

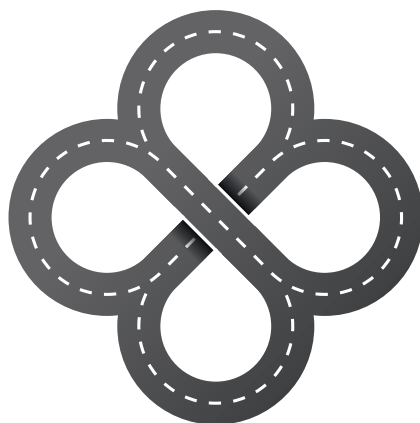
CESTE[®]
2024

48. INTERNATIONAL ROAD CONFERENCE & EXPO

CROATIA | ROVINJ | HOTEL LONE 19. - 22.03.2024.

ZBORNİK RADOVA
BOOK OF PROCEEDINGS

48. MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O PROMETNOJ INFRASTRUKTURI I SIGURNOSTI U PROMETU



CESTE 2024

ROVINJ, HRVATSKA, 19.-22.03.2024.

Organized by

Andreja Feistritz
for
PIENORIA
www.plenoria.hr

Powered by


TOM SIGNAL
TECHNOLOGY OF MARKING
www.tom-signal.hr

ZBORNİK RADOVA BOOK OF PROCEEDINGS

ORGANIZACIJSKI ODBOR

Predsjednica: Andreja Feistritz dipl.oec.

Članovi: doc.dr.sc. Marko Ševrović, John Leko dipl.ing., Saša Tomašić dipl.ing., Slaviša Babić dipl.ing., Slavko Inić dipl.ing., prof. dr. Tomaž Tollazzi, Veronika Feistritz oec.

ZNANSTVENO PROGRAMSKI ODBOR

Predsjednik: prof.dr.sc. Hrvoje Baričević

Članovi: doc.dr.sc. Marko Ševrović, prof.dr. Osman Lindov, Željko Remenar dipl.ing., doc.dr.sc. Marko Šoštarić, Slaviša Babić dipl.ing., Jozo Šitum dipl.ing., mr.sc. Miron Huljak, Ivan Laco dipl.ing., Ivan Molnar dipl.ing., Slavko Inić dipl.ing., prof.dr. Goran Mijoski, Silvijo Čamber dipl.ing., Mladen Hranilović dipl.ing., John Leko dipl.ing., doc.dr.sc. Robert Maršanić

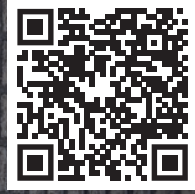
SADRŽAJ

CONTENT

04	REKLAMNI DIO ADVERTISING PART
18	CESTE KOJE SMANJUJU POSLJEDICE POGREŠAKA VOZAČA ERROR-FORGIVING ROADS
25	ZAKONSKA DUŽNOST DOSTAVE VJERODOSTOJNIH PODATAKA O IDENTITETU OSOBE KOJOJ JE VOZILO DANO NA UPRAVLJANJE THE STATUTORY REQUIREMENT FOR THE OWNER OF A VEHICLE TO PROVIDE INFORMATION ON THE DRIVER'S IDENTITY
57	SIGURNOST I ZAŠTITA VOZILA U TUNELIMA NA AUTOCESTAMA VEHICLE SAFETY AND PROTECTION IN TUNNELS ON HIGHWAYS
65	PROCJENA SIGURNOSTI MREŽE AUTOCESTA KOJIMA UPRAVLJAJU HRVATSKE AUTOCESTE D.O.O. NETWORK WIDE ROAD SAFETY ASSESSMENT OF THE HIGHWAY OWNED BY CROATIAN MOTORWAYS
74	REVIZIJA CESTOVNE SIGURNOSTI - STANDARDIZIRANI POSTUPAK, NIZOZEMSKA ISKUSTVA ROAD SAFETY AUDIT - STANDARDIZED PROCEDURE, THE DUTCH EXPERIENCES
80	OPHODARSKO VOZILO SA ZAŠTITOM OD NALETA ROAD PATROL VEHICLE WITH COLLISION PROTECTION
88	MJERE I AKTIVNOSTI ZA POVEĆANJA SIGURNOSTI RANJIVIH SUDIONIKA U PROMETU U REPUBLICI HRVATSKOJ MEASURES AND ACTIVITIES FOR INCREASING SAFETY OF VULNERABLE ROAD USERS IN THE REPUBLIC OF CROATIA
99	PRIMENA INOVATIVNIH ALATA U ANALIZI RASPOLOŽIVE PREGLEDNOSTI NA POSTOJEĆIM PUTEVIMA - ISKUSTVA IZ REGIONA APPLICATION OF INNOVATIVE TOOLS IN ANALYSIS OF AVAILABLE SIGHT ON EXISTING ROADS - EXPERIENCES FROM THE REGION
108	APPLICATION-BASED SAFETY ASSESSMENT OF PEDESTRIAN CROSSINGS - CASE STUDY FROM HUNGARY PROCJENA SIGURNOSTI TEMELJENA NA PRIMJENI STUDIJA SLUČAJA PJEŠAČKIH PRIJELAZA IZ MADARSKE
118	ADR DETEKCIJA PRIJEVOZA U TUNELIMA NA AUTOCESTAMA U REPUBLICI SLOVENIJI ADR DETECTION OF TRANSPORT IN TUNNELS ON HIGHWAYS IN THE REPUBLIC OF SLOVENIA
126	MODEL ZAUZIMANJA PROMETNIH POVRŠINA U FUNKCIJI PROMETNE POTRAŽNJE MODEL OF OCCUPANCY OF TRAFFIC AREAS AS A FUNCTION OF TRAFFIC DEMAND
135	FUNKCIONIRANJE POČETNIH KONSTRUKCIJA ODOJNIH OGRADA U OVISNOSTI OD KUTA I MJESTA NALETA OSOBNIH VOZILA THE FUNCTIONING OF THE END TERMINALS OF GUARDRAILS DEPENDING ON THE ANGLE AND POINT OF IMPACT OF VEHICLES
143	EKONOMIČNOST PRIMJENE TERMOSTABILNE MREŽE OD STAKLENIH VLAKANA ZA ARMIRANJE ASFALTA EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF THERMOSTABLE GLASS FIBER MESH FOR ASPHALT REINFORCEMENT
151	SISTEM UPRAVLJANJA INTEGRALNOM SIGURNOŠĆU HOLANDSKE DRŽAVNE UPRAVE: "SVAKI DAN SIGURNIJI I BOLJI" SAFETY MANAGEMENT AT THE DUTCH ROAD AUTHORITY: "EVERY DAY SAFER AND BETTER"
157	DALJINSKO PREPOZNAVANJE VLAGE U KOLNIČKOJ KONSTRUKCIJI BEZ OŠTEĆENJA ISTE NON-DESTRUCTIVE MOISTURE MONITORING IN ROAD STRUCTURE
163	GREENWAY - BUDUĆNOST JE SADA GREENWAY - FUTURE IS NOW
169	DUGOROČNA PROGNOZA VREMENA I PROMET LONG-RANGE WEATHER FORECAST AND TRAFFIC
177	MEĐUSOBNA POVEZANOST PROBLEMATIKE PARKIRANJA I TURISTIČKE PONUDE U TURISTIČKIM DESTINACIJAMA INTERCONNECTION OF PARKING PROBLEMS AND TOURIST OFFER IN TOURIST DESTINATIONS
187	PRIMJENA SUSTAVA KRATKOTRAJNOG PARKIRANJA U ZONI VRTIČA U NOVOM SADU APPLICATION OF THE SHORT-TERM PARKING SYSTEM IN THE KINDERGARTEN ZONE IN NOVI SAD
194	ANALITIČKA PROCJENA MOGUĆNOSTI PRIJENOSA ODREĐENIH OVLASTI ZA PROVOĐENJE NADZORA BRZINE NA JEDINICE LOKALNE SAMOUPRAVE ILI UPRAVITELJE INFRASTRUKTURE UZ ANALIZU DRUŠTVENOG TROŠKA I UDJELA NESANKCIONIRANIH VOZAČA ANALYTICAL ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF TRANSFERRING CERTAIN AUTHORITIES FOR SPEED CONTROL TO LOCAL SELF- GOVERNMENT UNITS OR INFRASTRUCTURE MANAGERS, INCLUDING AN ANALYSIS OF SOCIAL COSTS AND THE PROPORTION OF UNSANCTIONED DRIVERS
201	ANALIZA KARAKTERISTIČNIH DIONICA NA KOJIMA BRZINA IMA ZNAČAJAN UTJECAJ NA NASTANAK TEŠKIH PROMETNIH NESREĆA UZ IZRAČUN POTENCIJALA DRUŠTVENOG TROŠKA TE PRIJEDLOGA UNAPRJEĐENJA ANALYSIS OF SPECIFIC SECTIONS WHERE SPEED SIGNIFICANTLY INFLUENCES THE OCCURRENCE OF SEVERE TRAFFIC ACCIDENTS, WITH THE CALCULATION OF THE POTENTIAL SOCIAL COST AND PROPOSALS FOR IMPROVEMENT
209	PREGLED I ANALIZA LOKACIJA PROMETNIH NESREĆA S POGINULIM OSOBAMA NA ŽUPANIJSKIM, LOKALNIM I OSTALIM NERAZVRSTANIM CESTAMA

GlasGrid® Rapid

SUSTAV OJAČANJA KOLNIKA ZA BRZE
SANACIJE BEZ KORIŠTENJA EMULZIJE



eu.adfors.com
aleksandar.glisic@saint-gobain.com



STM CROATIA d.o.o.

VAŠA CESTA

U **DOBRIM** RUKAMA

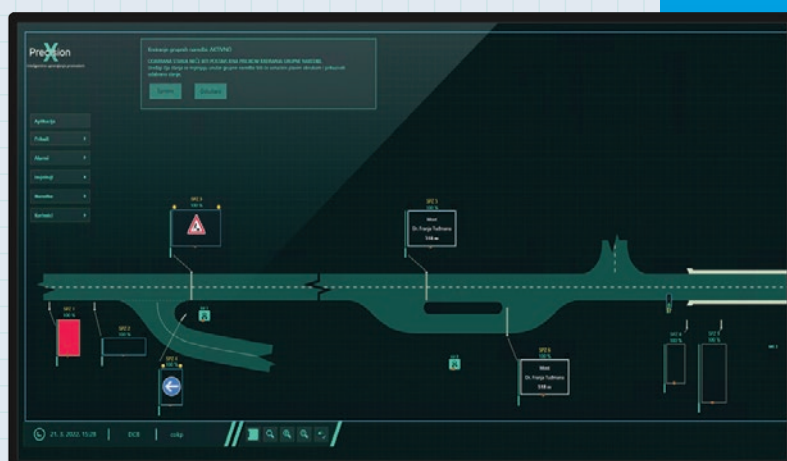
- > **Površinska obrada**
- > **Povezivanje slojeva**
- > **Brtvljenje rubova**
- > **Sanacija:**
 - udarnih rupa
 - pukotina
 - spojeva



stm-croatia.hr

Spajajući tehnologiju, znanje,
iskustvo i strast, stvaramo

inovativna i pametna rješenja u prometu



Precision
Smart Traffic Management



HARDWARE

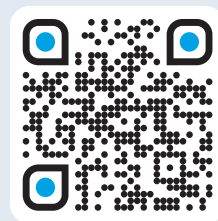
- LED RASVJETA
- PROMETNO-INFORMACIJSKI UREĐAJI
- KONTROLERI LED RASVJETE
- INDUSTRIJSKI KONTROLERI

SOFTWARE

- **PRECISION WALL** PRECISION WALL
- **PrecisionLeap** PRECISION LEAP
- **Precision X** PRECISION X



Inovativnost
Kreativnost
Osviještenost



led-elektronika.hr

UNIPROMET



On the Bright Side of the Road

● PRODUCTION AND INSTALLATION OF:

- Safty guard rails
- Noise protection panels
- Pedestrial fences
- Wire fences
- Safty nets

● HOT DIP GALVANIZING

● INTERNATIONAL TRANSPORT

unipromet.co.rs

#HOMEOFROADSAFETY

Whether you are driving home, on holiday or to work – the goal is always the same: to arrive safe. And to ensure this, you can rely on the original. DELTABLOC® is making roads safer worldwide for over 20 years with innovative concrete and steel vehicle restraint systems as well as modern noise protection systems. We are the Home of Road Safety.
deltabloc.com

THE
ORIGINAL

DELTABLOC®

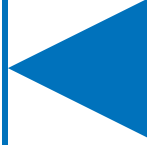


INFORMACIJSKI I TELEKOMUNIKACIJSKI SUSTAVI

*RADIO KOMUNIKACIJSKI
SUSTAVI*

*ITS – INTELIGENTNI
TRANSPORTNI SUSTAVI*

www.viateł.hr



MJERENJE OSOVINSKIH OPTEREĆENJA I UKUPNE MASE VOZILA U PROMETU NA CESTAMA





THE SAFEST CRASH CUSHION IN THE WORLD

SMA ublaživač udara je jedini proizvod koji je dizajniran tako, da garantira maksimalnu sigurnost za putnike u vozilu

SMA sigurnost na cesti znači:

- Maksimalnu sigurnost kod 130 km/h.
- Absorpciju udara vozila i do 2000 kg.
- Sigurnost putnika garantirana u skladu sa EuroNCAP kriterijima.

Sve ove karakteristike u jednom proizvodu.

Tko drugi može ponuditi jednake performanse?



Solutions designed to save lives
www.smaroadsafety.com



Kontakt: demeter.prislan@siol.net

MOB: +386 41 647 814

Kontakt: info@trafex.hr

MOB: +385 98 980 6776



- ✓ **passive safe and strong**
 - ✓ **in all soil conditions**
 - ✓ **in all impact directions**
- ✓ **absorbs the energy of the impact while yielding**
- ✓ **slows down the car in a controlled way to minimise the risk for injuries and for secondary impacts**



Kontakt: demeter.prislan@siol.net

MOB: +386 41 647 814

Kontakt: info@trafex.hr

MOB: +385 98 980 6776



Sniženje temperature proizvodnje i ugradnje bitumenskih mješavina

Linija proizvoda **iterlow** omogućava sniženje temperature proizvodnje i ugradnje bitumenskih mješavina. Primjenom se garantira odgovarajuća obradivost čak i u najhladnijim periodima, kao i pri transportima na velikim udaljenostima od baze. Zahvaljujući **iterlow** štedi se energija i smanjuje emisija CO₂ u atmosferu.

> iterlow



● ITERCHIMICA

roads towards sustainability

www.iterchimica.it

HSH CHEMIE d.o.o., Gradišćanska 34, Zagreb

Jerko Bogavčić

tel.: +385 91 6226 842

e-mail: jerko.bogavcic@hsh-chemie.com



Chemie

TRAJNA I EKOLOŠKI PRIHVATLJIVA RJEŠENJA ZA OZNAČAVANJE CESTA.

www.kansai-helios.hr

KANSAI HELIOS Croatia d.o.o.

Radnička cesta 173d, 10000 Zagreb, Hrvatska

E: info@kansai-helios.hr T: +385 (0)1 2410 666

Part of KANSAI PAINT



3M Science.
Applied to Life.™

 **DIPA** službeni distributer

materijala za prometnu signalizaciju



Stalni lager



Brza distribucija



Tehnička podrška



3M garancija

i.sopar@europapier.hr

+385 91 6262 339 Slavonska avenija 65, Zagreb

general representative for



roadmarkingsystems



Quality

We always strive to give you the very best! And that is what we do: for over 60 years, HOFMANN marking technology has delivered top quality „Made in Germany“.

Innovation

Research and development are the lifeblood of our company and have a significant impact on road markings around the world. We offer state-of-the-art technology and the comprehensive expertise that you need for your project.

Product Variety

Extensive and future-proof – these are the attributes of our product range. Combined with our flexibility, we offer you the perfect solution to suit your needs.

Services

No matter where you are: we are there for you and your project! Our geographical presence in over 150 countries plus the lasting availability of spare parts and machine expertise are guaranteed – now and in the future.

Consulting

Since 1952, we have not only been manufacturers with a high level of technological competence and experience, but also your global consultant for road markings! Make the most of our potential and contact us with your questions!

MODERN CONCEPTS FOR SAFER ROADS



GIS

OPREMA ZA
CESTE

PROJEKTIRANJE
CESTA



WWW.TRAFEX.HR

CESTE KOJE SMANJUJU POSLJEDICE POGREŠAKA VOZAČA

ROADS THAT REDUCE THE CONSEQUENCES OF DRIVER MISTAKES

Prof. Dr. Sc. Tomaž Tollazzi

Univerza v Mariboru

Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo

Maribor, Slovenija

tomaz.tollazzi@um.si

Sažetak:

Analize prometnih nesreća sa smrtnim ishodom u EU pokazuju da je u prosjeku svake godine čak oko 45% takozvanih "single-vehicle-accident" odnosno nesreća u kojima je sudjelovalo samo jedno vozilo. Ove se nesreće prvenstveno klasificiraju kao nesreće slijetanja s ceste ("run-of-road-accident"), kod kojih vozilo napusti cestu i uđe u pojas uz rub ceste. Jedan od ključnih razloga za visok stupanj smrtnosti prilikom slijetanja s ceste je u oblikovanju i opremanju pojasa uz cestu, koji često ne "oprašta pogreške vozača".

Pojas uz cestu ne oprašta pogreške vozača ako se opasni predmeti ili prepreke nalaze na neprikladnoj udaljenosti od ruba ceste ili ako su neprikladnog oblika, što prouzrokuje povećan rizik od prometnih nesreća s teškim posljedicama.

Svrha koncepta "cesta koje smanjuju posljedice pogrešaka vozača" ("error-forgiving roads") je izbjeći sudare vozila s potencijalnim opasnostima u pojasu uz cestu ili barem smanjiti posljedice tih sudara. Pojas uz cestu koji oprašta pogreške vozača ima ograničen učinak na smanjenje broja prometnih nesreća, ali ima snažan utjecaj na posljedice sudara čime se smanjuje broj prometnih nesreća sa smrtnim ishodom i teško tjelesno ozlijeđenim osobama.

U radu su prikazani naščešći opasni elementi uz cestu i četiri moguće systemske mjere za osiguranje pojasa uz cestu koji smanjuje posljedice pogrešaka vozača.

Ključne riječi: prometna sigurnost, pojas uz cestu, ceste koje smanjuju posljedice pogrešaka vozača

Abstract:

Analyses of traffic accidents with fatal consequences in the EU show that on average every year as many as 45% are so-called "single-vehicle-accidents", i.e. accidents in which only one vehicle was involved. These accidents are primarily classified as run-of-road accidents, in which the vehicle leaves the carriageway and enters the roadside. One of the key reasons for the high degree of mortality when landing off the road is in the design and equipment of the roadside, which often does not "forgive the driver's mistakes".

The roadside does not forgive driver mistakes if dangerous objects or obstacles are located at an inappropriate distance from the edge of the road or if they are of an inappropriate shape, which causes an increased risk of traffic accidents with serious consequences.

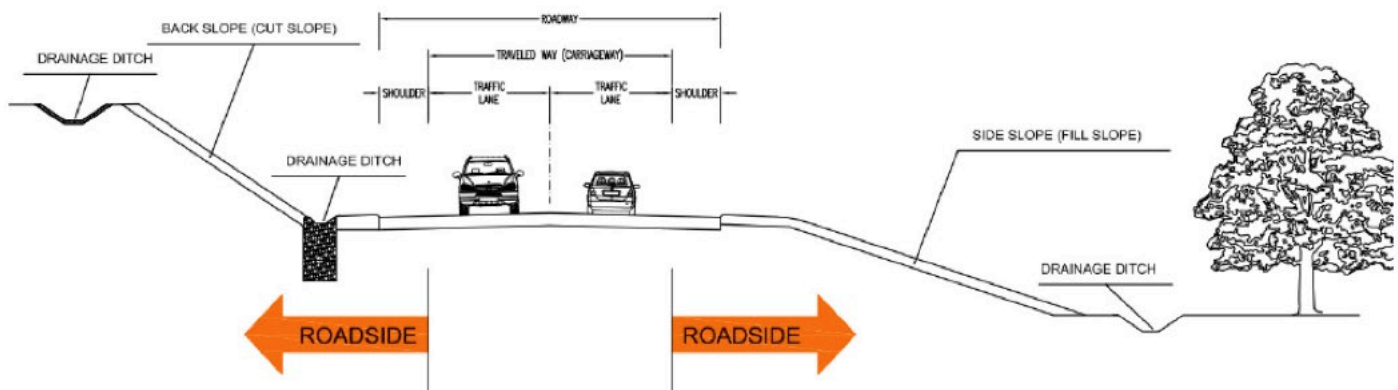
The purpose of the concept of "roads that reduce the consequences of driver mistakes" ("error-forgiving roads") is to avoid vehicle collisions with potential hazards in the roadside zone, or at least reduce the consequences of such collisions. A roadside that forgives driver errors has a limited effect on reducing the number of traffic accidents, but it has a strong impact on the consequences of collisions, thereby reducing the number of traffic accidents with a fatal consequences and serious physical injuries.

This paper presents the most common dangerous elements along the road and four possible system measures to ensure a roadside that reduce the consequences of driver mistakes.

Keywords: road safety, roadside, roads that reduce the consequences of driver mistakes

DEFINICIJA POJASA UZ CESTU

Prema EU projektu RISER [1], pojas uz cestu ("roadside") definiran je kao prostor iza rubne crte kolnika (Slika 1).



Slika 1. Definicija pojasa uz cestu ("roadside"). Izvor: RISER, 2006

U literaturi se mogu naći različiti navodi o tome, koji su elementi ceste dio pojasa uz cestu, a koji nisu.

Prema projektu RISER, središnji pojas (između dva smjerna kolnika) sastavni je dio pojasa uz cestu, budući da definira prostor između fizički odvojenih kolnika. Stoga se svi elementi opreme ceste koji se nalaze u središnjem pojasu također smatraju elementima pojasa uz cestu. Bankine su isto tako sastavni dio pojasa uz cestu, budući da rubne crte definiraju granice.

"Clear zones" (također poznate i kao "safety zones") odnosno pojasevi uz cestu bez opasnih predmeta ili prepreka, kao i kosine usjeka i nasipa također su sastavni dio pojasa uz cestu.

PRISTUP SIGURNIM SUSTAVIMA I SIGURAN POJAS UZ CESTU

Pristup sigurnim sustavima (Safe Systems Approach) uključuje slijedeće ključne principe:

Ljudsko ponašanje - bez obzira na to koliko smo dobro obučeni i obrazovani o odgovornom korištenju cesta, ljudi griješe i sustav cestovnog prometa to mora uzeti u obzir.

Ljudska ograničenja - ograničena sposobnost ljudskog tijela da izdrži neku fizičku silu prije nego što dođe do ozbiljne ozljede ili smrti jedno je od glavnih područja razmatranja oblikovanja.

Sustavi koji opraštaju - ceste kojima se vozimo, vozila u kojima se vozimo, brzine kojima se krećemo i međusobni odnosi sudionika u prometu moraju opraštati ljudske pogreške.

Koncept opraštajućih cesta/pojasa uz cestu ne sprječava nastanak pogrešaka vozača, već ima za cilj minimiziranje posljedica tih pogrešaka. To je i osnovna razlika između "samoobjašnjavajućih cesta" (self-explaining roads) i "cesta koje smanjuju posljedice pogrešaka vozača". Prve dakle nastoje spriječiti mogućnost nastanka pogrešaka vozača u vožnji, dok druge nastoje minimizirati njihove posljedice. [2]

Prema pristupu sigurnog sustava, rješavanje problematike teških prometnih nesreća zbog izlijetanja vozila s ceste u pojas uz cestu uključuje oblikovanje cesta i pojasa uz cestu koji:

- smanjuju mogućnost izlijetanja vozila s kolnika,
- osiguravaju odgovarajući prostor za "stabilizaciju vozila" odnosno ponovno preuzimanje kontrole nad vozilom ako ono prijeđe rub kolnika,
- osiguravaju da svaki sudar koji se dogodi u pojasu uz cestu bude s predmetima koji smanjuju sile udara na vozače i putnike u vozilu na najmanju moguću mjeru (bez smrtnih posljedica ili ozbiljnih ozljeda).

CESTE KOJE OPRAŠTAJU POGREŠKE VOZAČA ILI CESTE KOJE SMANJUJU POSLJEDICE POGREŠAKA VOZAČA?

Na ovom mjestu potrebno je prvo naglasiti činjenicu da su se pojmovi "područja uz cestu koja opraštaju", "samoobjašnjavajuće ceste", "samoizvršavajuće ceste" i "ugrađena sigurnost" do 2019. godine koristili samo u znanstvenim i stručnim radovima te EU projektima. Međutim, 2019. godine ti pojmovi su i prvi put službeno unijeti u neki dokument, konkretno u Direktivu 2019/1936/EK. [3] U direktivi se čak navodi da će komisija sama (u bliskoj suradnji sa stručnjacima iz država članica) izraditi smjernice za prije navedene načine projektiranja cesta. Po spoznajama autora ovog rada, smjernice kasne odnosno njihova izrada još nije ni počela. Stoga su države članice EU barem u dogledno vrijeme "prepuštene same sebi". Shodno tome, neke države članice već su pokrenule postupak izrade svojih smjernica.

Na ovom mjestu potrebno je navesti još jednu činjenicu, a to je da i "Safe Systems Approach" i "Vizion 0", dolaze "sa sjevera", konkretno iz Švedske. Od 1990. odnosno 1997. godine, kada su te dvije strategije nastale, promoviraju ih sve mjerodavne svjetske organizacije (UN, WHO, NHTSA, Euro NCAP...) ali i poznati stručnjaci za područje sigurnosti prometa širom svijeta. S obzirom na to, da su dakle te strategije već poznate više od trideset godina, da ih promovira cijeli svijet i da je Švedska izumiteljica tih strategija, čovjek "iz našeg okruženja" bi pomislio da je kod njih sve bezpriekorno i da je u posljednjih trideset godina kod njih sve rekonstruirano u skladu s tim strategijama. Na žalost, daleko od istine (Slika 2).



Slika 2. Zaštitna ograda s čeličnim pletenicama (Da li ova ograda stvarno oprašta pogrešku motociklista?).

Izvor: T. Tollazzi

Pojam "ceste koje opraštaju pogreške vozača" aludira na buzuvjetno sigurnu cestu, na kojoj se vozaču, bez obzira na to kako se ponašao u prometu i kako vozio, ne može ništa desiti, jer cesta oprašta. Stoga su se u nekim državama, već prije više godina počela postavljati čak i sudska pitanja o pravilnosti korištenja tog pojma, prije svega zbog tužbi do upravitelja cesta koji su tvrdili da njihova cesta "oprašta", a prometne nesreće sa smrtno stradalim osobama su ih demantirale. Pošto smo inženjeri na tom pravničkom (odvjetničkom) području na "skliskom terenu", možda je bolje koristiti pojam "ceste koje smanjuju posljedice pogrešaka vozača".

KATEGORIJE ELEMENATA U POJASU UZ CESTU

U osnovi, postoje četiri opće kategorije oblikovnih elemenata u pojasu uz cestu [4]:

- **topografija uz cestu (kosine nasipa i usjeka)** Za razliku od gradskih ulica, kolnik je obično na različitoj nadmorskoj visini od okolnog terena. Stoga će vozilo koje je napustilo kolnik biti teško usporiti ili učinkovito upravljati.
- **elementi odvodnje** Elementi odvodnje kao što su zidovi, nasipi i jarci sa strmim kosinama

su opasnosti koje bi trebalo odmaknuti od kolnika. Čak i tada, ako su ti elementi locirani na rizičnim mjestima, oni moraju biti oblikovani na način da se smanji opasnost udara vozila koje je sletjelo s kolnika. Drugo rješenje je zaštita elemenata odvodnje zaštitnim ogradama. Treće moguće rješenje je sigurnije oblikovanje (Slika 3).



Slika 3. Opasan element odvodnje. Izvor: T.Tollazzi

- **kruti elementi uz rub ceste (pojedinačni ili kontinuirani)** Oprema ceste treća je kategorija prepreka na koju može naletjeti vozilo koje je sletjelo s ceste. Najčešće situacije uključuju krute elemente u zoni pojasa uz cestu.
- **zaštitne ograde** Zaštitne ograde se izvode u slučajevima kada praktički ili ekonomski nije moguće ukloniti opasnost ili je odmaknuti, a treba zaštititi promet od opasnog objekta. Veliki broj smrtnih slučajeva zbog udara sa zaštitnom ogradom, identificiran kao najštetniji događaj, dokazuje da zaštitna ograda nije "panaceja" (rješenje za sve probleme).

ELEMENTI U POJASU UZ CESTU KOJI NE OPRAŠTAJU POGREŠKE VOZAČA

Glavne vrste prepreka koje se mogu naći u pojasu uz cestu i koje mogu predstavljati rizik u slučaju da vozač izgubi kontrolu nad vozilom su:

Pojedinačne fiksne prepreke

Mnoge studije su dokazale da pojedinačni ili točkasti objekti čine najveći broj potencijalnih opasnosti uzduž ceste. Točkaste opasnosti definirane su kao stalne prepreke ograničene duljine. Mogu biti prirodne ili umjetne tvorevine i izrađene od različitih materijala. Jasno je da udari u velike krute strukture uzrokuju najteže posljedice, jer ne osiguravaju dovoljnu apsorpciju energije. To su drveće, stijene i kamene gromade, komunalni stupovi i rasvjetni stupovi, terminali i prijelazi zaštitnih ograda, potporni zidovi/stupovi, kamene kilometarske oznake...

Kontinuirane opasnosti

Kontinuirane opasnosti su objekti ili prepreke velike duljine, zbog čega je često nepraktično njihovo uklanjanje ili premještanje. To su drvoredi, kosine nasipa i usjeka, elementi uzdužne odvodnje, zaštitne ograde, cestovni rubnjaci, vode tekućice i stajaćice ... koji se nalaze na neadekvatnoj udaljenosti od ruba ceste.

Pokretne prepreke uz cestu

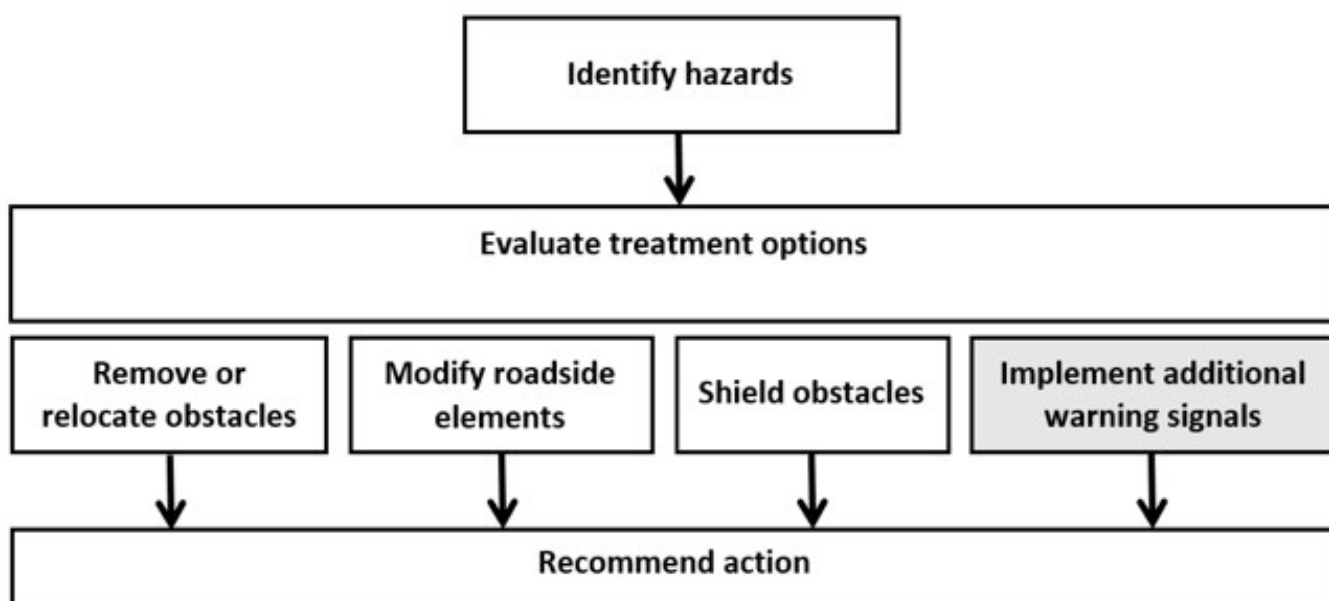
Pokretne prepreke uz cestu su one prepreke, koje se kreću bitno manjom brzinom od prometa na određenoj dionici. To su pješaci, biciklisti, manevri parkiranja uz cestu i vozila spore poljoprivredne mehanizacije.

MJERE ZA OSIGURANJE PROMETNO SIGURNOSTI POJASA UZ CESTU

Poboljšani uvjeti sigurnosti u pojasu uz cestu mogu se postići provedbom strateških i fizičkih mjera.

Postoje tri vrste strateških mjera (kao i jedna uvjetna strateška mjera) za poboljšanje sigurnosti u pojasu uz cestu (Slika 4):

- uklanjanje i izmještanje prepreka,
- izmjena elemenata uz cestu,
- zaštita prometa od prepreka,
- dodatni signali upozorenja (ako su sve tri gore navedene mjere neizvedive)



Slika 4. Vrste strateških mjera za poboljšanje sigurnosti u pojasu uz cestu Izvor: CEDR: Forgiving roadsides design guide, 2012

Gore navedene strateške mjere mogu se primijeniti kako u fazi projektiranja novih cesta tako i na postojećim cestama. Na postojećim cestama opasnosti se mogu identificirati provjerom sigurnosti cesta ili analizom povijesti nesreća. [5]

Naravno, najbolje i najsigurnije je, ako neku prepreku možemo eliminirati ili odmaknuti iz pojasa uz cestu, ali to u realnom životu nije uvijek moguće. U takvim slučajevima, pojedinačne i kontinuirane opasnosti moraju se modificirati (preoblikovati) kako bi se smanjile ozljede ili materijalna šteta u slučaju udara.

U mnogim slučajevima nije moguće ili nije ekonomično ukloniti ili modificirati opasne prepreke. Kako bi se spriječili udari između vozila i tih prepreka, treća opcija je da ih zaštitimo sustavima za zadržavanje na cesti, zaštitnim ogradama. Ali, potrebno je znati da u nekim slučajevima i same zaštitne ograde mogu biti opasne prepreke - zaštitne ograde štite jedne vrste sudionika u prometu, ali mogu biti opasne za druge vrste sudionika.

Konačno, ako se opasne prepreke ne mogu ukloniti iz pojasa uz cestu, a ne mogu se ni modificirati niti zaštititi, dodatna signalizacija (dodatno označavanje opasne prepreke) je jedino moguće rješenje. Nema značajan utjecaj, ali je bolje nego ništa.

SUVREMENA OPREMA NA CESTAMA ZA SMANJENJE POSLJEDICA POGREŠAKA VOZAČA

Neki od suvremenih elemenata opreme na cestama za smanjenje posljedica pogrešaka vozača su [6] (Slika 5):

- denivelirani uzdužni otok za razdvajanje prometnih smjerova na podvožnjacima i nadvožnjacima,
- ublaživač udara na početku zaštitne ograde,
- ublaživač udara u zaustavnim nišama u tunelima,
- zaštitna ograda za motocikliste ("under-riders"),
- spuštene cestovni rubnjaci na mjestima gdje nema pješaka,
- koso ili polukružno izvođenje čeličnih zaštitnih ograda na mjestima priključaka,
- pasivno sigurni stupovi (npr. za elektro rasvjetu),
- ograde za sprječavanje prelaženja pješaka na suprotan kolnik na objektima autoceste,
- mjere za sprječavanje vožnje u krivom smjeru na autocestama ("meke" i "tvrde" mjere),
- mjere za odvratanje divljači od prelaska preko prometnice,
- zona bez prepreka na izlazu s autoceste ("izletna zona" na izlazu),
- mjere za usporavanje teških teretnih vozila na velikim uzdužnim nagibima,
- vibracijske trake za signaliziranje prelaska preko rubne crte ("rumble strips"),
- lomljivi elementi opreme na cestama u pojasu uz cestu,
- ...



Slika 5. Gore lijevo: denivelirani uzdužni otok za razdvajanje prometnih smjerova u podvožnjaku, gore desno: zaštitna ograda za motocikliste; dolje lijevo: mjera za usporavanje teških teretnih vozila na velikim uzdužnim nagibima; dolje desno: pasivno sigurni stup. Izvori: T.Tollazzi i <https://youtu.be/fviWMYPvY-8?si=RPhPaGA519QLjx3L>

Zajedničko svim gore navedenim mjerama je da su financijski vrlo prihvatljive odnosno da je omjer dobiveno - uloženo veoma velik. Ako ne znamo da postoji neka mjera za spašavanje života vozača i putnika u vozilima koja napuste kolnik, onda je razumljivo da ne možemo izvoditi aktivnosti za sprječavanje tih situacija. Ali ako znamo da takve mjere postoje i uz to su još financijski prihvatljive, a dobivena vrijednost je velika, onda nimamo baš nikakvog izgovora da ih ne bi počeli uvoditi. Na početku barem na mjestima na kojima se analizom povijesti prometnih nesreća ustanovi da je razlog za smrtno stradale ili teško tjelesno povrijeđene osobe bio slijetanje s ceste i udar u krutu prepreku uz cestu.

ZAKLJUČAK

Analize prometnih nesreća sa smrtnim ishodom u EU pokazuju da je u prosjeku svake godine čak oko 45% takozvanih "single-vehicle-accident" odnosno prometnih nesreća u kojima je sudjelovalo samo jedno vozilo. Ove se nesreće prvenstveno klasificiraju kao nesreće slijetanja s ceste ("run-of-road-accident"), kod kojih vozilo napusti cestu i uđe u pojas uz rub ceste. Jedan od ključnih razloga za visok stupanj smrtnosti prilikom slijetanja s ceste je u oblikovanju i opremanju pojasa uz cestu, koji često ne oprašta pogreške vozača".

Pojas uz cestu ne oprašta pogreške vozača ako se opasni predmeti ili prepreke nalaze na neprikladnoj udaljenosti od ruba ceste ili ako su neprikladnog oblika, što prouzrokuje povećan rizik od prometnih nesreća s teškim posljedicama.

U radu su prikazani definicija pojasa uz cestu, kategorije elemenata u pojasu uz cestu, prepreke u pojasu uz cestu koji je opraštaju pogreške vozača i strateške te fizičke mjere za osiguranje prometno sigurnog pojasa uz cestu.

Zajedničko svim gore navedenim mjerama je da su financijski vrlo prihvatljive odnosno da je omjer dobiveno - uloženo veoma velik.

LITERATURA

- [1] RISER consortium.2006. "D06: European Best Practice for Roadside Design: Guidelines for Roadside Infrastructure on New and Existing Roads"
- [2] Delhay, A., & Marot, L. 2015. Infrastructure, Deliverable 3 of the EC/MOVE/C4 project RIDERSCAN
- [3] Directive (EU) 2019/1936 of the European Parliament and of the Council of 23 October 2019
- [4] CEDR.2012. Forgiving roadsides design guide
- [5] TOLLAZZI, T. Forgiving roadside : presentation at the Road Safety Summer School 2021, 30 August-7 September 2021, Zagreb, Croatia
- [6] Tollazzi, T., Renčelj, M. 2023.Sustainable Safe Road Design, udžbenik za doktorski studij, Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, Maribor, 2023

ZAKONSKA DUŽNOST DOSTAVE VJERODOSTOJNIH PODATAKA O IDENTITETU OSOBE KOJOJ JE VOZILO DANO NA UPRAVLJANJE

THE STATUTORY REQUIREMENT FOR THE OWNER OF A VEHICLE TO PROVIDE INFORMATION ON THE DRIVER'S IDENTITY

mr. sc. Tatjana Potkonjak

SS Gradske skupštine Grada Zagreba - Grad Zagreb

tatjana.potkonjak@zagreb.hr

Sažetak:

Zakon o sigurnosti prometa na cestama osim što propisuje obveze za sudionike u prometu na cestama, ustanovljuje i obveze za vlasnike vozila. Vlasnik je ovlašten sa svojom stvari i koristima od nje činiti što ga je volja, osim ako to nije protivno tuđim pravima i zakonskim ograničenjima. Ustavna osnova ograničenja prava vlasništva nalazi se u načelnoj odredbi prema kojoj vlasništvo obvezuje i sukladno kojoj su nositelji vlasničkog prava i njegovi korisnici dužni pridonositi općem dobru. U svjetlu maksimalnih ovlaštenja vlasnika s jedne strane i Ustavom ustanovljene obveze nositelja vlasničkog prava da pridonose općem dobru treba percipirati i specifične zakonske obveze vlasnika vozila koje se tiču povjeravanja vozila na upravljanje drugim osobama. Ispunjenje zakonske obveze dostave vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo dano na upravljanje za posljedicu ima vođenje prekršajnog postupka protiv osobe na koju se podaci odnose, i to za prekršaj počinjen upravljanjem odnosnim vozilom.

Ključne riječi: promet, prekršaj, vozilo, samoprijavljivanje, blagodat nesvjedočenja.

Abstract:

The statutory requirement for the owner of a vehicle to provide information on the driver's identity in order to initiate a misdemeanor procedure against that person has been continuously disputed. The main reasons of disputes are opposition to the Roman law postulate "nemo tenetur se ipsum accusare" ("no one is bound to accuse himself") and opposition to the rule on "the witness's privilege" (the privilege against self-incrimination and incrimination of family members). By complying with the statutory requirement the owner of the vehicle exposes himself or his close family member to prosecution for a misdemeanor in respect of which he might claim "the witness's privilege". This paper deals with the said arguments (reasons) as well as reasons stated by the Constitutional Court of the Republic of Croatia and the European Court of Human Rights in support of their standpoint that the said statutory requirement does not violate any constitutional rights or provisions of the Convention for the Protection of Human Rights.

Keywords: traffic, misdemeanor, vehicle, self-incrimination, witness's privilege

1. UVODNA RAZMATRANJA

Zakon o sigurnosti prometa na cestama (u daljnjem tekstu: ZSPC) propisuje obveze sudionika u prometu na cestama¹ ali i obveze vlasnika vozila u pogledu vozila kao objekta njegovog vlasništva kada on nije ujedno i sudionik prometa na cestama. Navedeno proizlazi iz činjenice da vlasnikom vozila kao pokretne stvari u načelu, može biti svaka osoba. Međutim, vozilom u prometu na cestama legalno može upravljati samo osoba koja ispunjava zakonom propisane uvjete i to samo ukoliko upravlja vozilom u pogledu kojeg su ispunjene zakonom propisane pretpostavke.

Osposobljenost za upravljanje vozilom nije ni od kakvog utjecaja na mogućnost stjecanja vlasništva vozilom. Vozilo je pokretnina stoga se na stjecanje vlasništva vozila primjenjuju opće odredbe o pravnim temeljima i načinima stjecanja prava vlasništva na pokretnini kako je to propisano odredbama Zakona o vlasništvu i drugim stvarnim pravima². Osposobljenost za upravljanje vozilom nije uvjet za stjecanje prava vlasništva vozila kao pokretne stvari ali je vlasništvo vozila nužno percipirati u okvirima temeljnih postulata koja se tiču prava i obveza vlasnika u pogledu objekta njegovog vlasništva.

Vlasništvo je skup maksimalnih ovlaštenja koja pripadaju nekoj osobi u pogledu neke stvari³. Vlasnik je ovlašten sa svojom stvari i koristima od nje činiti što ga je volja, osim ako to nije protivno tuđim pravima i zakonskim ograničenjima. Ustavna osnova ograničenja prava vlasništva nalazi se u načelnoj odredbi da vlasništvo obvezuje i da su nositelji vlasničkog prava i njegovi korisnici dužni pridonositi općem dobru⁴. Vlasništvo je i socijalno vezano.

Pod socijalnom vezanošću vlasništva podrazumijeva se vezanost vlasnikove načelne slobode s dužnostima prema društvu. Dužnostima da trpi, propušta, čini i daje, a čija količina ovise o ulozi i socijalnoj funkciji vlasnikove stvari. Socijalna vezanost ne utječe na sadržaj prava vlasništva ali utječe ograničavajuće na mogućnost izvršenja tog prava⁵. U svjetlu navedenih maksimalnih ovlaštenja vlasnika s jedne strane i ustavom ustanovljene obveze nositelja vlasničkog prava da pridonose općem dobru treba percipirati i specifične obveze vlasnika vozila propisane ZSPC-om koje se tiču povjeravanja vozila na upravljanje drugim osobama.

Pravni poredak nameće obvezu vlasnicima vozila kojima se namjerava sudjelovati u prometu na cestama poznavanje zakonskih odredaba koji definiraju uvjete pod kojima vozilo može sudjelovati u prometu na cestama kao i odredaba kojima su propisane pretpostavke koje mora zadovoljavati određena osoba da bi mogla upravljati vozilom na cesti. Nije pri tom ni od kakvog značaja ispunjava li vlasnik pretpostavke za upravljanje vozilom na cesti. Vlasništvo neosporno obvezuje, a vlasništvo opasne stvari obvezuje osobito. Pravna teorija i sudska praksa jedinstveni su u percepciji motornih vozila kao opasne stvari.

U kontekstu socijalne vezanosti vlasništva vozila kao opasne stvari te presumpcije o poznavanju propisa koji reguliraju pretpostavke sigurnog upravljanja vozilom u prometu ZSPC propisuje obveze vlasnika vozila i s njim izjednačenih osoba u pogledu povjeravanja vozila na upravljanje drugoj osobi. Vlasnik vozila odnosno osoba kojoj je vozilo povjereno ne smije dati vozilo na upravljanje osobi za koju je mogao ili morao znati da nema pravo upravljati vozilom (upravlja vozilom prije stjecanja prava na upravljanje, za vrijeme dok joj je izrečena sigurnosna mjera zabrane upravljanja vozilom ili zaštitna mjera zabrane upravljanja motornim vozilom ili mjera opreza privremenog oduzimanja vozačke dozvole ili je isključena iz prometa, nema upisanu odgovarajuću kategoriju, upravlja vozilom bez pomagala ili ne postupa po uvjetima i ograničenjima navedenim u vozačkoj dozvoli, kojoj je vozačka dozvola oduzeta ili ukinuta), osobi za koju se na temelju njezina ponašanja može zaključiti da je pod utjecajem droga ili lijekova ili koja u krvi ima nedozvoljenu količinu alkohola ili je pod vidnim utjecajem alkohola ili je u tolikoj mjeri umorna ili bolesna da nije u stanju na siguran način upravljati vozilom⁶.

Razvidno je iz citirane odredbe kako se vlasnik vozila prije povjeravanja upravljanja vozila drugoj osobi mora uvjeriti postoje li kod te osobe zakonske zapreke za sigurno upravljanje vozilom. Postupanje protivno zakonskoj normi kojom je ustanovljena ova zabrana sankcionira se novčanom kaznom u iznosu od 390 do 920,00 eura.

¹ Čl. 2. st. 1. tč. 66. ZSPC: „sudionik u prometu na cesti“ je osoba koja na bilo koji način sudjeluje u prometu na cesti

² Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima („Narodne novine“ broj 91/1996, 68/1998, 137/1999, 22/2000, 73/2000, 114/2001, 79/2006, 141/2006, 146/2008, 38/2009, 153/2009, 90/2010, 143/2012, 152/2014)

³ Vedriš M., Klarić P., Građansko pravo, Zagreb, 1998., str. 222

⁴ Ustav Republike Hrvatske („Narodne novine“ broj 56/1990, 135/1997, 113/2000, 28/2001, 76/2010, 5/2014)

⁵ Cavella, N. et al., Stvarno pravo, Zagreb 1998., str. 285

⁶ Čl. 229. st. 2. ZSPC

U svijetlu činjenice kako zakon ustanovljuje obvezu vlasnika vozila da utvrdi postojanje eventualnih zapreka za sigurno upravljanje vozilom od strane osobe kojoj daje svoje vozilo na upravljanje posve se logičnim i utemeljenim ukazuje u zakonu sadržan zahtjev da vlasniku, odnosno korisniku vozila bude poznat i identitet te osobe kojoj se vozilo daje na upravljanje.

Utvrdjivanje identiteta vozača od osobitog je značaja u kontekstu utvrđivanja identiteta počinitelja prometnih prekršaja u situacijama kada vozač nije neposredno zatečen na mjestu počinjenja prekršaja, kada je primjerice uz upotrebu odgovarajućih tehničkih uređaja zabilježena nepropisna brzina kretanja vozila, odnosno kod nepropisnog parkiranja ili nekog drugog prekršaja iz ZSPC-a. Zakonom propisana obveza vlasnika odnosno korisnika vozila da dade vjerodostojan podatak o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja na zahtjev policijskog službenika ili službene osobe jedinice lokalne samouprave koja obavlja poslove članka 5. stavka 4. tog Zakona⁷, te sankcioniranje nepostupanja sukladno toj zakonom ustanovljenoj obvezi predmet je razmatranja u ovom radu.

Odnosna obveza vlasnika kontinuirano je predmet osporavanja kako pred domaćim tako i međunarodnim tijelima. Naime, ispunjavanje zakonom ustanovljene dužnosti od strane obveznik davanja podataka (pod prijetnjom kazne) za posljedicu ima vođenje prekršajnog postupka protiv osobe na koju se ti podaci odnose i to za prekršaj počinjen upravljanjem odnosnim vozilom. Ta osoba protiv koje će prekršajni postupak biti vođen može biti obveznik davanja podataka osobno, pa možemo govoriti o „samoprijavljivanju“ ili to može biti druga osoba s kojom vlasnik vozila u bliskom odnosu, odnosu koji bi mu inače u prekršajnom ili kaznenom postupku davao mogućnost korištenja „blagodati nesvjedočenja“.

Neophodno je pri tom ukazati kako izostanak točnog zakonskog određenja sadržaja predmetne obveze posve sigurno ni na koji način ne pridonosi jedinstvenom poimanju urednog ispunjenja te obveze ni ujednačenoj primjeni predmetne zakonske odredbe.

2. ZAKONSKA OBVEZA DOSTAVE VJERODOSTOJNIH PODATAKA O VOZAČU

2.1. RELEVANTNA ZAKONSKA ODREDBA – BROJNE IZMJENE I DOPUNE

Članak 229. st. 3., 4. i 7 ZSPC (sadržan u odjeljku pod naslovom “Stjecanje prava na upravljanje vozilima”) glasi:

*“Članak 229.
(...)*

(3) Vlasnik vozila odnosno korisnik dužan je, na zahtjev policijskog službenika ili službene osobe jedinice lokalne samouprave koja obavlja poslove iz članka 5. stavka 4. ovoga Zakona, dati vjerodostojan podatak o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja, a pritom se dostava podataka o više osoba koje su upravljale vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja ne smatra dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje.

(4) Kad je vlasnik vozila, kojim je počinjen prekršaj propisan ovim Zakonom, pravna osoba, podatke iz stavka 3. ovoga članka dužna je dati odgovorna osoba u pravnoj osobi.

(...)

(7) Novčanom kaznom u iznosu od 660,00 do 1990,00 eura kaznit će se za prekršaj vlasnik vozila ili odgovorna osoba u pravnoj osobi odnosno korisnik vozila ako, u roku od 15 dana, ne da vjerodostojan podatak o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja.

...“.

Nužno je ukazati kako je aktualna odredba koja propisuje obvezu vlasnika vozila da dostavi podatke o osobi rezultat višegodišnjeg permanentnog nastojanja zakonodavca da sukcesivnom zakonodavnom aktivnošću otkloni brojne uočene probleme i poteškoće u primjeni odredaba ZSPC u situacijama kada identitet vozač koji je počinio prekršaj nije utvrđen na mjestu počinjenja prekršaja.

⁷ Čl. 5. st. 4. ZSPC: „Poslove nadzora nepropisno zaustavljenih i parkiranih vozila, upravljanja prometom te premještanja nepropisno zaustavljenih i parkiranih vozila, sukladno odredbama ovoga Zakona, mogu, osim ministarstva nadležnog za unutarnje poslove, obavljati i jedinice lokalne samouprave, uz prethodnu suglasnost ministarstva nadležnog za unutarnje poslove.“

Naime, odredba članka 229. stavka 3. izvornog ZSPC-a iz 2008.⁸ propisivala je kako je vlasnik odnosno osoba kojoj je vozilo povjereno dužna na zahtjev policijskog službenika dati **vjerodostojan podatak** o identitetu osobe **kojoj je dao vozilo na upravljanje**. Stavkom 7. istog članka bilo je propisano da će se novčanom kaznom u iznosu od 2.000,00 do 5.000,00 kuna kazniti za prekršaj vlasnik vozila, osoba kojoj je vozilo povjereno ili odgovorna osoba u pravnoj osobi ako ne da **vjerodostojan dokaz** o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja. Nije moguće ne uočiti diskrepanciju između termina „vjerodostojan podatak“ u odredbi koja propisuje obvezu vlasnika vozila odnosno osobe kojoj je vozilo povjeren i termina „vjerodostojan dokaz“ kada se propisuje novčana kazna za neizvršavanje propisane obveze.

Odnosna odredba koja propisuje dužnost davanja vjerodostojnog podatka dopunjena je izmjenama i dopunama ZSPC-a iz 2011.⁹ i to tako da je njome predviđeno da je vlasnik, odnosno, odnosno osoba kojoj je vozilo povjereno dužan dati vjerodostojan podatak o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje, osim na zahtjev policijskog službenika i **na zahtjev službene osobe jedinica** lokalne samouprave koja obavlja poslove iz članka 5. stavka 4. ZSPC

Rok za dostavu „vjerodostojnog dokaza“ o osobi koja je upravljala vozilom unesen je u st 7. čl. 229. izmjenama i dopunama iz 2014.¹⁰ te je propisano kako će se „novčanom kaznom u iznosu od 2.000,00 do 5.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vlasnik vozila, **osoba kojoj je vozilo povjereno** ili odgovorna osoba u pravnoj osobi ako, **u roku od 15 dana**, ne da vjerodostojan dokaz o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja“.

Sljedeća intervencija u predmetnu odredbu izvršena je izmjenama i dopunama ZSPC iz 2019.¹¹ . Nju posve sigurno nije moguće ocijeniti odnosno kvalificirati kao „kozmetičku“, budući doista predstavlja kvantni skok u normiranju ovog prekršaja. Prema izmjenama i dopunama iz 2019. U čl. 229. st. 3. propisano je kako je: „Vlasnik vozila dužan je, na zahtjev policijskog službenika ili službene osobe jedinice lokalne samouprave koja obavlja poslove iz članka 5. stavka 4. ovoga Zakona, dati vjerodostojan podatak o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja, a **pritom se dostava podataka o više osoba** koje su upravljale vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja ne smatra dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje

Uspoređujući ovu novu izmijenjenu odredbu članka 229. stavka 3. ZSPC-a s prethodno važećom odredbom istog članka, prije svega vidljiva je **razlika u označavanju obveznika davanja vjerodostojnih podataka**. Naime, za razliku od ranije, kada se kao takav obveznik označavala i osoba kojoj je vozilo povjereno, sada se navodi samo vlasnik vozila. U tom kontekstu potrebno je istaknuti kako ZIDZSPC uvodi u članku 2. i izraz „vlasnik vozila“, kojega u točki 102. definira kao osobu na koju je vozilo registrirano. Nadalje, umjesto ranije formulacije „dati vjerodostojan podatak o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje“ sada se koristi ipak preciznija formulacija: „dati vjerodostojan podatak o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja“, dakle, akcent je na „vrijeme počinjenja prekršaja“, a čime je ostvarena i interna harmonizacija s prekršajnom odredbom članka 229. stavak 7. ZSPC-a. Na kraju, svakako bitna promjena se ogleda u dopuni navedene odredbe riječima: „a pritom se dostava podataka o više osoba koje su upravljale vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja ne smatra dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje“.

Navedena „intervencija“ u predmetnu zakonsku odredbu uzrokovana je kroz sudsku praksu jasno uočenim problemom u primjeni predmetne zakonske odredbe, budući su vlasnici vozila dostavljali podatke o nekoliko osoba za koje su tvrdili da su im dali vozilo na upravljanje ili podatke o osobama koje nemaju prebivalište u RH i time doista uspješno otežavali provedbu prekršajnog postupka i adekvatno i pravodobno sankcioniranje počinitelja prekršaja. Brojne oslobađajuće presude bile su izravna posljedica takvog zakonom omogućenog postupanja vlasnika vozila.

Dopunom kojom se „**dostava podataka o više osoba koje su upravljale vozilom** u vrijeme počinjenja prekršaja ne smatra dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje“ egzaktno je ustanovljena obveza vlasnika da dostave podatke o isključivo jednoj, točno određenoj osobi koja je kritične prigode upravljala njihovim vozilom. Istodobno, iako je to bilo opravdano za očekivati nije zakonom propisana obveza ovlaštenih tijela da u što kraćem vremenu od utvrđivanja određenog prometnog prekršaja od vlasnika

⁸ "Narodne novine" broj 67/08

⁹ "Narodne novine" broj 74/11

¹⁰ "Narodne novine" broj 92/14

¹¹ "Narodne novine" broj 70/19

vozila zatraže davanje vjerodostojnih podataka o osobi koja je upravljala njihovim vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja, te da se tako otkloni i problem proteka vremena od počinjenja prekršaja do traženja podataka o vozaču.

Izmjenama i dopunama iz 2019. povećan je i iznos novčane kazne predviđen za vlasnik vozila ili odgovorna osoba u pravnoj osobi ako, u roku od 15 dana, ne da vjerodostojan dokaz o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja na način da je predviđena kazna u iznosu od **5.000,00 do 15.000,00 kuna**.

Navedeno povećanje propisanog novčanog iznosa kazne za odnosni prekršaj rezultiralo je bitnim procesnopравnim posljedicama vezanim za odnosni prekršaj. Naime, odnosni prekršaj od 1. lipnja 2013., kada je na snagu stupio Zakon o izmjenama i dopunama Prekršajnog zakona bio je u režimu obaveznog prekršajnog naloga, a što je za sobom donijelo i određene posljedice, sukladno mjerodavnim odredbama Prekršajnog zakona (trogodišnji zastarni rok, nedopuštenost žalbe protiv prvostupanjske presude).

Predmetnim povećanjem novčane kazne 2019. odnosni prekršaj izašao je iz režima obaveznog prekršajnog naloga, a što za sobom donosi i određene posljedice, sukladno mjerodavnim odredbama Prekršajnog zakona (primjerice: četverogodišnji zastarni rok, dopuštenost žalbe protiv prvostupanjske presude). Međutim, terminološka diskrepancija između odredbi stavka 3 i stavka 7. iz članka 229. ZSPC-a („podatak /dokaz“) ostala je i nadalje egzistirati sve do izmjena i dopuna ZSPC-a iz 2022. godine¹².

Upravo brojnost izmjena i dopuna koje je pretrpjela ova zakonska odredba u dijelu u kojem se propisuje obveza vlasnika odnosno sankcija za nepostupanje po ustanovljenoj obvezi egzaktno ukazuje na brojne probleme vezane uz njezinu primjenu. Nedefiniranost sadržaja pojmova iz same sporne odredbe o kojima ovisi prosudba relevantnog činjeničnog stanja meritornog za spoznaju o postojanju ili nepostojanju prekršaja, subjektivni osjećaj „neustavnosti“ odnosno odredbe od strane potencijalnih počinitelja prekršaja rezultirao je intenzivnom aktivnošću sudova koji su kroz svoja stajališta iskazana u brojnim odlukama koja su se bavila upravo odnosnom odredbom nastojala otkloniti sporna tumačenja, ujednačiti primjenu odredbe te u konačnici iznijeti stav o ustavnosti odnosno obveze.

2.2. POČINITELJ PREKRŠAJA

2.2.1. OPĆENITO O POTENCIJALNIM POČINITELJIMA PREKRŠAJA I VLASNIŠTVU VOZILA

ZSPC čl. 229. st. 3. i 4. ustanovljuje obvezu davanja vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo dano na upravljanje samo na „teret“ određenog kruga osoba. Vjerodostojan podatak dužan je dati samo vlasnik vozila, odnosno korisnik, a ako je vlasnik vozila pravna osoba vjerodostojne podatke o osobi kojoj je vozilo dano na upravljanje dužna je dati odgovorna osoba u pravnoj osobi. Razvidno je iz navedenog kako prekršajno djelo iz čl. 229. st. 3., 4. i 7. ne može počiniti svatko, mogu ga počiniti samo određene osobe (*delicta propria*). Zakon je izričito definirao tko može biti počinitelj prekršaja: vlasnik vozila, odnosno korisnik te odgovorna osoba u pravnoj osobi ukoliko je vlasnik vozila pravna osoba. Takav stav neosporan je i u sudskoj praksi¹³.

Međutim, ta činjenica ne olakšava identifikaciju potencijalnih počinitelja, prvenstveno zbog modusa stjecanja prava vlasništva vozila. Vozilo je pokretnina, stoga se na stjecanje i prestanak prava vlasništva na vozilu primjenjuju opće odredbe o pravnim temeljima i načinima stjecanja i prestanka prava vlasništva na pokretninama, propisane Zakonom o vlasništvu i drugim stvarnim pravima. Odnosni zakon ne propisuje upis u odgovarajući upisnik, odnosno registar kao uvjet, odnosno modus za stjecanje prava vlasništva pokretnina.

Istovremeno je neosporno kako sam ZSPC definira kojom se javnom ispravom dokazuje vlasništvo vozila. Neosporno je i kako se na Informacijskom sustavu Ministarstva unutarnjih poslova vodi evidencija o registriranim vozilima koja sadrži i podatke o vlasniku vozila. Nužno je stoga utvrditi dokaznu snagu javne isprave kojom se sukladno odredbi čl. 2. st. 1. tč. 89. ZSPC-a, dokazuje vlasništvo vozila kao i pravni učinak upisa vlasnika vozila u evidenciju o registriranim vozilima koju vodi Ministarstvo unutarnjih poslova.

¹² „Narodne novine“ broj 114/22

¹³ Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske, Ppž-914/2021 od 14. rujna 2023.: „...iz navedenog proizlazi da prekršaj može počiniti samo vlasnik odnosno korisnik vozila i odgovorna osoba u pravnoj osobi koja je vlasnik odnosno korisnik vozila ako u roku od 15 dana od primitka obavijesti kojom se traže podaci o vozaču iste ne dostavi“.

U pogledu javnih isprava kojima se dokazuje vlasništvo vozila do značajne promjene došlo je danom ulaska Republike Hrvatske u Europsku uniju tj. 1. 7. 2013. godine, ujedno i danom stupanja na snagu ZID ZSPC/13. ZSPC propisivao je do tada kako se za registrirana vozila izdaje knjižica vozila, prometna dozvola i registarske pločice, pri čemu se knjižicom vozila dokazivalo vlasništvo određenog vozila, njegove tehničke i druge osobine i karakteristike.

Sudska praksa je međutim, neovisno o ovako definiranom pojmu „knjižice vozila“ stala na stanovište kako knjižica vozila nije jedini dokaz kojim se može utvrđivati pravo vlasništva, budući se vlasništvo automobila kao pokrete stvari ne stječe upisom vozila u prometnu ispravu (knjižicu vozila), koju izdaje nadležno tijelo kao javnu ispravu kojom se dokazuje vlasništvo vozila¹⁴.

Značaj činjenice da je određeno vozilo registrirano na ime određene osobe u pogledu mogućnosti stvarnopravnog raspolaganja tim vozilom najbolje oslikava stajalište Vrhovnog suda zauzeto u odluci br. Rev-123/08 od 3. 12. 2009.: „...Pri tome, treba dodati da se vlasništvo na automobilu stječe na način i uz uvjete određene propisima građanskog prava, a okolnost da vozilo nije registrirano na ime vlasnika nije zapreka za prijenos i stjecanje prava vlasništva...“ Knjižica vozila nije izdavana od 1. srpnja 2013. godine. Stupanjem na snagu ZID ZSPC/13 brisane su iz zakona odredbe koje su se ticale knjižice vozila budući je njezin značaj dokaza o vlasništvu pridodan prometnoj dozvoli. Prometna dozvola definirana je tako odnosnim zakonskim izmjenama kao javna isprava koju je izdalo nadležno tijelo i kojom se dokazuje vlasništvo vozila, pravo označavanja vozila određenim registarskim pločicama i vlasništvo tih pločica, tehničke i druge osobine i karakteristike vozila te pravo sudjelovanja u prometu.

Navedene zakonske izmjene u tom segmentu opravdane su smanjenjem troškova za građane te ubrzanjem samog postupka registracije vozila budući se prometna dozvola koja je ispisana u stanici za tehnički pregled vozila u postupku produženja važenja može ovjeravati u bilo kojoj policijskoj upravi, odnosno postaji. ZID ZSPC/13 predviđao je dakako, u prijelaznom periodu mogućnost korištenja prometnih dozvola i knjižica vozila važećih na dan stupanja na snagu tog Zakona i u razdoblju do donošenja provedbenog propisa iz članka 242. stavka 4. ZSPC.

Ukidanje knjižice vozila kao javne isprave kojom se dokazuje pravo vlasništva i pridodavanje njezinog značenja prometnoj knjižici ni na koji način nije utjecalo na dokaznu snagu tih isprava. Jednako kao što ni promjene ZSPC-a ni Pravilnika o registraciji i označavanju vozila niti na koji način nisu utjecale na modus stjecanja prava vlasništva na vozilu. Izvršenje upisa u službenim evidencijama ne traži se kao modus¹⁵ stjecanja vlasništva. Okolnost da vozilo nije registrirano na ime vlasnika nije zapreka za prijenos i stjecanje prava vlasništva¹⁶. Potrebno je imati na umu ne samo sadržaj odredbe Zakona o vlasništvu i drugim stvarnim pravima o načinu stjecanja vlasništva pokretne stvari permanentno potvrđivanu i u periodu prije stupanja na snagu ZV kroz sudsku praksu utemeljenu na ranije važećim propisima¹⁷, već i mogućnost egzistentnosti usmenog ugovora o kupnji vozila¹⁸.

Za stjecanje prava vlasništva na vozilu nije potreban ne samo upis u nadležni registar već nije potrebna ni javnobilježnička ovjera potpisa prodavatelja na kupoprodajnom ugovoru. Naime, od 1. siječnja 2018. godine administrativni postupak stjecanja je pojednostavljen i skraćen te stjecatelj rabljenog motornog vozila više ne mora prije registracije vozila odlaziti kod javnog bilježnika kako bi se ovjerio potpis prodavatelja na kupoprodajnom ugovoru, kao ni Poreznu upravu i policijsku postaju nego mu je omogućeno obavljanje svih potrebnih radnji na jednom mjestu – kod tijela nadležnog za registraciju motornih vozila.

Do 31. prosinca 2017. godine na stjecanje rabljenih motornih vozila u Republici Hrvatskoj se u pravilu plaćao posebni porez na motorna vozila. Porezna obveza je nastajala u trenutku stjecanja rabljenog motornog vozila, a porezni obveznik je imao obvezu nastanak odnosno stjecanje rabljenog motornog vozila prijaviti nadležnoj ispostavi Porezne uprave u roku od 15 dana od dana stjecanja. Dakle, u slučaju kupoprodaje motornog vozila, praksa je bila da javni bilježnik ovjerava potpis prodavatelja na kupoprodajnom ugovoru nakon čega bi stjecatelj odlazio u ispostavu Porezne uprave radi obračuna i naplate posebnog poreza (po stopi od 5 % od tržišne cijene u trenutku stjecanja vozila).

¹⁴ Vrhovni sud Republike Hrvatske, Rev-2889/1999-2 od 4. 3. 2003. „Vlasništvo automobila kao pokretne stvari ne stječe se upisom u prometnu ispravu (knjižicu vozila), koju izdaje nadležno tijelo kao javnu ispravu kojom se dokazuje vlasništvo vozila, pa se stoga u reviziji neosnovano ističe da se vlasništvo predmetnog vozila moglo utvrđivati samo ispravama koje izdaje Ministarstvo unutarnjih poslova“.

¹⁵ Ustavni sud Republike Hrvatske u odluci broj: U-III-1315/2007 od 9. 4. 2010. – „Narodne novine“ broj 56/2010. „... Naime, nesporno je da je tužitelj stekao pravo vlasništva na predmetnom automobilu marke Mazda jer se kod pokretnosti za stjecanje prava vlasništva ne traži kao modus da za istu bude izvršen upis u službenim evidencijama...“

¹⁶ VSRH, Rev-350/94 od 29. 1. 1980

¹⁷ VSH, GZ-680/75 od 20. 11. 1975., VSH, GZ-3876/73 od 6. 11. 1974., i VSH, GZ-267/76 od 13. 4. 1977.: „Može se dokazivati da onaj na čije je ime kamion registriran nije i njegov vlasnik jer se vlasništvo na stvari stječe na način i uz uvjete određene propisima građanskog prava.“¹⁸ „Narodne novine“ broj 70/79

¹⁸ Županijski sud u Varaždinu, GZ-787/09-2 od 17. 8. 2009.: „Ako je formalni vlasnik motocikla ovjerio punomoć kojom je drugu osobu ovlastio da može, među ostalim prodati i potpisati ugovor o prodaji radi prijenosa vlasništva motocikla na novog vlasnika te potpisati sve ostale potrebne dokumente u svezi s tim, smatra se da je između stranaka zaključen usmeni ugovor o kupoprodaji motocikla.“

Hrvatska javnobilježnička komora reagirala je na izostanak obveze ovjere potpisa prodavatelja na kupoprodajnom ugovoru i prilikom postupka donošenja sljedećih izmjena i dopuna Zakona o posebnom porezu na motorna vozila koji je Hrvatski sabor donio na sjednici 29. studenoga 2019.

Hrvatska javnobilježnička komora predlagala je da 26. st. 8. Zakona o posebnom porezu na motorna vozila glasi: „Bez dokaza o plaćenju upravnoj pristojbi ili plaćenju porezu na nasljedstva i darove na stjecanje rabljenog motornog vozila ne može se kod nadležnog tijela obaviti registracija tog motornog vozila, osim u slučajevima iz stavka 7. ovoga članka.

Ako se promjene vlasništva motornog vozila dokazuju ugovorom sklopljenim između fizičkih osoba koje nisu istodobno prisutne pred tijelom nadležnim za registraciju motornog vozila, potpis prenositelja na ugovoru kojom se prenosi pravo vlasništva motornog vozila mora biti javno ovjeren.

Ukoliko je prenositelj izdao punomoć potpis prenositelja na punomoći mora biti javno ovjeren.

U obrazloženju takvog prijedloga istaknuto je: „kako je od početka 2018. godine promjenom zakonskih odredbi omogućeno da kupac rabljenog vozila izvrši prijenos vlasništva na svoje ime, bez potrebe da u stanici za tehnički pregled koja upisuje novog vlasnika bude prisutan i prodavatelj, niti je potpis prodavatelja prethodno ovjeren kod javnog bilježnika. Navedenim zakonskim odredbama moguće je koristiti punomoć na kojoj potpis opunomoćitelja nije ovjeren, a u Ugovoru ista osoba se potpisuje kao kupac i kao prodavatelj po takvoj punomoći. Tijekom proteklog razdoblja praksa je pokazala neželjene učinke ove promjene. Ako netko zlonamjerno prenese vlasništvo na sebe bez stvarne volje i potpisa vlasnika, vlasniku vozila preostaje voditi dugotrajni i skup kazneni i parnični postupak, s ciljem da se kazni krivca i ostvari naknada štete. Rizik postoji čak i za kupca ili daroprimalca, jer bi zlonamjerni prodavatelj ili darovatelj mogao naknadno ustvrditi da nije nikada potpisao ugovor ili punomoć, a prijenos je izvršen bez njegove nazočnosti. Hrvatska javnobilježnička komora smatra da bi u postupcima prijenosa vlasništva rabljenih vozila trebalo povećati pravnu sigurnost za slučajeve kada prodavatelj ili darovatelj vozila nije osobno došao kod upisa novog vlasnika. Isto vrijedi i za punomoći. Komora predlaže da u slučaju kada se promjene vlasništva motornog vozila dokazuju ugovorom sklopljenim između fizičkih osoba koje nisu istodobno prisutne pred tijelom nadležnim za registraciju motornog vozila, potpisi tih osoba na ugovoru moraju biti ovjereni. To načelo bi trebalo vrijediti i za punomoći, ako je ugovor potpisao punomoćnik. Ukupni trošak ovjere potpisa kod javnog bilježnika je propisan u iznosu 47,50 kn (30,00 kn ovjera, 7,50 kn PDV i 10,00 kn državni biljeg koji nije potrebno posebno kupovati već ga se plaća kod bilježnika) po jednom potpisu. Tim troškom si prenositelj omogućava da ne mora odlaziti sa stjecateljem vozila na registraciju, što ponekad znači i dolazak u drugi grad ili odlazak s radnog mjesta. Javni bilježnici od početka 2018. godine u svakodnevnom poslovanju koriste središnji informacijski sustav eNotar. Nadogradnjom tog sustava i relevantnih propisa, te povezivanjem na informacijske sustave Stanice za tehnički pregled motornih vozila i Porezne uprave, javni bilježnici bi imali mogućnost ugovore i punomoći slati kao digitalne isprave po zahtjevu ugovornih strana, direktno u stanice, te od njih dobiti za stranke povratne informacije i digitalne dokaze vezano uz promjenu vlasništva nad vozilom. Ističemo kako bi se eventualnom provedbom ovih prijedloga značajno povećala pravna sigurnost te pojednostavili procesi provedbe. Umrežavanjem elektroničkih platformi, bio bi i u ovom pravnom području kreiran siguran i informatički napredan, tzv. „one stop shop“, koji bi donio značajnu uštedu vremena i sredstava za kupce i prodavatelje. I što je najvažnije, izbjegle bi se sve mogućnosti zlorabe, štete za građane i stvaranja negativnih utjecaja na državni proračun“.

Navedeni prijedlog Hrvatske javnobilježničke komore nije prihvaćen s obrazloženjem kako je: „cilj izmjena i dopune Zakona o posebnom porezu na motorna vozila bio postupak prijave stjecanja rabljenih motornih vozila kao i plaćanja svih davanja u vezi istog, učiniti bržim i jednostavnijim za stjecatelje rabljenih motornih vozila, omogućavanjem obavljanja svih radnji u svezi motornih vozila na jednom mjestu. Ponovnim uvođenjem obveze ovjere kupoprodajnih ugovora ne bi se postigla svrha pojednostavljenja postupka stjecanja i registracije vozila. Napominjemo da i prije izmjene Zakona o posebnom porezu na motorna vozila dio kupoprodajnih ugovora odnosno onih ugovora koji su sklopljeni u inozemstvu nije bilo potrebno ovjeriti potpis prodavatelja kod javnog bilježnika“. Ujedno se u konačnici iznosi stav da: „Ministarstvo financija ne raspolaže podacima o neželjenom učinku neovjeravanja potpisa prodavatelja kod javnog bilježnika“.

2.2.2. VLASNIK VOZILA – VARIJACIJE NA TEMU

Upravo činjenica što upis u Evidenciju o registriranim vozilima koja se vodi na Informacijskom sustavu Ministarstva unutarnjih nije propisana kao uvjet za stjecanje prava vlasništva na vozilu, daje mogućnost uspješnog isticanja prigovora u pogledu zahtjeva za dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo dano na upravljanje.

Naime, osoba koja je upisana u evidenciju nadležnog tijela i prometnu dozvolu (ranije knjižicu vozila) kao vlasnik vozila može od sebe uspješno otkloniti obvezu davanja podataka o osobi kojoj je vozilo povjereno na upravljanje, povodom zahtjeva ovlaštenih osoba, ukoliko je prestala biti vlasnik tog vozila. Nije pri tom relevantna činjenica što prestanak vlasništva na vozilu odnosno osobe nije upisan u evidenciju MUP-a. Sudska praksa jasno je iskazala svoj stav u pogledu tog pitanja. Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske PŽ-9779/2012 od 6. 5. 2014.: „u postupku je nesporno utvrđeno da okrivljenik više nije bio vlasnik vozila u vrijeme kada mu je dostavljena obavijest policijske uprave kojom je zatraženo da dostavi vjerodostojan dokaz o potencijalnom počinitelju prekršaja parkiranja tim vozilom na zabranjenom mjestu dana 8. travnja 2010.g. S obzirom da je vlasništvo vozila jedno od bitnih obilježja prekršaja iz članka 229. stavka 7. ZSPC-a, to je pravilno prvostupanjski sud donio odluku o oslobađanju od optužbe i istu je valjano i argumentirano obrazložio, pa takvo obrazloženje prihvaća i ovaj Sud.“

Vozilo se registrira na ime vlasnika vozila ali pravni poredak uzeo je u obzir i mogućnost da vlasnikom vozila bude i više osoba, odnosno da se vozilo nalazi u suvlasništvu. Ako je vozilo vlasništvo nekoliko osoba, registrira se na ime jedne od tih osoba sukladno pisanoj izjavi koju vlasnici daju nadležnom tijelu, a u prometnu dozvolu u prostor za napomenu upisuje se: „suvlasništvo“.

Postoji mogućnost da vlasnik vozila bude i obrt, obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo te fizička osoba koja obavlja registriranu djelatnost kao poslovni subjekt. Koji podaci se u tom slučaju upisuju u prometnu dozvolu propisuje Pravilnik o registraciji i označavanju vozila¹⁹.

2.2.3. VLASNIK VOZILA PRAVNA OSOBA

Temelj odgovornosti pravne osobe i odgovorne osobe u pravnoj osobi utvrđen je odredbom čl. 60. Prekršajnog zakona. Pravna osoba i njezina odgovorna osoba prekršajno su odgovorni za skrivljene povrede propisa o prekršaju. Propisom o prekršaju može se za prekršaj propisati prekršajna odgovornost samo pravne osobe. Sud će utvrditi prekršajno odgovornom pravnu osobu i u slučaju kada se utvrdi postojanje pravnih ili stvarnih zapreka za utvrđivanje odgovornosti odgovorne osobe, ili se ne može utvrditi tko je odgovorna osoba. Kada je propisom o prekršaju propisana prekršajna odgovornost pravne osobe i u njoj odgovorne osobe, a ovlaštenu tužitelj pokrene postupak samo protiv pravne ili odgovorne osobe, ili sud u postupku utvrdi da optužena odgovorna osoba nije odgovorna osoba za taj prekršaj, sud može utvrditi prekršajnu odgovornost samo pravne osobe odnosno samo odgovorne osobe.

Odgovorna osoba u pravnoj osobi u smislu Prekršajnog zakona²⁰ je fizička osoba koja vodi poslove pravne osobe ili joj je povjereno obavljanje određenih poslova iz područja djelovanja pravne osobe. Odgovorna osoba prekršajno odgovara za počinjeni prekršaj i u slučaju ako nakon počinjenja prekršaja prestane raditi u pravnoj osobi ili ako je nakon počinjenja prekršaja pravna osoba prestala postojati.

Vezano za način utvrđivanja odgovorne osobe u pravnoj osobi, nadležna tijela koriste se javnim registrima, odnosno javnim knjigama koja sadrže relevantne podatke potrebne za identifikaciju odgovornih osoba u pravnoj osobi. Način na koji se u prekršajnom postupku utvrđuje odgovorna osoba u pravnoj osobi razvidan je iz presude Prekršajnog suda u Karlovcu broj: Pp P-637/18-12 od 28. svibnja 2018.:

“Iz povratnice od 24.02.2018.g. razvidno je da je obavijest o prometnom prekršaju uručena zaposleniku unutar pravne osobe, tvrtke XY d.o.o. iz izvotka iz sudskog registra od 28.05.2018.g. razvidno je da je osoba ovlaštena za zastupanje tvrtke LN d.o.o., Maja Ž koja je ovlaštena zastupati istu pojedinačno i samostalno temeljem odluke od 08.04.2011.g.“

Neovisno o činjenici što Prekršajni zakon određuje tko se smatra odgovornom osobom u pravnoj osobi sudska praksa upravo u kontekstu primjene odredbe čl. 229. st. 4. naišla je na

¹⁹ “Narodne novine” broj 130/17

²⁰ Čl. 61. Prekršajnog zakona (“Narodne novine” broj 107/2007, 39/2013, 157/2013, 110/2015, 70/2017, 118/2018 i 114/2022)

dvojbena tumačenja poimanja odgovornosti pravne osobe. Problem se javio oko pitanja može li odgovarati za prekršaj samo odgovorna osoba u pravnoj osobi, bez odgovornosti i pravne osobe. Činilo se da je Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske uklonio dvojbe odgovara li za odnosni prekršaj i pravna osoba u svojoj odluci PŽ-18777/07, od 12. VII. 2007.: „Za prekršaj nedavanja vjerodostojnog podatka o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja iz čl. 229. st. 7. Zakona o sigurnosti prometa na cestama, ako je vlasnik vozila pravna osoba, prekršajno odgovara samo odgovorna osoba u pravnoj osobi, a ne i pravna osoba.“

Međutim, unatoč takvom stavu Visokog prekršajnog suda Republike Hrvatske, Prekršajni sud u Rijeci, P-1633/09 od 04. lipnja 2009., iznio je mišljenje kako prema Prekršajnom zakonu odgovorna osoba ne može samostalno odgovarati bez odgovornosti i same pravne osobe. Visoki prekršajni sud nije podržao takav stav budući je povodom zahtjeva za zaštitu zakonitosti u svojoj presudi utvrdio: „...No, takvo tumačenje nema temelja o odredbama Prekršajnog zakona, niti Zakona o sigurnosti prometa na cestama. Odredbom čl. 60. Prekršajnog zakona, na koje se pobijana presuda poziva, regulira se primjena prekršajnog prava na pravne osobe, te se određuju pretpostavke za tu primjenu, analogno onome što se za kriminalnu djelatnost pravnih osoba iz područja Kaznenog zakona regulira Zakonom o odgovornosti pravnih osoba za kaznena djela. Drugim riječima, za prekršaj u pravilu odgovara fizička osoba (što slijedi iz uvodnih odredaba Prekršajnog zakona navedenih u čl. 3., 4., 7. itd.), a odgovornost pravne osobe za prekršaj postojat će samo pod uvjetima sadržanim u čl. 59. do 62. Prekršajnog zakona i, dakako, ukoliko je takva odgovornost predviđena u odnosnom propisu o prekršaju, a u kojim se slučajevima takva odgovornost pravne osobe izvodi iz odgovornosti odgovorne osobe u njoj. Dakle, već iz navedenih odredaba nije moguće izvesti zaključak o tome da je nedopuštena samostalna odgovornost odgovorne osobe, tim više što je svaka odgovorna osoba po prirodi stvari fizička osoba. Svojstvo odgovorne osobe fizičku osobu čini u određenim slučajevima jedinim mogućim počiniteljem nekog prekršaja (tzv. *delicta propria*), a to će, razumije se, ovisiti o vrsti pojedinog prekršaja, odnosno njegovim osnovnim obilježjima“.

2.2.4. KORISNIK VOZILA

Kao jedan od potencijalnih počinitelja prekršaja iz čl. 229. st. 3. ZSPC pored vlasnika i odgovorne osobe u pravnoj osobi, navodi se i korisnik vozila. Iako ZSPC ne sadrži definiciju pojma „korisnik vozila“, odredbama tog zakona nametnute su stanovite obveze, odnosno propisane kazne/sankcije upravo za „korisnike vozila“ i to ne samo u odredbi čl. 229. Naime, u čl. 180. ZSPC koji propisuje obvezu vozača ili vlasnik, odnosno korisnik vozila da u slučaju ako je vozilo zbog prometne nesreće onesposobljeno za daljnje kretanje na cesti, to vozilo, teret, stvari ili drugi materijal rasut po cesti ukloniti s kolnika, nakon što to naredi ili dopusti ovlaštena osoba koja obavlja očevid. Obveze korisnika vozila utvrđuju se i u čl. 86. ZSPC u kojem se propisuje kako: „troškove premještanja ili pokušaja premještanja vozila u slučajevima iz čl. 84. Zakona snosi vlasnik, odnosno korisnik vozila“.

