

DRUŽBENOEKONOMSKO VREDNOTENJE POSLEDIC PROMETNIH NEZGOD NA CESTAH V SLOVENIJI SOCIOECONOMIC EVALUATION OF ROAD ACCIDENT CONSEQUENCES IN SLOVENIA

Marko Kristl¹, Bruno Bensa¹

Prispelo: 15. 1. 2004 – Sprejeto: 15. 4. 2004

Izvirni znanstveni članek
UDK 614.86. 658

Izvleček

Glavni cilj raziskave je bil zbrati in združiti podatke o prometnih nezgodah in njihovih posledicah, ki se zbirajo pri različnih institucijah in na tej osnovi izvesti izračune družbenoekonomskih stroškov mrtvih, hudo in lahko poškodovanih udeležencev ter materialne škode. Poleg izračuna je bila izvedena tudi anketa o subjektivnem vrednotenju stroškov prometnih nezgod, izdelan pa je bil še model informacijskega sistema za zajemanje podatkov o prometnih nezgodah, ki naj bi prispeval k integraciji in izboljšanju pridobivanja podatkov o prometnih nezgodah. Pri izvedbi posameznih izračunov družbenoekonomskih stroškov so bile upoštevane tri različne skupine metod vrednotenja: metoda stroškov obnovitve oziroma vzpostavitve, metoda izgube človeškega kapitala in metoda pripravljenosti plačati. Z zadnjo metodo smo primerjali ekonomski izračun stroškov na umrlega udeleženca prometne nezgode in z anketo ugotovljeno oceno škode, ki za družbo nastane zaradi prezgodnje smrti posameznika.

Ključne besede: ceste, prometne nezgode, vrednotenje, družbeno-ekonomski stroški

Original scientific article
UDC 614.86. 658

Abstract

The goal of the research was to collect and merge data on traffic accidents and their consequences, collected by different institutions. The information formed the basis for calculations of socio-economic costs for the dead and injured in traffic accidents, as well as for estimates of material costs. In addition, an opinion poll on individual evaluation of costs related to traffic accidents was conducted, and a traffic-accident information system was modeled with the purpose to enhance integration and quality of data collection. Different methodologies were used for the calculation of socio-economic costs, including cost of restitution, human capital and willingness to pay or accept. The latter method was used to compare the calculated economic costs and individual poll estimates of traffic accident-related costs.

Key words: roads, traffic accidents, evaluation, socio-economic cost

1 Uvod

Prometne nezgode imajo mnogo negativnih posledic, ki imajo tudi ekonomski vidik. Z določenimi vlaganji in organizacijskimi ukrepi bi lahko nastajanje prometnih nezgod in njihove posledice zmanjšali. Pri tem se postavi vprašanje, do katere mere so ti naporji še smiselni, upoštevaje tudi druge družbene potrebe. Direkcija Republike Slovenije za ceste je tako v letih 1999 in 2000 naročila izvedbo raziskave »Vrednotenje prometnih nezgod na cestah v Republiki Sloveniji« (1). Namen raziskave je bil vzpostaviti ekonomsko vrednotenje prometnih nezgod v Republiki Sloveniji, ki bo potem omogočila oceno programov in ukrepov za izboljšanje prometne varnosti po načelu analize stroškov in koristi (ang. CBA – cost benefit analysis). Cilji raziskave, s katerimi je bil namen dosežen, pa so bili naslednji:

1. zbrati in združiti podatke o prometnih nezgodah in njihovih posledicah, ki se zbirajo pri različnih institucijah;

