJA

Iz števila nezgod in opravljenega prometnega dela izračunamo dejavnike tveganja za referenčno situacijo. Izračunani dejavniki tveganja so prikazani v naslednji tabeli:

Tabela 3: Dolžine odsekov, prometne obremenitve in dejavniki tveganja v obstoječi situaciji (2015)

Kategorija ceste	Dolžina [km]	Prometne obremenitve v jutranji konici [voz/h]	Prometno delo [mil.vozil km leto]	Dejavnik tveganja skupaj	Dejavnik tveganja mrtvi	Dejavnik tveganja težko pošk.
AC	3,559	2967	38,542	0,063	0,017	0,046
R1	3,616	528	6,969	0,319	0,064	0,255
R2	1,989	329	2,388	0,512	0,092	0,420
R3	3,440	1335	16,762	0,086	0,020	0,066
Rampe Šentrupert	1,000	285	1,040	0,534	0,000	0,534
Rampe Šempeter	0,768	321	0,900	-	-	-

6. DOLOČITEV DEJAVNIKOV TVEGANJA ZA VARIANTNE REŠITVE

Za napoved števila prometnih nesreč za referenčno situacijo in predlagane variantne rešitve je potrebno določiti referenčne dejavnike tveganja za vsako kategorijo ceste.

Metodologija izhaja iz predpostavke, da se dejavnik tveganja neke obstoječe ceste lahko uporabi za napovedovanje števila prometnih nesreč na tej cesti v planskem letu v primeru, če se ne spremeni kategorija te ceste znotraj področja vpliva.

Za nove odseke/ceste znotraj področja vpliva, napoved števila prometnih nesreč temelji na državnih/regionalnih dejavniki tveganja, ki morajo biti izračunani in shranjeni v državni bazi podatkov.

Za referenčno situacijo in predlagane variantne rešitve (primer Šentrupert) se dejavniki tveganja določijo na naslednji način:

Kategorija AC: Avtocesta A1 je cesta v vplivnem območju. Kategorija ceste se za referenčno situacijo in predlagane variante ne spremeni v planskem letu. Obstoječi dejavnik tveganja, določen v obstoječi situaciji, se prav tako ne spremeni v planskem letu.

Kategorija HC: V predlaganih variantah 1 in 4 se obstoječa kategorija ceste R1 spremeni v kategorijo HC. V tem primeru (ker referenčni podatki niso bili na voljo) je predpostavljeno, da je kategorija HC enaka kategoriji AC, zato je privzet enak dejavnik tveganja kot za AC. V realnih razmerah se dejavnik tveganja določa na podlagi referenčne situacije na cestah enake kategorije.

Kategorija R1: Regionalna cesta N225 je obstoječa cesta znotraj vplivnega območja in sodi v kategorijo R1. Kategorija ceste se za referenčno situacijo in predlagane variante ne spremeni v planskem letu. Obstoječi dejavnik tveganja, določen v obstoječi situaciji, se prav tako ne spremeni v planskem letu.

Kategorija R2: Regionalna cesta N447 je obstoječa cesta znotraj vplivnega območja in sodi v kategorijo R2. Kategorija ceste se za referenčno situacijo in predlagane variante ne spremeni v planskem letu. Obstoječi dejavnik tveganja, določen v obstoječi situaciji, se prav tako ne spremeni v planskem letu.

Kategorija R3: Regionalna cesta N694 je obstoječa cesta znotraj vplivnega območja in sodi v kategorijo R3. Kategorija ceste se za referenčno situacijo in predlagane variante ne spremeni v planskem letu. Obstoječi dejavnik tveganja, določen v obstoječi situaciji, se prav tako ne spremeni v planskem letu.

Kategorija rampe priključkov Šentrupert/ Šempeter: Kategorija ceste se za rampe priključkov referenčne situacije ne spremeni v planskem letu. Obstoječi dejavnik tveganja, določen v obstoječi situaciji, se prav tako ne spremeni v planskem letu.