Upravo vezano uz obvezu korisnika vozila da snosi troškove premještanja ili pokušaja premještanja vozila definiranu čl. 86. ZSPC-a Vrhovni sud Republike Hrvatske u presudi Rev-1049/2019-2 od 18. 1. 2021. utvrdio je tko se ima smatrati „korisnikom vozila“ i to tako da se ističe kako je zaključak je tog suda: „da se korisnik vozila u smislu odredbe čl. 86. st. 1. ZSPC smatra osoba na koju je vlasnik vozila pravnim poslom prenio korištenje predmetnog vozila, a koje korištenje je evidentirano pri nadležnim tijelima“.

Vrhovni sud Republike Hrvatske donio odnosnu presudu povodom podnesene revizije a s obzirom na neujednačenu praksu viših sudova vezanu uz predmetno shvaćanje (presudu Županijskog suda u Rijeci broj GŽ-3873/15 od 27. siječnja 2016. i presudu Županijskog sud u Splitu broj GŽ-226/2017 od 12. travnja 2018.) te činjenicu da je pravno pitanje : Tko se smatra korisnikom vozila u smislu odredbe čl. 86. st. 1. ZSPC? važno za osiguranje jedinstvene primjene prava i ravnopravnosti svih u njegovoj primjeni u smislu odredbe čl. 382. st. 2. ZPP.

U obrazloženju navedene presude Vrhovnog suda Republike Hrvatske akceptirane su i odredbe Zakona o leasingu i to tako da se navodi: „Zaključak koji proizlazi iz odredbi ZSPC da korisnik nije izjednačen s pojmom vozača proizlazi i iz odredbi Zakona o leasingu (“Narodne novine”, broj 141/13 - dalje: ZL). Odredbom je čl. 4. st. 1. te čl. 2. toč. 8. ZL propisano je da je primatelj leasinga definiran kao svaka osoba koja na osnovi ugovora o leasingu stječe pravo korištenja objekta leasinga uz obvezu plaćanja ugovorene naknade. Osim toga, u skladu s odredbom čl. 60. ZL primatelj leasinga dužan je u skladu s ugovorom i namjenom objekta leasinga, koristiti objekt

leasinga s pažnjom dobrog gospodarstvenika. Stoga i ZL na posredan način propisuje korisnika objekta leasinga, a to je upravo primatelj leasinga, dakle osoba koja ne mora biti vozač“.

Učestalost povjeravanja vozila osobi različitoj od vlasnika, osobito putem ugovora o leasingu rezultirala je i odgovarajućim normativnim uređenjem unosa podataka o korisniku leasinga u evidenciju koju vodi Ministarstvo unutarnjih poslova. Pravilnik o registraciji i označavanju vozila propisuje u čl. 3. st. 4.: „Ako je vlasnik vozila leasing društvo ili pravna ili fizička osoba obrtnik koja vozilo daje u najam, u prometnu dozvolu se uz vlasnika vozila, u prostor za napomenu, upisuje i korisnik leasinga, podleasinga, najmoprimac ili podnajmoprimac vozila.“

Nemoguće je ne uočiti kako je učestala pojavnost da su leasing društva vlasnici vozila na adekvatan način akceptirana kroz odgovarajuće normiranje obveza vezanih uz tog specifičnog titulara prava vlasništva u ZSPC. U čl. 5. st. 13. ZSPC propisano je: „Ministarstvo dostavlja podatke o vlasnicima, odnosno korisnicima vozila na temelju ugovora o leasingu jedinicama lokalne samouprave, odnosno pravnim osobama koje odrede jedinice lokalne samouprave, radi obavljanja poslova iz članka 5. stavka 4. i 11. ovoga Zakona.“. Također se u čl. 296. st. 8. ZSPC propisuje: „Ministarstvo nadležno za unutarnje poslove dostavlja podatke o vozilima i vlasnicima vozila odnosno korisnicima vozila na temelju ugovora o leasingu nacionalnim kontakt-točkama drugih država članica Europske unije u svrhu istraživanja prometnih prekršaja vezanih uz sigurnost prometa na cestama“.

3. ROK ZA ISPUNJENJE ZAKONSKE OBVEZE

ZSPC propisuje u čl. 229. st. 7. rok u kojem je vlasnik vozila ili odgovorna osoba u pravnoj osobi, odnosno korisnik vozila dužan dostaviti vjerodostojan dokaz o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja, budući će u protivnom će biti kažnjena novčanom kaznom u iznosu od 660,00 do 1990,00 eura. Zakonski rok iznosi petnaest dana.

Značaj točnog navođenja podatka od kada teče odnosni petanaestodnevni rok razvidan je iz stajališta Visokog prekršajnog suda Republike Hrvatske koji je podržao svojevrsno „sankcioniranje“ neodgovarajućeg sadržaj prekršajnog naloga izdanog od nadležne policijske uprave, donošenjem oslobađajuće presude. Evidentno je kako je time jasno iskazan stav o značaju točnog i potpunog navođenja svih konstitutivnih elemenata prekršaja iz čl. 227. ZSPC. Naime, u presudi Visokog prekršajnog suda Ppž-914/2021 od 14. rujna 2023. konstatirano je:

„Slijedom navedenog kako u činjeničnom opisu djela u optužnom aktu (prekršajnom nalogu) nedostaje drugi konstitutivni element prekršaja odnosno navod kada je vlasnik/korisnik, (odnosno odgovorna osoba u pravnoj osobi u konkretnom slučaju), vozila primio obavijest, dakle, od kada mu je tekao rok za davanje podataka, jer je dan počinjenja prekršaja 16. dan od primitka obavijesti o prekršaju i zahtjeva za dostavljanjem podataka o vozaču.

Prvostupanjski sud je utvrdio da tužitelj nije pravilno u činjeničnom opisu djela optužio okrivljenika pa je pravilno, ispitujući optužni prijedlog zbog nedostataka u činjeničnom opisu djela (jer nedostaje jedan od konstitutivnih dijelova prekršaja), pravilno na temelju odredbe članka 161 stavka 6. Prekršajnog zakona i oslobodio okrivljenika optužbe“.

Vezano uz rok za dostavu traženih podataka, potrebno je podsjetiti na ranije iznesenu činjenicu kako sve do stupanja na snagu (5. kolovoza 2014.) izmjena i dopuna ZSPC iz 2014., rok za dostavu podataka nije bio zakonom propisan, već je rok bio utvrđivan u dopisu kojim je policija pozivala obveznika dostave podataka na izvršenje zakonske obveze.

Neovisno o izostanku zakonom propisanog roka za da dostavu odnosnih podataka, odgovor na pitanje kakvu posljedicu ima nepostupanje u podijeljenom roku, odnosno, dostavljanje podataka/dokaza nakon proteka tog roka dao je Visoki prekršajni sud u svojoj odluci PŽ-11035/11 od 19. 9. 2013. otklonivši svaku sumnju u pogledu „tretmana“ prekoračenja roka: „Nije dovoljno samo dostaviti vjerodostojne podatke, već ih je potrebno dostaviti i u roku navedenom u dopisu policije. Ukoliko okrivljenik ne dostavi u danom mu roku vjerodostojne podatke, smatra se da isti nisu uopće dostavljeni. Naknadno dostavljanje traženih podataka, odnosno dostavljanje nakon roka predstavlja tek okolnost koja može imati značaj kod odmjeravanja kazne, ali nema nikakve dvojbe da je prekršajno djelo počinjeno.“

Citirano sudsko stajalište zauzeto je prije dana stupanja na snagu zakonskih izmjena kojim je po prvi puta je propisan rok za dostavu vjerodostojnog dokaza o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja.

Ukoliko se uzme u obzir kako se prema odnosnom sudskom stajalištu nepravodobna dostava vjerodostojnih podataka, odnosno dostava nakon roka navedenog u dopisu policije, tretirala na način kao da podaci uopće nisu dostavljeni i da je prekršajno djelo počinjeno, nije zapravo ostavljena nikakva dvojba kako dostava podataka nakon proteka roka ustanovljenog zakonom ima jednak tretman i jednaku posljedicu. Prekršajno djelo je počinjeno, a dostava podataka nakon proteka roka tek može imati utjecaj na odmjeravanje kazne za počinjeni prekršaj. U tom kontekstu ukazuje se i na stajalište zauzeto u presudi Visokog prekršajnog suda Ppž-10901/2021:

„Cijeneći da iz dostavljenog dokumenta doista proizlazi da je, u vrijeme kada je okrivljenici tekao zakonski rok za dostavu vjerodostojnih podataka o vozaču, okrivljenica bila u visokom stupnju trudnoće, jer joj je predviđeni termin poroda bio upravo zadnji dan do kada je tražene podatke morala dostaviti te da je očigledno majka novorođenog djeteta, u korelaciji s činjenicom da okrivljenica do sada nije osuđivana te da je naknadno platila novčanu kaznu za prekršaj u vezi kojeg je trebala dostaviti tražene podatke o vozaču, u svojoj ukupnosti, imaju značaj naročito izražene olakotne okolnosti koja opravdava primjenu odredbe o ublažavanju kazne. Stoga je ovaj sud primijenio odredbu o ublažavanju kazne i izrekao novčanu kaznu u visini polovine zakonom propisanog posebnog minimuma, a koja je, po ocjeni ovog suda, primjerena stupnju krivnje, opasnosti djela i svrsi kažnjavanja iz čl. 32. Prekršajnog zakona“.

4. SADRŽAJ ZAKONSKE OBVEZE

Zakon ne definira što podrazumijeva pod pojmom „vjerodostojan podatak o identitetu osobe“ u kontekstu obveze propisane st. 3. članka 229. ZSPC. Izostanak točnog utvrđenja sadržaja odnosnih pojmova, odnosno sadržaja i opsega obveze ustanovljene na teret određenog kruga subjekata po prirodi stvari, rezultira izostankom jednoznačnog tumačenja sadržaja i opsega odnosne obveze, odnosno različitom primjenom navedenih zakonskih odredaba u praksi. To u konačnici dovodi do pravne nesigurnosti. Uloga sudske prakse tu je od iznimnog značaja. Potvrđuje to i Europski sud za ljudska prava (ESLJP) koji u okviru promatranja načela zakonitosti ne postavlja uvjete samo za pisano zakonodavstvo, već doseg pojedinih uvjeta proširuje i na sudsku praksu neovisno o tome što je riječ o kontinentalnim pravnim sustavima koji nemaju sustav presedana. Pravna nesigurnost koja proizlazi iz neujednačene sudske prakse smanjuje povjerenje u pravosuđe, što je jedna od osnovnih komponenti države koja se temelji na vladavini prava²¹. ESLJP načelo vladavine prava drži jednim od ključnih načela demokratskog uređenja²². Istovremeno ne treba zanemariti kako ujednačenost u primjeni određenih pravila ne isključuje mogućnost postojanja razlika zbog kojih bi bilo moguće primijeniti drukčije rješenje, ali bi neujednačena primjena bila diskriminatorna kada se radi o razlici koja nema razborito i objektivno opravdanje²³. Upravo iz navedenih stajališta ESLJP moguće je utvrditi značaj sudske prakse vezane uz tumačenje pojedine zakonske norme.

U konkretnom se slučaju u čl. 229. st. 3. ZSPC ne definira što podrazumijeva pod pojmom „podatak o identitetu osobe“. Ukoliko osoba kojoj je zakonskom normom nametnuto izvršenje stanovite obveze ne zna što je točno potrebno učiniti i u kojem opsegu da bi se ta zakonska obveza ispunila, onda doista možemo govoriti o pravnoj nesigurnosti. Tim više što je za neispunjenje, odnosno neadekvatno ispunjenje te obveze u propisanom roku zapriječena novčana kazna. Zahtjevi pravne sigurnosti traže da osobe kojima je za određeno nepostupanje po zakonu zapriječena novčana kazna, moraju točno znati što su dužni učiniti kako bi ispunili zakonsku obvezu i time izbjegli propisano kažnjavanje. Da li je obveznik dostave podataka dostavio vjerodostojan podatak ili nije je jedina relevantna činjenica o čijem utvrđenju ovisi prosudba da li je počinjen prekršaj u konkretnom slučaju ili nije. Bitno je mogu li se podaci koji su dostavljeni, smatrati vjerodostojnim podatkom ili ne.

Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske u svojoj odluci Pž-16621/2011 od 5. 2. 2014. navodi kako: „Obveza iz citirane zakonske odredbe²⁴ podrazumijeva davanje jasnih, određenih i konkretnih podataka, i to podataka o točno određenoj osobi“. Ovakvo stajalište suda doista ima svojstvo stanovite općenite „upute“ za postupanje kako nižim sudovima tako i strankama. Onima na čiji je teret ustanovljena obveza davanja podataka ali i onima koji su te podatke ovlašteni zahtijevati. Povodom ovako formuliranog stajališta Visokog prekršajnog suda može se postaviti daljnji upit,

²¹ „All this created a state of continued uncertainty“, Vinčić i drugi protiv Srbije, br.44698/06, 1. prosinca 2009., § 56. dostupno na: <http://www.paragraf.rs/zastupnik/zivic.html>

²² Kempees, P., A Systematic Guide to the Case-law of the European Court of Human Rights, Martinus Publishers, Haag, 1996., str. 566 i dalje

²³ Karas Ž: Neujednačena sudska praksa u kaznenom postupku kao povreda Europske konvencije za zaštitu ljudskih prava Zbornik PFZ, 64, (I) 111-131 (2014)

²⁴ citirana odredba čl. 229. st. 3. u vezi sa stavkom 4. ZSPC

koji su to konkretni podaci koji se zahtijevaju o točno određenoj osobi da bi se u potpunosti ispunila zakonska obveza i izbjegla sankcija predviđena ZSPC?

Ukoliko pod pojmom identitet podrazumijevamo ukupnost činjenica koje služe da se jedna osoba razlikuje od bilo koje druge (ime i prezime, opis itd.), bilo bi nužno znati koje je to točno podatke o identitetu potrebno dostaviti o stanovitoj osobi da bi se u potpunosti udovoljilo zakonskoj obvezi i izbjeglo prekršajnoj odgovornosti te kažnjavanju zbog neispunjenja zakonske obveze.

Moguće je utvrditi iz sudske prakse kako su nižestupanjski sudovi zaista različito određivali sadržaj i obujam ove obveze pa čak i zahtijevali različitu formu pri njezinom ispunjenju primjerice, ovjeru izjave kod javnog bilježnika. Stoga je gotovo dragocjeno stajalište Visokog prekršajnog suda zauzeto u odluci PŽ-5949/2011 od 24. 4. 2013.: „okrivljenica je dostavila tražene podatke vezano za ime i prezime osobe sa adresom stanovanja prema kojima se u smislu pravnog shvaćanja i sudske prakse ovog suda smatra da je okrivljenica ispunila svoju zakonsku obavezu koja je od nje zatražena“.

Način ispunjavanja zakonske obveze koja se tiče dostave podataka od strane osoba na čiji teret je ustanovljena odnosna obveza nije moguće promatrati izvan konteksta „svrhe“ zbog koje je ustanovljena obveza dostave podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo povjereno na upravljanje.

Obveznik dostave podataka svjestan je da dostavom podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo dao na upravljanje sebe ili drugu osobu izravno „označava“ kao osobu protiv koje će prema odredbama Prekršajnog zakona biti vođen prekršajni postupak zbog nekog prekršaja za koji odgovara osoba koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja. Odnosne okolnosti rezultiraju nastojanjem obveznika dostave podataka da svakako izbjegne novčanu kaznu zbog ne udovoljavanja obvezi koja se tiče pravodobne dostave podataka o identitetu. S druge strane nastoji se to učiniti na način koji ni njih same, ni treću osobu kao osobe koje su upravljale vozilom neće sa sigurnošću izložiti prekršajnom progonu. Obveznici dostave podataka radi postizanja te nakane „izbjegavanja bilo kakve prekršajne odgovornosti bilo koje osobe“ vrlo često dostavljaju manjkave podatke koje se tiču identiteta određene osobe. Rukovode se pri tom pretpostavkom kako manjkavi podaci moraju rezultirati dodatnim naporom „osoba ovlaštenih za traženje tih podataka“ u svrhu identifikacije i pronalaska osoba na koje se ti podaci odnose. Polaze od stajališta kako će „taj dodatni napor“ dovesti do odustajanja ovlaštenih tijela od prekršajnog progona osobe koja je upravljajući vozilom počinila prekršaj, pri čemu oni sami kao obveznici neće biti kažnjeni jer su ipak „neki“ podatak dostavili, iako manjkav.

Obveznici dostave podataka u namjeri da se „okoriste“ nedovoljno definiranim zakonskim pojmovima i izbjegnu sankciju očituju se nerijetko na način da se ne može sa sigurnošću utvrditi kome su vozilo povjerili na upravljanje tako da dostavljaju „netočne“ ili „izmišljene“ podatke koji se tiču imena, prezimena i adresa nepoznatih osoba.

Međutim, sudovi imaju jasno stajalište u pogledu manjkavosti dostavljenih podataka koji „otežavaju“ identifikaciju osobe koja je počinila prekršaj. U slučaju dostave „manjkavih“ podataka, smatra se da osoba koja je dužna dostaviti tražene podatke nije ispunila zatraženu zakonsku obvezu. Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske zauzeo je u svojoj odluci PŽ-1915/2011 od 15. 1. 2013. stajalište prema kojem: „Podaci koji sadrže ime osobe, grad i naziv ulice bez kućnog broja (a osoba čak nije niti državljanin RH) ne predstavljaju davanje vjerodostojnih podataka prema čl. 229. st. 3. ZSPC.“

Obveznici dostave podataka o identitetu osobe kojoj su vozilo povjerili na upravljanje, vrlo često povodom postavljenog im zahtjeva dostavljaju i podatke osoba koja imaju prebivalište u inozemstvu. U takvim slučajevima kada je dostava podataka usmjerena zapravo prema izbjegavanju ispunjenja zakonske obveze o dostavi podataka, ratio takvog postupanja motiviran je u pravilu, shvaćanjem kako će angažman „nadležnih“ vezan uz pružanje pravne pomoći između različitih zemalja biti razlogom odustajanja od pronalaženja i prekršajnog progona osobe za koju su podaci dostavljeni. Međutim, sama činjenica da su dostavljeni podaci o osobama s prebivalištem ili čak sjedištem trgovačkog društva u inozemstvu u kojoj su isti zaposleni, ne mora imati za izravnu posljedicu počinjenje prekršaja iz čl. 229. st. 7. ZSPC, a kako je to i razvidno iz odluke Visokog prekršajnog suda Republike Hrvatske PŽ-6210/11 od 11. 9. 2013.: „Krivnja okrivljenika nije sa sigurnošću utvrđena ako je na dopis policije okrivljenik dostavio imena njemačkih državljana s punom adresom tvrtke u Njemačkoj u kojoj su zaposleni, bez podataka o datumima rođenja“.

Upravo kod dostavljanja podataka o identitetu osoba koje su strani državljani, odnosno koji imaju prebivalište u inozemstvu valja uočiti promjenu stajališta sudske prakse u pogledu činjenica relevantnih za prosudbu odgovornosti obveznika davanja podataka u pogledu počinjenja prekršaja iz st. 7. čl. 229. ZSPNC, odnosno načina utvrđivanja relevantnih činjenica.

Visoki prekršajni sud u svojoj odluci PŽ-10041/10 od 30. 11. 2012.²⁵ zauzeo je stajalište kako okrivljenik nije dostavio vjerodostojne podatke o osobi koja je u vrijeme počinjenja prekršaja upravljala njegovim vozilom a čije je prebivalište izvan Republike Hrvatske, budući te podatke okrivljenik nije potkrijepio potrebnim dokazima da je ta osoba u vrijeme počinjenja prekršaja boravila u Republici Hrvatskoj.

Može se zaključiti iz izloženog sudskog stajališta kako je za uredno izvršenje obveze o dostavi vjerodostojnih podataka iz čl. 229. st. 3. ZSPC, ukoliko se navodi da je vozilo povjereno osobi koja ima prebivalište izvan Republike Hrvatske nužno dostaviti dokaze da je ta osoba u vrijeme počinjenja prekršaja boravila u Republici Hrvatskoj.

Istovremeno u pogledu ovog pitanja moguće je uočiti i drugačiji stav istog suda, Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske u odluci PŽ-2613/11 od 7. 2. 2013.²⁶ ističe: „Upravo zbog okolnosti što se radilo o stranom državljaninu, za kojeg je okrivljenik na zahtjev ovlaštenog tužitelja dao podatke da je upravljao vozilom, prvostupanjski sud morao je podatke o njegovom boravku u Republici Hrvatskoj provjeriti kod upravnog tijela nadležnog za evidenciju takvih podataka.“

Novija sudska praksa također je imala priliku iskazati svoje stajalište o podacima koji se smatraju vjerodostojnim kada se odnose na osobu koja nema prebivalište u Republici Hrvatskoj, odnosno o strancu. Tako je u presudi Visokog prekršajnog suda Republike Hrvatske Ppž-370/2022 od 9.2. 2023. konstatirano: Neosnovani su žalbeni navodi kako je izreka presude proturječna obrazloženju jer je pravilno prvostupanjski sud ovakav podatak cijenio nevjerodostojnim i to prvenstveno stoga, jer nisu dani svi traženi podaci iz obrasca o podacima o vozaču koji je dostavljen vlasniku uz obavijest o počinjenju prekršaja. Jasno je ako se radi o strancu koji nema npr. OIB da bi trebalo dati neki drugi podatak koji bi bilo moguće valjano provjeriti, npr. broj njegove putne isprave ili presliku nekog osobnog dokumenta. Jer ako se radi o strancu, provjeravalo bi se je li i kada prešao granicu, je li boravio u Republici Hrvatskoj u vrijeme počinjenja prekršaja i sl. Opravdan je i pravilan zaključak prvostupanjskog suda da ime, prezime i adresa u drugoj državi nije i vjerodostojan podatak o vozaču.

Naime, iz obrane okrivljenika u kojoj poriče prekršaj proizlazi da je dao podatak o osobi vozača navodeći njegovo ime i prezime, procijenio je njegovu starost i naveo da živi u Bugojnu ili Uskoplju, a potom je nakon osam dana dostavio adresu za navedenu osobu, tj. adresu za Z.K. iz Bugojna, BiH“.

Treba ujedno ukazati i na okolnost kako je sudska praksa stajališta kako nije životno logično i uvjerljivo da bi se vozilo dalo na upravljanje osobi čiji identitet je vlasniku vozila, odnosno osobi kojoj je vozilo povjereno posve nepoznat. Očito je to iz odluke Visokog prekršajnog suda Republike Hrvatske PŽ-15120/11 od 27.11.2013: „doista je teško prihvatljivo da se motorno vozilo daje na probnu vožnju potpuno nepoznatoj osobi bez da je vlasnik vozila prisutan tijekom probne vožnje i još da pritom ne uzme njegove osobne podatke i druga sredstva osiguranja eventualnih svojih zahtjeva koji bi mogli nastati zbog takve predaje vozila“.

Tek stupanjem na snagu Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o sigurnosti prometa na cestama 2019. godine, izrijeком je utvrđeno kako se dostava podataka o više osoba koje su upravljale vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja ne smatra dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje. Sudovi su do tada akceptirali kao životno uvjerljivu činjenicu da se pojedinim vozilom doista može služiti veći broj osoba, osobito kada je riječ primjerice o vozilu kojim se služi veći broj osoba istog obiteljskog domaćinstva. Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske, PŽ-107/10 od 18. 5. 2011. istakao je tako kako: „Nije životno logično i realno očekivati da netko s vremenskim odmakom zna točno kojoj je osobi dao određenog dana njegovo vozilo na upravljanje. Stoga popis osoba (pa i šest osoba) koji je životno logičan i moguć koje su potencijalno bile u prigodi upravljati vozilom okrivljenice u prometu na cesti određenog dana treba u smislu čl. 229. st. 3. ZSPC prihvatiti vjerodostojnim podatkom o

²⁵ „Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske, PŽ-10041/10 od 30.11.2012.: „... okrivljenik je u obrani izjavio da je dostavio podatke o osobi koja je navedenog dana upravljala njegovim vozilom i počinila prekršaj, međutim, prvostupanjski sud je izvršio uvid u obavijest koju je dostavio okrivljenik nadležnom tijelu te dao podatke o osobi – vozaču, a prebivalište te osobe je izvan Republike Hrvatske tj. u Njemačkoj, a kako ti podaci nisu vjerodostojni jer okrivljenik te podatke nije potkrijepio potrebnim dokazima, da je ta osoba u vrijeme počinjenja prekršaja boravila u Republici Hrvatskoj pa je pravilno zaključio prvostupanjski sud da okrivljenik nije dostavio vjerodostojne podatke o osobi koja je navedenog dana upravljala njegovim vozilom i počinila predmetni prekršaj“.

²⁶ Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske, PŽ-2613/11 od 7. 2. 2013.: „Naime, kako to proizlazi iz podataka u spisu, okrivljenik je na traženje policijske uprave dostavio podatke o osobi koja je strani državljanin i koja se očigledno u vrijeme kada je s motornim vozilom okrivljenika počinjen prekršaj nalazila na boravku u Republici Hrvatskoj. Upravo zbog okolnosti što se radilo o stranom državljaninu, podatke o njegovom boravku u Republici Hrvatskoj moralo je imati upravno tijelo nadležno za evidenciju takvih podataka. Stoga je prvostupanjski sud imao na raspolaganju mogućnost provođenja dokaza provjere kod nadležnog upravnog tijela podatka o boravku u Republici Hrvatskoj osobe koju je okrivljenik naveo kao vozača koji je dana 02. listopada 2009 u K. S. upravljao njegovim osobnim vozilom, a što je bilo nužno u cilju utvrđivanja jesu li se u ponašanju okrivljenika ispunila bitna obilježja prekršaja iz članka 229. stavka 3. i 7. Zakona o sigurnosti prometa na cestama“.

identitetu osobe kojoj je dano vozilo na upravljanje, ako taj popis sadrži točne i potpune osobne identifikacijske podatke o svim osobama s popisa“.

Tek stupanjem na snagu Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o sigurnosti prometa na cestama 2019. godine, izrijeком je utvrđeno kako se dostava podataka o više osoba koje su upravljale vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja ne smatra dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje. Tek stupanjem na snagu Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o sigurnosti prometa na cestama 2019. godine, izrijeком je utvrđeno kako se dostava podataka o više osoba koje su upravljale vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja ne smatra dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje. U presudi Visokog prekršajnog suda Republike Hrvatske Ppž-2509/2021 novijeg datuma (30. 6. 2022.) izneseno je stajalište: „Činjenica da okrivljeniku, prema njegovim navodima, nije omogućen uvid u snimku počinjenog prekršaja ne predstavlja okolnost koja bi ga ispričala od prekršajne odgovornosti. Kao vlasnik vozila, koje predstavlja opasnu stvar, dužan je u svakom trenutku znati i voditi brigu kome vozilo daje na upravljanje, a što je u konkretnom slučaju očigledno propustio učiniti.“ Razvidno je iz obrazloženja navedene presude kako je okrivljenik je kao vlasnik vozila dostavio podatke o identitetu osoba koje su mogle upravljati njegovim vozilom određenog dana i počiniti prometni prekršaj na način da je naveo svoje podatke i podatke koji se odnose na njegovu suprugu, budući su taj dan i on i ona vozili u razmaku od nekoliko minuta i nije mogao sa sigurnošću utvrditi tko je počinio prekršaj. U četiri navrata otišao je do policijske postaje kako bi pogledao snimku počinjenog prekršaja i utvrdio tko je vozio ali bezuspješno. To je bio razlog zašto je dostavio i svoje podatke i podatke o supruzi, jer vozio je ili on ili ona! Tek na sudu mu je bio omogućen uvid u snimku i na temelju nje utvrdio je da je vozila supruga. Međutim, unatoč tek naknadnom omogućavanju uvida u snimku proglašen je krivim, budući je u osuđujućoj presudi konstatirano da nije dostavio vjerodostojne podatke o identitetu osobe kojoj je vozilo dao na upravljanje a kojim vozilom je počinjen prometni prekršaj već je dostavio podatke o dvije osobe koje su mogle upravljati vozilom.

Sudska praksa valja to istaći, po prirodi stvari radi bitnu razliku pri prosuđivanju relevantnih činjenica između zahtjeva koje postavlja pred fizičke osobe i zahtjeva koje u pogledu povjeravanje vozila na upravljanje a s obzirom na propise koji reguliraju redovno poslovanje pravnih osoba. Visoki prekršajni sud u svojoj odluci Pž-9807/2011 od 17. 9. 2013 utvrdio je kako: „U konkretnom slučaju, očitujući se na zahtjev policije, okrivljenik nije postupio na navedeni način, pa dakle nije dao vjerodostojne podatke i nije udovoljio zakonskoj obavezi citiranog propisa, čime su se u njegovom ponašanju ostvarila sva bitna obilježja prekršaja iz članka 229. stavka 7. Zakona o sigurnosti prometa na cestama. Neosnovani je žalbeni navod i obrana okrivljenika da između zaposlenika pravne osobe koje koriste predmetno vozilo nije mogao točno imenovati osobu koje je vozilom upravljala u vrijeme počinjenja prekršaja zbog kojeg su i zatraženi ti podaci, jer je notorno da svako upravljanje vozilom pravne osobe mora biti prethodno pismeno odobreno i zabilježeno u poslovnoj dokumentaciji, odnosno da se za svako vozilo u vlasništvu pravne osobe mora voditi obračun prijeđene kilometraže, potrošnje i vozača, pa sasvim sigurno postoji način utvrđenja identiteta vozača koji je predmetnim vozilom upravljao u vrijeme počinjenja prekršaja“.

Nižestupanjski sudovi, može se to zaključiti iz zauzetih stajališta Visokog prekršajnog suda doista su u pojedinim slučajevima u pogledu postojanja relevantne činjenice tj. urednog ispunjavanja obveze dostave vjerodostojnog podatka, postavljali pred obveznike te dužnosti posve neutemeljene zahtjeve kao što je dostava od javnog bilježnika ovjerene izjava. Očito je to iz stajališta Visokog prekršajnog sud Republike Hrvatske, Pž-10567/11, od 5. 12. 2013.: „Ispunjenje zakonske obaveze iz čl. 229. st. 3. Zakona o sigurnosti prometa na cestama ne podrazumijeva dužnost vlasnika vozila da traženu izjavu ovjeri kod nadležnog tijela odnosno da je isto dužna učiniti osoba koju je vlasnik vozila naveo kao osobu koja je kritične zgode upravljala njegovim vozilom“.

U konačnici treba reći kako je odgovor na pitanje: koji podatak se smatra vjerodostojnim podatkom, dala sudska praksa i to Vrhovnog suda Republike Hrvatske kako je potvrđeno i novijom presudom Vrhovnog suda Republike Hrvatske Kzz 29/2022-3 od 10. studenog 2022. U njoj je posebno istaknuto: „Prema ustaljenoj praksi Vrhovnog suda Republike Hrvatske, koja je izražena u brojnim ranijim odlukama (npr. Kzz 16/2019, Kzz 17/2019 i Kzz 11/2021), ali i stajalištu koje je zauzeo Ustavni sud Republike Hrvatske u svom rješenju od 23. prosinca 2014. broj U-I-19909/2009, vjerodostojan podatak u smislu čl. 229. st. 3. i 4. ZOSPC-a je onaj koji upućuje na

osobu kojoj je vlasnik vozila, ovdje pravna osoba, dao vozilo na upravljanje, bez obzira na to da li će davanje tih podataka policiju dovesti upravo do one osobe koja je u trenutku počinjenja prekršaja upravljala vozilom“.

Zanimljivo je istaći kako je odnosnu presudu Vrhovni sud donio povodom zahtjeva za zaštitu zakonitosti glavnog državnog odvjetnika Republike Hrvatske te da je u istoj dan jasan odgovor na upit moraju li se vjerodostojni podaci dostaviti upravo na od policije dostavljenom obrascu. Budući je u obrazloženju navedene presude istaknuto:

„...Citiranjem presudom okrivljenik je proglašen krivim jer je, kao odgovorna osoba u pravnoj osobi, propustio pravovremeno dostaviti vjerodostojan podatak o identitetu osobe kojoj je vozilo Javne vatrogasne postrojbe P. j. bilo povjereno na upravljanje dana 1. siječnja 2021. u 6,54 sati, kada je počinjen prekršaj prekoračenja dopuštene brzine u smislu čl. 53. st. 1. i 6. ZOSPC-a. Međutim, iz podataka u spisu proizlazi da je okrivljenik, kao odgovorna osoba, elektroničkom poštom pravovremeno dostavio očitovanje, kao i podatke službene evidencije o ulasku i izlasku vatrogasnih vozila, iz kojih jasno proizlazi da je kritičnog dana od 6,20 sati pa nadalje vatrogasnim vozilom reg. oznake ...upravljao upravo okrivljenik, I. P., za kojeg se navode podaci službene adrese, brojevi službenih telefona i mobitela te e-mail adresa. U konkretnom slučaju, okrivljenik je, davanjem službenih podataka o vlastitom identitetu, nedvojbeno ukazao da je on upravljao vatrogasnim vozilom te je time dao vjerodostojan podatak koji policiju dovodi do osobe koja je upravljala vozilom u trenutku počinjenog prekršaja. Izostanak drugih osobnih podataka, kao i činjenica što isti nisu dostavljeni na propisanom obrascu, u konkretnoj situaciji, ne umanjuju značaj vjerodostojnosti podatka, tim više jer odredbe ZOSPC-a ne definiraju pojam vjerodostojnog podatka niti propisuju obvezu dostavljanja podataka na obrascu“.

U konačnici je Vrhovni sud Republike Hrvatske konstatirao kako je: „u pravu je državni odvjetnik da takvo zaključivanje prvostupanjskog suda nije pravilno“ te je utvrđeno da je zahtjev za zaštitu zakonitosti osnovan i da je pravomoćnom presudom Općinskog suda u Karlovcu, Stalna služba u Slunju od 24. svibnja 2022. broj Pp-4047/2021 povrijeđen zakon u odredbi čl. 196. toč. 1. Prekršajnog zakona te se pobijana presuda ukida i predmet vraća sudu prvog stupnja na ponovno suđenje“.

5. OSPORAVANJE ZAKONSKE OBVEZE DOSTAVE VJERODOSTOJNIH PODATAKA O VOZAČU

5.1. JAMSTVO PRIVILEGIJA PROTIV SAMOOPTUŽIVANJA – STAJALIŠTA EUROPSKOG SUDA ZA LJUDSKA PRAVA

Obveza vlasnika, korisnika vozila odnosno odgovorne osoba u pravnoj osobi da pod prijetnjom sankcije dostavi vjerodostojne podatke o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja kontinuirano je osporavana u smislu njene protivnosti, najvišim općeprihvaćenim pravnim standardima. Isticala se primarno povreda prava na pravično suđenje, povreda presumpcije nevinosti, protivnost zabrani prisile na davanje podataka, prisile na „samooptuživanje“, odnosno kršenje zakonom ustanovljene „blagodati nesvjedočenja“.

Privilegij od samooptuživanja logično se oslanja na presumpciju nevinosti taj opće prihvaćeni demokratski standard prema kojem je svatko nedužan i nitko ga ne može smatrati krivim za kazneno djelo (i prekršaj) dok mu se pravomoćnom sudskom presudom ne utvrdi krivnja.

Prava okrivljenika u slučaju sumnje ili optužbe zbog kažnjivog djela u kaznenom i prekršajnom postupku, osim procesnim zakonima primarno su zajamčena člankom 29. stavcima 2. i 3. Ustava Republike Hrvatske²⁷. Navedene ustavne odredbe u skladu su sa čl. 6. Konvencije za

²⁷ „Čl. 29 Ustava Republike Hrvatske

Svatko ima pravo da zakonom ustanovljeni neovisni i nepristrani sud pravično i u razumnom roku odluči o njegovim pravima i obvezama, ili o sumnji ili optužbi zbog kažnjivog djela.

U slučaju sumnje ili optužbe zbog kažnjivog djela osumnjičenik, okrivljenik ili optuženik ima pravo:

- da u najkraćem roku bude obaviješten potanko i na jeziku koji razumije o naravi i razlozima optužbe koja se diže protiv njega i o dokazima koji ga terete,
- da ima odgovarajuće vrijeme i mogućnost za pripremu obrane,
- na branitelja i nesmetano uspostavljanje veze s braniteljem, i s tim pravom mora biti upoznat,
- da se brani sam ili uz branitelja po vlastitom izboru, a ako nema dovoljno sredstava da plati branitelja, ima pravo na besplatnog branitelja pod uvjetima propisanim zakonom,
- da mu se sudi u njegovoj nazočnosti, ukoliko je dostupan sudu,
- da ispituje ili daje ispitati svjedoke optužbe i da zahtijeva da se osigura nazočnost i ispitivanje svjedoka obrane pod istim uvjetima kao i svjedoka optužbe,
- na besplatnu pomoć tumača ako ne razumije ili ne govori jezik koji se upotrebljava na sudu.

Osumnjičenik, okrivljenik i optuženik ne smije se siliti da prizna krivnju.

Dokazi pribavljeni na nezakonit način ne mogu se uporabiti u sudskom postupku.

Kazneni postupak može se pokrenuti samo pred sudom na zahtjev ovlaštenog tužitelja.

zaštitu ljudskih prava i temeljnih sloboda²⁸ (u daljnjem tekstu: EKLJP) kojim se uređuje pravo na pošteno suđenje. Jamstvo privilegija protiv samooptuživanja²⁹, EKLJP ne propisuje izrekom, međutim izvodi ga iz i načela pravičnog postupka tj. iz čl. 6. st. 1. i 2. Konvencije Europski sud za ljudska prava (u daljnjem tekstu: ESLJP) je jasno artikulirao kako članak 6. Konvencije (pravo na pošteno suđenje) može biti primjenjiv na:

- na slučajeve prisile na davanje dokaza prema okrivljenom te kažnjavanje zbog odbijanja davanja inkriminirajućih informacija,
- na korištenje prisilno pribavljenim izjavama okrivljenika u izvansudskoj istrazi tijekom sudskog postupka i na način na koji ga se nastojalo inkriminirati
- zbog toga što je okrivljenik odbio nadležnim tijelima predati samooptužujuće dokumente, jer su te povrede - pribavljanja ili uporabe nezakonitih dokaza povredom zabrane na samooptuživanje - utjecale na poštenost postupka u cjelini.

Osobito su pri tome značajna stajališta ESLJP zauzeta u slučaju Saunders c/a Vel. Britanije (presuda od 17. prosinca 1996.). U navedenom predmetu podnositelj zahtjeva (aplikant) pred ESLJP-om bio je na britanskom sudu osuđen za nekoliko gospodarskih kaznenih djela, počinjenih prilikom poslovnih pregovora oko spajanja dviju velikih kompanija. Osuda je bila utemeljena na ispravama prikupljenim u izvidima inspeksijskih tijela pred kojima je aplikant, pod prijetnjom zatvorske kazne za delikt "opstruiranja pravde" (engl. contempt of court) za slučaj odbijanja suradnje, kao osumnjičenik bio dužan iskazivati i predati isprave koje su ga teretile. ESLJP je većinom glasova izrekao da su "pravo na šutnju" te privilegij protiv samooptuživanja općepriznati međunarodni standardi koji, zbog toga što im je smisao zaštita okrivljenika od nedopuštenih presija državnih tijela i osiguranje od pogrešaka u suđenju (engl. miscarriages of justice), leže u srži načela "pravičnog postupka" iz čl. 6. EKLJP-a (toč. 174. i sl.) bez obzira na to što ih ta konvencijska odredba izriječno ne predviđa.

Pri tome je ESLJP precizirao: kako privilegij protiv samooptuživanja ima za cilj zajamčiti poštivanje okrivljenikove volje da ne iskazuje pred tijelima kaznenog postupka, on se odnosi samo na verbalne izjave okrivljenika, a ne na materijal koji se može dobiti neovisno o okrivljenikovo volji (npr. pretragom osobe ili njezinih prostorija, uzimanjem organskih uzoraka tkiva, krvi i sl.). Kako je u konkretnom slučaju bila riječ o pisanoj formi izjava osumnjičenika pred spomenutim inspeksijskim tijelima (dakle, izjava), njihovim su korištenjem britanski sudovi povrijedili načelo "pravičnog postupka".

Stajalište iz gore navedenog predmeta Saundersa ESLJP je potvrdio i u slučaju J. B. c/a Švicarske (presuda od 3. svibnja 2001.) u kojem su švicarske porezne vlasti, u postupku zbog izbjegavanja poreza, aplikantu naložile pridonošenje svih isprava o sredstvima uloženim u neka poduzeća te ga zatim, nakon odbijanja da to učini, visoko novčano kaznile. Takvim postupkom aplikantu je bilo onemogućeno spriječiti porezne vlasti da doznaju za njegovu neoporezovanu dobit, odnosno bila mu je nametnuta dužnost samooptuženja za kazneno djelo poreske utaje; kako se takve isprave ne mogu smatrati materijalom "koji je neovisan od volje osobe na koju se odnosi, kao npr. rezultat analize njezine krvi", njihovo – pod prijetnjom sankcije nametnuto izdavanje – prekršilo je načelo "pravičnog postupka" iz čl. 6. st. 1. EKLJP

Temeljno pravo svake okrivljene osobe pravo je na obranu. To pravo okrivljeniku, daje niz alata kojima može opovrgavati inkriminirajuće dokaze, odnosno dokazivati svoju nevinost. Unutar prava na obranu ustanovljena je i zabrana da se osumnjičenika, okrivljenika i optuženika sili da prizna krivnju, odnosno zabrana prisiljavanja na samooptuživanje. Navedena zabrana istodobno se može smatrati i privilegijem okrivljenih. Okrivljenik ima mogućnost izbora na koji će način iznositi obranu, odnosno, hoće li obranu uopće iznositi ili će koristiti svoje zakonsko pravo na "obranu šutnjom". Povreda navedene zabrane bi mogla polučiti nezakoniti dokaz te potencijalno ugroziti pravičnost postupka u cjelini.

Problem nezakonitih dokaza posve sigurno ulazi u krug najvažnijih pitanja kaznenog postupka. Izravna je to posljedica primjene načela pravne države koja donosi samoograničenje državne vlasti u represivnoj djelatnosti. Država se u suzbijanju kriminaliteta ne smije služiti svim, pa možda i kriminalnim metodama jer bi to, s jedne strane, delegitimiralo moralnu snagu kaznene osude, a s druge bi strane prekršilo postulat javnog kažnjavanja društveno štetnog ponašanja uz samo najnužnija ograničenja temeljnih prava građana – koji se do pravomoćne osude imaju

²⁸ Narodne novine - Međunarodni ugovori broj 18/97., 6/99. - proć. tekst, 8/99 - ispr., 14/02., 1/06. i 13/17.

²⁹ M. Gulišija: Pravo okrivljenika na uskratu iskaza u prekršajnom postupku Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu (Zagreb), vol. 15, broj 1/2008, str. 87-105

smatrati nedužnima³⁰.

Vezano za nezakonite dokaze, ESLJP nezakonite dokaze ocjenjuje u okviru članka 6. stavka 1. Konvencije, uz mogućnost utvrđivanja i drugih povreda konvencijskih prava, što ovisi o svakom pojedinačnom slučaju i zahtjevu. Ustavni sud Republike Hrvatske kategoriju nezakonitih dokaza razmatra kroz članak 29. stavak 4. Ustava, uz ocjenu postupka u cjelini, sagledavajući standarde pravičnog suđenja navedene u članku 29. stavku 1. Ustava.

Prekršajni zakon³¹ (u daljnjem tekstu: PZ), sukladno čijim se procesnim odredbama vodi postupak vezan za povredu obveze dostave vjerodostojnog podatka o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja iz čl. 229. st. 3., 4. i 7. sadrži odredbu koja se odnosi na pravo na uskratu iskaza kao temeljno pravo obrane. PZ propisuje u čl. 171. st. 2. kako će se okrivljenik, kad se prvi puta ispituje, upozoriti da nije dužan iznijeti svoju obranu niti odgovarati na pitanja, što će se unijeti u zapisnik. Prema okrivljeniku, a kako to propisuje st. 7. istog članka se ne smije upotrijebiti sila, prijetnja ili druga slična sredstva da bi se došlo do njegove izjave ili priznanja. Postupanje protivno tim zakonom ustanovljenim obvezama, tj. eventualni propusti u tom pravcu sankcionirani su neupotrebljivošću takve izjave kao dokaza u prekršajnom postupku. Naime, st. 8. predmetnog članka izrijeком se utvrđuje kako se iskaz okrivljenika ne može se upotrijebiti kao dokaz u prekršajnom postupku ako je postupano suprotno odredbama stavka 2. i 7. tog članka.

Blagodat nesvjedočenja s druge strane nije neposredno regulirana samim PZ već se u čl. 173. propisuje kako će se pri ispitivanju svjedoka i vještaka primjenjivati smisleno odredbe koje važe u Zakonu o kaznenom postupku³² (u daljnjem tekstu: ZKP) za ispitivanje svjedoka i vještaka osim ako samim Prekršajnim zakonom nije što drugo određeno. ZKP u čl. 284. utvrđuje koje osobe se ne mogu ispitati kao svjedoci. Odredbom čl. 285. ZKP³³ definiran je krug osoba koje su oslobođene obveze svjedočenja. Tijelo koje vodi postupak dužno je navedene osobe prije njihova ispitivanja ili čim sazna za njihov odnos prema okrivljeniku, upozoriti da ne moraju svjedočiti. Odredbom čl. 268. st. 1. ZKP propisano je kako: „Svjedok nije obavezan odgovarati na pojedina pitanja ako je vjerojatno da bi time izložio sebe ili bliskog srodnika kaznenom progonu, teškoj sramoti ili znatnoj materijalnoj šteti. O tome će tijelo koje vodi postupak poučiti svjedoka“. Čl. 300. ZKP propisano je kako se iskaz svjedoka osim u slučajevima posebno propisanim tim Zakonom, ne može upotrijebiti kao dokaz u postupku (između ostalih slučajeva) ako je upravo kao svjedok ispitana osoba koja se ne može ispitati kao svjedok (članak 284.) ili je kao svjedok ispitana osoba koja ne mora svjedočiti (članak 285.), a nije na to upozorena ili se nije izričito odrekla toga prava te čak i ako upozorenje iz članka o pravu na uskratu svjedočenja 285. stavka 3. ovog Zakona i odricanje nije ubilježeno u zapisnik.

Imajući u vidu citirane odredbe Prekršajnog zakona, odredbe Zakona o kaznenom postupku čija se odgovarajuća primjena izrijeком propisuje vezano za ispitivanje svjedoka, odredbe Ustava Republike Hrvatske u dijelu koji se tiče proklamiranog prava na pravično suđenje te u konačnici i jamstvo privilegija protiv samooptuživanja koji se izvodi iz čl. 6. st 1. i 2. EKLJP, evidentno je koji se normativni supstrat, arugmentacija i razlozi ističu prilikom osporavanja ustavnosti odredbe čl. 229. st. 3., 4. i 7. ZSPC.

5.2. PRISILA NA „SAMOOPTUŽIVANJE“ I POVREDA ZAKONOM USTANOVLJENE „BLAGODATI NESVJEDOČENJA“ KAO RAZLOZI OSPORAVANJA USTAVNOSTI ZAKONSKE ODREDBE

³⁰ Krapac, D., „Nezakoniti dokazi u kaznenom postupku prema praksi Europskog suda za ljudska prava // Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu, vol. 60 (2010), 3; 1207-1240

³¹ „Narodne novine“ br. 107/2007, 39/2013, 157/2013, 110/2015, 70/2017, 118/2018, 114/2022

³² „Narodne novine“ broj 1152/2008, 76/2009, 80/2011, 91/2012, 143/2012, 56/2013, 145/2013, 152/2014, 70/2017, 126/2019, 126/2019, 80/2022

³³ (1) Oslobođeni su obveze svjedočenja:

1) osoba s kojom je okrivljenik u braku ili izvanbračnoj zajednici,

2) srodnici okrivljenika u ravnoj lozi, rođaci u pobočnoj lozi do trećega stupnja zaključno te srodnici po tazbini do drugoga stupnja zaključno,

3) posvojenik i posvojitelj okrivljenika,

4) javni bilježnici, porezni savjetnici, u okviru zakonske obveze čuvanja tajne,

5) odvjetnici, liječnici, zubari, psiholozi, probacijski službenici i socijalni radnici o onome što su u obavljanju svoga zanimanja saznali od okrivljenika,

6) novinari i urednici u sredstvima javnog priopćavanja o izvorima obavijesti i podataka za koje su saznali u obavljanju svoga zanimanja i koji su uporabljeni prilikom uređivanja sredstava javnog priopćavanja, osim u postupku zbog kaznenih djela protiv časti i ugleda počinjenih putem sredstava javnog priopćavanja i u slučaju propisanom posebnim zakonom,

7) osoba na koju je prenesena imovinska korist, o načinu stjecanja imovinske koristi, kada se u odnosu na tu osobu primjenjuju odredbe Glave XXVIII. ovoga Zakona.

(2) Osobe navedene u stavku 1. točki 4. do 6. ovog članka ne mogu uskratiti iskaz ako postoji zakonska osnova po kojoj su oslobođene dužnosti čuvanja tajne.

(3) Tijelo koje vodi postupak dužno je osobe spomenute u stavku 1. ovog članka, prije njihova ispitivanja ili čim sazna za njihov odnos prema okrivljeniku, upozoriti da ne moraju svjedočiti. Osobe navedene u stavku 1. točki 1. do 3. ovog članka će se upozoriti da će se njihov iskaz, ako odluče svjedočiti, bez obzira na njihovu kasniju odluku, moći koristiti kao dokaz. Upozorenja i odgovori unose se u zapisnik.

(4) Dijete koje s obzirom na dob i duševnu razvijenost nije sposobno shvatiti značenje prava da ne mora svjedočiti ne može se ispitati kao svjedok, ali se saznanja dobivena od njega putem stručnih osoba, rođaka ili drugih osoba koje su s njim bile u kontaktu mogu koristiti kao dokaz.

(5) Osoba koja ima razloga uskratiti svjedočenje prema jednom od okrivljenika oslobođena je dužnosti svjedočenja i prema ostalim okrivljenicima ako se njezin iskaz prema naravi stvari ne može ograničiti samo na ostale okrivljenike.

(6) Osobe navedene u stavku 1. točki 1. do 6. ovog članka, osim branitelja, ne mogu uskratiti iskaz ako se radi o kaznenom djelu kaznenopravne zaštite djece.

Svrha zbog koje je propisana obveza iz čl. 229. st. 3. i 4. ZSPC tj. obveza vlasnika, odnosno korisnika vozila na dostavu vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo dano na upravljanje razvidna je iz st. 7. istog članka. Odredbu čl. 229. st. 3. ZSPC nužno je naime, po prirodi stvari tumačiti zajedno sa čl. 229. st. 7. ZSPC. Odnosni stavak 7. propisuje novčanu kaznu za „ne davanje vjerodostojnog podatka“ o osobi koja je upravljala vozilom „u vrijeme počinjenja prekršaja“. Uzevši u obzir jezičnu stilizaciju čl. 229. st. 7. ZSPC moguće je zaključiti kako je vozilom konkretnog vlasnika, odnosno, korisnika počinjen određeni prekršaj, posve neovisan o prekršaju koji će osoba koja je dužna dati vjerodostojne podatke počiniti, ukoliko ne ispuni tu svoju obvezu iz čl. 229. st. 3. i 4. ZSPC. Potrebno je uočiti kako sam čl. 229. st. 7. ZSPC kada spominje „vrijeme počinjenja prekršaja“ ne navodi da je riječ upravo o počinjenju prekršaja iz ZSPC. Naime, ZSPC posve sigurno nije jedini propis kojim se propisuju prekršaji koje je moguće počiniti upravljanjem vozilom. Niti je jedini propis koji ustanovljuje stanovite obveze vozača vozila i sankcionira neispunjavanje tih obveza od strane vozača. Carinski propisi primjerice, kao i propisi o obveznim osiguranjima u prometu također ustanovljuju odgovornost i sankcioniranje upravo vozača za počinjenje prekršaja s područja koja oni reguliraju.

Međutim, posve je sigurno iz same dikcije čl. 229. st. 7. ZSPC kako je riječ o prekršaju/prekršajima koji se mogu počiniti isključivo upravljanjem vozilom, odnosno kako je riječ o prekršaju za koji je propisana odgovornost vozača, odnosno osobe koja je upravljala vozilom. S druge strane nije moguće zanemariti činjenicu kako je upravljanjem vozilom moguće počiniti i kaznena djela, daleko društveno opasnija djela s daleko težim posljedicama, nego su posljedice prekršaja.

Prilikom iznalaženja odgovora na upit koji se tiče situacija u kojima ovlaštene osobe postaviti zahtjev za davanjem vjerodostojnih podataka o osobi kojoj je vozilo povjereno na upravljanje nužno je uzeti u obzir i sadržaj odredbe čl. 229. st. 4. ZSPC koja definira tko je dužan dati vjerodostojne podatke u slučaju kad je vlasnik vozila pravna osoba. Kada je vlasnik vozila „kojim je počinjen prekršaj propisan ovim Zakonom pravna osoba, podatke iz st. 3. ovog članka dužna je dati odgovorna osoba u pravnoj osobi“. Sam zakon otklanja dvojbu o kojim se prekršajima mora raditi da bi se u odnosu na vlasnika pravnu osobu mogao postaviti zahtjev za dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo dano na upravljanje. Vozilom mora biti počinjen prekršaj propisan odredbama Zakona o sigurnosti prometa na cestama. Svaku nejasnoću o počinjenju kojeg prekršaja se mora raditi da bi se zahtijevalo davanje vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo dano na upravljanje otklanja navod iz Rješenja Ustavnog suda Republike Hrvatske³⁴: „Počinjenje prekršaja iz članka 229. stavaka 3., 4. i 7. ZSPC-a je samostalni prekršaj koji se očituje u odbijanju vlasnika vozila/osobe kojoj je vozilo povjereno/odgovorne osobe u pravnoj osobi da pruži vjerodostojan podatak o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje, a koju se sumnjiči da je mogla počiniti prometni prekršaj iz ZSPC-a“.

Vlasnik vozila odnosno korisnik, prilikom udovoljavanja zakonskoj obvezi za dostavom vjerodostojnih podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo dano na upravljanje u mogućnosti je dostaviti ili svoje osobne podatke, (ukoliko je upravo on upravljao vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja iz ZSPC) ili podatke o identitetu druge osobe. Neovisno o činjenici što odredba čl. 229. st. 3. ZSPC propisuje obvezu davanja vjerodostojnih podataka o identitetu osobe koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja, to nikako ne može biti tumačeno kako subjekti ovlašteni zahtijevati podatke o identitetu te osobe polaze od pretpostavke da je vozilo dano posve sigurno nekome drugom različitom od osobe vlasnika, korisnika dano na upravljanje.

Policijski službenik ili službena osoba jedinica lokalne samouprave koja obavlja poslove iz čl. 5. st. 4. ZSPC nema u trenutku postavljanja zahtjeva za dostavom podataka nikakve spoznaje tko je upravljao vozilom u trenutku počinjenja prekršaja. Upravo je to i razlog zbog kojeg od vlasnika, korisnika vozila odnosno odgovorne osobe u pravnoj osobi osoba traže podatke o identitetu te osobe.

Obveza poznavanja identiteta osobe kojoj je vozilo dano na upravljanje proizlazi zapravo iz odredbe čl. 229. st. 2. ZSPC. Zakon propisuje zabranu vlasniku odnosno osobi kojoj je vozilo povjereno, davanje vozila na upravljanje drugoj osobi u pogledu koje upravo u času³⁵ povjeravanja nisu ispunjene pretpostavke za dozvoljeno i sigurno upravljanje vozilom u prometu na cestama, a on je za te pretpostavke, odnosno okolnosti mogao ili morao znati³⁶. Vlasnik odnosno osoba

³⁴ Rješenje Ustavnog suda Republike Hrvatske br.:U-I-19909/2009 U-I-4899/2011 U-I-6274/2012 U-I-1138/2012 U-I-6490/2014 U-I-7776/2014 od 23. 12. 2014.

³⁵ Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske, Pž-36471/06 od 6. 12. 2006.: „Za utvrđivanje postojanja prekršaja iz čl. 229. st. 2. i 6. Zakona o sigurnosti prometa na cestama odlučna je činjenica koja se mora utvrditi je li osoba kojoj je vozilo dano na upravljanje u času predaje vozila bila pod utjecajem alkohola ili droge“.

³⁶ Visoki prekršajni sud Republike Hrvatske, Pž-7657/05, od 4. 1. 2007: „Ne čini prekršaj iz čl. 229. st. 2. i 6. Zakona o sigurnosti prometa na cestama vlasnik vozila protiv čije volje i znanja je vozilo uzela treća osoba koja nema pravo upravljati vozilom, a zatim se tim vozilom upustila u promet“.

kojoj je vozilo povjereno mora prije povjeravanja vozila na upravljanje očito utvrditi ispunjavanje li ta osoba propisane uvjete. Ukoliko mu mora biti poznato da li osoba kojoj povjerava vozilo na upravljanje ima pravo na upravljanje vozilom određene kategorije, posve sigurno mu mora biti poznat i identitet te osobe.

Postoji mogućnost da je u vrijeme počinjenja prekršaja vozilom upravljao ili osobno vlasnik/korisnik ili neka druga osoba. Razvidno je stoga da će vlasnik/korisnik prilikom udovoljavanja zakonskoj obvezi o dostavi podataka o identitetu osobe dati podatke ili o sebi osobno ili o drugoj osobi. Druga osoba najčešće će biti vlasniku odnosno osobi kojoj je vozilo povjereno, neka bliska osoba s kojom je u pravilu povezan bračnom, izvanbračnom, odnosno rodbinskom vezom. Vlasnik odnosno osoba kojoj je vozilo povjereno prilikom udovoljavanja svojoj zakonskoj obvezi svjesna je svrhe dostave podataka o identitetu. Dostavljajući podatke o svom identitetu, odnosno identitetu osobe kojoj je vozilo povjereno svjesno „označava“ osobu koja je prema njegovom uvjerenju upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja, znajući pri tom kako će upravo protiv te osobe biti pokrenut postupak u kojem će toj istoj osobi biti stavljeno na teret da je upravljajući motornim vozilom počinila određeni prekršaj.

Vlasnik/korisnik, nedvojbeno u naravi sebe označava kao osobu koju je potrebno izložiti prekršajnom progonu ili dostavom podataka izlaže prekršajnom progonu sebi blisku osobu u pogledu koje bi tijekom samog prekršajnog postupka možda mogao koristiti „blagodat nesvjedočenja“. Osobe zakonskom normom obvezane na dostavu podataka o identitetu osobe koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja svjesne su da dostavom traženih podataka i izbjegavanjem zapriječene novčane kazne, zapravo čine aktivnost „samoprijavljivanja“ za počinjenje nekog drugog prekršaja, odnosno prijavljuju drugu osobu za počinjenje prekršaja iako bi u pogledu te druge osobe mogle koristiti „blagodat nesvjedočenja“ i u prekršajnom postupku i u kaznenom postupku zbog specifičnog odnosa u kojem se s njom nalaze.

Upravo je postulat rimskog prava prema kojem nitko nije dužan optuživati samoga sebe, kao i pravilo o „blagodati nesvjedočenja“ – zapravo u osnovi brojnih osporavanja ustavnosti odredbe koja vlasnika/korisnika pod prijetnjom novčane kazne obvezuje na dostavu podataka o osobi kojoj je vozilo povjerio na upravljanje.

Ustavni sud u čijoj je nadležnosti ocjena ustavnosti zakona, odnosno pojedinih zakonskih odredba permanentno je ustrajao u svom stajalištu o neprihvatanju prijedloga za ocjenu ustavnosti zakonskih odredaba kojima se nameće ova obveza.

Obveza davanja podataka o identitetu osobe kojoj je vozilo dano na upravljanje bila je u ranije važećem Zakonu o sigurnosti prometa na cestama³⁷ drugačije formulirana. Naročito je bilo bitno drugačije formulirano sankcioniranje izostanka ispunjenja odnosno obveze, odnosno ispunjenje na neodgovarajući način (dostava krivih podataka), koja se ni na koji način nije vezivala uz upravljanje vozilom u „vrijeme počinjenja prekršaja“.

Od značaja je uzeti u obzir kako s obzirom na aktualnu odredbu čl.227.nakon primitka obavijesti od strane vlasnika vezano uz dostavljene podatke o osobi koja je prema navodu vlasnika upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja, policijski službenici provode odgovarajuće provjere. Utvrdi li se da je vlasnik vozila zlonamjerno (i neutemeljeno) koristio osobne podatke druge osobe, odnosno umrle osobe te tako svjesno dao lažni iskaz radi izbjegavanja odgovornosti, odnosno zakonom propisane sankcije, znajući da navedena osoba nije upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja, policija podnosi kaznenu prijavu nadležnom državnom odvjetništvu radi davanja lažnog iskaza i nedozvoljene uporabe osobnih podataka³⁸.

5.3. OSPORAVANJE USTAVNOSTI ZAKONSKE OBVEZE DAVANJA VJERODOSTOJNIH PODATAKA O VOZAČU U STARIJOJ PRAKSI USTAVNOG SUDA REPUBLIKE HRVATSKE

Starija praksa Ustavnog suda Republike Hrvatske (u daljnjem tekstu: Ustavni sud RH) svjedoči kako je sud zapravo dosljedan u akcentiranju obveze svih građana na aktivno sudioništvo u poštivanju pravnog poretka koje prema stajalištu suda uključuje i davanje nadležnima podataka o činjenicama bitnim za održavanje javnog reda. Jedna od činjenica bitnih za održavanje javnog reda, prema stajalištu Ustavnog suda je i podatak o tome tko je u određenom trenutku upravljao vozilom.

³⁴ Zakon o sigurnosti prometa na cestama "Narodne novine", broj 59/96 - pročišćeni tekst

³⁵ <https://zagrebacka-policija.gov.hr/vijesti/dao-lazne-podatke-preminule-osobe-da-je-upravljala-njegovim-vozilo-u-vrijeme-pocinjenja-prekrasaja/86209>

Tako Ustavni sud Republike Hrvatske Rješenjem U-I-529/1996 od 16. 10. 1996. nije prihvatio prijedlog za ocjenu ustavnosti članka 227. stavak 3. u svezi s člankom 305. stavak 1. točka 17. Zakona o sigurnosti prometa na cestama ("Narodne novine", broj 59/96 - pročišćeni tekst). Članak 227. stavak 3. propisivao je kako je "Vlasnik, odnosno osoba kojoj je vozilo povjereno dužna, na zahtjev ovlaštene službene osobe dati podatke o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje". Članak 305. stavak 1. točka 17. glasio je "Novčanom kaznom od 500 kuna kaznit će se za prekršaj; vlasnik vozila koji ne da podatke ili daje krive podatke o identitetu osobe kojoj je dao vozilo na upravljanje (članak 227. stavak 3.)."

Ustavni sud obrazlažući ne prihvatanje prijedlog za ocjenu ustavnosti citiranih odredaba tadašnjeg ZSPC-a naveo je:

„Članak 227. stavak 3. u svezi s člankom 305. stavak 17. također nije protivan članku 35. i 61. Ustava. Obvezivanjem vlasnika vozila da daje podatke o osobi kojoj je povjerio upravljanje vozila i propisivanjem kazne za nedavanje podataka u tom slučaju ne prisiljava se građane da iskazuju i prijavljuju članove svoje obitelji, jer se u slučaju davanja podataka ovlaštenim tijelima vlasnik vozila ne saslušava kao svjedok, već samo daje podatke o identitetu vozača kojem je povjerio vozilo na upravljanje. Članak 5. Ustava obvezuje sve građane na poštivanje pravnog poretka, a to uključuje i davanje podataka službenim tijelima o određenim činjenicama bitnim za održavanje javnog reda, a u konkretnom slučaju i o tome tko je u određenom trenutku upravljao vozilom“.

Sud evidentno nije dvojio o moralnim dvojabama osoba zakonom obvezanih na davanje podataka o identitetu osobe koja je u određenom trenutku upravljala vozilom. Upravo kao što nije dvojio koju je stranu dužan odabrati pojedinac kad se nađe na razmeđu između poštivanja pravnog poretka i svog osobnog interesa, odnosno interesa njemu bliskih osoba. Razvidno je iz citiranog obrazloženja kako je sud stajališta da obvezivanje građana pod prijetnjom novčane kazne da daju podatke o identitetu nema značaj prisile na prijavljivanje članova njihovih obitelji. Sud je stajališta kako nema osnova za pozivanje na „blagodat nesvjedočenja“ s obzirom da se „u slučaju davanja podataka ovlaštenim tijelima vlasnik vozila ne saslušava kao svjedok, već samo daje podatke o identitetu vozača kojem je povjerio vozilo na upravljanje“.

5.4. RJEŠENJE USTAVNOG SUDA REPUBLIKE HRVATSKE OD 23. 12. 2014.

Odredbe ZSPC kojima se propisuje obveza dostave vjerodostojnih podataka o osobi kojoj je vozilo dano na upravljanje te sankcioniranje neispunjenja odnosno obveze (čl. 229. st. 3., 4. i 7. ZSPC) ponovno su (u periodu od 2009.- 2014.) bile razlog obraćanja građana Ustavnom sudu RH sa prijedlozima za pokretanje postupka za ocjenu njihove suglasnosti sa Ustavom.

Intenzitet „subjektivnog osjećaja“ neustavnosti odredaba ZSPC koje propisuju ovu obvezu i sankciju za njezino neizvršenje dolazi do izražaja upravo kroz činjenicu kako je Ustavni sud RH pri donošenju Rješenja br. U-I-19909/2009 U-I-4899/2011 U-I-6274/2012 U-I-1138/2012 U-I-6490/2014 U-I-7776/2014. razmatrao sadržaj čak šest prijedloga za pokretanje postupka za ocjenu suglasnosti s Ustavnom članka čl. 229. st. 3., 4. i 7. ZSPC. Ustavni sud RH nakon razmatranja navoda sadržanih u prijedlozima utvrdio je kako prijedlozi predlagatelja nisu osnovani, stoga nije prihvatio prijedloge za pokretanje postupka za ocjenu suglasnosti s Ustavom čl. 229. st. 3., 4. i 7. ZSPC.

Ono na što su podnositelji prijedloga za ocjenu ustavnosti ukazivali u bitnom se može svesti na:

- isticanje mišljenja kako je u konkretnom slučaju riječ o „prisili na davanje podataka, odnosno prijavljivanje samog sebe, što je ujedno prisila na priznavanje krivnje“;
- nedovoljnu određenost pojmova „vjerodostojan podatak“ i „vjerodostojan dokaz“ što je protivno načelu nulla poena sine lege certa jer ostavljaju preširoku slobodu sudovima u tumačenju navedenih pojmova;
- nemogućnost osoba koje su dužne dati vjerodostojne podatke o identitetu osobe kojoj su vozilo dale na upravljanje da se koriste statusom „privilegiranog svjedoka“, odnosno institutom „blagodat nesvjedočenja“ kao i neustavnost iznuđivanja traženih podataka prijetnjom kazne;
- neopravdano nametanje davanja podataka pod prijetnjom sankcije u vidu prekršajne kazne samo jednog skupini građana (vlasnicima vozila i osobama kojima su vozila povjerena) u odnosu na određeni prekršaj;

- nedopušteno kažnjavanje „neznanja“ – budući se kažnjava osobu koja ne zna točan podatak koji bi podnijela kao vjerodostojan.

Ustavni sud RH kako je to razvidno iz obrazloženja gore navedenog Rješenja pri ocjenjivanju osnovanosti navoda sadržanih u prijedlozima predlagatelja akceptirao je sadržaj očitovanja Ministarstva unutarnjih poslova od 4. 1. 2014., sadržaj Direktive 2011/82 EU te stajališta Europskog suda za ljudska prava iznesena u predmetu O'Halloran i Francis protiv Ujedinjenog Kraljevstva (Presuda velikog vijeća od 29. lipnja 2007. godine, zahtjevi br. 15809/02 i 25624/02, § 57.)³⁹

U postupku koji je prethodio donošenju samog Rješenja Ustavnog suda RH pribavljeno je očitovanje Ministarstva unutarnjih poslova od 4. 1. 2014. u kojem je posebno istaknuta pravna priroda vozila kao pokretnine te okolnost kako upis u evidenciju registriranih vozila nije konstitutivan element stjecanja vlasništva. Upravo u tim činjenicama Ministarstvo nalazi smisao postojanja obveze osobe na koju je vozilo registrirano da dostavlja vjerodostojan podatak o osobi kojoj je vozilo dano na upravljanje. U protivnom, bi se prema njihovom stajalištu u potpunosti izbjegla svrha registracije vozila i namjena evidencije registriranih vozila. Ističe se ujedno kako se kod pojma „vjerodostojan podatak“ radi o pravnom standardu koji podrazumijeva podatak koji je izvoran koji zaista potječe od onog kome se pripisuje. Ministarstvo je stajališta kako se osporene odredbe ZSPC ne mogu tumačiti ni primjenjivati na način koji bi bio u suprotnosti s odredbama Ustava RH ili Prekršajnog zakona.

Osim što je akceptirao navode sadržane u očitovanju Ministarstva unutarnjih poslova Ustavni sud RH pri obrazlaganju svog u izreci zauzetog stajališta osobito je naglasio kako osporene odredbe treba sagledavati u svjetlu činjenice da je Republika Hrvatska ušla u punopravno članstvo EU. U tom smislu u pravni poredak Republike Hrvatske prenesene su i odgovarajuće direktive pa tako i Direktiva 2011/82 EU i to ZID-a ZSPNC-a/13.

Direktiva 2011/82/EU Europskog parlamenta Vijeća od 25. listopada 2011. o olakšavanju prekogranične razmjene informacija o prometnim prekršajima vezanim uz sigurnost prometa na cestama (SL L288, 5.11.2011.; u daljnjem tekstu: Direktiva 2011/82/EU)⁴⁰ odnosi se na olakšavanje prekogranične razmjene informacija o prometnim prekršajima vezanim uz sigurnost prometa na cestama, radi unapređenja njegove sigurnosti (cilj je smanjenje broja poginulih i ozlijeđenih te materijalne štete) i dosljedne provedbe kazni za prometne prekršaje počinjene u Europskoj uniji koji značajno ugrožavaju sigurnost prometa na cestama. Djelotvornija prekogranična razmjena relevantnih informacija u prvom redu postavlja kao uvjet mogućnost kontaktiranja osobe koju se sumnjiči da je počinila prometnocestovni prekršaj.

Ustavni sud RH našao je kako članak 13. Direktive posredno ukazuje na legitimni cilj članka 229. ZSPC-a; država bi morala moći uspostaviti kontakt s vlasnikom vozila, njegovim korisnikom ili bilo kojom drugom osobom koju se sumnjiči da je prometni prekršaj počinila ugrožavanjem sigurnosti prometa na cestama. Tu osobu prethodno treba identificirati na način detaljnije pojašnjen člankom 229. ZSPNC-a. Ustavni sud RH podsjetio je u samom Rješenju i na usporedivu praksu Europskog suda za ljudska prava. Europski sud za ljudska prava (u daljnjem tekstu: ESLJP) bavio se naime, gotovo istovjetnim slučajem koji se ticao obveze davanja punog imena i prezimena te adrese osobe koja je u trenutku prekršaja upravljala vozilom ili druge informacije koje bi policiji mogle pomoći da identificiraju vozača u predmetu O'Halloran i Francis protiv Ujedinjenog Kraljevstva (Presuda velikog vijeća od 29. lipnja 2007. godine, zahtjevi br. 15809/02 i 25624/02, § 57.)

U gore navedenom predmetu kojim se pred ESLJ tražila zaštita povrijeđenih prava, utvrđeno je kako je policija podnositeljima zahtjeva poslala obavijest kojom se od njih traži da daju podatke o osobi koja je u vrijeme počinjenja prekršaja upravljala vozilom, budući su registrirani vlasnici svojih vozila. Pritom im je također stavljeno do znanja kako, na temelju članka 172. Zakona o prometu na cestama iz 1988. godine, neudovoljavanje toj obvezi predstavlja prekršaj za koji bi podnositelji mogli biti kažnjeni novčanom kaznom do 1000 GBP, oduzimanjem vozačke dozvole ili s tri kaznena boda. Prigovori podnositelja ticali su se njihovog stajališta da su osuđeni samo i isključivo na temelju izjave koju su bili prisiljeni dati pod prijetnjom kazne a koja je slična samom prekršaju, odnosno činjenice kako je prisila na podastiranje dokaza o prekršaju za koji se optužuje povrijedila pravo na privilegij od samooptuživanja.

³⁹ Preuzeto sa stranice: [http://hudoc.echr.coe.int/sites/eng/pages/search.aspx?i=001-81359#{"itemid":\["001-81359"\]}](http://hudoc.echr.coe.int/sites/eng/pages/search.aspx?i=001-81359#{) i [http://hudoc.echr.coe.int/sites/eng/pages/search.aspx?i=00181359#{"languageiso-code":\["HRV"\],"appno":\["15809/02","25624/02"\],"documentcollectionid2":\["GRANDCHAMBER"\],"itemid":\["001-141988"\]}](http://hudoc.echr.coe.int/sites/eng/pages/search.aspx?i=00181359#{)

⁴⁰ Direktiva 2011/82/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2011. o olakšavanju prekogranične razmjene informacija o prometnim prekršajima vezanim uz sigurnost prometa na cestama – poništena je presudom Suda Europske unije (veliko vijeće) od 6. svibnja 2014. u predmetu Europska komisija protiv Europskog parlamenta, Vijeća Europske unije - Predmet C-43/12

Obojica podnositelja pozvala su se na članak 6. stavak 1. (pravo na pravično suđenje) te stavak 2. Konvencije (presumpcija nevinosti). Sud je utvrdio da je prisila bila izravne prirode. Međutim, Sud je također utvrdio kako se svi koji odluče posjedovati ili voziti automobil svojevrijedno podvrgavaju određenom sustavu pravila, nametnutom s obzirom na činjenicu kako se radi o djelatnostima kojima je svojstveno postojanje određenog rizika i opasnosti. Stoga se može smatrati da su oni koji su se odlučili imati i voziti automobile unatoč takvim saznanjima, ujedno pristali i na odgovornosti i obveze koje su sastavni dio takvog sustava pravila, a koje, u ovom predmetu konkretno, obuhvaćaju obvezu obavijestiti nadležne redarstvene vlasti o identitetu počinitelja u slučaju postojanja osnovane sumnje da je počinjen prometni prekršaj.

Sud je utvrdio kako se daljnji aspekt prisile primijenjene u slučaju počinitelja odnosio na ograničen opseg ispitivanja koje je policija bila ovlaštena provesti. Naime, članak 172. stavak 2. odnosi se samo na slučaj kada postoji osnovana sumnja da je vozač automobila počinio prometni prekršaj i ovlašćuje policiju na zahtijevanje podataka koji se tiču samo „identiteta vozača“. U slučajevima na koje se može primijeniti prisilna mjera iz članka 172. Zakona iz 1988. godine, Sud je utvrdio kako iz članka 174. stavka 4. proizlazi kako nema počinjenja prekršaja ako vlasnik vozila dokaže da nije znao i mogao znati tko je u relevantnom trenutku bio vozač automobila. Prema tome, odgovornost za navedeni prekršaj se može isključiti, pa je rizik od neopravdane primjene zanemariv. Imajući u vidu sve okolnosti slučaja, a osobito posebnu prirodu sustava pravila o kojemu se radi i ograničen opseg informacija koje je policija ovlaštena tražiti na temelju članka 172. Zakona o prometu na cestama iz 1988. godine, Sud je u navedenoj presudi istakao kako smatra da suština podnositeljevih prava na šutnju i privilegija protiv samooptuživanja u ovom slučaju nije povrijeđena. Sud je stoga utvrdio kako smatra da nije došlo do povrede članka 6. stavka 1. Konvencije

Ustavni sud RH sagledavajući ustavnost osporenih odredaba ZSPC uz skretanje pozornosti na sadržaj gore navedene sudske prakse ESLJP te mjerodavne direktive EU a pri ocjeni osnovanosti navoda podnositelja prijedloga u obrazloženju Rješenja od 23. 12. 2014. zauzeo je stajališta koja će nedvojbeno značajno utjecati na percepciju osporavanih odredaba i njihovu daljnju primjenu.

Ustavni sud RH zapravo je otklonio nejasnoće vezane uz pojmovno poimanje osporavanih odredaba. Naime, do ovog Rješenja Ustavnog suda RH nije bilo moguće naći u sudskoj praksi tumačenje pojma „vjerodostojni podaci“ na način kako ih tumači Ustavni sud Republike Hrvatske. Ustavni sud RH, ističe: „Treba naglasiti da je u konkretnom slučaju riječ o davanju vjerodostojnog podatka samo o osobi kojoj je vozilo dano na upravljanje. To može, ali i ne mora biti osoba koja je faktično upravljala vozilom u trenutku počinjenja prekršaja iz ZSPNC-a“.

Podnositelji prijedloga za ocjenu ustavnosti osporavane odredbe permanentno su ukazivali na terminološku razliku između sadržaja odredbe članka 229. st. 3. i stavka 7. istog članka. Stoga je sud posebno istakao svoju svijest o „diskrepanciji između tih odredaba (podatak vs. dokaz; osoba kojoj je vozilo dano na upravljanje vs. osoba koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja), a time i potrebu njihova jednoznačnog tumačenja i primjene u praksi“.

Nemjerljiv je stoga značaj iskazane ocjene Ustavnog suda: „da nije vjerodostojan samo podatak koji dovodi do osobe koja je stvarno upravljala vozilom i učinila prekršaj, nego i onaj koji policiju dovede do osobe kojoj je vlasnik dao vozilo na upravljanje, neovisno o tome je li upravo ta osoba upravljala vozilom u času počinjenja prekršaja ili ne. To vlasnik ne može znati (osim ako nije bio osobno prisutan u trenutku kad je osoba koja je stvarno upravljala vozilom stvarno i počinila prekršaj)“.

Ustavni sud pri utvrđenju ovakvog sadržaja pojma „vjerodostojan podatak“ posebno ističe kako ne bi bilo razumnog i logično opravdanja za tumačenje pojma „vjerodostojan dokaz“ samo kao onaj koji policiju dovede do „osobe koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja“. Navedeno stajalište od osobitog je značaja za buduću praksu u postupanju kako pravnih subjekata koja su ovlaštena zahtijevati podatke tako i subjekata koja su ovlaštena izreći novčanu kaznu vlasniku vozila, odnosno osobi kojoj je vozilo povjereno - za neispunjenje obveze. Ukoliko se zna točan sadržaj pojma „vjerodostojan podatak“ na način kako ga je ocijenio u obrazloženju ovog Rješenja Ustavni sud, svi subjekti na koje se odnosi odredba čl. 229. st. 3., 4. i 7. ZSPC bit će lišeni neujednačenog, potencijalno i proizvoljnog tumačenja odnosno pojma. Upravo ovakva stajališta Ustavnog suda Republike Hrvatske neovisno o sadržaju same izreke Rješenja pridonose otklanjanju pravnih praznina i ujednačavanju tumačenja i primjene u praksi pojedinih zakonskih odredaba.

Također je značajno što se ovakvim određenjem spornog sadržaja odnosnih pojmova Ustavni sud posebno osvrnuo na dostavljeno očitovanje MUP-a istaknuvši kako je: utoliko točan i navod MUP-a, koji u svom očitovanju navodi da je pojam - vjerodostojni podatak/dokaz- pravni standard koji služi tome da se sa sigurnošću može utvrditi tko je podatak iz članka 229. stavka 3. ZSPNC-a dao ili, riječima MUP-a⁴¹, koji "potječe zaista od onoga kome se pripisuje".

Značajno je također i iskazano stajalište Ustavnog suda o pretpostavkama postojanju, odnosno nepostojanja ravnopravnosti građana. Naime, jedan od predlagatelja kao razlog neustavnosti osporenih odredaba naveo je i svoje stajalište kako se samo jednoj skupini građana (vlasnicima vozila i osobama kojima su vozila povjerena) nameće dužnost davanja podataka u odnosu na određeni prekršaj, s prijetnjom sankcije u vidu prekršajne kazne. Predlagatelj je svoje stajalište potkrijepio i tezom da je: „temeljno pravo svakog osumnjičenika, okrivljenika ili optuženika u svakom postupku koji se vodi povodom sumnje ili optužbe za kažnjivo djelo... da se brani šutnjom odnosno ne iznosi obranu i ne odgovara na pitanja. Uslijed takvog ponašanja osumnjičenik, okrivljenik ili optuženik ne mogu snositi nikakve negativne posljedice, a poglavito ne mogu biti kažnjeni za isto." Sud je ocijenio predlagateljev navod neosnovanim i istakao: „da bi nejednakost postojala samo ako bi zakonodavac pravio ustavnopravno neprihvatljive razlike unutar iste skupine građana. Iz sadržaja članka 229. stavaka 3., 4. i 7. ZSPNC-a slijedi da su svi vlasnici vozila i osobe kojima su vozila povjerena (i odgovorne osobe u pravnoj osobi) na temelju članka 14. stavka 2. Ustava u istom pravnom položaju, jer imaju dužnost davanja vjerodostojnih podataka/ dokaza o osobi kojoj su povjerili vozilo na upravljanje“.

5.5. RJEŠENJE USTAVNOG SUDA REPUBLIKE HRVATSKE U-I/1425/2020 OD 15. 2. 2022.

Neovisno o jasno izraženim stavovima o ustavnosti čl. 229. st. 3., 4. i 7. Zakona o sigurnosti prometa na cestama sadržanim u Rješenju Ustavnog suda U-I-19909/2009 od 23. 12. 2014. ponovno je podneseno niz prijedloga za pokretanje postupka ocjene ustavnosti tih odredaba ZSPC, nakon stupanja na snagu Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o sigurnosti prometa na cestama iz 2019.⁴² kojom je, u smislu ključne izmjene čl. 229. st. 3. isključena mogućnost pravovaljanog udovoljenja zahtjevu za dostavom podataka o osobi koja je upravljala vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja na način da se dostave podaci o više osoba. dostave podataka o više osoba. Ustavni sud svojim Rješenjem U-I/1425/2020 od 15. veljače 2022. obuhvatio je tako četiri prijedloga podnesena u periodu od 2020. do 2021. Međutim, ponovno nije prihvatio prijedloge za pokretanje postupka za ocjenu suglasnosti navedenih odredaba ZSPC-a.

Osim već ranije isticanih prigovora koji se tiču kršenja „privilegija od samooptuživanja“ te „blagodati nesvjedočenja“ podnesenim prijedlozima isticano je kako su osporavane odredbe protuustavno jer se njima kažnjava privatni vlasnik budući tijelo javne vlasni nije sposobno otkriti počinitelja te se odgovornost za provedbu zakona prebacuje na fizičku osobu. Ukazivalo se i kako se obavijest o navedenom prekršaju vlasnicima vozila dostavlja nakon višemjesečnog vremenskog razdoblja te je nelogično vlasnika tražiti promptnu dostavu imena vozača vozila, a čak i uz dostavu imena mogućeg vozača tijelo javne vlasti pokreće prekršajni postupak bez konkretnih dokaza te se isti temelje isključivo na izjavi vlasnika pokrenutoj strahom od financijske štete.