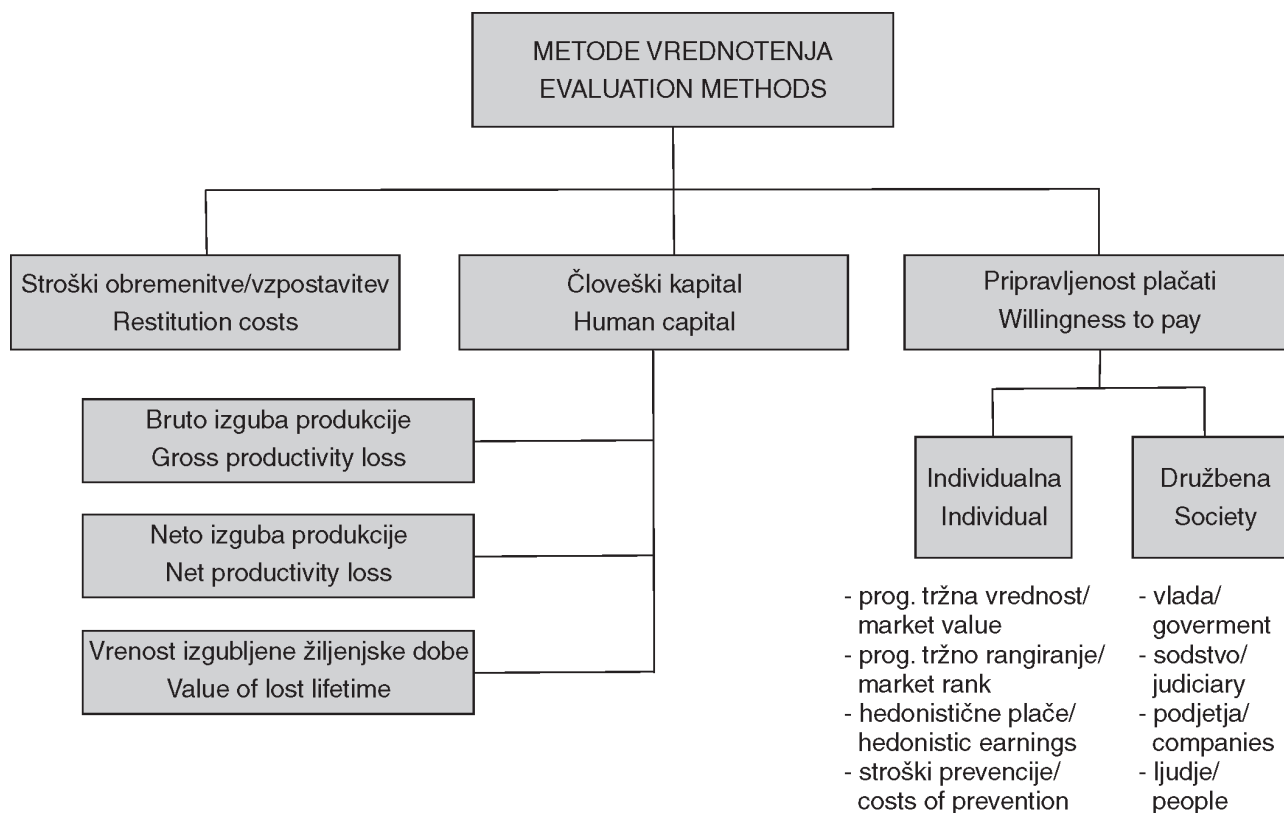
2. izračunati stroške umrlega, hudo poškodovanega in lahko poškodovanega udeleženca v prometni nezgodi;
3. izračunati materialne stroške za posamezni tip prometne nezgode.

V članku so prikazane metodološke in podatkovne osnove ter ključni rezultati raziskave. Cilji raziskave presegajo zgolj ozko sektorsko usmerjenost pri upravljanju infrastrukture, saj rezultati te raziskave koristijo tudi drugim, ki se ukvarjajo s problematiko varnosti prometa in z javno varnostjo ter zdravjem.

2 Metodološke osnove

2.1 Metode vrednotenja

Za vrednotenje stroškov prometnih nezgod je na razpolago več metod. Razdelimo jih lahko v tri skupine (2): izračun stroškov obnovitve, izračun izgube človeškega kapitala in ocena pripravljenosti plačati (grafični pregled je v Sliki 1).



Slika 1. Metode vrednotenja stroškov prometnih nezgod
Figure 1. Methods of evaluation of road accident-related costs

Metoda stroškov obnovitve oziroma vzpostavitve temelji na oceni vrednosti virov, ki so potrebni za odpravo posledic nezgode. Z drugimi besedami: z njo merimo družbene stroške, ki so potrebni za vzpostavitev stanja pred nezgodo.

S pojmom **izgube človeškega kapitala** zajemamo družbeno izgubo zaradi smrti ali zmanjšane sposobnosti člana družbe. Temelji na vrednosti delovnega časa ali vrednosti proizvodnje, ki je posledica njegovega dela.

Tretji pristop temelji na preferencah posameznikov oziroma družbe. Ugotavljanje denarne vrednosti, ki so jo posamezniki oziroma družba **pripravljeni plačati**, je priročno predvsem takrat, ko ocenjujemo stroške, za katere ne obstaja tržna vrednost. Zato je uporabna predvsem pri ocenjevanju človeških stroškov. S to metodo ocenimo vrednost izdatkov, ki bi jih ljudje bili pripravljeni plačati za to, da bi se izognili nezgodam oziroma njihovim negativnim posledicam.