V realnih razmerah se dejavnik tveganja določa na podlagi referenčne situacije na rampah enake kategorije.

Za predlagane variante 1 in 4 ne obstaja dovolj referenčnih podatkov, zato je referenčne dejavnike tveganja za rampe priključkov za ta primer treba predpostaviti. Predpostavljene vrednosti dejavnikov tveganja temeljijo na naslednjem:

Na podlagi vpogleda v referenčno situacijo lahko zaključimo, da ima geometrijska oblika ramp pozitiven vpliv na prometno varnost. Izbrani tipi ramp eliminirajo prepletanja prometnih tokov in imajo zmanjšano število morebitnih konfliktov. Z vpogledom v podatke o prometnih nesrečah v preteklosti je ugotovljeno, da se v opazovanem obdobju, na obstoječi rešitvi niso dogajale težke prometne nesreče. Vendar se na koncu planske dobe, kot posledica povečanja jakosti prometnih tokov na rampah priključkov, lahko pričakuje tudi nastanek težkih prometnih nesreč. Na podlagi tega lahko zaključimo, da bi referenčni dejavnik tveganja za variante 1 in 4 moral biti manjši kot v referenčni situaciji. V našem primeru je predpostavljeno, da za predlagane tipe ramp ne obstajajo referenčni podatki, zato so dejavniki tveganja za rampe priključkov *Šentrupert* in *Šempeter* privzeti iz tuje literature. Privzeti dejavnik tveganja je 0,016 in je manjši od dejavnika tveganja v referenčni situaciji.

V tabeli v nadaljevanju je podan prikaz definiranih dejavnikov tveganja v referenčni situaciji in za obe varianti za vse kategorije cest.

Tabela 4: Dejavniki tveganja

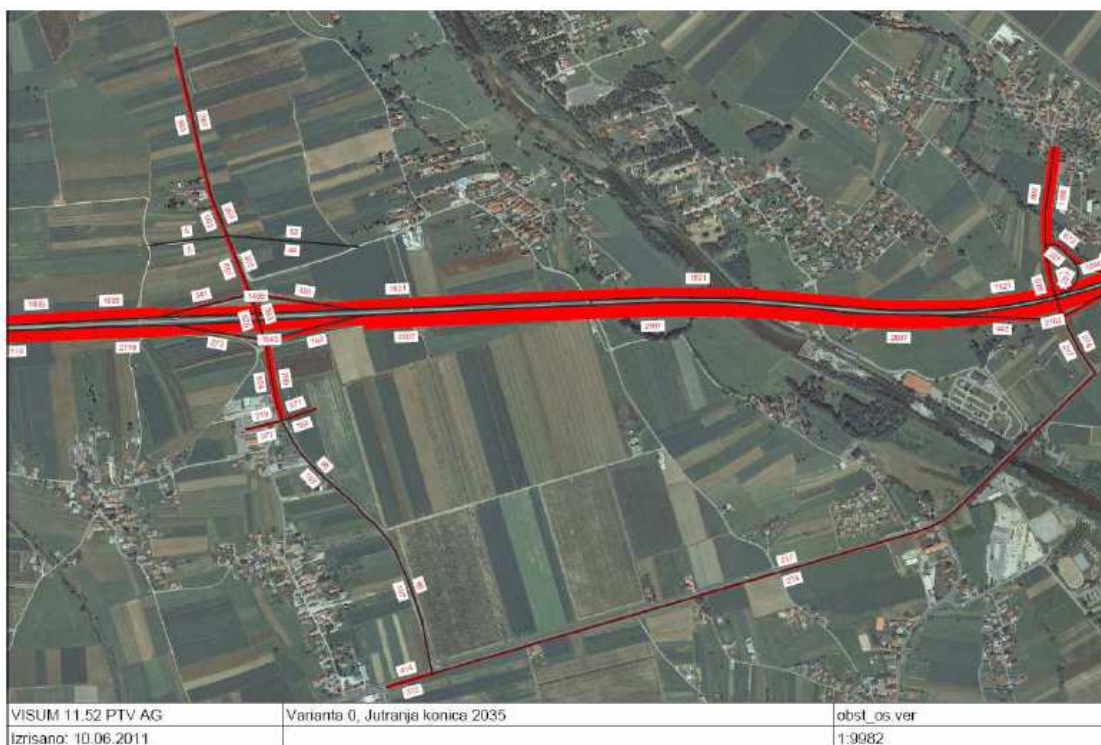
Kategorija ceste	Dejavnik tveganja referenčne situacije		Dejavnik tveganja Varianta 1		Dejavnik tveganja Varianta 4	
	Mrtvi	Tež.pošk.	Mrtvi	Tež.pošk.	Mrtvi	Tež.pošk.
AC	0,017	0,046	0,017	0,046	0,017	0,046
HC	-		0,017	0,046	0,017	0,046
R1	0,064	0,255	0,064	0,255	0,064	0,255
R2	0,092	0,420	0,092	0,420	0,092	0,420
R3	0,020	0,066	0,020	0,066	0,020	0,066
Rampe Šentrupert	0,000	0,534	0,000	0,016	0,000	0,016
Rampe Šempeter	0,000	0,016	0,000	0,016	0,000	0,016