Također su podnositelji isticali da primjena osporavanih odredaba često može biti protivn načelu zdravog razuma, dok se vlasniku nameće „nemogući namet“ da dostavi vjerodostojan dokaz o osobi koja je „temporecriminis“ upravljala vozilom, budući se obavijest dostavlja tek 6 mjeseci nakon dana kad je „utvrđen“ prekršaj. Ujedno se podsjeća kako zakonodavac nije propisao razumni rok u kojem je policija dužna građaninu dostaviti obavijest o počinjenju prekršaj i tražiti od njega vjerodostojne dokaze o vozaču.

U ocjeni podnesenih prijedloga za ocjenu ustavnosti osporenih odredaba istaknuti je kako u skladu s čl. 54. Ustavnog zakona o Ustavnom sudu Republike Hrvatske Ustavni sud može ocjenjivati suglasnost zakona s Ustavom i kad je određeni zakon već ranije bio predmetom ustavnosudske ocjene.

Ustavni sud povodom podnesenih prijedloga podsjetio je na argumente i zauzeta stajališta

⁴¹ MUP je naime, u svom očitovanju povodom podnesenih prijedloga za ocjenu ustavnosti obrazlažući stajalište kako osporavana odredba nije niti može biti protivna Ustavu Republike Hrvatske izričito naveo da: „Pojam 'vjerodostojan podatak' nije eksplicitno definiran odredbama Zakona o sigurnosti prometa na cestama, već se radi o pravnom standardu koji podrazumijeva podatak koji je izvoran, koji potječe zaista od onoga kome se pripisuje“.

⁴² „Narodne novine“ broj 70/19

sadržana u svom ranijem Rješenju U-I-19909/2009 od 23. 12. 2014. i zaključno ustanovio da predlagateljima nisu naveli nove razloge zbog kojih bi trebalo preispitati prethodno neprihvatanje prijedloga za pokretanje postupka za ocjenu suglasnosti osporenih odredaba niti je utvrdio da su nastupile nove okolnosti koje bi dovele do promjene njegovog stajališta obrazloženog u Rješenju iz 2014.

Neovisno o činjenici što je Ustavni sud kontinuirano i dosljedno donosio rješenja kojim se ne prihvaćaju prijedlozi za pokretanje postupka za ocjenu suglasnosti s Ustavom odredaba ZSPC kojima je propisana obveza dostave podataka o vozaču, protiv sudskih presuda kojima se vlasnici/korisnici vozila odnosno odgovorne osobe u pravnim osobama proglašavaju krivima za prekršaj iz članka 229. st. 3 ZSPC podnošene su ustavne tužbe⁴³ u kojima su podnositelji iznosili tvrdnju kako im je osporenim presudama povrijeđeno ustavno pravo zajamčeno čl. 29. st. 1 Ustava Republike Hrvatske koji propisuje da „svatko ima pravo da zakonom ustanovljeni, neovisni i nepristrani sud pravično i u razumnom roku odluči o njegovim pravima i obvezama ili o sumnji ili optužbi zbog kažnjivog djela“, odnosno stavka 3. istog članka koji glasi: „osumnjčenik, okrivljenik i optuženik ne smije se siliti da prizna krivnju“. Redovito su takve tužbe odbijane, pri čemu se Ustavni sud redovito pozivao na stajališta i navode iz Rješenja Ustavnog suda U-I-19909/2009 od 23. 12. 2014.

Između niza odluka Ustavnog suda u kojima je odbijena ustavna tužba protiv sudske odluke kojom se kažnjava vlasnik/korisnik vozila, odnosno odgovorna osoba u pravnoj osobi zbog nedostavljanja podataka o vozaču sukladno meritornim odredbama čl. 229. posebnu pažnju zaslužuje odluka Ustavnog sud Republike Hrvatske od 1. travnja 2021. U konkretnoj odluci iznesena stajališta Ustavnog suda daje dragocjen uvid u zapravo „sveobuhvatnu“ percepciju jamstva zabrane samooptuživanja od strane tog suda te način na koji odnosno jamstvo tumači u kontekstu zakonom ustanovljene obveze dostave vjerodostojnih podataka o vozaču. Naime, u odnosnoj odluci Ustavnog suda Republike Hrvatske u „načelnim stajalištima o jamstvu da se ne iznose dokazi protiv sebe (jamstvu zabrane samooptuživanja“, izneseno:

- Jamstvo zabrane samooptuživanja prvenstveno se odnosi na pravo okrivljenog da se brani šutnjom i traži da tužiteljstvo u kaznenom postupku dokaže svoje tvrdnje bez pribjegavanja dokazima pribavljenima prisilom ili pritiskom koji su u suprotnosti s voljom okrivljenika
- Pravo na šutnju tijekom policijskog ispitivanja i jamstvo zabrane samooptuživanja općenito su priznati međunarodni standardi na kojima se temelji ideja poštenog suđenja iz članka 29. Ustava i članka 6. Konvencije za zaštitu ljudskih prava i temeljnih sloboda Njihov je smisao, među ostalim, zaštita okrivljenika od neopravdane prisile državnih tijela, čime se doprinosi poštivanju jamstva pravičnog suđenja iz članka 29. Ustava i članka 6. Konvencije
- Jamstvo zabrane samooptuživanja ne znači da okrivljenik ne bi mogao dobrovoljno dati samooptužujući iskaz, već podrazumijeva zaštitu od pribavljanja dokaza primjenom prisile ili pritiska. Primjena prisile dovodi u pitanje poštovanje jamstva zabrane samooptuživanja. Stoga sud mora prvo ispitati prirodu i stupanj prisile koja je primijenjena kako bi se pribavili dokazi
- Europski sud za ljudska prava je u svojoj praksi utvrdio najmanje tri vrste situacija u kojima postoji mogućnost primjene neopravdane prisile protivne članku 6. Konvencije. Međutim, jamstvo zabrane samooptuživanja nije apsolutno. Stupanj primijenjene prisile nespojiv je s člankom 29. Ustava i člankom 6. Konvencije kada narušava samu bit jamstva zabrane samooptuživanja
- U slučaju kada podnositelj, kao registrirani korisnik motornog vozila, prigovara da mu je prisilom na davanje informacije o imenu vozača koji je u trenutku prekoračenja dopuštene brzine (dakle, prometnog prekršaja) vozio to motorno vozilo, povrijeđeno pravo na šutnju (right to remain silent) te da je povrijeđeno jamstvo zabrane samooptuživanja (the privilege against self-incrimination), valja ukazati na to da se traženje podatka o vozaču motornog vozila treba staviti u kontekst posebne dužnosti registriranog korisnika motornog vozila da pruži informaciju o vozaču koji je to motorno vozilo vozio u određenim okolnostima Pri tome se posebno naglašava da svi oni koji imaju motorna vozila ili upravljaju njima znaju da se time podvrgavaju režimu pravnih propisa koji nije ustanovljen zato što su vlasništvo ili vožnja automobilima privilegij koji je odobrila država, nego zato što posjedovanje i uporaba

⁴³ U-III/4228/2018 od 20. 3. 2019; U-III/4554/2018 od 17. 4. 2019; U-III/551/2020 23. 9.2020.

automobila (kao i, primjerice, oružja) mogu uzrokovati ozbiljnu povredu.

Stoga se može smatrati da su osobe koje imaju motorno vozilo i njime upravljaju prihvatile određene odgovornosti i obveze kao dio pravnog režima u vezi s motornim vozilima, koje u slučaju sumnje u počinjenje prometnog prekršaja uključuju obvezu da obavijeste nadležna tijela o identitetu vozača koji je tom prilikom upravljao vozilom.

Izvidi koje je policija ovlaštena poduzeti u tom slučaju ograničene su naravi, pri čemu traženje da osoba pruži informaciju o osobi koja je upravljala motornim vozilom nije samo po sebi kažnjivo. Kod odbijanja davanja podataka o osobi vozača riječ je o posebnom pravnom režimu koji se odnosi na motorna vozila, te o informaciji ograničene naravi pa stoga bit prava na šutnju i zabrana samooptuživanja nisu narušeni.

6. PRAKSA STRANIH DRŽAVNIH TIJELA VEZANA UZ OBVEZU DOSTAVE VJERODOSTOJNIH PODATAKA O VOZAČU

6.1. OBVEZA DOSTAVE VJERODOSTOJNIH PODATAKA O VOZAČU U REPUBLICI SRBIJI

U Republici Srbiji u čl. 247. st. 1 Zakonu o bezbednosti saobraćaja na putevima⁴⁴ propisana je obveza vlasnika odnosno korisnika vozila da na poziv policijskog službenika dade potpune i točne podatke o identitetu osobe kojem je omogućeno upravljanje vozilom i dokaz na temelju kojeg se na neosporan način može utvrditi da je upravo ta osoba upravljala vozilo u određeno vrijeme i to u roku osam dana od dana primitka poziva.

U st. 4. istog članka definirano je što se smatra dokazom na temelju kojeg se na neosporan način može utvrditi da je određena osoba upravljala vozilo u određeno vrijeme i to na način da je propisano da se odnosnim dokazom smatra pisana izjava ovjerena od nadležnog organa a kojim osoba čije je podatke dao vlasnik, odnosno korisnik vozila, potvrđuje da je upravljao vozilom u određeno vrijeme. Zakon istodobno propisuje kako vlasnik, odnosno korisnik vozila neće odgovarati za odnosni prekršaj ukoliko dokaže neovlaštenu upotrebu vozila.

Za povredu te zakonom ustanovljene obveze dostave potpunih i točnih podataka u zakonom propisanom roku predviđena je mogućnost izricanja kazne zatvora od najmanje 15 dana ili novčana kazna od 100.000 dinara do 120.000 dinara.

Uočavanje terminološke neujednačenosti je nemoguće izbjeći, budući je obveza davanja podataka ustanovljena u st. 247 st. 1. na teret vlasnika, odnosno korisnika vozila a u odredbi čl. 330 st. 1. tč. 23. propisuje se kako će se kaznom zatvora odnosno novčanom kaznom kazniti za taj prekršaj „vozač ili lice koje postupi suprotno članu 247. st. 1 i 2.“

Predmetna odredba Zakona o bezbednosti saobraćaja koja ustanovljuje obvezu dostave potaka o identitetu osobe kojoj je „u određeno vrijeme“ omogućeno upravljanje vozilom, doživjela je niz sukcesivnih izmjena i dopuna⁴⁵ te bila predmet razmatranja i pravne teorije i prakse što jasno ukazuje na postojanje dvojbenih stajališta, odnosno potrebe za otklanjanjem uočenih problema u njezinoj primjeni.

Naime, odredba članka 320. izvornog Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima iz 2008. glasila je:

„Ukoliko je uređajima za utvrđivanje prekršaja u saobraćaju ili neposrednim opažanjem policijskog službenika, odnosno drugog lica koje vrši neposredno regulisanje saobraćaja u skladu sa ovim zakonom dokumentovan, odnosno uočen, neki od prekršaja predviđenih ovim zakonom, kada vozač tog vozila nije identifikovan, vlasnik, odnosno korisnik vozila je odgovoran što je omogućio da se njegovim vozilom učini prekršaj.

Izuzetno od odredbi stava 1. ovog člana, u slučaju neovlašćene upotrebe tog vozila, vlasnik, odnosno korisnik vozila neće odgovarati.“

Vezano uz primjenu navedene odredbe u praksi iskristaliziralo se u njezinoj primjenici kao sporno, pitanje: „kada se smatra da je vozač identificiran u smislu čl. 320 Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima“? Na petoj sjednici svih sudaca Višeg prekršajnog suda u Beograd 01.07.2013. godine⁴⁶ dano je pravno mišljenje da je: „obaveza vlasnika vozila da pruži podatke

⁴⁴ Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima [Službeni glasnik Republike Srbije broj: 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - odluka US i 55/2014, 96/2015 - dr. zakon, 9/2016 - odluka US, 24/2018, 41/2018, - dr. zakon, 87/2018, 23/2019, 128/2020 - dr. zakon i 76/2023],

⁴⁵ Predmetna odredba Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima mijenjana je odnosno dopunjavana Zakonima o izmjenama i dopunama Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima objavljenim u Službenom glasniku Republike Srbije broj 24/2018, 23/2019 te 76/2023.

⁴⁶ Dostupno na: http://www.pkp.sud.rs/sednica_2013_07_01_pm_lat.html

MUP-u o identitetu osobe kojem je dao vozilo na upravljanje i da učini izvjesnim identitet te osobe, odnosno MUP-u pruži lako povjerljive podatke na temelju kojih je identitet vozača utvrdio, a da je obaveza MUP-a da identificira osobu koja je upravljala vozilom i učinila prekršaj". U obrazloženju pravnog mišljenja, između ostalog se navodi da je predmetnim čl. 320. predviđena odgovornost vlasnika vozila odnosno korisnika vozila da je omogućio da se sa njegovim vozilom učini prekršaj koji je otkriven uređajima za utvrđivanje prekršaja ili neposrednim opažanjem policijskih službenika, kada vozač vozila nije identificiran, a što za cilj ima da vlasnik vozila vodi računa da se sa njegovim vozilom ne čine prekršaji u prometu čak i kada on ne upravlja vozilom. Obveza vlasnika vozila je da na zahtjev MUP-a dade podatke o osobi kojoj je dao vozilo na upravljanje a kojim vozilom je učinjen prekršaj koji je dokumentiran ili uočen i to davanjem točnih i provjerljivih podataka (osobni podaci te osobe s točnom adresom). Podnositelj zahtjeva je pri podnošenju zahtjeva za pokretanje odgovarajućeg prekršajnog postupka dužan uz odnosni zahtjev dostaviti i dokaz da je pokušao na temelju podataka dobivenih od vlasnika utvrditi identitet osobe za koju je vlasnik vozila naveo da je tog dana upravljala njegovim vozilom i učinila prekršaj, te da zbog davanja lažnih ili netočnih podataka identifikacija osobe nije mogla biti izvršena.

Navedeno pravno mišljenje inkorporirano je u meritornu odredbu pri sljedećim zakonskim izmjenama, budući je st. 1. odredbe⁴⁷ kojom je ustanovljena obveza davanja podataka o identitetu vozača pri donošenju Zakona o izmenama i dopunama Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima 2018.⁴⁸ na način da glasi:

„(1) Vlasnik, odnosno korisnik vozila obavezan je da, na zahtjev policijskog službenika, da potpune i tačne podatke o identitetu lica, na osnovu kojih se na nesporan način može utvrditi da je to lice upravljalo vozilom u određeno vreme“.

Uslijedila je 2019. sljedeća izmjena i dopunom predmetne zakonske odredbe kojom je utvrđen ne samo rok (8 dana) u kojem je vlasnik odnosno korisnik vozila dužan dati ovog puta potpune i točne podatke na temelju koji se na nesporan način može utvrditi tko je upravljao vozilom, već se definira i što se smatra „dokazom“ o identitetu te osobe⁴⁹ tako da se dokazom smatra pisana izjava ovjerena od strane nadležnog tijela, kojom osoba čije podaci su dani od strane vlasnika odnosno korisnika, potvrđuje da je upravo ona upravljala vozilom u određeno vrijeme. Imajući u vidu kako do 30. 3. 2019. meritornom zakonskom odredbom nije bio propisan rok u kojem vlasnik odnosno korisnik vozila treba postupati, neposredno nakon stupanja na snagu tako izmijenjene odredbe, javilo se kao sporno pitanje koje se ticalo primjene pravila o posrednoj ili neposrednoj dostavi poziva vlasniku, odnosno korisniku vozila za dostavu odgovarajućih podataka o osobi vozača.

Odgovori su dani na Drugoj sjednici svih sudija Prekršajnog apelacionog suda (1.7. 2019.)⁵⁰. Zauzeto je stajalište kako s obzirom da do 30. 3. 2019. nije bio propisan rok za dostavu traženih podataka od vlasnika odnosno korisnika, već je ovlaštena službena osoba određivala rok za postupanje stoga se rok i mogao produžiti na zahtjev zainteresirane osobe, poziv se mogao uručiti na posredan način, odnosno nadležno tijelo moglo je birati način dostave, posredno ili neposredno.

Međutim, kako je stupanjem na snagu izmijenjenog zakona 30. 3. 2019. rok utvrđen zakonom te se kao takav ne može produživati na zahtjev stranke, dano je mišljenje da se od 30. 3. 2019. vlasniku, odnosno korisniku dostava poziva u svrhu davanja odgovarajućih podataka o osobi vozača vrši primjenom odredaba o osobnoj dostavi a u skladu s odredbom član 75. Zakona o opštem upravnom postupku.

Sljedeća izmjena i dopuna odnosno odredbe izvršena je 2023. godine i ticala se upravo preciziranja trenutka od kada se računa osmodnevni rok za dostavu traženih podataka i to tako da su u članu 247. stav 1. Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima riječi: „u roku od osam dana“ zamenjuju se rečima: „na poziv policijskog službenika, u roku od osam dana od dana prijema poziva“.

Neovisno o intenzivnoj aktivnosti zakonodavaca koja se ticala predmetne odredbe i pokušaja preciziranja pojedinih pojmova, odnosno otklanjanja uočenih nedostataka u dijelu stručne

⁴⁷ Predmetna odredba koja je u izvornom zakonu iz 2009. bila numerirana kao čl. 320. uslijed izmjena i dopuna koje su uslijedile numerirana je kao čl. 247.

⁴⁸ Službeni glasnik Republike Srbije broj 24/18.

⁴⁹ „Vlasnik odnosno korisnik vozila obavezan je da, u roku od osam dana da potpune i tačne podatke o identitetu lica kome je omogućeno da upravlja vozilom i dokaz na osnovu kojeg se na nesporean način može utvrditi da je to lice upravljalo vozilom u određeno vreme“

Posle stava 3. dodaje se stav 4. koji glasi:

„Dokazom iz stava 1. ovog člana smatraće se pisana izjava overena od strane nadležnog organa kojom lice čije je podatke dao vlasnik, odnosno korisnik vozila, potvrđuje da je upravljalo vozilom u određeno vreme.“

⁵⁰ <http://pkap.sud.rs/index-lat.html>

javnosti javila su se brojne polemike vezane uz ustavnost njezinog sadržaja. Osobito u dijelu u kojem se s obzirom na samo zakonsko utvrđenje što se ima smatrati dokazom (pisana izjava ovjerena od strane nadležnog tijela, kojom osoba čije podaci su dani od strane vlasnika odnosno korisnika, potvrđuje da je upravo ona upravljala vozilom u određeno vrijeme), te se postavlja upit o (ne)postojanju procesnog zakona koji predviđa mogućost traženja upravo tako ovjerene izjave kojom se dokazuje tko je počinitelj prekršaja.

U kritici aktualnim zakonom ustanovljene obveze na dostavu podataka posebno se akcentira⁵¹:

- činjenica da traženje dostave neospornog dokaza čini bespredmetnim postupak prihvatanja odgovornosti i ostvarenje benefita zbog dobrovoljnog priznanja krivnje;
- da je predmetna odredba protivna čl. 33. stavcima 2, 7 i 8 te članku 20 Ustava Republike Srbije budući vlasnika odnosno korisnika vozila obvezuje na prinudu nad vozačem vozila, kao i zbog toga što se vozaču vozila nameće obveza samooptuživanja te uskraćuje pravo da se brani šutnjom i ima pravo na obranu.
- se njome vlasnik se zapravo obvezuje da prinudi vozača da prizna krivnju za prekršaj, budući je obveza vlasnika odnosno korisnika vozila ne samo da dostavi podatke o identitetu osobe kojoj je omogućeno da koristi vozilo u trenutku počinjenja prekršaja već da dostavu pisanu izjavu odnosno osobe, vozača ovjerenu kod javnog bilježnika, kojom on na neki način priznaje počinjenje prekršaja – jer neispunjenje odnosnih obveza predstavlja biće prekršaja iz čl. 330. st. 1. tč. 23 Zakona.
- da vlasnik, odnosno korisnik vozila nedvojbeno nema legalni mehanizam prinude nad drugom fizičkom osobom
- kako se tom odredbom vlasniku vozila obvezuje na provođenje nezakonite prinude nad vozačem u svrhu ovjere odgovarajuće izjave kod javnog bilježnika, a ukoliko ne prisili vozača ili ga pokuša prisiliti ali ne uspije polučiti da vozač potpiše kod javnog bilježnika odgovarajuću izjavu prijeti mu propisana kazna – prinuda nad vozačem od strane vlasnika vozila ograničava ljudska prava vozača a bez postojanja razloga pod kojima to Ustav dozvoljava što je protivno odredbi čl. 20. Ustava Republike Srbije
- kako je predmetna zakonska odredba neustavna je i sa stajališta vozača budući se od njega traži da se odrekne svojih ljudskih prava kako vlasnik, odnosno korisnik vozila ne bi trpio sankcije propisane.

Zaključno se u kritici predmetne odredbe ističe kako se spornim Zakonom se vozač obavezuje da dostavi pisanu izjavu ovjerenu od strane nadležnog organa kojom potvrđuje da je upravljalo vozilom u određeno vreme. Dakle, prije pokretanja prekršajnog postupka protiv vozača, bez upute o pravima njega kao okrivljenika, vozač se obvezuje da tijelu gonjenja u pisanoj formi učini neospornim bitne elemente bića prekršaja i u naravi prizna njegovo počinjenje. Stoga se iznosi i stav da time vozač gubi pravo da se suzdrži od samooptuživanja, gubi pravo da se brani šutnjom. Ukazuje se i na povredu prava „blagodati nesvjedočenja“ budući su vrlo česti vlasnik vozila i vozač rodbinski povezani. Ukoliko se vozač brani šutnjom i ne potpiše odgovarajuću izjavu, vlasniku vozila (vozaču bliska osoba) prijeti izricanje predviđene kazne.

Neovisno o izrečenim kritikama na račun predmetne odredbe Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima, ista je još uvijek na snazi i kao takva u primjeni.

6.2. OBVEZA DOSTAVE VJERODOSTOJNIH PODATAKA O VOZAČU U REPUBLICI SLOVENIJI

Zakon o pravilih cestnega prometa⁵² Republike Slovenije propisuje u čl. 8. odgovornost vlasnika vozila na način da utvrđuje kako će se za prekršaj protiv sigurnosti cestovnog prometa počinjenog vozilom u slučaju kada nije moguće utvrditi tko je počinitelj, kazniti vlasnik ili imatelj prava upotrebe vozila, osim ako ne dokaže da taj prekršaj nije počinio⁵³. Ukoliko je vlasnik ili imatelj

⁵¹ <https://attorney.rs/1026-2/>

⁵² Zakon o pravilih cestnega prometa - (Uradni list RS, št. 156/21 – uradno prečišćeno besedilo in 161/21 – popr.)

Člen 8.

„(1) Če je prekršek zoper varnost cestnega prometa storjen z vozilom, pa ni mogoče ugotoviti, kdo je storilec, se kaznuje za prekršek lastnik ali imetnik pravice uporabe vozila, razen če dokaže, da tega prekrška ni storil.

(2) Če je lastnik ali imetnik pravice uporabe vozila, s katerim je storjen prekršek iz prejšnjega odstavka, pravna oseba, državni organ ali samoupravna lokalna skupnost, se kaznuje za prekršek njihova odgovorna oseba.

(3).....“

prava uporabe vozila s kojim je počinjen prekršaj pravna osoba državno tijelo ili jedinica lokalne samouprave za prekršaj se kažnjava njihova odgovorna osoba.

O ustavnosti navedene zakonske obveze odlučivao je Ustavni sud Republike Slovenije (Ustavno sodišče Republike Slovenije) svojom odlukom U-I-295/05-38 od 19. 6. 2008.⁵⁴ te je utvrdio da je st. 1. (tadašnjeg) čl. 233. Zakona o varnosti cestnog prometa u skladu s Ustavom Republike Slovenije.

U toj odluci Ustavnog suda Republike Slovenije istaknuto je kako je već u odluci Up-120/97 zauzet stav da se okrivljeniku i u prekršajnom postupku moraju osigurati temeljna jamstva poštenog postupka ali da razina zajamčenih prava može biti niža u slučaju lakših povreda s lakšim posljedicama za kažnjene osobe od one zajamčene u kaznenom postupku. Bitno je da se okrivljeniku daju primjerene i dostatne mogućnosti da zauzme stav o činjeničnom i pravnom aspektu optužbe koja ga tereti. Kriterij za ocjenu je li okrivljeniku u prekršajnom postupku zajamčen pravičan postupak je jamstvo jednake zaštite prava iz čl. 22. Ustava u vezi s odredbom čl. 29. Ustava o pravnim jamstvima u kaznenom postupku. Navodi se nadalje u predmetnoj Odluci kako s obzirom na opasnost koju predstavlja uporaba vozila u prometu te te činjenicu da sigurnost cestovnog prometa uvelike ovisi o odgovornom ponašanju pojedinaca, postoje opravdani razlozi za nametanje dodatnih obveza sudionicima u prometu koji su vlasnici i korisnici vozila, a koje u konkretnom slučaju proizlaze iz pretpostavljene odgovornosti. U tom kontekstu, pretpostavljena odgovornost vlasnika ili nositelja prava korištenja vozila osigurava učinkovito otkrivanje i sankcioniranje počinitelja prekršaja u prometu. To utječe na ponašanje vozača i doprinosi sigurnosti sudionika u prometu. S obzirom na nizak stupanj sigurnosti prometa i discipline sudionika u prometu cilj kojem se teži je ustavnopravno dopušten. Iz osporavane zakonske odredbe proizlazi da će okrivljenik pobiti pretpostavku ako dokaže da nije počinio prekršaj. U pravilu će se pozivati na ali alibi, ali samo navođenje alibija nije dovoljno. Želi li uspjeti u postupku morat će predložiti dokaze kojima potkrijepljuje svoje tvrdnje. Osporenim odredbom nije propisano da okrivljenik mora dokazima uvjeriti sud da nije počinitelj prekršaja već se vlasniku ili nositelju prava korištenja vozila nalaže predložiti oslobađajuće dokaze. Pri izvođenju takvih dokaza sud mora u skladu s načelom slobodne ocjene dokaza ocijeniti da li dokazi dokazuju opravdanu sumnju u pogledu navodne činjenice. Ukoliko se takva sumnja dokaže sud donosi presudu kojom se obustavlja postupak protiv vlasnika odnosno nositelja prava korištenja vozila. Osporena odredba se ne može tumačiti na način da okrivljenik oslobađa samo u slučaju da dokazima uvjeri da nije počinitelj kaznenog djela. Težina tereta dokazivanja mora se tumačiti u vezi s presumpcijom nevinosti koja zahtjeva, između ostalog da sud mora osloboditi optuženika u slučaju sumnje, kada krivnja nije dokazana (načelo in dubio pro reo). Predlaganje dokaza koji ukazuju na razumnu sumnju u navodnu činjenicu je u usporedbi s obrnutim teretom dokazivanja blaže sredstvo. Prebacivanje tereta dokazivanja na optuženika u naznačenoj mjeri prema ocjeni Ustavnog suda Republike Slovenije sadržanoj u predmetnoj odluci, ne predstavlja prekomjernu mjeru, odnosno prekomjerni teret.

Navedeno je potrebno promatrati i kroz prizmu činjenice da je već ranije Ustavni sud Republike Slovenije razmatrao obvezu vlasnika/ovlaštenika vozila svojom odlukom U-I-213/98 od 16. 3. 2000. djelomično ukinuo prvi stavak čl. 215. Zakona o varnosti cestnog prometa (Uradni list RS, št. 30/98) koji je propisivao da „ako postoji sumnja je li vlasnik vozila, odnosno ovlaštenik upravljao vozilom u vrijeme počinjenja prekršaja, a ne želi se izjasniti, kaznit će se za počinjeni prekršaj kao da je vozio sam, osim ako iz osobito opravdanih razloga nije mogao znati tko upravlja vozilom“. Utvrđeno je da je takva odredba protivna čl. 22 (jednaka zaštita prava), čl. 27. (pretpostavka nedužnosti) i čl. 29. (pravna jamstva u kaznenom postupku) Ustava Republike Slovenije. Stoga je predmetna zakonska odredba u pogledu koje je utvrđena neustavnost izmijenjena doošenjem Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o varnosti cestnog prometa (Službeni list Republike Slovenije št. 67/02)

Spornim pitanjima koja se tiču upravo odgovornosti vlasnika vozila propisanog tom zakonskom odredbom bavili su se ne samo sudovi, već i pravobranitelj ljudskih prava Republike Slovenije (Varuh)⁵⁵. Pravobranitelj je naime, ukazao na uočenu različitu praksu prekršajnih tijela u slučaju kažnjavanja vlasnika kao „navodnog“ počinitelja prekršaja, a vezano uz meritornu odredbu koja propisuje da se za prekršaj počinjen vozilom kažnjava vlasnik vozila ili imatelj prava uporabe ukoliko nije moguće utvrditi tko je počinitelj prekršaja. Pojedina prekršajna tijela prije izdavanja

⁵⁴ <https://www.us-rs.si/documents/f8/47/u-i-295-052.pdf>

⁵⁵ Dostupno na: <http://www.varuh-rs.si/medijisko-sredisce/aktualni-primeri/novice/detajl/kaznovanje-lastnika-vozila-za-prekrsek-storjen-z-njegovim-vozilom/?cHash=e51523f4883e2c4f41fb212ea148b38>

naloga za plaćanje prekršajne kazne pozivaju vlasnika da se očituje da li je upravljao vozilom u trenutku počinjenja prekršaja a druga to ne čine, već neposredno izdaju nalog za plaćanje kazne. Takvo postupanje nedvojbeno rezultira mogućnošću da isti vlasnik vozila za dva ista prekršaja počinjena na različitim lokacijama bude različito prekršajno tretiran što posve sigurno ne pridonosi jačanju povjerenja u pravnu državu.

Pravobranitelj je vezano uz odnosnu problematiku zatražio očitovanje mjesnog redarstva ali i mišljenje Ministarstva pravosuđa. Mjesno redarstvo također je upozorilo na različito postupanje prekršajnih tijela vezano uz primjenu odnosne odredbe ali istaklo i nejasnoću same sporne zakonske odredbe. Ministarstvo pravosuđa u svom očitovanju akcentiralo je dužnost prekršajnih tijela da po službenoj dužnosti postupaju bez odlaganja, žurno i jednostavno utvrdivši sve činjenice i dokaze potrebne za odlučivanje o prekršaju. U pogledu prekršaja koji su utvrđeni tehničkim sredstvima, po mišljenju Ministarstva svako bi prekršajno tijelo bilo dužno bez odlaganja izdati nalog za plaćanje kazne vlasniku vozila ili imatelju prava uporabe vozila. Kako bi on u daljnjem postupku u kojem zahtjev odgovarajuću sudsku zaštitu dokazivao da li činjenično stanje jest ili nije pravilno i potpuno utvrđeno. S obzirom na takva iznesena stajališta Pravobranitelj nije utvrdio da bi vezano uz odnosnu zakonsku odredbu bile potrebne normativne promjene ali je ukazao na nužnost jedinstvene primjene čl. 8. ZPrCP (6.6-65/2013).

7. USPOREDBA S PRIKUPLJANJEM PODATAKA U KAZNENOM POSTUPKU

Neovisno o činjenici što odluke Ustavnog suda obvezuju i dužna ih je poštovati svaka osoba⁵⁶, nije moguće ne povući kod ovakvog percipiranja „obveznika davanja podataka o identitetu“ kao osobe koja nije svjedok, paralelu sa prikupljanjem podataka u postupku koji prethodi pokretanju kaznenog postupka.

Razlozi koji motiviraju građane na osporavanje ustavnosti odnosne odredbe kojom se propisuje obveza proizlaze u osnovi iz subjektivnog osjećaja nepravde i prisile na „samoprijavljivanje“, odnosno uskratu „blagodati nesvjedočenja“ u situaciji kada se pod prijetnjom novčane kazne od njih zahtjeva dostava vjerodostojnih podataka o identitetu osobe koja je upravljala vozilom u trenutku počinjenja prekršaja. Upravljajući motornim vozilom moguće je počiniti ne samo prekršaj već i kazneno djelo⁵⁷ i to ono najteže, ono sa smrtnom posljedicom. Ukoliko pravni poredak nikoga ne prisiljava na „samoprijavljivanje“ kod kaznenih djela počinjenih vozilom s najtežim posljedicama, kao niti prijavljivanje počinjenja kaznenog djela od strane bliske osobe u pogledu koje postoji „blagodat nesvjedočenja“ – razumnim se ukazuje upit zbog čega to pravni poredak čini kada su u pitanju prekršaji iz Zakona o sigurnosti prometa na cestama. Nije li to nepravedno i nije li to protuustavno? Nedvojbeno je da su prekršaji lakše povrede pravnih dobara od kaznenih djela⁵⁸. Prema vladajućem mišljenju, razlika između prekršaja i kaznenih djela je kvantitativne prirode te ovisi o kriminalnopolitičkoj volji zakonodavca koji, uzimajući u obzir stupanj njihove težine, određuje je li riječ o prekršajima ili kaznenim djelima⁵⁹.

Ne postoji zakonom ustanovljena obveza prijavljivanja počinjenja prekršaja, a sukladno tome samo neprijavljivanje prekršaja nije posebno prekršajno djelo. Kada je riječ o kaznenim djelima zakonom⁶⁰ je ustanovljena obveza prijavljivanja kaznenog djela⁶¹. Neprijavljivanje pripremanja (čl. 301 KZ) ili počinjenja kaznenog djela (čl. 302. KZ) zakonom je propisano kao posebno kazneno djelo. Međutim, nema osnovnog oblika odnosnih kaznenih djela kad njegova zakonska obilježja ostvari osoba koja je u braku ili koja živi u izvanbračnoj ili istospolnoj zajednici s osobom koja je počinila neprijavljeno kazneno djelo ili je toj osobi rođak po krvi u ravnoj lozi, brat ili sestra, posvojitelj ili posvojenik, osim ako je djelo počinjeno prema djetetu.

Radi odgovarajućeg sagledavanja pozicije vlasnika vozila prije pokretanja kaznenog postupka u slučaju kada je vozilom počinjeno kazneno djelo i vlasnikove obveze da u tom slučaju policiji dade podatke o osobi koja je upravljala vozilom u trenutku kad je kazneno djelo počinjeno (pri

⁵⁶ Članak 31. Ustavnog zakona o Ustavnom sudu Republike Hrvatske "Narodne novine", broj 99/99, 29/02, 49/02:

„(1) Odluke i rješenja Ustavnog suda obvezatni su i dužna ih je poštovati svaka fizička i pravna osoba.

(2) Sva tijela državne vlasti i lokalne i područne (regionalne) samouprave dužna su u okviru svoga ustavnog i zakonskog djelokruga provoditi odluke i rješenja Ustavnog suda.

(3) Vlada Republike Hrvatske osigurava preko tijela državne uprave provedbu odluka i rješenja Ustavnog suda.

(4) Ustavni sud može sam odrediti tijelo kojem povjerava provedbu svoje odluke, odnosno rješenja.

(5) Ustavni sud može odrediti način provedbe svoje odluke, odnosno rješenja“.

⁵⁷ Kazneno djelo obiljesna vožnja u cestovnom prometu (čl. 226. Kaznenog zakona) i kazneno djelo izazivanje prometne nesreće u cestovnom prometu (čl. 227. Kaznenog zakona)

⁵⁸ M Bonačić M., Raša, M.: Obilježja prekršajnog prava i sudovanja, aktualna pitanja i prioriteta, Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu (Zagreb), vol. 19, broj 2/2012, str. 439-472.

⁵⁹ Novoselec, P., Opći dio kaznenog prava, Zagreb, 2009, str. 62. (dalje Novoselec(2009)); O razlici između kvantitativnih i kvalitativnih teorija v. Horvatić, Željko, Temeljna polazišta za preuređenje hrvatskog postupnog i prekršajnog prava, Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu, vol. 6., br. 2/1999, str. 429.-443., str. 435.-438. (dalje Horvatić (1999)) i Veić, Petar; Gluščić, Stjepan, Prekršajno pravo, Opći dio, Zagreb, 2009., str. 9⁶⁰ Članak 31. Ustavnog zakona o Ustavnom sudu Republike Hrvatske

⁶⁰ Kazneni zakon "Narodne novine" broj 125/11, 144/12, 56/15, 61/15, 101/17, 118/18, 126/19, 84/21, 114/22, 114/23

⁶¹ Čl. 204. Zakona o kaznenom postupku („Narodne novine“ broj 152/2008, 76/2009, 80/2011, 91/2012, 143/2012, 56/2013, 145/2013, 152/2014, 70/17, 126/19, 126/19, 80/22)

čemu to može biti on osobno ili druga osoba) valja utvrditi mogućnost korištenja blagodat nesvjedočenja prije pokretanja kaznenog postupka. Zakon ništa izričito ne propisuje o tome. Međutim, neosporno je kako u slučaju vjerojatnosti da je počinjeno kazneno djelo policija može prikupljati obavijesti od građana prije započinjanja kaznenog postupka (čl. 208. Zakona o kaznenom postupku). Pri prikupljanju obavijesti građani se ne mogu ispitivati u svojstvu okrivljenika, svjedoka ili vještaka. Naime, policija tada prikuplja „potrebne obavijesti“ od svih osoba kojima je nešto poznato o odnosnom kaznenom djelu i počinitelju. Osobe kojima je nešto poznato o kaznenom djelu i počinitelju mogu biti i osobe koje su same sumnjive da su izvršile djelo i osobe koje znaju nešto o kaznenom djelu i počinitelju i stoga se nazivaju „presumptivnim svjedocima“. Zakonom nije izričito normirano da li su presumptivni svjedoci dužni odgovarati na pitanja koja im postavljaju policijski službenici. Treba uzeti u obzir kako sam KZ propisuje dužnost prijavljivanja kaznenih djela koja se gone po službenoj dužnosti. Obveza prijavljivanja ne tereti one građane koji su sami počinili odnosno kazneno djelo budući nitko nije dužan prijaviti sam sebe. Jasno to proizlazi iz zakonske odredbe kako okrivljenik nije dužan bilo što iskazivati o kaznenom djelu za koje je okrivljen. Pravna teorija stajališta je da ukoliko to nije dužan činiti u kaznenom postupku kao okrivljenik osobito to nije dužan činiti osumnjičenik u postupku koji provodi policijski službenik prije započinjanja kaznenog postupka⁶². Također policiji obavijesti nisu dužni davati građani u korist kojih postoji „blagodat nesvjedočenja“.

Očit je iz navedenog različit pristup pravnog poretka prema obvezama vlasnika vozila/osobe kojoj je vozilo povjereno da daje podatke o osobi koja je upravljala vozilom u trenutku kad je tim vozilom počinjen neki prekršaj iz ZSPC od pristupa vlasniku vozila/osobi kojoj je vozilo povjereno kada je vozilom počinjeno kazneno djelo, djelo kojim se u daleko većoj mjeri čini povreda pravnog dobra.

Vezano uz mogućnost korištenja u kaznenom postupku podataka o osobi vozača danih policiji prije pokretanja kaznenog postupka od osobitog je značaja Odluka ESLJP u predmetu Sršen c/a Republike Hrvatske (Zahtjev br. 30305/13).

Podnositeljica odnosnog zahtjeva Ana Sršen prigovorila je na činjenicu što ju je policija ispitala u početnim fazama istrage, a da joj prije toga nije omogućila pravno savjetovanje, te da se nije na odgovarajući način poštovao njezinu povlasticu zabrane samooptuživanja. Pozvala se na članak 6. stavak 1. i stavak 3. točku (c) Konvencije, čiji mjerodavni dio glasi kako slijedi:

„1. ... u slučaju podizanja optužnice za kazneno djelo protiv njega svatko ima pravo da ... sud pravično ... ispita njegov slučaj.

3. Svatko optužen za kazneno djelo ima najmanje sljedeća prava:

...

(c) da se brani sam ili uz branitelja po vlastitom izboru, a ako nema dovoljno sredstava platiti branitelja, ima pravo na besplatnog branitelja, kad to nalažu interesi pravde““

Podnositeljica zahtjeva tvrdila je da je osuđena zbog izazivanja prometne nesreće sa smrtnim ishodom na temelju vlastitog samooptužujućeg iskaza o tome da je upravljala vozilom koje je izazvalo nesreću. No taj je iskaz policiji dala, a da prije toga nije bila poučena o svojim pravima, kao što je pravo na pravnu pomoć, pravo na šutnju i pravo na zabranu samooptuživanja. Budući da nije bila upoznata s tim pravima, nije zatražila pravnu pomoć i dala je samooptužujući iskaz. ESLJP je istakao da je da je podnositeljica zahtjeva dobrovoljno bez ikakvog pritiska ili prisile odgovorila policijskom službeniku da je ona upravljala predmetnim vozilom. Naime, podnositeljica zahtjeva nije ni tvrdila da je bila izložena bilo kakvoj prisili. Njen se prigovor svodi na to da je dala iskaz, kojim je potvrdila da je upravljala jednim od dva vozila koja su sudjelovala u prometnoj nesreći u kojoj je netko izgubio život, a da prije toga nije bila poučena o svojim pravima, kao što je pravo na šutnju, pravo na zabranu samooptuživanja i pravo na branitelja, što je dovelo do povrede jamstava iz članka 6. stavka 1. i stavka 3. točke (c) Konvencije.

ESLJP je podsjetio na svoj ranije zauzeti stav da je svojstveno povlastici zabrane samooptuživanja, pravu na šutnju i pravu na pravnu pomoć da bi osoba 'optužena za kazneno djelo', u smislu članka 6., trebala imati pravo biti poučena o svojim pravima jer bez toga time zajamčena zaštita ne bi bila praktična ni ostvariva.

S obzirom na prirodu povlastice zabrane samooptuživanja i prava na šutnju Sud smatra da u načelu nema opravdanja za propuštanje poučavanja osumnjičenika o tim pravima. Međutim, u slučaju kada osumnjičenik o njima nije poučen, Sud mora ispitati je li postupak kao cjelina

⁶² Bayer V.: *Jugoslavensko krivično procesno pravo, Knjiga druga, Pravo o činjenicama i njihovom utvrđivanju u krivičnom postupku*, Zagreb, 1980., str. 175.

bio pošten bez obzira na taj propust. Vjerojatno je da će neposredni pristup odvjetniku koji može pružiti obavijesti o postupovnim pravima spriječiti nepoštenje koje nastaje izostankom službene obavijesti o tim pravima. No, u slučaju odgođenog pristupa odvjetniku potreba da istražna tijela pouče osumnjičenika o njegovu pravu na branitelja, pravu na šutnju i povlastici zabrane samooptuživanja dobiva poseban značaj (vidi Ibrahim i drugi, prethodno citirano, stavak 273., i u njemu citiranu sudsku praksu)."

Ukazano je i kako je važno je prepoznati da povlastica zabrane samooptuživanja nije kao takva zaštita od samooptužujućeg iskaza nego je, kao što je već navedeno, zaštita od pribavljanja dokaza primjenom prisile ili pritiska. Primjena prisile dovodi u pitanje poštovanje povlastice zabrane samooptuživanja. Stoga Sud mora prvo ispitati prirodu i stupanj prisile koja je primijenjena kako bi se pribavili dokazi. (vidi Heaney i McGuinness protiv Irske, br. 34720/97, stavci 54. - 55., ECHR 2000-XII, O'Halloran i Francis, prethodno citirano, stavak 55., i Bykov, prethodno citirano, stavak 92.).

Vezano uz konkretni zahtjev podnositeljice ESLJP je utvrdio da je da su se nacionalni sudovi samooptužujući iskaz, koji je podnositelj ica zahtjeva dala tijekom alkotestiranja 2. kolovoza 2007. godine, izričito prihvatili kao jedini dokaz o osobi koja je upravljala predmetnim vozilom, pri čemu je riječ o iskazu koji je podnositeljica zahtjeva dala, a da prije toga nije poučena o svom pravu na pravnu pomoć, pravu na šutnju i pravu na zabranu samooptuživanja.

No ESLJP je smatrao da okolnosti ovog predmeta pokazuju da ne postoji nikakva naznaka da je na podnositeljicu zahtjeva primijenjen bilo kakav oblik prisile. Podnositeljica zahtjeva naprosto je odgovorila na rutinsko pitanje u uobičajenom izvršavanju policijskih ovlasti povezanih sa sigurnosti na cestama. Nema naznaka da joj se prijetilo bilo kakvim sankcijama ako odbije odgovoriti na to pitanje Podnositeljica zahtjeva ni u jednom trenutku nije priznala da je počinila predmetno kazneno djelo. Od podnositeljice zahtjeva tražilo da kaže jednostavnu činjenicu - tko je bio vozač vozila koje je sudjelovalo u prometnoj nesreći - što samo po sebi nije bilo samooptužujuće te s obzirom na posebne okolnosti ovog predmeta, a posebno ograničenu količinu traženih obavijesti, ne može se reći da je narušena bit prava podnositeljice zahtjeva na šutnju i zabranu samooptuživanja stoga je sud smatrao da nema naznaka da njezina konvencijska prava nisu poštovana time što je predmetni iskaz prihvaćen kao dokaz.

8. ZAKLJUČAK

Zakonska norma kojom se propisuje obveza određenog kruga osoba da dostavljaju nadležnim tijelima podatke o identitetu osoba kojima su dali vozilo na upravljanje radi utvrđivanja identiteta počinitelja prekršaja počinjenog upravo tim vozilom, izazvala je brojne prijemore u svojoj primjeni. Prijepori oko ove obveze i otpor vezan uz njezino izvršenje imanentni su svim pravnim porecima koji je propisuju. Nastojalo se stoga u ovom radu, iznošenjem i obrazlaganjem sudske prakse i sadržaja spornih odredaba ukazati na razloge kojima su se nadležna tijela rukovala pri donošenju svojih odluka vezanih uz tu obvezu. Nerijetko su odluke ne samo tumačile sadržaj obveze već i opravdavale intenciju zakonodavca pri njezinom propisivanju. Pokazalo se još jednom kako sudska praksa može biti iznimno koristan putokaz pri iznalaženju logičnih i utemeljenih rješenja na području koje vrvi nedorečenošću i neusklađenošću te izostankom jasnog sadržaja same zakonske obveze. ni Tumačenje intencije zakonodavca, osiguranje jedinstvene primjene zakonskih normi te točno utvrđenje sadržaja obveza ustanovljenih zakonom istinska je zadaća sudova pri postizanju višeg stupnja pravne sigurnosti i ostvarenja postulata vladavine prava.

LITERATURA:

1. Aviani, D.: Prekršajno pravo, Split, 2009.
2. Babac, B., Upravno postupovno pravo: Odabrana poglavlja, Osijek, 1998.
3. Bayer V.: Jugoslavensko krivično procesno pravo, Knjiga druga, Pravo o činjenicama i njihovom utvrđivanju u krivičnom postupku, Zagreb, 1980.,
4. Bonačić M., Rašo, M.: Obilježja prekršajnog prava i sudovanja, aktualna pitanja i prioriteti, Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu (Zagreb), vol. 19, broj 2/2012, str. 439-472.
5. Borković, I., Upravno pravo, VII izdanje, Zagreb, Narodne novine, 2002.

6. Gavella, N. et al.: Stvarno pravo, Zagreb, 1998.
7. Horvatić, Ž., Novo prijestupovno i prekršajno pravo kao dio hrvatskog kaznenopravnog sustava, Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu, Zagreb, Vol. 8, br. 1/2001., str. 5-20.
8. Horvatić, Ž.: Temeljna polazišta za preuređenje hrvatskog postupovnog i prekršajnog prava, Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu, vol. 6., br. 2/1999, str. 429.-443., str. 435.-438
9. Josipović, I, Prekršajni zakon, Narodne novine, Zagreb, 2002.
10. Karas, Ž.: Neujednačena sudska praksa u kaznenom postupku kao povreda Europske konvencije za zaštitu ljudskih prava Zbornik PFZ, 64, (1) 111-131 (2014)
11. Kempees, P., A Systematic Guide to the Case-law of the European Court of Human Rights, Martinus Publishers, Haag, 1996
12. Klarić, P.: Odštetno pravo, Zagreb, 2003.
13. Krapac, D.,: Kazneno procesno pravo – Institucije, Zagreb, 2014.
14. Krapac, D.,: Nezakoniti dokazi u kaznenom postupku prema praksi Europskog suda za ljudska prava // Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu, vol. 60 (2010), 3; 1207-1240
15. Milivojević, Antoliš, L. et al.: Prekršajno pravo, Zagreb, 2012.
16. Novosel, D., Rašo, M., Burić, Z.: Razgraničenje kaznenih djela i prekršaja u svjetlu presude..., Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu (Zagreb), vol. 17, broj 2/2010, str. 785-812.
17. Novoselec, P.: Opći dio kaznenog prava, Zagreb, 2009.
18. Pavišić, B.: Komentar Zakona o kaznenom postupku, Rijeka, 2005.
19. Pavišić, B.: Grozdanić, V., Osnove kaznenog prava i postupka, Rijeka, 2001.
20. Potočki, S.: Osnovni zakon o prekršajima s komentarom, Narodne novine, Zagreb, 1962.
21. Tomašević, G., Krapac, D., Gluščić, S., Kazneno procesno pravo, Zagreb, Narodne novine, 2005.
22. Vedriš M., Klarić, P.: Građansko pravo, Zagreb 1998.
23. Veić P., Gluščić, S.: Prekršajno pravo, Opći dio, Zagreb 2009.

IZVORI SUDSKE PRAKSE:

1. <http://curia.europa.eu/>
2. <http://www.ingbiro.com/default.aspx?ReturnUrl=%2fsudska%2fdefault.aspx>
3. <http://www.iusinfo.hr/CaseLAws/TOC.aspx>
4. http://www.pkap.sud.rs/sednica_2013_07_01_fg_lat.html#
5. <https://www.sodnapraksa.si/>
6. <https://sudskapraksa.csp.vsrh.hr/home>
7. <https://www.vrh.sud.rs/sr-lat/sudska-praksa>

SIGURNOST I ZAŠTITA VOZILA U TUNELIMA NA AUTOCESTAMA

VEHICLE SAFETY AND PROTECTION IN TUNNELS ON HIGHWAYS

ZG – projekt d.o.o. Đorđićeva 24
10000 Zagreb, Hrvatska

Mislav Šimecki, mag. ing. traff.
mislav.simecki@zg-projekt.hr

Ivan Milat, mag. ing. traff.
ivan.milat@zg-projekt.hr

Sažetak:

Autocesta kao čimbenik suvremenog prostornog povezivanja ima vrlo važnu ulogu u gospodarskom razvoju i turizmu te na taj način igra jednu od ključnih uloga za daljnji rast i razvoj pojedine države ili regije. Postizanje velikih brzina, nedovoljna međusobna udaljenost između vozila te ostali ljudski faktori, razlog su brojnih prometnih nesreća. Osim ljudskog faktora, dodatnu opasnost na autocestama predstavljaju potencijalno opasna mjesta koja smanjuju razinu sigurnosti te predstavljaju ozbiljnu prijetnju prilikom nastanka prometnih nesreća. Važan čimbenik za povećanje sigurnosti prometa odnosi se na mjere za sigurnost i zaštitu vozila u tunelima na autocestama čija je zadaća omogućavanje što sigurnijeg prolaza kroz tunel. Uz problematiku određivanja potencijalno opasnih mjesta, ključno je pravilno definiranje uvjeta te adekvatan način provođenja mjera i postavljanje odgovarajuće prometne opreme kako bi se smanjile posljedice prilikom udara vozila u betonske obloge u tunela. Pravilno planiranje i provođenje mjera za povećanje sigurnosti i zaštite vozila u tunelima na autocestama, znatno bi smanjilo posljedice te štete uzrokovane prometnim nesrećama izvan i unutar tunela.

Ključne riječi: zaštita tunela, potencijalno opasna mjesta, sigurnost na autocestama, prometna oprema

Summary:

The highway, as a factor of modern spatial connectivity, plays a very important role in economic development and tourism, thus playing one of the key roles for the further growth and development of an individual country or region. Achieving high speeds, insufficient mutual distance between vehicles and other human factors are the reason for numerous traffic accidents. In addition to the human factor, additional danger on highways is represented by potentially dangerous places that reduce the level of safety and pose a serious threat in the event of traffic accidents. An important factor for increasing traffic safety refers to measures for the safety and protection of vehicles in tunnels on highways, the task of which is to enable passage through the tunnel as safely as possible. In addition to the problem of determining potentially dangerous places, it is crucial to correctly define the conditions and an adequate way of implementing measures and setting up appropriate traffic equipment in order to reduce the consequences when a vehicle hits concrete linings in the tunnel. Proper planning and implementation of measures to increase the safety and protection of vehicles in tunnels on highways would significantly reduce the consequences of damage caused by traffic accidents outside and inside tunnels.

Keywords: tunnel protection, potentially dangerous places, highway safety, traffic equipment

1. UVOD

Izgradnja mreže autocesta i brzih cesta od ključne je važnosti za gospodarski i ekonomski razvoj svake države ili regije. U Republici Hrvatskoj, s godinama je izgrađeno ukupno preko 1,341 km autocesta duž cijele zemlje, koje su trenutku izgradnje, opremljene odgovarajućom prometnom signalizacijom i opremom, uključujući i sustav zaštitnih odbojnih ograda. Sukladno navedenom, s vremenom se izgradnja odvijala u fazama kroz niz godina, te su se tehnička rješenja mijenjala prateći tadašnji razvoj tehnologije uz aktivne direktive, norme i ostale zakonske akte. Autocestama u Republici Hrvatskoj upravljaju tri tvrtke:

- Hrvatske autoceste d.o.o. (upravljaju autocestama A1, A3, A4, A5, A6, A7, A10, A11 i mostom Krk)
- Bina – Istra d.d. (upravlja tzv. Istarskim Y – A8 i A9)
- Autocesta Zagreb – Macelj d.o.o. (upravlja autocestom A2).¹

Ukupno / Total

1.341,10 KM



Slika 1. Karta Hrvatskih autocesta Izvor: [1]

Predmet ovog rada, odnosi se na definiranje potencijalno opasnih mjesta u tunelima te pravilno provođenje mjera za povećanje sigurnosti prometa u tunelima na autocestama u cilju smanjenja posljedica nastalih od prometnih nesreća. Analizirajući postojeće stanje tunela na hrvatskim autocestama, dolazi se do zaključka da ozbiljan problem predstavljaju ulazi u tunele te zaustavne niše, odnosno ugibališta za vozila unutar tunela koja zapravo predstavljaju opasna mjesta koja nisu adekvatno zaštićena. Sve veći broj prometnih nesreća sa smrtno stradalim na autocestama, predstavlja složen i kompleksan zadatak za rješavanje ovakvog problema.

¹ Nacionalno izvješće, Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine, Zagreb, 2022.

2. TUNELI NA HRVATSKIM AUTOCESTAMA

Tuneli se mogu definirati kao objekti cjevasta oblika koji su prokopani kroz tlo ili stijenu u cilju savladavanja prirodnih prepreka. Svojom ulogom i karakteristikama, tuneli su u prometnoj mreži od velike važnosti upravo iz razloga što mogu značajno smanjiti vrijeme putovanja te duljinu puta. Prema položaju na terenu, razlikuju se brdski, podvodni i podzemni tuneli, dok se prema duljini tuneli dijele na kratke (<500 m), srednje (500-1000 m) i duge (>1000 m) tunele.

U Republici Hrvatskoj, ukupno se nalazi 53 tunela od kojih 48 tunela sa dvije cijevi te svega 5 tunela sa jednom tunnelskom cijevi. Ukupna duljina tunela u oba smjera iznosi nešto više od 93 km, što čini 6,94% ukupnog udjela tunela u ukupnoj mreži hrvatskih autocesta.²



Slika 2. Tunel Mala Kapela Izvor: [3]

Najduži tunel na hrvatskim autocestama je tunel Mala Kapela na dionici A1 Zagreb – Split – Dubrovnik ukupne duljine 5,8 km. Osim tunela Mala Kapela, mrežu hrvatskih autocesta upotpunjuje još nekolicina tunela duljih od 1000 m.

Prema „Pravilniku o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele“, tuneli duži od 1000 m trebaju imati zaustavne niše odnosno ugibališta za zaustavljanje vozila u nuždi.

POPIS TUNELA DULJIH OD 1000 m NA HRVATSKIM AUTOCESTAMA			
NAZIV TUNELA	AUTOCESTA	DULJINA TUNELA [m]	BROJ CIJEVI
MALA KAPELA	A1	5821.00	2
SVETI ROK	A1	5679.00	2
UČKA	A8	5062.00	2
PLASINA	A1	2300.00	2
TUHOBIĆ	A6	2141.00	2
SV. TRI KRALJA	A2	1741.00	2
BRINJE	A1	1560.00	2
JAVOROVA KOSA	A6	1460.00	2
KONJSKO	A1	1261.00	2
GRIČ	A1	1231.00	2
VELIKI GLOŽAC	A6	1130.00	2

Tablica 1., Popis tunela duljih od 1000 m na hrvatskim autocestama. Izvor: Izradio autor

² Ključne brojke, Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine, Zagreb, 2022.

Prema podacima „Hrvatske udruge koncesionara za autoceste s naplatom cestarine“, broj prometnih nesreća u tunelima na hrvatskim autocestama za 2022. godinu je iznosio 56, što čini ukupno 1,82% udjela ukupnog broja prometnih nesreća u tunelima. Za razliku od 2021. godine, kada su se u tunelima na hrvatskim autocestama dogodile 103 prometne nesreće, broj se znatno smanjio, i to za nešto više od 54%, međutim ishodi tj. posljedice prometnih nesreća su i dalje u većini slučajeva kobne.

3. DEFINIRANJE POTENCIJALNO OPASNIH MJESTA U TUNELIMA

Identifikacija i definiranje potencijalno opasnih mjesta te upravljanje opasnim lokacijama, od ključne su važnosti za sigurno funkcioniranje i odvijanje budućeg prometa na određenoj cesti, lokaciji ili području primjene. Kako ne postoji standardna definicija opasnog mjesta, može se teoretski definirati da opasna mjesta predstavljaju tzv. crne točke ili lokacije (mjesta) na pojedinim dijelovima određene prometnice koje imaju statistički veći broj prometnih nesreća u usporedbi sa sličnim lokacijama.³ U ovome radu, naglasak na određivanje opasnog mjesta nije bio vezan samo uz lokaciju i broj prometnih nesreća, već na mjesta koja u tunelima na autocestama predstavljaju značajnu prijetnju i opasnost u slučaju prometne nesreće.

S obzirom da se na hrvatskim autocestama, u ljetnim mjesecima, pojavljuje nadprosječno veliki broj vozila koji prometuju duž cijele cestovne mreže, može se pretpostaviti da se tada znatno povećavaju šanse za nastankom prometnih nesreća.

Analizirajući kompletnu situaciju u tunelima na hrvatskim autocestama, dolazi se do zaključka da postoji svega par lokacija koje nisu dovoljno zaštićene prema novim normama i zakonima ili nemaju nikakvu zaštitu, a znatno bi utjecali na ishod i posljedice prilikom nastanka prometne nesreće.

Potencijalno opasna mjesta u tunelima na hrvatskim autocestama odnose se na ugibališta za vozila te samim ulazima u tunele. Ugibališta u tunelima ili tzv. zaustavne niše (površine), predstavljaju mjesta na kojima je u tunelu dozvoljeno privremeno zaustavljanje/zadržavanje vozila u slučaju kvara za vrijeme prometovanja kroz tunnelsku cijev. U tunelima s jednosmjernim prometom, zaustavne površine su postavljene s desne strane kolnika, dok se u tunelima s dvosmjernim prometom, zaustavne površine nalaze s obje strane kolnika.



Slika 3. Prikaz ugibališta za vozila u tunelu Sveti Rok Izvor: [5]

Ulazi u tunele, izvedeni su okomitim zidom na smjer vožnje (kameni zid ili zemljani zid) jednako kao i zidovi ugibališta unutar tunela, što također predstavlja bočnu opasnost koju je kao takvu potrebno zaštititi odgovarajućom opremom. Prilikom udara vozila u zid na ulazu tunela ili zid ugibališta, ishod prometne nesreće često završava katastrofalno.

Zbog svojih specifičnosti i karakteristika, nezaštićeni zidovi zaustavnih niša te betonske obloge na ulazima tunela predstavljaju opasan element samih tunela, jer su posljedice udara ili naleta vozila u njih u pravilu vijek kobne.

³ Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj mreži, Hrvatske ceste d.o.o., Zagreb, 2016.



Slika 5. Nalet vozila na betonski zid u tunelima Sveti Rok i Sveti Marko Izvor: [5]

4. PRAVILNO PROVOĐENJE MJERA ZA SIGURNOST VOZILA U TUNELIMA

Kako je već definirana problematika predmetnog rada, za postizanje veće razine sigurnosti u tunelima na hrvatskim autocestama, potrebno je pravilno provođenje mjera sa adekvatnom prometnom opremom. U vrijeme kada se gradila većina tunela, vrijedila su drugačija pravila iz tadašnjih propisa i normi. Tražena kvaliteta sukladno navedenih propisa nije bila na razini današnjih suvremenih prometnica koje su se projektirale i gradile na području Republike Hrvatske. Iz tog razloga javila se potreba za korekciju i osuvremenjivanje postojećih „opasnih elemenata“ tunela.

Sa stajališta sigurnosti cestovnog prometa, ugibališta u tunelima izvedena su na način da završavaju betonskim zidom okomitim na smjer vožnje jednako kao i na samim ulazima u tunele te samim time predstavljaju bočnu opasnost koju je potrebno zaštititi odgovarajućom opremom.⁴ Na analiziranim autocestama, postoji 11 tunela sa izvedenim ugibalištima za vozila u nuždi. U gotovo svim tunelima, brzina je ograničena na maksimalno 100 km/h. Širina ugibališta iznosi 3 m te su većinom izvedeni u duljini od 40 m. Također, većina ulaza u tunele nije zaštićena adekvatnom opremom.

S obzirom da su prometno – tehnički elementi ugibališta te ulaza u tunele slični u tunelima diljem Europe provedena je analiza dosadašnje prakse šticećenja zidova tunela prilikom čega su utvrđene tri najčešće mjere:

- Čelične zaštitne odbojne ograde
- Betonske zaštitne odbojne ograde
- Ublaživači udara

Poduzeće za autoceste u Sloveniji, DARS d.d., izvršilo je analizu na slovenskim autocestama i došlo do zaključka da dosadašnji način šticećenja ugibališta u tunelima (koso postavljanje betonskih i čeličnih ograda u odnosu na uzdužni smjer vožnje), u praksi se nije pokazao kao optimalno rješenje zbog toga što su najnovija ispitivanja (Slika 7.) pokazala da takva rješenja znaju biti itekako opasna za sigurnost putnika u vozilu koje je udarilo u zid zaustavne niše, ali i ostale sudionike u prometu.

Analizom je utvrđeno da vozilo koje udari u koso postavljene elemente ograde, produžuje svoje kretanje s tek malo smanjenom brzinom u potpuno nekontroliranom smjeru, gdje u pravilu vozilo udari u suprotni zid tunelske cijevi, te na taj način ugrožavaju i ostale sudionike u neposrednoj blizini. Međutim, pojavljuje se i sljedeći problem koji se pojavljuje je zapravo duljina tunelske niše. U pravilu je ona dugačka 40 i široka 3 metara. Poduzeće za autoceste u Sloveniji, DARS d.d., je zajedno sa fakultetom u Ljubljani za potrebe ugradnje ublaživača udara izvelo simulaciju potrebnog slobodnog prostora za priključno teretno vozilo i došlo do zaključka, da je minimalna potrebna duljina 36 m.

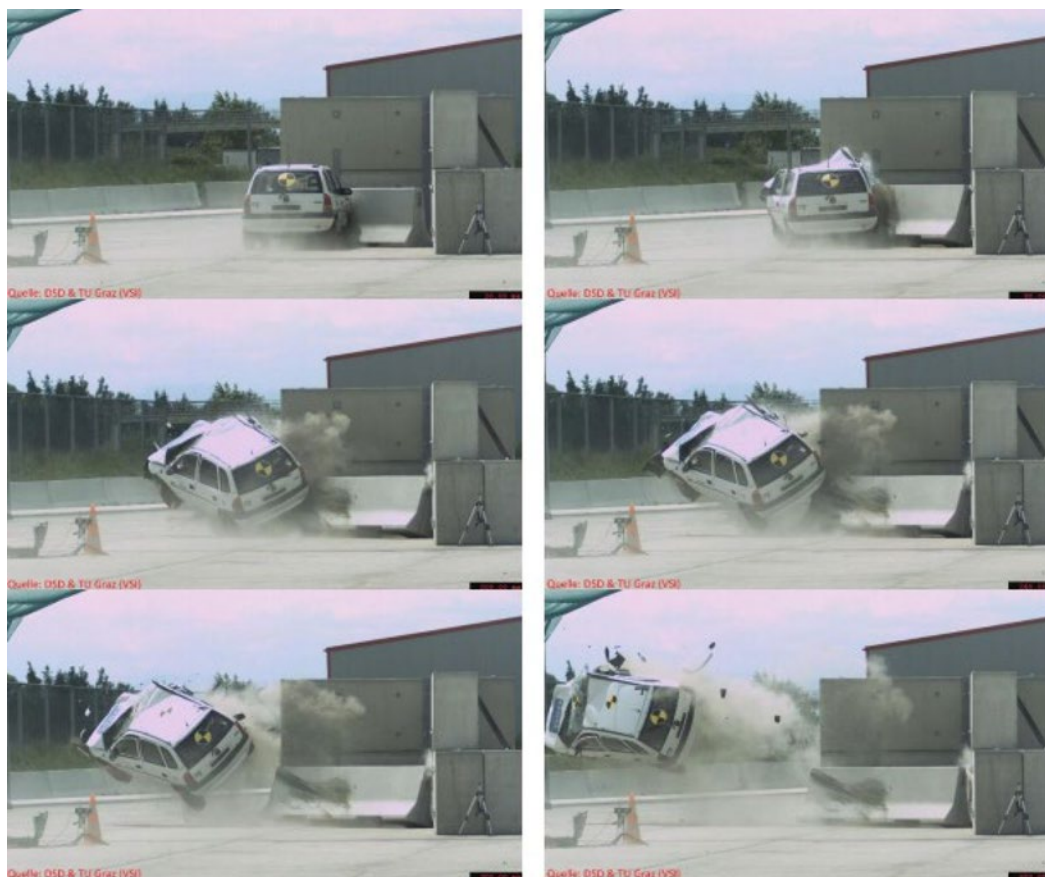
⁴ Utvrđivanje prioriteta i izrada analize stanja sustava zaštitnih ograda na autocestama u nadležnosti Hrvatskih autocesta d.o.o. s prijedlogom tehničkog rješenja usklađenja prema važećim propisima i normama, Hrvatske autoceste d.o.o., Zagreb, 2023.



Slika 6. Najčešći način štice zidova ugibališta u tunelima Izvor: [5]

Stoga je zaštita ugibališta u tunelima predviđena na način da se na završetku ugibališta ugradi zaštitni cestovni sustav (ublaživač udara) trapezoidnog (asimetričnog) oblika za brzinu 80 km/h. Situacija u susjednim zemljama pokazuje, da se u glavnom koriste svugdje ublaživači udara (Italija Švicarska, Slovenija), jedino je Austrija specifična sa postavljanjem betonskih ograda ali će se vjerojatno brzo preusmjeriti na štice niša sa ublaživačima udara nakon objave ispitivanja.

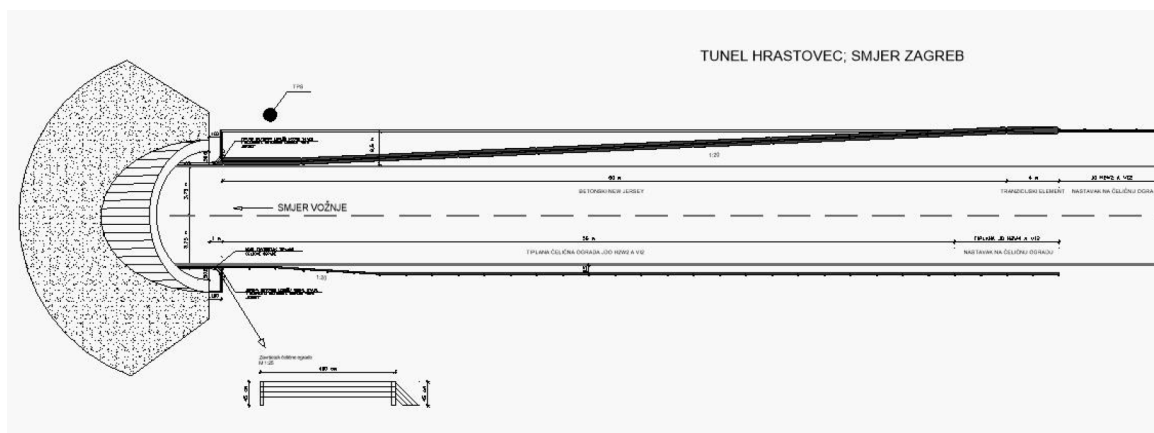
U nastavku slijede shematski prikazi adekvatnog štice ugibališta za vozila u tunelima te



Slika 7. Prikaz testiranja naleta vozila na koso postavljenu betonsku ogradu Izvor: [5]

samim ulazima u tunele u cilju ublažavanja udara vozila u bočnu opasnost što bi značajno povećalo razinu sigurnosti za vozila u tunelima i ulazima u tunele.

Ugibališta u tunelima trebalo bi štiti adekvatnom prometnom opremom, a to se odnosi na postavljanje certificiranih ublaživača udara. Ublaživači udara se koriste za osiguranje posebno opasnih mjesta na cesti, gdje postoji opasnost naleta vozila na čvrstu građevinu, u ovom slučaju zid ugibališta u tunelu. Ublaživač se postavlja na prednji dio krutog objekta kako bi se apsorbirao nalet vozila sa frontalne ili bočne strane (Slika 8.).



Zbog svojih specifičnosti i karakteristika, obloge na ulazima kod tunela (betonske ili zemljane) predstavljaju bočnu opasnost za vozila koja mogu udariti u njih, a njihove posljedice tada su u većini slučajeva katastrofalne. Shodno tome, ulazi u tunele se mogu zaštititi na dva načina. Jedan od načina je da se postavi adekvatna zaštitna odbojna ograda sa svake strane kolnika, dok se drugi način odnosi na postavljanje ublaživača udara kao i kod ugibališta.

Slika 10. Shematski prikaz štíćenja ulaza u tunel Izvor: Izradio autor

Postavljanje zaštitne odbojne ograde na ulazima u tunele potrebno je izvesti na način da se sa desne strane kolnika postavi betonska zaštitna ograda klase H2W1 minimalno 60 m prije ulaza u tunel, dok se na istoj udaljenosti na lijevoj strani postavlja čelična zaštitna odbojna ograda tiplana u asfalt ili betonsku podlogu minimalno klase H2 W2. Ovakav adekvatan način postavljanja odgovarajuće prometne opreme znatno bi zaštitio dio krutog objekta kako bi se apsorbirao nalet vozila sa frontalne ili bočne strane (Slika 9.).

Osim na ugibalištima, ublaživači udara mogu se postaviti i na ulazima u tunele kod specifičnih situacija (neposredna blizina trafostanice, vatrogasnih postaja ili sl.). U takvim slučajevima, ograda sa lijeve strane postavlja se na isti način, dok je sa desne strane kolnika potrebno ugraditi zaštitni cestovni sustav, odnosno ublaživač udara trapezoidnog (asimetričnog) oblika za brzinu 110 km/h. Također, uz postavljanje ublaživača udara, betonska ograda bi se trebala postaviti po dužini onoliko koliko to slobodan prostor dopušta (Slika 10.).

5. ZAKLJUČAK

Sigurnost u tunelima potrebno je gledati sa jednog drugačijeg stajališta izrazito iz razloga što nam statistički podaci govore da velika većina naleta vozila na okomiti zid ugibališta ili ulaza u tunele završava kobnim posljedicama. Potencijalno opasna mjesta i bočne opasnosti, koja u pravilu nisu zaštićena adekvatnom prometnom opremom, predstavljaju ozbiljnu prijetnju za sudionike u prometu prilikom nastanka prometnih nesreća.

Kako broj prometnih nesreća varira iz godine u godinu, ne može se točno pretpostaviti gdje će nesreća točno nastati, stoga je itekako veoma važno na vrijeme prepoznati potencijalnu opasnost te provesti odgovarajuće mjere zaštite koje bi prilikom udara prometne nesreće smanjile šanse za kobni ishod. Analizom tržišta utvrđeno je da postoje certificirani ublaživači udara za brzine do 80 km/h i do 110 km/h, što je prihvatljivo s obzirom da je brzina u tunelima ograničena do 100 km/h kao i u većini tunela u Europi. S druge strane, osim ublaživača udara postavljanje odgovarajućih certificiranih zaštitnih odbojnih ograda na samim ulazima u tunele znatno bi smanjilo šanse za nalet vozila na okomiti zid tunela te na taj način povećalo razinu sigurnosti.

Predmetni način šticeulazaa u tunele, predviđen je za sva vozila koja ulaze u tunel (teretna i osobna vozila), dok se kod trenutnih ugibališta u tunelima na hrvatskim autocestama dolazi do problema gdje duljine zaustavnih niša odnosno ugibališta nisu dovoljno duge za manevar odnosno za zaustavljanje vozila većih dimenzija u nuždi (kamioni, tegljači s poluprikolicama, autobusi itd.), već su namijenjena isključivo za osobna vozila u nuždi.

Bez obzira na spomenutu problematiku, provođenje navedenih mjera za zaštitu ugibališta, uvelike bi pridonijela sigurnosti prometa u tunelima. U budućnosti, prilikom izgradnje novih tunela na hrvatskim autocestama, potrebno je voditi računa da prilikom izgradnje novih tunela duljine zaustavnih niša iznose barem 50 m te da se „Pravilnikom o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele“ pokuša usvojiti zakon da se duljine ugibališta produže sa 40 na 50 m.

6. LITERATURA

1. Nacionalno izvješće, Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine, Zagreb, 2022.
2. Ključne brojke, Hrvatska udruga koncesionara za autoceste s naplatom cestarine, Zagreb, 2022.
3. Tuneli Mala Kapela i Sveti Rok, Hrvatske autoceste d.o.o., Zagreb, 2009.
4. Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj mreži, Hrvatske ceste d.o.o., Zagreb, 2016.
5. Utvrđivanje prioriteta i izrada analize stanja sustava zaštitnih ograda na autocestama u nadležnosti Hrvatskih autocesta d.o.o. s prijedlogom tehničkog rješenja usklađenja prema važećim propisima i normama, Hrvatske autoceste d.o.o., Zagreb, 2023.

PROCJENA SIGURNOSTI MREŽE AUTOCESTA KOJIMA UPRAVLJAJU HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. OD STRANE OVLAŠTENOG REVIZORA CESTOVNE SIGURNOSTI

NETWORK WIDE ROAD SAFETY ASSESSMENT OF THE HIGHWAY OWNED BY HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. BY THE AUTHORIZED ROAD SAFETY AUDITOR

Izv. prof. dr. sc. Željko Šarić
dr. sc. Boris Huzjan
Silvijo Čamber, dipl. ing.
prof.dr.sc. Goran Zovak

Sažetak:

Prometne nesreće negativna su posljedica cestovnog prometa i veliki gubitak za suvremeno društvo. Kako bi se povećala sigurnost prometa na cestovnoj mreži potrebno je konstantno provoditi relevantne analize stanja sigurnosti cestovne mreže te u slučaju pojave lokacija s nadprosječnim brojem nesreća odmah adekvatno i reagirati. Aktualni Pravilnik o aktivnostima i postupcima za poboljšanje sigurnosti cestovne infrastrukture i reviziji cestovne sigurnosti nalaže upraviteljima svih TEM cesta, autocesta i primarnih cesta procjenjivanje stanja sigurnosti svojih cesta najmanje svakih 5 godina. Sukladno navedenom Pravilniku, Hrvatske autoceste pri procjeni sigurnosti mreža imenuju stručni tim čiji je voditelj revizor cestovne sigurnosti, a sastoji se od minimalno pet članova od kojih je barem jedna osoba zadužena za sigurnost prometa. Također, u stručni tim se imenuje barem jedna osoba zadužena za održavanje te barem jedna osoba zadužena za sigurnost u tunelima. Koncesionari autocesta na zahtjev Hrvatskih autocesta imenuju po jednu dodatnu osobu kao člana stručnog tima a mogu po potrebi uključiti i druge stručnjake u rad stručnog tima. Obzirom da su promjene u načinu ocjenjivanja značajne u odnosu na prethodne Smjernice za razvrstavanje cestovne mreže s obzirom na sigurnost, u ovom radu će se prikazati rezultati provođenja procjene sigurnosti mreže autocesta kojima upravljaju Hrvatske autoceste d.o.o. od strane ovlaštenog Revizora cestovne sigurnosti kako bi se ukazalo na specifičnosti novog načina procjene sigurnosti cesta.

Summary:

Traffic accidents are a negative consequence of road traffic and a great loss to modern society. To increase road safety on the road network, it is necessary to constantly carry out relevant analyses on the state of safety of the road network and to react immediately and appropriately when places with an above-average number of accidents occur. The current regulations on activities and procedures to improve the safety of road infrastructure and road safety audits require the operators of all TEM roads, highways and major roads to assess the safety status of their roads at least every 5 years. In accordance with the above-mentioned regulation, Croatian Motorways appoints a team of experts headed by a road safety auditor, consisting of at least five members, at least one of whom is responsible for road safety, to assess the safety of the network. In addition, at least one person responsible for maintenance and at least one person responsible for safety in tunnels shall be appointed to the team of experts. At the request of Croatian Motorways, the highway concessionaires shall appoint an additional person as a member of the expert team and may involve other experts in the work of the expert team if necessary. Since the changes in the assessment method are significant compared to the previous guidelines for the classification of the road network in terms of safety, this paper presents the results of the safety assessment of the highway network managed by Hrvatske autoceste d.o.o. by the appointed road safety auditor to show the specifics of the new road safety assessment method.

1. UVOD

Cestovni promet predstavlja dominantni način prijevoza s iznimnim utjecajem na opću sigurnost prometa. Sučeljeni s izazovom smanjenja broja smrtnih slučajeva u prometnim nesrećama te postizanja nulte stope stradavanja, Republika Hrvatska je posljednjih godina uložila značajna sredstva u izgradnju modernih cestovnih infrastruktura. Nakon izgradnje, kontinuirano praćenje stanja sigurnosti na mreži autocesta postaje jedan od najvažnijih segmenata upravljanja. U tom cilju Europska unija propisala je niz mjera i zakonskih regulativa kako bi potaknula države članice na intenzivnije angažiranje u podizanju sigurnosti cestovnog prometa. Jedan od ključnih pravnih okvira je Direktiva (EU) 2019/1936 Europskog parlamenta i Vijeća, koja mijenja Direktivu 2008/96/EZ o upravljanju sigurnošću cestovne infrastrukture. Ova Direktiva zahtijeva od država članica uspostavu i primjenu postupaka povezanih s procjenom učinka na sigurnost na cestama, revizijama sigurnosti na cestama, provjerama sigurnosti na cestama te procjenom sigurnosti na cestama na razini cijele mreže.

Navedena Direktiva primjenjuje se na ceste koje su dio transeuropske cestovne mreže, autoceste i druge primarne ceste, neovisno o fazi projektiranja, izgradnje ili uporabe. Implementacija tih zakonskih propisa temelji se na pozitivnoj praksi razvijenih zemalja EU, koja pokazuje da pregled lokacija prometnih nesreća od strane stručnjaka za sigurnost cestovnog prometa najbolje doprinosi identifikaciji opasnih mjesta. Mjere sanacije imaju ključnu ulogu u povećanju sigurnosti cestovnog prometa, jer značajno smanjuju broj žrtava na saniranim lokacijama. Međutim, izazov je identificirati prioritete za pregled lokacija prometnih nesreća, s obzirom na velik broj nesreća na autocestama te različite karakteristike prometnog opterećenja i tehničke značajke cesta. Iskustva također pokazuju da lokacije s manjim brojem nesreća, ali većim prometnim opterećenjem, mogu biti jednako opasne kao i one s većim brojem nesreća, ali manjim opterećenjem.

2. PRAVILNIK O AKTIVNOSTIMA I POSTUPCIMA ZA POBOLJŠANJE SIGURNOSTI CESTOVNE INFRASTRUKTURE I REVIZIJI CESTOVNE SIGURNOSTI

Pravilnik o aktivnostima i postupcima za poboljšanje sigurnosti cestovne infrastrukture i reviziji cestovne sigurnosti (NN 55/2022) je dokument koji propisuje smjernice, procedure i standarde koji se primjenjuju na aktivnosti vezane uz poboljšanje sigurnosti cestovne infrastrukture i revizije cestovne sigurnosti. Konkretno opisuje aktivnosti poboljšanja sigurnosti infrastrukture cesta za koje je Zakonom o cestama propisana takva obveza, a koje se odnose na sve faze planiranja, projektiranja, građenja i održavanja cesta te obuhvaćaju procjenu sigurnosti mreže cesta, ocjenu utjecaja na sigurnost u cestovnom prometu, reviziju cestovne sigurnosti, upravljanje podacima o sigurnosti cesta te sadržaj izvješća o prometnim nesrećama. Utvrđuje način i opseg obavljanja poslova revizije, ocjene i provjere cestovne sigurnosti, radno iskustvo i stručnu spremu revizora cestovne sigurnosti te postupak izdavanja ovlaštenja, program osposobljavanja za revizora i provjera osposobljenosti, program dodatnog osposobljavanja, sadržaj i način vođenja očevidnika ovlaštenih revizora te izrada izvješća o reviziji cestovne sigurnosti [1]. U cilju procjene sigurnosti mreže TEM cesta, autocesta i primarnih cesta (eng. Network-wide Road Safety Assessment) Pravilnik je propisao okvirne elemente koje je potrebno procijeniti obzirom na sigurnost te obuhvat i obveze stručnih timova koji provode procjenu sigurnosti. Prema navedenom Pravilniku, procjena sigurnosti mreže TEM cesta, autocesta i primarnih cesta provodi se najmanje svakih pet godina te je zasebno propisana za autoceste a zasebno za primarne ceste, uključujući i dionice državnih cesta na TEM mreži. Stručni timovi koji procjenjuju sigurnost mreže TEM cesta, autocesta i primarnih cesta provode analizu događanja prometnih nesreća u odnosu na količinu prometa u proteklom periodu te evaluiraju rizik nastanka prometnih nesreća i težine njihovih posljedica uzimajući u obzir prometno-tehničke elemente ceste i okoline ceste. Također, predlažu izravne korektivne mjere usmjerene na dionice cesta s niskim razinama sigurnosti na kojima postoji mogućnost provedbe mjera s velikim potencijalom za smanjenje broja prometnih nesreća i uštedu troškova povezanih s prometnim nesrećama u sklopu održavanja, vodeći računa o mogućnostima i prioritetima upravitelja ceste [1]. Na kraju, Stručni tim uzimajući u obzir provedenu analizu i evaluaciju izrađuje i dostavlja Ministarstvu prijedlog razvrstavanja cesta u tri kategorije prema njihovoj razini sigurnosti te prijedlog plana provođenja ciljanih provjera sigurnosti.