2.2 Podatkovna osnova

Podatki, ki so bili uporabljeni pri izračunu ekonomskih stroškov prometnih nezgod, so naslednji:

- prebivalstveni in narodnogospodarski podatki (3, 4);
- prometni podatki (obseg prometa) in transportno delo (5);
- število prometnih nezgod: število nezgod samo z materialno škodo, število sledi poškodb ter lahkih in hudih poškodb, število smrti (6);
- posledice prometnih nezgod: sledi poškodb, lahke in hude poškodbe, smrti (6);
- stroški reševalnih služb (7);
- medicinski podatki: stroški, število zdravljenj, trajanje zdravljenja in rehabilitacije (7, 8);
- odsotnosti z dela (8);
- zavarovalniški podatki o izplačanih škodah (9);
- drugi administrativni podatki (10, 11).

2.3 Opredelitev stroškov in tipov nezgod

Glede na nosilca lahko nekatere od stroškov vežemo na udeležence prometnih nezgod, druge pa na sam dogodek oziroma prometno nezgodo (npr. materialno škodo). Zato je v analizi uporabljena delitev klasifikacije stroškov na dve skupini:

- stroški udeleženca (medicinski stroški, stroški prezgodnjega pogreba, stroški nujnih služb, izgubljen tržni in netržni proizvod, stroški delodajalcev, pravni stroški) in
- stroški prometne nezgode (zastoji, zavarovalna administracija, materialna škoda).

Izguba tržne proizvodnje je opredeljena kot obseg začasnega ali trajnega zmanjšanja proizvodnje zaradi

poškodovanosti ali smrti posameznega aktivnega člana družbe. Razlogi za izgubo so torej:

- izguba zaradi bolniške odsotnosti (zdravniški pregled in zdravljenje);
- izguba zaradi invalidnosti (zmanjšana zmožnost za delo; nezmožnost za delo);
- izguba zaradi smrti posameznika.

Izgubljena tržna proizvodnja predstavlja bodočo pričakovano izgubo dodane vrednosti zaposlenih članov družbe, zaradi česar je bilo potrebno vključiti tudi bodočo pričakovano povečanje produktivnosti dela oziroma gospodarsko rast. Ker pa denarni zneski v različnih obdobjih nimajo enake vrednosti, je bila vrednost pričakovanih bodočih izgub ustrezno diskontirana.

Za udeležence prometnih nezgod je bila izračunana tudi izguba netržne proizvodnje. Ta predstavlja vrednost, ki jo posameznik ustvarja z opravi v prostem času (izven delovnega mesta). Primer takšnih aktivnosti je vzgoja in varstvo otrok, lastna pridelava hrane, delo v gospodinjstvu, dobrodelne dejavnosti in podobno. Če jih ljudje ne bi opravljali sami, bi zanje morali nekoga najeti in plačati. To pomeni, da ima tudi delo, ki ni namenjeno prodaji na trgu in ni zajeto v uradni izračun dodane vrednosti, neko vrednost. Privzeta je bila predpostavka, da znaša vrednost enote netržne proizvodnje tretjino vrednosti enote tržne proizvodnje.

Navedene sestavine stroškov so izračunane za posamezne tipe nezgod, ki so opredeljene po najvišji stopnji poškodovanosti udeležencev:

- samo materialna škoda (brez poškodbe);
- sled poškodbe;
- lahke poškodbe;
- hude poškodbe;
- smrt.

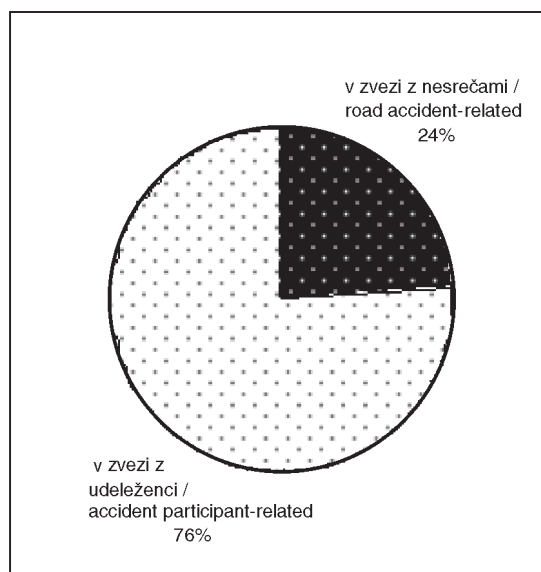
Takšna razdelitev omogoča ugotoviti relativni pomen posameznih tipov nezgod pri generiranju družbenoekonomskih stroškov.