7. OCENA VPLIVA NA PROMETNO VARNOST

7.1 Napoved prometnega dela

7.1.1 Referenčna situacija

Iz prometnega modela dobimo napoved prometnih obremenitev za plansko leto 2035. Obremenitve so prikazane na spodnji sliki:



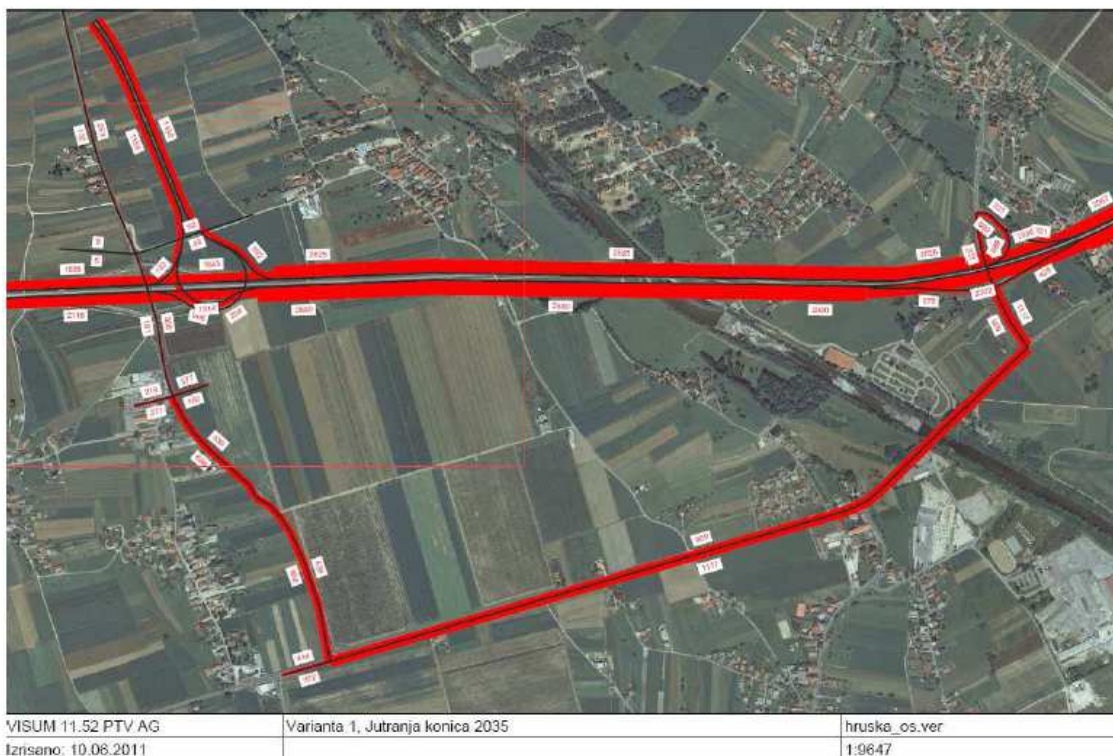
Slika 9: Napoved prometnih obremenitev - referenčna situacija