3. PROCJENA SIGURNOSTI AUTOCESTA I DIONICA AUTOCESTA NA TEM MREŽI CESTA

Prema Pravilniku o aktivnostima i postupcima za poboljšanje sigurnosti cestovne infrastrukture i reviziji cestovne sigurnosti [1], procjenu sigurnosti autocesta uključujući i dionice autocesta na TEM mreži provode Hrvatske autoceste d.o.o. dok procjenu sigurnosti primarnih cesta (uključujući i dionice državnih cesta) provode Hrvatske ceste d.o.o. U tu svrhu, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture se obvezalo izdati Smjernice za provođenje procjene sigurnosti mreže TEM cesta, autocesta i primarnih cesta. Također, kao preporuku Europska Komisija je donijela preporuke za izradu smjernica [2] koje zemlje članice mogu koristiti pri izradi svojih smjernica ili preuzeti u potpunosti. Obzirom da u Republici Hrvatskoj još uvijek nisu donesene službene smjernice za provođenje procjene sigurnosti mreže TEM cesta, autocesta i primarnih cesta za potrebe ovog istraživanja koristiti će se navedene smjernice preporučene od strane Europske komisije. Smjernice za procjenu sigurnosti cesta na cijeloj mreži – NWRSA (Network Wide Road Safety Assessment) sastoje se od dva pristupa: proaktivnog i reaktivnog. Proaktivni pristup predstavlja procjenu ugrađene razine sigurnosti ceste. Drugi reaktivni pristup predstavlja procjenu razine sigurnosti ceste na temelju analize prometnih nesreća. Oba pristupa se primjenjuju na istoj mreži cesta te se dobiveni rezultati procjene kombiniraju procesom integracije kako bi se dobila konačna ocjena/razina sigurnosti cestovne mreže. Cjelokupni proces započinje identifikacijom prometnice koju treba procijeniti i provjerom jesu li dostupni podaci o prometnim nesrećama za odgovarajući vremenski period te njihova kvaliteta. Ako su potrebni podaci dostupni, moguće je primijeniti oba pristupa za procjenu sigurnosti cesta, a ukoliko nisu dostupni podaci o prometnim nesrećama primjenjuje se samo proaktivni pristup. Nakon primjene proaktivnog i reaktivnog pristupa potrebno je provesti integraciju dobivenih rezultata. U ovom istraživanju koristio se samo reaktivni pristup.

Reaktivni pristup sastoji se od četiri koraka, a to su [2]:

- Segmentacija mreže
- Izračun metrike razine sigurnosti
- Procjena granica
- Sigurnosno rangiranje.

Reaktivan pristup primjenjuje se za gradske i ruralne autoceste i primarne ili druge ruralne ceste obuhvaćene Direktivom 2019/1936/EC. Za dionice mostova na autocestama i primarnim cestama metodologija se primjenjuje kao i za ostale dionice ceste. Na područjima naplatnih postaja s obzirom na njihovu kompleksnost reaktivan pristup se ne može primijeniti te se prometne nesreće koje se dogode u područjima naplatnih postaja trebaju izuzeti iz procjene. Kod reaktivnog pristupa prvi korak predstavlja svrstavanje ceste u jednu od četiri kategorije [2]:

- Autocesta – ruralna
- Autocesta – gradska
- Primarna cesta – s dva fizički odvojena kolnika
- Primarna cesta – s jednim zajedničkim kolnikom.

Kategorija prometnice može se mijenjati duž iste osi prometnice. Autocesta koja povezuje dva velika grada može se klasificirati kao gradska za prve i posljednje dionice (dionice bliže gradu) te kao ruralna za preostale dionice. Kategorija prometnice ne bi se smjela mijenjati unutar dionice te bi nova dionica trebala započeti na mjestu promjene kategorije ceste. Za određivanje točne točke u kojoj autocesta iz gradske prelazi u ruralnu i obrnuto nisu definirani posebni kriteriji te se očekuje od stručnjaka za sigurnost na cestama da sami donesu procjenu.

Bez obzira na kategoriju prometnice, podaci o prometnim nesrećama moraju uključivati razdoblje od najmanje tri godine, a ako ti podaci nisu dostupni reaktivnu metodu nije moguće provesti. Potrebno je uključiti nesreće koje uključuju najmanje jednu stradalu osobu s lakšim ili težim ozljedama ili smrtnom posljedicom. Prometne nesreće u kojima je nastala samo materijalna šteta ne uzimaju se u obzir. Također uključuju se nesreće svih sudionika u prometu,

odnosno motornih vozila, motocikala, biciklista i pješaka.

Za autoceste (urbane i ruralne) i primarne ceste s dva fizički odvojena kolnička traka podaci o prometnim nesrećama moraju biti dostupni po smjeru prometa. Ako to nije izvedivo, analiza neće razlikovati dva smjera prometa. Za ceste s jednim zajedničkim prometnim trakom podatke o prometnim nesrećama nije potrebno podijeliti po smjeru vožnje. Za prometne nesreće koje se dogode na raskrižjima potrebno je osigurati da su na konstantan način dodijeljene jedinicama analize. Ovo je važno zbog izbjegavanja dvostrukog brojanja nesreća ili analize nesreća koje se događaju na cestama koje nisu obuhvaćene metodologijom.

Ostali potrebni podaci su oni o količini prometa po mogućnosti u obliku prosječnog godišnjeg dnevnog prometa (PGDP) ili prosječnog dnevnog prometa (PDP). Za autoceste i ceste s dva fizički odvojena kolnička traka za koje su podaci o nesrećama poznati po smjeru kretanja, podaci o količini prometa također bi trebali biti određeni po smjeru kretanja. Ako nije poznata količina prometa po smjeru kretanja, može se ukupna količina prometa podijeliti s dva. Za ceste s jednim zajedničkim kolničkim trakom podaci o količini prometa trebaju biti zajednički za oba smjera.

Segmentacija podrazumijeva podjelu ceste na manje dijelove koji mogu biti dionice ili raskrižja. Dionica predstavlja dio ceste između dva raskrižja. Dionica se dalje može podijeliti na manje dijelove koji se nazivaju homogeni dijelovi te svaki homogeni dio ili raskrižje predstavlja jedinicu za provedbu reaktivne metodologije [3], .

Cesta se može podijeliti na manje dijelove temeljem jednog od sljedećih tri pristupa [2]:

- Pristup 1. – dionice koje uključuju i segmente ceste i raskrižja
- Pristup 2. – dionice koje uključuju samo segmente ceste i raskrižja (predefinirane dimenzije)
- Pristup 3. – dionice koje uključuju samo segmente ceste i raskrižja (izmjerenih dimenzija).

Na jednoj prometnici ne smiju se miješati segmentacijski pristupi. Obzirom da su tuneli isključeni iz procjene dionice ceste u procesu segmentacije trebale bi završiti prije ulaza u tunel i započeti nakon izlaska. Također i naplatne postaje su isključene iz procjene te bi dionice ceste trebale završiti prije početka proširenja naplate rampe i započeti nakon što cesta nakon naplatne rampe dobije jedinstveni presjek. U slučaju mostova dužih od 200 metara preporuča se primjena zasebne dionice za taj most.

Preporučuje se uskladiti početne i završne točke dionica za proaktivnu procjenu s početnim i završnim točkama dionica reaktivne procjene ako se nalaze na razmaku manjem od 100 metara, jer će to smanjiti napor pri završnom integriranju rezultata dviju metodologija. S obzirom da reaktivna metodologija zahtjeva veće segmente, očekuje se da će segmenti za procjenu na temelju reaktivnog pristupa uključivati više od jednog segmenta proaktivnog pristupa.

S obzirom da se za autoceste gradske ili ruralne te primarne ceste s dva fizički odvojena kolnička traka analizira svaki smjer zasebno, potrebno je provesti zasebnu segmentaciju. Izuzeci su dopušteni samo ako u većini zapisa o prometnim nesrećama nedostaju podaci o smjeru kretanja.

Općenito, dionice se formiraju između uzastopnih raskrižja. U slučaju da dionica između dva raskrižja bude prekratka u usporedbi s predloženim dimenzijama, dionica se može produžiti do sljedećeg raskrižja. Za proces segmentacije autoceste uzimaju se u obzir tri vrste podataka [2]:

- Lokacija raskrižja
- Horizontalna trasa
- Broj traka.

Lokacija raskrižja nudi prvu grubu segmentaciju mreže. Ovisno o dostupnosti podataka i dimenzijama raskrižja mogu se koristiti tri alternativna pristupa segmentaciji. Odluka o tome da se raskrižja smatraju zasebnim i odvojenim jedinicama od dionica ovisi samo o dostupnosti podataka.

Pristup 1. Homogene dionice ceste – Prvi grubi presjek definiran je između dva uzastopna raskrižja, a početna i završna točka presjeka su središnje točke raskrižja. Dobivene dionice se mogu dalje podijeliti na homogene dijelove na temelju zakrivljenosti i broja traka.

Pristup 2. Homogene cestovne dionice i raskrižja fiksnih dimenzija – Ovaj pristup razlikuje segmente ceste i raskrižja. Raskrižja ovisno o vrsti imaju predefinirane dimenzije. Početna i krajnja točka raskrižja definirane su na temelju njihove fiksne dimenzije i središnje točke. Predefinirane dimenzije za raskrižja navedene su u tablici 1. Dionice su definirane kao dijelovi između dva uzastopna raskrižja. Dobivene dionice se mogu dalje podijeliti na homogene dijelove na temelju zakrivljenosti i broja traka.

Pristup 3. Homogene cestovne dionice i raskrižja izmjerenih dimenzija – Ovaj pristup također razlikuje segmente cesta i raskrižja. Za svako raskrižje zasebno je potrebno izmjeriti udaljenost između početne i krajnje točke raskrižja. Početnu točku predstavlja početak trake za usporenje, dok završnu točku predstavlja završetak trake za ubrzanje. Dionice su definirane kao dijelovi između dva uzastopna raskrižja. Na slici 2 prikazano je mjerenje dimenzija raskrižja. Dobivene dionice se mogu dalje podijeliti na homogene dijelove na temelju zakrivljenosti i broja traka.

Preporučeni raspon duljina dionica u slučaju ruralnih autocesta iznosi 10 ± 5 km te maksimalna duljina iznosi 15 km. Preporučeni raspon duljina dionica u slučaju gradskih autocesta iznosi 5 ± 2 km te maksimalna duljina iznosi 7 km. Preporučeni raspon duljina dionica u slučaju primarnih cesta s dva fizički odvojena kolnička traka iznosi 10 ± 5 km u slučaju raskrižja izvan razine. Preporučeni raspon duljina dionica u slučaju raskrižja u razini iznosi 5 ± 2 km. Navedene duljine nisu obaveze te je moguće koristiti i duže ili kraće dionice pri čemu treba voditi računa da dionice budu homogene i da pragovi nisu značajno prekoračeni. Kod cesta s dva fizički odvojena kolnička traka na mjestu gdje dolazi do velikih promjena u količini prometa potrebno je definirati novu dionicu.

Na temelju poznatih informacija za svaku dionicu i raskrižje pomoću Poissonove metode procjenjuju se niži i viši prag za promatrani broj prometnih nesreća svake dionice i raskrižja.

Niži interval pouzdanosti $x^2 = \left[\frac{a}{2}, 2 \times k \right] / 2$

Viši interval pouzdanosti $x^2 = \left[1 - \frac{a}{2}, 2 \times (k + 1) \right] / 2$

k – broj prometnih nesreća na promatranoj dionici tijekom razdoblja analize

a – razina pouzdanosti (preporuča se koristiti 0,05)

Korištenjem broja prometnih nesreća definiranih gornjim i donjim intervalom pouzdanosti, izračunavaju se dvije metrike sigurnosne izvedbe za svaku dionicu:

- Stopa prometnih nesreća
- Gustoća prometnih nesreća.

Stopa prometnih nesreća ne može se izračunati ako nisu dostupni podaci o prometnom opterećenju za odabranu dionicu.

Stopa prometnih nesreća $R_i = \frac{N_i \cdot 10^8}{365,25 \cdot AADT \cdot y \cdot L_i}$

Ni – broj prometnih nesreća na dionici/raskrižju, koji su se dogodili u razdoblju analize

AADTI – prosječni godišnji dnevni promet dionice/raskrižja

y – razdoblje analize [godina]

L_i – duljina dionice [km].

Gustoća prometnih nesreća $d_i = \frac{f_i}{L_i}$

f_i – učestalost prometnih nesreća na dionici/raskrižju ceste, dobije se dijeljenjem broja nesreća s brojem godina za koji se provodi analiza

L_i – duljina dionice/raskrižja [km].

Zasebno ocjenjivanje dionica provodi se na temeljem stope prometnih nesreća i gustoće prometnih nesreća. Na temelju gore navedenog, definirane su tri ocjene/razine sigurnosti za rangiranje dionica mreže pomoću reaktivno pristupa, odnosno [2]:

- Ako je metrika sigurnosne izvedbe za referentnu populaciju niža od donjeg praga, odgovarajuća dionica/raskrižje klasificira se kao „Visoki rizik“ (eng. High risk).

- Ako je metrika sigurnosne izvedbe za metriku referentne populacije viša od gornjeg praga, odgovarajuća dionica/raskrižje klasificira se kao „Nizak rizik“ (eng. Low risk).
- Ako je metrika sigurnosne izvedbe za referentnu populaciju između donjeg i gornjeg praga ili je jednaka jednom od pragova, odgovarajuća dionica/raskrižje klasificira se kao "Srednji rizik" ili „Nesiguran rizik“ (eng. Unsure risk).

Svaka dionica i raskrižje (ako su raskrižja definirana tijekom segmentacije) mreže mogu se svrstati u jednu od navedenih ocjena te to ujedno i predstavlja kraj reaktivnog pristupa.

4. PRIMJENA REAKTIVNE PROCJENE SIGURNOSTI NA AUTOCESTI A4

Kako bi se analizirali rezultati korištenja nove metodologije procjene sigurnosti autocesta, u sklopu ovog istraživanja provedena je procjena sigurnosti prema novoj metodologiji, u ovom slučaju prema smjernicama za procjenu sigurnosti cesta na cijeloj mreži Network Wide Road Safety Assessment - Reactive tool (NWRSA) izdanih od strane Europske komisije. Uz navedenu analizu provedeno je i sigurnosno ocjenjivanje autocesta (NSM) koje se koristilo do 2022. godine prije NWRSA metodologije.

Prethodna metodologija sigurnosnog ocjenjivanja cesta bila je propisana tadašnjim Smjernicama za razvrstavanje cestovne mreže obzirom na sigurnost (NSM) a koje su se temeljile na IRF-Road Safety Manual, i European Road Assessment Programme (Euro-RAP) metodologiji. Postupak razvrstavanja cestovne mreže sukladno NSM metodologiji izračunavao se na način da je izračunat rizik prometnih nesreća prema vrsti ceste putem stope prometnih nesreća. Rezultati dobiveni izračunom za svaki odsječak ceste bili su podijeljeni u pet skupina određenih bojom:

- zelena boja – za nisku gustoću i stopu prometnih nesreća;
- žuta boja – za srednje nisku gustoću i stopu prometnih nesreća;
- narančasta boja – za srednju gustoću i stopu prometnih nesreća;
- crvena boja – za srednje visoku gustoću i stopu prometnih nesreća;
- crna boja – za visoku gustoću i stopu prometnih nesreća.

U tom smislu, prethodna NSM metodologija se razlikovala od aktualne, budući da u aktualnoj metodologiji se rezultati dijele, kao što je navedeno, u tri kategorije. Usporedba navedenih metodologija (NSM i NWRSA) provedena je na primjeru autoceste A4 za koju su analizirani svi potrebni podaci u vremenskom periodu 2020-2022.

Autocesta A4 (Goričan - Zagreb) četvrta je po duljini u Republici Hrvatskoj s ukupnom dužinom od 96,4 km, a proteže se od Goričana na sjeveru (granica s Mađarskom) preko Varaždina i Čakovca do Zagreba kao što je prikazano na Slici 1.



Slika 1. Položaj autoceste A4 na teritoriju Republike Hrvatske

Prema posljedicama nastalih prometnih nesreća, u promatranom trogodišnjem razdoblju od 2020. do 2022. godine na autocesti A4 dogodilo se sedam prometnih nesreća (1,51 %) s poginulim osobama. Udio prometnih nesreća s teško ozlijeđenim osobama iznosio je (0,65 %), dok je udio prometnih nesreća s lako ozlijeđenim osobama iznosio 7,55 %.

Najveći udio prometnih nesreća na autocesti A4 odnosi se na prometne nesreće s materijalnom štetom 90,28 %. Prikaz svih evidentiranih prometnih nesreća prema posljedicama vidljiv je u Tablici 1.

Godina	Ukupan broj PN	PN s poginulim osobama	PN s teže ozlijeđenim osobama	PN s lakše ozlijeđenim osobama	PN s materijalnom štetom
2020.	133	2	0	8	123
2021.	166	2	1	17	146
2022.	164	3	2	10	149
Ukupno	463	7	3	35	418

Tablica 1. Evidentirane prometne nesreće prema posljedicama na autocesti A4 od 2017. do 2019. godine

U svrhu sigurnosnog ocjenjivanja prema prethodnoj metodologiji (NSM) autocesta A4 je prema tadašnjim Smjernicama za razvrstavanje cestovne mreže obzirom na sigurnost (NSM) bila podijeljena na 5 dionica, svaka duljine 20 km, osim zadnje dionice koja je dugačka 17 km. Pri analizi korišteni su podaci o broju i posljedicama prometnih nesreća u periodu 2020. – 2022. godina. Rezultati sigurnosnog ocjenjivanja prikazani su u Tablici 2.

Početni odsječak (km)	Krajnji odsječak (km)	Lijeva strana (Razred)	Desna strana (Razred)
0	19	1,142115544	1,170055338
20	39	1,628519247	0,898346631
40	59	1,595975337	0,752152585
60	79	0,65092416	0,591803714
80	96	0,782206369	0,919622454

Tablica 2. Prikaz rezultata sigurnosnog ocjenjivanja i razvrstavanja na autocesti A4

Analizom rezultata sigurnosnog ocjenjivanja i razvrstavanja cestovne prometne mreže na autocesti A4 kojom upravlja koncesionar Hrvatske autoceste d.o.o., vidljivo je da na lijevoj strani autoceste A4 srednje nisku stopu prometnih nesreća imaju tri dionice (60%), dok dvije dionice (40%) imaju nisku stopu prometnih nesreća. Na desnoj strani navedene autoceste, jedna dionica (20%) ima srednje nisku stopu prometnih nesreća dok četiri dionice (80%) imaju nisku stopu prometnih nesreća.

4.2. PROCJENA SIGURNOSTI AUTOCESTE A4 PREMA AKTUALNOJ METODOLOGIJI - NWRSA

Prema novoj metodologiji i smjernicama Network Wide Road Safety Assessment - Reactive tool Europske komisije, autocesta A4 podijeljena je na 11 dionica koje su uključivale i segmente ceste i segmente raskrižja. Analiza je izvršena za svaki smjer posebno u istom vremenskom periodu od 2020. – 2022. godine, a rezultati sigurnosnog ocjenjivanja prikazani su u Tablici 3 iz koje je vidljivo da su sve dionice na lijevoj strani prometnice karakterizirane kao dionice srednjeg ranga prema stopi prometnih nesreća, a samim time i prema završnom rangiranju. Od 11 dionica s desne strane, sedam ih je rangirano kao „nizak rizik“, dvije kao „srednji rizik“ i dvije kao „visoki rizik“ prema gustoći prometnih nesreća, dok je, prema stopi prometnih nesreća, a i završnom rangiranju, 10 rangirano kao „srednji rizik“, a jedna kao „visoki rizik“.

Redni broj	Početni odsječak (km)	Krajnji odsječak (km)	Lijeva strana (Razred)		Završno rangiranje	Desna strana		Završno rangiranje
			Prema gustoći PN	Prema stopi PN		Prema gustoći PN	Prema stopi PN	
1	0	16,85	Nizak rizik	Srednji	Srednji	Nizak rizik	Srednji	Srednji
2	16	24,95	Nizak rizik	Srednji	Srednji	Nizak rizik	Srednji	Srednji
3	24,95	32,25	Nizak rizik	Srednji	Srednji	Nizak rizik	Srednji	Srednji
4	32,25	38,55	Nizak rizik	Srednji	Srednji	Nizak rizik	Srednji	Srednji
5	38,55	46,9	Srednji	Srednji	Srednji	Srednji	Srednji	Srednji
6	46,9	56,6	Nizak rizik	Srednji	Srednji	Nizak rizik	Srednji	Srednji
7	56,6	68,8	Nizak rizik	Srednji	Srednji	Nizak rizik	Srednji	Srednji
8	68,8	79,15	Srednji	Srednji	Srednji	Nizak rizik	Srednji	Srednji
9	79,15	90,4	Srednji	Srednji	Srednji	Visoki rizik	Visoki rizik	Visoki rizik
10	90,4	93,64	Srednji	Srednji	Srednji	Srednji	Srednji	Srednji
11	93,64	96,35	Srednji	Srednji	Srednji	Visoki rizik	Srednji	Srednji

5. ANALIZA DOBIVENIH REZULTATA USPOREDBE PROCJENE SIGURNOSTI PREMA RAZLIČITIM METODOLOGIJAMA.

Prema NSM metodologiji, na lijevoj strani autoceste A4 srednje nisku stopu prometnih nesreća imaju tri dionice (60%), dok dvije dionice (40%) imaju nisku stopu prometnih nesreća, dok su prema reaktivnom pristupu NWRSA metodologije sve dionice na lijevoj strani karakterizirane kao srednji rizik. Na desnoj strani navedene autoceste, jedna dionica (20%) ima srednje nisku stopu prometnih nesreća dok četiri dionice (80%) imaju nisku stopu prometnih nesreća, dok je prema reaktivnom pristupu NWRSA metodologije 10 rangirano kao „srednji rizik“, a jedna kao „visoki rizik“.

Može se zaključiti da se u ovom slučaju rezultati primjenom obje metodologije ne podudaraju. Razlog tome djelomično leži u drugačijem načinu segmentiranja prometnice, odnosno određivanja granica dionica te samom matematičkom izračunu razine sigurnosti. Uz to, može se zaključiti da autocesta A4, prema reaktivnom pristupu NWRSA metodologije, ima nižu razinu sigurnosti nego prema NSM metodologiji, obzirom da su pojedine dionice prema NSM metodologiji karakterizirane kao dionice niskog rizika, dok je prema reaktivnom pristupu NWRSA metodologije većina dionica karakterizirana kao „srednji rizik“, a jedna kao „visoki rizik“.

6. ZAKLJUČAK

Procjena sigurnosti mreže autocesta (eng. Network Wide Road Safety Assessment -NWRSA) je sustavni pregled sigurnosti cesta na razini mreže, što znači da se ne ocjenjuje samo sigurnost pojedinačnih dionica ceste, već se uzima u obzir cjelokupna mreža cesta unutar određenog područja ili regije. Ovaj pristup omogućuje identifikaciju općih uzoraka i problema sigurnosti na cestama koji se mogu propustiti pri analizi pojedinačnih dionica. NWRSA uključuje prikupljanje podataka o prometnim nesrećama, analizu infrastrukture cesta (kao što su križanja, obil-

ježavanje, signalizacija itd.), analizu prometnih tokova, ponašanja vozača i drugih relevantnih čimbenika koji mogu utjecati na sigurnost cestovnog prometa. Na temelju tih podataka, provodi se procjena sigurnosti cijele mreže cesta, identificirajući ključne točke problema i potencijalne mjere za poboljšanje sigurnosti. Ovakav pristup omogućuje Upraviteljima cesta da razviju strategije i prioritete za poboljšanje sigurnosti cestovnog prometa na širokoj razini, umjesto da reagiraju samo na pojedinačne incidente ili segmente cesta. Na taj način, NWRSA doprinosi sveobuhvatnom pristupu sigurnosti cestovnog prometa i smanjenju broja prometnih nesreća i njihovih posljedica. U istraživanju prikazanom u ovom radu, analizirana je nova metodologija Europske komisije za procjenu sigurnosti autocesta NWRSA koja još uvijek nije prihvaćena kao službena za Republiku Hrvatsku budući da još nisu donesene Smjernice koje bi trebale biti primjenjive na Republiku Hrvatsku. U kojoj mjeri će Smjernice za Republiku Hrvatsku za procjenu sigurnosti cesta se podudarati sa analiziranom metodologijom NWRSA Europske komisije zasada još uvijek nije poznato.

Analizirana NWRSA metodologija uspoređena je sa prethodnom kako bi se utvrdila njena osjetljivost obzirom na broj i posljedice prometnih nesreća. Prva razlika koja je utvrđena je da nova NWRSA metodologija ima samo tri koraka u odnosu na prethodnu metodologiju koja ih je imala pet što je omogućavalo veći raspon rezultata analize. Također, rezultati analize koja je usporedila rezultate prethodne (NSM) i nove metodologije (NWRSA) pokazala je na primjeru autoceste A4 da NWRSA metodologija pokazuje veću osjetljivost obzirom na broj i posljedice prometnih nesreća te samim time pokazuje i nižu razinu sigurnosti predmetne autoceste nego prethodna NSM metodologija.

LITERATURA

1. Pravilnik o aktivnostima i postupcima za poboljšanje sigurnosti cestovne infrastrukture i reviziji cestovne sigurnosti, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Narodne novine 55/2022, 2022.
2. Network Wide Road Safety Assessment Methodology and Implementation Handbook, National Technical University of Athens, University of Zagreb, FRED Engineering s.r.l., European Commission, 2023.
3. Šarić, Ž., Zovak, G.: Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, Hrvatske ceste d.o.o., Zagreb, 2017.
4. Nacionalni plan sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske, Ministarstvo unutarnjih poslova, 2021
5. Smjernice za razvrstavanje cestovne mreže obzirom na sigurnost (NSM), Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Zagreb, 2016.

REVIZIJA CESTOVNE SIGURNOSTI - STANDARDIZIRANI POSTUPAK, NIZOZEMSKA ISKUSTVA

ROAD SAFETY AUDIT - STANDARDIZED PROCEDURE, THE DUTCH EXPERIENCES

Zoran Kenjić , mag. inž. građ.

Ministry of Infrastructure and Water Management, The Netherlands,

Rijkswaterstaat

zoran.kenjic@rws.nl

Sažetak:

Ovaj referat sadrži opis, pozadinu i postupke revizije cestovne sigurnosti (RSA) gledano iz nizozemskog iskustva. RSA ima za cilj neovisnu, detaljnu i sustavnu procjenu elemenata dizajna infrastrukturnog projekta, od faze planiranja do početne uporabe projekta. RSA se fokusira na sprječavanju ozbiljnih prometnih nesreća identificiranjem potencijalnih sigurnosnih rizika tijekom trajanja projekta.

Referat daje preporuke za kontinuirano poboljšanje, naglašavajući važnost standardiziranog RSA postupka s jasnom klasifikacijom identificiranih rizika kako bi se osigurala učinkovitost provedenog RSA.

Ključne riječi: sigurnost cestovnog prometa, revizija cestovne sigurnosti, rizik, mjere, procjena, klasifikacija, učinkovitost

Abstract:

This report contains the description, background and procedures of the Road Safety Audit seen from the Dutch experience. The RSA aims to independently, detailed, and systematically assess the design elements of an infrastructure project, from the planning phase to the initial use of the project. The focus is on preventing serious road accidents by identifying potential safety risks throughout the life of the project.

The paper advocates continuous improvement, emphasizing the importance of a standardized RSA procedure with a clear classification of identified risks to ensure the effectiveness of RSA.

Keywords: road safety, road safety audit, risk, measures, assessment, classification, effectiveness

1. UVOD

Proces Revizije cestovne sigurnosti (RSA), kako je definiran u EU Direktivi 2008/96¹, ključni je aspekt osiguravanja sigurnosti projekata cestovne infrastrukture. Revizija cestovne sigurnosti ima za cilj dobivanje neovisnog, stručnog mišljenja o (potencijalnim) rizicima u području sigurnosti na cesti u različitim fazama provedbe infrastrukturnih projekata.

Nizozemsko iskustvo s procesom revizije cestovne sigurnosti pruža vrijedne uvide u izazove i rješenja za poboljšanje sigurnosti prometa. Sa više od 15 godina ličnog iskustva u primjeni RSA-procesa u nizozemskim infrastrukturnim projektima, u ovom radu sam inaveo samo neke specifične preporuke koje mogu biti od koristi. Te preporuke su usmjerene na optimizaciju RSA-procesa i ističu praktičnu primjenu naučenih lekcija za daljnje unaprjeđenje sigurnosti prometa.

2. ŠTO JE REVIZIJA CESTOVNE SIGURNOSTI?

"Revizija cestovne sigurnosti, odnosno Road Safety Audit (RSA) je neovisna, detaljna, sustavna i tehnička kontrola cestovne sigurnosti projektnih karakteristika infrastrukturnog projekta u svim fazama projekta, od planiranja do puštanja ceste u promet, a koja se odnosi na prometnu sigurnost za sve sudionike u prometu".

Revizija cestovne sigurnosti mora ispunjavati uslove iz definicije, što znači da je:

- neovisna: osobe koje provode reviziju ne smiju biti uključene u pripremu i provedbu projekta koji se revidira. Auditori moraju biti certificirani od strane Povjerenstva za procjenu sigurnosti cestovnog prometa.
- detaljna: projekat i uređenje ceste moraju biti podvrgnuti kritičnoj kontroli, uzimajući u obzir sigurnost svih sudionika u prometu;
- sustavna: revizija se mora provesti u različitim momentima u procesu projektiranja i realizacije i na temelju različitih uvjeta korištenja ceste (rekonstrukcija);
- tehnička: revizija projekta sa ciljem identificiranja pojedinačnih ali i složenih kritičnih točaka koja se odnose isključivo na prometnu sigurnost za različite kategorije sudionika u prometu.

3. KADA I GDJE SE PROVODI REVIZIJA CESTOVNE SIGURNOSTI?

Revizija cestovne sigurnosti obuhvaća, kako je definirano u EU Direktivi 2008/96, sve faze gradnje ceste te uključuje:

- Faza 1: reviziju idejnog projekta
- Faza 2: reviziju glavnog i/ili izvedbenog projekta.
- Faza 3: reviziju izgrađene ceste u postupku prije puštanja u promet,
- Faza 4: reviziju ceste u početnom razdoblju korištenja.

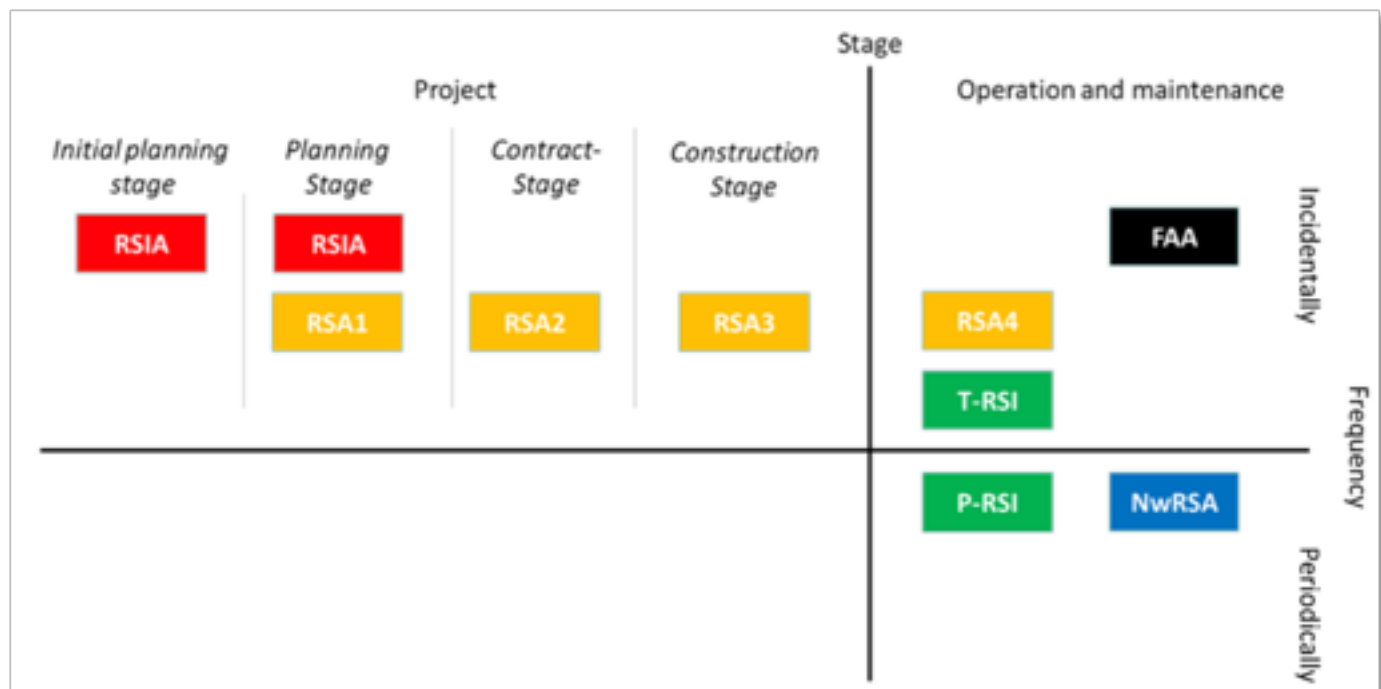
RSA se provodi za naredne infrastrukturne projekte:

- ceste koje su dio transeuropske prometne mreže;
- ceste s pravnim statusom "autoceste";
- primarne ceste i
- ceste izvan urbanih sredina koje se realiziraju financiranjem iz Europske unije.

4. ZAŠTO RSA

U svakoj fazi procesa projektiranja i realizacije, potrebno je donijeti brojne odluke koje se odnose na geometrijski dizajn, uređenje i opremanje ceste, prometni tok, sigurnost, kvalitetu života i troškove. Projektanti, vođeni projektnim zadatkom, svoje odluke prevode u projektna rješenja koristeći svoje iskustvo i vlastiti uvid. Iako ovo ne mora nužno rezultirati pogrešnim izborima,

¹ RISM: Directive 2008/96/EC on Road Infrastructure Safety Management (<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/1936/oj>)



Slika 1: Pozicija RSA u planskom procesu [Z.Kenjić]

postoji mogućnost da se aspekt prometne sigurnosti, koji je jedan od ključnih u projektiranju, ne uzme dovoljno u obzir u projektiranju. Budući da se ovaj aspekt ne može uvijek obuhvatiti smjernicama, pravilnicima ili metodologijama, postoji mogućnost nastanka potencijalnih sigurnosnih rizika u projektu.

Cilj RSA-e je spriječiti ozbiljne prometne nesreće nakon izgradnje i puštanja ceste u promet, identificiranjem potencijalnih sigurnosnih rizika u različitim fazama projekta. Revizija cestovne sigurnosti daje uvid u rizike prometne sigurnosti koje projekat ceste nosi sa sobom. Na osnovu toga, upravitelj ceste može riješiti te rizike tijekom projektnog procesa ili barem prije nego što cesta bude puštena u promet. Revizija cestovne sigurnosti je stoga preventivni i tipičan instrument vizije održive prometne sigurnosti (Vision 0).

Direktiva zahtijeva provođenje RSA ali ne definira sve korake u RSA-procesu i relevantne produkte. Pravilnikom bi morali biti definirani svi koraci koji se moraju provesti i definirana podjela nadležnosti te tko i na koji način pokreće reviziju, kako se provodi kontrola revizijskog procesa, tko provodi reviziju, što je ulaz, a što izlaz revizije te kakav je status primjedbi/preporuka iz revizije.

Svi ti koraci u procesu i relevantni produkti kao rezultat procesnih koraka nisu uvijek jasno definirani. Uz to se mogu postaviti i logična pitanja, kao:

1. Jesu li nalazi RSA-a i mjere poboljšanja strukturalno provedena u radnom procesu projektanta/izvođača radova i uključene u dizajn?
2. Kako znate i kako mjerite jesu li poduzete mjere rezultirale smanjenjem sigurnosnog rizika?
3. Koja je zapravo učinkovitost provedenog RSA-a?

Nizozemski Pravilnik za prometnu sigurnost daje odgovore na ova pitanja uključujući opis relevantnih procesnih koraka i rezultirajućih produkata.

5. NIZOZEMSKA ISKUSTVA I PREPORUKE

Nizozemski Pravilnik za prometnu sigurnost propisuje:

- da se revizijsko izvješće sastavlja prema utvrđenom jednoobraznom formatu,
- da investitor od projektanta zahtijeva izradu 'Elaborata prometne sigurnosti'²¹ u projektu,
- primjenu Risk management-a u RSA-procesu

² 'Elaborat prometne sigurnosti' sastavni je dio projektne dokumentacije (Tehničkog opisa), koji daje opći opis infrastrukturnog projekta, njegov kontekst, preduvjete i sadrži prije svega važne projektne odluke u procesu projektiranja te motive tih odluka s aspekta prometne sigurnosti.

- primjenu klasifikacije nalaza revizije prema visini rizika koji ti nalazi nose sa sobom,
- provođenje procjena efikasnosti izvedene revizije
- obaveznu i transparentnu integraciju nalaza revizije u radni proces od strane projektanta/izvođača radova.

Cilj ovog referata je prikaz primjene Risk management-a u RSA-procesu i specifično primjene nizozemske metodologije klasificiranja RSA rizika. U narednim poglavljima je ukratko opisan proces upravljanja rizicima provedenog RSA i klasifikaciji tih rizika na osnovu čega se dolazi do odgovora na gore postavljena pitanja!

5.1. UPRAVLJANJE RIZICIMA

'Rijkswaterstaat' (Nizozemska Državna uprava), aktivno primjenjuje upravljanje rizicima u području prometne sigurnosti.

Tijekom procesa dizajniranja i izgradnje, rizici nestaju i pojavljuju se novi. Upravljanje rizicima prometne sigurnosti podrazumijeva prepoznavanje rizika u svim projektnim fazama kako bi se omogućilo poduzimanje adekvatnih mjera da bi se rizici smanjili i po mogućnosti isključili. Rizici prometne sigurnosti identificirani u RSA su dio tog procesa.

Kako se definira rizik prometne sigurnosti? Rizik je vjerojatnost da će potencijalna opasnost rezultirati nesigurnom situacijom, štetom, ozljedama i/ili fatalnim posljedicama.

Svi nalazi iz revizijskog izvješća, gledano iz aspekta prometne sigurnosti, nemaju istu važnost i istu težinu. To znači da ni svi rizici koji proizlaze iz tih nalaza nemaju istu težinu. Zbog toga je preporučivo da se primjeni klasifikacija nalaza revizije prema visini rizika koji ti nalazi nose sa sobom.

Rizike prometne sigurnosti je teško precizno klasificirati po njihovoj težini i važnosti.

Nizozemski Pravilnik za prometnu sigurnost propisuje metodologiju za klasificiranje rizika prometne sigurnosti kod svih vrsta provjera prometne sigurnosti koje propisuje EU Direktiva (RSIA, RSA, RSI, NwRSA).

Ova metodologija klasificiranja rizika bazira se na 'Matrici rizika' za procjenu prometne sigurnosti.

5.1. KLASIFICIRANJE RIZIKA I MATRICA RIZIKA

Matrica rizika za sigurnost u cestovnom prometu, koju je razvio 'Rijkswaterstaat' namijenjena je kao alat za procjenu i vrednovanje težine nalaza iz RSA odnosno identificiranih potencijalnih rizika prometne sigurnosti.

Posljedice		Vjerovatnoća nastanka prometne nezgode		
Kategorija	Istek nesreće	a. Ne često	b. Redovno	c. Često
		Dogoditi će se manje od jednom godišnje	Dogoditi će se <u>najmanje</u> jednom godišnje	Dogoditi će se nekoliko puta godišnje
1.Umjerena	Ozljede Materijalna šteta			
2.Ozbiljna	Teška ozljeda Velika materijalna šteta			
3.Vrlo ozbiljna	Vrlo ozbiljna ozljeda Smrtne posljedice			
Objašnjenje kategorije rizika:				
Umjereni rizik		Neželjena situacija s rizikom od materijalne štete i povreda		
Visoki rizik		Opasna situacija s velikim rizikom za ozbiljne žrtve		
Veoma visoki rizik		Vrlo opasna situacija s velikim rizikom od smrtnih posljedica		
Rizik = Vjerovatnoća nastanka PN x Posljedica				

Slika 2: Matrica rizika [9]

Za svaki pojedinačni nalaz ili skup nalaza određuje se vjerojatnost nastanka, a zatim se određuju moguće posljedice ako se situacija/nesreća doista dogodi. Procjena rizika je kvalitativna procjena i provodi se na temelju 'Stručne prosudbe (expert judgement)'.

Matrica rizika temelji se na principu da je veličina rizika produkt vjerojatnoće nastanka prometne nezgode i mogućih posljedica te nezgode.

Rizici se klasificiraju u tri kategorije i kodiraju odnosno izražavaju u tri boje: crvena, narandžasta i žuta. Nalazi iz revizije sa zanemarljivim rizikom ne dobivaju boju.

5.2. ZAKLJUČENJE RSA

Nakon što su procijenjeni rizici i utvrđene mjere poboljšanja provodi se ponovljeni proces procjene rizika (follow-up) za predložene mjere poboljšanja. Sve pretpostavljene mjere poboljšanja se u pripremi 'Zaključne odluke' procjene uz pomoć matrice rizika kako bi se definiralo da li su konstatirani rizici u potpunosti uklonjeni ili postoji 'preostali rizik'. Na taj način se jasno pokazuje da li su poduzete mjere rezultirale smanjenjem sigurnosnog rizika i koja je zapravo učinkovitost provedenog RSA-a.

U zadnjem koraku RSA-procesa direktor regionalne Državne uprave potpisuje 'Zaključnu odluku' kojom se definira koji nalazi iz provedene revizije neće biti realizirani i usvaja kao upravitelj ceste preostali rizik.

Nizozemski Pravilnik za prometnu sigurnost propisuje provedbu RSA sa jasno definiranim procedurama kako bi nakon provedene revizije bilo kristalno jasno:

1. Da li su nalazi RSA-a i mjere poboljšanja strukturalno provedena u radnom procesu projektanta/izvođača radova i uključene u dizajn?
2. Da li su poduzete mjere rezultirale smanjenjem sigurnosnog rizika?
3. Koja je zapravo učinkovitost provedenog RSA-a?

5.3. MATRICA RIZIKA

Korištenje Matrice rizika u procjeni rizika sigurnosti prometa tijekom revizije sigurnosti ceste (RSA) od ključne je važnosti. Matrica rizika, koju primjenjuje Rijkswaterstaat, djeluje kao vrijedan instrument za sustavno procjenjivanje, vrednovanje i komuniciranje o ozbiljnosti utvrđenih (potencijalnih) rizika.

Važnost Matrice rizika može se sažeti u nekoliko aspekata:

- **Diferencijacija rizika:** Matrica rizika pruža mogućnost diferencijacije sigurnosnih rizika na temelju njihove težine. Na taj način revizori i upravitelji mogu razlikovati rizike s različitim stupnjevima utjecaja na sigurnost prometa. Ova sposobnost diferencijacije ključna je za postavljanje prioriteta i poduzimanje ciljanih mjera.
- **Uniformnost u procjeni:** Uniformna primjena Matrice rizika tijekom različitih trenutaka procjene rizika prometne sigurnosti, poput RSIA, RSA, pRSI i cRSI, osigurava dosljednost u metodologiji procjene. To pridonosi standardiziranom pristupu i olakšava objektivnu usporedbu različitih lokacija i situacija.
- **Komunikacija i Razumijevanje:** Matrica rizika pruža strukturirani i vizualni način komunikacije o ozbiljnosti rizika. To olakšava razumijevanje među različitim sudionicima u procesu, uključujući upravitelje, revizore i timove za održavanje i upravljanje. Matrica djeluje kao zajednički jezik putem kojeg se kompleksne informacije o rizicima mogu jednostavno prenijeti.
- **Integracija u Pravilniku o prometnoj sigurnosti:** Pozicioniranje matrice rizika unutar 'Pravilnika o prometnoj sigurnosti' daje matrici kontekstualnu relevantnost. Jasno prikazuje kako procjena rizika uklapa u nadređeni cilj osiguravanja sigurnosti prometa. To pomaže u integraciji procjena rizika, u strateškom donošenju odluka i u dugoročnom planiranju.
- **Primjenjivost u različitim kontekstima:** Matricu rizika moguće je primijeniti u različitim prometnim situacijama, uključujući analize lokacije postojećih cesta iz područja održavanja i upravljanja. Ova svestranost povećava upotrebljivost matrice i čini je vrijednim alatom u raznolikim scenarijima.

- **Procjena učinkovitosti RSA:** Ako se Matrica rizika primjeni i za procjena mjera za poboljšanje, kao što to propisuje nizozemski 'Pravilnik o prometnoj sigurnosti' onda je moguće usporediti rezultate revizije i rezultate primijenjenih mjera poboljšanja čime se jasno izražava efikasnost provedene revizije.

6. ZAKLJUČAK

Cilj revizije cestovne sigurnosne (RSA) je sprječavanje ozbiljnih prometnih nesreća nakon realizacije projekta, identificiranjem potencijalnih sigurnosnih rizika u različitim fazama projekta.

Rad ističe ključnu ulogu RSA u osiguravanju i poboljšanju razina sigurnosti prometa. Naglašava se da bi rezultati trebali biti integrirani u radni proces izvođača putem sveobuhvatne procjene. Nizozemska RSA regulativa preporučuje primjenu kvalitativne metodologije klasificiranja rizika temeljenu na matrici rizika. Ova kvalitativna metoda procjenjuje rezultate revizije putem stručnog mišljenja i koristi matricu rizika s bojama za klasifikaciju rizika.

Rad introdukira evaluacijski korak kao ključan dodatak RSA procesu. Ovaj korak procjenjuje učinkovitost sigurnosnih mjera, procjenjujući smanjenje sigurnosnih rizika. Ovaj korak je od suštinskog značaja za određivanje ukupne učinkovitosti RSA.

LITERATURA

- [1] Z. Kenjić, De Verkeersveiligheidsaudit (RoadSafetyAudit - Manual for Project A2), Maastricht, 2007.
- [2] FRAMEWORK CONDITIONS FOR IMPLEMENTATION OF THE EUROPEAN DIRECTIVE ON ROAD INFRASTRUCTURE SAFETY MANAGEMENT, 1st Conference on Road Infrastructure Safety Management (Directive 2008/96/EC). Sarajevo 15/16.04.2010.
- [3] ROAD SAFETY AUDIT - RSA DESCRIPTION OF METHODS AND RECOMMENDATIONS FOR APPLICATION, 1st Conference on Road Infrastructure Safety Management (Directive 2008/96/EC). Sarajevo 15/16.04.2010
- [4] Schermers; Kenjic; Moning and van der Drift, Incorporating road safety requirements in the tender and contracting stages of the design and build phases of road infrastructure projects in the Netherlands, International Symposium on Highway Geometric Design, Valencia 2010
- [5] Preparing road safety manuals, Co-Author of the Road Safety training for Auditors, National Road Administration in Slovenia, 2010
- [6] Preparing road safety manual of RSIA methodology, National Road Administration in Slovenia, 2010
- [7] VOA-Guideline Traffic Safety for Road Design/Defining road safety demands for road design,
CO-Author, International Cooperation on Theories and Concept in Traffic Safety- ICTCT Workshop in Maribor, Slovenia, October 24th – 25th 2013
- [8] ASSURANCE OF ROAD SAFETY IN A PROJECT BY IMPLEMENTATION OF RSA AND HUMAN FACTORS ANALYSIS, 5th B&H Congress on Roads, Sarajevo sept.2016.
- [9] Kader verkeersveiligheid 3.0 (Road Safety Framework), Rijkswaterstaat, 2020
- [10] The effectiveness of a road safety audit-Dutch experiences, ISHGD– International Symposium for Highway Geometric Design, Amsterdam, June 2022

OPHODARSKO VOZILO SA ZAŠTITOM OD NALETA

ROAD PATROL VEHICLE WITH COLLISION PROTECTION

Jozo Šitum, dipl. ing. prom.

Županijske ceste Split d.o.o.

Sažetak:

Složeni uvjeti odvijanja prometa na cestama iziskuju maksimalnu zaštitu radnika na održavanju cesta, kao i svih drugih sudionika u prometu. Posebno je opasna mogućnost naleta drugih vozila na zaustavljeno cestarsko vozilo i same radnike na cesti. Učinkovita mjera zaštite od naleta je ugradnja ublaživača udara na stražnji dio ophodarskog vozila, koja podrazumijeva prethodno postavljanje elektromehaničke lutke (tzv. mahača) i odgovarajuće privremene prometne signalizacije. U radu je prikazan primjer tako opremljenog vozila za ophodnju cesta tvrtke Županijske ceste Split, točnije za ophodnju dionice ceste DC8 i brze ceste DC1. vozača

Abstract:

Complex traffic conditions on the roads require maximum protection for road maintenance workers and all other participants in traffic. There is a particularly high risk of collisions with other vehicles involving a stationary road maintenance vehicle and the workers themselves. An effective measure for collision protection is the installation of impact attenuators on the rear of the patrol vehicle, along with the prior placement of an electromechanical mannequin, known as a 'waver' and appropriate temporary traffic signage. This work illustrates an example of such an equipped road patrol vehicle used by Županijske ceste Split for patrolling the DC8 road segment and the DC1 expressway.

1. OPĆENITO O OPHODNJI CESTA

Ophodnja cesta podrazumijeva poduzimanje konkretnih i kontinuiranih aktivnosti usmjerenih na zaštitu cesta i omogućavanje sigurnog odvijanja cestovnog prometa. Prema Pravilniku o ophodnji javnih cesta, ophodnja se obavlja radi:

- nadziranja stanja i prohodnosti javnih cesta, izvanrednih događaja na njima i meteoroloških uvjeta značajnih za sigurno odvijanje prometa,
- osiguranja iznenadno nastalog izvora opasnosti na javnoj cesti koji se nije mogao predvidjeti,
- provedbe mjera za zaštitu javnih cesta i prometa na njima,
- otklanjanja posljedica izvanrednih događaja na javnim cestama,
- osiguranja redovitih i izvanrednih dojava o stanju i prohodnosti javnih cesta,
- obavljanja radova redovitog održavanja manjeg obujma na javnim cestama.

Opseg ophodarske službe, broj mjesta stalne pripravnosti i mjesta stalnog dežurstva, stupanj i način njihove opremljenosti te način tehničko-tehnološke povezanosti s ophodarskim dionicama određuje upravitelj ceste godišnjim planom ophodnje.

Ophodnja javnih cesta se, u pravilu, uspostavlja po cestovnim pravcima. Cestovni pravac na kojem je uspostavljena ophodnja dijeli se na ophodarske dionice određene duljine.

Ophodarsku dionicu mogu činiti i dijelovi više cestovnih pravaca koji se međusobno križaju te u tom slučaju ukupna duljina ophodarske dionice u pravilu ne bi smjela prelaziti propisanu duljinu koja je uvjetovana vrstom javne ceste, prometnim opterećenjem (PGDP) i strukturom prometa, a u pravilu iznosi:

- na autocestama i brzim cestama, do 50,00 km,
- na javnim cestama s PGDP > 10.000, od 50,00 do 60,00 km,
- na javnim cestama s PGDP $\geq$ 8.000 do 10.000, od 60,00 do 70,00 km,
- na javnim cestama s PGDP $\geq$ 6.000 do 8.000, od 70,00 do 80,00 km,
- na javnim cestama s PGDP $\geq$ 4.000 do 6.000, od 80,00 do 90,00 km.

Učestalost ophodnje ovisna je o vrsti javne ceste, prometnom opterećenju (PGDP) i strukturi prometa, a u pravilu se obavlja:

- na autocesti i brzoj cesti, svakodnevno od 0:00 do 24:00 sata,
- na javnoj cesti s PGDP > 10.000 vozila, svakodnevno od 0:00 do 24:00 sata,
- na javnoj cesti s PGDP $\geq$ 8.000 do 10.000, radnim danom od ponedjeljka do petka od 14:00 do 6:00 sati te subotom, nedjeljom i blagdanom od 0:00 do 24:00 sata,
- na javnoj cesti s PGDP $\geq$ 6.000 do 8.000, radnim danom od ponedjeljka do petka od 14:00 do 22:00 sata te subotom, nedjeljom i blagdanom od 6:00 do 22:00 sata,
- na javnoj cesti s PGDP $\geq$ 4.000 do 6.000, radnim danom od ponedjeljka do petka od 14:00 do 22:00 sata te subotom, nedjeljom i blagdanom od 6:00 do 18:00 sati.

U razdoblju nepovoljnih vremenskih prilika i u drugim situacijama koje ugrožavaju javnu cestu ili promet na njoj, potrebno je povećati učestalost ophodnje. U takvim uvjetima ophodnju treba obaviti odmah nakon što se osiguraju potrebni uvjeti, odnosno nakon što dopuste vremenske prilike ili prestane opasnost zbog koje bi mogla biti ugrožena sigurnost ophodara.

Ophodnja javne ceste smatra se obavljenom ako je ophodarska dionica prijeđena u oba smjera najmanje jednom u osam sati, odnosno jednom u dvanaest sati ukoliko se ophodnja obavlja subotom, nedjeljom i blagdanom (od 6:00 do 18:00 sati). Iznimno se smatra da je ophodnja obavljena ako je ophodarska dionica prijeđena u oba smjera najmanje jednom u dvanaest sati ako tako, zbog opravdanih razloga, odredi upravitelj ceste.

Ophodnju ophodarske dionice ceste može obavljati samo kvalificirana i stručno osposobljena osoba – ophodar [1].

2. OPHODARSKA VOZILA

Ophodnja ophodarske dionice mora se obavljati s posebno obilježenim i opremljenim ophodarskim vozilom. Osnovna boja ophodarskog vozila treba biti narančasta. Prednja i stražnja strana vozila treba biti dodatno obilježena reflektirajućim oznakama.

Ophodarsko vozilo mora biti obilježeno s dva žuta (narančasta) rotirajuća svjetla i natpisom „Ophodnja ceste“ iscrtanim slovima crne boje odgovarajuće veličine na ploči žute (narančaste) boje.

Na stražnjoj strani ophodarskog vozila mora se osigurati mjesto za postavljanje prometnog znaka „radovi na cesti“ veličine 90 x 90 x 90 cm i prometnog znaka „obavezno obilaženje s desne (lijeve) strane“, veličine Ø 60 cm. Propisani način obilježavanja ophodarskog vozila prikazan je na slici 1.

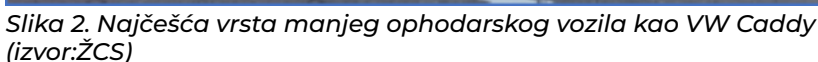


Slika 1. Propisani izgled ophodarskog vozila (izvor: Pravilnik o ophodnji javnih cesta)

Ophodarsko vozilo mora biti obvezno opremljeno sa sljedećim uređajima, opremom, alatom i materijalom i to:

- radioaparatom,
- radijskim uređajem ili mobilnim telefonom,
- uređajem za praćenje kretanja ophodarskog vozila (GPS),
- digitalnim fotoaparatom (kamera),
- prijenosnim računalom ili drugim uređajem s opcijom mobilnog interneta,
- kompletom prometnih znakova i prometne opreme za uspostavu sigurnog odvijanja prometa kod izvanrednih događaja,
- kompletom osnovnog alata kao što je lopata, kramp, kopačica, grablje, sjekira, ručni nabijač za asfalt, ručna (motorna) kosa, ručna (motorna) pila za drvo, metla sirkova, metla žičana, čekić bravarski 1,5 kg, malj 5 kg (macola), ručna pila za metal, kliješta kombinirana, kliješta armiračka, kliješta stolarska, komplet odvijača, komplet viljuškastih i okatih ključeva, mjerna vrpca, baterijska svjetiljka, kanta za vodu (10 l) kanistar plastični za vodu (10 l), kanistar za gorivo (10 l),
- materijalom kao što je apsorpcijsko sredstvo velike moći upijanja (ekološki čisto), 50 kg soli za posipanje cesta (samo u zimskom razdoblju), odgovarajući set vijaka i obujmica za popravak prometnog znaka, čavli (1 kg), paljena žica (kolut), sredstvo za osobnu dezinfekciju, sredstvo za dezinfekciju alata i vozila, plastične rukavice za jednokratnu uporabu, vreće za smeće,
- vatrogasnim aparatom S-6,
- u područjima s velikim indeksom opasnosti od izbijanja požara, vatrogasnu naprtnjaču V-25 te vatrogasnu metlanicu.

Trenutno se na cestama za obavljanje ophodnje ceste najčešće koriste ophodarska vozila N1 kategorije (manji teretni automobili najveće dopuštene mase ≤ 3500 kg), a na zahtjevnijim cestama i konstrukcijski veća vozila iste kategorije što je prikazano na slikama od 2. do 4. (izvor: Županijske ceste Split d.o.o., u daljnjem tekstu - ŽCS).



Slika 3. i 4.. Veće ophodarsko vozilo kao VW Crafter (izvor:ŽCS)

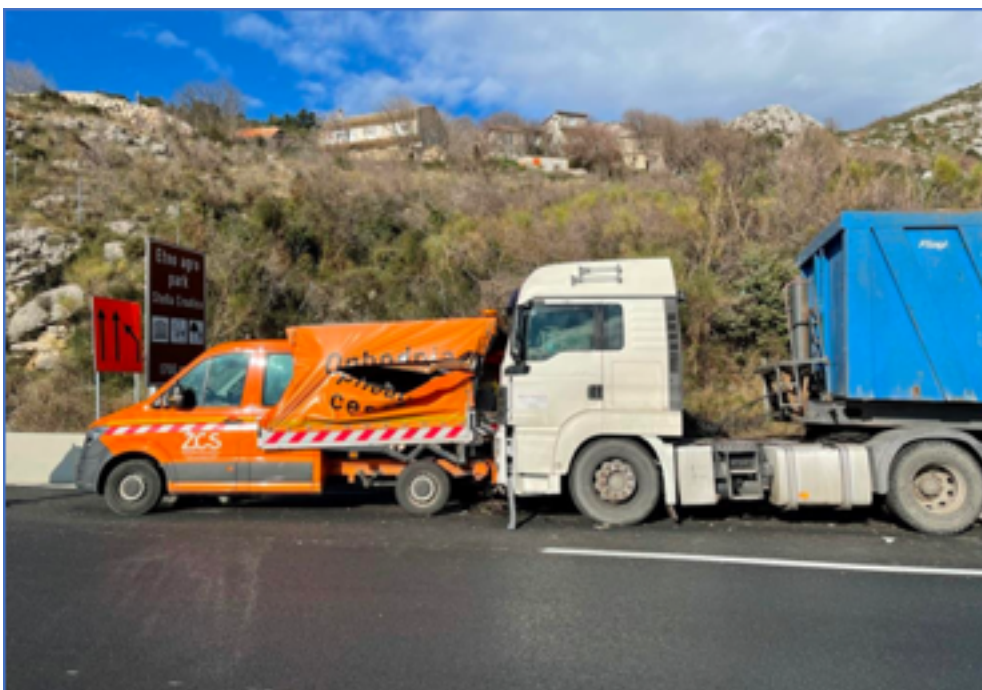
U obavljanju poslova održavanja cesta, osobito je izražena opasnost od naleta drugih vozila na zaustavljeno cestarsko vozilo i same radnike na cesti. Prometne nesreće u kojima stradavaju cestari nisu rijetkost i događaju se na svim cestama (slika 5. i 6.).

Samo u 2021. godini dogodilo se 12 naleta vozila na cestovnu ophodnju pri čemu je šest radnika teško stradalo, a dvoje poginulo, dok je u 2022. godini u 10 takvih naleta sedam ozlijeđeno, a jedan poginuo [4].

Na dionici brze ceste DC1 Solin – Klis – Dugopolje uspostavljena je cjelodnevna ophodnja od 0 do 24 sata zbog iznimnog prometnog opterećenja i značaja same prometnice. Naime, PGDP na brojačkom mjestu u Dugopolju iz 2022. godine, iznosio je 31510 vozila, a PLDP 39302 vozila [2]. Pored toga se na ovoj dionici događa i značajan broj prometnih nesreća.



Slika 5.. Nalet na ophodarsko vozilo na auto cesti A6 (izvor: Jutarnji list)



Slika 6.. Nalet na ophodarsko vozilo na cesti DC1 u Klisu (izvor: ŽCS)

Pravilnik o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama iz 2019. godine između ostaloga u članku 23. propisuje da prilikom uspostave privremene regulacije prometa, vozila i prikolice koji služe za zaštitu područja radova moraju biti opremljeni zaštitom od naleta, kako bi se ublažile posljedice naleta drugih vozila [3].

Kako bi se podigla razina sigurnosti radnika u ophodnji ceste i svih sudionika u prometu, Županijske ceste Split d.o.o. su 2021. godine opremile prvo ophodarsko vozilo u Republici Hrvatskoj sa ublaživačem udara kao zaštitom od naleta.

Ophodarsko vozilo na cesti DC1, VW Crafter, prikazano slikama od 7. do 9., je pored propisanih opreme i oznaka, opremljeno posebnom sigurnosnom opremom i svjetlosnom signalizacijom, kada su na vozilo ugrađeni:

- ublaživač udara marke Alpina TMA,
- mobilni krovni panel Swarco (SPZ – svjetlosni promjenjivi znak) 85 x 85 cm,
- led bljeskalice u masi vozila, na krovu i na najvišem stražnjem dijelu vozila,
- narančaste konturne trake na bočnim i stražnjoj strani vozila.

Ublaživač udara je konstruiran kao sustav zračnih jastuka, koji u slučaju naleta vozila na njega

uspješno apsorbira kinetičku energiju vozila pri brzinama do 50 km/h, što može bitno umanjiti posljedice udara i same prometne nesreće. Kada nije u radnom položaju ublaživač stoji okomito, uz stražnju stranu teretnog prostora vozila.



Slika 7.. Prvo ophodarsko vozilo VW Crafter s ugrađenim ublaživačem udara i LED mobilni panelom (izvor:ŽCS)



Slika 8.. Ophodarsko vozilo s ublaživačem udara u radnom položaju kod osiguranje prometne nesreće (izvor:ŽCS)

Ublaživač udara je konstruiran kao sustav zračnih jastuka, koji u slučaju naleta vozila na njega uspješno apsorbira kinetičku energiju vozila pri brzinama do 50 km/h, što može bitno umanjiti posljedice udara i same prometne nesreće. Kada nije u radnom položaju ublaživač stoji okomito, uz stražnju stranu teretnog prostora vozila.

Upravljanje, odnosno podizanje i spuštanje ublaživača udara se obavlja iz kabine vozila aktiviranjem hidrauličkog sustava koji je učvršćen na ojačanu šasiju vozila.

Krovnim LED panelom se upravlja pomoću tablet računala iz kabine vozila, kada se nakon podizanja panela mogu uključiti potrebne kombinacije prometnih znakova i natpisa s bljeskalicama.



Slika 9.. Ophodarsko vozilo s ublaživačem udara u radnom položaju kod radova u pokretu (izvor:ŽCS)

Pored ugradnje ublaživača udara na stražnji dio ophodarskog vozila, učinkovita mjera zaštite i povećanja sigurnosti je uz postavljanje privremene prometne signalizacije i postavljanje elektromehaničke lutke, tzv. mahača (slika 10. i 11.). Korištenje lutke se u praksi pokazalo kao dobra mjera jer utječe na usmjeravanje percepcije vozača na postavljenu privremenu signalizaciju i smanjenje brzine kretanja.



Slika 10.. Korištenje elektromehaničke lutke kod privremenih regulacija prometa (izvor:ŽCS)



Slika 11.. Korištenje elektromehaničke lutke kod privremenih regulacija prometa (izvor:ŽCS)

5. ZAKLJUČAK

Sigurnost sudionika u prometu predstavlja jedan od ključnih civilizacijskih problema suvremenog društva. Gubitci života, obiteljske traume i nastale štete su izniman društveni problem.

Ova sigurnosna i signalna oprema na vozilu za ophodnju cesta, kao i napredna privremena signalizacija, predstavlja značajan iskorak u zaštiti života i zdravlja radnika, u održavanju cesta i svih sudionika u prometu. Zbog toga se ne smije promatrati kao nepotreban trošak, nego kao propisana obveza i suvremeni standard, što svakako treba biti uvršteno u troškovnike radova održavanja cesta.

Poboljšanje sigurnosti nije moguće očekivati bez znatnijeg ulaganja u sustavni i planski rad uz primjenu kvalitetnih i suvremenih tehničkih rješenja. Ugradnja ublaživača udara na određena ophodarska vozila, korištenje LED svjetlosne signalizacije, elektromehaničke lutke – mahača, radne odjeće i druge signalizacije s visokom razinom uočljivosti i retrorefleksije izravno utječe

na poboljšanje sigurnosti radnika na cesti i svih sudionika u cestovnom prometu.

To je cilj kojemu treba težiti kroz povećanje sredstva za pojedine stavke redovitog održavanja cesta te da se zakonskom regulativom i pratećim podzakonskim aktima definiraju novi – viši standardi sigurnosti.

LITERATURA

1. Pravilnik o ophodnji javnih cesta NN75/2014,
2. Hrvatske ceste d.o.o. Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske u 2022. godini,
3. Pravilnik o privremenoj regulaciji prometa i označavanju te osiguranju radova na cestama NN92/2019.
4. <https://www.jutarnji.hr/vijesti/crna-kronika/gorski-kotar-zavijen-u-crno-zbog-smrti-hac-ovih-radnika-mlad-covjek-zena-djeca-izades-na-posao-i-ne-vratis-se-15363617>

MJERE I AKTIVNOSTI ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI RANJIVIH SUDIONIKA U PROMETU U REPUBLICI HRVATSKOJ

MEASURES AND ACTIVITIES FOR INCREASING SAFETY OF VULNERABLE ROAD USERS IN THE REPUBLIC OF CROATIA

mr.sc. Ekrem Bećirović, dipl. ing.

Hrvatski autoklub

Avenija Dubrovnik 44, 10010 Zagreb,

ekrem.becirovic@hak.hr

Sažetak:

Sigurnost u prometu u posljednjih desetak godina uvelike se poboljšala, ali napredak u sigurnosti pješaka, biciklista, vozača mopeda i motociklista nije bio tako značajan. Opći cilj Nacionalnog plana sigurnosticestovnogprometado2030.godineusmjerenje nasmanjenjebrojapoginulihibrojateških prometnih nesreća na 50 posto, a provodi se kontinuirano od 1994. godine. Prema statističkim pokazateljima skoro polovina (44,36%) svih smrtno stradalih u prometu na cestama odnosi se na ranjive sudionike u prometu (pješake, bicikliste, vozače mopeda te motocikliste i njihove putnike). Iako su rezultati iz godine u godinu sve bolji, ipak sigurnost cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj još uvijek ne zadovoljava planirana očekivanja Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa. Broj poginulih od 7,1 na sto tisuća stanovnika još je uvijek iznad prosjeka Europske unije od 4,6 poginulih. U skladu s tendencijom smanjenja smrtnosti na cestama u Republici Hrvatskoj, namjera ovog rada je analizom sigurnosnog stanja ranjivih sudionika u prometu ukazati na određene probleme i dati svoj doprinos u ostvarenju cilja koji je zadan planom do 2030. godine.

Ključne riječi: sigurnost, pješak, bicikl, moped, motocikl, ranjivi sudionici u prometu

Abstract:

Traffic safety has greatly improved over the last ten years, but progress regarding the safety of pedestrians, cyclists, moped drivers and motorcyclists has not been that significant. The general goal of the National Road Safety Plan by 2030 is aimed at reducing the number of fatalities and the number of traffic accidents with serious injuries to 50 percent, and it is being implemented continuously since 1994. According to statistical indicators, almost half (44.36%) of all road fatalities are related to vulnerable road users (pedestrians, cyclists, moped drivers and motorcyclists and their passengers). Although the results are demonstrating improvement every year, road safety in the Republic of Croatia still does not meet the planned expectations of the National Road Safety Plan. The number of fatalities of 7.1 per hundred thousand inhabitants is still above the European Union average of 4.6 fatalities. In accordance with the tendency to reduce the number of fatalities in the Republic of Croatia, the purpose of this paper is to point out certain problems by analysing the safety situation of vulnerable road users and contribute to the achievement of the goal set by the plan until 2030.

Key words: safety, pedestrian, cyclist, moped, motorcycle, vulnerable road users

1. UVOD

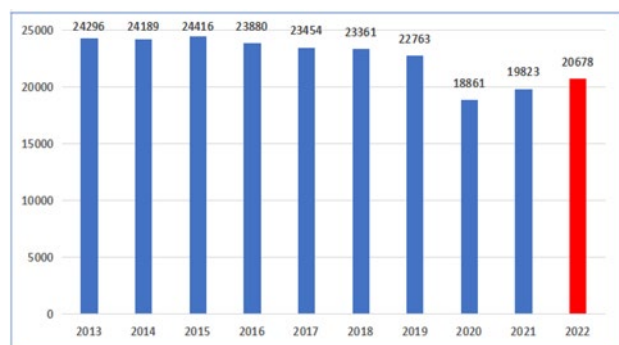
Sigurnost u cestovnom prometu je problem s kojim se bave nacionalne vlade svih zemalja u svijetu. Svake godine u svijetu umire oko 1,3 milijuna osoba u prometnim nesrećama, a između 20 i 50 milijuna bude lakše i teško ozlijeđeno. Gotovo polovina svih poginulih u prometu na cestama odnosi se na ranjive sudionike u prometu: pješake, bicikliste, vozače mopeda, motocikliste, korisnike e-skutera i njihove putnike. Na cestama u EU-u u 2022. godini bilo je 20 678 smrtnih slučajeva, što je više za 4 posto u usporedbi s 2021. godini.

Shodno tome Opća skupština Ujedinjenih naroda postavila je ambiciozni cilj da se do 2030. godine broj poginulih i ozlijeđenih smanji za 50 posto, a do 2050. godine da taj broj bude nula ("vizija nula"). Cestovna sigurnost u prometu u Republici Hrvatskoj po statističkim podacima iz godine u godinu bilježi trend poboljšanja. Broj poginulih u prometnim nesrećama u posljednjih deset godina smanjio se sa 368 u 2013. godini na 275 u 2022. godini ili za 5,8 posto. Najviše su ugrožena djeca i mladi sudionici, a najugroženije su skupine ranjivih sudionika u prometu: pješaci, biciklisti, vozači mopeda, motociklisti i njihovi putnici te nova kategorija sudionika u prometu, korisnici e-skutera. Od ukupnog broja teško ozlijeđenih osoba u prometnim nesrećama oko pet posto osoba ostaju trajni invalidi što je stotinjak sudionika, a to su najčešće mladi. Iako su rezultati bolji, ipak sigurnost cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj još uvijek ne zadovoljava planirana očekivanja Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa. Nažalost, Republika Hrvatska je pri dnu zemalja Europske unije po broju poginulih, jer je 2022. godine 7,1 poginulih na sto tisuća stanovnika, a prosjek u Europskoj uniji je 4,6 poginulih.

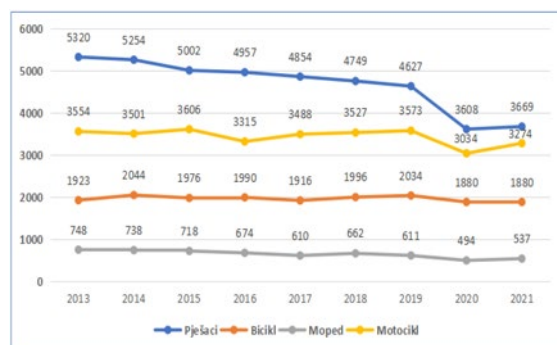
2. POKAZATELJI SIGURNOSTI RANJIVIH SUDIONIKA U PROMETU U ZEMLJAMA EUROPSKE UNIJE

Prometne nesreće imaju tragičan učinak na živote ljudi i ogromne posljedice za društvo u cjelini. Smanjenje broja žrtava na cestama visoki je prioritet Europske unije i nacionalnih vlada svih zemalja. Podaci vezani za problematiku prometne sigurnosti ranjivih sudionika u Europskoj uniji navedeni su u dokumentima Europske komisije, European Road Safety Observatory Annual statistical report on road safety in the EU 2022, Facts and Figures, ERSO annual report 20220509. pdf. Road Safety Performance Index Report June 2022. Analize sigurnosti u ovom radu su izvedene iz dostupnih podataka.

Zemlje EU27 zajedničkim naporima smanjile su broj ukupno poginulih u prometnim nesrećama za 14,10 posto u razdoblju od 2013. do 2022. godine, s 24 296 u 2013. godini na 20 678 u 2022. godini. Smanjen je broj poginulih za 3618 na cestama u EU-u u navedenom desetogodišnjem razdoblju. Najveći napredak u smanjenju smrtnih slučajeva na cestama od 17,15 posto bio je od 2019. do 2020. godine, što se dovodi u vezu sa Covidom-19. Broj smrtnih slučajeva na cestama u Europskoj uniji u 2022. godini povećao se za 4 posto u odnosu na prethodnu godinu (Grafikon 1). Ovaj porast se može povezati sa povećanjem gustoće prometa nakon pandemije. Cilj EU-a i UN-a je prepoloviti broj smrtnih slučajeva na cestama do 2030. godine, a do 2050. godine svesti smrtnost na nulu („vizija nula“).



Grafikon 1: Ukupno poginuli u EU, 2013. - 2022. godine, Izvor CARE



Grafikon 2: Broj poginulih ranjivih sudionika u prometu u EU 2013.-2021. godine. Izvor: CARE

Natemeđu dostupnih podataka iz 2021. godine u EU-u 78 posto ukupno poginulih bili su muškarci. U ruralnim sredinama poginulih je bilo 52 posto, u gradskim 39 posto te na autocestama 9 posto. Najmanje poginulih je na autocestama. Značajan broj poginulih na cestama EU-a čini skupina pješaka, njih 18 posto, korisnici motocikla i mopeda 19 posto, a biciklisti 9 posto od

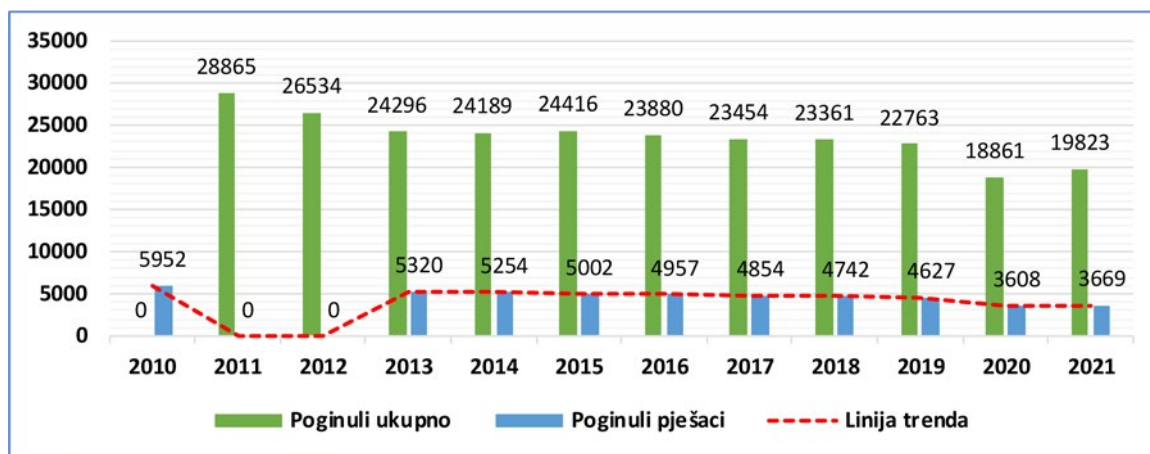
ukupnog broja smrtnih slučajeva, što je sve skupa 46 posto. Međutim, u gradskim područjima ranjiva skupina sudionika u prometu čini nešto manje od 70 posto ukupnog broja smrtnih slučajeva. Trend svih politika u Europskoj uniji je da se poveća udio biciklista u prijevozu putnika, međutim broj poginulih postaje ozbiljan razlog za zabrinutost. U Francuskoj podaci govore da se broj smrtnih slučajeva među biciklistima u 2021. godini povećao za 22 posto u odnosu na 2020. godinu, a u Italiji za oko 20 posto.¹

Gotovo polovina žrtava na cestama u Europskoj uniji jesu osjetljivi, odnosno ranjiviji sudionici u prometu: pješaci, biciklisti, vozači mopeda, motociklisti, kao i putnici koji se prevoze ovim prijevoznim sredstvima. Gotovo polovina žrtava na cestama u Europskoj uniji jesu osjetljivi, odnosno ranjiviji sudionici u prometu: pješaci, biciklisti, vozači mopeda, motociklisti, kao i putnici koji se prevoze ovim prijevoznim sredstvima. Na grafikonu 2 vidljivo je da je uspostavljen opadajući trend poginulih ranjivih sudionika u cestovnom prometu od 2013. do 2019. godine, pojavom pandemije od 2019. godine dolazi do značajnog smanjenja broja poginulih kod sve četiri promatrane skupine. Najviše su poginuli u promatranom desetogodišnjem razdoblju motoristi, vozači mopeda, biciklisti i na kraju pješaci.

A) PJEŠACI KAO NAJVRANJIVIJ I SUDIONICI U PROMETU²

Kao vrlo i često ranjiva kategorija na cestama u prometu navode se pješaci. Na grafikonu 3 prikazan je broj poginulih pješaka u Europskoj uniji za 2010. te za razdoblje između 2013. i 2021. godine. Podaci za 2011. i 2012. godinu nisu statistički obrađeni jer isti nisu bili dostupni, zbog toga, promatran je period od 10 godina. Broj poginulih pješaka na europskim cestama smanjio se za 15,97 posto u razdoblju od 2010. do 2015. godine, s 5952 u 2010. godini na 5002 u 2015. godini. Do 2019. godine zabilježen je lagani pad broja poginulih pješaka, a u usporedbi s 2020. pad je bio oko 21 posto, što se dovodi u vezu s pandemijom i smanjenom mobilnošću sudionika u prometu. Broj smrtnih slučajeva u 2021. godini u odnosu na prethodnu godinu povećao se za 1,7 posto. Broj poginulih pješaka u 2021. godini za 38,36 posto je manji u odnosu na 2010. godinu. Većina smrtnih slučajeva pješaka događa se na gradskim cestama, bio je oko 69 posto u 2021. godini.

Trećina poginulih na cestama u Rumunjskoj su pješaci, zatim 31% u Latviji i gotovo 30% u Irskoj, daleko iznad prosjeka u Europskoj uniji. S druge strane, samo 8,3 posto žrtava na Malti i 8,4 posto u Nizozemskoj bili su pješaci. Prema podacima Eurostata, ruralne ceste diljem Europske unije daleko su najopasnije za pješake i čine 52,5 posto ukupnog broja poginulih, slijede gradske ceste sa 39 posto.



Grafikon 3: Broj poginulih pješaka u odnosu na ukupan broj poginulih u Europskoj uniji 2010., 2013.-2021. godine. Izvor: CARE

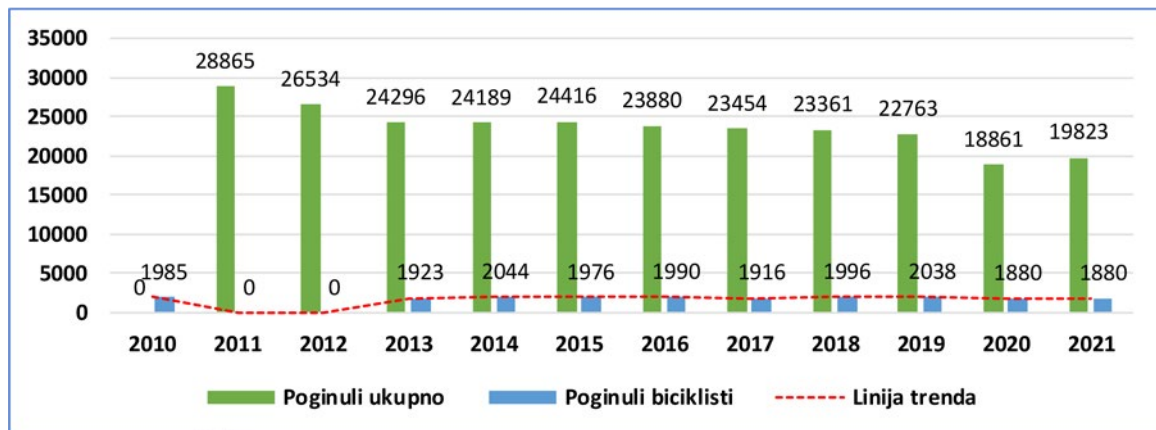
B) STANJE PROMETNE SIGURNOSTI BIKIKLISTA U EUROPSKOJ UNIJI

Biciklisti u Europskoj uniji čine značajnu skupinu sudionika u prometu i kao vrlo osjetljiva kategorija s oko 9 posto sudjeluju u ukupnom broju prometnih nesreća. Broj poginulih biciklista od 2010. godine oscilira između 1985 u 2010. i 1880 u 2021. godini. Biciklizam iz godine u godinu postoje sve popularniji na europskim cestama. Ukupan broj poginulih biciklista u proteklom

¹ https://croatia.representation.ec.europa.eu/news/sigurnost-na-cestama-eu-manje-smrtnih-slucajeva-nego-prije-pandemi-je-ali-napredak-je-i-dalje-prespor-2023-02-21_hr

² https://road-safety.transport.ec.europa.eu/statistics-and-analysis/data-and-analysis/facts-and-figures_en

desetljeću manji je za oko 5 posto, ali udio u ukupnom broju poginulih je na cestama i dalje značajan. Prema dostupnim podacima Njemačka ima najveći broj poginulih biciklista: 445 u 2020. i 372 u 2021. godini. Broj poginulih biciklista u Francuskoj je porastao sa 147 u 2010. na 227 u 2021. godini što je u porastu za oko 35 posto. Na grafikonu 4 prikazani su podaci bez podataka 2011. i 2012. godine³.



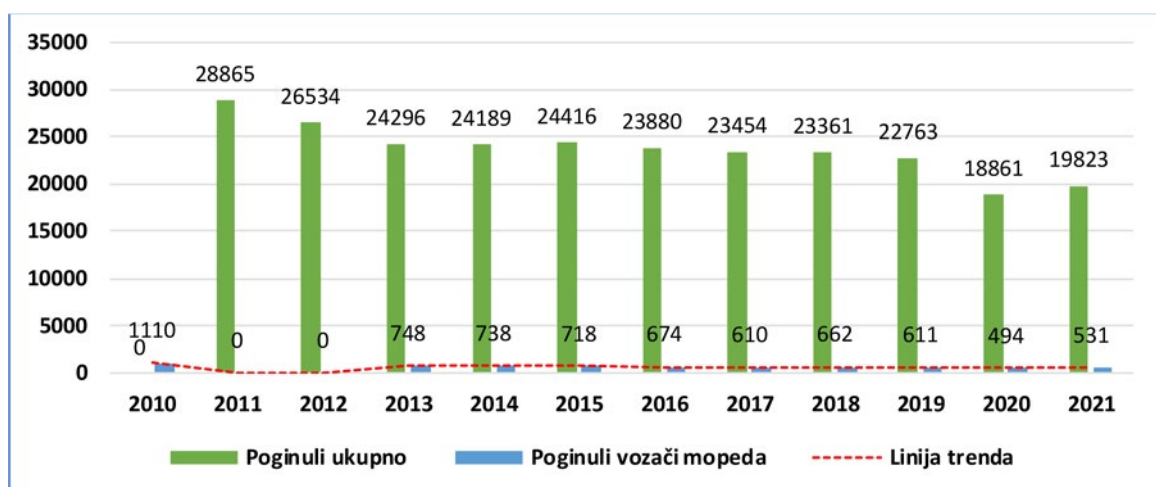
Grafikon 4: Broj poginulih biciklista u odnosu na ukupan broj poginulih u Europskoj uniji 2010., 2013.-2021. godine. Izvor: CARE

Gotovo polovina, 48 posto poginulih biciklista bili su 65 i više godina što je slično udjelu starijih osoba koji su poginuli kao pješaci. Broj poginulih biciklista 65 i više godina najveći je u Belgiji, Njemačkoj, Nizozemskoj i Sloveniji sa 60 posto. Većina smrtnih slučajeva biciklista događa se na gradskim cestama, 56 posto.