Z metodološkega vidika gre pri izračunu izgube tržne in netržne proizvodnje za uporabo metode izračuna izgube človeškega kapitala. Pri ostalih vrstah stroškov pa je uporabljena metoda izračuna stroškov obnovitve oziroma vzpostavitve prvotnega stanja.

3 Rezultati

3.1 Izračun družbenoekonomskih stroškov

Skupni stroški prometnih nezgod so v letu 1998 znašali skoraj 71 milijard SIT, od tega znašajo stroški v zvezi z udeleženci 76 %, stroški v zvezi z nesrečami pa 24 % (Slika 2). V primerjavi z bruto domačim proizvodom znašajo stroški nezgod 2,2 %.

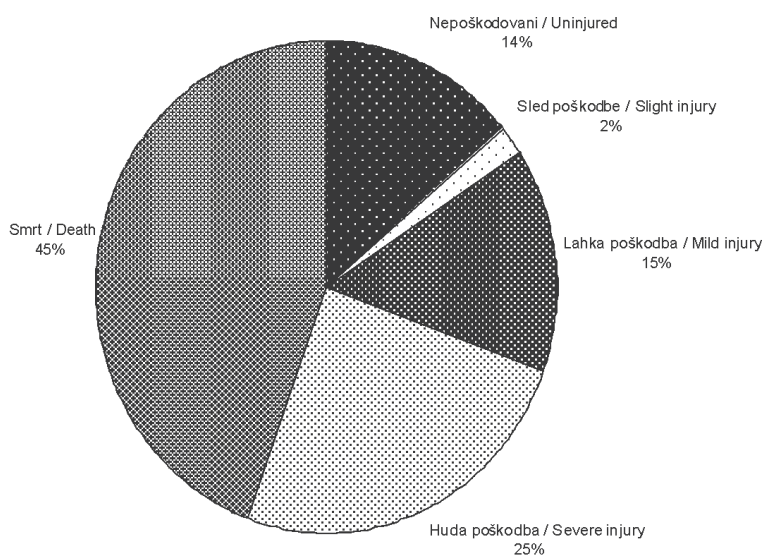


Slika 2. *Struktura skupnih stroškov*
Figure 2. *Structure of total cost*

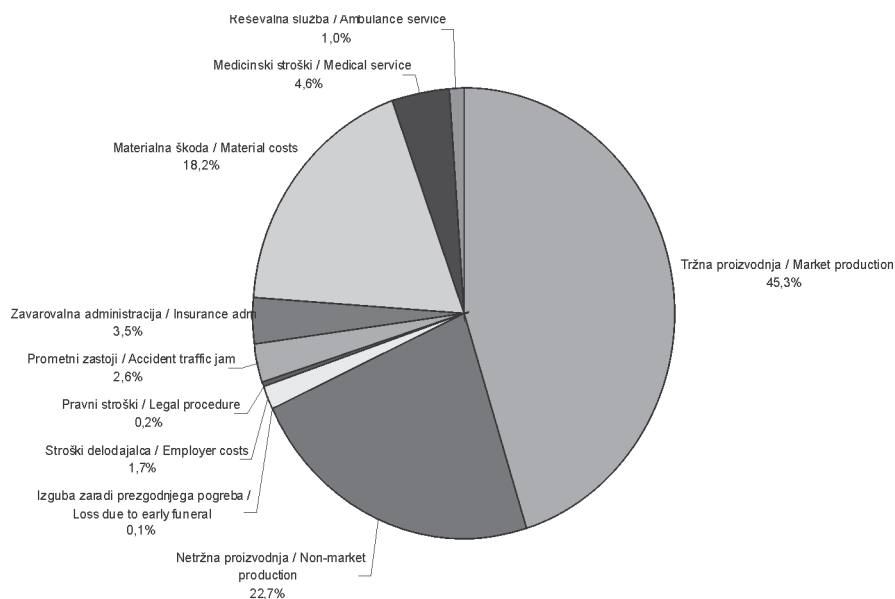
Pomembna je tudi ugotovitev (Slika 3), da so skupni stroški lahko in hudo poškodovanih udeležencev skupaj s stroški prometnih nezgod, v katerih je bila najtežja poškodba lahka oziroma huda poškodba (15 % in 25 %, skupaj 40 %), skoraj enaki stroškom v prometnih nezgodah umrlih udeležencev skupaj s stroški prometnih nezgod s smrtnim izidom (45 %). Z zmanjševanjem števila mrtvih se bo delež posledic nezgod z lahkimi in hudimi poškodbami glede na posledice nezgod s smrtnim izidom še povečeval.