Tabela 5: Dolžine odsekov in prometne obremenitve za referenčno situacijo v planskem letu (2035)

Kategorija ceste	Dolžina [km]	Prometne obremenitve v jutranji konici [voz/h]	Prometno delo [mil.vozil km leto]
AC	3,559	4428	57,521
HC	-	-	-
R1	3,616	788	10,400
R2	1,989	491	3,565
R3	3,440	1992	25,012
Rampe Šentrupert	1,000	426	1,555
Rampe Šempeter	0,768	474	1,329

7.1.2 Varianta 1

Varianta 1 vsebuje glede na referenčno situacijo eno novo kategorijo ceste. To je hitra cesta HC, ki se priključuje na AC. Na podlagi modeliranja prerazporeditve prometa za predlagano variant, so dobljeni naslednji rezultati:



Slika – Napoved prometnih obremenitev - Varianta 1

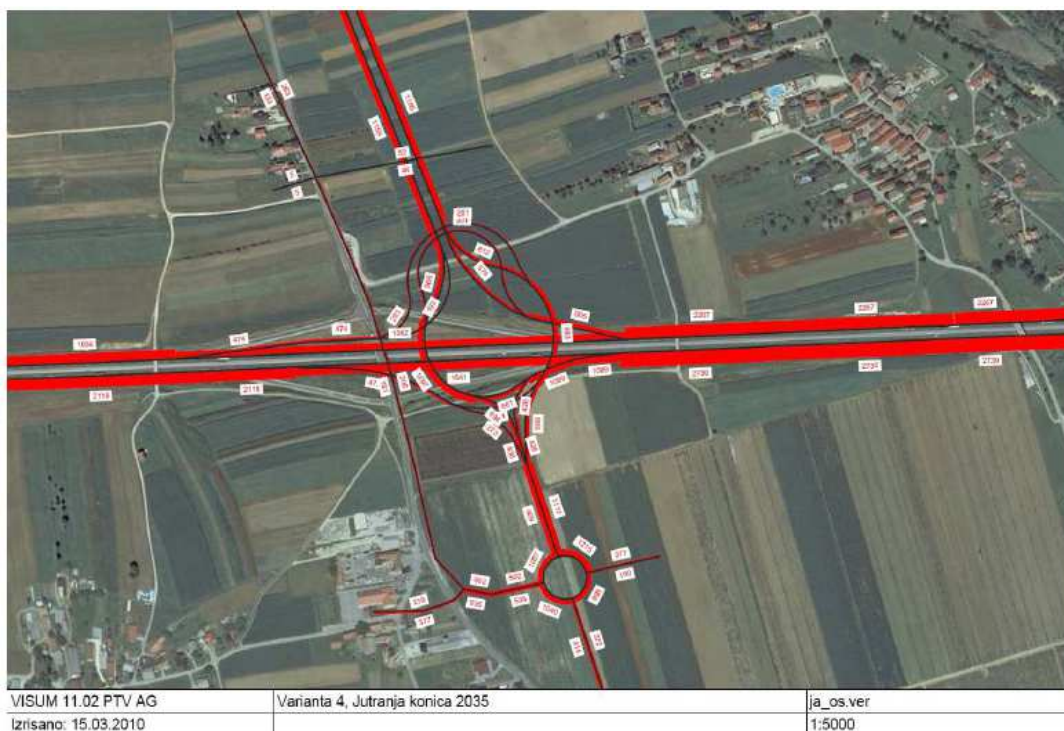
HC je cesta večje kapacitete kot cesta R1 iz referenčne situacije in na sebe pritegne več prometa, kar je tudi bilo za pričakovati. Zaradi zapiranja ceste N469, je opazen upad prometa na cestah kategorije R3. Kot posledica sprememb na mreži, je opazen pomemben porast prometa na cesti N447, ki je kategorije R2. Za vse ceste, ki sodijo v vplivno območje variante 1, je izračunano prometno delo, izraženo z milijon vozil kilometrov. Rezultati so prikazani v spodnji tabeli.