C) STANJE PROMETNE SIGURNOSTI VOZAČA MOPEDA I MOTOCIKALA U EUROPSKOJ UNIJI⁴

• MOPEDI

Zajedno s pješacima, biciklistima i motociklistima vozači i putnici mopeda ranjiva su skupina sudionika u prometu. Na milijun stanovnika u 2020. godini najviše poginulih vozača mopeda je u Portugalu, Grčkoj i Poljskoj, dok je najmanje u Češkoj, Švedskoj i Bugarskoj. U Hrvatskoj broj poginulih na milijun stanovnika od 1,5 je iznad prosjeka Europske unije koji je 1,3. Broj poginulih vozača mopeda u 2021. godini smanjen je 52 posto u odnosu na 2010. Države članice EU -a s najvećim brojem poginulih na mopedu su Francuska, a slijede je Poljska, Italija i Njemačka. Trend poginulih na mopedu oscilira iz godine u godinu i najmanje poginulih, njih 494, bilo je u 2020. godini.



Grafikon 5: Broj poginulih korisnika mopeda u odnosu na ukupan broj poginulih u Europskoj uniji 2010., 2013.-2021. godine. Izvor: CARE

³ https://road-safety.transport.ec.europa.eu/statistics-and-analysis/data-and-analysis/facts-and-figures_en

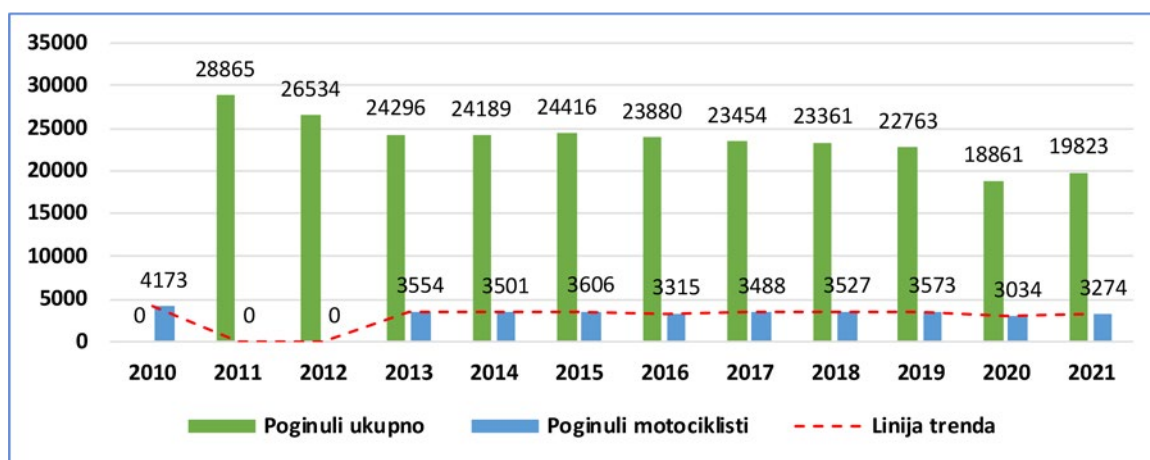
⁴ https://road-safety.transport.ec.europa.eu/european-road-safety-observatory/data-and-analysis/annual-statistical-report_en

Po dobnim skupinama 19 posto poginulih na mopedu je 65 i više godina, dok je 28 posto poginulih mlađe od 24 godine. Najviše stradalih na mopedu od 65 i više godina je u Češkoj, Finskoj i Njemačkoj. Broj stradalih sudionika u prometnim nesrećama u naselju veći je od broja stradalih sudionika izvan naselja. U naselju smrtno strada 55 posto vozača mopeda, a izvan naselja 42 posto.

• MOTOCIKLI

Motociklisti i njihovi putnici, također čine skupinu ranjivih sudionika u prometu na europskim cestama. Motociklisti i vozači mopeda imaju sličnosti, ali i dosta razlika, kao što su masa i brzina, odjeća korisnika izrazite posljedice kada se dogodi prometna nesreća. Posljedice prometnih nesreća su puno veće kod motociklista jer isti se kreću puno većim brzinama. Na milijun stanovnika u 2020. godini najviše poginulih motociklista je u Grčkoj, Cipru i Hrvatskoj, dok je najmanje u Latviji, Bugarskoj i Nizozemskoj. U Hrvatskoj broj poginulih na milijun stanovnika je 11,8 što je iznad prosjeka EU-a koji je 7,6. U razdoblju od deset godina vidljivo je da se broj poginulih motociklista mijenja iz godine u godinu.

Najmanje poginulih zabilježeno je 2020. godine, a najviše 2010. godine. Broj poginulih u 2020. godini za 27,3 posto je manji u odnosu na 2010., a u 2021. godini za 21,5 posto je manji.



Grafikon 6: Broj poginulih motociklista u odnosu na ukupan broj poginulih u Europskoj uniji 2010., 2013.-2021. godine. Izvor: CARE

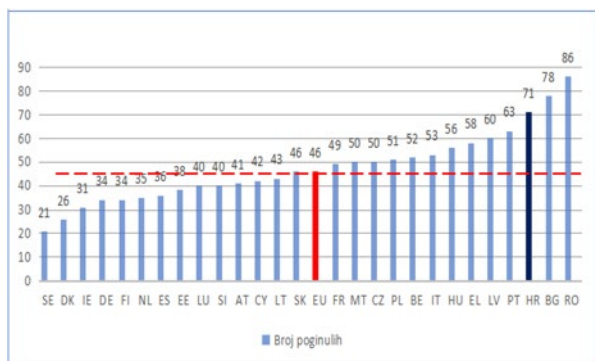
Države članice Europske unije sa najvećim brojem poginulih su Italija, Njemačka, Francuska, Španjolska i Poljska. Ovo su također zemlje s najviše poginulih vozača mopeda. Italija je vodeća zemlja s brojem poginulih vozača na dva kotača, jer najviše se i koriste posebno u ljetnim mjesecima. Što se tiče vozača motocikala najviše poginulih je u dobi između 25 i 49 godina, njih 51 posto, dok je osoba 65 i više godina samo 7 posto. Iz dostupnih podataka vidljivo je da najviše stradalih vozača 65 i više godina je kao vozači bicikla, 48 posto i mopeda, 19 posto, što je razumljivo jer osobe starije životne dobi češće koriste ova sredstva prijevoza. Smrtnost vozača motocikla je veća na cestama izvan naselja i iznosi 55 posto, brzina je najčešće uzrok mnogih smrtno stradalih u zemljama Europske unije.

3. POKAZATELJI SIGURNOSTI RANJIVIH SUDIONIKA U PROMETU U REPUBLICI HRVATSKOJ

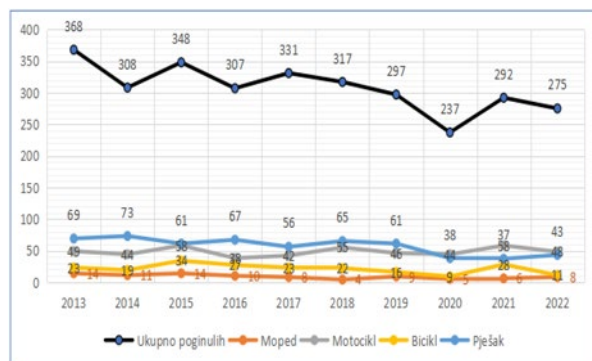
Na cestama u Republici Hrvatskoj u posljednjih deset godina dogodilo se 320 044 prometnih nesreća što je u prosjeku 32 004 prometne nesreće godišnje. U odnosu na prethodno desetljeće broj prometnih nesreća je manji za 44,23 posto. Prosječno je stradalo svake godine 13 896 osoba, a ukupno je poginulo 3080 osoba, odnosno u prosjeku 308 osoba svake godine. Broj poginulih smanjen je za 25,28 posto s 368 u 2013. godini na 275 u 2022. godini. Po Nacionalnom planu sigurnosti cestovnog prometa do 2022. godine broj poginulih ne bi trebao biti veći od 267 što je za 8 poginulih više. Na milijun stanovnika u Republici Hrvatskoj u 2022. godini smrtno je stradala 71 osoba, što je znatno iznad prosjeka u Europskoj uniji (Grafikon 7).⁵ S druge strane broj poginulih je najmanji na milijun stanovnika u Švedskoj i Danskoj, a najveći u Rumunjskoj i Bugarskoj. Prosjek u Europskoj uniji je 46 poginulih na cestama na milijun stanovnika.

⁵ https://transport.ec.europa.eu/background/road-safety-statistics-2022-more-detail_en, 07.09.2023.

Na temelju dostupnih podataka iz 2022. godine u Republici Hrvatskoj najviše su ugrožene ranjive skupine sudionika u prometu pješaci, biciklisti, vozači mopeda, motocikla i njihovi putnici. Od svih poginulih na cestama 61,2 posto bilo je u osobnim automobilima, 24,1 posto na mopedu i motociklu, 4,7 posto na biciklu, a pješaka u odnosu na ukupan broj poginulih bilo je 15,6 posto (Grafikon 8).



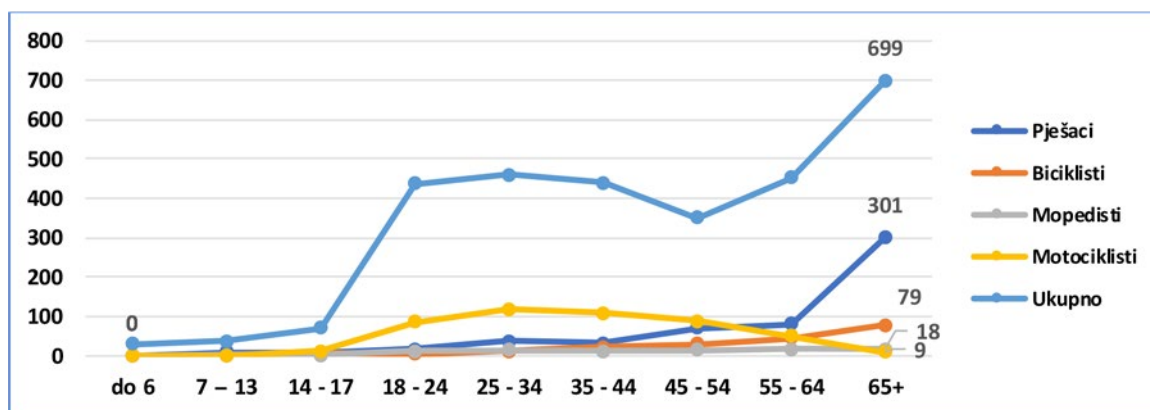
Grafikon 7: Broj poginulih u prometu na milijun stanovnika u EU u 2022. godini, Izvor: CARE



Grafikon 8: Godišnji broj poginulih ranjivih sudionika u odnosu na ukupan broj poginulih u RH od 2013.-2022. godine. Izvor: MUP.

Donja slika prikazuje ukupan broj smrtnih slučajeva u prometnim nesrećama u proteklom desetljeću po dobnim skupinama koja uključuje poginule pješake, bicikliste, vozače mopeda i motocikla. U usporedbi s drugim ranjivim korisnicima ceste trend je lošiji za pješake i vozače motocikala od vozača mopeda i bicikla.

Vidljiv je porast poginulih starijih od 65 godina u skupini pješaka. Motociklisti kao ranjiva skupina najviše su stradali u dobi od 17 do 45 godina. Kreće se od 19,67 do 5,35 posto od ukupnog broja poginulih ranjivih sudionika u prometu (Grafikon 9).



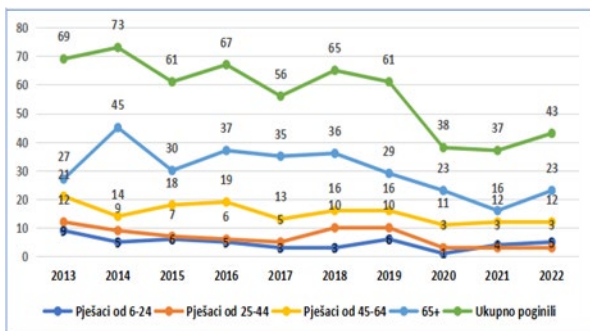
Grafikon 9: Distribucija poginulih po dobnim skupinama prema načinu prijevoza 2013.-2022. godine. Izvor: MUP

A) PJEŠACI – NAJVRANJIVIIJA SKUPINA SUDIONIKA U PROMETU

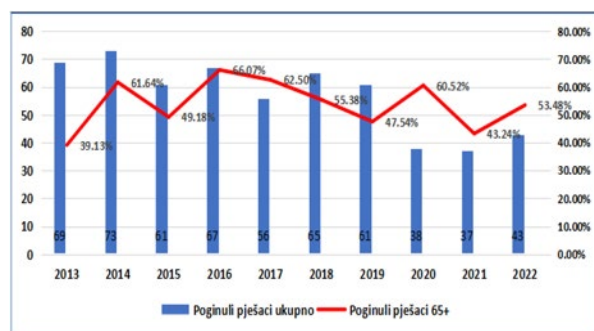
Pješaci su osobe koje se kreću bez vozila, oni ne nose zaštitnu odjeću i u odnosu na druge sudionike u prometu spadaju u rizičnu skupinu sudionika. Kretanje bez vozila najčešće prakticiraju djeca i starije osobe koji su najosjetljivija skupina koja sudjeluje u cestovnom prometu. Većina smrtnih slučajeva u prometnim nesrećama su pješaci kao osobe koje su najmanje zaštićene. Distribucija poginulih pješaka po dobnim skupinama u desetogodišnjem razdoblju prikazana je na grafikonu 10, a udio poginulih pješaka 65 i više godina u ukupnom broju poginulih pješaka, prikazan je na grafikonu 11.

Skoro svaki drugi poginuli pješak bio je stariji od 65 i više godina. Skupine od 6 do 24 i od 25 do 44 imaju manji udio u ukupnom broju poginulih pješaka. Skupina do 24 godine, u koju spadaju i djeca i mladi čine mali udio u broju poginulih pješaka.

Smrtnost starijih 65 i više godina je skoro duplo veća od ostalih skupina pješaka. Udio poginulih pješaka 65 i više godina na cestama varira iz godine u godinu i kreće se od 39,13 do 66,07 posto. Apsolutni broj pješaka pao je sa 69 na 43 smrtna slučaja između 2013. i 2022. godine (37,69 posto) što je više u usporedbi sa smanjenjem ukupnog broja poginulih na cestama u proteklom desetljeću (25,28 posto).



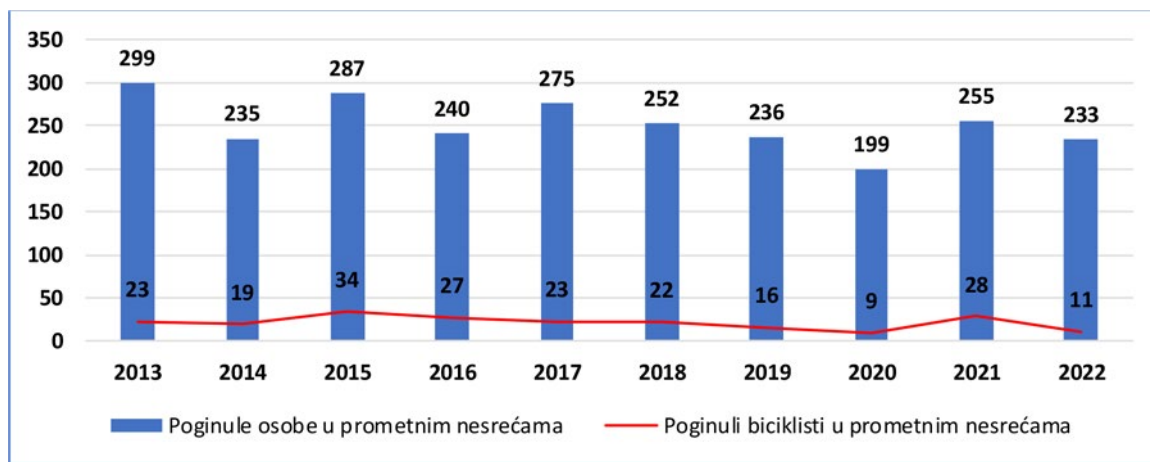
Grafikon 10: Distribucija poginulih pješaka po dobnim skupinama od 2013.-2022., Izvor: MUP.



Grafikon 11: Udio poginulih pješaka 65 i više godina u ukupnom broju poginulih pješaka 2013.-2022. godini, Izvor: MUP.

B) BIKIKLISTI

Biciklisti kao sudionici u cestovnom prometu vrlo su izložena skupina kojima prijeti opasnost u prometnim nesrećama. Broj poginulih biciklista u prometnim nesrećama u odnosu na 2013. godinu smanjen je sa 23 na 11 poginulih u 2022. godini što je 52,18 posto manje i predstavlja napredak u zaštiti istih. Broj poginulih biciklista varirao je iz godine u godinu pa je 2015. godine stradalo najviše 34, a 2020. godine najmanje 9 biciklista. Godišnji prosjek od 2013. do 2022. godine poginulih biciklista bio je 21,20 posto. Tijekom pandemije obujam prometa znatno se smanjio što je povezano sa značajnim smanjenjem prometnih nesreća i smrtnih slučajeva. Poznato je da je vožnja biciklom porasla u posljednjem desetljeću, ali ipak je došlo do smanjenja poginulih biciklista. U nedostatku statističkih podataka nije moguće upustiti se u dubinsku analizu prometnih nesreća vezanih za bicikliste. Nemamo potpune statističke podatke o mjestu stradanja (naselje ili izvan naselja), s kojim vozilima je došlo do prometne nesreće, na kojim cestama, koje je vrijeme nesreće, kakvi su bili meteorološki uvjeti, koje doba dana, danju ili noću i slično. U ovom radu je promatran udio poginulih biciklista u odnosu na ukupan broj poginulih na cestama. Na grafikonu 12 distribucija poginulih biciklista u promatranom razdoblju ostala je konstantna s manjim variranjem broja poginulih. U nesrećama u kojima sudjeluju biciklisti najčešće su oni sami žrtve prometa.



Grafikon 12. Udio biciklista u ukupnom broju poginulih osoba u prometu prema vrsti vozila od 2013.-2022. godine, Izvor: MUP.

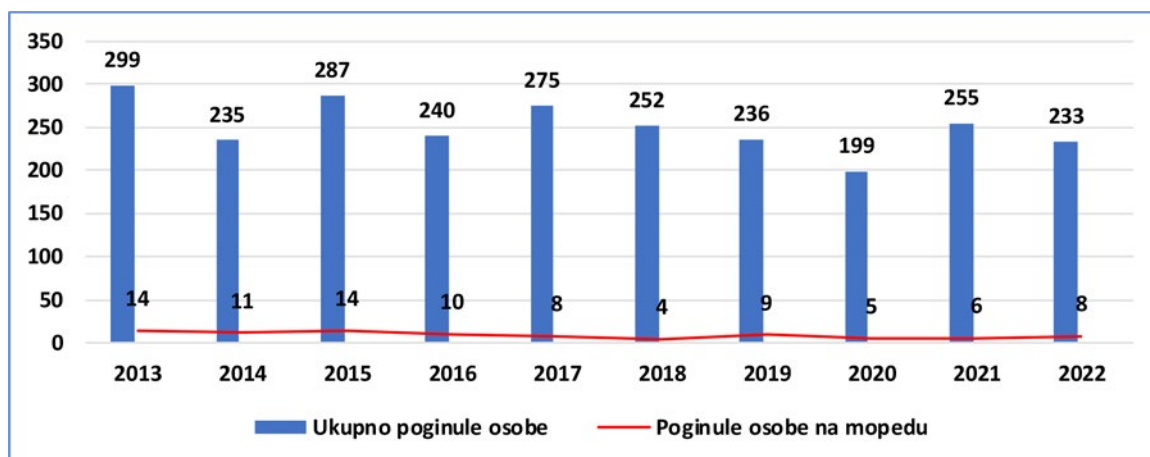
C) MOTORNA VOZILA NA DVA KOTAČA (MOPEDI I MOTOCIKLI)

Vozači mopeda i motocikla zajedno s pješacima i biciklistima čine ranjivu skupinu sudionika u cestovnom prometu. Broj poginulih motociklista u prometnim nesrećama u Republici Hrvatskoj veći je od prosjeka EU-a tijekom proteklog desetljeća. U EU-u 7,6 poginulih je na milijun stanovnika dok je u Republici Hrvatskoj 11,8 poginulih. Iza nas su samo još Cipar i Grčka, a najmanje poginulih je u Litvi i Bugarskoj. Broj poginulih vozača i putnika mopeda od 1,5 približan je prosjeku EU-a od 1,3 na milijun stanovnika.

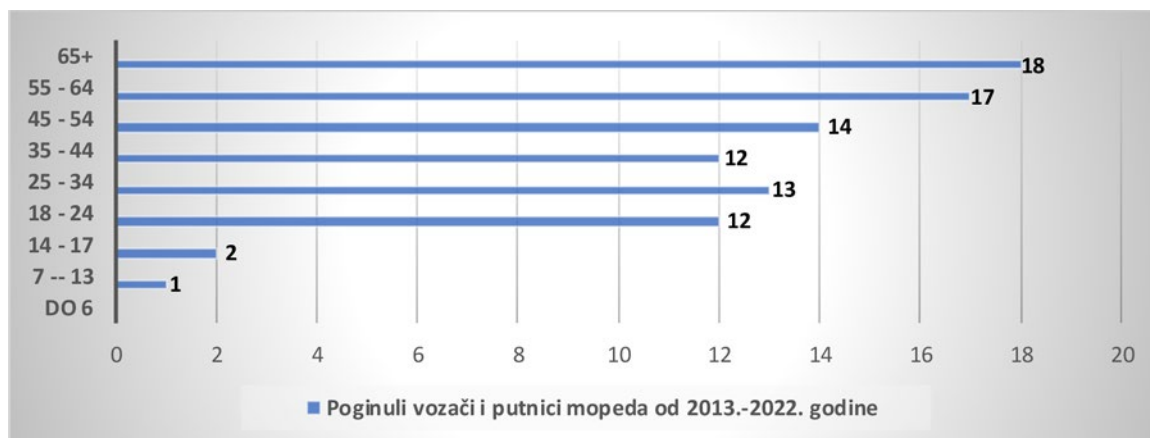
• VOZAČI I PUTNICI MOPEDA

Na grafikonu koji slijedi prikazan je udio poginulih osoba (vozača i putnika) na mopedu u ukupnom broju poginulih. U posljednjem desetljeću 3,54 posto svih smrtnih slučajeva na

hrvatskim cestama bili su vozači mopeda, dok je u zemljama Europske unije taj postotak bio 3 posto. Broj registriranih vozila mopeda u Republici Hrvatskoj čini 3,14 posto od ukupnog broja vozila. Poginuli vozači i putnici mopeda i motocikla u 2022. godini nisu koristili zaštitnu kacigu u 21,4 posto slučajeva.



Grafikon 13: Udio vozača i putnika mopeda u ukupnom broju poginulih osoba u prometu prema vrsti vozila od 2013.- 2022. godine



Grafikon 14: Dobna struktura poginulih vozača i putnika mopeda od 2013.-2022. godine, Izvor: MUP.

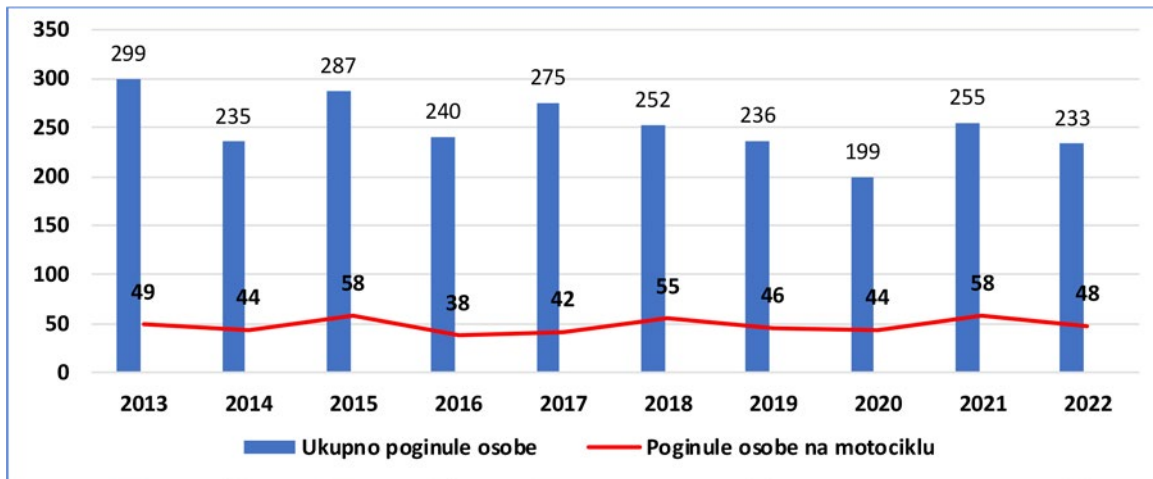
Od 89 poginulih vozača i putnika mopeda njih 39,34 posto bilo je starije od 55 godina, a starijih od 65 i više godina bilo je 18 ili 22,24 posto, skoro svaki peti poginuli. Udio poginulih do 24 godine je znatno manji u odnosu na ostale starosne skupine. U zemljama Europske unije 50 posto poginulih vozača mopeda bilo je između 25 i 64 godine, što je značajno manje u odnosu na broj poginulih od 62,92 posto u Republici Hrvatskoj. Kao putnik na mopedu poginula je samo jedna osoba u proteklom desetljeću. Skoro 100 posto u nesrećama s poginulim sudjelovali su vozači mopeda.

• VOZAČI I PUTNICI MOTOCIKLA

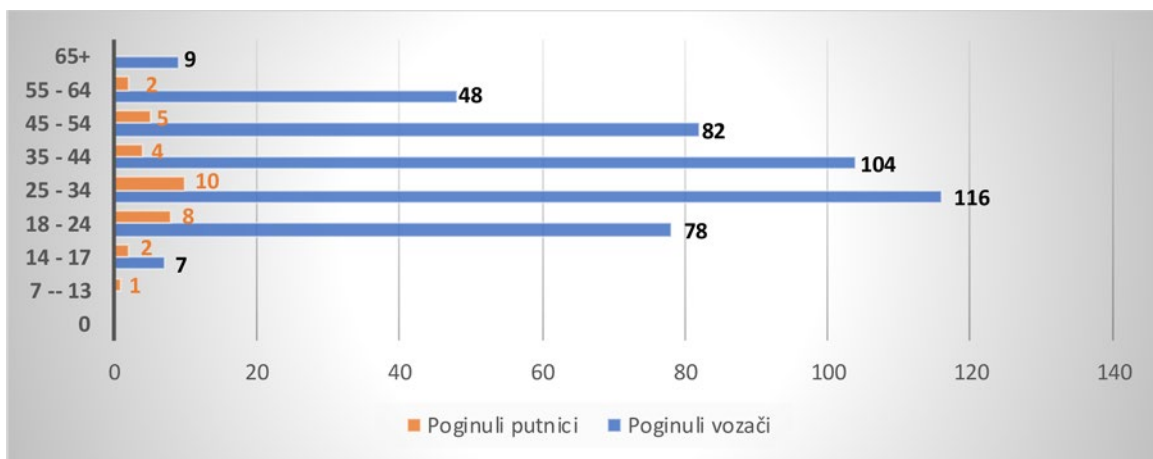
Smrtnost vozača i putnika na motociklima je važan pokazatelj sigurnosti sudionika u prometu na dva kotača. Taj broj varira iz godine u godinu, a cilj je da se on smanji ili u najboljem slučaju bude bez poginulih. Međutim, u svakodnevnom životu smo svjedoci stradavanja ove skupine sudionika naročito u ljetnom periodu. Broj poginulih vozača i putnika na motociklu na cestama u Europskoj uniji je 16 posto svih smrtnih slučajeva, a u Republici Hrvatskoj u 2022. godini taj postotak je iznad prosjeka i iznosi 20,70 posto. Gotovo svaki peti poginuli na cestama u Republici Hrvatskoj u posljednjem desetljeću bio je vozač i putnik na motociklu.

Na grafikonu 15 vidljivo je da broj poginulih varira od godine u godinu od najmanje 38, 2016. do najviše 58, 2021. godine. Na grafikonu 16, 78,65 posto vozača motocikla koji su poginuli bilo je između 25 i 64 godine što je približno europskom prosjeku od 76 posto. Udio starijih 65 i više godina je znatno manji gdje gine jedan ili dva godišnje u proteklom desetljeću, a udio mladih vozača do 24 godine varira i kreće se oko 7 poginulih godišnje. Mala manjina poginulih bili su putnici na motociklima, ukupno 32 u posljednjih deset godina. Podaci nam govore da su u 93 posto smrtnih slučajeva u prometnim nesrećama bili sami vozači motocikla.

Kao novina koja sve više dolazi do izražaja su korisnici e-skutera koji postaju stvarnost svakodnevnog života u Republici Hrvatskoj. Povećanje broja e-skutera nameće potrebu za praćenjem i donošenjem adekvatne zakonske regulative. Sudionici koji upravljaju e-skuterima mogu se vidjeti na svim prometnim površinama kako voze neprilagođenom i nepropisnom brzinom (cestama, nogostupima i biciklističkim stazama i najčešće bez kaciga). Događaju se prometne nesreće s različitim posljedicama i u kojima su ozlijeđeni drugi sudionici u prometu ili im je nanesena materijalna šteta. Najčešće se javljaju problemi vezano za naknadu štete nastale u prometnoj nesreći s vozačem e-skutera. Podaci vezani za vozače e-skutera nisu bili dostupni.



Grafikon 15: Udio poginulih vozača i putnika motocikla u ukupnom broju poginulih osoba u prometu prema vrsti vozila od 2013.-2022. godine. Izvor: MUP.



Grafikon 16: Dobna struktura poginulih vozača i putnika motocikla od 2013.-2022. godine, Izvor: MUP.

4. MJERE I AKTOVNOSTI ZA POVEĆANJE SIGURNOSTI NAJBRANJIVIJIH SUDIONIKA U PROMETU

Da bi se što bolje razumjeli problemi sigurnosti i mobilnosti ranjivih sudionika u prometu, bitno je razumjeti okruženje u kojima žive i kreću se. Njihovo okruženje su naseljena mjesta, ceste izvan naselja uključujući autoceste, odnosno ceste koje se koriste skoro svakodnevno. Opće smjernice i mjere koje se primjenjuju u mnogim zemljama Europske unije, uključujući i Republiku Hrvatsku, radi povećanja sigurnosti ranjivih sudionika u prometu usmjerene su ka poboljšanju cestovne infrastrukture, edukacije sudionika u prometu i unaprjeđenju zakonske regulative.

Pješaci su najnezaštićenija skupina u prometu na cesti i oni trebaju zaštitu. Pješaci cestu prelaze na pješačkom prelazu, a mogu ovisno o udaljenosti od pješačkog prelaza istu prelaziti na neobilježenoj površini. Kod prijelaza preko ceste pješaci moraju imati veću pozornost od vozača, samim time što nisu zaštićeni. Najčešće ne postoje staze ili trake za kretanje pješaka i biciklista pored ceste. Djeca predstavljaju posebnu brigu za sigurnost jer iako su dobro poučena pravilima sigurnosti prelaska ceste, ne možemo se pouzdati da će uvijek slijediti pravila, a i

često se ponašaju nepredvidivo. Pješaci starije životne dobi predstavljaju najugroženiju skupinu sudionika u prometu, zbog slabe percepcije i vida, sporog kretanja i sporog donošenja odluka. Broj poginulih u posljednjem desetljeću varira iz godine u godinu i kreće se od 39,13 do 66,07 posto. Skoro svaki drugi poginuli pješak stariji je od 65 godina. Potrebno je pješačke prijelaze na prometnim mjestima učiniti sigurnim i dobro osvijetljenim kako bi na vrijeme upozorili vozača da nailazi na pješački prijelaz.

Biciklisti predstavljaju skupinu između pješaka i vozača, pored toga što se kreću po biciklističkim trakama i stazama, nerijetko se kreću i po cesti, a u nekim situacijama kreću se kao pješaci, kao što je prelazak preko pješačkog prijelaza. Potrebna je izgradnja biciklističkih staza koje su fizički odvojene od prometnih traka automobila.

Vozači mopeda i motocikla opet su skupina koja koristi sve vrste cesta dok vozači motocikala najviše koriste autoceste, što znači voze velikim brzinama i najviše su izloženi riziku od prometne nesreće. Kada govorimo o sigurnosti ranjivih sudionika u prometu, naglasak se obično stavlja na njihovo osposobljavanje i edukaciju, a manje na cestovnu infrastrukturu, urbanizam i na ponašanje drugih sudionika u prometu. Edukacija je preventivna mjera, provodi se u radu s djecom, mladim vozačima, a još uvijek nedovoljno s osobama starije životne dobi koj e su u ulozi vozača, pješaka, biciklista i vozača mopeda, a rjeđe i vozača motocikala. Druga mjera koja je jako važna jeste da se ide na povećanje vidljivosti i uočljivosti ranjivih sudionika u prometu, posebno pješaka i biciklista. Reflektirajuća oprema koja naglašava prisustvo pješaka i biciklista pomaže u prepoznavanju ovih sudionika u prometu. Upotreba biciklističkih kaciga po mnogim istraživanjima je korisna i može značajno smanjiti ozljede glave. Međutim, većina biciklista ne nosi kacige. Tako da se biciklistička kaciga treba promovirati kroz edukaciju i dalje njena upotreba ostaje na dobrovoljnoj osnovi samih biciklista. Podaci govore da poginuli vozači i putnici mopeda i motocikla u 2022. godini nisu koristili zaštitnu kacigu u 21,4 posto slučajeva, a po zakonu su obvezni imati zaštitne kacige.

Cjeloživotno prometno obrazovanje ranjivih sudionika u prometu ne smije se svesti na tradicionalnu edukaciju, nego potrebno je pored nastavnika u autoškolama uključiti i stručnjake za sigurnost kao i zdravstvene djelatnike. Potrebna je sveobuhvatna i proaktivna strategija, pored nacionalne, i na regionalnim i lokalnim razinama. Poznato je da je teško okupiti starije sudionike u prometu na neke edukacije. Obrazovni program „Zlatne godine“ za starije sudionike u prometu kroz teoretsku nastavu provodi Hrvatski autoklub već duže vrijeme. Da bi program edukacije bio kompletniji potrebna je praktična nastava iz vožnje koja bi uključila procjenu sposobnosti starijih vozača kroz osvježanje znanja iz prometnih propisa, kao i provjeru perceptivno motoričkih sposobnosti. Jedan od ciljeva edukacije je da stariji što duže sudjeluju u cestovnom prometu prvenstveno kao vozači. Lokalne vlasti zajedno s prometnim stručnjacima najpogodnije su da preuzmu inicijativu o provođenju mjera i aktivnosti za osobe starije životne dobi.

Smanjivanje brzine vozila u naseljenim područjima može rezultirati velikim smanjenjem broja ozlijeđenih i poginulih.

Naposlijetku, infrastrukturna intervencija i projektiranje cesta prilagođenih ranjivim sudionicima u prometu pomoći će smanjenju rizika i sigurnijem odvijanju prometa. Pješačenje i vožnja biciklom su jeftina prijevozna sredstva u odnosu na sve ostale vrste prijevoza, a u budućnosti su vrlo perspektivna i korisna.

Ovo su samo neka od mogućih rješenja koja se odnose na poboljšanje sigurnosti ranjivih sudionika u cestovnom prometu.

5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je djelomično prikazati sigurnosno stanje ranjivih sudionika u prometu u Europskoj uniji i Republici Hrvatskoj kroz analizu raspoloživih podataka u funkciji povećanja sigurnosti ranjivih sudionika u prometu. Aktivnosti zemalja u Europskoj uniji i sigurnosnih prometnih subjekata u Republici Hrvatskoj djeluju pozitivno na smanjenje prometnih nesreća kod ranjivih sudionika u prometu. To su neki od razloga zašto zemlje Europske unije prate sigurnosnu situaciju vezanu za najosjetljivije sudionike u prometu. Broj biciklista, registriranih mopeda i motocikala u Republici Hrvatskoj je u porastu. Ako usporedimo porast broja registriranih motocikala s brojem registriranih osobnih automobila vidjet ćemo da je u razdoblju od 2013. do 2022. godine broj registriranih automobila povećan za 21,41 posto, a broj

registriranih motocikala za 37,02 posto, skoro duplo više. Unatoč povećanju broja registriranih motocikala, broj poginulih u promatranom periodu varira i kreće se od 38 do 58 godišnje. Rađena je analiza sigurnosti ranjivih sudionika u prometu na osnovu dostupnih podataka iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa koji pružaju dosta informacija. U bilten je nemoguće staviti sve informacije vezane za prometne nesreće. Bilo bi dobro kada bi bili dostupni podaci o uzrocima koji dovode do nesreće ranjivih sudionika u prometu, a posebno starijih od 65 godina. Uloga ceste i prometnog okruženja kao čimbenika sigurnosti cestovnog prometa je velika. Bez detaljnijih informacija o prometnim nesrećama teško je predložiti učinkovite sigurnosne mjere. Zato se kod dubinskih analiza prometnih nesreća ne može osloniti samo na policijske podatke o nesrećama sa smrtnim posljedicama već su potrebni konkretni podaci temeljeni na multidisciplinarnom pristupu i analizi prometnih nesreća i traženju pravih uzroka. Postavlja se pitanje kako utvrditi da su korištenje mobitela, mikro san i druge distrakcije uzročnici nastanka prometne nesreće. Također, ako znamo što se sve čini kako bi se smanjio broj prometnih nesreća i poginulih predviđenih Nacionalnim planom sigurnosti cestovnog prometa od 2021. do 2030. godine, opet se događaju prometne nesreće i opet ginu sudionici u cestovnom prometu na hrvatskim cestama. Jasno je da se ovom problemu mora posvetiti posebna pozornost kako bi se povećalo stanje sigurnosti ranjivih sudionika u cestovnom prometu. Upravo iz ovakvih razloga Hrvatski autoklub provodi nekoliko projekata koji se odnose na edukaciju djece, mladih i starijih sudionika u prometu u nadi da će se ostvariti zadani cilj do 2030. godine. Prilagodba mjera, zajedno s kontinuiranim praćenjem trendova u cestovnom prometu, mogu doprinijeti povećanju sigurnosti ranjivih sudionika u prometu u Europskoj uniji, kao i u RH.

LITERATURA:

- [1] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2022. XLIX izdanje 2023., Internet izvor dostupan putem: https://mup.gov.hr/UserDocsImages/statistika/2023/6/Bilten_o_sigurnosti_cestovnog_prometa_2022.pdf (13.12.2023.)
- [2] European Road Safety Observatory Annual statistical report on road safety in the EU, 2022., Internet izvor dostupan putem: https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2022-05/ERSO_annual_report_20220509.pdf (13.12.2023.)
- [3] RANKING EU PROGRESS ON ROAD SAFETY 16 th Road Safety Performance Index Report June 2022., Internet izvor dostupan putem: https://etsc.eu/wp-content/uploads/16-PIN-annual-report_FINAL_WEB_1506_2.pdf (02.01.2024.)
- [4] https://road-safety.transport.ec.europa.eu/statistics-and-analysis_en (13.12.2023.)
- [5] https://road-safety.transport.ec.europa.eu/statistics-and-analysis/data-and-analysis/latest-key-figures_en (13.12.2023.)
- [6] https://road-safety.transport.ec.europa.eu/european-road-safety-observatory/data-and-analysis/annual-statistical-report_en (13.12.2023.)
- [7] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_953 (13.12.2023.)

PRIMENA INOVATIVNIH ALATA U ANALIZI RASPOLOŽIVE PREGLEDNOSTI NA POSTOJEĆIM PUTEVIMA – ISKUSTVA IZ REGIONA

APPLICATION OF INNOVATIVE TOOLS IN ANALYSIS OF AVAILABLE SIGHT ON EXISTING ROADS – EXPERIENCES FROM THE REGION

Mišel Sabo, dipl.inž.grad.

sabomisel@gmail.com

Panpro Team d.o.o.

office@panpro.rs

Sažetak:

Analiza raspoložive preglednosti i njeno poređenje sa zahtevanom i preticajnom preglednošću je ključna aktivnost za adekvatno projektovanje saobraćajne signalizacije i upravljanje brzinama, ali i za proveru bezbednosti saobraćaja. Obaveze vezane za ovu aktivnost proističu iz stručnih propisa i normativa. Međutim, u dosadašnjoj inženjerskoj praksi analiza raspoložive preglednosti je bila ili neadekvatno tretirana ili kompletno izostavljena. Razlog za tako nešto leži u činjenici da nisu postojali odgovarajući alati kojima bi se takve analize sprovodile budući da se zasnivaju na veoma kompleksnim vizuelizacijama pogleda vozača u trodimenzionalnom prostoru sa svim mogućim preprekama koje taj pogled ometaju. Takvu kompleksnost trodimenzionalnog prostora nije moguće predstaviti, niti analizirati, na osnovu klasičnih geodetskih snimanja i merenja.

U okviru ovog rada dat je pregled teoretskih i normativnih osnova u vezi sa analizama preglednosti, kao i rezultati sprovedenih analiza na putevima u Srbiji i Crnoj Gori, pri čemu su za utvrđivanje raspoložive preglednosti korišćeni inovativni softverski alati bazirani na kretanju vrtuelnog vozača u okviru generisanog oblaka tačaka.

Ključne reči: Laserski (lidarski) sistemi, oblaci tačaka, vizuelizacija, preglednost, rehabilitacija puteva, provera bezbednosti saobraćaja, upravljanje brzinama.

Abstract:

Analysis of available sight distance and its comparison with the required and overtaking visibility is a key activity for adequate design of traffic signals and speed management, but also for road safety inspection. Obligations related to this activity arise from professional regulations and norms. However, in the engineering practice so far, the analysis of available sight distances has been either inadequately treated or completely omitted. The reason for such a thing lies in the fact that there were no appropriate tools to conduct such analyzes since they are based on very complex visualizations of the driver's view in three-dimensional space with all possible obstacles that interfere with that view. Such complexity of three-dimensional space cannot be presented or analyzed on the basis of classical geodetic surveys and measurements.

This paper provides, an overview of the theoretical and normative bases related to sight distance analyzes, as well as the results of the analyzes conducted on roads in Serbia and Montenegro, where innovative software tools were used, based on the movement of a virtual driver within the generated cloud of points.

Keywords: Laser (lidar) systems, point clouds, visualization, visibility, sight distance, road rehabilitation, traffic safety inspection, speed management.

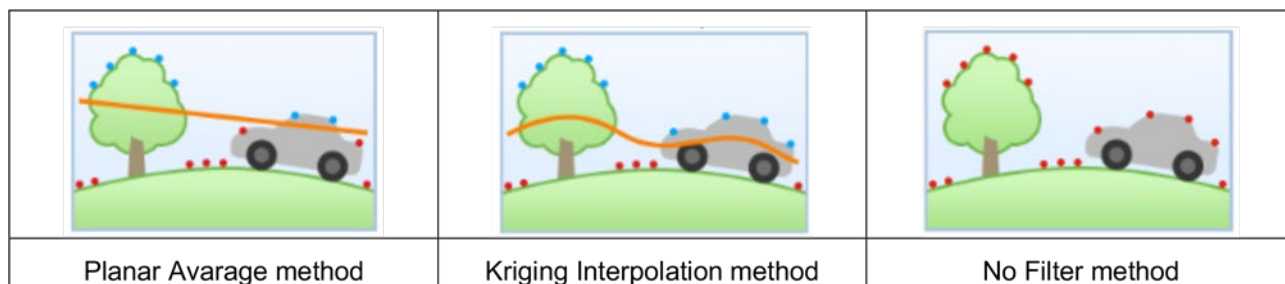
1. UVOD

Poređenje zahtevane i preticajne, ili bilo koje druge vrste preglednosti u odnosu na raspoloživu, moralo bi sa aspekta bezbednosti saobraćaja predstavljati ključnu aktivnost prilikom procesa projektovanja i održavanja puteva. Nažalost, u inženjerskoj praksi ona se najčešće delimično ili u potpunosti zanemaruje, što je posledica nepostojanja adekvatnih alata za merenje raspoložive preglednosti. Ovo se naročito odnosi na projekte rehabilitacija i provera bezbednosti saobraćaja postojećih puteva, za razliku od novoprojektovanih kod kojih su kosine uglavnom neopterećene vizuelnim smetnjama koje se vremenom stvaraju, i mogu se realtivno lako analizirati alatima ugrađenim u savremene softvere za projektovanje, a koji se baziraju prodoru vizura vozača kroz triangulisane žičane modele.

Nažalost, trodimenzionalnu kompleksnost postojećeg puta i njegove okoline, sa svim vizuelnim smetnjama poput vegetacije, saobraćajnih i drugih znakova, reklamnih panoa, različitih vrsta ograda, zidova i dr., nije moguće realno predstaviti klasičnim geodetskim merenjima sa ograničenim malim brojem snimljenih tačaka. U ovu svrhu ne mogu se koristiti ni savremeni foto ili video uređaji budući da nam slike koje iz njih dobijamo ne mogu dati podatke o dubinama i prostornom položaju tačaka, osim u slučaju njihove generalizacije na principima ortofotogrametrije u vidu oblaka tačaka visoke gustine.

Pominjanjem oblaka tačaka visokih gustina zapravo dolazimo i do rešenja našeg problema koji se svodi na potrebu posedovanja virtuelnog i realističnog trodimenzionalnog prikaza puta i njegove okoline, u okviru kojeg ćemo moći da merimo distancu između bilo koje dve zamišljene ili prapadajuće tačke.

Međutim, čak i ako posedujemo realističan prikaz puta u vidu oblaka tačaka, nismo u mogućnosti da ga koristimo u triangulisanim modelima budući da metode triangulacije predstavljene na sledećoj slici (Slika 1), sadrže nedostatak da u jednoj vertikali može postojati samo jedan presek sa modelom, odnosno šupljine ispod krošnje drveta ne mogu biti realno predstavljene u tom modelu.



Slika 1 - Različite metode kreiranja triangulisiranog digitalnog modela

Izvor: Priručnik za korišćenje softvera Civil3d

Ukoliko bi želeli da eliminišemo te nedostake, umesto klasičnih triangulisanih modela morali bi da koristimo tzv. "mesh" objekte, koji takođe imaju svoja ograničenja i nepraktični su za korišćenje u ogromnim oblacima tačaka.

Shodno prethodnom i usled nepostojanja gotovih rešenja na tržištu, stručnjaci Panpro Team d.o.o. iz Beograda samostalno su razvili posebno softversko rešenje za merenje raspoložive preglednosti na bazi kretanja virtuelnog vozača o oblaku tačaka. Ovo rešenje je već uspešno primenjeno na više deonica državnih puteva u Crnoj Gori i Srbiji, a u narednim poglavljima biće prezentovan njegov model i rezultati primene sa jedne od obrađenih deonica.

Za potrebe snimanja oblaka tačaka u današnje vreme najčešće se koriste lidarski-laserski uređaji montirani na drumska vozila ili dronove.

2. NORMATIVI I REGULATIVA

U ovom delu dat je pregled zakonske i podzakonske regulative od značaja za pitanja preglednosti, koja je na snazi u R.Srbiji i na bazi koje je urađen **Elaborat**¹, čiji je metodologija izrade prezentovana u poglavlju 3., ovog rada.

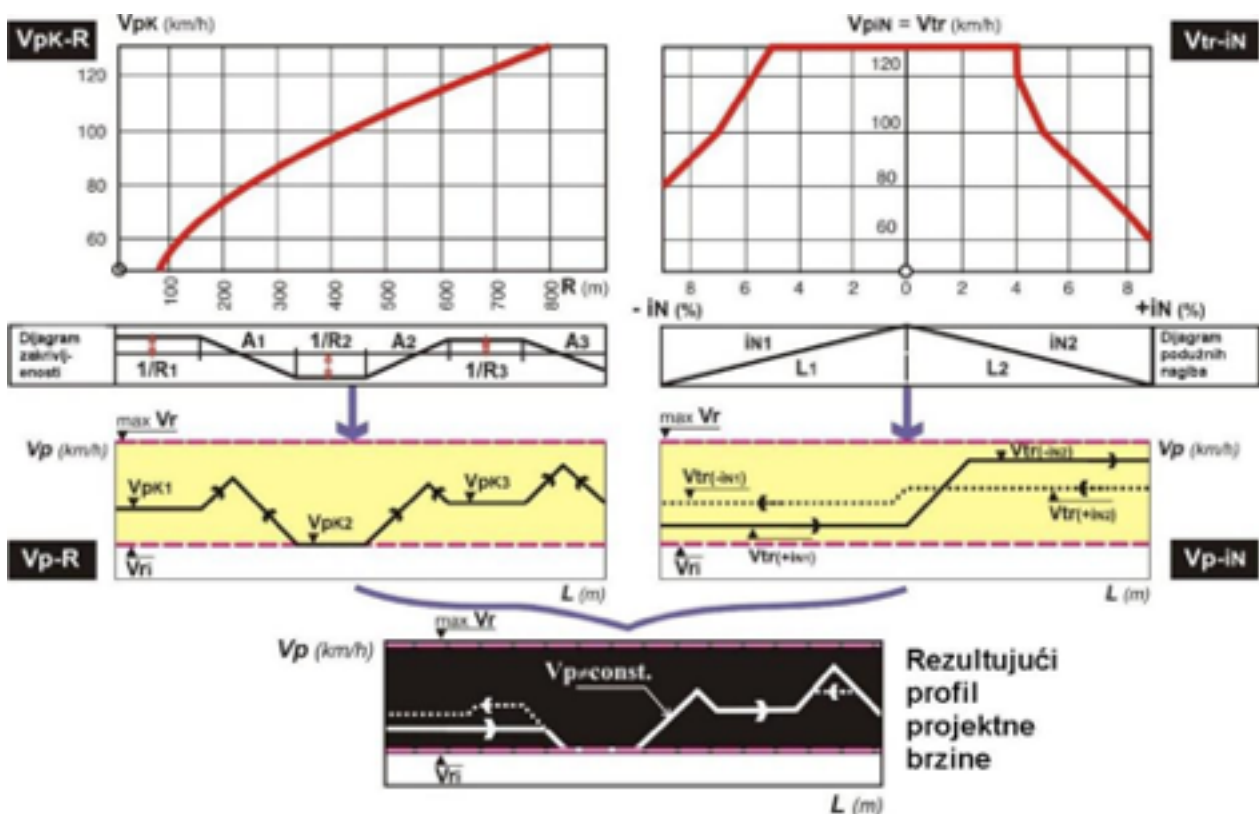
Premda je model analize korišćen u izradi gore pomenutog elaborata primenljiv u bilo kojoj državi sveta, ipak treba voditi računa da postoje i značajne razlike normativa koje se pre svega odnose na pitanja da li se za proračun zahtevane preglednosti koristi računaska, projektna ili V85 brzina, razlike u visinama prepreka, položaju i visini oka vozača, zahtevanim vrednostima preticajne preglednosti i sl.

U R.Srbiji, pojam preglednosti tretiran je u više zakonskih i podzakonskih akata među kojima se naročito ističu sledeći.

- PROJEKTOVANJE PUTEVA

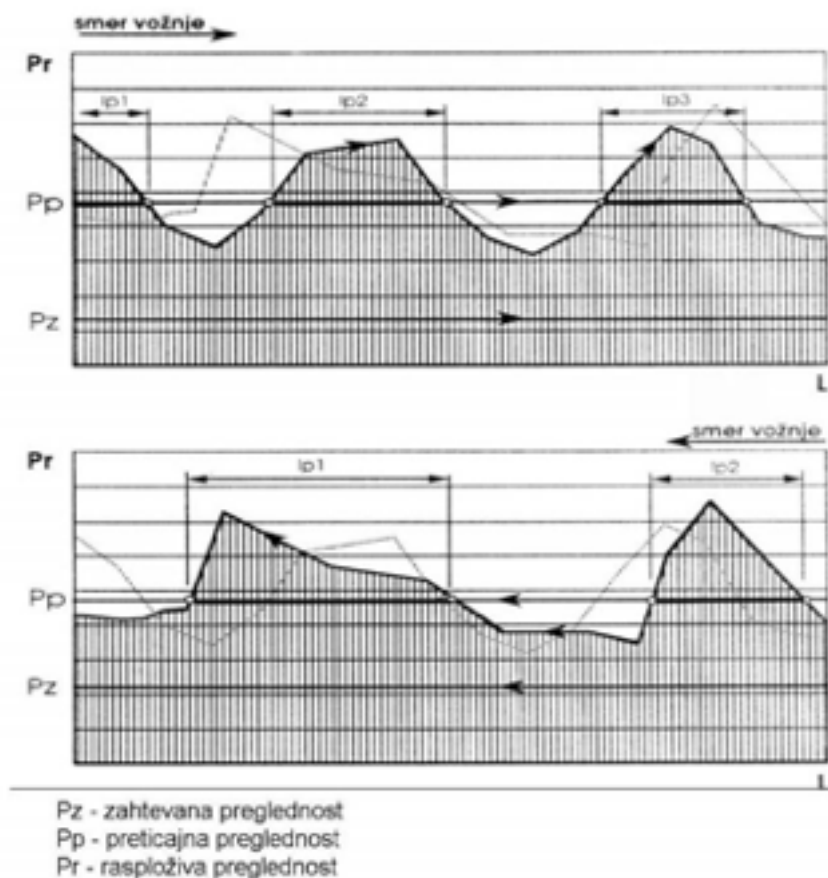
Obaveza provere zahtevane i preticajne preglednosti u odnosu na raspoloživu definisana je važećim

¹ Elaborat analize raspoložive preglednosti sa predlogom mera za otklanjanje nedostataka na delu DP IB broj 22, od čvora 2223 do čvora 2225, Kraljevo(Jarčujak)-Ušće", L~46km



Slika 2 - Konstrukcija rezultujućeg profila projektne brzine, Izvor: Pravilnik²

Pravilnikom² a algoritamski je opisana kroz dijagrame prikazane na slikama: Slika 2 i Slika 3.



Slika 3 – Konstrukcija dijagrama zahtevane i preticajne preglednosti i poređenje u odnosu na raspoloživu Izvor: Pravilnik²

Pri čemu je izrada dijagrama projektne brzine po smerovima neophodna da bi se mogle izračunati vrednosti zahtevane preglednosti, dok je izradu dijagrama raspoložive preglednosti neophodno izvršiti

² Pravilnik o uslovima koje sa aspekta bezbednosti saobraćaja moraju da ispunjavaju putni objekti i drugi elementi javnog puta (Sl.glasnik RS 50/11)

na bazi merenja na terenu ili prostornom 3D analizom.

- Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji (Sl. glasnik RS, br. 85/17)

U ovom pravilniku definisane su vrednosti za preticajnu preglednost.

- Zakon o putevima (Sl. glasnik RS, br. 41/2018)

Pojam preglednosti se pominje u brojnim članovima ovog zakona a u članu 2. je između ostalog definisano sledeće:

"45) zahtevana preglednost je rastojanje potrebno za bezbedno zaustavljanje vozila ispred nepokretne prepreke na kolovozu puta koja mora biti obezbeđena na svakoj tački puta i koja se određuje na osnovu merodavnih vrednosti projektne brzine u oba smera vožnje;"

- Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (Sl. glasnik RS, br. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - odluka US, 55/2014, 96/2015 - dr. zakon, 9/2016 - odluka US, 24/2018, 41/2018, 41/2018 - dr. zakon, 87/2018 i 23/2019)

U ovom zakonu se pojam preglednosti takođe pojavljuje u brojnim članovima a u članu 7. definisano je sledeće:

"79) preglednost je odstojanje na kome učesnik u saobraćaju, s obzirom na fizičke prepreke, može u uslovima normalne vidljivosti jasno videti drugog učesnika u saobraćaju, odnosno drugu moguću prepreku na putu,"

3. METODOLOGIJA

3.1. PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

U ovom poglavlju pobrojane su aktivnosti koje je potrebno sprovesti u procesu prikupljanja i obrade podataka neophodnih za dalje detaljne analize.

3.1.1. SNIMANJE I IZRADA GEOREFERENCIRANIH OBLAKA TAČAKA



Za potrebe generisanja oblaka tačaka visoke gustine potrebno je posedovati savremene lidarske uređaje ili specijalizovane video/foto kamere integrisane sa inercijalnim sistemima, GNSS antenama i RTK modemima putem kojih snimljene tačke bivaju georeferencirane u prostoru. Panpro Team d.o.o. iz Beograda poseduje jedan takav MLS (Mobile lidar system) koji se montira na bilo koje putničko vozilo i koje se sastoji od opreme prikazane na slici sa leve strane. Međutim, predmetna metodologija je nezavisna od proizvođača opreme i primenljiva je na oblaku tačaka snimljenom sa opremom bilo kog proizvođača.

Verodostojnost 3D prikaza puta i njegove okoline koji se dobija na osnovu oblaka tačaka visoke gustine može se videti na slici 5.

Slika 4 - Vozilo i oprema za snimanje oblaka tačaka

Izvor: Autor

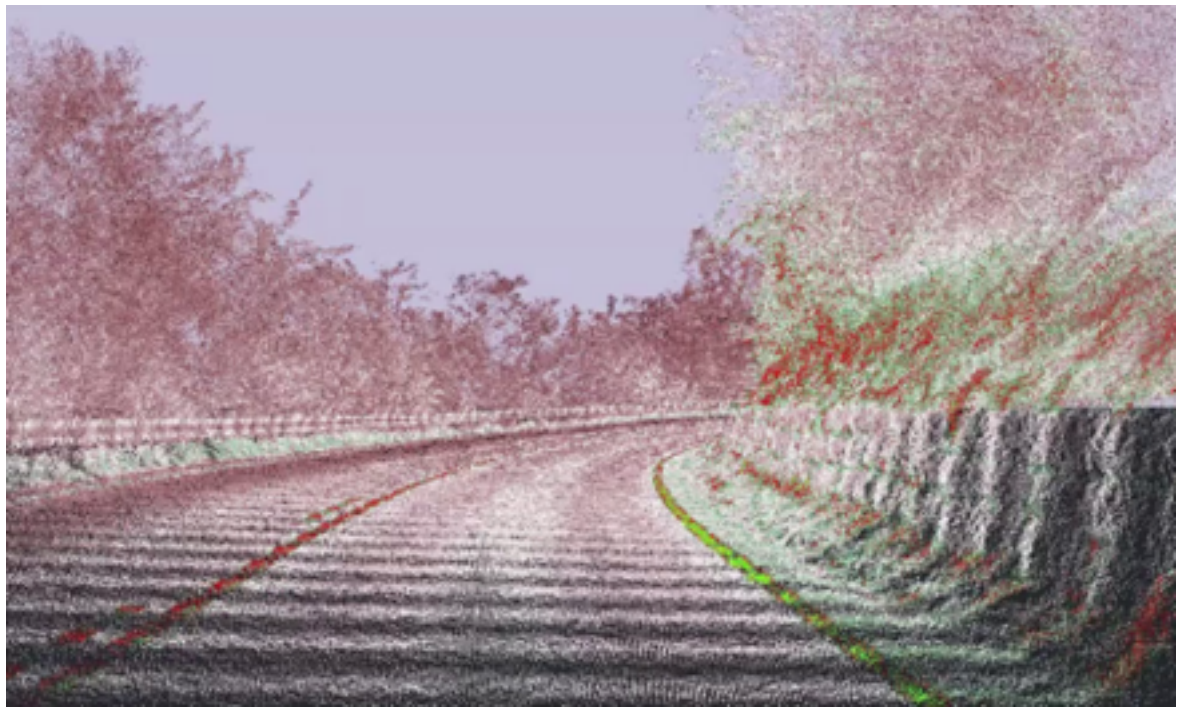
3.1.2. REKOGNOSCIRANJA HORIZONTALNE I VERTIKALNE OSOVINE PUTA NA OSNOVU OBLAKA TAČAKA

Za potrebe konstrukcije dijagrama projektne brzine neophodno je izvršiti rekognosciranje horizontalne i vertikalne geometrije osovine puta koje se vrši na osnovu tačaka u okviru generisanog oblaka tačaka.

3.1.3. IZRADA DIJAGRAMA BRZINA (REŽIMSKA I PROJEKTNJA)

Osim dijagrama projektne brzine neophodno je izraditi i dijagrame postojećih ograničenja brzina po smerovima kako bi se njihovim poređenjem mogle izvršiti adekvatne analize, uočili nedostaci i dale preporuke za eventualne korekcije.

Prepoznavanje lokacija postojećih ograničenja brzina vrši se na bazi informacija dobijenih iz snimka sferne video kamere i oblaka tačaka.



Slika 5 – Primer verodostojnosti 3D prikaza puta i njegove okoline u okviru snimljenog oblaka tačaka Izvor: Arhiva autora

3.1.4. PRORAČUN I IZRADA DIJAGRAMA ZAHTEVANE PREGLEDNOSTI ZA REŽIMSKU I PROJEKTNU BRZINU

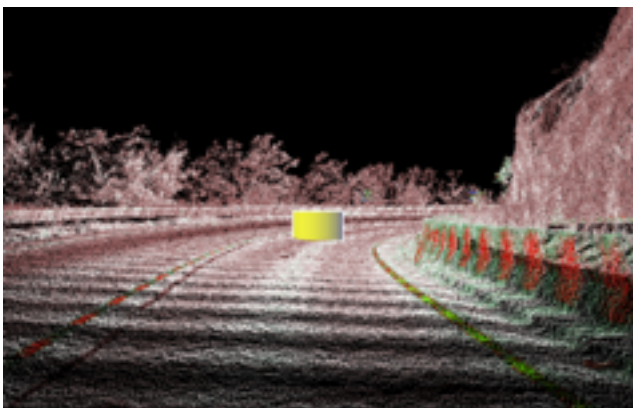
Ovaj proračun svodi se na jednostavnu primenu odgovarajućih formula pri čemu ipak treba voditi računa da na dužinu zaustavnog puta vozila značajan uticaj ima niveleta puta.

3.1.5. MERENJE RASPOLOŽIVE PREGLEDNOSTI I IZRADA DIJAGRAMA NA BAZI KRETANJA VIRTUELNOG VOZAČA I PREPREKE U OBLAKU TAČAKA

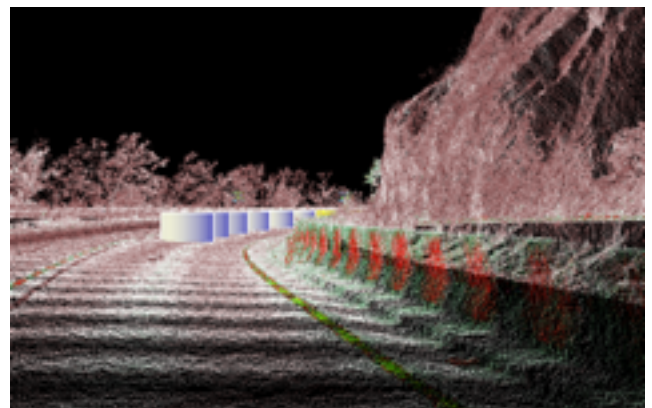
Ovo je ključna aktivnost bez čije realizacije ne bi postojali elementi za poređenje bilo koje vrste preglednosti u odnosu na raspoloživu.

Uprošćeni opis veoma kompleksnog algoritma kojeg su razvili stručnjaci Panpro Team d.o.o. iz Beograda, a koji je baziran na kretanju virtuelnog vozača i prepreke u okviru oblaka tačaka, je sledeći.

Prvo se izabere lokacija virtuelnog vozača u nekoj tački njegove trajektorije. Zatim se virtuelna prepreka željenih dimenzija postavlja ispred vozača na određenoj početnoj udaljenosti (npr. 30m) duž te iste trajektorije, kao što je to prikazano na slici - Slika 6.



Slika 6 - Položaj virtuelne prepreke na početnoj udaljenosti, Izvor: Arhiva autora



Slika 7 - Pomeranje virtuelne prepreke duž trajektorije po zadatom koraku, Izvor: Arhiva autora

Ukoliko je ova prepreka vidljiva vozaču, vrši se njeno pomeranje po unapred zadatom koraku (npr. 5m) duž trajektorije, kao što je to prikazano na slici - Slika 7. Ovaj postupak se iterativno ponavlja sve dok se ne dođe do slučaja da je vozač ne može više dočeti. Za predmetnu lokaciju vozača, dužina raspoložive preglednosti jednaka je distanci do prepreke, duž trajektorije, na kojoj je poslednji put bila vidljiva. Zatim se vrši pomeranje pozicije vozača po unapred definisanom koraku (npr. 5m) duž trajektorije i ceo postupak iterativno ponavlja

3.1.6. UTVRĐIVANJE POSTOJEĆIH ZONA DOZVOLJENOG PRETICANJA

Da bi se utvrdilo da li su postojeće zone dozvoljenog preticanja ispravno pozicionirane i dimezionirane, neophodno je na bazi informacija iz oblaka tačaka prepoznati ih i uneti u dijagrame preglednosti.

3.2. ANALIZE I REZULTATI

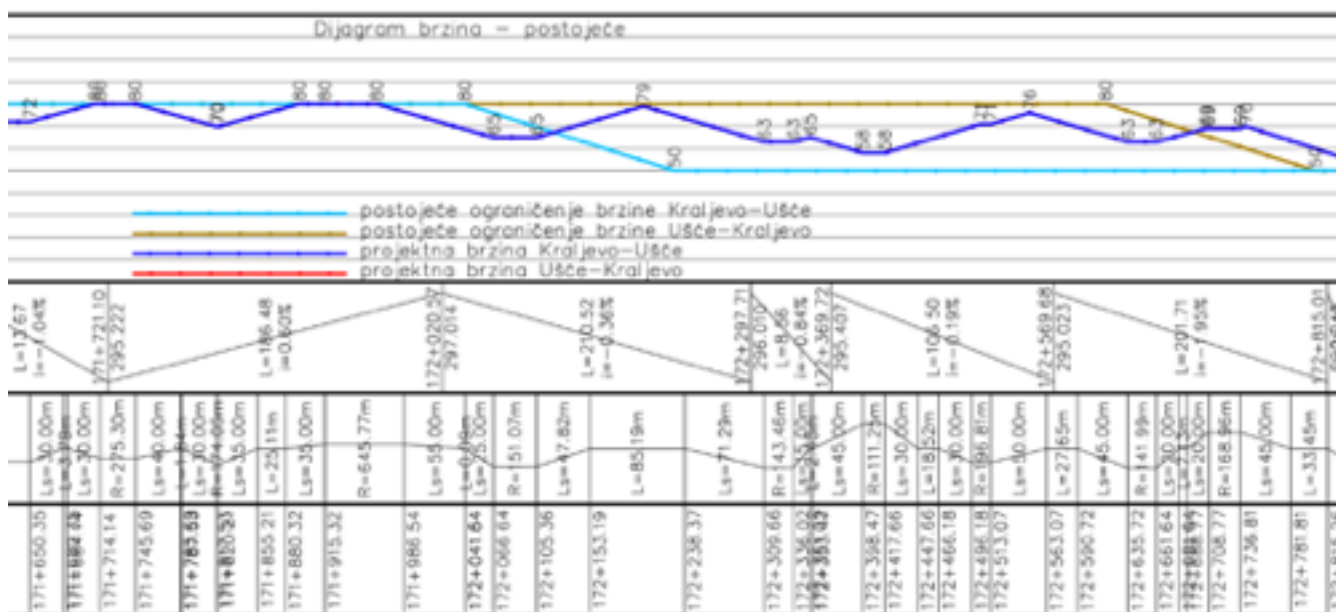
Nakon pripreme podataka vrši se njihova analiza i izrada predloga mera za otklanjanje uočenih nedostataka po sledećim aktivnostima.

3.2.1. UPRAVLJANJE BRZINAMA

U okviru ove aktivnosti utvrđuju se nedostaci postojećeg stanja koji se pre svega odnose na:

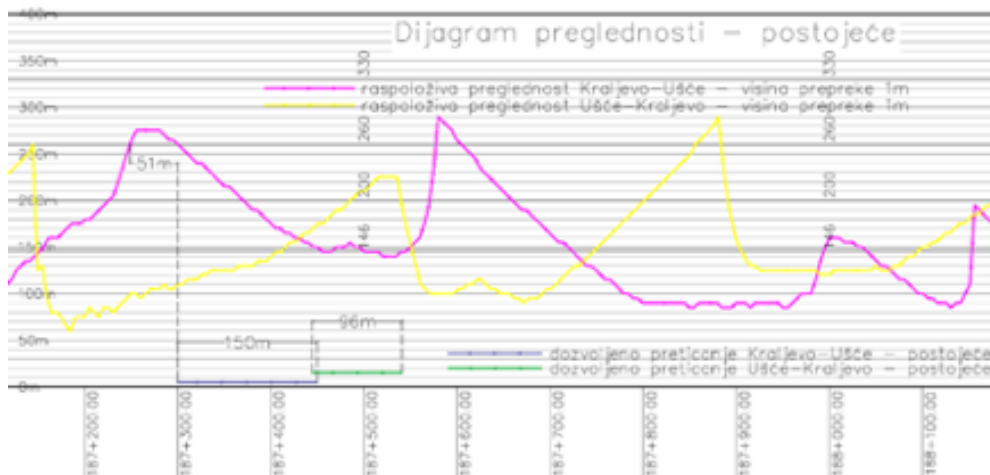
- neusaglašenost postojećih ograničenja brzina po smerovima;
- neusklađenost postojećih ograničenja brzina sa brzinama koje uslovljava geometrija trase, odnosno sa projektnim brzinama;
- međusobnu neusaglašenost sukcesivnih geometrijskih elemenata;

Na sledećoj slici izdvojen je primer neusaglašenosti ograničenja brzina po smerovima i neusklađenosti sa projektnom brzinom koju diktira geometrija trase. Kao što se može videti, razlika postojećih ograničenja brzina po smerovima u nekim delovima iznosi čak 30 km/h, dok vrednosti projektne brzine u zavisnosti od krivinskih elemenata variraju u rasponu od 60 do 80 km/h.



Slika 9 - Primer delova trase na kojima nije zadovoljena zahtevana preglednost za postojeća ograničenja brzine, Izvor: Elaborat

Takođe, na slici koja sledi dat je primer neadekvatno pozicioniranih i dimezioniranih zona dozvoljenog preticanja u okviru postojećeg stanja.



Slika 10 - Primer neadekvatno pozicionirane i dimezionirane zone dozvoljenog preticanja, Izvor: Elaborat

Nedostaci predmetnih zona dozvoljenog preticanja koje se nalaze u delu gde vrednosti postojećih ograničenja brzina, ali i vrednosti projektnih brzina iznose 80 km/h, ogledaju se u sledećem:

- vrednosti raspoložive preglednosti ne dopiru do vrednosti od 330m koliko iznosi preticajna preglednost za odnos brzina 80(V1)-60(V2)-80(V3) km/h prema važećem pravilniku u R.Srbiji, pri čemu se V1 odnosi na vozilo koje vrši preticanje, V2 na preticano vozilo i V3 na vozilo koje dolazi u susret iz suprotnog smeru;
- ukoliko je ideja bila da se obezbedi preticanje za odnos brzina 70-50-70 km/h, odnosno za 260m preticajne preglednosti u smeru od Kraljeva ka Ušću, zonu dozvoljenog preticanja trebalo je započeti 51m ranije. Međutim, ovo bi opet bilo u neskladu sa suprotnim smerom kod kojeg raspoloživa preglednost ne dopire do 260m;
- dužine zona dozvoljenog preticanja ne obezbeđuju čak ni minimalno potrebnu od 165m za sam manevar preticanja, na koju bi trebalo dodati i dužinu potrebnu za proces donošenja odluke (~2 sec).

Detaljna analiza sprovedena u Elaboratu1 u okviru ove aktivnosti rezultirala je sledećim podacima i zaključcima.

ZAHTEVANA PREGLEDNOST:

- duž trase postoje veoma izraženi problemi sa ispunjenjem zahtevane preglednosti za postojeća ograničenja brzina koji mogu uzrokovati pogrešnu procenu saobraćajnih situacija od strane vozača i doprineti pojavi saobraćajnih nezgoda;
- zahtevana preglednost nije ispunjena na:
 - 6644m, odnosno 14.50% u smeru od Kraljeva ka Ušću
 - 8317m, odnosno 18.15%, u smeru od Ušća ka Kraljevu

ZONE DOZVOLJENOG PRETICANJA – POSTOJEĆE STANJE:

- Kraljevo – Ušće:
 - ukupno 8096 m, 17.61 %
 - u naseljenim sredinama - 2850 m, 6.20 %
 - sa nedostacima usled kojih ih treba ukinuti - 765 m, 1.66 %
 - u odnosu na ukupnu dužinu trase = 4481 m, 9.75 %
 - u odnosu na dužinu van naselja 2.47 %
- Ušće - Kraljevo:
 - ukupno 8154 m, 17.74 %
 - u naseljenim sredinama - 2885 m, 6.27 %
 - sa nedostacima usled kojih ih treba ukinuti - 840 m, 1.83 %
 - u odnosu na ukupnu dužinu trase = 4429 m, 9.64 %
 - u odnosu na dužinu van naselja 2.33 %

Nakon predloženih korekcija zona dozvoljenog preticanja, dobijeni su sledeći rezultati.

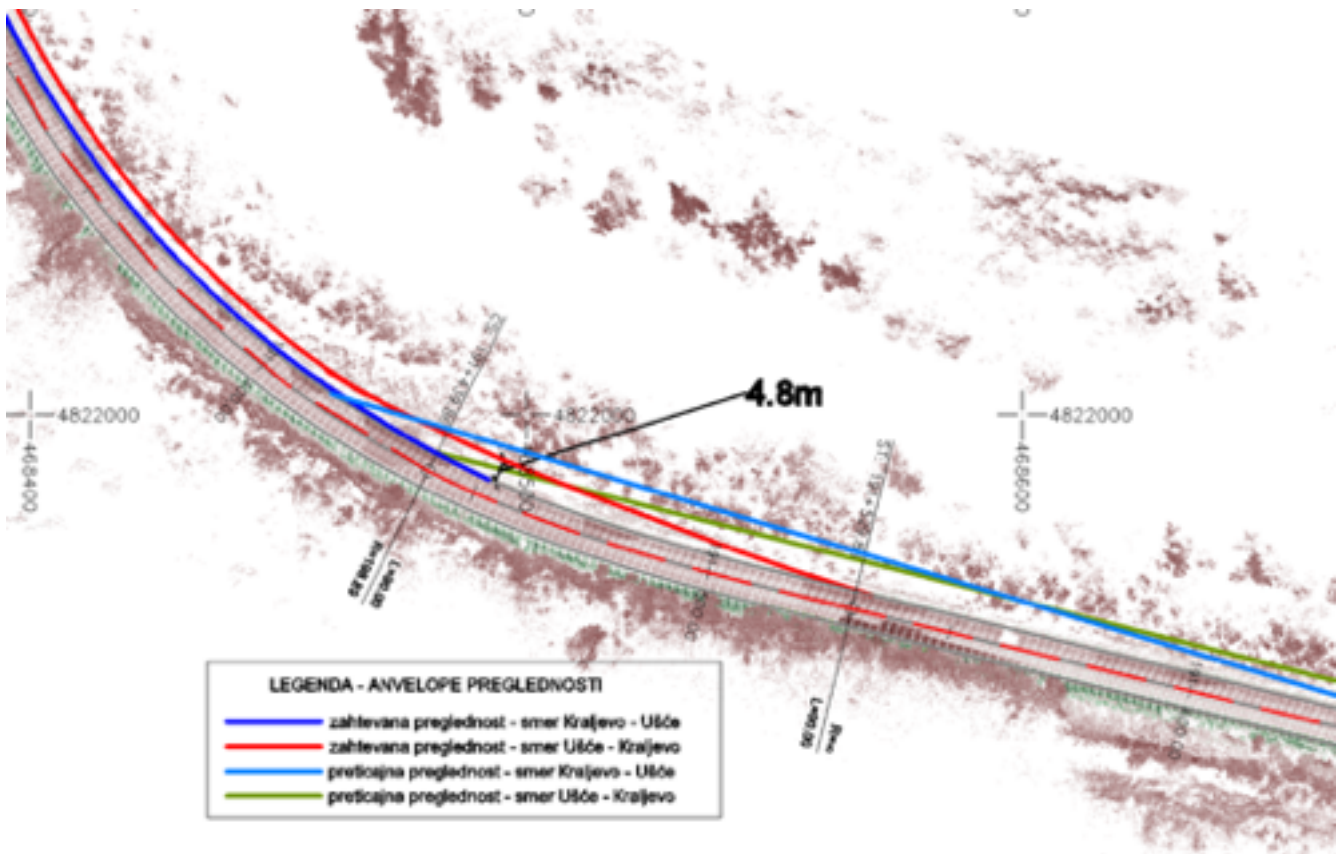
ZONE DOZVOLJENOG PRETICANJA – PREDLOŽENO REŠENJE:

- Kraljevo – Ušće:
 - ukupno 12792 m, 27.82 %
 - u naseljenim sredinama - 6737 m, 14.65 %
 - u odnosu na ukupnu dužinu trase = 6055 m, 13.17 %
 - u odnosu na dužinu van naselja 16.86 %
- Ušće - Kraljevo:

- ukupno 13120m, 28.53 %
- u naseljenim sredinama - 6670 m, 14.51 %
- u odnosu na ukupnu dužinu trase = 6450 m, 14.02 %
- u odnosu na dužinu van naselja 17.96 %

Kao što se može videti, predloženim rešenjem postignuto je značajno unapređenje uslova i dužina zona dozvoljenog preticanja na predmetnoj trasi iako je usled nedostataka koji se ne mogu otkloniti ukinuta nekolicina njih u postojećem stanju.

Nakon što se izvrše korekcije ograničenja brzina po smerovima i srazmerno njima dobiju korigovani dijagrami zahtevane preglednosti, i nakon što se izvrše korekcije zona dozvoljenog preticanja saglasno zahtevima preticajne preglednosti za odgovarajuće odnose brzina $V1:V2:V3$, relativno jednostavno se kao rezultat dobijaju situacioni planovi sa vizurama i anvelopama preglednosti koji imaju suštinski značaj na proces održavanja puteva. Takvi situacioni planovi, kao što je primer prikazan na sledećoj slici, postaju GIS mape sa granicama košenja i sečenja koje je savremenim alatima izuzetno lako prenositi na teren.



Slika 11 - Primer situacionog plana sa anvelopama preglednosti, Izvor: Elaborat1

U ovom primeru sas namerom je kotirano rastojanje između ivice kolovoza i anvelope zahtevane preglednosti (4.8m) u smeru od Ušća ka Kraljevu, kako bi se naglasilo da za šire košenje i čišćenje vegetacije može biti zaslužna i zahtevana, a ne samo preticajna preglednost. Odnosno, uobičajeno košenje i održavanje u širini bankine svakako nije dovoljno da se bez prethodne provere zadovolji zahtevana preglednost.

3.2.3. SISTEMATIZACIJA PREDLOGA MERA

U okviru ove aktivnosti predložene mere za otklanjanje nedostataka razvrstavaju se u dve grupe, i to:

- kratkoročne mere – koje se odnose pre svega na niskobudžetne mere koje se u kratkom roku mogu primeniti kao što su: korekcija saobraćajne signalizacije, korekcija brzina, korekcija zona dozvoljenog preticanja, uklanjanje vegetacije i drugih vizuelnih smetnji, zabrana parkiranja i zadržavanja vozila i sl;
- dugoročne mere – koje se odnose pre svega na mere koje nije moguće primeniti bez upotrebe građevinske mehanizacije i prethodne razrade projektne dokumentacije kao što su: proširenje bermi useka, izmena geometrije i sl.

3.2.4. IZRADA ZAKLJUČAKA I PREPORUKA

U okviru ove aktivnosti u Elaboratu se daju generalne ocene postojećeg stanja i preporuke za eventualnim izmenama dopunama zakonske i podzakonske regulative.

4. ZAKLJUČAK

Prema podacima preuzetim iz baze podataka dostupne na internet portalu Agencije za bezbednost saobraćaja, u periodu 2016-2020 god. u R.Srbiji desilo se 2520 saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima. Od tih 2520 nezgoda, 192 je svrstano u grupu uticajnih faktora 'Propusti vozača zbog neadekvatne vidljivosti, preglednosti, odnosno kompletnog doživljaja i viđenja puta i saobraćaja'. Od te 192 nezgode, 71 je svrstano u uticajne faktore: 'Uticaj zaustavljenog ili parkiranog vozila', 'Uticaj vegetacije', 'Uticaj pružanja puta na preglednost vozača', 'Uticaj građevinskih objekata, reklama, saobraćajne signalizacije'. Ukoliko se pomenute brojke pretvore u procenite može se zaključiti da se 7.6% svih nezgoda sa poginulim licima svrstava u uzroke koje imaju vezu sa neadekvatnom vidljivošću i preglednošću, dok 2.8% kao uzrok direktno imaju neadekvatnu preglednost.

Pomenute brojke bi verovatno bile i veće kada bi u obzir uzeli činjenicu da je uticaj preglednosti na nastanak saobraćajne nezgode jako teško proceniti bez adekvatne opreme i alata, odnosno da u velikom broju njih preglednost nije prepoznata kao uticajni faktor. Ukoliko se iz grupe uticajnih faktora 'Pogrešno izvođenje radnji u saobraćaju od strane vozača' izabere uticajni faktor 'Neodgovarajuća procena putanje ili brzine kretanja drugog učesnika u saobraćaju', dolazi se do dodatne 94 saobraćajne nezgode sa poginulim licima koje vrlo verovatno u uzroku imaju neadekvatnu preglednost.

U svakom slučaju i takve brojke se mogu smatrati nedopustivo velikim ukoliko se u obzir uzme da se mogu sprečiti preventivnim delovanjem struke nezavisno od delovanja okruženja, odnosno šire društvene zajednice.

Saglasno svemu prethodnom autor ovog rada iznosi sledeće zaključke:

- problemi sa preglednošću svake godine uzrokuju saobraćajne nezgode sa smrtno stradalim posledicama što je nedopustivo s'obzirom da se na njih može preventivno delovati;
- sa današnjim razvojem tehnologije ne postoji opravdanje za nesprovođenje aktivnosti vezanih za analizu preglednosti u bilo kojoj fazi i proceduri planiranja, projektovanja, provere bezbednosti i odražavanja puteva, definisanih zakonskom i podzakonskom regulativom;
- s obzirom na uočene kontradiktornosti potrebno je preispitivanje mera koje se predlažu u svrhu poboljšanja bezbednosti saobraćaja ali i sveobuhvatno preispitivanje elemenata definisanih normativima koji se odnose na kretanje i zaustavljanje vozila saglasno savremenom napretku tehnologije i vozila.

Inovativni alati i rezultati njihove primene koji su predstavljeni u ovom radu omogućiće projektantima, proveravačima bezbednosti saobraćaja i drugim zainteresovanim licima:

- prepoznavanje zona na postojećim putevima sa neadekvatnom preglednošću;
- izradu dijagrama raspoložive preglednosti i njeno poređenje sa zahtevanom, preticajnom ili bilo kojom drugom vrstom preglednosti;
- omogućiti adekvatnije upravljanje brzinama na putevima;
- doprineti jasnom i preciznom definisanju granica redovnog održavanja puteva u kojima se ne smeju nalaziti smetnje preglednosti;
- smanjiti broj saobraćajnih nezgoda i troškove koje one posledično nose.