Znotraj skupine stroškov v zvezi s poškodovanci (Slika 4) predstavlja največjo komponento izguba tržne proizvodnje (45,2 %), temu sledi izguba netržne proizvodnje (22,7 %) in materialni stroški (18,2 %). Stroški medicinske oskrbe predstavljajo le 4,6 % vseh družbenoekonomskih stroškov v zvezi s prometnimi nezgodami.

V spodnjih tabelah so prikazani še stroški na enoto in sicer stroški po tipu poškodbe na posameznega udeleženca prometne nezgode v letu 1998 (Tabela 1) in stroški na posamezno nezgodo glede na tip najtežje poškodbe v nezgodi (Tabela 2).



Slika 3. *Struktura stroškov po stopnji poškodovanosti udeležencev*
Figure 3. *Structure of cost by the injury severity level*

Slika 4. *Struktura stroškov v zvezi z udeleženci*Figure 4. *Structure of costs concerning accident participants*Tabela 1. *Tabela stroškov na udeleženca po tipu poškodbe (v 000 SIT, raven cen 1998)*Table 1. *Costs per participant by type of injury (in 000 SIT, prices for 1998)*

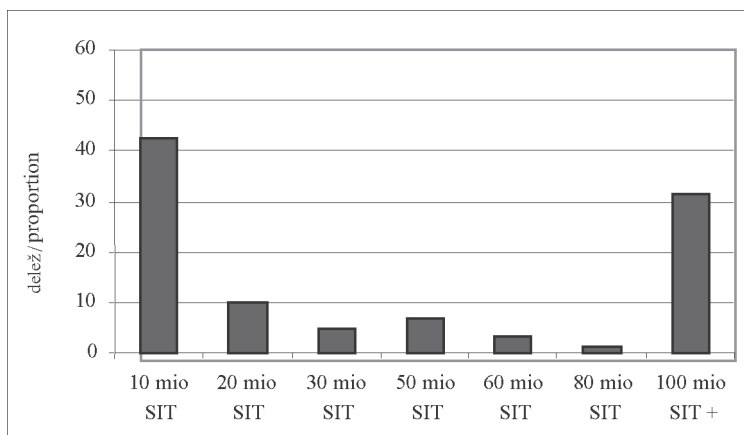
Tip nezgode Type of injury	Strošek Cost
Nepoškodovani No injury	4,74
Sled poškodbe Slight injury	44,07
Lahka poškodba Mild injury	1.029,79
Huda poškodba Severe injury	8.284,42
Smrt Death	99.125,37

Tabela 2. *Tabela stroškov na nezgodo po tipu najtežje poškodbe (v 000 SIT, raven cen 1998)*Table 2. *Costs per accident by the type of the most severe injury (in 000 SIT, prices for 1998)*

Tip nezgode Type of injury	Strošek Cost
Nepoškodovani No injury	203,16
Sled poškodbe Slight injury	673,67
Lahka poškodba Mild injury	697,63
Huda poškodba Severe injury	1.563,44
Smrt Death	1.992,43

3.2 Rezultati ankete

Rezultate ekonomskotehničnega ocenjevanja izgube smo primerjali s subjektivnimi ocenami posameznikov o izgubi, ki nastane zaradi smrti delovnega člana družbe. Opravljena je bila javnomnenjska raziskava, katere namen je bil ugotoviti, kako posamezniki vrednotijo škodo, ki za družbo nastane zaradi prezgodnje smrti posameznika (12). Rezultati ankete opisujejo zavest posameznikov o posledicah prometnih nezgod za celotno družbo. V Sliki 5 je prikazana frekvenčna porazdelitev odgovorov za oceno vrednosti življenja mlade osebe. Na podoben način so bile ocenjene tudi vrednosti za odrasle in upokojene osebe. Skupna značilnost ocen za vse tri starostne skupine je dvomodalna porazdelitev. Prvi modus 10 milijonov SIT je mogoče opisati kot osebno percepcijo vrednosti skozi prejeto lastno plačo (neto). V drugem modusu 100 in več milijonov SIT pa so upoštevani vsi kazalci, opisani v simulaciji situacije. Korelacijski koeficienti med spremenljivkami za vse tri starostne skupine so zelo blizu 1, kar pomeni, da vse tri spremenljivke merijo isto dimenzijo. Anketiranci odškodnino za izgubo življenja mlade osebe v povprečju ocenjujejo na 45 milijonov SIT.