Tabela 6: Dolžine odsekov in prometne obremenitve za Varianto 1 v planskem letu (2035)

Kategorija ceste	Dolžina [km]	Prometne obremenitve v jutranji konici [voz/h]	Prometno delo [mil. vozil km leto]
AC	3,559	5505	71,512
HC	2,591	2345	22,177
R1	1,025	1008	3,771
R2	1,989	2026	14,708
R3	2,592	441	4,172
Rampe Šentrupert	1,006	586	2,152
Rampe Šempeter	0,768	507	1,421

7.1.3 Varianta 4

Varianta 4 vsebuje glede na referenčno situacijo eno novo kategorijo ceste. To je hitra cesta HC, ki se priključuje na AC. Na podlagi modeliranja prerazporeditve prometa za predlagano variant, so dobljeni naslednji rezultati:



Slika 10: Napoved prometnih obremenitev - Varianta 4

HC je bolj prometno obremenjena kot cesta R1 iz referenčne situacije in na sebe pritegne več prometa, kar je tudi bilo za pričakovati.

Zaradi zapiranja ceste N469, je opazen upad prometa na cestah kategorije R3.

Spremembe v mreži so brez bistvenega vpliva na porazdelitev prometa na cesti N447, ki je kategorije R2. Za vse ceste, ki sodijo v vplivno območje variante 4, so izračunane prometne karakteristike, izražene z milijon vozil kilometrov. Rezultati so prikazani v spodnji tabeli.

Tabela 7: Dolžine odsekov in prometne obremenitve za Varianto 4 v planskem letu (2035)

Kategorija ceste	Dolžina [km]	Prometne obremenitve v jutranji konici [voz/h]	Prometno delo [mil.vozil km leto]
AC	3,559	4997	64,913
HC	2,591	2345	22,177
R1	1,025	1406	5,260
R2	1,989	491	3,565
R3	2,592	716	8,112
Rampe Šentrupert	2,993	736	8,040
Rampe Šemper	0,768	474	1,329

Napoved števila prometnih nesreč za referenčno situacijo in predlagane variantne rešitve temelji na referenčnih dejavnikih tveganja in jakostih prometnih tokov.

V tabeli v nadaljevanju je prikazano napovedano število prometnih nesreč za vse ceste znotraj vplivnega območja in kumulativno za vsako predlagano variantno rešitev.

Tabela 8: Napoved ravni prometne varnosti za plansko leto

Kategorija ceste	Število težkih nesreč Referenčna situacija [povprečno na leto]	Število težkih nesreč Varianta 1 [povprečno na leto]	Število težkih nesreč Varianta 4 [povprečno na leto]
AC	3,65	4,54	4,12
HC	-	1,41	1,41
R1	0,66	1,20	1,68
R2	1,14	7,53	1,82
R3	12,80	0,36	0,70
Rampe Šentrupert	0,13	0,03	0,13
Rampe Šempeter	0,71	0,02	0,02
Total	19	15	10

7.2 Stroški prometnih nesreč

Razmerje števila prometnih nesreč s smrtnim izidom in težko poškodovanimi v obstoječi situaciji se prevzame kot referenčno stanje za napoved števila smrtnih žrtev in težko poškodovanih v planskem letu za vse variantne rešitve.