LITERATURA

- [1] Pravilnik o uslovima koje sa aspekta bezbednosti saobraćaja moraju da ispunjavaju putni objekti i drugi elementi javnog puta (Sl. glasnik RS 50/11)
- [2] Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji (Sl. glasnik RS, br. 85/17)
- [3] Zakon o putevima (Sl. glasnik RS, br. 41/2018)
- [4] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (Sl. glasnik RS, br. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - odluka US, 55/2014, 96/2015 - dr. zakon, 9/2016 - odluka US, 24/2018, 41/2018, 41/2018 - dr. zakon, 87/2018 i 23/2019)

APPLICATION-BASED SAFETY ASSESSMENT OF PEDESTRIAN CROSSINGS – CASE STUDY FROM HUNGARY

Budapest University of Technology and Economics, Department of Transport Technology and Economics, H-1111 Budapest, Műegyetem rakpart 3., Hungary

Road Safety Research Centre, KTI Hungarian Institute for Transport Sciences and Logistics Non Profit Limited Liability Company, H-1119, Budapest Than Károly street 3-5., Hungary

Dr. Gábor Pauer¹

pauer.gabor@kti.hu

Szilárd Szigeti^{1,2}

szigeti.szilard@kti.hu

Nóra Krizsik^{1,2}

krizsik.nora@kti.hu

Abstract:

Our research focused on the development of a methodology aiming to assess and improve the safety of pedestrian crossings. Based on the national regulations, technical guidelines and international good practices related to the safe design of pedestrian crossings, we defined the system of criteria for the assessment of relevant road safety risk factors. The criteria were identified in a system-oriented approach providing the opportunity for a complex analysis of the service and safety level of pedestrian crossings. As part of the methodology, recommendations supporting safe design were also developed for the typical risk factors. Based on the presented results, we developed a web-based application that supports the practical implementation of the evaluation (PECA – Pedestrian Crossing Analyzer) using a star rating system. In our article, the applicability of the tool is presented through a case study applied in Budapest, Hungary. In accordance with the aim of the research, the main contribution of the application is the safety oriented support of road operators, local municipalities and decision makers during the operation, maintenance, assessment and audit of pedestrian crossings.

Keywords: safety; pedestrian crossing; star rating; vulnerable road users; risk assessment

¹ research fellow

² Ph. D. student

1. INTRODUCTION

According to the data of IRTAD (International Traffic Safety Data and Analysis Group) regarding 34 countries worldwide, the number of car occupants killed in traffic fell by 19% between 2010 and 2019, while the fatality-reduction rates for pedestrians (3%) and cyclists (1%) were much lower [1]. At least 51,300 pedestrians and 19,450 cyclists were killed on EU roads over the period 2010 to 2018. 5180 pedestrians and 2160 cyclists lost their lives in 2018 alone. In the EU, the death of pedestrians and cyclists (the most vulnerable road users) accounted for 29% of all road deaths [2]. These data drew attention to the safety of vulnerable road users, which became a key focus area of the European road safety related strategic documents in the present decade [3]. The latest years showed some improvements: 31 countries with 2021 data disaggregated by user group experienced an average reduction of 12.6% in the number of road fatalities in 2021, compared to 2017-2019. The number of pedestrian road deaths decreased by 22.7%, while car-occupant deaths fell by 12.8% and cyclist deaths dropped by 7.5% [1].

Between 2017 and 2021, 4339 pedestrian deaths occurred in Hungary at designated pedestrian crossings, which accounted for 41% of total pedestrian road deaths [4]. Pedestrians were involved in 15% of traffic accidents on domestic roads, roughly every ninth person injured in a road accident was a pedestrian in Hungary. Among them, 1107 were children under 14 years of age between 2017 and 2021. The study of KTI [5] assessing the rate of giving priority to pedestrians at crossings also highlighted serious problems: the willingness to follow the rules were very low, only 45-60% of drivers gave priority for pedestrians, depending on measurement locations. European and domestic data justified the need to improve pedestrian traffic safety, especially the safety of designated pedestrian crossings. The safety inspection of pedestrian crossings is a time-consuming task requiring qualified professionals. Therefore we considered it important to define a general methodology that provides the opportunity (even in an automated way) to perform quick and simplified but still complex safety inspections. The proposed method and application facilitate the exploration of road safety risks by performing the safety assessment of pedestrian crossings.

2. LITERATURE REVIEW

Investigation of the different pedestrian crossings based on accident data means a reactive approach. In this case, the design and safety is evaluated based on the characteristics of accidents that have already occurred [6-8]. However, as pointed out in [9], assessing and ranking crossings based on purely accident data is questionable, as accidents must occur in order to be feasible. Furthermore, statistical inadequacy are often a problem for ranking, as the number of registered accidents is generally limited for a comprehensive analysis.

Thus, a proactive evaluation of the safety of crossings is inevitable [10]. In this regard, on the one hand, the exploration of behavioral characteristics of drivers and pedestrians provides an opportunity [11-14]. On the other hand, the design of the pedestrian crossings can also be evaluated, based on traffic and infrastructure characteristics (either by experts or in an automated, software-supported form), for which there are also several examples in the literature as presented below.

A fundamental challenge of all investigation methods is the provision of data. A suitable assessment can only be performed based on reliable, accurate and up-to-date data. In the optimal case, the evaluator carries out its own measurements at the given location and processes these data. There is a need for traffic composition and traffic volume data, both for vehicles and pedestrians. Besides that, all parameters of the crossing must be considered, i.e. dimensions, location, environment, visibility, signage, lighting, road markings etc., which may have different importance for each group of road user [15]. Using these data, the traffic safety risks and classification of certain pedestrian crossings can be determined, based on a system of criteria or possibly with the help of computer software (in the case of algorithmizable input data).

For the latter case, Mobile Mapping System can be used as presented in [16], using geometric and radiometric information extracted from 3D point clouds, for the evaluation of several safety indicators at pedestrian crossings. The presented methodology was divided into four main modules: analyzing the accessibility of the crossing area, the presence of traffic lights and traffic signs, and the visibility between the driver and the pedestrian. The outputs of the analysis can

be exported and visualized in a Geographic Information System (GIS). However, the method does not propose measures to improve the safety of the crossings and the application is limited because of the need of advanced and costly technological tools (e.g. camera-equipped vehicle, computers and software for cartographic mapping, etc.).

Still, the most common approach to evaluate the safety of pedestrian crossings is based on manual analyses carried out by experts. As an example, the seven-step examination process performed in Poland can be mentioned [17]. In this case, field research by teams of experts were carried out performing the following steps: site inspection, risk identification, defining the required field of view, formulation of recommendations, risk description, overall assessment and verification. Another example is the Italian Safety Index process [18], in which the inspection process is assisted by a checklist including six main aspects: location, accessibility, sight distance, pavement markings and signage, lighting, and traffic. Safety indices are calculated as the product of the risk index determined by experts and the exposure to road hazards (Expo). Another study [19] provides a comprehensive framework for evaluating crosswalks based on a pedestrian crossing level of service (PCLOS) method. This employs an analytical point system to compare existing street crossing conditions to the guidelines' standards, taking into account the scores and coefficients of 17 selected indicators. The quantitative scores and coefficients of indicators are assigned based on field observations and expert opinions. The method presented in [20] assumed pedestrian crossing safety based on the characteristics of the crossing, without using traffic data. A number of factors have been selected from literature that affect directly or indirectly the safety of pedestrian crossings. The relative weight of each factor was defined through opinions by a panel of experts. The contribution of each factor to safety has been determined using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. Regarding categorization, signalized and not signalized pedestrian crossings were treated separately, and the assessment has been decomposed into three hierarchical levels. The first level represented the pedestrian crossing safety composite index. The second level was defined by macro-criteria, contributing to safety of pedestrian crossings such as spatial and temporal design, day- and night-time visibility and accessibility. The third level provided the assessment criteria related to the mentioned macro-criteria, referring to quantitative (e.g. red phase duration) and qualitative measures (e.g. visibility of signs). The safety is assessed then by the weighted value of the defined criteria [20]. The main advantage of the proposed methodology is its usability as it doesn't require costly equipment. The presented approach is similar to our research objective. However, we have found that the extensive exploitation of different kind of road safety risks requires a more comprehensive and complex set of investigation aspects, including data regarding traffic volume and characteristics (e.g. speed, characteristics of pedestrians, vehicles, etc.). Furthermore, to support decision-makers effectively, the evaluation aspects must be assigned to the relevant laws and regulations, and safety-improving measures must be determined based on the identified risks, which in our case is also part of the developed procedure.

The literature review highlights the fact that the range of aspects to be taken into account during the safety assessment of pedestrian crossings is very broad. In the case of some of the previously developed methods, experts are indispensable for the investigation, while in the case of other methods, the costs and technical limitations of automatic data collection were a key problem. Eliminating these limitations was a key aspect of our research. Our goal was to define parameters that can be evaluated in a simple and objective way, without expert qualification and technical equipment, but are capable of revealing safety risks in a complex approach. Furthermore, as an innovative solution, we aimed to develop a module that not only provides an automatic evaluation based on the data, but also offers recommendations to improve the level of safety and service.

3. METHODOLOGY

The method of assessing the safety of pedestrian crossings were defined as follows: First, categories of pedestrian crossings were determined considering the different basic characteristics of their environment. After that, we developed a system of assessment criteria. In the third step, the automatic evaluation system was developed. As part of the system, the safety recommendations were defined and integrated in the last step.

3.1. CATEGORIZATION OF DESIGNATED PEDESTRIAN CROSSINGS

Considering the differences in the basic characteristics of the pedestrian crossings, categorization was the first step to implement before developing the assessment criteria. Unlike in the case of the previously presented approaches, this provided us the possibility to separately assess and compare the crossings of different design. Our aim was to distinguish a reasonable number of categories. For this purpose, 10 categories were determined based on the following 4 categorization criteria.

- i. Regulation of the crossing (unsignalized/signalized)
- ii. The number of traffic directions crossed by the crossing (one/two)
- iii. Vehicle traffic arriving from turning (not present/present)
- iv. Vehicle traffic arriving from the direction going straight (from both direction/at most from one direction) – only relevant is (iii) is 'present'

The evaluation criteria were defined separately for each category (considering the above characteristics, several aspects were only relevant for certain categories).

3.2. SAFETY ASSESSMENT CRITERIA

In the next step, the assessment criteria were defined for each determined category of the designated pedestrian crossings. The aim was to apply a system-oriented approach revealing all the factors that can imply road safety related risks. For this purpose, the following approaches were taken:

- the evaluation aspects from international literature were collected;
- domestic laws, regulations and technical guides regarding the design and operation of pedestrian crossings were reviewed, focusing on the safety related aspects;
- an expert group were formed working on the identification of all relevant assessment criteria based on the above presented set of data.

A total of 70-80 criteria were determined per category. The assessment criteria included parameters regarding to the design, environment, regulation, condition and traffic of the pedestrian crossings.

The defined assessment criteria were classified into groups. This provides the opportunity to make a more complex assessment evaluating the groups of criteria separately. The approach also facilitates multi-aspect comparison and ranking. Due to the page limitation, only the groups and some examples of the assessment criteria are presented in this article as follows:

- Group A: Location, environment (crossing width, presence of refuge island, public transport stop, condition of road surface, alignment of road section, etc.)
- Group B: Traffic management (number and allocation of traffic lanes, speed limit, prohibition of overtaking, possible directions of turning traffic, etc.)
- Group C: Horizontal traffic sign system (condition of road marking, presence and quality of pedestrian crossing road sign, awareness-raising solutions, etc.)
- Group D: Vertical traffic sign system (presence and position of traffic signs at the different sides of the crossing, visibility of traffic signs, etc.)
- Group E: Traffic light signal (visibility of traffic light signal, sound signal, operation time, green time, etc.)
- Group F: Mutual detection of pedestrians and drivers (distracting objects, problems in detection due to alignment, physical objects or periodic effects, etc.)
- Group G: Detection at night, public lighting (position and adequacy of public lighting, increased lighting in the vicinity of the crossing, etc.)
- Group H: Pedestrian stands, waiting area (size, quality and accessibility of pedestrian stands, tactile paving signs, width of refuge island, etc.)

- Group I: Traffic characteristics (volume of car and pedestrian traffic in peak hour, share of heavy good vehicles, presence of children, operational speed, etc.)

The criteria were defined by category and (if relevant) by direction. For each criterion, the set of values (answers) and a detailed assessment guide were also developed.

3.3. AUTOMATIC EVALUATION OF THE SAFETY LEVEL OF PEDESTRIAN CROSSINGS

The evaluation of the safety level of the pedestrian crossings is based on the specified values of the assessment criteria. According to the developed method, the scoring is done separately for all groups of criteria and also in aggregate. The elaborated algorithm of evaluation is shown in Fig. 1.



Figure 1. Algorithm of the evaluation process

Step 1: In the first step, risk scores (α_i) have been assigned to the set of possible values of the assessment criteria. Base values that comply with regulations and good practices received a risk score of 0, while the answers indicating a traffic safety risk received positive values according to Eq. (1). Risk scores were defined based on questionnaires filled by infrastructure safety experts, evaluating the importance (weight) of each criterion within the criteria groups on a 1-5 scale (i).

$$\alpha_i = 2^i; i=1...5$$

The formula ensures bigger differences between aspects with greater and lesser importance (the risk score assigned to an option of a criterion with a given weight is equal to the sum of the risk scores belonging to two criteria with one less weight). Note, that in the case of corresponding aspects (e.g. crossing width and the presence of a refuge island), the risk score was assigned combined for those criteria.

Step 2: The score of the criteria groups was determined as the sum of the risk scores assigned to the answers of the criteria belonging to the group. These scores were converted to a 1-10 scale in relation to the value of the possible maximum risk score of the criteria groups. Most of the criteria groups were evaluated independently of traffic direction (in which all, or most of the criteria were independent of traffic direction). However, criteria groups B, C, D, and F were evaluated separately for both traffic directions (e.g. the horizontal or vertical traffic sign system can significantly differ depending on the direction of arrival).

Step 3: The aggregated rating (star rating) of the pedestrian crossing was obtained as the weighted average of the evaluation per criteria group. Weighting of the criteria groups (Table 1) were also performed with the involvement of experts.

Criteria groups	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Unsignalized crossings	8,7	9	15,6	10,7	0	11,7	12	7	25,3
Signalized crossings	7,7	7,7	10,3	3,7	26,7	9,3	7,3	7	20,3

Table 1. Weights of the criteria groups in the aggregated star rating

3.4. SAFETY RECOMMENDATIONS BASED ON THE EVALUATION

Besides the assessment, providing relevant safety related recommendations for decision-makers was also a main goal of our research. To achieve this:

- tools, measures and "good practices" increasing the safety and service level of designated pedestrian crossings ("recommendations") have been collected regarding each assessment criterion;
- the set of conditions resulting in the submission of the different predefined recommendations were determined;
- the influencing effect was defined for each recommendation on a scale of 1-3 based on the risk scores of the different criteria, implying the potential for improvement in the case of eliminating the related safety risk.

A total of 45-55 recommendations were defined per category. On the one hand, the predefined recommendations call for compliance with the relevant regulations and technical guides. On the other hand, they also consider the results of international literature. In several cases, the recommendations include general measures and traffic engineering tools. The analyst can decide then whether to apply these tools based on the characteristics of the specific location and the available resources. The recommendations are proposed as a predefined function of the risk-indicating values of the assessment criteria (or combinations of several criteria).

4. RESULTS – WEB APPLICATION IMPLEMENTING THE METHOD

To facilitate the practical assessment of pedestrian crossings, we developed a web application implementing the presented methodology (PECA – Pedestrian Crossing Analyzer). The application provides user-friendly interface for filling in the categorization and criteria system. The system can also provide the evaluation and recommendations automatically.

After free registration the web application (illustrated in Fig. 2.) is available online (<https://kti-pecs.web.app/>) in Mozilla and Google Chrome.

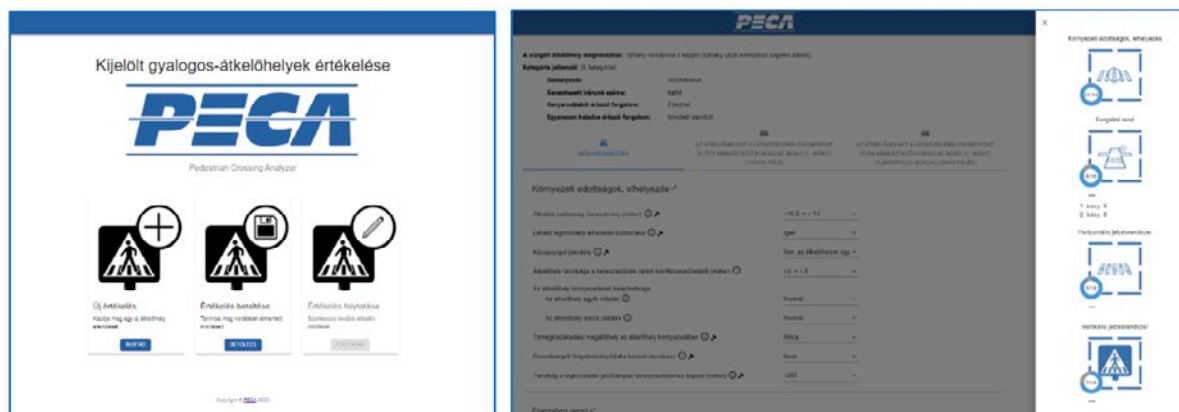


Figure 2. Screenshots from the PECA application

4.1. DEMONSTRATION OF APPLICABILITY – A CASE STUDY IN HUNGARY

To demonstrate the applicability of the system, we present the results of a completed assessment. Besides the evaluation results, the main identified safety risks and some relevant recommendations have also been summarized.

The assessed pedestrian crossing is shown in Fig. 3. Its exact location is H-1119, Budapest, Tétényi street 30, Hungary (GPS: 47.466593, 19.034089). The northbound direction was marked as 1st, and the southbound direction as 2nd direction.

After completing the categorization (unsignalized crossing, two crossed traffic directions, traffic arriving from turning not present) and the relevant assessment criteria, the following results were obtained.



Figure 3. The assessed pedestrian crossing (left: 1st direction; right: 2nd direction)

Star rating of the pedestrian crossing: 5.5/10

Score of criteria groups:

- Group A: Location, environment: 4/10
- Group B: Traffic management: 5.5/10 (1st direction: 5; 2nd direction: 6)
- Group C: Horizontal traffic sign system : 4/10 (1st direction: 3; 2nd direction: 5)
- Group D: Vertical traffic sign system: 6/10 (1st direction: 6; 2nd direction: 6)
- Group F: Mutual detection of pedestrians and drivers: 7.5/10 (1st direction: 5; 2nd direction: 10)
- Group G: Detection at night, public lighting: 6/10
- Group H: Pedestrian stands, waiting area : 6/10
- Group I: Traffic characteristics: 5/10

The assessed pedestrian crossing can be considered as quite risky from a traffic safety point of view. The application revealed relevant safety risks for almost all criteria groups, including but not limited to the ones summarized in Table 2. Some of the revealed problems (referred also in the Table) are shown in Fig. 3. and Fig 4.

Criteria group	Revealed problems and safety risks
A	Large crossing width (although a refuge island is present – see Fig. 3.)
	Public transport stop near the pedestrian crossing (see Fig. 3.)
	Cracked road surface in the 1st direction (see Fig. 3.)
	Slightly curved road section from both directions
B	The allocation of traffic lanes is different in the two directions (see Fig. 3.)
	Parallel traffic in both directions (see Fig. 3.)
	Speed limit is 50 km/h with no speed management
	Prohibition of overtaking by a solid centre line is missing in the 1st direction (see Fig. 3.)
C	Condition of the pavement markings are below average
D	“Designated pedestrian crossing” traffic sign on the right side is covered in both directions
F	Mutual detection of pedestrians and drivers is hindered in the 1st direction by physical elements (trees) and typical periodic effect (buses at the stop) (see Fig. 3.)
G	The pedestrian stand is shaded at one side (the growth of trees may increase the problem) (see Fig. 4.)
	Public lighting is not increased in the vicinity of the crossing

Criteria group	Revealed problems and safety risks
H	Irregular crossings near the designated area may occur (not prevented) (see Fig. 4.)
	Tactile paving is missing (see Fig. 4.)
I	Relatively heavy vehicle traffic
	Operational speed is above the speed limit in the 1st direction (51-60 km/h)

Table 2. The main identified safety risks at the assessed pedestrian crossing



Figure 4. Pictures of the pedestrian crossing (left: 2nd direction; right: 1st direction)

The application provided safety recommendations based on the results of the assessment. The predefined proposals aimed to eliminate the revealed safety risks. For illustration purposes, some significant recommendations are cited below:

- A solid centre line must be established 30 meters long in front of pedestrian crossings designated outside intersections. Investigate the need to establish/extend a solid centre line and the need of other measures to prevent overtaking in the 1st direction.
- Improve the condition of the road markings. An appropriate pedestrian crossing pavement marking leads across the entire road surface, has a homogeneous appearance, is clearly visible on the road surface during the day, at night, and under poor visibility conditions.
- Based on your answers, mutual detection of pedestrians and drivers is hindered in the 1st direction due to physical elements within a distance of 50 meters in front of the crossing. Investigate the cause of this and possible solutions to eliminate the problem (e.g. removing or relocating covering vegetation/poles, apply curb extension/lane reduction, etc.). If adequate visibility cannot be ensured (e.g. the covering element cannot be removed and construction intervention cannot be applied), pay particular attention to the proper indication of the presence of the crossing. Investigate the need for relocating the crossing.
- The operational speed is higher than the speed limit the 1st direction. Consider measurements to reduce the speed of vehicles (e.g. by construction or optical intervention, speed management tools, enforcement, etc.).

5. Conclusions

Considering the unfavourable road safety data of pedestrians and the EU targets regarding the enhancement of the safety of vulnerable road users, our research focused on the development of a methodology aiming to evaluate and improve the safety of pedestrian crossings. The presented method is based on a complex system of assessment criteria. The wider range of aspects compared to the previous research works provides a more complex, multi-criteria analysis targeting the relevant safety risk factors. As a novel contribution, the system is able to

provide safety recommendations for decision-makers addressing the revealed problems. Based on the results, a web application has been developed to support the practical implementation of the evaluation. The main contribution of the application is the safety oriented support of decision makers during the design, operation, maintenance and assessment of pedestrian crossings. The presented methodology for assessment does not require technical equipment or the involvement of road safety experts.

As a limitation, authors emphasize that the current assessment criteria are based on the Hungarian regulations and technical guides. Due to the range of considered aspects, individual adaptation for each country is recommended rather than standardizing the methodology. During this, the set of values of the criteria and the assessment guides have to be amended according to the relevant domestic laws and regulations. Investigation of the possibilities of adaptation is the subject of our future research.

ACKNOWLEDGEMENT

Supported by the KDP-2021 Program of the Ministry for Innovation and Technology from the Source of the National Research, Development and Innovation Fund.

REFERENCES

- [1] ITF International Transport Forum (2022). Road Safety Annual Report 2022. OECD Publishing, Paris. URL: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/irtad-road-safety-annual-report-2022.pdf>
- [2] ETSC European Transport Safety Council (2020). How safe is walking and cycling in Europe? PIN Flash Report 38. URL: https://etsc.eu/wp-content/uploads/PIN-Flash-38_FINAL.pdf
- [3] European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport (2020). Next steps towards 'Vision Zero': EU road safety policy framework 2021-2030. Publications Office. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2832/391271>
- [4] Pauer, G., Krizsik, N., Szigeti, Sz., Hamza, Zs. (2021). Identification and analysis of potential risk factors influencing the road safety level at designated pedestrian crossings. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1202, 012032. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1202/1/012032>
- [5] KTI Hungarian Institute for Transport Sciences and Logistics Non Profit Limited Liability Company. (2019). Evaluative and analytical examination of the willingness to give priority to pedestrians and cyclists at designated pedestrian crossings and bicycle crossings regulated by signboards. [In Hungarian: Gyalogosok és kerékpárosok részére az elsőbbségadási hajlandóság értékelő, elemző vizsgálata jelzőtáblás szabályozású kijelölt gyalogos-átkelőhelyeken és kerékpáros átvezetésekén]. Road Safety Research Centre, Budapest.
- [6] Zaidel, D.M., Hocherman, I. (1987). Safety of pedestrian crossings at signalized intersections. Transportation Research Record, 1141, 1-6. URL: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1987/1141/1141-001.pdf>
- [7] Leden, L., Gårder, P., Johansson, C. (2006). Safe pedestrian crossings for children and elderly. Accident Analysis & Prevention, 38(2), 289-294. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2005.09.012>
- [8] Huang, S., Yang, J., Eklund, F. (2008). Evaluation of remote pedestrian sensor system based on the analysis of car-pedestrian accident scenarios. Safety Science, 46(9), 1345-1355. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.08.004>
- [9] Antov, D., Rõivas, T., Antso, I., Sürje, P. (2011). A method for pedestrian crossing risk assessment. WIT Transactions on The Built Environment, 116, 587-598. DOI: 10.2495/UT110501
- [10] Lawson, S., Barlow, A., Poran, C., Petrosyan, H., Sevrovic, M. (2017). Road safety case studies: iRAP road and design assessments and outcomes: A case study from Moldova. Journal of the Australasian College of Road Safety, 28(1), 54–58. <https://search.informit.org/doi/10.3316/>

- [11] Himanen, V., Kulmala, R. (1988). An application of logit models in analysing the behaviour of pedestrians and car drivers on pedestrian crossings. *Accident Analysis & Prevention*, 20(3), 187-197. [https://doi.org/10.1016/0001-4575\(88\)90003-6](https://doi.org/10.1016/0001-4575(88)90003-6)
- [12] Papadimitriou, E., Yannis, G., Golias, J. (2009). A critical assessment of pedestrian behaviour models. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 12(3), 242-255. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2008.12.004>
- [13] Elvik, R., Sørensen, M.W.J., Nævestad, T-O. (2013). Factors influencing safety in a sample of marked pedestrian crossings selected for safety inspections in the city of Oslo. *Accident Analysis & Prevention*, 59, 64-70. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.05.011>
- [14] Koh, P.P., Wong, Y.D., Chandrasekar, P. (2014). Safety evaluation of pedestrian behaviour and violations at signalised pedestrian crossings. *Safety Science*, 70, 143-152. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.05.010>
- [15] Šimunović, L., Grgurević, I., Škrinjar, J.P. (2010). Selecting Optimal Pedestrian Crossing Using Multi-criteria Decision-making. *Promet - Traffic&Transportation*, 22(2), 105-116. <https://doi.org/10.7307/ptt.v22i2.169>
- [16] Solián M., Riverio B., Sánchez-Rodríguez A., Arias P. (2018). Safety assessment on pedestrian crossing environments using MLS data. *Accident Analysis & Prevention*, 111, 328-337. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.12.009>
- [17] Mackun, T., Ryś, A., Tomczuk, P. (2017). Risk assessment methodologies for pedestrian crossings without traffic lights - Warsaw case study - pedestrian safety assessment. *MATEC Web of Conferences* 122:01004. [DOI:10.1051/mateconf/201712201004](https://doi.org/10.1051/mateconf/201712201004)
- [18] Montella, A., Mauriello, F. (2010). Pedestrian Crosswalks Safety Inspections: Safety Assessment Procedure. 4th International Symposium on Highway Geometric Design, June 2-5, 2010, Valencia, Spain. URL: <https://trid.trb.org/view/1098926>
- [19] Ahmed, T., Moeinaddini, M., Almoshaogeh, M., Jamal, A., Nawaz, I., Alharbi, F. (2021). A New Pedestrian Crossing Level of Service (PCLOS) Method for Promoting Safe Pedestrian Crossing in Urban Areas. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8813. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168813>
- [20] Basile O., Persia L., Usami D.S. (2010). A methodology to assess pedestrian crossing safety. *European Transport Research Review*, 2(3), 129-137. <https://doi.org/10.1007/s12544-010-0036-z>

ADR – DETEKCIJA PRIJEVOZA U TUNELIMA NA AUTOCESTAMA U REPUBLICI SLOVENIJI

ADR – DETECTION OF DANGEROUS GOODS TRANSPORT IN HIGHWAY TUNNELS IN THE REPUBLIC OF SLOVENIA

Robert Kompan, uni. dipl. ing. tehnol. prometa

Mitja Stojnšek, dipl. ing. tehnologije prometa

DARS d. d.

Služba za upravljanje prometom i sigurnošću u prometu, Odjel za promet Vransko, Postojna

Sažetak:

Za detekciju prijevoza opasnih tereta (ADR) kroz dionice tunela na autocestama u Republici Sloveniji, u dionicama AC s tunelima dužim od 500 m ugrađen je sustav za detekciju vozila i identifikaciju tereta koji prevoze.

Do 2023. godine nije bilo točnih podataka koliko vozila s ADR teretom niti kakav teret prevoze, što je bio povećani rizik u slučaju izvanrednih događaja u tunelima. U ovom radu prikazat ćemo način izvođenja detekcije i rad sustava u slučaju, da se vozilo s opasnim teretom nađe na mjestu izvanrednog događaja.

Abstract:

For the detection of the transport of dangerous goods (ADR) through tunnel sections on highways in the Republic of Slovenia, a system for detecting vehicles and identifying the cargo they are transporting is installed in AC sections with tunnels longer than 500 m.

Until this year, 2023, there was no exact data on how many vehicles with ADR cargo or what kind of cargo they were transporting, which was an increased risk in case of emergency events in the tunnels.

We will present the method of performing detection and the operation of the system in the event that a vehicle with dangerous goods is found at the scene of an emergency.

1 UVOD

Društvo DARS ima koncesiju s Republikom Slovenijom za održavanje i upravljanje autocestama i brzim cestama u Republici Sloveniji. Na ukupno više od 800 km autocesta i brzih cesta s priključcima i raskrižjima, izgrađena su i 23 tunela ukupne duljine cijevi od 43,7 km.

Najveća su opasnost na autocesti i brzim cestama nesreće u tunelima, posebice nesreće u kojima sudjeluju vozila koja prevoze opasne tvari. Kako bi se takve nesreće što više kontrolirale i što prije otklonile njihove posljedice, društvo DARS odlučilo je instalirati sustav s identifikacijom vozila koja prevoze opasne tvari u svim dužim tunelima i na pojedinim opasnim dionicama. Tako je 2023. godine završen projekt praćenja prijevoza vozila koja prevoze opasne tvari.

Na ukupno deset dionica autocesta i brzih cesta postavljeni su uređaji za identifikaciju prijevoza opasnih tvari, a podatci o takvim prijevozima prosljeđeni su iz uređaja u kontrolne centre (NC) DARS-a. Nadzornici prometa u NC-u stoga imaju na tim dionicama pod stalnim nadzorom vozila koja prevoze opasne tvari. Ti su podatci ključni u poduzimanju mjera i otklanjanju posljedica prometnih nesreća u kojima sudjeluju takva vozila.

2 OPIS PROBLEMA

U zadnje je vrijeme na slovenskim autocestama i brzim cestama došlo do većeg opterećenja teretnim vozilima te time vozilima koja prevoze opasne tvari. S obzirom na prometno opterećenje, tuneli su također jako opterećeni, zato je bilo nužno uspostaviti sustav za identifikaciju vozila koja prevoze opasan teret.

Brza identifikacija vozila, koje prevozi opasne tvari i koje je uključeno u prometnu nesreću, znači da hitne službe imaju izravne informacije o tome koje tvari prevozi takvo vozilo. Kontrolori prometa u NC-u mogu pročitati ove informacije u sustavu i odmah ih prenijeti intervencijskim službama. Sustav za automatsku identifikaciju vozila s ADR oznakama ili očitavanje ploče, koja označava prijevoz opasnih tvari na vozilima, velik je doprinos bržem djelovanju i uklanjanju posljedica. Ovisno o vrsti tvari koja se prevozi, svi sudionici imaju detaljne upute o tome kako poduzeti mjere.

Na taj je način društvo DARS pridonijelo osiguranju više razine sigurnosti prometa.

3 ZAKONODAVSTVO I ZNAČENJE ADR OZNAKE

ADR označava Europski sporazum o prijevozu opasnih tvari. Sadrži propise za cestovni prijevoz s obzirom na ambalažu, osiguranje tereta i označavanje opasnih tvari.

ADR je kratica za »[European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road](#)«, hrv. »Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari«. Međunarodni izraz ADR toliko je poznat u prijevozničkom sektoru da ga razumiju u većini zemalja.

Sporazum je usvojen u Genfu 1957. godine, a stupio je na snagu tek krajem siječnja 1968. godine. Svake dvije godine prilagođavaju ga najnovijim tehnološkim i pravnim spoznajama. Danas su članice sve zemlje EU-a, a ADR je pravno valjan zahvaljujući Uredbi EU-a. Brojne druge zemlje, kao što su Maroko i Tunis, kao i neke srednjoazijske zemlje, koje su ranije pripadale Sovjetskom Savezu, također su pristupile sporazumu. Svakom vozaču kamiona koji prevozi opasne tvari potrebna je potvrda za prijevoz opasnih tvari, službeno »Potvrda o osposobljavanju ADR«. Vrijedi pet godina i automatski istječe ako se ne obnovi prije isteka valjanosti.

Svaka tvrtka, koja redovito prevozi opasne tvari, treba imati najmanje jednog predstavnika za prijevoz opasnih tvari. Odgovoran je za uvažavanje odredaba i zahtjeva koji se odnose na prijevoz opasnih tvari.

Svako vozilo, koje prevozi opasne tvari, treba imati posebice opremu. Potonja uključuje sklopive narančaste znakove upozorenja, kacigu i zaštitne naočale te dva aparata za gašenje požara.

Glavni zakonodavni dokument koji regulira prijevoz opasnih tvari u cestovnoj mreži na nacionalnoj i europskoj razini predstavlja Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari – ADR (engl. European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road). ADR sporazum nema zajedničko provedbeno kontrolno tijelo i ne sadrži odredbe o kaznenim sankcijama. Propisi za provedbu prijevoza opasnih tvari preciznije su utvrđeni nacionalnim zakonodavstvom pojedine zemlje potpisnice.

Postoji nekoliko slovenskih zakonodavnih propisa koji uređuju prijevoz opasnih tvari. Zakon o prijevozu opasnih tvari glavni je zakon kojim se uređuje prijevoz opasnih tvari. Propisuje minimalne uvjete koje moraju ispunjavati svi koji sudjeluju u prijevozu opasnih tvari da bi takav prijevoz bio siguran.

Vozilo za prijevoz opasnih tvari mora biti jasno označeno:

- oznakom za opasnu tvar (narančasta ploča s crnim rubom) koja može sadržavati broj opasnosti i UN broj
- naljepnicom za opasnost.

Oznaka za prijevoz opasnih tvari narančaste je boje s obrubom crne boje.

Obično je podijeljena na dva dijela, gdje gornji dio označava broj opasnosti, a donji UN broj identificira vrstu opasne tvari. Broj opasnosti sastoji se od dvaju ili triju brojeva ili mu se dodaje slovo.



Slika 1. Primjer oznake za prijevoz opasnih tvari

U slovenskom zakonodavstvu ADR se spominje i u:

- Pravilniku o zatvaranju cesta,
- Pravilniku o prometnoj signalizaciji i prometnoj opremi na javnim cestama,
- Zakonu o cestama i
- Zakonu o pravilima cestovnog prometa.

Pravilnikom o prometnoj signalizaciji i prometnoj opremi na cestama, na prijevoz opasnih tvari vezana je sljedeća prometna signalizacija:



Prepovedan promet za
vozila, katerih tovor vsebuje
nevarno blago



Prepovedan promet za
vozila, katerih tovor vsebuje
eksplozivne ali lahko
vnetljive snovi

Prometna signalizacija vezana uz prijevoz opasnih tvari.



Slika 2. Naljepnice za opasnost

4 USPOSTAVA I RAD SUSTAVA

Sustav za identifikaciju opasnog tereta (u daljnjem tekstu: ADR sustav) sustav je za automatsku identifikaciju vozila s ADR oznakama ili očitavanje ploče koja na vozilima označava prijevoz opasnih tvari i njihovu obradu u obliku prilagođenom korisniku. Sustav se grubo sastoji od:

- IR kamere i pripadajućih IR reflektora
- induktivne petlje na svim voznim trakovima
- optičke prijenosne opreme za prijenos signala do pogonskih centara i ADR poslužitelja (po jedna za svaki tunel).

Kamere su postavljene na posebne konstrukcije ili portale SNVP ispred tunela u oba smjera, u kolničku konstrukciju ugrađene su induktivne petlje za aktiviranje snimke. Induktivne petlje urezane su u kolnik prije izlaza iz pojedinog tunela ili tunelske cijevi. Sustav automatski bilježi ulazna i izlazna vozila, te obavlja međusobnu usporedbu, tako da se nadzorniku prometa nedvosmisleno daju informacije o vozilu koje nije napustilo tunelsku cijev. To je posebice važno u slučaju požara jer nadzornik prometa može vatrogascima pružiti točne informacije o eventualnim opasnim tvarima koje se nalaze u tunelu. Svaki tunel podijeljen je u više zona (ulazna, središnja i izlazna zona) za koje se trenutačni položaj teretnog vozila u tunelu izračunava na temelju prosječne brzine prometa u tunelskoj cijevi.

4.1 TEHNIČKI OPIS ADR SUSTAVA

4.1.1 OPREMA UZ CESTU

Oprema uz cestu sastoji se od:

- prednjeg sustava prepoznavanja ADR Kemler oznaka za vozni trak i trak za pretjecanje

- bočnog sustava snimanja slike s desne strane (desno od traka) i prepoznavanja ADR Kemler oznake
- induktivne petlje na voznom traku i traku za pretjecanje (ili na svim trakovima namijenjenim prometu vozila)
- detektora petlje za prijenos informacija o najavi vozila na petlji
- razvodnog RO ADR INOX ormara na samostalnom AB temelju
- ulazno-izlaznog (I/O) uređaja za primanje obavijesti o najavi vozila s opcijom komunikacije putem Ethernet
- aktivne mrežne opreme (sklopka i FO oprema za spajanje na odabranu pogonsku centralu).

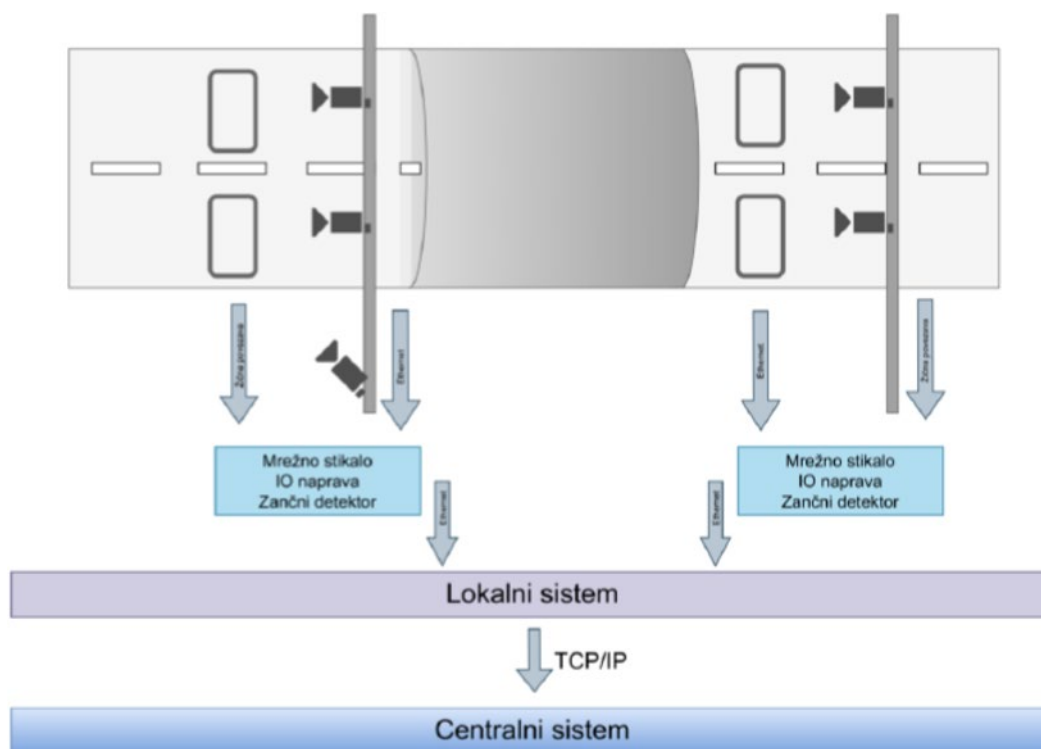
Bočni sustav snimanja slike

Sustav za bočno snimanje slike i prepoznavanje služi za prijevoz vozila s opasnim tvarima gdje su ADR Kemler oznake sa strane i označavaju sadržaj različitih odjeljaka cijele cisterne. Snimljenu sliku sustav obrađuje uz cestu (u kameri), prepoznaje eventualnu ADR oznaku i šalje podatke poslužiteljskom sustavu, šalje i sliku i metapodatke prepoznavanja (ADR oznaka, pouzdanost prepoznavanja, lokacija događaja ili identifikacija uređaja, vrijeme događaja). Sustav prepoznavanja omogućuje prijenos podataka o prepoznavanju putem TCP/IP veze.

Petlje i detektor petlje

Detektor petlje prepoznaje vrstu vozila i prenosi te informacije na računalni poslužitelj. Detektor petlje mora biti izuzetno pouzdan jer je s njim povezan rad sustava. Kabelski se priključci izvode prelaskom iz asfaltne podloge u otvor uz temelj RO ADR razdjelnika. Pri tome je potrebno voditi računa o provedbi po najkraćoj mogućoj trasi.

Osnovna arhitektura jedne sekcije sustava prikazana je na slici 3.



Slika 3. Snimanje slike

Cijeli sustav sastoji se od nekoliko sekcija, od kojih svaka pokriva jedan segment autoceste u jednom smjeru (npr. jednu tunelsku cijev). Svaka sekcija ima duljinu i zadanu minimalnu brzinu. Dvije su sekcije definirane kao otvorene, što znači da imaju samo ulazni portal. Na ulaznom portalu detektiraju se ADR oznake i registarske pločice. U sustavu se razmatraju samo vozila s prepoznatom ADR pločom (s brojevima ili bez njih). Ostala se vozila ne uzimaju u obzir. Budući da nema izlaznog portala, vozilo se briše iz sekcije kada prijeđe dužinu sekcije minimalnom brzinom.

Većina je sekcija zatvorena, što znači da imaju ulazni i izlazni portal. Na izlaznom portalu obavlja

se samo detekcija registarskih pločica. Očekuje se da je vozilo (s ADR oznakom), koje je ušlo na ulazni portal s registarskom pločicom, napustilo sekciju na izlaznom portalu. Ako iz bilo kojeg razloga pločica na izlaznom portalu nije prepoznata, vozilo se automatski odjavljuje nakon određenog vremena (kao kod otvorene sekcije).

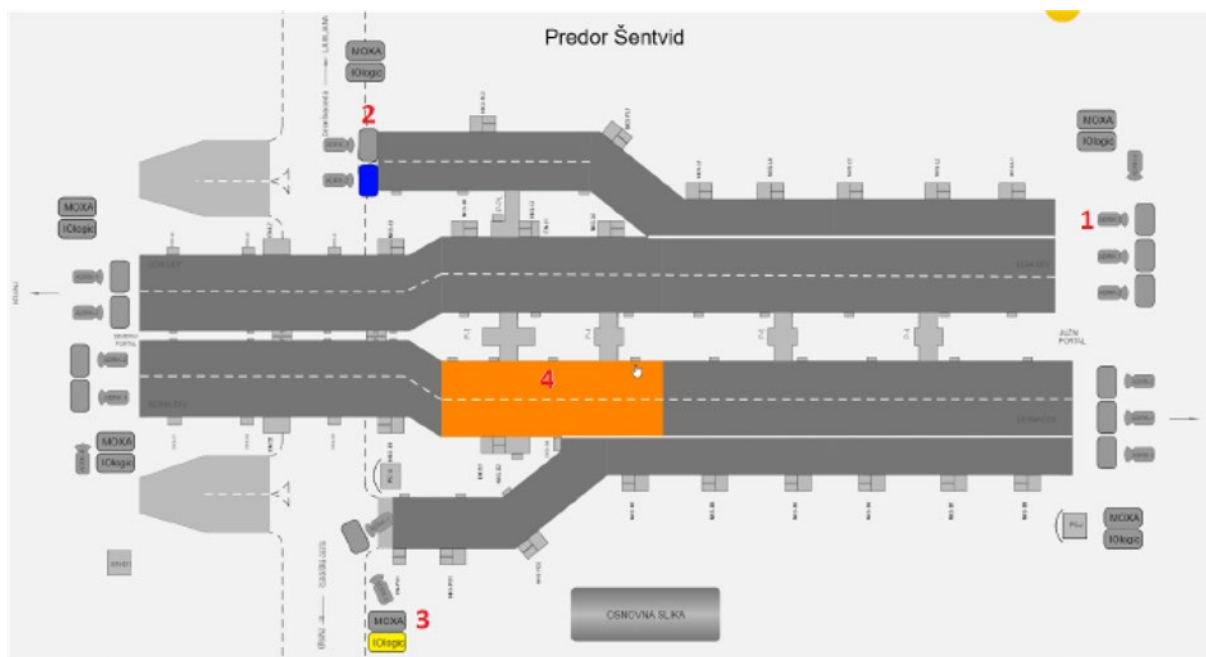
4.1.2 NADZORNO-UPRAVLJAČKI SUSTAV (SCADA)

SCADA prikaz omogućuje detaljno praćenje ADR sustava prema lokaciji. Ovisno o razini nadzorno-upravljačkog sustava, prikazano područje pokrivenosti prikazano je u tablici.

Nivo nadzorno krmilnega sistema	Pokriva območje	Dostopno na ADR
Generalni/Centralni	Celotne Slovenije	GNC Dragomelj
Regionalni	Določene regije	Markovec, Šentvid, Podmilj - Trojane, Pletovarje - Golo rebro
Lokalni	Lokalnega sistema	Dekani, Kastelec, Rebrnice, Debeli hrib-mali vrh, Jasovnik - Ločica, Cenkova

Tablica 1: Razine nadzorno-upravljačkog sustava

Moduli označeni sivom bojom predstavljaju normalan rad.



Slika 3. SCADA

SCADA je dostupna na nadzornom računalu / radnoj stanici putem mrežnog sučelja u koje se korisnik prijavljuje svojim korisničkim imenom i lozinkom.

Nakon uspješne prijave korisniku se prikazuje „Nadzor svih sekcija“ putem koje može pratiti trenutni broj ADR vozila na pojedinoj dionici i vrstu tereta koji prevozi. Prikaz tereta u stvarnom vremenu tabelaran je i označen bojom prema stanju.

NADZOR VSEH SEKCIJ		NADZOR * SCADA * ISKANJE POROČILA UPORABNIKI PODPORA * ODJAVA				
Slika	Sekcija	Vstop	Snov	Stanje	Debug	
	60 Mali vrh - desna cev - smer NM	11:56:05	33 / 1203 lahko vnetljiva tekočina (s plameniščom pod 23°C) BENCIN	V sekciji	7e1be475df124390b1e0d0456f2e09d - LJ22UM/L	
	60 Mali vrh - desna cev - smer NM	11:57:13	30 / 1163 vnetljiva tekočina LETALSKO GORIVO ZA TURBINSKE MOTORJE	Izstop verjeten	39fa3719b45450cc0e084dddf42008b6 - LJ38NI/IV	
	60 Mali vrh - desna cev - smer NM	11:57:49	33 / 1203 lahko vnetljiva tekočina (s plameniščom pod 23°C) BENCIN	Izstop verjeten	d8cae7033439407c97305a33aa3662cc - LJ50EU/D	
	6L Debeli hrib - leva cev - smer LJ	11:49:30	30 / 1202 vnetljiva tekočina PLINSKO OLJE ali DIZELSKO GORIVO ali LAHKO KURILNO OLJE	Izstop verjeten	a06abe95ee904622aa4035c957ee33d - LJ19P03/4	
	60 Mali vrh - desna cev - smer NM	11:41:51	30 / 1202 vnetljiva tekočina PLINSKO OLJE ali DIZELSKO GORIVO ali LAHKO KURILNO OLJE	Izstop verjeten	751ef15b7c9421598e45c5cd150ffcc - Z01721U/	
	6L Debeli hrib - leva cev - smer LJ	11:45:44	22 / 1165 vnetljiv plin OGLEDKOVODNI PLIN, ZMES, UTEROČINJENA, N.D.N.	Izstop verjeten	719e237663e347449930c7b6ee87121c - K1AN341	
	60 Mali vrh - desna cev - smer NM	11:47:03	22 / 1177 globoko ohlajen utročinjen plin, dušje DUŠIK GLOBOKO OHLAJEN/TEROČ	Izstop verjeten	fbc24dda8fbb84d0ea8f7e14f0ce5fe2 - LJ07U2G	
	60 Mali vrh - desna cev - smer NM	11:48:56	30 / 1202 vnetljiva tekočina PLINSKO OLJE ali DIZELSKO GORIVO ali LAHKO KURILNO OLJE	Izstop verjeten	f380eb50ff74d79bb25e5d93942a44 - CE0556	

Slika 4. Korisniško sučelje nadzora svih sekcija

Vozila na sustavu SCADA označena su bojama:

Sekcija	Barva	Stanje	Pomen
Odprta	Zelena	V sekciji	ADR vozilo potuje v predoru.
	Siva	Izstop verjeten	ADR vozilo prevozilo predvideno dolžino sekcije
Zaprta	Zelena	V sekciji	ADR vozilo trenutno v sekciji (vstop je bil nedavno detektiran)
	Oranžno	Izstop NI prepoznan	Vozilo prekoračilo predviden potovalni čas za prevoz sekcije.
	Sivo	Izstop prepoznan d. m. yyyy h:min:sec potovalni čas v sekundah	ADR vozilo zaznano na izhodu sekcije (izstop je bil detektiran)

Slika 5. Stanje vozila u sekciji

4.1.3 IZVJEŠĆA

Također je moguće izraditi analize i statistike iz sustava. Prikaz izvješća omogućuje izvoz proteklih tereta za jednu ili više odabranih sekcija.

Razlikujemo nekoliko vrsta izvještaja koji su prikazani u tablici u nastavku:

Tipi poročila:	Vključuje
Lokalno zbirno poročilo	Števci in časi prevozov po sekcijah za lokalno področje
Centralno zbirno poročilo	Števci in časi prevozov po sekcijah za celotno pokrito področje
Statistično poročilo Kemler	Števci vozil združeni po Kemler označbi
Statistično poročilo UN	Števci vozil združeni po UN označbi
Podrobno poročilo za sekcijo	Vsak prevoz detajlno opredeljen
Centralno sistemsko poročilo	Vnosi sistemskih sporočil po času za vse lokacije
Lokalno sistemsko poročilo	Vnosi sistemskih sporočil po času za eno lokacijo

Slika 6. Vrste izvješća

5 ZAKLJUČAK

Nesreče koje uključuju vozila koja prevoze ADR tvari mogu imati katastrofalne posljedice za ljude i za širu okolinu, tako da je svaka sekunda važna u rješavanju i uklanjanju posljedica. Pouzdane informacije, koje nadzornik prometa dobije iz sustava i odmah proslijedi Regionalnom centru za obavješćavanje (ReCO – 112), a kasnije i vatrogascima, hitnoj pomoći i policiji, značajno doprinose pripremi za spašavanje. Sve interventne službe točno znaju kako postupati u tim slučajevima jer imaju precizne informacije o vrsti tereta koje se prevozilo. Podatci o vrsti tereta vrlo su važni od početka spašavanja do konačnog otklanjanja posljedica takvih nesreća.

Društvo DARS ulaže mnogo sredstava u osiguravanje najviših standarda sigurnosti prometa i odgovarajuće protočnosti. Postavljanjem sustava prepoznavanja vozila koja prevoze opasne tvari (ADR), autoceste i brze ceste u Republici Sloveniji svakako su sigurnije.

6 IZVORI

- <https://adr-svetovalec.si/pogosta-vprasanja/>
- <https://www.blisk-as.si/pridobitev-obnovitev-adr>
- https://sl.wikipedia.org/wiki/Evropski_sporazum_o_mednarodnem_prevozu_nevarnih_snovi_po_cesti
- Dars d. d. interno gradivo
- https://www.ecp.si/ADR_predpisi/

MODEL ZAUZIMANJA PROMETNIH POVRŠINA U FUNKCIJI PROMETNE POTRAŽNJE

MODEL OF OCCUPANCY OF TRAFFIC AREAS AS A FUNCTION OF TRAFFIC DEMAND

Dr.sc.Ivo Peko

Veleučilište "Nikola Tesla" u Gospiću
Ul. bana Ivana Karlovića 16, 53000 Gospić
ivo.peko1@gmail.com

Doc.dr.sc.Vlatka Ružić

Veleučilište "Nikola Tesla" u Gospiću
Ul. bana Ivana Karlovića 16, 53000 Gospić
vlatka.ruzic1@gmail.com

Prof.dr.sc. Hrvoje Baričević

Veleučilište "Nikola Tesla" u Gospiću
Ul. bana Ivana Karlovića 16, 53000 Gospić
baricevichrvoje@gmail.com

Dr.sc. Joso Vrkljan

Lika ceste, d.o.o., Smiljanska 41
53000 Gospić
joso.vrkljan@likaceste.hr

Sažetak:

Zauzimanje tj. korištenje javno prometnih površina u gradovima u izvanrednim uvjetima predstavlja veliki izazov kako davateljima usluga tj. gradskim vlastima, tako i svim ostalim subjektima koji participiraju u tako složenom projektu. Najveći problem je premostiti vršno opterećenje koje se događa u kratkom periodu (npr. 24 sata), te zahtjeva detaljno razrađeni operativni plan tj. prometni elaborat s precizno dimenzioniranim resursima i radnjama svih aktera: organizatora, komunalnih službi, policije, medicinske skrbi, vatrogasnih postrojbi, interventnih službi i dr. Ova problematika implicira korištenje znanstvene metodologije (modeliranje gravitacijske privlačnosti), te aplikativne, terenske operacionalizacije. Temeljni postulati su racionalni prometni tokovi uz eliminaciju presijecanja, anuliranje povratnih i neiskorištenih koridora, maksimalno iskorištavanje jediničnih parkirališnih površina u odnosu na ponuđene kapacitete prometnih i drugih slobodnih površina i dr. Pri tome je primarno uskladiti prometnu potražnju koju simultano generiraju motorizirani promet, poglavito autobusi i druga sredstva masovnog prijevoza putnika, pješački tokovi, opskrba i urgentne službe. U radu je prezentirano idejno rješenje projekta privremene regulacije prometa za vrijeme održavanja Susreta katoličke mladeži u gradu Gospiću u svibnju 2024.godine.

Ključne riječi: javna površina, masovna manifestacija, mikrologistika, teorija prometnih tokova, prometno modeliranje.

Summary:

Occupying, i.e. using, public traffic areas in cities in extraordinary conditions represents a great challenge both to service providers, i.e. city authorities, and to all other entities participating in such a complex project. The biggest problem is to bridge the peak load that occurs in a short period (e.g. 24 hours), and requires a detailed operational plan, i.e. a traffic study with precisely dimensioned resources and actions of all actors: organizers, communal services, police, medical care, fire brigade units, emergency services, etc. This problem implies the use of scientific methodology (modeling of gravitational attraction) and applied field operationalization. The fundamental postulates are rational traffic flows with the elimination of intersections, the cancellation of return and unused corridors, the maximum utilization of unit parking areas in relation to the offered capacity of traffic and other free areas, etc. In doing so, the primary goal is to harmonize the traffic demand that is simultaneously generated by motorized traffic, mainly buses and other means of mass passenger transport, pedestrian flows, supply and emergency services. The paper presents the conceptual solution of the temporary traffic regulation project during the Catholic Youth Meeting in the town of Gospić in May 2024.

Keywords: public space, mass manifestation, micrologistics, theory of traffic flows, traffic modeling.

1. UVOD

Korištenje javno prometnih površina u gradovima veličine oko 10000 stanovnika zauzima posebnu pozornost pri organizaciji manifestacija ili susreta u trajanju do 24 sata, gdje je broj posjetitelja nadmašuje ukupan broj stanovnika grada, a ponekad i udvostručuje. Takve primjere možemo pronaći diljem Republike Hrvatske, posebno ljeti za vrijeme turističke sezone kada se organiziraju razne manifestacije prvenstveno diljem naše obale, a nerijetko i unutrašnjosti slaveći blagdane ili druge organizacije većeg broja okupljanja ljudi. Kako smo prvenstveno turistička zemlja, ovakvi događaji sukladno zakonskoj regulativi zahtijevaju sve strožije kriterije trudeći se da ostavimo što povoljniji dojam na goste, što je temeljna odrednica turističkog sektora, uz standardno gostoprimstvo domaćina bilo kojeg područja Republike Hrvatske. Pri tome predstavlja izazov organizatora, komunalnih službi grada, policije sa svojim zakonskim nadležnostima u pripremi i provedbi svih javnih okupljanja, angažman medicinskih službi sukladno broju sudionika, vatrogasnih postrojbi, interventnih službi te ostalih službi sukladno zakonskoj regulativi. Svakako najinteresantniji su slučajevi u kojima je razvidna kvaliteta organizacije. U tehnološko prometnom kontekstu treba ukloniti sva nepotrebna zagušenja i uska grla koja se mogu pojaviti i tako ostaviti pozitivan dojam na posjetitelje. Upravo iz navedenog razloga, organizatori se okreću stručnim i znanstvenim institucijama kao ispomoć u navedenim rješenjima, a često su na to i prisiljeni zbog zakonskih propisa koji su sve stroži.

Temeljni zadatak izrađivača projekata je pronaći odgovarajući model rješavanja postavljenog zadatka, sukladno prostornim i prometnim mogućnostima, izračunom usporedivosti kapaciteta raspoloživih prometnih površina u odnosu na potražnju. Primjerice, za elaboriranje vođenja prometa koriste se metoda nepotrebnih linija presijecanja, i na kraju treba testirati odabrani model upravljanja prometom odgovarajućom matematičkim dokazima, kako bi zadovoljila vršna opterećenja sa raspoloživim kapacitetima, bilo da se radi o mjestima okupljanja, parkirališnom prostoru, upravljanjem dolazaka i odlazaka, linije kretanja pješaka između navedenih sadržaja i drugo. Projektnom dokumentacijom, odnosno tehničkim rješenjima koja projekt nudi, treba biti usklađena sa odgovarajućim matematičkim metodama koje je potrebno neizbježno primjeniti kod ovakvih projekata, a svakako i odgovarajući kontrolni algoritam u odnosu na prometnu problematiku koja je postavljena. Na odgovarajućem primjeru predviđamo koristiti Gravitacijski model privlačnosti lokacije parkiranja u odnosu na potražnju, postavljajući parametre iskoristivosti jediničnih parkirališnih prostora i površina, u odnosu na potražnju parkiranja prvenstveno autobusa, uz upravljanje prometnih tokovima eliminacijom nepotrebnih linija presijecanja posebnim načinom vođenja prometa. Takav primjer sa parametrima istraživanja na stručnoj osnovi planira se provesti u Gradu Gospiću koji prema popisu stanovništva iz 2021. godine ima 11 502 stanovnika, a planira organizirati Susret katoličke mladeži 04. svibnja 2024. godine, gdje se očekuje dolazak oko 15 000 hodočasnika. Biskupija Gospićko-senjska sklopila je Sporazum sa Veleučilištem "Nikola Tesla" o izradi Projekta privremene regulacije prometa za vrijeme održavanja Susreta hrvatske katoličke mladeži u Gradu Gospiću.

2. BAZA OSNOVNIH PODATAKA ZA IZRADU PROMETNOG ELABORATA

Baza osnovnih podataka za izradu projekta temelji se na anketiranju i prethodnom procjenom o broju sudionika određenog događaja ili izradom aplikacije nekoliko mjeseci ranije, kako bi se prikupio približan broj sudionika određenog događaja. Nema pouzdanog modela o procjeni broja sudionika nekoliko mjeseci ranije, već spomenute aplikacije mogu pripomoći stvarnom broju sudionika planiranog događaja. Međutim najpouzdanija metoda prilikom planiranja i izrade projekta prvenstveno prihvatljivih prometnih parametara je krenuti od maksimalnog kapaciteta prihvata ($\max.Q$) kako u broju sudionika, tako i mogućem kapacitetu prvenstveno parkirališnih autobusnih mjesta ako se radi o organiziranom dolasku većeg broja sudionika. Dolazak većeg broja sudionika organizirano autobusima postavlja organizatorima okupljanja i izrađivačima projekta privremene regulacije prometa povod za utvrđivanje kriterija za parkirališne potrebe. Sukladno zakonskoj regulativi treba provesti utvrđivanje kriterija, kako za odabir parkirališnih prostora, tako i za vođenje prometa ulaznih i izlaznih sudionika prije i nakon planirane manifestacije. Ako se radi organiziranom dolasku oko 12000 sudionika, s više od 300 autobusa tada je projektom nužno uspostaviti određene parametre za tako veliki broj u odnosu na raspoložive kapacitete grada i okolice..

Osnovni kriteriji za navedene postavke u dolascima i odlascima predstavljaju:

- Širina prometnog traka ceste kojima se kreću autobusi do parkirališta u gradskim uvjetima mora biti najmanje 3,0 m,
- Minimalni radijusi manevriranja autobusa u urbanom dijelu grada mora iznositi $R = 12,0$ m,
- Planirati parkirališna mjesta autobusa isključivo gdje su uređena već postojeća parkirališna mjesta za autobuse, te ishoditi suglasnost vlasnika ili koncesionara parkirališnog autobusnog prostora,
- Parkirališni prostor autobusa planirati iz postojeće mreže gradskih prometnica koje imaju nogostup širine 1,5 m, po mogućnosti s obje strane ceste,
- Udaljenost autobusnog parkirališnog prostora do mjesta organizacije okupljanja trebala bi iznositi manje od 3,0 km,
- Voditi računa da centralno mjesto okupljanja sudionika, kao i lokalna polazišta sudionika prema centralnom mjestu okupljanja treba zadržati kriterij 1-2 osobe/m²,
- Preporučiti vremensko razdoblje odgađanja svih drugih manjih manifestacija ili okupljanja druge vrste za vrijeme (najčešće 24 sata) od planirane centralne manifestacije,
- Poželjna mjesta za parkiranje autobusa u gradskim uvjetima,
- Postojeći ili bivši autobusni kolodvor,
- Parkirališni prostor autobusa uz postojeće hotele, motele i druge ugostiteljske objekte,
- Mogući parkirališni prostor uz gradski stadion ili dvoranu,
- Prostor većih tržnica ili sličnih sadržaja,
- Gospodarske zone,
- Zone gradskih parkirališta uz željezničke postaje,
- Veća parkirališta privatne namjene uz suglasnost vlasnika,
- Javni parkirališni prostor uz javne ustanove gradskog, županijskog ili državnog upravljanja,
- Veća parkirališta uz gradska groblja,
- Parkirališta uz javne cest,
- Ako je potrebno, parkiranje uzduž gradskih prometnica koje imaju nogostupe, privremeno uz odobrenje upravitelja ceste, s prethodno izrađenom i odobrenom prometnom regulacijom,
- Drugi sadržaji koji udovoljavaju kriterijima.

Utvrđenom analizom broja dolazaka primjenjujući bilo koju metodologiju anketiranja i prikupljanja podataka, kao i raspoložive parkirališne površine parkiranja autobusa, te utvrđene koridore prometnica u dolascima i odlascima, polazna su osnova za postavljanje parametara prometnog modeliranja uz primjenu odgovarajućih metoda. Planira se stvoriti odgovarajuća rješenja, koji su podložni testiranju gravitacijskim modelu privlačnosti kako bi odgovarajući model planiranja prometne ponude i potražnje uz vođenje prometa i eliminacije nepotrebnih linija presijecanja, doveo do optimalnog ili suboptimalnog rješenja za realizaciju planirane manifestaciju.

3. PROMETNI PARAMETRI ZA IZRADU PROJEKTA

Prometni parametri za izradu projekta svakako su postojeći koridori dolaska i odlaska sudionika okupljanja, kojima iz anketiranih destinacija dovodimo organiziranim prijevozom autobusima preko 80% (12000) sudionika, a ostatak do 20% ostalim vidovima prometovanja. Raspoloživa gradska mreža prometnica koja nam je na raspolaganju prema prethodno utvrđenim kriterijima, uz regulaciju i vođenje prometa na osnovi prometnog projekta koji je dobio odgovarajuće suglasnosti upravljača zaduženih za pojedine vrste cesta nerazvrstanih, lokalnih, županijskih i državnih cesta, koje su u pravilu obuhvaćene prometnim projektom. Kod planiranja ovakvih okupljanja u manjim gradovima jako je važno pronaći dva ili više smjerova dolazaka i odlazaka iz grada, jer upravo taj podatak usmjerava koncepciju organizacije prometnih tokova kako u dolascima do grada tako još više u organizaciji prometa u samom gradu. Pretpostav-

kom da imamo dva i više smjerova dolaska, uvelike pripomaže da možemo organizirati promet unutar samog grada bez obzira na lokacije raspoloživih parkirališnih površina, upravljajući prometnim tokovima uz eliminaciju nepotrebnih linija presijecanja. To je najčešće ključni uvjet ukoliko imamo samo dva ulaska i izlaska u grad. Analizom temeljne cestovne prometne infrastrukture, kojom u pravilu dolaze više od 95% sudionika okupljanja, uz prethodno obrazložene uvjete, možemo na temelju prometne ponude i potražnje, na cestovnoj infrastrukturi kojom raspolažemo postaviti modele organizacije prometa u manjim gradovima. Primjenjujući znanstvenu metodologiju i terenske operacionalizacije na postavljenim temeljnim postulatima koji su racionalni, prometne tokove uspostavljamo uz eliminaciju presjecanja, anulirajući povratne i neiskorištene koridore, maksimalno iskorištavanje jediničnih parkirališnih površina u odnosu na ponuđene kapacitete prometnih i drugih slobodnih površina. Ovakvom metodologijom primarno usklađujemo prometnu potražnju, kojom simultano generiraju motorizirani promet, poglavito autobusi i druga sredstva masovnog prijevoza putnika, pješački tokovi, opskrba, žurne odnosno urgentne službe. U nastavku, prezentira se idejno rješenje projekta privremene regulacije prometa za vrijeme održavanja Susreta katoličke mladeži u gradu Gospiću planiranom u svibnju 2024. godine. Koristeći autentične podatke anketiranih sudionika, osnovne prometne ponude i potražnje uz odgovarajuća rješenja zasnovana na prethodno opisanoj metodologiji, očekujemo odgovarajuća rješenja, i testiranje primijenjenog modela gravitacijskom metodom.

4. DEFINIRANJE KAPACITIVNIH ELEMENATA PONUDE I POTRAŽNJE PROMETA U MIROVANJU

Raspoloživost parkirališnih površina u odnosu na potražnju pretpostavlja dolazak oko 15000 sudionika od kojih oko 12000 dolazi autobusom od cca 80 % od ukupnog broja dolazaka u grad Gospić. On ima nešto više od 6 700 stanovnika tj. sa širim područjem ga naseljava 11 500 stanovnika, prema popisu stanovnika iz 2021. godine. Analizirajući navedene podatke, uočavamo da broj dolazaka sudionika ili hodočasnika višestruko premašuje postojeći broj stanovnika grada Gospića. Ovakvi primjeri mogu se pronaći ljeti u turističkim gradovima uz našu obalu, kao i gradova u unutrašnjosti Republike Hrvatske. Oni obilježavaju različite manifestacije (Sinj, Knin, Vukovar, Đakovo, Vinkovci i dr.), a ubrajaju se u gradove oko 10000 stanovnika. Obrada anketa odgovarajućom aplikacijom i prethodna iskustva nekih organizacija hodočašća sličnih prostornih mogućnosti, polazna su osnova utvrđivanja osnovnih parametara koje će se koristiti za modeliranje upravljanja prometom i kretanjima sudionika, kako za vrijeme dolaska, trajanje okupljanja i odlaska iz grada Gospića. Iznalaženju autobusnih parkirališnih površina prethodi odabir kriterija, kako prema geometriji parkirališnih površina, kapacitetu, udaljenosti od središta okupljanja, infrastrukturi prilaznih cesta i rasporedu parkiranja vodeći računa da sudionici koji su smješteni u hotelima imaju dostatne parkirališne kapacitete. Prema postavljenim kriterijima ukupno je registrirano u gradu Gospiću 12 parkirališnih površina s ukupnim kapacitetom parkiranja autobusa od 400 mjesta. Udaljenija parkirališta autobusa od središta grada kao što je Smiljan i Industrijska zona u izgradnji koristit će se prema potrebi kao rezervna parkirališta u slučaju potrebe. Posebno je potrebno naglasiti da svi autobusni parkirališni prostori imaju dozvolu prethodne suglasnosti od vlasnika ili korisnika-koncesionara parkirališnog prostora. Navedeni parkirališni prostori prilagođeni su smjeru dolaska, odnosno odlaska, tako svi koji dolaze iz smjera SJEVER (crvena boja) iz pravca čvora Gospić (autocesta A1), brojevima od 1 do 6 parkiraju se na odgovarajuća parkirališta u gradu označenih crvenom bojom od 1 do 6, koristeći crvene linije cesta do mjesta parkiranja. Dakle, svi sudionici i autobusi sjeverno od grada Gospića dolazak autocestom do čvora Gospić (A1) ili državnom cestom D25 iz pravca Perušića, znači sjevera i koriste crvene linije kretanja kroz grad do planiranih parkirališnih autobusnih parkirališta. Sudionici koji dolaze južno od grada Gospića imaju silazak s autoceste A1 u čvoru Sveti Rok, zatim državnom cestom D50 iz smjera Gračaca ulaze u grad Gospić s istočne strane (plavi sektor), označeno brojevima od 7 do 12.

Predviđa se privremenom vertikalnom prometnom signalizacijom označiti plave površine parkiranja autobusa koji dolaze južno od Gospića, a linije kretanja kako državnom cestom D50 do grada Gospića, tako istim linijama kretanja kroz grad do parkirališnih površina za sve sudionike susreta koji dolaze iz odredišta južno od Gospića. U prometnom elaboratu označene su plavom bojom. Navedene linije kretanja autobusa koji dolaze iz različitih pravaca sjever i jug (istočni prilaz gradu), kao i linije kretanja kroz grad koje su različito označene u linijama vođenja prometa do grada i kroz grad direktno doprinose razdvajanju prometnih tokova u vođenju

prometa. Iste vizualno potiču razdvajanju i racionalizaciju prometnih tokova uz eliminaciju linija presijecanja, te anuliranje povratnih i neiskorištenih koridora. Maksimalno iskorištavaju jedinične parkirališne površine u odnosu na ponuđene kapacitete prometnih i drugih slobodnih površina. Ovakvom vizualizacijom primarno usklađujemo prometnu potražnju koju simultano generiraju primarno autobusni promet, te druga sredstva prijevoza putnika, vođenje pješačkih tokova, te funkcioniranje žurnih službi. Predviđene prometne tokove na osnovi prometne ponude i potražnje na postojećoj cestovnoj infrastrukturi grada Gospića moguće je interpolirati u odgovarajući model čija realizacija jamči održivi logistički koncept u ostvarenju misije predmetnog društveno-političkog, kulturnog, civilizacijskog, vjerskog i povijesnog događanja.

5. UTVRĐIVANJE OSNOVNIH PARAMETARA ALGORITMA OPTIMIZACIJE

Početna faza izrade algoritma optimizacije logističke podrške je prikupljanje podataka, uvažavanjem prostornih specifičnosti svakog dijela ulične mreže. Slijedi apliciranje gravitacijskog modela, te ponderiranje relevantnih parametara putovanja prema svim lokacijama predviđenim za parkiranje autobusa i osobnih vozila. Grupiranje prikupljenih podataka omogućuje postupak razdjeljivanja podataka u grupe ili klastere, koji sadrže podatke prema gravitacijskoj pripadnosti, tako da su slični podaci prema svojstvu nepotrebnog presjecanja svrstani u različite grupe određene linijom prostornog razdvajanja grada Gospića na dva dijela. Svrha grupiranja je pronalaženje sličnih ili pripadajućih grupa u skupu prikupljenih podataka. Grupiranje podataka kao metoda primjenjuje se u različitim stručnim i znanstvenim područjima. Pojam grupiranja podataka (clustering) u metodi koja se u ovom radu istražuje podrazumjeva proces klasifikacije podataka o raspoloživim rutama koje se temelje na nepresjecanju i ponderirane težine svojstva (feature vectors) o najkraćoj vremenskoj udaljenosti u grupe (clusters) koje su definirane lokacijama za parkiranje. Prednost ovakve obrade podataka o dolaznim rutama omogućuje izračun prema postavljenim kriterijima i podacima ponderiranim na temelju algoritma. Specifičnosti površina za parkiranje definirana su atributima za grupiranje podataka u modelu koji je ostvaren podjelom grada na dva dijela, crveni i plavi sektor. Definiranjem podjele ostvarene su procedure grupiranja podataka prema sektorima. Samo grupiranje podataka promatramo kroz izračun udaljenosti rubova ponderiranih veličina. Geometrijske usporedbe podataka u radu označene su kao mjere težine svojstva pojedine rute, a dobivaju se Dijkstrinim algoritmom. Formalni izraz rute najčešće je vektor u kojemu svaka dimenzija, odnosno vrijednost prikazuje određeno svojstvo u pojedinom sektoru. Obzirom na kompleksnost vektor sadrži diskretne i kontinuirane vrijednosti, a odabir svojstava je u direktnoj vezi s pojedinom rutom do parkirnog mjesta u pripadajućem sektoru.

Algoritam optimizacije, za pronalaženje najkraćih ruta temeljem utvrđene mreže pristupnih cesta, zasnovan je na Dijkstrinovom algoritmu. Algoritmom pronalazimo najkraći (v,e)-put, gdje su v i e bridovi i vrhovi ali i najkraći puteve od e do svih ostalih vrhova. Neka je $SCV(G)$ takav da je $v \in S$, te označimo sa $S = V(G) \setminus S$ njegov skupovni komplement u skupu svih vrhova. Neka je $P = v_1 v_2 \dots$ najkraći put od v do skupa S, pri čemu udaljenost ili najkraći put od vrha v do skupa vrhova S prirodno podrazumijevamo najkraću od svih udaljenosti dv,e, eiS . Vrh vr sasvim sigurno iz skupa S i dio puta P od vrha e do vrha vr je najkraći put između ta dva vrha. Zato vrijedi: $dv,e = dv,vr + \omega(vr,e)$, za neki $vr \in S$, pa je udaljenost od vrha u do skupa vrhova S dana formulom:

$$dv,S = dv,x + \omega(x,e)$$

Počnemo sa skupom $S_0 = \{v_0\}$, te konstruiramo rastući (u smislu inkluzije) niz $S_0, S_1, S_2, \dots, S_{|V(G)|-1}$ podskupova od $V(G)$ tako da na kraju i-tog koraka znamo najkraće puteve od zadanog početnog vrha v_0 do svih vrhova skupa S_i . Težinski graf je uređeni par (G, ω) gdje je $G = (V, E)$ graf, a $\omega: E \rightarrow \mathbb{R}^+$ funkcija koju nazivamo težinska funkcija. Kruskalov algoritam nudi optimalno rješenje tj. konekciju polazišno odredišnih točki na prometnoj mreži tako da ne dolazi do presijecanja prometnih tokova i da rute budu što kraće. Budući su poznate polazišno – odredišne točke (parkinzi), mogućnosti prilaza ciljnom zoni iz dva smjera može se opisati algoritmom:

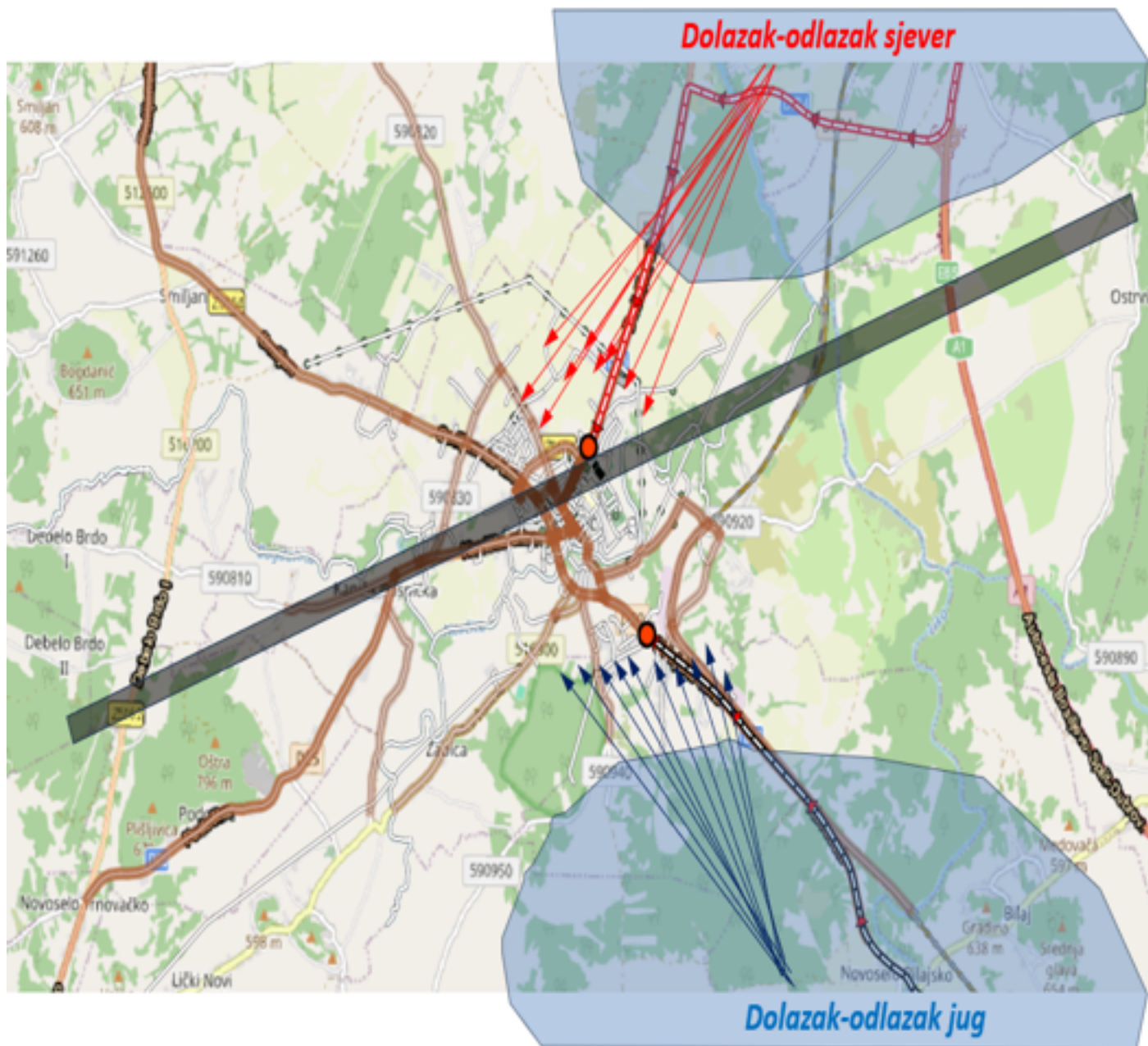
Neka je $G = (V, E)$ povezan graf i ω ne-negativna težinska funkcija na E.

1. Stavimo $S = \emptyset$
2. Odaberemo brid $e \in E(G)$ najmanje težine i $S = S \cup \{e\}$
3. Ako su odabrani bridovi $e_1, \dots$, odaberemo sljedeći brid $e_{i+1} \in E(G) \setminus \{e_1, \dots, e_i\}$ takav da je:

- a. $G[\{e_1, \dots, e_i, e_{i+1}\}]$ acikličan
 a. $\omega(e_{i+1})$ minimalna

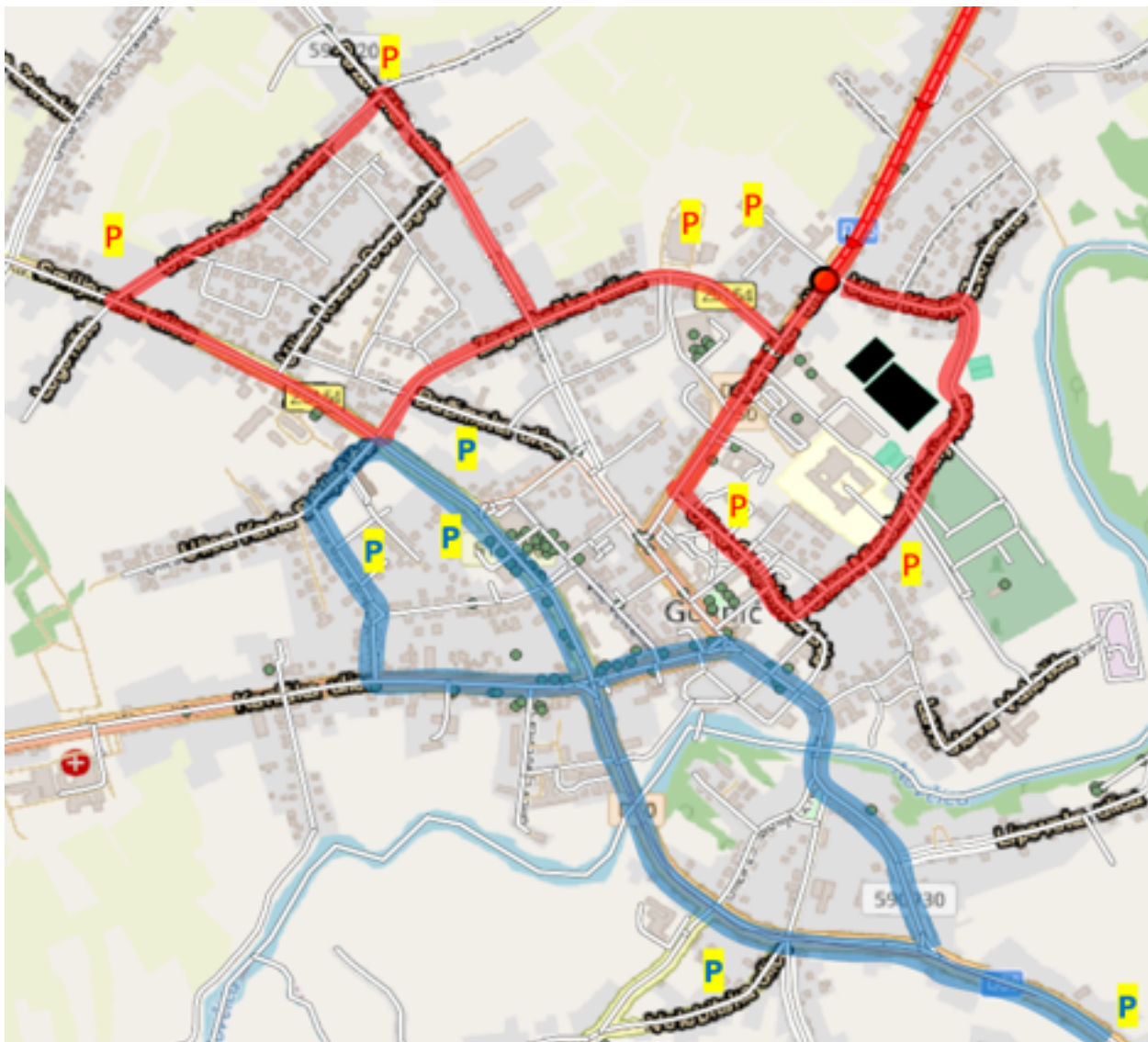
$S = S \cup \{e_{i+1}\}$

Ovaj algoritam lokalno pronalazi najbolje rješenje, kojim održavamo dva skupa vrhova (rješenja). Prvi skup sadrži vrhove koji su već uključeni, a drugi skup sadrži vrhove grafa koji još nisu uključeni. U svakom koraku razmatra sve rubove koji se povezuju, dva skupa i odabir ruba minimalne težine s tih rubova. Rub može imati i težinu koja mu je pridodana ili učinak za preuzimanje pripadnog vrha.