Slika 5. Ocena primeme odškodnine za izgubo življenja mlade osebe

Figure 5. Estimate of adequate compensation for loss of a young life

3.3 Raziskave v tujini

V tujini je bilo opravljeno večje število vrednotenij prometnih nezgod, katerih cilj je bil izračunati denarno vrednost prometnih nezgod. Na ta način je mogoče oceniti izgubo družbene blaginje zaradi nezgod, zaradi denarnega izraza pa je mogoče te podatke uporabljati v vrednotenju vložkov za izboljšanje prometne varnosti oziroma oceniti njihovo družbenoekonomsko upravičenost.

3.3.1 Združene države Amerike

V raziskavi ekonomskih stroškov nesreč z motornimi vozili v ZDA (13) so bili izračunani stroški prometnih nezgod na agregatni ravni in ravni posameznega dogodka. Vključeni so stroški reševanja, medicinski stroški, izgubljena produkcija, administrativni stroški, stroški zastojev in materialna škoda. V Tabeli 3 so predstavljene vrednosti nezgod na agregatni ravni in na ravni posameznega dogodka (nezgode oziroma poškodbe). Stroški so izračunani po posameznih stopnjah poškodb. Poškodbe so opisane z najtežjo poškodbo, ki jo udeleženec dobi v nezgodi.

V letu 1994 so prometne nezgode v ZDA povzročile za več kot 150 milijard dolarjev stroškov. Največji delež od tega, kar 1/4, so prinesle nezgode, v katerih ni bilo poškodovanih ljudi, malo več kot po eno 1/5 pa prinesejo stroški zaradi manjših poškodb in smrtnih žrtev.

3.3.2 Evropske države

V raziskavi družbenoekonomskih stroškov prometnih nesreč v več evropskih državah (2) so bili zbrani stroški lahko poškodovanih, hudo poškodovanih in umrlih v prometnih nezgodah v 13 evropskih deželah. Vključeni

so medicinski stroški (razen pri umrlih), izgubljena produkcija, človeški stroški in drugo. Ker so bile uporabljene zelo različne metodologije, so tudi rezultati zelo različni in neprimerljivi. Zato so v Tabeli 4 prikazane povprečne izračunane vrednosti in standardni odkloni od teh vrednosti.

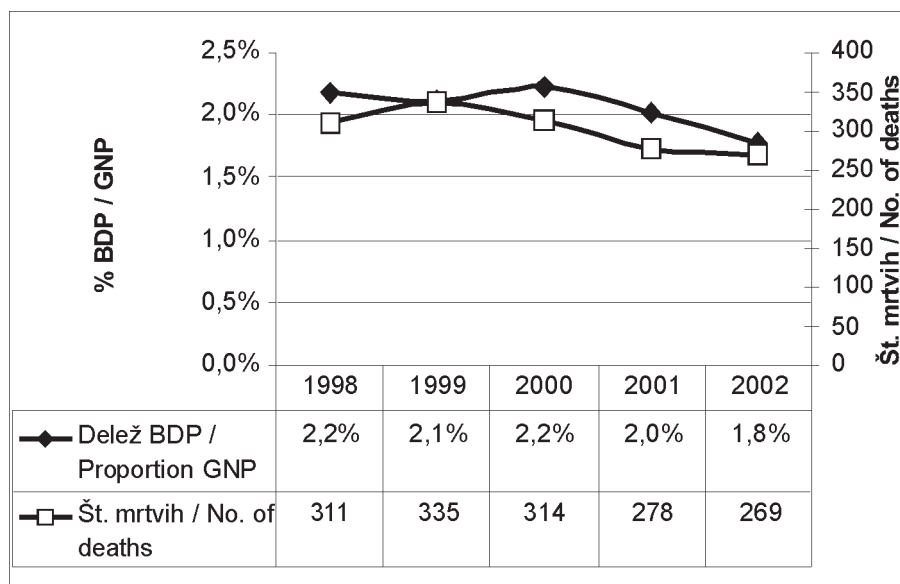
V evropskem pregledu stroškov prometnih nezgod niso zajeti stroški oseb, ki niso bile poškodovane, in materialna škoda, ki je nastala pri prometni nezgodi.