Tabela 9: Napoved smrtnih žrtev in težko poškodovanih za referenčno situacijo

Kategorija ceste	Težke prometne nesreče [povprečno na leto]	Smrtne žrtve [povprečno na leto]	Težko poškodovani [povprečno na leto]
AC	3,65	0,98	2,66
HC	-	-	-
R1	0,66	0,13	0,53
R2	1,14	0,20	0,93
R3	12,80	2,94	9,86
Rampe Šentrupert	0,13		0,13
Rampe Šempeter	0,71		0,71
Total	19	4	15

Tabela 10: Napoved smrtnih žrtev in težko poškodovanih za Varianto 1

Kategorija ceste	Težke prometne nesreče [povprečno na leto]	Smrtne žrtve [povprečno na leto]	Težko poškodovani [povprečno na leto]
AC	4,54	1,22	3,31
HC	1,41	0,38	1,03
R1	1,20	0,24	0,96
R2	7,53	1,35	6,17
R3	0,36	0,08	0,28
Rampe Šentrupert	0,03	-	0,03
Rampe Šempeter	0,02	-	0,02
Total	15	3	12

Tabela 11: Napoved smrtnih žrtev in težko poškodovanih za Varianto 4

Kategorija ceste	Težke prometne nesreče [povprečno na leto]	Smrtne žrtve [povprečno na leto]	Težko poškodovani [povprečno na leto]
AC	4,12	1,11	3,01
HC	1,41	0,38	1,03
R1	1,68	0,34	1,34
R2	1,82	0,33	1,50
R3	0,70	0,16	0,54
Rampe Šentrupert	0,13	-	0,13
Rampe Šempeter	0,02	-	0,02
Total	10	2	8

Tabela 12: Skupni družbeni stroški prometnih nesreč

Varianta	Skupni družbeni stroški [€]
Referenčna situacija	4.079.581
Varianta 1	3.167.245
Varianta 4	2.181.016

8. ZAKLJUČEK

Obe predlagani variantni rešitvi imata boljši vpliv na raven prometne varnosti na vplivnem območju od referenčne situacije. Osnovna razlika med referenčno situacijo in predlaganimi variantnimi rešitvami je v trasi nove ceste (HC) in geometrijski obliki novega priključka Šentrupert. Nova geometrijska oblika priključka Šentrupert ima pozitiven vpliv na varnost. Z izbranim načinom priključevanja ramp se izogibamo prepletanjem prometnih tokov, število morebitnih konfliktov pa je majhno.

Na cestah, ki pripadajo vplivnem območju variante 4, je dosežena ugodna prerazporeditev prometa. Glavne ceste, to so obstoječa AC in nova HC, prevzemajo največji del prometa. To so ceste z manjšim dejavnikom tveganja, kar povzroča manjše število težkih prometnih nesreč in njihovih posledic. Stranske ceste, ki so kategorije R2 in ki ima največji dejavnik tveganja, so dosti manj obremenjene v varianti 4 kot v varianti 1, kar povzroča manjše število težkih prometnih nesreč in posledic teh nesreč.

Parametri nevarnosti, izraženi z dejavnikom tveganja in predvidenim številom prometnih nesreč so vhodni podatki za fazo projektiranja. Na ta način določena raven prometne

varnosti privzete rešitve je indikacija za uvedbo nujnih ukrepov v fazi projektiranja, za uresničitev cilja, zastavljenega v „*Nacionalnem programu varnosti cestnega prometa 2012-2021*“.

Skupni družbeni stroški, povzročeni z težkimi prometnimi nesrečami, so pri variant 4 bistveno manjši kot pri varianti 1. Ocenjeni skupni družbeni stroški prometnih nesreč so vhodni podatek za cost-benefit analizo v študiji opravičenosti oziroma študiji variant.