Slika 1. Grafički prikaz gravitacijske raspodjele sjevernih i južnih autobusnih parkirališnih površina

Vođenje linija prometnih tokova, crvenih iz smjera sjeverno od grada Gospića, te kroz grad Gospić do parkirališnih autobusnih površina označene su od 1 do 6. Južni pristup gradu označen je plavim linijama kao i vođenje do planiranih parkirališnih prostora označenih od 7 do 12. Oni predstavljaju polaznu osnovu i relevantne parametre na rješavanju linija kretanja u odnosu na prometnu potražnju, te uspostavljanje prometnih tokova uz eliminaciju presjecanja, povratnih i neiskorištenih koridora, te maksimalno iskorištenje jediničnih parkirališnih kapaciteta. Raspoložive parkirališne površine su označene od 1 do 12, raspoređene u dva sektora: sjeverni i južni, sa crvenim i plavim linijama kretanja gradskom cestovnom infrastrukturuom. Ona



Slika 2. Odabir putnih ruta bez linija presjecanja

zadovoljava polazne kriterije propusne moći, kako za prolazak autobusa tako i komunikaciju pješaka plavim i crvenim linijama do mjesta centralnog okupljanja tj. trg Stjepana Radića.

4. MODELIRANJE GRAVITACIJSKE PRIVLAČNOSTI U ODNOSU NA POSTAVLJENE PROMETNE PARAMETRE

Gravitacijskim modelom, testiramo postavljene linije razdvajanja definiranih zona ili sektora (crveni-plavi), te skup rješenja dobivenih algoritmom optimizacije. To znači da je kretanje u jednu od dvije zone srazmjerno stupnju privlačnosti putovanja, a obrnuto srazmjerno prostornoj, kao i ponderiranoj vrijednosti koja karakterizira odvojenost među zonama iskazana kao funkcija trajanja putovanja. Zbroj svih tih kretanja daje ukupan iznos sadašnjih kretanja prometnih tokova na promatranom području.

Potrebno je utvrditi slijedeće podatke:

- Vremenski pregled putovanja.
- Pregled duljine svih putovanja.
- Odabir prometnih ruta/linija s minimalnim brojem presjecanja.

Svako putovanje ima dva kraja, početak putovanja i završetak putovanja. Početak putovanja predstavlja izvor putovanja, a završetak odredište putovanja. Putovanje nastaje kao početak odlaska na unaprijed definiranu manifestaciju ili veće okupljanje, a privlačenje putovanja vezano su za konkretno parkirno mjesto na odredištu putovanja. Otpor putovanju u navedenom modelu prikazuje se kao iznos vremena putovanja i raznih troškova koji su određeni ponderiranim vrijednostima, koeficijentom presjecanja prometnih tokova ili kombinacijom navedenih

čimbenika. U ovim modelima mogu se definirati još neki parametri koji su vezani uz fizičke otpore ili podatke dobivene predputnim informacijama. Model jamči da će konekcije biti raspoređene u zonama razmjerno mogućnostima, odnosno kapacitetama svake zone, dostupnost zone, kao i planom generiranih putovanja. Nakon određivanja mrežne distribucije potrebno je kalibrirati model na temelju usporedbe s analizom odvijanja prometnih tokova. Radi navedenog provodi se postupak koji zahtjeva izradu tablice izvorišno-odredišnih konekcija za svako putovanje, vrijeme putovanja za svaku izvorišnu jedinicu, te početne faktore otpora. Nakon utvrđivanja osnovnih parametara gravitacijskog modela za svaku grupu putovanja, pristupa se izračunu modificiranog faktora privlačnosti putovanja. Usporedni koeficijenti određuju privlačnost putovanja od najpovoljnije do najnepovoljnije kategorije prijevoza (masovnog ili individualnog). Zaključno, generiranje putovanja rezultira matricom konekcija po zonama, a funkcija cilja objedinjava sve relevantne logističke parametre.

5. ZAKLJUČAK

U razmatranom slučaju velike manifestacije bilo je potrebno determinirati slijedeći okvir kompleksnih logističkih zahtjeva: terminski pregled putovanja, duljine svih putovanja, te odabir prometnih ruta-linija s minimaliziranjem presjecanja prometnih tokova. Polazilo se od činjenice da svaki pojedinačni itinerar ima dva kraja, početak putovanja i završetak putovanja. Početak putovanja predstavlja izvor konekcija, a završetak odredište putovanja. Putovanje nastaje kao početak odlaska na unaprijed definiranu ciljnu zonu ili veće okupljanje, a privlačenje putovanja vezana su za konkretno mjesto prometa u mirovanju na odredištu. Otpor putovanja u navedenom modelu prikazuje se kao iznos vremena putovanja i raznih troškova koji su određeni ponderiranim vrijednostima, koeficijentom presjecanja prometnih tokova ili kombinacijom navedenih čimbenika. U ovim modelima mogu se definirati još neke veličine koje su vezane uz fizičke otpore ili podatke dobijene predputnim informacijama. Model utvrđuje da će putovanja biti raspodjeljena u zone razmjerno mogućnostima odnosno kapacitetama svake zone, dostupnost zone, kao i planom putovanja. Nakon dimenzioniranja matrice konekcija potrebno je izraditi te kalibrirati model na temelju usporedbe s analizom odvijanja prometnih tokova. Radi navedenog provodi se postupak koji zahtjeva tablice izvorišno-odredišnih putovanja za svako putovanje, vrijeme putovanja za svaku izvorišnu jedinicu. Nakon utvrđivanja osnovnih parametara gravitacijskog modela za svaku grupu putovanja, pristupa se izračunu numeričke privlačnosti putovanja, čiji usporedni koeficijenti određuju atraktivnost od najpovoljnije do najnepovoljnije grupe putovanja. Postupak stvaranja putovanja svodi se na određivanje broja krajeva putovanja po zonama, bilo kao broja izvorišno-odredišnih jedinica ili koeficijenta privlačnosti putovanja. U razmatranom slučaju izveden je algoritam koji je primjenjiv za logističku podršku, a očekivana uspješna realizacija trebala bi samo potvrditi tezu o važnosti izrade prometnih elaborate širokog spektra prometne struke i znanosti.

LITERATURA:

- [1] Baričević, H., Vilke, S.: Logistika i sigurnost kopnenog prometa, Pomorski fakultet, Rijeka, 2014.
- [2] Even, S.: Graph Algorithms, Cambridge University, 2012.
- [3] Forman, R.: Estimate of the Area Affected Ecologically by the Road System in the United States, Forman Article first published online, 2001.
- [4] Gerber, N.J., Hoel, L.A.: Traffic and Highway Engineering, 2009.
- [5] Girmscheid, G.: Projektabwicklung in der Bauwirtschaft, Springer, Deutschland, 2010.
- [6] Grupa autora: Projekt privremene regulacije prometa za vrijeme održavanja Susreta hrvatske katoličke mladeži u gradu Gospiću"; Veleučilište "Nikola Tesla" Gospić, Gospić 2023.
- [7] Karpatne, V. Kumar, M. Steinbach, P.N. Tan, Cluster Analysis: Basic Concepts and Algorithms, 2019. <https://wwwusers.cs.umn.edu/kumar001/dmbook/ch8.pdf>
- [8] McGraw – Hills: Handbook of transportation engineering, 2004.
- [9] Molnar, L.: Promising approaches for enhancing elderly mobility, 2003.
- [10] Ortuzar JD, Willumsen L. Modelling Transport, London: John Wiley & Sons, Ltd, 2011.
- [11] Peko, I: Model uključivanja autocesta u prometne mreže velikih gradova, doktorski rad, FPZ, Zagreb, 2015.
- [12] Vrkljan, J., Ružić, V., Šutić, B: Ceste Ličko-senjske županije (monografija), Gospić, 2020.

FUNKCIONIRANJE POČETNIH ELEMENATA ODBOJNIH OGRADA U OVISNOSTI OD KUTA I MJESTA NALETA OSOBNIH VOZILA

THE FUNCTIONING OF THE END TERMINALS OF GUARDRAILS DEPENDING ON THE ANGLE AND POINT OF IMPACT OF PASSENGER VEHICLES

Demeter Prislan, dipl.ek.

ICC DEMETER PRISLAN S.P.

Dobravica 44, SI-1292 Ig

demeter.prislan@siol.net

+386 41 647 814

John Leko, dipl.ing.prom.

TRAFEX d.o.o.

Zvonigradska 14

HR-10000 Zagreb

info@trafex.hr

+385 98 980 6776

Sažetak:

Svaka odbojna ograda ima svoj početak i završetak. Da bi oni bili sigurni za sudionike u prometu, potrebno je da su izrađeni na takav način, da u slučaju eventualnog udara vozila u njih, oni ne prodru u kabinu putničkog vozila, niti ga katapultiraju, nego da ga što sigurnije zaustave blizu mjesta udara ili da ga preusmjere na prethodnu putanju. U radu se razmatra pod kojim kutom i na kojem mjestu početnog i završnog elementa dolazi do naleta vozila i kakvo je ponašanje vozila nakon udara te što to znači za sigurnost putnika u vozilu.

Ključne riječi: početni element, kut udara, otvaranje, preusmjerenje, apsorpcija, SSCPV

Summary:

Every barrier has its own beginning and end. In order for them to be safe for road users, it is necessary that they are made in such a way that, in the event of a vehicle hitting them, they do not penetrate into the cabin of the passenger vehicle, nor do they catapult it, but rather stop it as safely as possible near the point of impact or to redirect it to the previous path. The paper considers at which angle and at which point of the end terminal the vehicle crashes and what the behavior of the vehicle is after the impact as well as what this means for the safety of the passengers in the vehicle.

Key words: end terminal, impact angle, gating, redirection, absorption, SVROR

UVOD

Jednom kad izgubimo kontrolu nad kretanjem vozila ono krene kretati u različitim smjerovima. Taj pravac je posljedica brzine kretanja vozila, njegove ukupne mase, prethodnog smjera kretanja i eventualne intervencije vozača. Slobodno možemo takvo vozilo nazvati kao zalutalo vozilo. U rijetkim slučajevima ono može produžiti kretanje u prethodnom smjeru ali u principu samo ako se kreće ravno, pa čak i to samo određeno vrijeme, jer će prije ili kasnije poprečni pad ceste uzrokovati postepeno kretanje vozila u desnu ili lijevu stranu vozne površine. Takva je situacija tipična za primjer pospanosti vozača na ravnim odsjecima cesta. Sekunda ili dvije zatvorenih očiju vozilo već ide svojim putem. Hoće li vozač reagirati dok se vozilo još nalazi u zoni oporavka jako je upitno zbog stresne situacije u kojoj se nalazi. Međutim, nije u pitanju samo pospanost vozača, nego su neželjena skretanja sa ceste moguća i zbog neprilagođene brzine vožnje ili zbog lošeg stanja prometnice, pa na kraju i zbog pogrešne ili manjkave signalizacije.

Zalutalo vozilo će skrenuti sa vozne površine i udariti u zaštitnu (odbojnu) ogradu ili ako nje nema u neku prepreku koja se nalazi u području ceste. U rijetko kojem slučaju će se vozilo na siguran način zaustaviti na nekakvom travnjaku ili pješčanoj podlozi. Na svim mjestima gdje postoje opasnosti u sigurnosnoj zoni morala bi biti instalirana zaštitna (odbojna) ograda koja bi sprječavala mogući udar vozila u opasnost. Na početku i završetku zaštitne ograde trebao bi biti početni element koji bi, isto kao i ograda sama, sprječavao mogući udar vozila u opasnost koja se nalazi uz cestu. Kako će se ponašati vozilo koje udari u takav početni element (End Terminal) ovisi o njegovoj konstrukciji ali i o smjeru udara vozila, njegovoj ukupnoj masi i brzini kretanja. Da bi mogli ocijeniti koji početni elementi su podobni za određeni nivo sigurnosti cestovne opreme, trebali bi znati koji je najčešći smjer udara zalutalog vozila. Pri toj ocijeni bi nam mogla poslužiti statistika udara vozila u odbojne ograde ali svakako i ocjena u skladu sa standardima EN 1317.

STANDARD EN 1317

Ovaj standard je sastavljen od više dijelova ali je za početne elemente (End Terminal) zanimljiv dio 4 i dio 7. Dio 4, to je standard ENV 1317-41 koji je još uvijek u fazi usklađivanja, nije harmoniziran, pa se za proizvode testirane po tom standardu još uvijek ne može dobiti CE certifikat, obrađuje problematiku početnih i prijelaznih elemenata. Dok su za prijelazne elemente zahtjevi i načini testiranja jasni i sa stajališta tehnike prihvatljivi, područje početnih elemenata trpi zbog manjkavosti potrebnih načina testiranja. Naime, ovaj standard traži testiranje početnog elementa (End Terminal) na udar vozila pravo, pa pravo maknuto iz linije za četvrt prednje strane vozila, traži testiranje na udar u bok na $\frac{2}{3}$ duljine početnog elementa pod kutom od 15° i udar u bok iz suprotnog smjera na $\frac{1}{2}$ duljine početnog elementa pod kutom 165° . Međutim, kao što zalutalo vozilo može udariti pod kutom bočno u ogradu, pa pod kutom bočno u početni element, tako može udariti pod kutom i u početak početnog elementa, dakle u njegovu glavu. Ove situacije standard ENV 1317-4 ne predviđa, što znači, da propušta jedan bitan vidik sigurnosti opreme za ceste i time stvara zabunu, da je testiranje početnog elementa za sigurnost prometa zadovoljavajuće ako ga se isproba po navedenom standardu.

Ova manjkavost je bila relativno brzo uočena, pa se počelo raditi na novom standardu koji bi bio posvećen samo početnim elementima. U novom standardu prEN 1317-7 bilo je tako predviđeno, da treba, pored svih testova udara iz standarda ENV 1317-4, testirati ponašanje početnog elementa kao i ponašanje vozila na udar u glavu početnog elementa po kutom od 15° . Dodatno je bio uveden još test udara vozila iz smjera 165° u ogradu na približnoj udaljenosti 5 m od stražnjeg dijela početnog elementa. Taj test je bio uveden za slučaj udara vozila iz suprotnog smjera na dvosmjernim cestama, da bi se spriječila situacija mogućeg zabijanja vozila u stražnji dio početnog elementa. Takav bi udar mogao biti koban za putnike u vozilu jer nezaštićena stražnja strana početnog elementa predstavlja fiksnu prepreku.

Razvoj ovog standarda je bio 2018. godine napušten ali se dalje radilo u radnoj grupi, pa je tako krajem 2023. godine izašao kao nacrt tehničke specifikacije FprCEN/TS 1317-72 koju će nacionalne institucije za standardizaciju postepeno prihvaćati (na primjer SIST-TS CEN/TS 1317-7:2024).

Da ovaj standard nije izmišljen samo zbog forme radi govore i statistički podaci za udare u zaštitne (odbojne) ograde kao i brojne pokazne probe udara vozila u različite vrste početnih elemenata i stvarni primjeri udara vozila u početne elemente.

TIP PROMETNE NESREĆE

Mnogo radova obrađuje tematiku prometnih nesreća sa raznih aspekata i u raznim odnosima ili do sudionika ili do društva ili do ekonomskog učinka. Za našu tematiku su zanimljivi udari u zaštitne (odbojne) ograde. Oni se u pravilu događaju kod skretanja pojedinog vozila iz prethodnog smjera. U stranoj literaturi ovakav događaj je poznat kao SVROR (single vehicle run-off road) – slijetanje s ceste pojedinog vozila (SSCPV).

Sudeći po podacima iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske iz 2013 čak 37% svih smrtnih slučajeva pripada kategoriji slijetanja vozila s ceste i udar vozila u objekt kraj ceste, što znači izgubljena kontrola kretanja vozila. Stanje je možda malo bolje u Sloveniji gdje je uzrok za prometnu nesreću u 25% primjera nepravilan pomak vozila⁴ što bi se moglo tumačiti kao izgubljena kontrola kretanja vozila. Veliki dio pada i na neprilagođenu brzinu vožnje, čak 19%, pa bi i to moglo biti uzrok slijetanja s ceste, odnosno izgubljene kontrole kretanja vozila što dovodi do udara u objekt kraj ceste ili pak udara u početni element zaštitne ograde. Tomasch et al.⁵ navodi, da u Austriji čak 36% smrtnih žrtava pripada ovom tipu nesreće. Dalje u svom radu ispostavi kao jako problematične koso postavljene početne elemente zaštitnih (odbojnih) ograda jer su uzrok prevrtanju i katapultiranju vozila. U prosjeku približno 1/3 svih smrtnih slučajeva pripada baš slijetanju, odnosno skretanju pojedinog vozila s ceste odnosno iz željenog smjera vožnje.

POČETNI ELEMENTI BEZ APSORPCIJE ENERGIJE

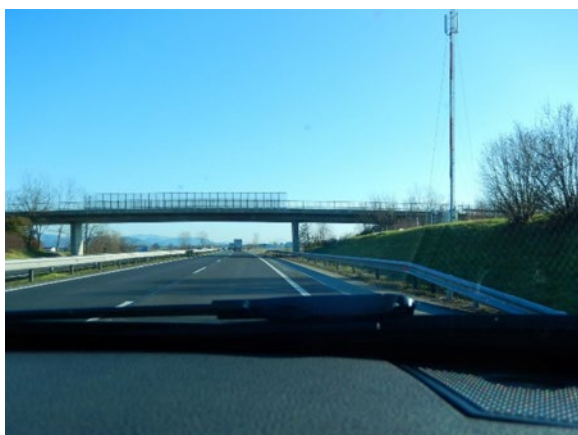
Da su koso postavljeni početni elementi problematični po pitanju sigurnosti prometa govori i primjer prometne nesreće koja se dogodila na autocesti između Ljubljane i Celja.

Osobno vozilo se kretalo po voznom traku u pravcu Celja i odjednom je skrenulo iz željenog smjera kretanja. Naišlo je na kosi početni element zaštitne (odbojne) ograde, bilo bačeno na ukopnu kosinu, po kojoj je skliznulo u muldu (odvodni kanal) i klizajući po njoj završilo udarom u stup nadvožnjaka. U vozilu su bile dvije osobe – vozačica, koja je na licu mjesta umrla i njezino dijete, pravilno vezano u dječjoj stolici, koje je udar preživjelo. Uzrok skretanja nije poznat.

Skoro sigurno je, da majka s djetetom nije vozila prebrzo i da to nije uzrok tragičnom ishodu. Međutim, sigurno možemo tvrditi, da ishod prometne nesreće ne bi bio tako tragičan, da se umjesto koso postavljenog početnog elementa tamo nalazio apsorpcijski početni element, koji bi na siguran način zaustavio vozilo i koji mu ne bi dozvolio dalje kretanje u štićenu zonu autoceste.

Pored koso postavljenog početnog elementa problem je bio i u kratkoj duljini zaštitne ograde (ipak, bila je postavljena u skladu sa tada važećim smjernicama za zaštitne ograde) i u mokroj podlozi kosine (slana u studenom – vidi kosinu u sjenci na slici 5) na kojoj ni 100 m ne bi bilo dovoljno za sigurno zaustavljanje vozila. Danas je situacija bitno izmijenjena što se može vidjeti iz snimka ekrana Google Maps: već od prethodnog nadvožnjaka se vuče kompletna zaštitna oграда.

Iz navedenog se može vidjeti, da kosi počeci zaštitnih (odbojnih) ograda vrlo malo pridonose sigurnosti prometa – jedina njihova dobra strana je, da sprječavaju vozilu, da se nasadi na plašt ograde, koji bi onda probio kabinu vozila i ugrožavao živote putnika. Mane, kao što su prevrtanje vozila i katapultiranje, ostaju i nikako ih ne možemo smatrati bezazlenima.



Slika 1 i 2: Pogled u smjeru nesreće i kosi početni element (već izmijenjen). Izvor: arhiva autora



Slika 3 i 4: Pogled u suprotnom smjeru vožnje prikazuje petu kosine i tragove klizanja vozila.
Izvor: arhiva autora



Slika 5: Tragična posljedica katapultiranja vozila na kosom početnom elementu
Izvor: arhiva autora - web stranica www.dnevnik.si



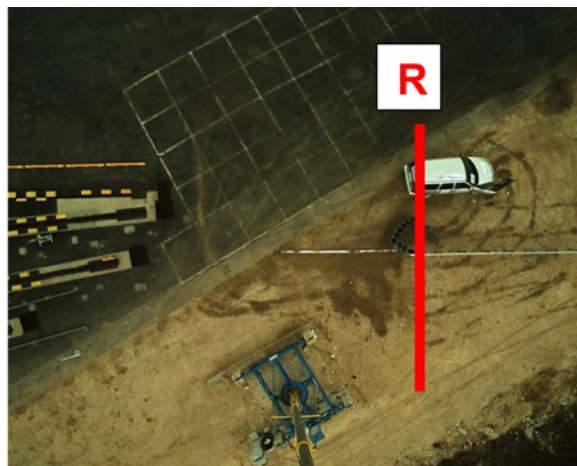
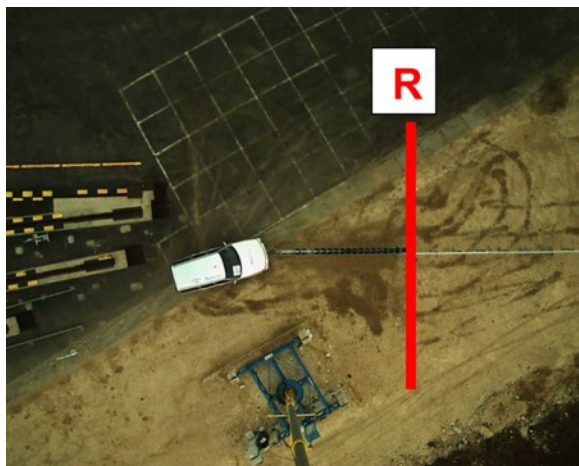
Slika 6: Današnje stanje tog odsjeka, Izvor: [Google Maps](https://www.google.com/maps)

Definitivno možemo kazati, da su kosi početni elementi nepodobni za postizanje nivoa sigurnosti prometa koji se danas traži. Tome u prilog govori i nacrt tehničke specifikacije FprCEN/TS 1317-72 koji u članu 5.7.3.2 definira početni element kao element bez apsorpcije energije ako vozilo prilikom testa prijelazi zamišljenu crtu izlaznog područja odnosno područja preusmjerenja (exit box) R sa brzinom većom od 11 km/h. Suprotno, ako vozilo ne prijeđe zamišljene crte R ili ju prođe sa brzinom manjom od 11 km/h smatra se početni element kao onaj koji apsorbira naletnu energiju i klasificira ga se kao Energy Absorbing Terminal - početni element sa apsorpcijom energije.

Ali, nisu samo kosi početni elementi bez apsorpcije energije. Postoje početni elementi koji su (trgovačko) deklarirani kao apsorpcijski elementi ali je njihova apsorpcija energije puki slučaj i neodređenog je karaktera jer kod svakog udara početni element djeluje drugačije. Jednom se izvitoperi, drugi puta pucaju sajle ali ono najgore je, da se pri udaru pod kutom u glavu otvara i pušta vozilo u štićenu zonu.



Slika 7 i 8: Apsorpcija energije kako kada Izvor: arhiva autora



Slika 9 i 10: Ulaz vozila u štijeenu zonu kroz otvarajući početni element. Početna brzina udara je bila 110 km/h a nakon udara ocijenjena (zbog nedostupnosti podataka) na 80 km/h
Izvor: arhiva autora

KUT UDARA U POČETNI ELEMENT

Za ocjenu sigurnosti prometa i funkcioniranja opreme za zadržavanje vozila, konkretno u našem slučaju, početnih elemenata zaštitnih (odbojnih) ograda bilo bi potrebno znati pod kakvim kutom vozila udaraju u njih. Pošto su početni elementi relativno nova oprema i nemamo velike mase podataka za statističko pouzdanu ocjenu možemo si pomoć i statistikom koja obrađuje udare vozila u zaštitne (odbojne) ograde. Po studiji RISER6 koju navodi u svom radu i Abraham et al.7 su brzine udara bile u 90% ispod 120 km/h a u 80% ispod 110 km/h, dok su se kutovi udara nalazili ispod 20°. Ipak, zbog relativno malog broja Abraham et al.7 analizira i podatke iz studije Albuquerque et al.8 koji pokazuju da se na cestama sa ograničenjem brzine 80 – 120 km/h u 90% primjera dogodi udar u ogradu sa 92 – 106 km/h i pod kutom između 30 - 34°.

Iz navedenog možemo zaključiti, da postoji veliko šarenilo podataka. Dok za brzine udara možemo zaključiti, da se one skoro uvijek kreću ispod maksimalno dozvoljenih vidimo da u pogledu kuta udara dolazi do velikih razlika među podacima iz Europe i Amerike. Ta činjenica i podaci koje navodi Tomasch et al.5 u svojoj studiji, da je kut slijetanja s ceste pojedinog vozila u dijapazonu do 18° navodi nas na zaključak, da su trenutno definirani kutovi udara u standardu EN 1317 dosta korektno odabrani. Tome u prilog govore i situacije s autocesta našeg geografskog područja.

Često puta se postavljaju pitanja, koliko je stvarno potrebno ispitivanje udara vozila pod kutom u glavu početnog elementa ali iz prethodno navedenih statističkih podataka jasno proizlazi, da se udar u sistem za zadržavanje vozila uvijek dogodi pod nekakvim kutom, bio on veći ili manji. Stoga je besmisleno tražiti izvještaje o ispitivanju početnog elementa zaštitne (odbojne) ograde po standardu ENV 1317-4 jer udar pravo u glavu ne daje pravi uvid u učinkovitost funkcioniranja početnog elementa. Tek kod udara vozila u glavu početnog elementa pod kutom (po nacrtu tehničkih specifikacija FprCEN/TS 1317-7 on iznosi 15°) možemo ocijeniti kolika opasnost postoji, da vozilo „otvori“ početni element i da uđe u štijeenu zonu udarajući u neku sekundarnu

prepreku (na primjer reflektorski stup za osvjetljenje) ili da izvitoperi i zalomi plašt početnog elementa i tako omogući pojedinim dijelovima prodor u kabinu vozila.



Slika 11 i 12: Maksimalno iskorišteni apsorpcijski elementi. Ukupna masa vozila u vrijeme udara cca. 1.850 kg. Brzina kretanja nepoznata. Ocjenjeni kut udara 5 - 10°. Izvor: arhiva autora i prometne policije



Slika 13 i 14: Vozilo je izgubilo kontrolu kretanja i skrenulo na bankinu, korekcijom vozača oporavilo se ali je zbog inercije ljuljajuće mase vozila opet skrenulo prema bankini i tamo udarilo u početni element zaštitne (odbojne) ograde. Ukupna masa vozila cca. 1.900 kg. Brzina kretanja nepoznata. Ocjenjeni kut udara 7°. Izvor: arhiva autora i službe za održavanje



Slika 15 i 16: Početni element ispitan i na TT3.3.110 u skladu sa CEN/TS 1317-7 djeluje tako, da zadrži vozilo u svojoj blizini (exit box) – primjer iz Hrvatske (državne ceste) i iz Slovenije (autoceste). Izvor: arhiva autora



Slika 17 i 18: Početni element koji pušta vozilo u štíćenu zonu, vitoperi se i lomi, stvarajući pri tom izlomljene dijelove plašta koji mogu da prodru u kabinu vozila i tamo naprave masakr među putnicima. Izvor: arhiva autora

ZAKLJUČAK

Na osnovi svega navedenog mogli bi zaključiti, da se udari u zaštitne sisteme koji se protežu duž ceste uvijek događaju pod nekakvim kutom i to sa brzinama koje su u većini primjera manje od najveće dozvoljene za određenu dionicu prometnice. Posljednja tvrdnja vjerojatno pripada činjenici, da vozači pred sam udar pokušavaju spasiti situaciju kočenjem ili barem maknu nogu sa papučice za gas. Da vozilo udara bočno u zaštitni sistem koji se proteže duž prometnice jedino je logično, pa zbog toga isto tako udara bočno i u početni element. Ponašanje vozila i početnog elementa kod udara u bok se provjerava udarom vozila na 2/3 duljine početnog elementa. Na tom mjestu djeluju skoro svi početni elementi kao preusmjeravajući elementi i vraćaju vozilo nazad na njegovu prethodnu putanju. Međutim, kod udara u glavu početnog elementa vidimo, da oni djeluju vrlo različito. Početni element se počne gužvat, vitoperit ili lomit i u ovisnosti od toga kako je koncipiran, on može vozilo zadržat u svojoj blizini, dakle u zoni preusmjeravanja (exit box) ili ga propustiti, da ono uđe u štíćenu zonu i da dalje juri prema opasnosti zbog koje je štíćenje zapravo bilo urađeno.

Zbog navedenog bi bilo korisno u nacrtu tehničke specifikacije FprCEN/TS 1317-72 definirati i karakteristiku za početni element kod ispitivanja TT3.3.110 (udar vozila mase 1.500 kg u glavu početnog elementa po kutom od 15° sa brzinom 110 km/h) kao „otvarajući“ i „neotvarajući“. Ali, neovisno o samoj definiciji „otvarajući / neotvarajući“, novi nacrt tehničke specifikacije FprCEN/TS 1317-72 već daje mogućnost, da se od početnih elemenata po svim zakonskim pravilima traži takva karakteristika koja vozilo ne pušta u štíćenu zonu. Više nema smisla tražiti početni element sa karakteristikama P4 nego sa karakteristikama T110. Test TT3.3.110 će biti pokazatelj koliko početni element zaštitne (odbojne) ograde može unaprijediti situaciju pasivne sigurnosti prometnice.

LITERATURA

[1] ENV 1317-4

[2] FprCEN/TS 1317-7

[3] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2021, RH, Ministarstvo unutarnjih poslova, Zagreb 2022,

[4] AVP - Javna agencija republike Slovenije za varnost prometa; Pregled stanja varnosti cestnega prometa v letu 2022, Ljubljana 20.2.2023, 37175-1/2023/6

[5] E. Tomasch*, H. Hoschopf*, M. Gobald*, H. Steffan*, B. Nadler**, F. Nadler**, B. Strnad***, F. Schneider***

Single vehicle run-off-road accidents colliding turned down terminals of guardrails;

*Vehicle Safety Institute, Graz University of Technology, Inffeldgasse 11/2, 8010 Graz, Austria

** nast consulting ZT GmbH, Lindengasse 38, 1070 Wien, Austria

*** Kuratorium für Verkehrssicherheit, Siebenbrunnengasse 21, 1050 Wien, Austria

[6] RISER: European Best Practice for Roadside Design: Guidelines for Roadside Infrastructure on New and Existing Roads; Deliverable D06; 16-2-2005b;

[7] Abraham, N., Ghosh, B., Simms, C., Thomson, R., & Amato, G. (2016). Assessment of the impact speed and angle conditions for the EN1317 barrier tests.

International Journal of Crashworthiness, 21(3), 211

<https://doi.org/10.1080/13588265.2016.116444>

[8] Albuquerque FDB, Sicking DL, Stolle CS. Roadway Departure and Impact Conditions. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 2010;2195(1):106-114.

EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF THERMOSTABLE GLASS FIBER GRID FOR ASPHALT REINFORCEMENT IN TERMS OF INVESTMENT AND MAINTENANCE COSTS

Dragan Stojnić

The Highway Institute JSC Belgrade
Pavement Department
45 Bulevar Peka Dapčevića
Belgrade, Serbia

Summary:

Every asphalt pavement rehabilitation, in addition to advantages in terms of safety, comfort and speed for users, also has drawbacks, such as causing traffic congestion in the days/months when works are carried out. Ironically, in efforts to improve road infrastructure, construction causes at least 10% of traffic congestion. When it comes to asphalt pavement rehabilitation, one approach to prolong the life of asphalt layers and reduce maintenance costs is the application of appropriate thermostable mash for asphalt reinforcement. The benefits to the human body are also considerable because it lessens the stress that comes with a long drive due to traffic jams. To better reveal the effectiveness of analyzed design solutions (with/without the application of reinforcement grid), an economic evaluation of variant solutions was carried out for the level of investment costs (construction costs) and maintenance costs according to the provided scenario (Life Cycle Cost Analysis) during the determined pavement life cycle (20 years).

Key words: Asphalt pavement, life cycle, rehabilitation, thermostable mash, costs, maintenance scenario

1. INTRODUCTION

The process of rehabilitation of the pavement is extremely important for the successful functioning of the road. Investments in timely rehabilitation pay off multiple times, primarily in terms of meeting the requirements for increased safety, reducing user costs, and extending its serviceability. It should be noted that every asphalt pavement rehabilitation, in addition to advantages in terms of safety, comfort and speed for users, also has drawbacks, such as causing traffic congestion in the days/months when works are carried out. Ironically, in efforts to improve road infrastructure, construction causes at least 10% of traffic congestion.

When it comes to asphalt pavement rehabilitation, one approach to prolong the life of asphalt layers and reduce maintenance costs is the application of appropriate thermostable grid for asphalt reinforcement. Thermostable reinforcing grid for asphalt reinforcement is increasingly used during the rehabilitation/reconstruction of pavements on roads with medium and heavy traffic loads and on airport maneuvering surfaces, bearing in mind that the reinforcing grid is a pavement layer intended to prevent the undesirable effects of the damaged subbase layer of the pavement (fissures and cracks) passing into the new asphalt layer. It should be pointed out that the aforementioned goals can only be achieved through appropriate pavement maintenance within the planned period, therefore the condition for the optimal fulfillment of future traffic needs is integration into a unified maintenance management system.

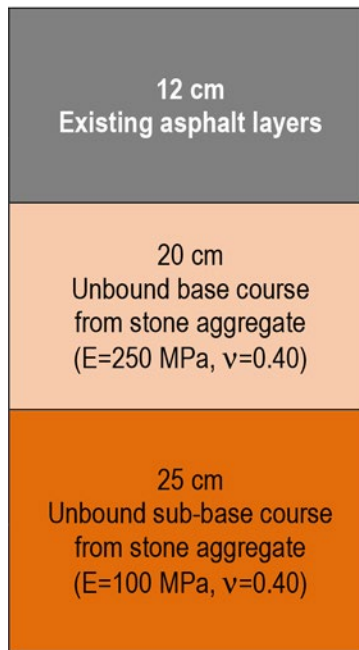
2. ASPHALT REINFORCEMENT - OPERATION MECHANISM AND EXPECTED EFFECTS

Increasing the durability of new asphalt layers by installing reinforcing grid, which slow down the progression of cracks from existing asphalt layers to new ones, has been applied for several decades in the world, and for two decades in our country as well. The first test section organized by the Highway Institute JSC Belgrade, was in Bulevar Mira St. in Belgrade in 2003. When maintaining the road network, the standard method involves milling the distressed asphalt in a thickness of 4-5 cm, spraying with bituminous emulsion and applying a new layer of asphalt of the same thickness. This process needs to be repeated, on average, every 3 to 5 years, given that the expected rate of progression of cracks from the sub-base to the base course is ~1-1.5 cm per year. If a layer of reinforcing grid is installed at the contact between the old and the new asphalt layer, it will bear part of the tensile stress, distribute it over a larger area and thereby reduce the speed of crack propagation into the new asphalt layer. The application of the reinforcing grid leads to an increase in the permissible horizontal tensile strain (Epsilon 6) of the asphalt sample after 106 cycles of load repetition by 15-30%, which results in greater durability of the asphalt layer (2-3 times).

3. DEFINING VARIANT SOLUTIONS FOR PAVEMENT REHABILITATION

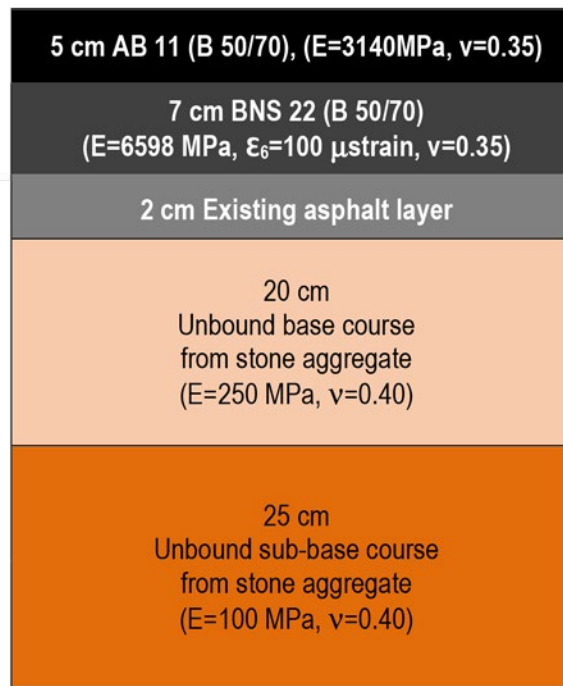
Dimensioning (durability calculation) of variant solutions for the rehabilitation of the existing flexible pavement with/without the application of thermostable reinforcing grid for asphalt reinforcement, without dealing with the essence and explanation of the occurrence of material fatigue and plastic deformation phenomena, was carried out using a modern analytical procedure according to the methodology that is presented in detail in the literature LCPC, SETRA, Conception et dimensionnement des structures de chaussee, Guide technique, France, 1994. In this regard, and taking into account the conclusions of the Publication "Procedure of pavement dimensioning using a thermostable glass fiber grid for improvement (reinforcement) of asphalt", published by Dragan Stojnić and Štepan Bohuš at the International Conference on Road Infrastructure and Road Safety CESTE, Rovinj, March 2022 [1], the presented results will be the basis for further analysis of investment costs (construction costs).

As a variant solution, the envisaged works on the existing pavement include the removal (by milling) of the existing asphalt layer with a thickness of 10 cm and the construction of a new asphalt surfacing (in two layers). The cross profile of variant solutions (variant 1 and 2) are shown in the following figures.

EXISTING PAVEMENT

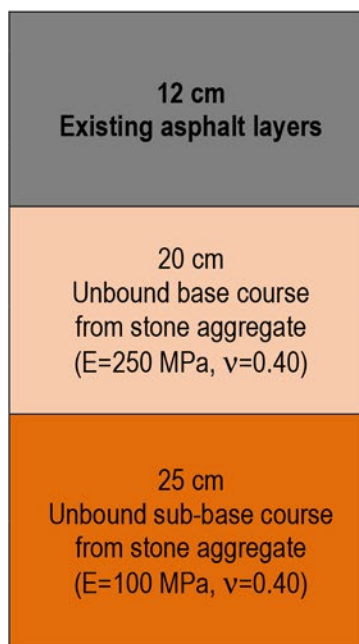
$E=50 \text{ MPa}$, $\nu=0.45$

**PAVEMENT REHABILITATION
VARIANT 1 - Without grid reinforcement**



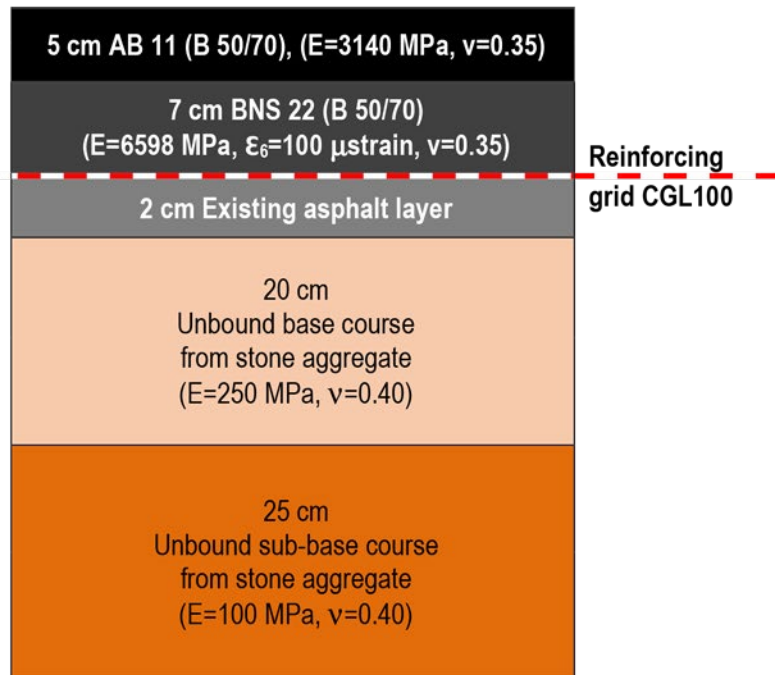
$E=50 \text{ MPa}$, $\nu=0.45$

Figure 1: Cross profile of pavement - Variant 1

EXISTING PAVEMENT

$E=50 \text{ MPa}$, $\nu=0.45$

**PAVEMENT REHABILITATION
VARIANT 2 - With grid reinforcement**



$E=50 \text{ MPa}$, $\nu=0.45$

Figure 2: Cross profile of pavement - Variant 2

The calculation of the horizontal tensile strain due to bending in the lower fiber of bitumen-bound layers (BNS 22 layer) was used to determine the calculated durability of the designed pavements (expressed as the number of transitions of standard axes of 80 kN), with/without the use of a thermostable reinforcing grid made of glass fibers. The calculated durability (life cycle) is shown in the following table.

Parameter	Unit	VARIANT 1 without grid	VARIANT 2 with grid
Asphalt thickness above the gird	cm	-	12
Total thickness of asphalt layers	cm	12	12
Horizontal tensile strain	μstrain	164.3	164.3
Epsilon 6	μstrain	100	125
Life cycle through the number of transitions of standard axis	80kN	550.000	1.670.000
	Increase		304%

Table 1. Design durability of pavement with/without grid - LCPC-SETRA method

Based on the calculated life cycle of variant solutions, we conclude that the application of reinforcing grid (with tensile strength 100 kN/m) leads to an increase in the permissible horizontal tensile strain (Epsilon 6) of the asphalt sample by 25%, which results in 3 times greater durability of the asphalt layer.

4. COMPARATIVE COSTS OF REHABILITATION

Comparative costs of rehabilitation with/without the application of thermostable reinforcing gird for asphalt reinforcement are given in the following table. The prices of materials and installation are taken from the Price List of Road Maintenance Works from 2014, while the price of the reinforcing gird is given based on the manufacturer's price list.

Item of works	Unit meas.	Unit price (euro/1cm/m²)	Thickness (cm)	Price (euro/m²)	
				VARIANT 1 without grid	VARIANT 2 with gird
Milling of asphalt layer	m²	0.13	10	1.30	1.30
Spraying with bituminous emulsion		0.40	-	0.40	0.40
Thermostable grid 100kNm		3.00	-	-	3.00
Bit. base course BNS 22 (B 50/70)		1.18	7	8.26	8.26
Asphalt concrete AB 11 (B 50/70)		1.30	5	6.50	6.50
			Total	16.46	19.46
			Increase		18%

Table 2. Rehabilitation costs - with/without grid

It is evident that the initial rehabilitation costs are increased (in this particular example) by 18% with the use of reinforcing grid. It should be noted that the comparative costs did not include the prices of additional design solutions, tender procedures, contractor selection and construction site formation, nor did they account for traffic jams and related direct and indirect costs. These costs would increase the total cost of rehabilitation without the use of reinforcing gird.

The maintenance scenario was investigated through the maintenance strategies of each variant solution, assuming that each of them fulfills the set requirements and conditions. In the analysis of the maintenance costs of the variant solutions of the pavement (with/without reinforcing gird), the assumption was made that during the period of exploitation, the structural load-bearing capacity of the pavement will be partially impaired, therefore it is necessary to replace the wearing course and reinforce the pavement in a defined time interval. The reference (adopted) period of exploitation, which would indicate the optimum and differences in total costs (construction+maintenance), was estimated at 20 years. Effective maintenance represents an intervention with an adequate technical measure, to prevent the appearance of distress or its increase (sealing of cracks and local repairs), at the right moment before any structural changes (damage and deformation) appear and are noticed, which can extend the lifespan of the pavement surfacing from 5 to 6 years. The elaboration of the preventive

maintenance scenario was carried out in accordance with the concept developed in European countries [1]. Applied preventive maintenance procedures during the analysis are:

- treatment (sealing) of cracks
- overlay/replacement of the pavement surfacing

It should be mentioned that the preventive maintenance scenario in question has not been verified on specific conditions in the region, bearing in mind that these data are not available. In this regard, a criterion was adopted which, in case of grid utilization, slows down the propagation of cracks through asphalt layers by 75-80%. The scenario of maintenance of the variant solutions for the pavement, along with an overview of the level of effectiveness in improving driving comfort (low-yellow, medium-orange and high-green) is shown in the following tables.

Year of exploitation	Item	unit measure	thickness (cm)	Surface (%)
VARIANT 1 - without grid				
4	sealing line cracks	m ²	-	50
8	sealing line cracks		-	50
12	milling of asphalt layer		5	100
12	construction of layer AB 11		5	100
16	sealing line cracks		-	50
20	milling of asphalt layer		9	100
20	construction of layer BNS 22		6	100
20	construction of layer AB 11		5	100

Table 3. Maintenance scenario, Variant 1 - without grid

Year of exploitation	Item	unit measure	thickness (cm)	Surface (%)
VARIANT 2 - with grid				
4	sealing line cracks	m ²	-	10
8	sealing line cracks		-	10
12	milling of asphalt layer		5	20
12	construction of layer AB 11		5	20
16	sealing line cracks		-	10
20	milling of asphalt layer		9	20
20	construction of layer BNS 22		6	20
20	construction of layer AB 11		5	20

Table 4. Maintenance scenario, Variant 2 - with grid

6. ECONOMIC EVALUATION OF VARIANT SOLUTIONS FOR THE PAVEMENT

For the purposes of the work and in order to better assess the cost-effectiveness of the analyzed design solutions (with/without the use of reinforcement grid), an economic evaluation of variant solutions has been conducted, considering investment costs (construction costs) and maintenance costs according to a given scenario, commonly known as Life Cycle Cost Analysis (LCCA), or economic analysis of investment costs over the selected operational cycle of the pavement. In the economic analysis of variant solutions, the calculated construction costs and maintenance costs according to the given scenario are included. Economic analysis of investment costs is based on - Life Cycle Cost Analysis (LCCA). For the purposes of this design, the equivalent uniform annual cost of EUAC was calculated using the followign equation:

$$NPV = IC + \sum_{k=1}^N RC_k \left[\frac{1}{(1+i)^{n_k}} \right]$$

$$EUAC = NPV \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Where:

i – is real interest rate (discount rate = 4%, inflation = 0%)

n – is period of exploitation (20 years)

IC – are costs in the initial phase (construction) (eur/m²)

RC – are rehabilitation costs (eur/m²)

NPV – is net present value (eur/m²)

EUAC – is economic uniform annual cost (eur/m²)

Comparison of the total costs generated by the variant solutions has been observed in a longer period of exploitation than their life cycle determined by the design. As mentioned above, the reference period of exploitation, which would indicate the optimum and differences in total costs (construction+maintenance), was estimated at 20 years. The economic analysis (construction costs + maintenance scenario in a period of 20 years), for the case of a discount (interest) rate of 4%, is presented in the following tables.

Year of exploitation	Item	unit meas.	thickness (cm)	Surface (%)	unit price (€/1cm/m ²)	Price (€/m ²)	Rehabilitation costs (€/m ²)
VARIANT 1 - without grid							
4	sealing line cracks	m ²	-	50	0.40	0.20	0.17
8	sealing line cracks		-	50	0.40	0.20	0.15
12	milling of asphalt layer		5	100	0.13	0.65	0.41
12	construction of layer AB 11		5	100	1.30	6.50	4.06
16	sealing line cracks		-	50	0.40	0.20	0.11
20	milling of asphalt layer		9	100	0.13	1.17	0.53
20	construction of layer BNS 22		6	100	1.18	7.07	3.23
20	construction of layer AB 11		5	100	1.30	6.50	2.97
						RC	11.62
						IC	16.46
						NPV	28.08
						EUAC	2.07

Table 5. Economic analysis, rehabilitation costs + maintenance costs, Variant 1 - without grid

Year of exploitation	Item	unit meas.	thickness (cm)	Surface (%)	unit price (€/cm ²)	Price (€/m ²)	Rehabilitation costs (€/m ²)
VARIANT 2 - with grid							
4	sealing line cracks	m ²	-	10	0.40	0.04	0.03
8	sealing line cracks		-	10	0.40	0.04	0.03
12	milling of asphalt layer		5	20	0.13	0.13	0.08
12	construction of layer AB 11		5	20	1.30	1.30	0.81
16	sealing line cracks		-	10	0.40	0.04	0.02
20	milling of asphalt layer		9	20	0.13	0.23	0.11
20	construction of layer BNS 22		6	20	1.18	1.41	0.65
20	construction of layer AB 11		5	20	1.30	1.30	0.59
						RC	2.32
						IC	19.46
						NPV	21.78
						EUAC	1.60

Table 5. Economic analysis, rehabilitation costs + maintenance costs, Variant 1 - without grid

A comparative economic analysis (construction costs + maintenance scenario in a period of 20 years) of variant solutions is shown in the following table and diagrams.

Cost	VARIANT 1 without grid	VARIANT 2 with grid
Maintenance costs (€/m ²)	11.62	2.32
Construction/rehabilitation costs (€/m ²)	16.46	19.46
Net present value (€/m ²)	28.08	21.78
Economic uniform annual cost - EUAC (€/m²)	2.07	1.60
Savings (maintenance)		80%
Savings (rehabilitation)	18%	
Savings (EUAC)		23%

Table 7. Comparative economic analysis, rehabilitation costs + maintenance costs, with/without grid

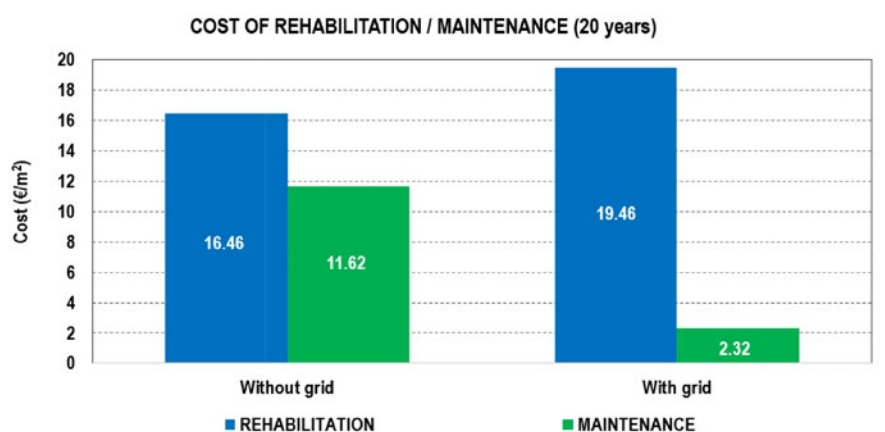


Figure 3: Comparative overview of the cost of rehabilitation and the cost of maintenance - with/without grid

It is clear that the initial rehabilitation costs increase by 18% with the use of reinforcing grid, on the other hand, when savings during maintenance (over a period of 20 years) are taken into account, the solution with the use of thermostable reinforcing grid is more profitable by 80%.

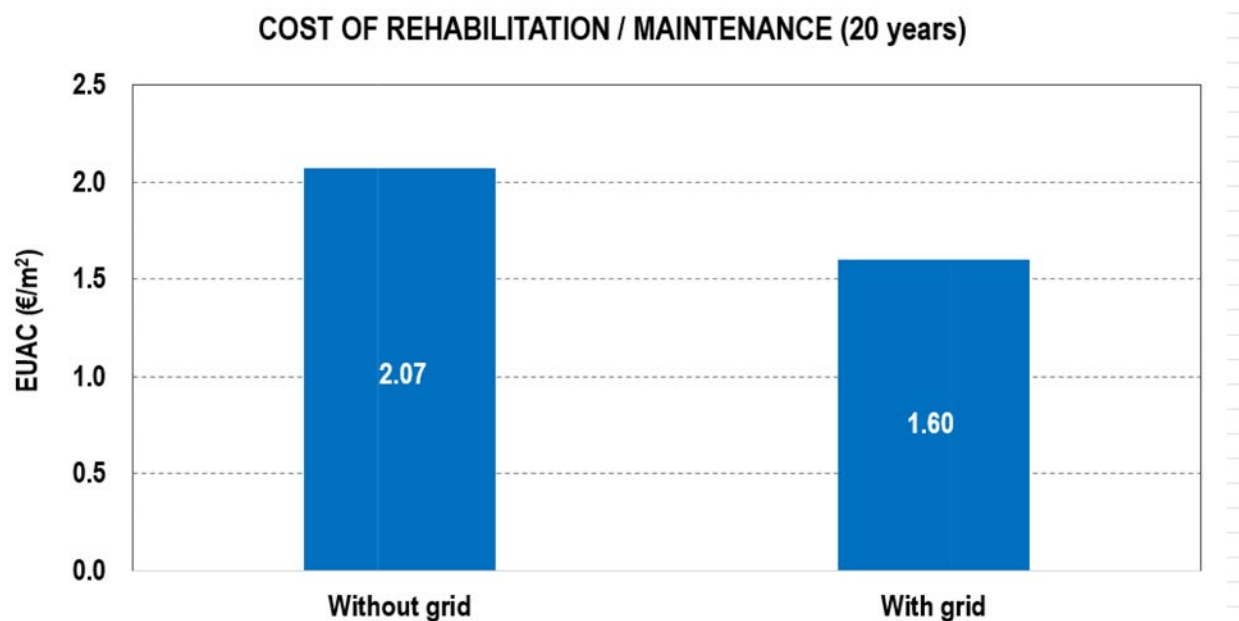


Figure 4: Comparative overview of the uniform annual cost of rehabilitation and the costs of maintenance - with/without grid

Based on the presented economic analysis (construction costs + maintenance scenario over a period of 20 years), for the case of a discount (interest) rate of 4%, it is evident that the more profitable solution is the use of thermostable reinforcing grid (VARIANT 2), which achieved savings of ~ 23 %.

7. CONCLUSION

Previous research during the application of thermostable glass fiber grid for asphalt reinforcement indicates positive experiences in the laboratory and in the field. By applying glass fiber grid we can extend the life cycle of the pavement asphalt layers and reduce the costs of its maintenance.

Bearing in mind that the applied technology for carrying out works on the installation of reinforcing grid is neither particularly demanding nor new, the author's intention is to assess, through a specific case of rehabilitation (repair) of the existing pavement, the achieved level of reduction in total investment costs (construction costs and maintenance costs). Given that these are significant savings values, the author hopes that the presented analysis will serve as a guide both for designers when choosing design solutions and for investors when defining terms of reference or tender requirements.

A more comprehensive application of asphalt reinforcement technology would bring financial benefits, that could be quickly realized through the expansion of the pavement surfaces renewed with the same allocated funds.

LITERATURE

- [1] French design manual for pavement structures-Guide technique (1997), LCPC/SETRA, Paris
- [2] Stojnić, D., Bohuš, Š., (2022), Postupak dimenzionisanja kolovozne konstrukcije primenom termostabilne mreže od staklenih vlakana za ojačanje (armiranje) asfalta, Stručni seminar o cestovnoj infrastrukturi i sigurnosti u prometu CESTE, Rovinj

SISTEM UPRAVLJANJA INTEGRALNOM SIGURNOSTU NIZOZEMSKE DRŽAVNE UPRAVE: SVAKI DAN SIGURNIJI I BOLJI

SAFETY MANAGEMENT AT THE DUTCH ROAD AUTHORITY: EACH DAY SAFER AND BETTER

Selma Kenjić-Zgodic, dipl.ing.gr.

Ministry of Infrastructure and Environment

The Netherlands,

selma.kenjic@rws.nl

Sažetak:

Rijkswaterstaat, odnosno Državna uprava za infrastrukturu i vode, je izvršni organ Nizozemskog Ministarstva infrastrukture i voda i odgovoran je za planiranje, izgradnju, upravljanje i održavanje infrastrukturnih objekata u Nizozemskoj.

Državna uprava je iskoristila izuzetno dobre rezultate na polju sigurnosti protiv poplava, gdje je Nizozemska vodeća svjetska sila, da bi uspostavila viziju dugoročne sigurnosti u realizaciji infrastrukturnih projekata. Ova vizija se bazira na Sistemu upravljanja integralnom sigurnošću (Safety Management System) u kojem je definisan način upravljanja rizicima za sve primarne procese koji su pod nadležnosti Državne uprave. Ovakav pristup se primjenjuje u "offshore" procesima u naftnoj industriji.

Kao i svaki menadžment sistem i Sistem upravljanja sigurnošću oslanja se na dva "nosača": Strukturu (Šta treba provesti za uspješnu kontrolu rizika?) i Kulturu (Kako se odnositi prema sigurnosti?).

Državna uprava je uvjerena da primjena Sistema upravljanja integralnom sigurnošću u sopstvenoj organizaciji i u organizacijama izvođača radova, doprinosi višem nivou sigurnosti i ostvarenju vizije: „Svaki dan sigurniji i bolji“. Cilj ovog referata je da prikaže iskustva Nizozemske Državne uprave i različite korake koje je neophodno provesti da bi se formirao Sistem upravljanja sigurnošću (Safety Management System).

Ključne riječi: sigurnost, sistem upravljanja, proces, struktura i kultura.

Content:

Rijkswaterstaat, or the State Administration for Infrastructure and Water, is the executive body of the Dutch Ministry of Infrastructure and Water and is responsible for the planning, construction, management and maintenance of infrastructure facilities in the Netherlands.

The state administration used the extremely good results in the field of safety against floods, where the Netherlands is a leading world power, to establish a vision of long-term safety in the implementation of infrastructure projects. This vision is based on the Safety Management System, which defines the method of risk management for all primary processes under the jurisdiction of the State Administration. This approach is used in "offshore" processes in the oil industry.

Like any management system, the Safety Management System relies on two pillars:

Structure (What should be implemented for successful risk control?) and Culture (How to treat safety?).

The State Administration is convinced that the application of the Integrated Safety Management System in its own organization and in the organizations of contractors contributes to a higher level of safety and the realization of the vision: "Every day safer and better." The aim of this paper is to present the experiences of the Dutch State Administration and the various steps that must be taken in order to form a Safety Management System.

Keywords: security, management system, process, structure and culture.

1 UVOD

Rijkswaterstaat, odnosno Državna uprava za infrastrukturu i vode, je izvršni organ Nizozemskog Ministarstva infrastrukture i voda i odgovoran je za planiranje, izgradnju, upravljanje i održavanje infrastrukturnih objekata u Nizozemskoj.

Državna uprava je iskoristila izuzetno dobre rezultate na polju sigurnosti protiv poplava, gdje je Nizozemska vodeća svjetska sila, da bi uspostavila viziju dugoročne integralne sigurnosti u realizaciji infastrukturnih projekata.

Vizija dugoročne integralne sigurnosti se bazira na Sistemu upravljanja integralnom sigurnošću (Safety Management System) u kojem je definisan način upravljanja rizicima za sve primarne procese koji su pod nadležnosti Državne uprave a po ugledu na sistem kakav se primjenjuje u procesima u naftnoj industriji i civilnom vazduhoplovstvu.

U sljedećim poglavljima ukratko je objašnjeno kako je formiran i kao funkcioniše Sistemu upravljanja integralnom sigurnošću u nizozemskim projektima.

2 PROAKTIVAN PRISTUP INTEGRALNOJ SIGURNOSTI

I pored toga što je sigurnost sastavni dio normi i smjernica, iskustva su pokazala da je neophodno permanentno poklanjati pažnju i imati proaktivan odnos prema aspektu sigurnosti. Ova saznanja su u oktobru 2011 rezultirala uspostavljanjem Sistema upravljanja integralnom sigurnošću (Veiligheidsmanagement systeem/Safety Managent System).

Cilj uspostavljanja ovakvog sistema je da se postigne jedan pro-aktivan, sistematičan i integralan pristup svim aspektima sigurnosti.

Podjela na 13 domena je doprinijela preglednoj inventarizaciji rizika a time i boljoj i transparentnoj definiciji mjera potrebnih da se spriječe ili umanje rizici.

Integralna sigurnost obuhvata sljedeće vrste sigurnosti:

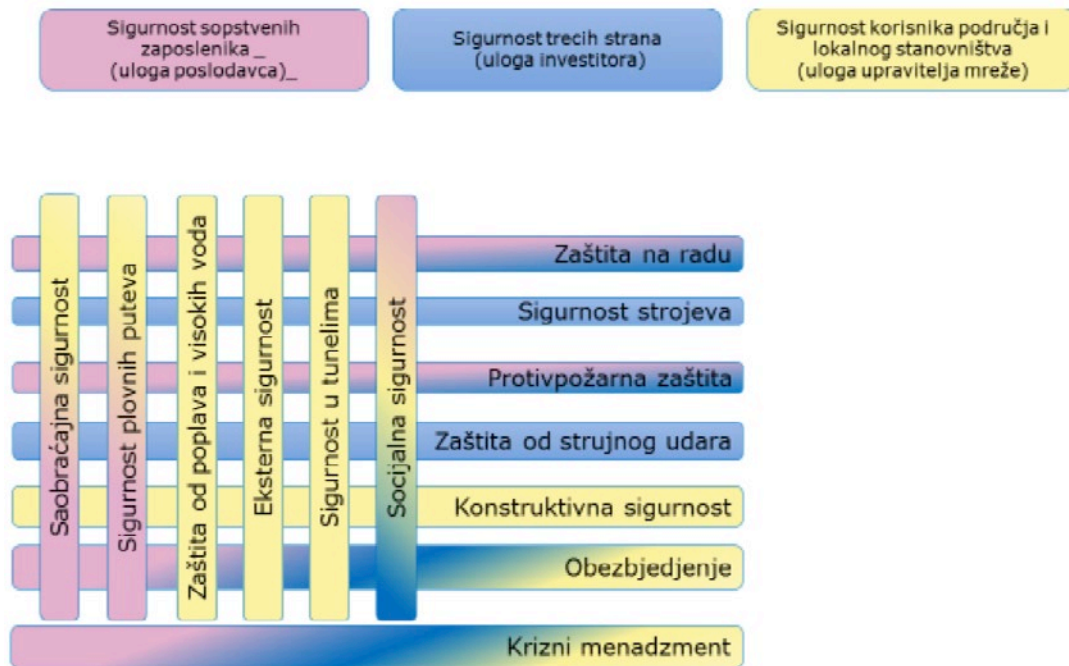
1. Zaštita na radu – usmjerena je na sigurnost vlasitig osoblja kao i onih na gradilištu ili pomoćnih službi sa osnovnim ciljem nula mrtvih i nula ozbiljno povrijeđenih.
2. Protivpožarna zaštita - usmjerena je na osobnu zaštitu ljudi od požara te sprječavanje i ograničavanje štete na objektima uslijed požara.
3. Konstruktivna sigurnost – usmjerena je na sprječavanje (djelomičnog) kvara (obično) betonskih i/ili čeličnih konstrukcija koje su projektirane da izdrže opterećenja od prometa, vode, tla, vjetrova itd.
4. Zaštita od strujnog udara - usmjerena je na smanjenje rizika kod električnih instalacija, uređaja i aparata.
5. Eksterna sigurnost – usmjerena je na smanjenje opasnosti za okoliš zbog transporta opasnih tvari na cestama i vodotocima.
6. Obezbjedenje – usmjerena je na zaštitu od (namjernih) kršenja poslovnih procesa i objekata. Obezbjedenje uključuje sigurnosne domene informacijske sigurnosti, kibernetičke sigurnosti, fizičke sigurnosti i privatnosti.
7. Sigurnost strojeva – usmjerena je na sigurnost objekata ili instalacijskih dijelova objekata koji su klasificirani kao strojevi i koji se koriste tijekom rada, od strane operatera, osoblja za održavanje (zaposlenika) kao i samih korisnika.
8. Sigurnost plovni putova – usmjerena je na kontinuirano poboljšavanje pomorske sigurnosti identificiranjem najvećih rizika za brodske nesreće i njihovom analizom.
9. Socijalna sigurnost – usmjerena je na sprovođenje mjera u kojoj su ljudi i korisnici naših objekata zaštićeni od bilo kakvih kriminalnih radnji, prekršaja ili uznemiravanja od strane drugih ljudi.
10. Sigurnost u tunelima – usmjerena je na to da projektiranje, izgradnja i korištenje tunela budu uređeni na takav način da se osigura optimalno moguća sigurnost za korisnike i osoblje.
11. Saobraćajna sigurnost – usmjerena je na smanjivanje broja žrtava na cestama s „Vizijom 0“.

12. Zaštita od poplava i visokih voda - usmjerena je na funkcioniranje vodnog sistema radi zaštite ljudi, imovine i okoliša od (visokih) voda.

13. Krizni menadžment – usmjeren je na sveukupnost organizacijskih, proceduralnih i materijalnih sredstava s ciljem pripreme organizacije za krize, njihovog sprječavanja ako je to moguće (preventivne mjere) upravljanje njezinim posljedicama (korektivne mjere).

Primarni procesi pod kontrolom nizozemske Državne uprave za infrastrukturu i vode su izgradnja, upravljanje i održavanje, saobraćajni menadžment (kopneni i vodeni) i savjetovanje Ministarstva u donošenju starteških odluka.

Na sljedećoj slici šematski je prikazana zastupljenost različitih uloga i odgovornosti Državne uprave u domenima sigurnosti.



3 UPRAVLJANJE SISTEMOM SIGURNOSTI

3.1 SISTEMATSKA KONTROLA RIZIKA

Sistem upravljanja integralnom sigurnošću obezbjeđuje sistematsku kontrolu (proces) sigurnosnih rizika a primjenom 'plan-do-check-act' ciklusa (PDCA-cyclus) provodi se kontrola kvaliteta u sistemu.

U 'Plan' fazi definiše se željeni output na osnovu definisane vizije i formulisanih ciljeva (šta se želi postići primjenom Sistema upravljanja sigurnošću). Output sadrži opis organizacije sigurnosti u projektu i definisane zadatke, obaveze i odgovornosti.

'Do' faza predstavlja specifičan riziko-usmjereni pristup problemu sigurnosti sa prethodno jasno definisanim zadacima, obavezama i odgovornostima kako na strani izvođača (kontraktor) tako i na strani investitora (Državna uprava). U ovoj fazi neophodno je dobiti uvid u konkretne sigurnosne rizike koje prouzrokuje projekat i provesti sistematsku kontrolu sigurnosnih rizika koji se odnose na sve aktivnosti u procesu realizacije infrastrukturnih projekata: od planiranja, projektovanja, preko upravljanja ugovorima, izgradnje te upravljanja i održavanja infrastrukturnih objekata.

U '**Check**' fazi provodi se monitoring, revizije, inspekcije, audit i izvlače se zaključci iz analiziranih nezgoda.

U '**Act**' fazi se na osnovu sakupljenih informacija donosi odluka da li se uspostavljena vizija i sigurnosni ciljevi moraju korigovati.

3.2 STRUKTURA I KULTURA

Kao i svaki menadžment sistem i Sistem upravljanja sigurnošću oslanja se na dva "nosača": strukturu i kulturu.

Strukturni nosač sistema obuhvata sve ono šta se treba učiniti da bi se ostvarila sistematska kontrola sigurnosnih rizika, a to obuhvata formiranje jasne organizacije sa definisanim zadacima, obavezama i odgovornostima s obzirom na aspekt sigurnosti.

Kulturni nosač sistema obuhvata sve ono šta se treba učiniti u projektnoj organizaciji na razvoju tzv. 'kulture sigurnosti'. Pristup problemu i način na koji se projekat odnosi prema svim vrstama sigurnosti u projektu u velikoj mjeri određuje nivo dostignute sigurnosti. Ljudski faktor je velikom broju slučajeva odlučujući faktor u ostvarenju projektnih ciljeva. Iskustva prikupljena iz sektora naftne industrije i civilnog vazduhoplovstva upućuju na to da nije dovoljno samo propisati norme i smjernice iz oblasti sigurnosti nego pro-aktivno raditi na stvaranju 'kulture sigurnosti' u projektnoj organizaciji.



3.3 REGISTRACIJA I ANALIZA NEZGODA

Za uspješno funkcioniranje sistema neophodno je da su svi akteri u procesu aktivno uključeni i sa jasno definisanim zadacima, obavezama i odgovornostima. Sigurnosni problemi/rizici u projektu moraju se inventarizirati i jasno definirati. Zbog toga je neophodno da se provodi registracija i analiza svih (potencijalnih) incidenata i nesreća.

Analizom se utvrđuju uzroci nastajanja nesreća na osnovu kojih se mogu izvlačiti pouke kako u sljedećim fazama projekta ili drugim projektima ne bi došlo do ponavljanja istih.

Registracija se obavlja na jednom centralnom mjestu (centralna Data-base).

Teorija sante leda	Opasnost	Rizik	Kodiranje
1 smrtni ishod	Vrlo opasna situacija s velikom vjerojatnošću nastanka fatalnih posljedica	Vrlo visok rizik	
X Nesreće sa ozbiljnim posljedicama	Opasna situacija s visokim rizikom nastanka ozbiljnih žrtava na cesti	Visoki rizik	
Y Nesreće / Skoro nastale nesreće	Neželjena situacija sa mogućnošću materijalne štete i ozljeda	Srednji rizik	
Z Incidenti / nesigurno ponašanje			
Bez rizika ili gotovo bez ikakvog rizika			

4 INTEGRALNI DOKUMENT I PLAN SIGURNOSTI

4.1 INTEGRALNI DOKUMENT SIGURNOSTI (IDS)

Svaki Integralni dokument sigurnosti pripada određenom objektu i specifičan je za tu lokaciju. "Objekat" se odnosi na linijske objekte (kao što su ceste i vodeni putovi), tačkaste objekte (kao što su ustave i vijadukti) i površinske objekte (kao što su poplavna područja).

Integralni dokument sigurnost sadrži sve sigurnosne informacije o objektu bitne za buduće korisnike ili osobe koje dolaze u kontakt s tim objektom. Ovaj dokument sadrži, između ostalog, domene sigurnosti vezane za taj objekat, rezultate analize sigurnosnih rizika, kao i tehničke dokumente poput uputa za korištenje uređaja ili izvješća o pregledu (inspekcije).

IDS mora sadržavati podatke koji su APK (Aktuelni, Pristupačni i Kompletni) i kao takav pohranjuje se digitalno u sistemima za upravljanje podacima, tako da se podacima može pristupiti

mnogo brže.

Ovi podaci mogu imati veliki uticaj na izvodivost zadatka, kako u smislu troškova tako i u smislu planiranja, pa je i iz tih razloga dobro na vrijeme sakupiti sve relevantne podatke.

4.2 INTEGRALNI PLAN SIGURNOSTI (IPS)

Čim je projektni zadatak formuliran, projektni tim sakuplja sve potrebne integralne dokumente sigurnosti uključujući i objektne rizike koji su relevantni za izvođenje zadatka.

Svaki projektni tim je dalje obavezan napraviti Integralni plan sigurnosti (IPS) u kom se definišu sve vrste sigurnosti relevantne za taj projekat. Još u fazi izrade projekta je investitor (Državna uprava) obavezan analizirati uticaj projektnog rješenja na sve relevantne domene sigurnosti i definisati rizike.

Integralni plan sigurnosti pored toga sadrži opis projektne organizacije investitora i definisane zadatke i obaveze svih odgovornih. Integralnim planom sigurnosti definiše se vizija i ciljevi projekta u pogledu sigurnosti.

Integralni plan sigurnosti je sastavni dio tender dokumentacije. Izvođač (kontraktor) je obavezan Integralni plan sigurnosti iz projektne faze dalje razraditi za fazu izvođenja.

4.3 DEFINISANJE VIZIJE SIGURNOSTI PROJEKTA

U samom startu projekta neophodno je definisati ciljeve projekta u pogledu (integralne) sigurnosti. Nizozemska Državna uprava za infrastrukturu i vode postavila je kao generalni cilj pred svaki projekat sljedeće:

"Nula teško povrijeđenih i mrtvih pri realizaciji projekta!"

Ovo je ambiciozan cilj koji sve aktere u projektu stavlja na iskušenje i istovremeno obavezuje da o (integralnoj) sigurnosti eksplicitno razmišlja u svakom momentu što u krajnjem dovodi do pro-aktivnog odnosa prema sigurnosti i poboljšanja kulture sigurnosti.

Da bi se ovo ostvarilo uspostavljena su pravila ponašanja kako za menadžment tako i za sve ostale zaposlene u projektu.

4.4 KONTROLE SIGURNOSTI

Sistem sigurnosti predviđa redovna provođenja revizija planova sigurnosti, inspekcije i audite. Na osnovu inventarisanih rizika za svaku vrstu sigurnosti investitor predviđa u Integralnom planu sigurnosti kontrolu provođenja mjera koje eliminišu te rizike.

Uz te inventarisane rizike iz planske faze, izvođač (kontraktor) je obavezan napraviti detaljnu inventarizaciju rizika koji proizilaze iz načina i organizacije gradnje i dužan je obezbijediti uslove za kontrolu provođenja mjera koje eliminišu inventarisane rizike.

5 ZAKLJUČAK

Cilj ovog referata je da prikaže kao primjer dobre prakse iskustva nizozemske Državne uprave i različite korake koje je neophodno provesti da bi se formirao Sistem upravljanja integralnom sigurnošću (Safety Management System).

Na osnovu iskustava iz oblasti naftne industrije i civilnog vazduhoplovstva proizilazi da pojedinačne norme i smjernice iz raznih oblasti sigurnosti nisu dovoljna garancija za sigurnu realizaciju jednog projekta.

Preporuke su uspostavljanje jednog Integralnog sistema sa jasno definisanim zadacima, obavezama i odgovornostima svih odgovornih u projektu i proaktivnim pristupom u pogledu eliminisanja sigurnosnih rizika i formiranja jedne zdrave kulture sigurnosti.

DALJINSKO PREPOZNAVANJE VLAGE U KOLNIČKOJ KONSTRUKCIJI BEZ OŠTEĆENJA ISTE

NON-DESTRUCTIVE MOISTURE MONITORING IN ROAD STRUCTURE

Timo Saarenketo Adj. Prof., PhD.

Roadscanners Oy

Finland

timo.saarenketo@roadscanners.com

Jan Filipovsky MsC., PhD.

Roadscanners Central Europe

Czech Republic

jan.filipovsky@roadscanners.com

Abstract

Non-destructive testing of moisture inside of road structure by ground penetrating radar (GPR). This method is very useful after the flooding. The GPR allows to use the frequency analysis for calculating moisture inside the road structure in three different depths of the structure. This method is fast, cheap, and reliable to get an initial information about moisture level inside the road structure. Based on the information about the moisture from three different levels is possible to calculate moisture damage index (MDI) which provide information to road owners about their structure, condition, but it is also helpful for rehabilitation and design planning. In order to be able to manage daily maintenance and pavement maintenance based on more objective information.

Key words: Ground penetrating radar, GPR, non-destructive, testing, road moisture, rehabilitation.

1. INTRODUCTION

Water has a key role when discussing the mechanical performance and lifetime of any traffic infrastructure. The fact, known for centuries, is that as long as there is no excess water in road structures and subgrade soil the road will perform well. Increased water content reduces the bearing capacity of a soil or aggregate, which under traffic loading will increase the rate of deterioration and shorten the lifetime of the road. In such cases, the road will need maintenance measures and rehabilitation more often than a well-drained road structure. For this reason, road drainage systems need to work effectively over the whole lifetime of the pavement – and not just for a few years. Current predictions of the likely effects of climate change only magnify this issue and modern asset management principles are rightly forcing road owners to consider ways to maximize the use of their available budgets and improve road lifetimes.

The big challenge for road owners is how to monitor the water content in pavement structures and subgrade soils and how to monitor whether the drainage system is effective enough to drain the structures sufficiently to ensure adequate bearing capacity in the road network. Another challenge is how to ensure after flooding events that the flooded road sections are safe enough to be opened to heavy traffic.

Over the recent years many new technologies and innovations for moisture monitoring of pavement structure and subgrade soils have entered to the market and some of these techniques have great potential to help road owners and contractors to improve their drainage management practices and save money.

2. WATER AND ROADS

A main cause of road damage, and problems with the serviceability of road networks, is excess water filling the pores of road materials in the road and in the subgrade soils. It is generally known that road structures operate well in dry conditions and because of these roads historically have been built on dry terrain. On those occasions where roads have had to be built on wet terrain, drainage structures have usually been designed to keep the road structures dry.

The presence of water causes different kind of problems in the road structure that are harmful to both road users and road owners. One of the examples is water on the road surface where it primarily causes traffic safety problems. Water can pond on the road surface and then the risk for aquaplaning will increase. This occurs especially during the rainy seasons. If the road surface is wet, it reduces friction and further causes longer braking distances. The water on the road surface can freeze during the nights in certain seasons. If this happens, the road surface can be extremely slippery. Sudden slippery sections can be surprising for drivers and may cause accidents.

Drainage condition is one of the most critical issues especially in countries with a cold climate since it cause frost heaves and permanent deformations during the thawing period. Frost heaves generates unevenness and cracks in the road surface that also decrease traffic safety (figure 1).

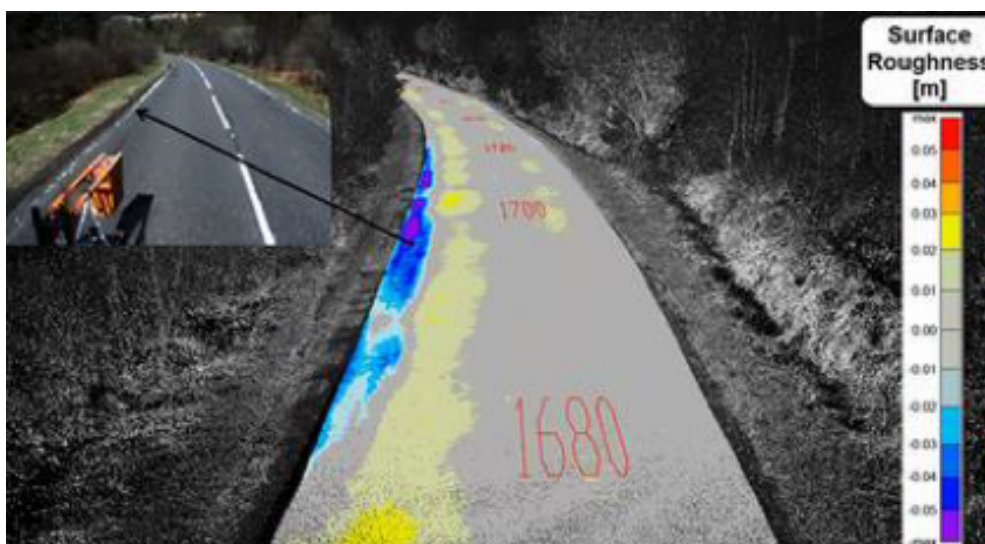


Fig. 1. Grass or soil verges blocking water from flowing away from the pavement are often the main cause of early phase permanent deformation.

3. WATER CONTENT MEASUREMENT AND MONITORING

How water content is monitored depends on what type of information is needed and what kind of measurement or survey techniques are available. In general, water content monitoring methods can be divided into three classes. First class can be referred to as stationary methods and with these methods measurements are made from a previously defined or random selected point or a section. A second category is continuous methods, where data is collected normally from a moving vehicle. The third general class is remote sensing methods where moisture data is collected from aircraft or from satellites.

3.1 GPR METHODS - GENERAL

Ground Penetrating Radar systems use discrete pulses of radar energy with a central frequency varying from 10MHz up to 2.5GHz to resolve the locations and dimensions of electrically distinctive layers and objects in materials. Pulse radar systems transmit short electromagnetic pulses into a medium and when the pulse reaches an electric interface in the medium, some of the energy will be reflected back while the rest will proceed forwards. The reflected energy is collected and displayed as a waveform showing amplitudes and time elapsed between wave transmission and reflection. When the measurements are repeated at herz frequencies (currently up to 1000 scans/second) and the antenna is moving, a continuous profile is obtained across the target. In addition to pulse radar GPR systems stepped frequency radar systems are also entering the road survey markets.

The propagation and reflection of the radar pulses is controlled by the electrical properties of the materials, which comprise 1) magnetic susceptibility, i.e. magnetism of the material, 2) relative dielectric permittivity and 3) electrical conductivity. The magnetic susceptibility of a soil or road material is regarded as equal to the value of the vacuum, and thus does not normally affect the GPR pulse propagation. The most important electrical property affecting GPR survey results is dielectric permittivity and its' effect on the GPR signal velocity in the material and, as such, it is very important to know precisely how to calculate the correct depth of the target. GPR Equipment for road investigations consists of several components (figure 2). Antennas consist of a transmitter, which transmits the pulse into the medium and a receiver that receives the reflected signals. The antennas are controlled by a control unit, where the wavelength and strength of pulse are regulated. In digitizers, the received pulses are converted into digital format. A digitizer can be located in the antenna or in the control or central processing unit. The data collection setup is controlled with data collection software. Some setup parameters include scans per time or distance unit (for instance scan/sec, scan/m), measuring time window (ns), the number of the samples per scan (for instance 512, 1024 samples/scan) and the data format (for instance 16, 32, 64 bit). Calibrated optical encoders (distance measuring instruments) are used to trigger the control unit as the system moves over a distance.

Nowadays, GPS is also an essential part of GPR data collection, and this also applies with digital video and still image capture process. A power supply is of course necessary for operation of the equipment.

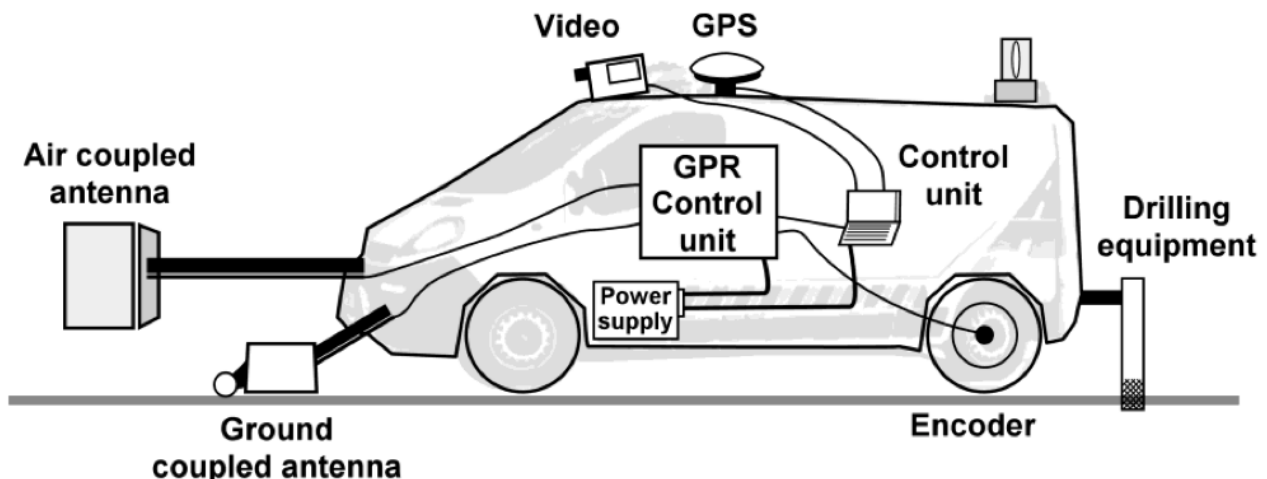


Fig. 2. Typical instrument configuration of the ground penetrating radar survey vehicle

3.2 GROUND COUPLED FREQUENCY ANALYSIS METHOD

The theory behind frequency analysis method with ground coupled antenna has already been explained earlier. However this methodology is even more suitable from ground coupled antennas because these antennas frequencies are normally lower and the dielectric dispersion effect below 400MHz frequency bands is more easily measured with these antennas. In addition, depth penetration of ground coupled antennas is generally deeper and thus information from the moisture anomalies can be collected and analysed even from deeper road structures and subgrade soils.

Figure 3 presents an example of the use of ground coupled GPR antennas in detecting moisture anomalies that can be related with slope stability problems. In this case a clogged main road culvert has caused resulted in the road structures around culvert becoming saturated with water, which reduced the shear strength of the road and further shear failures in the road embankment built on side sloping ground.