Tabela 3. *Stroški prometnih nezgod v ZDA v letu 1994*
 Table 3. *Road accident-related costs in the USA, 1994*

Poškodba Injury	Stroški na nezgodo (USD) Cost per injury	Skupni stroški nezgod (mio USD) Total cost	Delež Proportion
Samo materialna škoda Material cost only	1.663	38.919	25,86 %
Brez poškodbe No injury	1.129	4.194	2,79 %
Manjše poškodbe Slight injuries	7.243	33.510	22,27 %
Zmerne poškodbe Moderate injuries	34.723	13.839	9,20 %
Resne poškodbe Severe injuries	103.985	17.349	11,53 %
Hude poškodbe Very severe injuries	230.042	3.939	2,62 %
Kritične poškodbe Critical trauma	705.754	4.879	3,24 %
Smrt Death	831.919	33.839	22,49 %
Skupno Total		150.469	100,00 %

Tabela 4. *Stroški prometnih nezgod v 13 evropskih državah (ECU, raven 1990)*
 Table 4. *Road accident-related costs in 13 European countries (ECU, 1990 level)*

Poškodba Injury	Povprečni stroški Mean cost	Standardni odklon Standard deviation
Lahka Mild	2.589	2.607
Huda Severe	42.779	35.305
Smrt Death	681.928	558.738



Slika 6. Stroški prometnih nezgod v primerjavi z BDP in število mrtvih v prometnih nezgodah
 Figure 6. Road accident related costs compared to GNP, and accident-related mortality

3.3.3. Model informacijskega sistema

V okviru naloge je bil po metodi UML (14) izdelan tudi model informacijskega sistema o prometnih nezgodah. Temeljni namen zasnove informacijskega sistema je integracija zajema podatkov o prometnih nezgodah, ki se trenutno zbirajo ločeno. Nekatere podatke zbira policija, nekatere upravljavec ceste, nekateri se zbirajo v medicinskih in zavarovalniških ustanovah. Vsaka od teh ustanov pa te podatke zbira, ureja in uporablja za svoj namen. Zato je integracija teh podatkov možna le ob določenih poenostavitvah, s čimer se zmanjšuje natančnost izpeljanih informacij.

V modelu je zajetih nekaj uporabniških komponent, ki naj bi delovale v grafičnem okolju na uporabniku prijazen način. V zasnovanem sistemu so integrirane aplikacija za evidentiranje dogodkov, aplikacija za evidentiranje udeležencev prometnih nezgod, aplikacija za izdelovanje kolizijskega diagrama in aplikacija za izdelovanje t.i. poškodbenega lista, s katerim pooblaščen zdravstveno osebje evidentira poškodbe.

4 Razprava

1. Skupni stroški prometnih nezgod v Sloveniji so v letu 1998 znašali skoraj 71 milijard SIT. V primerjavi z bruto domačim proizvodom je to 2,2 %. Od tega predstavljajo neposredni stroški 32%, ostalo pa stroški zaradi izgubljenega tržnega ali netržnega

proizvoda. Najvišji stroški prometnih nezgod nastanejo v primeru smrti udeleženca in znašajo 562.486 EUR ter so 12-krat višji kot pri hudo poškodovanem udeležencu oz. skoraj 100-krat višji kot pri lahko poškodovanem udeležencu.

2. Skupni stroški prometnih nezgod v Sloveniji so v letu 1998 znašali okrog 2,2 %. V naslednjih letih kažejo ti stroški tendenco upadanja (Slika 6). Ta tendenca sledi tendenci zmanjševanja števila mrtvih zaradi prometnih nezgod. V letu 2002 so skupni stroški prometnih nezgod znašali okrog 1,8 % BDP (pri oceni stroškov nezgod je upoštevana rast produktivnosti).
3. Na osnovi primerjave izračunanih ekonomskih stroškov z rezultati anketne raziskave o vrednotenju izgube življenja, je mogoče ugotoviti, da se prvi modus frekvenčne porazdelitve odgovorov o vrednosti življenja prekriva z oceno neposrednih stroškov prometne nezgode (medicinski stroški, materialna škoda in podobno). V njem ni upoštevana celotna izguba na področju tržne in netržne produkcije. Ta ocena je bližje izračunanim ekonomskim stroškom za udeležence prometnih nezgod s hudo poškodbo. Drugi modus 100 milijonov SIT se prekriva z izračunano vrednostjo celotnih ekonomskih stroškov za umrlega udeleženca prometne nezgode.
4. Pri primerjavi deleža družbenoekonomskih stroškov prometnih nezgod v BDP lahko ugotovimo, da se

le-ta povsod giblje okrog 2%. Ugotovimo lahko, da je vrednost družbenoekonomskih stroškov smrtnih žrtve prometnih nezgod v Zahodni Evropi in ZDA nekaj manj kot 1 milijon evrov. Slovenski izračun se temu približa na nekaj manj kot 60 %.

5 Zaključek

Rezultati naloge odpirajo nove možnosti na področju proučevanja prometne varnosti, predvsem na področju vrednotenja ukrepov za izboljšanje prometne varnosti. Uvedba prikazanega modela informacijskega sistema pa bi omogočila poleg večje natančnosti in ažurnosti tudi prostorsko analizo prometnih nezgod.

Eno od težišč usmeritve pri nadaljnjem razvoju je večja usklajenost delovanja posameznih institucij, ki so zadolžene, pooblaščen in odgovorne za delovanje na področju prometne varnosti. Povezovanje informacijskih sistemov različnih sektorjev bi omogočilo boljše razumevanje problematike. Seveda je pri tem potrebno ohraniti jasno razmejitev pooblastil in zadolžitve posameznih subjektov v sistemu (npr. ocenjevanje teže poškodb lahko izvaja le zdravnik).

S pridobljenimi vrednostmi za posamezne tipe poškodb je ustvarjena podlaga za izračun družbenoekonomske upravičenosti sredstev, vloženih:

- v preprečevanje nastajanja nezgod in
- v hitrejše in boljše reševanje ter zdravljenje poškodovancev v prometnih nezgodah.

Izračun družbenoekonomske upravičenosti kaže potrebo po povezovanju prometnih, ekonomskih in medicinskih znanj. Na ta način je mogoče pokazati smiselnost in upravičenost vlaganj v preventivne programe, rekonstrukcije in opremo cest ter opremo in organizacijo nujne medicinske pomoči tudi v primerjavi z drugimi družbenimi vlaganji.

Literatura

1. OMEGAconsult: Vrednotenje prometnih nesreč na cestah v Republiki Sloveniji. Ljubljana: Direkcija Republike Slovenije za ceste, 2000.
2. Alfaro J. L., Chapuis M., Fabre F.: COST 313 – Socio-economic cost of road accidents (Final Report). Luxembourg: Commission of the European Communities, 1994.
3. Statistični letopis Republike Slovenije. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 1999 - 2003.
4. Strategija gospodarskega razvoja Republike Slovenije – razvojni scenariji. Ljubljana: ZMAR, Delovni zvezek št.3/99, 1999.
5. PROMET 98 - Podatki o štetju prometa na državnih cestah v Republiki Sloveniji. Ljubljana: Direkcija Republike Slovenije za ceste, 1999.
6. Podatki Ministrstva za notranje zadeve o prometnih nezgodah in udeležencih prometnih nezgod (1998 – 2002).
7. Podatki Kliničnega centra Ljubljana o stroških zdravljenja in reševanja poškodovancev, 2000.
8. Podatki Inštituta za varovanje zdravja Republike Slovenije o umrlih, hospitaliziranih in zdravljenih v splošnih in specialističnih ambulantah ter o bolniškem staležu zaradi poškodb v prometnih nezgodah v Sloveniji v letu 1998.
9. Podatki Zavarovalnice Triglav o škodah, ki se nanašajo na prometne nezgode. 2000.
10. Pravosodje 1998 – Rezultati raziskovanj, št. 741/2000. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije, 2000.
11. Sodna statistika za leto 1998. Ljubljana: Ministrstvo za pravosodje, 1999.
12. Vrednost življenja (anketa). Ljubljana: CATI center – telefonsko raziskovanje, 2000.
13. Blincoe J. L.: The Economic Cost of Motor Vehicle Crashes, 1994. Washington: National Highway Safety Administration, 1995.
14. Indihar Štemberger M.: UML – jezik za objektno modeliranje. Ljubljana, Ekonomska fakulteta, 2000.