Another popular application where this frequency analysis method has been used is detection of segregation ice, i.e. ice lenses in frozen ground that indicate potential frost action damages and potential permanent deformation problems of the road structure under heavy trucks during the spring thaw period when these ice lenses are thawing (figure 4). The frequency response of unfrozen water in frozen material differs substantially from the totally frozen or unfrozen material and thus can be clearly seen in the data. The correlation of the roughness data is very good with the presence of ice lenses.

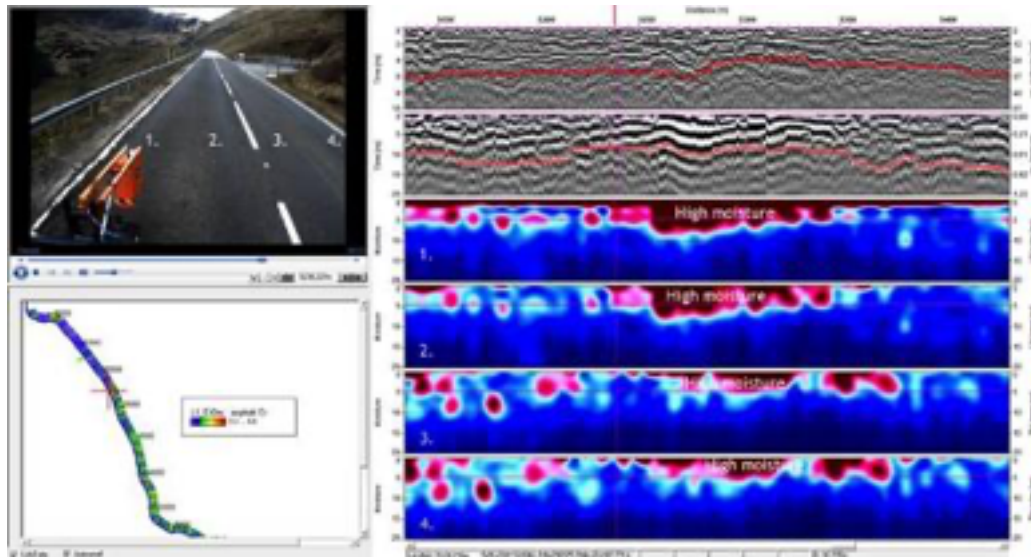


Fig. 3. Example of moisture analysis and diagnostics. In this case a damaged or clogged main road culvert is causing water to infiltrate into the road structure. The top field shows the 2.0GHz air coupled GPR data (pavement bottom interpreted), the second field shows the 400MHz ground coupled GPR data (total structure thickness interpreted). The last four fields present the relative moisture content of the road on different survey lines calculated from 400MHz ground coupled data.

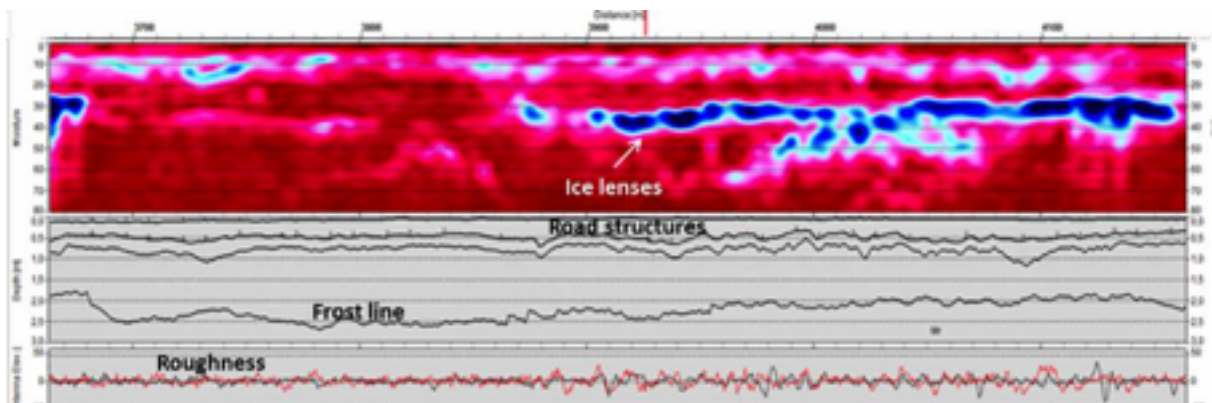


Fig. 4. Example of detection of ice lenses in frozen road structure and subgrade soil. The top field present frequency analysis data based on 400MHz antenna, the middle field presents interpretation of road structures and frost line and the bottom field presents roughness information of the road collected using GPR horn antenna "bouncing" data.

3.3 DIELECTRIC VALUE BACK CALCULATION FROM GROUND TRUTH

Back calculation of dielectric value, and moisture content, has been one of the most common GPR calibration techniques. It uses drill cores or other ground truth calibration data from the surveyed road to calculate the dielectric value of different layers. These values are then used in the interpretation of the GPR data. Drill cores can be taken at some specific locations or at a regular interval along the surveyed road.

The basic principle of this method is very simple. GPR measures propagations time of electromagnetic wave to be reflected on the interfaces between the different road layers and the thickness information from the drill cores enable calculation of the wave velocity at each layer. The speed of light known dielectric value, and moisture content, can be calculated. This GPR calibration method provides accurate results if the electromagnetic properties of the road layer are constant. On the other hand, drill cores can be very useful to calibrate and clarify suspicious locations already identified in the GPR data and because of that this method also provides very limited information about the moisture changes in the road structure. However, if water content is analysed from ground truth samples this system can be used to calibrate the data collected using other GPR methods.

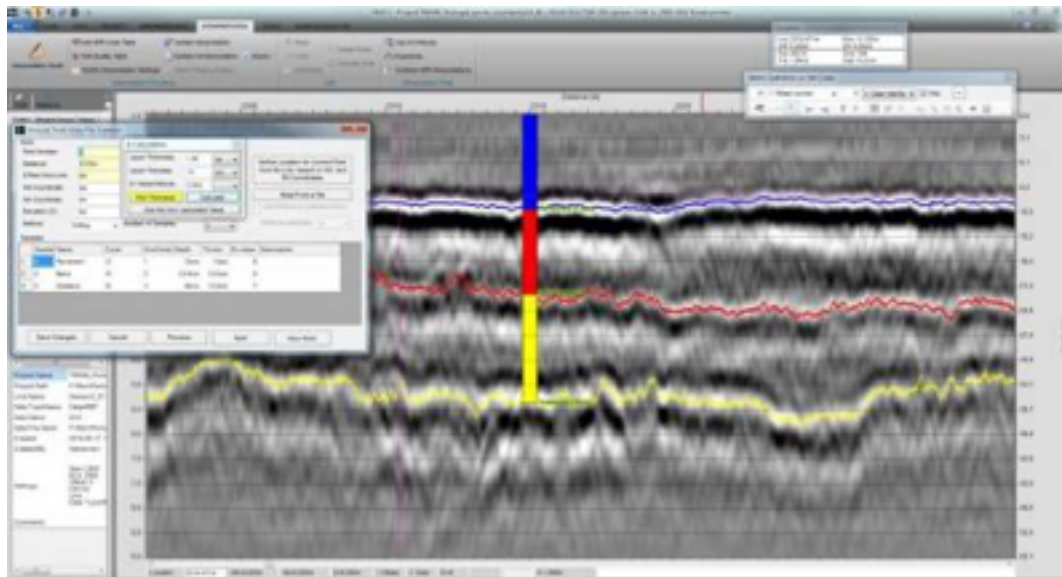


Fig. 5. Calculation of the dielectric value and the incorporation of drill core data using RoadDoctor® software.

4. MOISTURE DAMAGE INDEX (MDI) CALCULATION

The MDI analysis is calculated from 400 MHz antenna data (ground coupled antenna). This is because, based on the calibration measurements, the 400 MHz antenna data was found to be the best suitable for use with frequency analysis. This data includes information from the lower frequencies, which will dominate if moisture and/or highly dispersive materials are present. The MDI was also developed because there was a need to develop an index that describes moisture content and moisture sensitivity of the material between certain depths and not at a single depth level, which is normally done in GPR analysis. The given MDI is a relative value, because actual in-situ calibration measurements could not be used.

The frequency response is calculated at 0–350 MHz interval. The response is an average of 2m long sections which included about 20 scans each. Before the calculation, only the constant background is removed from data. This is used to correct the direct current (DC) level and subtract the direct antenna coupling interferences from the data. The upper part of the data is divided into three 4ns (nano seconds) wide time intervals: 0–4ns, 4–8ns, and 8–12ns. These correspond to depths 0–23cm, 23–45cm, and 45–70cm, assuming average dielectric value of 7. In places where there are drainage problems and dielectric value is much higher, these depth intervals are smaller.

The MDI for the whole pavement structure including subgrade to a depth of 700mm is calculated using a weighted average of all three values of MDI at top, middle and bottom depths.

5. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Investing in a well performing drainage system will, in the future, be the most profitable investment in road asset management. However this can be done only if there is an efficient and reliable moisture monitoring system to support decisions needed for drainage management. In rehabilitation design projects the focus should be on the problem diagnostics, i.e. if the current problems are related to missing or poorly performing drainage structures or if the road materials are water or frost susceptible.

Information concerning water content is needed for geotechnical design. In these surveys most of the technologies presented in this report can be used but especially GPR, when properly used and analysed, are the most useful techniques for basic analysis. GPR methods in rehabilitation projects are also useful in guiding where to take samples.

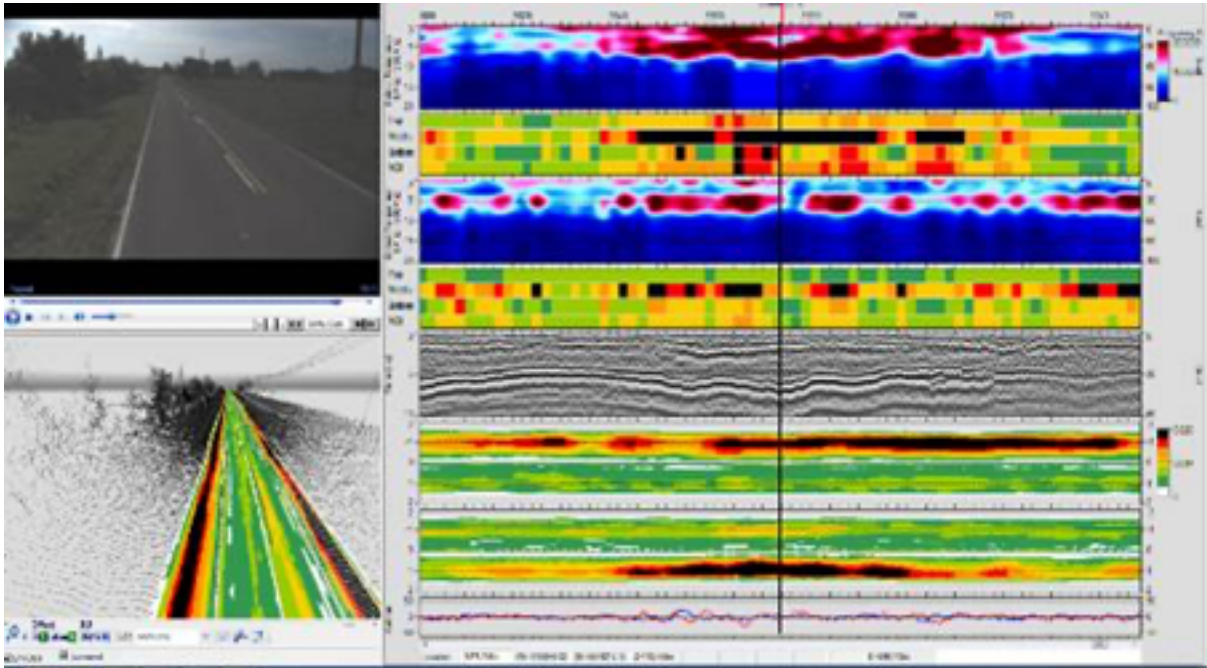


Fig. 6. Example of the moisture map calculation with MDI using RoadDoctor® software.

In maintenance contracts the main need is to get information regarding general drainage condition to ensure that the maintenance crew can react to drainage deficiencies early enough that they do not cause pavement damage or problems with traffic safety. This can be done most efficiently by applying continuous survey methods such as GPR technique.

After heavy rains or after flooding both continuous and stationary moisture monitoring methods can be used in water content measurements to evaluate whether bearing capacity is high enough to allow heavy trucks to use the flooded road section. Continuous methods should be used if there is a risk of dangerous cavities and washouts under the pavement.

6. REFERENCES

- [1] Silvast, M. 1999, Sähköiset monielektrodimitaukset maa- ja kallioperätutkimuksissa, University of Oulu, Finland.
- [2] Saarenketo, T. 2006, Electrical properties of road materials and subgrade soils and the use of ground penetrating radar in traffic infrastructure surveys, Oulu University.
- [3] Saarenketo, T. & Scullion, T. 1994, Ground penetrating radar applications on roads and highways, Texas Transportation Institute, College Station, Texas.
- [4] Saarenketo, T. & Aho, S. 2005, "Monitoring and Classifying Spring Thaw Weakening on Low Volume Roads in Northern Periphery", Proceedings of the 7th International Conference on the Bearing Capacity of Roads, Railways and Airfields, Trondheim, Norway, July, 27-29, 2005.
- [5] ROADDEX 2012, e-learning platform [Homepage of ROADDEX Network], [Online]. Available: <http://www.roadex.org/> [2015, 02/25].
- [6] Hamrouche, R. & Saarenketo, T. 2014, "Improvement of a coreless method to calculate the average dielectric value of the whole asphalt layer of a road pavement", 15th International Conference on Ground Penetrating Radar (GPR), Brussels, Belgium, Université catholique de Louvain, June 30 - July 4, 2014, p. 929.
- [7] Andreou, C., Karathanassi, V. & Kolokoussis, P. 2011, "Investigation of hyperspectral remote sensing for mapping asphalt road conditions", International Journal of Remote Sensing, vol. 32, no. 21, pp. 6315-6333.

- 8] Du, S. & Rummel, P. 1994, "Reconnaissance studies of moisture in the subsurface with GPR", Proceedings of the Fifth International Conference on Ground Penetrating Radar, Kitchener, Ontario, Canada, Waterloo Centre for Groundwater Research, June 12-16, 1994.
- [9] Dawson, A. 2009, Water in Road Structures: Movement, Drainage and Effects, Springer Netherlands, Dordrecht.

GREENWAY– BUDUĆNOST JE SADA

GREENWAY – FUTURE IS NOW

Darinka Jug, bacc.oec.

Grad Zagreb

Gradski ured za mjesnu samoupravu, promet, civilnu zaštitu i sigurnost

Sektor za promet, Odjel za tehničku regulaciju prometa i urbanu mobilnost

darinka.jug@zagreb.hr

Sažetak:

Po prvi puta u Hrvatskoj na pilot dionici biciklističke Državne glavne rute br.2 „Greenway“ korištena je nova tehnologija ugradnje eko-asfalta kao podloge biciklističke staze. Da li možemo (hoćemo li ?) u skladu sa Europskim ciljevima pridonijeti očuvanju okoliša uvođenjem novih tehnologija, a pritom ne spriječiti razvoj. Izgradnjom pilot dionice Greenway-a dokazali smo da možemo graditi čistu infrastrukturu i to za biciklistički promet koji je sam po sebi „zeleni“ način kretanja, a sa zelenom infrastrukturom povećati ćemo i broj korisnika te ujedno smanjiti ugljični otisak. Grad Zagreb i Zagrebačka županija kroz ovaj provedeni dio projekta odlučili su se za održivi razvoj te činjenicu da je budućnost sada.

Summary:

The first time in Croatia, new technology was applied on the pilot section of the National Main Cycling Route No.2 „Greenway“ and eco-asphalt was installed as a base for cycling path.

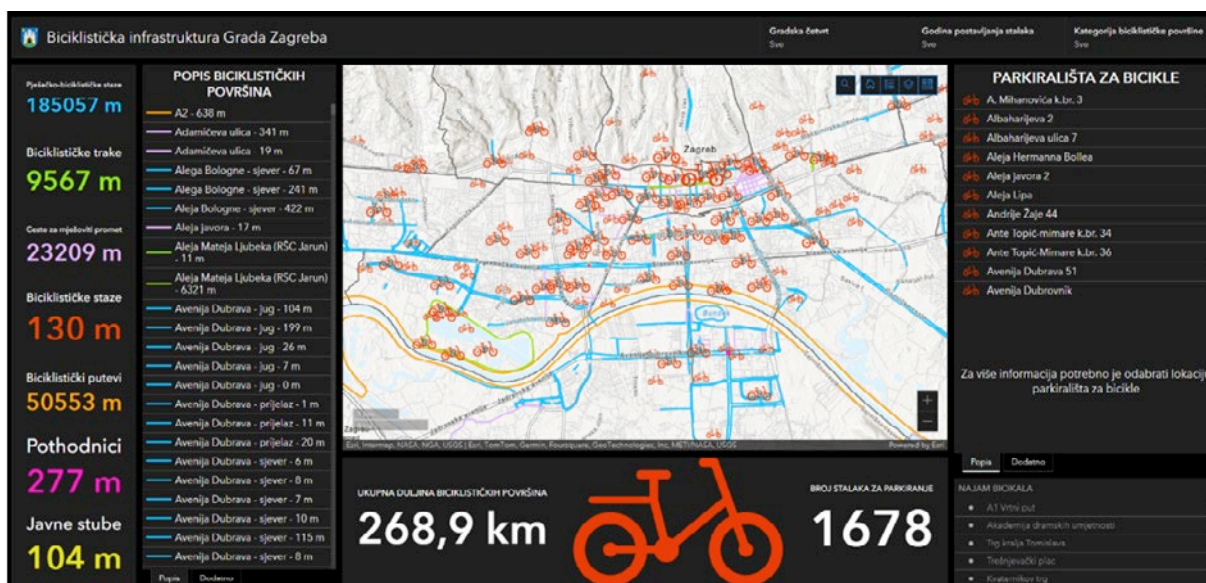
Can we (will we) contribute to the European goals to the preservation of the environment with new technologies. By building the pilot section of the Greenway we have proven that we can build clean infrastructure for bicycle traffic, which is a green way of transport. At the same time, we will increase the number of users and reduce the carbon footprint. The City of Zagreb and Zagreb County decided with this project on sustainable development and the fact that the future is now.



Sl.1. Početak asfaltiranja eko-asfaltom 17. listopada 2023. Izvor: Grad Zagreb, 2023.

UVOD

U srpnju 2023. donesen je prvi Nacionalni plan razvoja biciklističkog prometa za razdoblje do 2027. kojim je definirano da jedinice područne i lokalne uprave snose primarnu odgovornost za detaljno planiranje i provedbu biciklističkih politika. Grad Zagreb koji jedini ima status i područne i lokalne uprave prepoznao je nužnost biciklističkih politika daleko prije donošenja nacionalnog plana, pa je jedna od rijetkih uprava koja ima posebnu radnu skupinu Zagreb Cycle Unit čija je primarna zadaća upravo planiranje i provedba biciklističkih politika. Ne čudi stoga da Grad Zagreb ima kvalitetnu mrežu biciklističkih površina, osigurana javna parkirališta za bicikle te godišnje povećanje broja bicikala na ulicama za gotovo 10%. No, da li je to dovoljno?! Podaci o biciklističkoj infrastrukturi dostupni su javnosti na stranicama Zagreb Smart City HUB-a (<https://smart-city-zagreb-zagreb.hub.arcgis.com/>)



Sl.2. Analitički prikaz biciklističke infrastrukture Grada Zagreba dostupan javnosti
Izvor: Zagreb Smart City HUB, 2024

S obzirom da se o biciklističkom prometu u Hrvatskoj još i danas govori kao o alternativnom prometu na najvišim razinama, dionike treba osvijestiti da je biciklistički promet danas u svijetu (pa bi trebao biti i kod nas) ravnopravan vid prometa.

Sve veće nezadovoljstvo građana trenutnom prometnom situacijom na području Grada Zagreba uzrokovano je povećanjem broja motornih vozila na našim ulicama. Prema podacima Eurostata, u Hrvatskoj je u razdoblju od 2012. do 2022. broj osobnih automobila na tisuću stanovnika povećan za 44,8 posto (na 491 automobila), dok je prosječan broj automobila u Europskoj uniji (EU) u istom razdoblju porastao za 14,3 posto (na 560 automobila).

Dok sva istraživanja potvrđuju da se bicikl, uz pješčenje, doista može smatrati za okoliš optimalnim načinom kretanja (i socijalno i ekonomski), povećanje broja bicikala na ulicama Grada Zagreba u postotku je ipak manje nego broja motornih vozila.

U usporedbi sa Europom u kojoj se broj motornih vozila u središtima gradova smanjuje, dolazi i zanimljiv podatak da gradovi na sjeveru Europe ulažu približno 20-25€ po stanovniku godišnje izravno u projekte biciklističke infrastrukture (Paris 15€).

Znajući da biciklistički promet ima veliki potencijal da doprinese učinkovitom, održivom i zdravijem prijevoznom sustavu unutar grada, niz drugih čimbenika govore da je upravo sada velika prilika za jačanje uloge biciklističkog prometa i većeg ulaganja u biciklističku infrastrukturu. Budućnost je sada.

ZAŠTO GREENWAY ?

Iako odnedavno postoji Nacionalni plan razvoja biciklističkog prometa, infrastruktura je prepuštena lokalnim jedinicama. S obzirom na veliki broj lokalnih jedinica, mnoge inicijative i izgradnja biciklističke infrastrukture ostaje bez zajedničkih rješenja (povezanosti) što negativno utječe na opći rast biciklističkog prometa.

Republika Hrvatska stoga zaostaje u razvoju biciklističkog prometa koji bi zajedničkim, organiziranim djelovanjem mogao vrlo snažno utjecati na rješavanje prometnih problema i porast održivosti prometa, posebno u gradovima gdje je negativni utjecaj prometa (prometne gužve, buka, zagađenje zraka ispušnim plinovima, broj prometnih nesreća) najizraženiji.

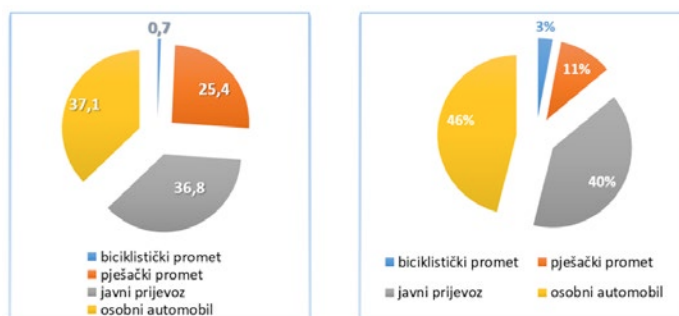
U cilju promicanja održive urbane i regionalne mobilnosti, projektom Greenway Grad Zagreb, s partnerom Zagrebačkom županijom, želi izgraditi dio državne glavne biciklističke rute od Granice Slovenije do Lijevo Dubrovčaka čiji je smjer definiran Pravilnikom o funkcionalnim kategorijama za određivanje mreže biciklističkih ruta (NN 91/13).

Opći ciljevi projekta GREENWAY – Državna glavna biciklistička ruta br.2 proizlaze iz prethodno opisane problematike, a oni su:

1. Unaprjeđenje i povezivanje gradske, regionalne i državne biciklističke mreže u svrhu promicanja održive urbane mobilnosti Grada Zagreba i Zagrebačke županije
2. Unaprjeđenje podjele vidova prometa u korist ekološki prihvatljivog biciklističkog prometa, povećanje razine uslužnosti i osiguranje kvalitete usluge

Na temelju provedenih anketnih istraživanja pri izradi Master plana prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije, 2020. prosječan broj bicikala po kućanstvu je iznosio 1,6 (Grad Zagreb i Krapinsko-zagorska županija po 1,5, Zagrebačka županija 1,9.). Ako je prema zadnjem Popisu 2021., broj kućanstva iznosio oko 1,43 milijuna te ako se pretpostavi da je broj bicikala u Republici Hrvatskoj po kućanstvu oko 1,6 (uključujući kontinentalnu i primorsku Hrvatsku), onda je ukupni broj bicikala oko 2,3 milijuna (analize su pokazale da postoji značajna potražnja za biciklima s obzirom na broj bicikala po kućanstvu i na temelju godišnje prodaje bicikala, stoga postoji potencijal za veće korištenje bicikla kao sredstva putovanja te daljnje jačanje istoga.)

Cilj Grada Zagreba je da do 2025. udio biciklističkog prometa sa sadašnjih 3% naraste na 8%.



Slika.3. Prikaz načinske raspodjele dnevnih putovanja u Gradu Zagrebu 1999. i 2017. – Split model
Izvor: Izvješće o biciklističkom podsustavu unutar prometnog sustava Grada Zagreba 2021./2022.

ŠTO JE GREENWAY ?

Projektom GREENWAY – Državna glavna biciklistička ruta br.2, plan je izgraditi biciklističko/pješačku prometnicu na kruni nasipa u ukupnoj dužini od 132 km sa dodatnom opremom, instalirati ekološku rasvjetu, punjače za e-bicikle (pedalece), izgraditi odmorišta, parkirališta, postaviti info oznake, brojače prometa te izvršiti uređenje prilaza na mostove kao i prilaza koji su poveznica sa postojećom biciklističkom i cestovnom infrastrukturom na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije.

Vidljivo je da se radi o velikom broju infrastrukturnih radova na lokacijama koje su pod različitim upravama. Spremnost dokumentacije ovisi o lokalitetu, dok je pretpostavka projekta spremnost svih potrebnih dokumenata i planova za izvedbu radova po lokalitetu. Stoga je cijeli projekt podijeljen u IX faza, plus tri velika odmorišta te jedna izgradnja mosta. Svaki od elemenata ima zasebnu tehničku dokumentaciju i radovi se mogu neovisno izvoditi.

Izrada projektne dokumentacije Greenway-a 2 započela je u listopadu 2018. te je kao jedna od aktivnosti Pilot projekta, dovršena krajem 2023.

Osim što su tehničkom dokumentacijom zadovoljeni svi zakonski propisi te je izrađena u skladu sa Pravilnikom o izgradnji biciklističke infrastrukture (NN 28/2016), projektom se zadovoljavaju i karakteristike koje glavne državne rute trebaju imati prema Pravilniku o funkcionalnim kategorijama za određivanje mreže biciklističkih ruta (NN 91/2013, 114/2017):

- Prometnica je planirana za funkcionalnu uporabu – povezivanje područja udaljenih 5 – 15 km;
- Zadovoljavaju se standardi visokokvalitetnog oblikovanja;
- Odvojenost od pješaka i motornog prometa na većem dijelu rute;
- Veći dio rute je bez automobila;
- Minimalan broj križanja;
- Križanja s prometnim cestama: većinom denivelirana – bez konflikata (tuneli, mostovi);
- Križanja s manje prometnim cestama: biciklisti imaju prednost prolaska;
- Materijal podloge: eko-asfalt / tradicionalni asfalt;
- Širina najmanje 3 m;
- Dvosmjerni tok biciklističkog prometa;
- Mali nagibi;
- Cijelom duljinom ruta prati kanal rijeke Save.

Prema revidiranoj Studiji izvodljivosti iz studenog 2023. procijenjena vrijednost građevinskih radova iznosi 106.389.037,00 Eura.

PILOT PROJEKT GREENWAY

S obzirom da je jedan od 9 strateških projekata Urbane aglomeracije Zagreb, nakon direktnog poziva u okviru ITU mehanizma Ugovor za Pilot projekt potpisan je 16. ožujka 2020. (KK.07.4.2.26.0001 za razdoblje provedbe od 10/2018 do 10/2022). Anexom Ugovora zbog novonastalih situacija odobreno je produženje provedbe do 12/2023.

Provedenim Pilot projektom osigurali su se preduvjeti za provedbu svih faza izgradnje ukupnog obuhvata DG2 Greenway te se izravno odgovorilo na izazove identificirane na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini u pogledu biciklističke infrastrukture, a u svrhu održive mobilnosti.

Provedba pilot projekta uključivala je sljedeće elemente:

1. Izradu projektne dokumentacije

- izradu idejnog i glavnog projekta s pripadajućom elaboratima i projektima,
- izradu detaljnog iskaza procijenjenih troškova građenja za buduće radove izgradnje biciklističke staze, uključujući opremanje,

- izradu tehničkih podloga za natječajnu dokumentaciju za izvođenje radova,
- ishođenje, izmjene i dopune svih suglasnosti i dozvola, uključujući ishođenje lokacijskih i građevinskih dozvola,
- dokumentaciju u sklopu postupka procjene utjecaja na okoliš, kao i ishođenje svih popratnih suglasnosti resornih tijela



Slika 4. Asfaltiranje eko-asfaltom pilot dionice Greenway-a Izvor: Grad Zagreb, 17. listopada 2023.

2. Izgradnju i opremanje pilot dijela biciklističke staze

- obuhvaćena je izgradnja i opremanje pilot dijela biciklističke staze, u duljini od 1,7 kilometara, a temeljem izrađene projektne dokumentacije za ukupan obuhvat GREENWAY-a

3. Reviziju Studije izvodljivosti

- revidirana je postojeća Studija izvodljivosti na bazi cijena iz 2023. i nastalim promjenama u okruženju od 2015. kada je izrađena.

4. Promidžbu i vidljivost

- koja je uključivala uslugu dizajna i izrade jedne privremene i jedne trajne informacijske ploče, promotivne materijale (bidone i brošuru) te završnu konferenciju projekta održanu 13. prosinca 2023. u Zagrebu.

5. Upravljanje projektom i administracija

- odnosi se na rad članova projektnog tima na razini Grada za provedbu Projekta

Ukupna ugovorena vrijednost Pilot projekta: 6.735.207,35 kn /893.915,60 €

Bespovratna sredstva: **5.724.926,25 kn**

Sredstva Grada Zagreba i Zagrebačke županije: **1.010.281,10 kn**

Iako je najveći rezultat projekta kompletna tehnička dokumentacija za izvođenje radova na 132 kilometra biciklističke infrastrukture, najviše zanimanja i najveći interes javnosti privukla je izgrađena biciklistička staza. Naime, po prvi puta u Hrvatskoj proizveden je eko-asfalt i po prvi puta imamo izgrađen dio infrastrukture sa primjenom novih tehnologija. I to ne samo novih za nas već jednako tako i u Europi. Naime, sam eko asfalt je prisutan svega petnaestak godina i u Europi. Stoga ne čudi da je prilikom početka izrade dokumentacije (2018.) sa puno sumnji i podozrenja od strane stručne javnosti dočekan ideja. Pet godina kasnije, uz izuzetan trud i zalaganje svih uključenih, a posebno izvođača radova, uspjeli smo proizvesti eko-asfalt i krajem

listopada 2023. asfaltirana je pilot dionica od 1.700 metara.

ZAKLJUČAK

Da je budućnost sada uspjeli smo dokazati pilot projektom. Da li će biti i sutra, odnosno da li će se cjelokupni projekt nastaviti i završiti, ovisi o više faktora koje smo definirali na samom početku, a mogu se svesti pod jedan nazivnik: Da li provedba projekta može biti iznad nacionalnih političkih razlika ili ćemo zauvijek ostati taoci prošlosti ?



*Slika.5 i 6. Dionica Greenway-a prije i nakon izvedenih radova.
Izvor: Grad Zagreb, 20. listopad 2019. & Grad Zagreb, 12. studeni 2023.*

DUGOROČNA PROGNOZA VREMENA I PROMET

LONG-RANGE WEATHER FORECAST AND TRAFFIC

Dunja Plačko-Vršnak

Državni hidrometeorološki zavod

Ravnice 48, Zagreb

dplacko@cirus.dhz.hr

Dragoslav Dragojlović

Državni hidrometeorološki zavod

Ravnice 48, Zagreb

Zoran Vakula

Hrvatska radiotelevizija

Prisavlje 3, Zagreb

Sažetak:

Dugoročna prognoza vremena, na vremenskoj skali od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci unaprijed, poseban je oblik prognoze, koja također može dati doprinos sigurnijem odvijanju prometa. S obzirom na svoju specifičnost, njezina interpretacija razlikuje se od interpretacije prognoza za kraće vremensko razdoblje, u kojoj se prognoziraju određeni meteorološki parametri (temperatura, vjetar, količina oborine, naoblaka, poledica...). U ovom radu ukratko je predstavljen način tumačenja mjesečnih i sezonskih prognoza te je dan pregled mogućih korisnosti vezanih uz promet. Prognoza raznih meteoroloških parametara (najčešće srednje temperature zraka i ukupne količine oborine) na mjesečnoj i tromjesečnoj skali mogla bi pomoći u radu organizacija koje se bave održavanjem cesta – primjerice, nabava sredstva za posipanje u zimskom dijelu godine, planiranje ljudi i mehanizacije... Dan je osvrt i na uspješnost dugoročnih prognoza, posebice u hladnom dijelu godine.

Ključne riječi: dugoročna prognoza vremena, interpretacija dugoročne prognoze, sigurnost u prometu

Summary:

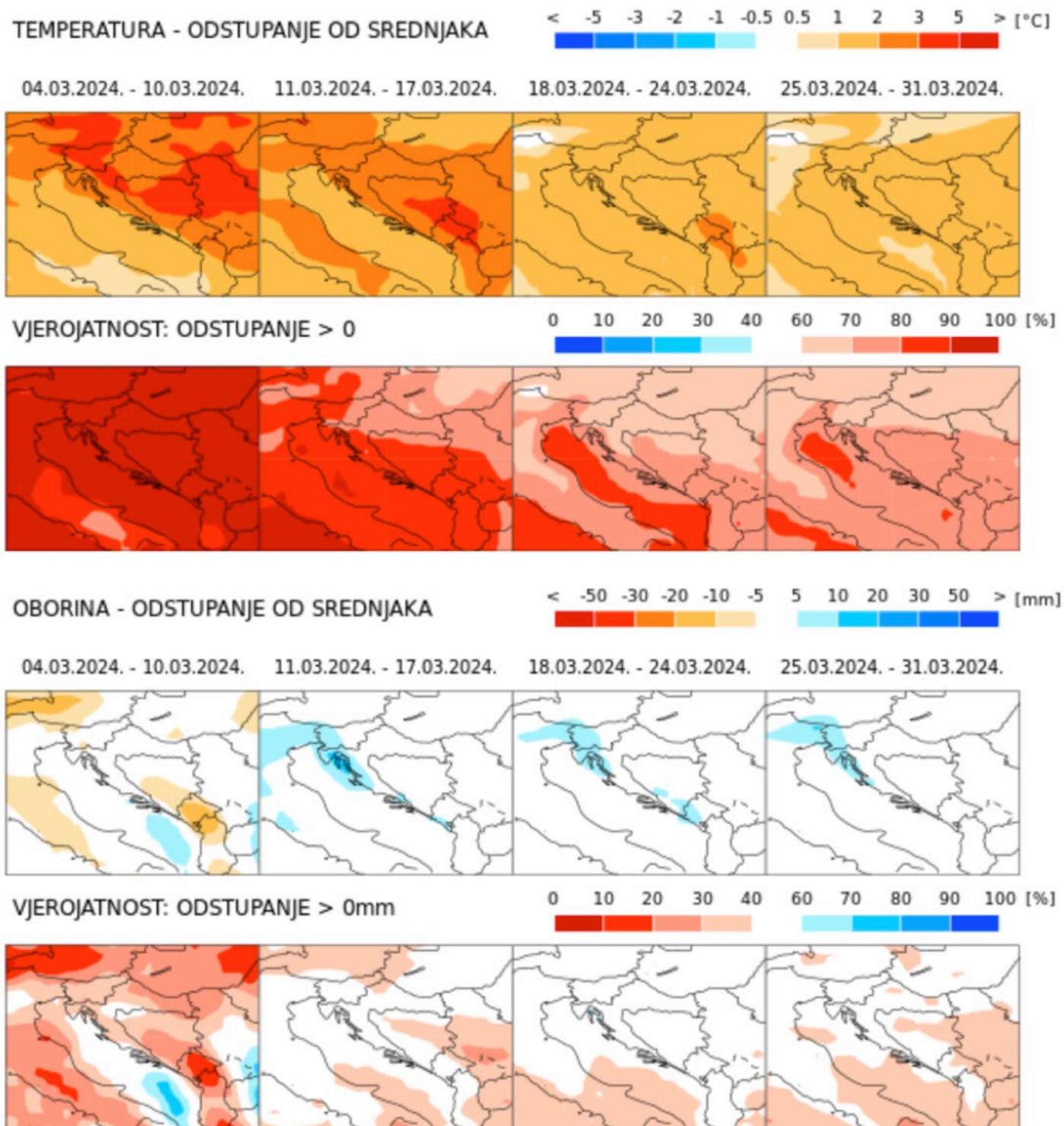
Long-range weather forecast, on a time scale of several weeks (monthly weather forecast) to several months (seasonal weather forecast), is a special type of forecast that can also contribute to the safe development of traffic. Considering its specificity, its interpretation differs from the interpretation of forecasts for a shorter period in which certain meteorological parameters are forecast (temperature, wind, amount of precipitation, cloudiness, ice, black ice...). This paper briefly presents the method of interpreting monthly and seasonal forecasts and provides an overview of possible benefits related to traffic. The forecast of mean air temperature and total precipitation on a monthly and seasonal scale could help in the work of organizations dealing with road maintenance - e.g. procurement of means for sprinkling roads in the cold part of the year, planning of people and mechanization... The performance of long-term forecasts, especially in the cold part of the year, is reviewed.

Keywords: long-range weather forecast, interpretation of long-range weather forecast, traffic safety

1. UVOD

Praćenjem izvještaja o stanju vremena na određenom području, zatim praćenjem prognoza vremena za kraće vremensko razdoblje (npr. prijevodne, poslijepodne, noć, sutra) ili dulje vremensko razdoblje (polutjedna, tjedna prognoza) te praćenjem upozorenja na opasne vremenske pojave [1], ako postoje, moguće je prilagoditi odvijanje prometa kako bi bili zadovoljeni svi sigurnosni aspekti, barem s objektivne strane.

Imajući na umu prilagodbu odvijanja prometa na nekom području vremenskim uvjetima, dugoročno gledano (na mjesečnoj ili sezonskoj skali), postoji mogućnost planiranja određenih aktivnosti u cilju poboljšanja sigurnosti u prometu u skladu s prognozom meteoroloških parametara za to razdoblje.



Slika 1 – prognoza odstupanja srednje tjeđne temperature od prosjeka (klima modela) (°C) (prvi red); vjerojatnost pozitivnog odstupanja srednje tjeđne temperature od prosjeka (%) (drugi red); prognoza odstupanja ukupne tjeđne količine oborine od prosjeka (mm) (treći red); vjerojatnost za ukupnu tjeđnu količinu oborine veću od prosjeka (%) (četvrti red) (izvor: DHMZ)

U Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ), u Sektoru za vremenske i pomorske analize i prognoze izrađuju se i mjesečne i sezonske prognoze vremena. One se ne nalaze na mrežnim stranicama DHMZ-a (meteo.hr) jer se rade za posebne korisnike i jer je njihovo tumačenje drugačije od tumačenja prognoza s kojima se svakodnevno susrećemo [2].

2. MJESEČNA PROGNOZA VREMENA

Mjesečna prognoza vremena temelji se u potpunosti na numeričkim rezultatima ansambla prognoza [3] Europskog centra za srednjoročne vremenske prognoze (ECMWF – European Centre for Medium-range Weather Forecast). Kod ansambl prognoza uzima se u obzir nesigurnost koja proizlazi iz kaotične prirode atmosfere, odnosno činjenica da male razlike u početnim uvjetima u atmosferi, koje ulaze u model, mogu dovesti do potpuno drugačijeg izračuna razvoja vremena u nekom vremenskom razdoblju (tzv. “Butterfly effect”). Uz ansambl prognoze uvijek ide „probabilistički“ pristup, odnosno uz prognozu određenog parametra daje se i vjerojatnost ostvarenja takve prognoze [4].

Mjesečna prognoza u DHMZ-u izrađuje se za dvije makroregije – kopneno područje (nizinsko i gorsko) i priobalno područje (sjeverni Jadran i Dalmacija), dva puta mjesečno (početkom i krajem mjeseca) za četiri tjedna unaprijed.

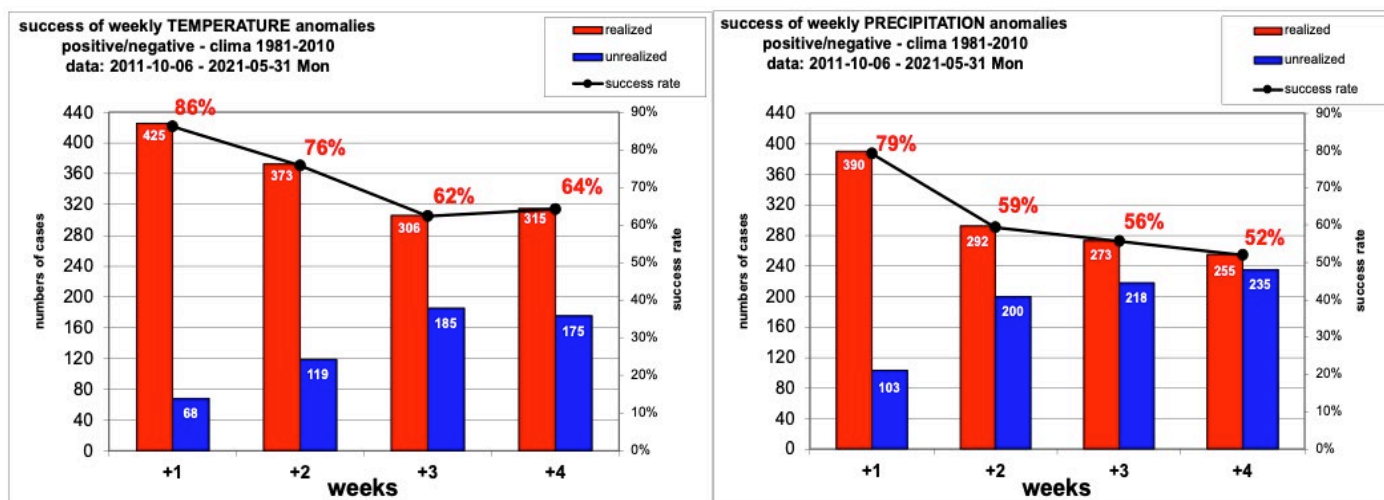
Obično se prognozira odstupanje srednje tjedne temperature zraka i ukupne tjedne količine oborine od prosjeka (prosjeak modela za razdoblje 1993.-2016. po tjednima) uz vjerojatnost ostvarenja prognoze (Slika 1). Dakle, važno je znati da se u mjesečnoj prognozi ne može prognozirati kakvo će vrijeme biti npr. 25. dan u mjesecu ili 25. dan od početka prognoze, već se daje vjerojatnost odstupanja (mala, umjerena, velika) meteorološkog parametra od prosjeka - srednjaka modela (1993.-2016.).

Osim temperature zraka i količine oborine, postoji mogućnost prognoziranja i drugih parametara, sukladno potrebama korisnika.

2.1 USPJEŠNOST MJESEČNE PROGNOZE VREMENA

Koliko se možemo pouzdati u izračune numeričkih modela na mjesečnoj skali, pitanje je koje se postavlja imajući na umu da ponekad ni prognoza za sljedeći dan nije u potpunosti točna. Međutim, informacija koju daje prognoza za dulje vremensko razdoblje (mjesec, sezonu) ima svoju vrijednost ponajprije u mogućnosti planiranja aktivnosti ovisnih o vremenskim prilikama.

U ovom radu prikazana je samo verifikacija uspješnosti prognoze anomalije srednje tjedne temperature zraka i ukupne tjedne količine oborine od prosjeka (1981.-2010.) u razdoblju 2011. - 2021.



Slika 2 – prognozirana i ostvarena anomalija srednje tjedne temperature zraka (pozitivna ili negativna) po tjednima (crveni stupci), prognozirana ali neostvarena anomalija srednje tjedne temperature zraka (plavi stupci) (lijevo); prognozirana i realizirana anomalija ukupne tjedne količine oborine (pozitivna ili negativna) (crveni stupci), prognozirana ali nerealizirana anomalija ukupne tjedne količine oborine (plavi stupci) (desno)

Na Slici 2 lijevo, može se vidjeti kako je uspješnost prognoze anomalije temperature zraka (pozitivne ili negativne) za prvi tjedan prilično velika – 86 %. To znači da se u prvom tjednu

prognozirano toplije (ili hladnije) od prosjeka uistinu dogodilo u 86 % slučajeva. Uspješnost prognoze u drugom i trećem tjednu, prema očekivanju, je manja (76 % i 62 %), dok se postotak ostvarivosti prognoze anomalije srednje tjedne temperature zraka u četvrtom tjednu ne razlikuje znatno od one u trećem, dapače, čak je i malo veća (64 %).

Budući da je prognoza količine oborine na gotovo svim vremenskim skalama složenija od prognoze temperature zraka, uspješnost je manja i kod prognoze odstupanja ukupne tjedne količine oborine (Slika 2 desno). Tako je u prvom tjednu uspješnost prognoziranja pozitivne ili negativne anomalije ukupne tjedne količine oborine s obzirom na prosjek 79 %. To znači da se u razdoblju 2011.-2021. u 79 % slučajeva dogodio u prvom tjednu prognozirani višak ili manjak ukupne tjedne količine oborine prognozirani na temelju izračuna numeričkog modela. Za razliku od uspješnosti tjedne temperaturne anomalije koja je u drugom tjednu još relativno velika, uspješnost prognozirane anomalije ukupne tjedne količine oborine u drugom tjednu pada na 59 %, a za treći i četvrti tjedan je samo neznatno veća od 50 % pa se ne može govoriti o njezinoj velikoj uspješnosti, barem ne u razdoblju koje je obuhvatila ova analiza. No, valja se nadati da će analiza kasnijih prognoza, nakon 2021. godine dati kvalitetnije rezultate.

2.2 MJESEČNA PROGNOZA VREMENA I PROMET

Kao što se dnevne, polutjedne i tjedne prognoze iz DHMZ-a dostavljaju organizacijama koje brinu o održavanju cesta [5], [6], a time i o sigurnosti u prometu, i prognoza meteoroloških parametara na mjesečnoj skali, ponajprije temperature zraka i količine oborine, mogle bi se primjenjivati u prometu, osobito u zimskom dijelu godine.

Tako, primjerice, uz prognozu pozitivnog odstupanja srednje tjedne temperature zraka od srednjaka moguće je planiranje sredstava za posipanje cesta, odnosno planiranje i preraspodjela ljudskih kapaciteta i mehanizacije na druge poslove, osobito ako je „signal“ za to pozitivno odstupanje izražen i ponavlja se iz izračuna u izračun - što znači i da je vjerojatnost ostvarenja prognoze velika. S druge strane, ako je „signal“ za negativno odstupanje srednje tjedne temperature zraka izraženiji, trebalo bi imati na umu mogućnost stavljanja ljudskih snaga i mehanizacije u stanje pripravnosti za eventualnu povećanu aktivnost.

Slično je i s količinom oborina – postoji li, na primjer, izraženi „signal“ za ukupnu tjednu količinu oborine veću od uobičajene u drugom i trećem tjednu i pri tome se taj signal podudara sa signalom za negativnu anomaliju srednje tjedne temperature zraka, što znači hladnije od prosjeka za doba godine - tada bi bilo dobro planirati više ekipa i mehanizacije, te njihovo stavljanje u stanje pripravnosti za moguće pojačano djelovanje. Naime, ako se radi o zimskom dijelu godine - uz sve navedeno izgledan je snijeg pa će ceste trebati očistiti od snijega i pripremiti ih za što sigurnije odvijanje prometa.

Kako se prognozirani događaj približava, tako se može procijeniti treba li i dalje povećana pripravnost u nekim segmentima ili su noviji izračuni smanjili vjerojatnost ostvarenja meteorološkog događaja koji bi mogao utjecati na sigurno odvijanje prometa.

3. SEZONSKA PROGNOZA VREMENA

Sezonska prognoza vremena, odnosno prognoza vremena za tri mjeseca unaprijed također se temelji na numeričkim rezultatima ansambla prognoza Europskog centra za srednjoročne vremenske prognoze. Anomalije su generirane iz ansambla prognoze od 51 člana i izračunate su u odnosu na 24-godišnju klimu modela (1993.-2016.).

Primjeri prognoze odstupanja srednje sezonske temperature zraka i ukupne sezonske količine oborine prikazane su na Slici 3 i Slici 4.

Sezonska prognoza u DHMZ-u izrađuje se krajem mjeseca za područje Hrvatske i okolice.

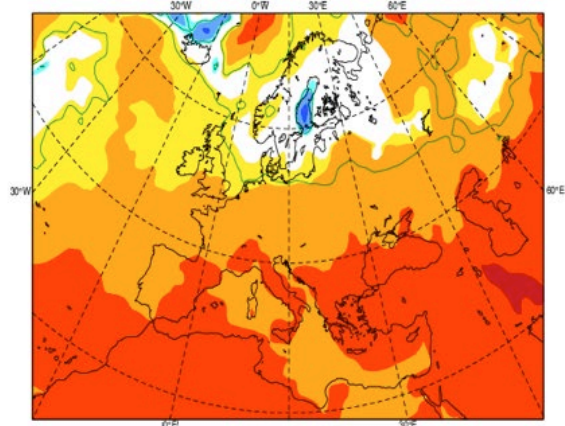
Prognozirana srednja tromjesečna temperatura zraka i ukupna tromjesečna količina oborine od prosjeka (klime modela). Pritom je važno naglasiti da je i ova vrsta dugoročne prognoze probabilistička, odnosno da se uz anomaliju meteoroloških parametara uvijek navodi i vjerojatnost ostvarenja te anomalije. Primjer dugoročne prognoze vremena koja se izrađuje u DHMZ-u prikazan je na Slici 5.

ECMWF Seasonal Forecast
Mean 2m temperature anomaly
Forecast start is 01/02/24, climate period is 1993-2016
Ensemble size = 51, climate size = 600

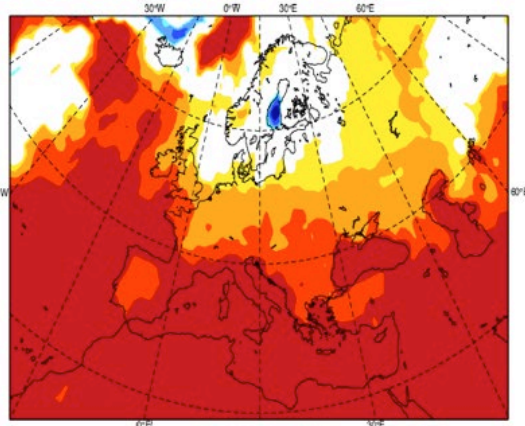
System 5 ECMWF Seasonal Forecast
MAM 2024 Prob(most likely category of 2m temperature)
Forecast start is 01/02/24, climate period is 1993-2016
Ensemble size = 51, climate size = 600

System 5
MAM 2024

<-2.0°C -2.0..-1.0 -1.0..-0.5 -0.5..0 No Signal 0.0..0.5 0.5..1.0 1.0..2.0 >2.0°C



<--- Prob(below lower tercile) Prob(above upper tercile) --->
70..100% 60..70% 50..60% 40..50% other 40..50% 50..60% 60..70% 70..100%



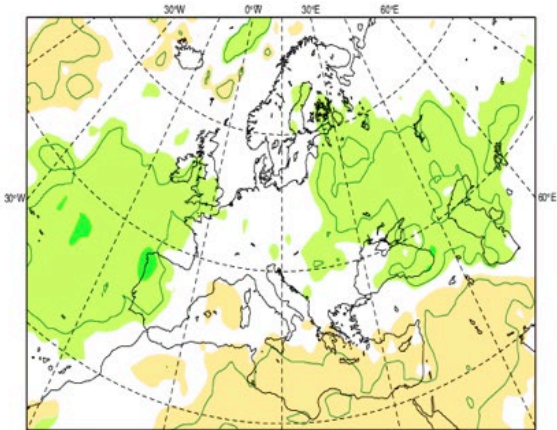
Slika 3 – Odstupanje srednje tromjesečne temperature zraka od klimatološkog prosjeka modela (lijevo) i vjerojatnost da to odstupanje leži u gornjem tercilu (gornja trećina) ili donjem tercilu (donja trećina) 24-godišnje klimatološke distribucije (izvor: ECMWF)

ECMWF Seasonal Forecast
Mean precipitation anomaly
Forecast start is 01/02/24, climate period is 1993-2016
Ensemble size = 51, climate size = 600

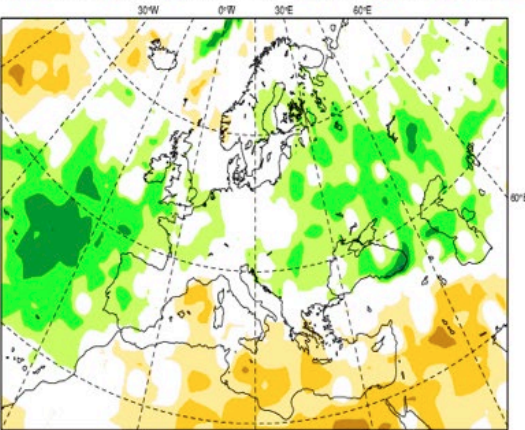
System 5 ECMWF Seasonal Forecast
MAM 2024 Prob(most likely category of precipitation)
Forecast start is 01/02/24, climate period is 1993-2016
Ensemble size = 51, climate size = 600

System 5
MAM 2024

<-200mm -200..-100 -100..-50 -50..0 No Signal 0..50 50..100 100..200 >200mm



<--- Prob(below lower tercile) Prob(above upper tercile) --->
70..100% 60..70% 50..60% 40..50% other 40..50% 50..60% 60..70% 70..100%



Slika 4 – Odstupanje ukupne tromjesečne količine oborina od klimatološkog prosjeka modela (lijevo) i vjerojatnost da to odstupanje leži u gornjem tercilu (gornja trećina) ili donjem tercilu (donja trećina) 24-godišnje klimatološke distribucije (izvor: ECMWF)

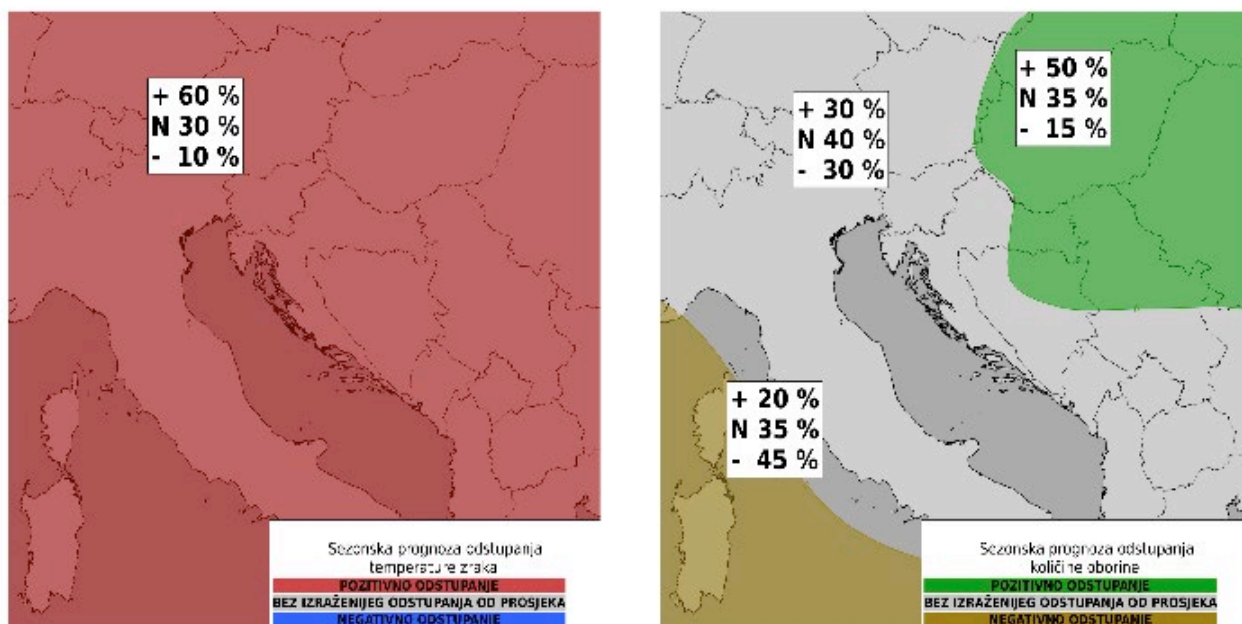
3.1 USPJEŠNOST SEZONSKE PROGNOZE VREMENA

U nastavku je prikazana samo verifikacija uspješnosti sezone prognoze anomalije temperature zraka i ukupne količine oborine s obzirom na prosjek (1981.-2010.) u razdoblju 2006. - 2018..

Na sezonskoj, odnosno tromjesečnoj skali za očekivati je da je pouzdanost prognoze meteoroloških parametara manja. Međutim, kod prognoze temperaturnih anomalija te vjerojatnosti ostvarenja te prognoze zanimljivo je uočiti veliki postotak (oko 90 %) uspješnosti prognoza u promatranom razdoblju (Slika 6, lijevo). Jedan od razloga je najvjerojatnije i to što su u ovom tisućljeću, u svjetlu klimatskih promjena, sve godine do sada bile toplije od referentnog (klimatološkog) razdoblja, pa je pozitivno odstupanje i na sezonskoj skali gotovo pravilo, a prognoza odstupanja prati taj trend.

Na Slici 6 (desno) prikazana je uspješnost prognoze odstupanja ukupne sezone (tromjesečne) količine oborina od višegodišnjeg prosjeka. Kao što je već kod mjesečnih prognoza spomenuto, prognoza količine oborine, odnosno njezino odstupanje od prosjeka mnogo je zahtjevnije od prognoze temperature zraka. Stoga ne treba čuditi što je uspješnost prognoze mnogo manja, za prvo tromjesečje svega 54 %. Preliminarnom analizom nije u potpunosti objašnjen porast uspješnosti prognoze za tromjesečja kada se gleda dulje vremensko razdoblje.

SEZONSKA (TROMJESEČNA) VREMENSKA PROGNOZA ZA RAZDOBLJE OŽUJAK 2024. - SVIBANJ 2024.



Prognoza vjerojatnosti za određenu klasu odstupanja: a) srednje sezonske temperature zraka; b) ukupne sezonske količine oborine (vjerojatnost za: “+” => pozitivno odstupanje; “N” => u granicama prosjeka; “-” => negativno odstupanje)

INTERPRETACIJA PROGNOZE

Srednja se tromjesečna temperatura očekuje viša od višegodišnjeg srednjaka uz vrlo veliku vjerojatnost ostvarenja prognoze. Srednja mjesečna temperatura uz veliku vjerojatnost u svakom od tri proljetna mjeseca može biti viša od klimatoloških srednjih vrijednosti, a moguće je i zamjetno pozitivno odstupanje u odnosu na prosjek.

Srednja se tromjesečna količina oborine predviđa uglavnom oko klimatološkog srednjaka ili malo veća od njega. Vjerojatnost ostvarenja prognoze je umjerena. Višak je kiše u odnosu na prosjek moguć u sjevernim i osobito istočnim krajevima. U ožujku je u većini područja moguća ukupna mjesečna količina oborine malo veća od prosječne, a manje oborine od višegodišnjeg srednjaka može biti u svibnju, posebno na jugu.

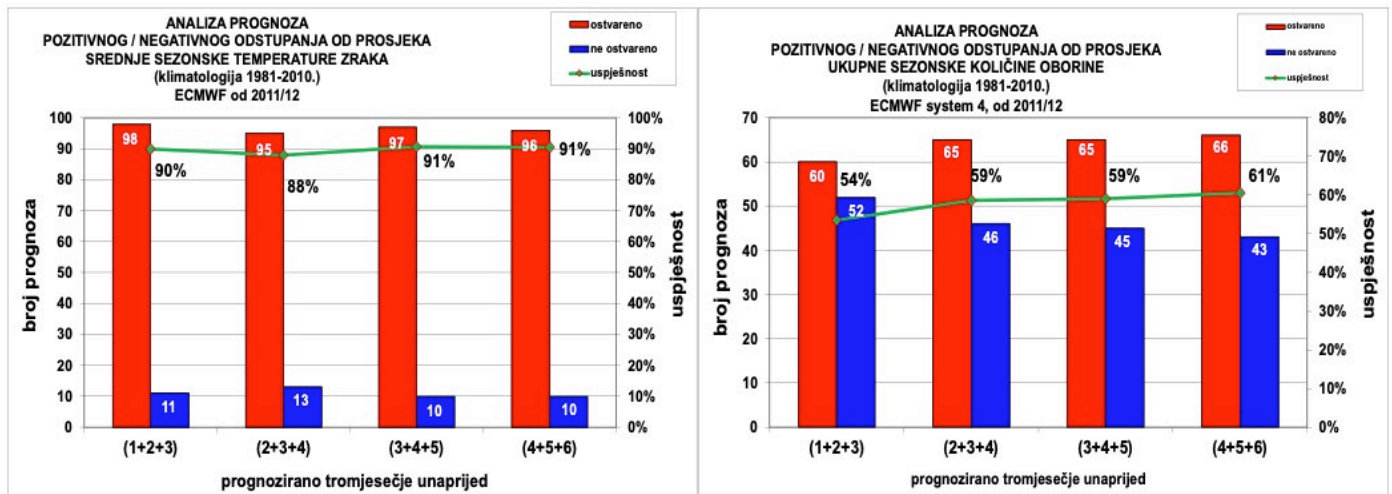
Napomena:

Iako se predviđa srednja sezonska temperatura viša od klimatoloških srednjih vrijednosti to ne znači da neće biti prodora hladnijeg zraka te razdoblja s temperaturom nižom od prosjeka za doba godine. Također, iako se prognozira ukupna sezonska količina oborine oko ili veća od prosjeka to ne znači da neće biti kraćih ili duljih razdoblja bez oborine, barem u nekim područjima.

Slika 5 – Dugoročna prognoza vremena za područje Hrvatske i okolice za razdoblje od ožujka do svibnja 2024. (izvor: DHMZ)

3.2 SEZONSKA (TROMJESEČNA) PROGNOZA VREMENA I PROMET

I sezonske prognoze, ponajprije u zimskom dijelu godine, mogu neposredno imati ulogu u sigurnosnom aspektu odvijanja prometa. Ponovno se radi o pomoći kod planiranja aktivnosti za dulje vremensko razdoblje (npr. na početku zimske sezone, a zatim i moguće korekcije uz osvježavanje sezonske prognoze svaki mjesec).



Slika 6 – prognozirana i realizirana anomalija srednje tromjesečne temperature zraka (pozitivna ili negativna) u (crveni stupci), prognozirana ali nerealizirana anomalija srednje tromjesečne temperature zraka (plavi stupci) (lijevo); prognozirana i realizirana anomalija ukupne tromjesečne količine oborine (pozitivna ili negativna) (crveni stupci), prognozirana ali nerealizirana anomalija ukupne tromjesečne količine oborine (plavi stupci) (desno)

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu ukratko je prezentiran način tumačenja mjesečnih i sezonskih prognoza, prikazan je dio objektivne analize uspješnosti prognoze anomalija temperature zraka i količine oborina [7], te je dan pregled mogućih primjena vezano uz promet.

Tako u hladnom dijelu godine uz prognozu odstupanja srednje temperature zraka od prosjeka na tjednoj/mjesečnoj skali, ali i prognozu tendencije srednje temperature zraka u sljedeća tri mjeseca, moglo bi se procijeniti koliko sredstava za posipanje cesta je potrebno na određenim dionicama. Na taj način, procjenom i planiranjem moguće bi bilo i uštedjeti određena financijska sredstva. Također moguće je planirati trajanje sezone zimskog održavanja cesta – odnosno, procjena da li će zimsko održavanje prometnica biti dulje ili kraće od uobičajenog, pa prema tome i planirati ostale aktivnosti u tom razdoblju.

U toplom dijelu godine moglo bi se procijeniti koliko vrućina može utjecati na ljude, pa time i na sigurnost u prometu. Primjerice, ako se prognoziraju dulja razdoblja s većom temperaturnom anomalijom za pretpostaviti je da će biti više prometa prema turističkim destinacijama, ne samo osobnih vozila, nego i teretnih vozila s osvježavajućim pićima, sladoledom, vodom... Uz to su često vezane i nepovoljne biometeorološke prilike pa je za očekivati da će ljudi biti manje koncentrirani, a time se povećava i mogućnost povećanog broja prometnih nezgoda... Dakle, kao prevencija spomenutom, moguća je organizacija povećanog nadzora prometnica od nadležnih službi.

LITERATURA

- [1]: Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), www.meteo.hr
- [2]: Met Office: <https://www.metoffice.gov.uk/research/climate/seasonal-to-decadal>
- [3]: Matjačić, B.: Modificirana metoda grupiranja ansambla prognoza Europskog centra za srednjoročne prognoze vremena (ECMWF), Magistarski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 2008.
- [4]: ECMWF-Fact sheets: Ensemble weather forecasting, <https://www.ecmwf.int/en/about/media-centre/focus/2017/fact-sheet-ensemble-weather-forecasting>
- [5]: Plačko-Vršnak, D., Dragojlović: Prognoza vremena u cestovnom prometu, 6. Hrvatski kongres o cestama, Opatija, 2015.
- [6]: Plačko-Vršnak, D., Dragojlović, D., Mikuš Jurković, P.: Pregled izdanih upozorenja na opasne vremenske pojave u Hrvatskoj s ciljem poboljšanja sigurnosti u prometu, Zbornik radova CESTE 2020, 2020.

[7]: Kozaric, T., Horvath, K., Vakula, Z., Kalin, L., Guettler, I., Vujnović, T., Brzoja, D.: Application and Verification of ECMWF Products 2021 - Croatia,

Green Book 2021, ECMWF, Reading

MEĐUSOBNA POVEZANOST PROBLEMA PARKIRANJA I TURISTIČKE PONUDE U TURISTIČKIM DESTINACIJAMA

INTERCONNECTION OF PARKING PROBLEMS AND TOURIST OFFER IN TOURIST DESTINATIONS

Doc. dr. sc. Robert Maršanić

Sveučilište Sjever Koprivnica

Trg dr. Žarka Dolinara 1

Koprivnica, Hrvatska

rmarsanic@unin.hr

Izv. prof. dr. sc. Predrag Brlek

Sveučilište Sjever Koprivnica

Trg dr. Žarka Dolinara 1

Koprivnica, Hrvatska

pbrlek@unin.hr

Karla Vupora, mag. ing. traff.

Sveučilište Sjever Koprivnica

Trg dr. Žarka Dolinara 1

Koprivnica, Hrvatska

kvupora@unin.hr

Sažetak:

Dolaskom u turističke destinacije, uz brojne turističke usluge koje destinacija može pružiti, parkiranje vozila turista predstavlja jednu od temeljnih odrednica kvalitetnije ponude u destinaciji. No, porastom broja cestovnih vozila u turističkim destinacijama javljaju se brojni problemi poput buke, onečišćenja okoliša, prometnih gužvi i jedna od važnijih problema s kojima se susreću gotovo sve hrvatske turističke destinacije, a to je promet u mirovanju. Osnovna hipoteza ovog rada glasi: rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama važno je kako bi se osigurala učinkovita i uspješna usluga parkiranja koja ima veliki utjecaj na motiv ponovnog dolaska turista u turističku destinaciju. Ovom se radnom hipotezom definira odnos između zadovoljstva turista, odnosno turističke potražnje i konkurentnosti destinacije ukoliko je problem parkiranja adekvatno riješen. Dostupnost parkiranih mjesta ostavlja pozitivan dojam kod posjetitelja, a upravo se takav imidž može koristiti kao sredstvo diferenciranja na zasićenom turističkom tržištu. Rezultati istraživanja u ovoj znanstvenoj raspravi temelje se na on-line anketnom upitniku kojim se nastojalo doznati kakva je međusobna povezanost problema parkiranja i turističke ponude u turističkim destinacijama.

Ključne riječi: parkiranje, turističke destinacije, turistički posjetitelji, problem parkiranja, ponuda i potražnja parkiranja.

Abstract:

Arriving at tourist destinations in addition to numerous tourist services that the destination can provide, the parking of tourists' vehicles represents one of the fundamental determinants of a better quality offer in the destination. However, with the increase in the number of road vehicles in tourist destinations, numerous problems arise, such as noise, environmental pollution, traffic jams, and one of the most important problems faced by almost all Croatian tourist destinations, which is idle traffic. The basic hypothesis of this paper is: solving the problem of parking in tourist destinations is important in order to ensure an efficient and successful parking service, which has a great influence on the motive of returning tourists to the tourist destination. This working hypothesis defines the link between tourist satisfaction, i.e. tourist demand and the competitiveness of the destination if the parking problem is adequately solved. The availability of parking spaces leaves a positive impression on visitors, and precisely such an image can be used as a means of differentiation in a saturated tourist market. The results of the research in this scientific discussion are based on an on-line survey questionnaire, which wanted to find out what kind of interrelationship there is between the issue of parking and the tourist offer in tourist destinations.

Keywords: parking, tourist destinations, tourist visitors, parking problem, supply and demand for parking.

1. UVOD

Razvoj turističkih destinacija uslijed kontinuirane i povećane turističke potražnje, sa sobom donosi brojne prednosti, ali i probleme za koje je potrebne osmisliti adekvatna rješenja. Problem s kojim se destinacije često susreću je parkiranje u razdoblju turističke sezone kada je i obujam posjetitelja najveći, kao i potreba za parkiranjem. Upravo je ta potreba jedna od glavnih odrednica prometne turističke potražnje s obzirom da je osiguranje dovoljnog broja parkirališnih mjesta u turističkoj destinaciji značajna prednost za turiste, čije se zadovoljstvo boravkom tada povećava.

Zadovoljiti prometno-turističku potražnju za kretanjem i mirovanjem u kvalitativnom i kvantitativnom smislu bitna je odrednica šireg konteksta mobilnosti u turističkoj destinaciji. Odgovarajuće „zbrinjavanje“ automobila turističkih posjetitelja od strane, primjerice nekog hotela u destinaciji, smanjuje pritisak na javne parkirališne površine, a gostima otvara mogućnost da se kreću po destinaciji neopterećeni brigom o svom automobilu. Oni se tada mogu fokusirati na aktivnosti koje su planirali (rekreaciju, sport, zabavu, odmor...), sadržaje koje su namjeravali posjetiti (povijesni i kulturni lokaliteti, događaji, gastronomska i enološka ponuda...) ne stavljajući planove u kontekst „gdje ću parkirati, hoću li pronaći slobodno parkirno mjesto, što ću učiniti ako se to dogodi, koliko dugo mogu ostaviti automobil, koliko ću platiti parkiranje?“ Da bi kretanje po nekoj određenoj turističkoj destinaciji omogućilo slobodno planiranje i kretanje neovisno o vlastitom automobilu, trebaju biti osigurani uvjeti za to, a to znači funkcionalan sustav sastavljen od drugih prometnih modaliteta povezanih međusobno po principima multimodalnosti.

Glavnina turističkih aktivnosti u Republici Hrvatskoj odvija se na obali tijekom nekoliko ljetnih mjeseci. Višestruko povećanje broja sudionika u prometu u tom razdoblju znači iznimno opterećenje na postojeće kapacitete prometne infrastrukture, a konfiguracija terena i karakter destinacije upućuju na moguće poteškoće u osiguranju dostatnih parkirališnih kapaciteta. Lokalna uprava i samouprava u sve većoj mjeri uočava problem i najčešće se odlučuju za osiguranje parkirališnih mjesta uličnog ili izvan uličnog tipa pod naplatom. No, u kojoj mjeri su turističke destinacije svjesni potrebe osiguranja parkirnih mjesta za turističke posjetitelje, na koji način oni to čine te jesu li gosti/turisti i u kojoj mjeri zadovoljni ponuđenim rješenjima?

Pritom se postavlja pitanje: Koliko kvalitetno i raspoloživo parkirno mjesto zaista utječe na kvalitetu neke turističke destinacije? Pretpostavlja se da kvalitetno riješeno parkiranje bitno pridonosi percepciji kvalitete turističke destinacije od strane turista te da su u prednosti u tržišnoj utakmici one destinacije koje u oblikovanju cjelovitog proizvoda za svoje goste osiguravaju odgovarajuće parkirno mjesto.

Slijedom prethodnog navedenog, smatra se znanstveno-stručno relevantnim istražiti kako turistički posjetitelji u nekoj destinaciji percipiraju ulogu parkiranja te što očekuju kada automobilom dolaze u turističku destinaciju. Svrha je ovog istraživanja ukazati na nedostatak rješenja parkiranja u turističkim destinacijama u vrijeme turističke sezone te istaknuti utjecaj koji taj problem ima na turističku potražnju, zadovoljstvo posjetitelja i lokalnog stanovništva, kao i opći razvoj destinacije. Navedeno istraživanje provedeno je on-line anketnim upitnikom kojim se željelo saznati koliko je ispitanika i u kojoj mjeri zadovoljno ponudom, kvalitetom i dostupnošću javnih parkirališta, ali i parkiralištima u sklopu svojih smještajnih objekata i turističkih atrakcija koji su posjetili prilikom boravka u nekoj od turističkih destinacija u Republici Hrvatskoj¹.

2. UTJECAJ PARKIRANJA NA RAZVOJ URBANIH TURISTIČKIH DESTINACIJA

Uloga parkiranja u urbanim turističkim destinacijama, kako na teorijskoj razini, tako i aplikativnoj na pojedine hrvatske turističke destinacije dosta je istraživana. Potreba za parkiranjem vozila jedna je temeljnih odrednica prometno turističke potražnje u urbanoj turističkoj destinaciji. Lokacija parkirališta, prostorni raspored, kapacitet, udaljenost od izvora potražnje za uslugom i značajke usluge, sastavnice su kvalitete turističkog proizvoda destinacije. Uporabu cestovnih vozila karakterizira kontinuirano izmjenjivanje kretanja i mirovanja. I dok se kretanju cestovnih vozila posvećuje velika pozornost – intenzivnom gradnjom infrastrukture kojom se

¹ Ovaj rad rezultat je istraživanja koje je provedeno za potrebe pisanja diplomskog rada, i to: Vupora Karla: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica, 2022.

zadovoljavaju najviši standardi udobnosti i sigurnosti, primjenom informacijsko-komunikacijskih sustava u upravljanju gradskim prometom i slično; mirovanje cestovnih vozila se rijetko percipira kao problem. Iako cestovna vozila miruju zbog brojnih razloga, u ovom dijelu istražuje se isključivo parkiranje, dakle mirovanje koje je poduzeto s namjerom da se tijekom turističkog putovanja koristi neka turistička usluga.

Suvremena turistička potražnja preferira veći broj kraćih turističkih putovanja tijekom godine, za vrijeme kojih očekuje cjeloviti turistički proizvod visoke kvalitete. To znači da turisti žele u kratkom vremenu imati na raspolaganju cjelokupnu ponudu određene urbane turističke destinacije, međusobno povezanu u jedinstvenu cjelinu koja će zadovoljiti njihova očekivanja, a neće ih stavljati u situaciju da uz puno vremena i truda otkrivaju nudi li zaista takva destinacija sve ono što im je prilikom odabira putovanja bilo ponuđeno.

Turistička, i uopće razvojna politika, u pravilu, usmjerena je na povećanje kapaciteta smještaja turista u hotelima, kampovima te privatnim apartmanima i sobama. Povećanje broja turista i noćenja dovodi do povećavanja prometa u kretanju, veće potražnje za parkirnim mjestima te potreba pješaka, što se, u pravilu, ne rješava na vrijeme i na odgovarajući način. Prometna zagušenja u gotovo svim turistički atraktivnim urbanim područjima zbog nedostatka prostora za parkiranje svakodnevna su pojava za vrijeme turističke sezone.

Potrebno je posebno naglasiti i istaknuti da kvalitetu jedne turistički atraktivne destinacije, osim brojnih turističkih čimbenika, čini i zadovoljavajući broj parkirnih kapaciteta, i za domicilno stanovništvo i za turiste koji ga posjećuju. Pri tome, potrebno je uočiti da je zadovoljavanje potražnje za parkirnim mjestima turista jednako značajno za posjetitelje, kao što su to i turističke usluge jer ako nije moguće pronaći parkirno mjesto u primjerenom vremenu i na lokaciji koja je na prihvatljivoj udaljenosti od turističkog sadržaja, posjetiteljima se onemogućava „konzumiranje“ i potrošnja turističkih usluga ma kako one bile privlačne i kvalitetne.

Potreba turista za parkiranjem automobila jedna je od važnijih odrednica prometno turističke potražnje. Istraživanje zadovoljstva posjetitelja i turista u turistički atraktivnim urbanim područjima pokazuje nižu razinu zadovoljstva ako nema dovoljno parkirnih kapaciteta. Može se zaključiti da dovoljan kapacitet parkirnih mjesta i pravilna lociranost parkirnih prostora povećava zadovoljstvo turista, a time i s njihovog motrišta kvalitetu turističkog proizvoda. Sukladno tome, temeljni cilj politike parkiranja jest povećati pristupačnost turističkih sadržaja i mobilnost unutar turističkih destinacija.

U kontekstu sadašnjih i očekivanih problema parkiranja potrebno je skrenuti pozornost na neke od činjenica koje bi trebalo što prije poduzeti u cilju sadašnje humanizacije turističkih središta, ali i ostvarenja mogućnosti za uspješnije oblikovanje i strukturiranje turističkih destinacija u budućnosti. Poduzimanjem određenih politika i mjera moglo bi se zaustaviti današnje nekontrolirane procese i odnose u turističkim atraktivnim destinacijama, koji svojom kaotičnošću, ako se nastave, mogu dovesti do jedne krajnje nefunkcionalne, ružne i nezdrave sredine.

Uloga koju promet ima u turizmu sve se više prepoznaje, no preciznih i na znanstvenim istraživanjima utemeljenim saznanjima o intenzitetu tog međuodnosa, dakle o stvarnoj važnosti koju turisti pridaju prometu i parkiranju kao njegovoj bitnoj sastavnici u destinaciji gotovo da i nema. U tom je smislu potrebno istaknuti rezultate istraživanja Instituta za turizam iz Zagreba, koji je u više navrata s vremenskim razmakom od nekoliko godina, istražujući zadovoljstvo gostiju turističkom ponudom u Hrvatskoj, istraživao i stupanj zadovoljstva prometnom dostupnošću destinacije i prometom u destinaciji. Jedina terenska istraživanja koja su samo dijelom obuhvatila zadovoljstvo gostiju parkiranjem u turističkim destinacijama u Republici Hrvatskoj, odnosila su se na javna parkirališta i na lokalni promet, pa se može pretpostaviti da su time u najširem smislu obuhvaćene i parkirališne mogućnosti. Prometnom dostupnošću turisti su uglavnom srednje zadovoljni, usprkos činjenici da se povezanost Hrvatske s emitivnim tržištem ostvaruje mrežom novoizgrađenih autocesta koje karakteriziraju najviši svjetski standardi. Među elementima koji ih najviše smetaju navode prometne gužve i buku, što upućuje na loše organiziran promet u urbanim područjima i vjerojatno kroničan nedostatak parkirnih mjesta.

3. METODOLOGIJA PRIMJENJENA U ON-LINE ANKETNOM ISTRAŽIVANJU

Republika Hrvatska je prepoznatljiva kao poželjna turistička destinacije te sukladno tome, generira i sve više prometa. U vrijeme ljetnih mjeseci, kada je turistička potražnja na svom vrhuncu, turisti u Hrvatsku najviše dolaze osobnim automobila. Dominacija osobnih automobila kao prijevoznog sredstva dovodi u pitanje rješavanje problematike parkiranja u turističkim

destinacijama, što je predmet istraživanja ovog rada. U uvjetima kada čak 64% ukupnog broja turista dolazi osobnim automobilom, a to je slučaj s Republikom Hrvatskom, osigurati dovoljne prostore za mirovanje na lokacijama od posebnog interesa posjetitelja postaje vrlo bitno kako za svaku pojedinu destinaciju tako i za nositelje pojedinih elemenata turističke ponude.

Svrha istraživanja je ukazati na nedostatak postojanja rješenje parkiranja u turističkim destinacijama u vrijeme turističke sezone te istaknuti utjecaj koji taj problem ima na turističku potražnju, zadovoljstvo posjetitelja i lokalnog stanovništva kao i opći razvoj destinacije. Kako bi se dobili rezultati istraživanja o problemu parkiranja u turističkim destinacijama provedeno je istraživanje na uzorku od 512 ispitanika u trajanju od 38 dana, odnosno od 25. travnja do 18. svibnja 2022. godine. Za potrebe istraživanja izrađena je on-line anketa s ukupno 16 pitanja koja je podijeljena na 3 djela. Online anketa je bila anonimna, a pristupili su joj ispitanici iz različitih županija Republike Hrvatske.

U prvom odjeljku anketnog upitnika tražile su se opće informacije o ispitanicima (spol, dob, obrazovanje) te su u sklopu prvog odjeljka obrađena pitanja vezan uz iskustvo i zadovoljstvo ispitanika javim parkiralištima te čimbenicima poput cijene i načina plaćanja. U drugom odjeljku obrađena su pitanja o dostupnosti, mjestu i načinu pakiranja kod odabranog smještanog objekta (hoteli, apartmani, kampovi). U trećem odjeljku postavljena su dva pitanja, i to: o važnosti parkiranja kao čimbenika kvalitetniji ponude u destinaciji i o važnosti osiguranog parkirnog mjesta u destinaciji te su ispitanici na zadnjem pitanju mogli predložiti svoja rješenja za nedostatak parkirališnih kapaciteta u turističkim destinacijama.

U tu svrhu postavljena je radna hipoteza koja je glasila: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama važno je kako bi se osigurala učinkovita i uspješna usluga parkiranja koja ima veliki utjecaj na motiv ponovnog dolaska turista u turističku destinaciju. Istraživanje je pokazalo da 86,3% ispitanika kao primarnu turističku granu odabire cestovni promet, odnosno u destinaciju dolaze osobni automobilom. Ovakav odabir prometne grane utječe i na važnost osiguranog parkirnog mjesta pri dolasku u samo destinaciju te je stoga čak 69,6% ispitanika odgovorilo kako im je osiguranje mjesta parkiranja važno prilikom odabir destinacije. Dobro osigurana usluga parkiranja jedan je od čimbenika zadovoljstva posjetitelja, a na pitanje da ocjene zadovoljstvo pronađenim parkirnim mjestom u hrvatskim destinacijama, većina je ispitanika dala ocjenu tri. Pronađenim parkirnim mjesto i lokacijom kod turističkog smještaja i turističkih sadržaja turisti su osrednje zadovoljni. Možemo zaključiti da turisti ako su imali loše iskustvo sa uslugom parkiranja neće tu destinaciju preporučiti svojim obiteljima i prijateljima i loše iskustvo utječe na njihovo ponovni dolazak u destinaciju. Na temelju svih indikatora radna hipoteza je potvrđena.

Kako bi se dublje razradila problematika uz radnu hipotezu, postavljene su i tri pomoćne hipoteze koje glase:

- 1) Rješenje problema parkiranja u turističkim destinacijama moguće je planiranjem i izgradnjom parkirališnih mjesta i garažno-parkirnih objekata koji predstavljaju jedan od elemenata konkurentnosti smještajnih objekata. Parkiranje kod smještajnih objekata potrebno je pravilno planirati i regulirati kako bi se osigurao dovoljan broj parkirnih mjesta za goste. Anketnim istraživanjem postavljeno je pitanje postoji li u sklopu vašeg smještaja dovoljan broj parkirnih mjesta, na što je 54% ispitanika odgovorila potvrdno. Najveći broj ispitanika, čak njih 52,6% odgovorilo je kako bi se izgradnjom parkirališta mogao riješiti problem nedostatka parkirališnih mjesta, dok njih 47,6% smatra da je moguće rješenje izgradnja garažno-parkirnih objekata. Također, za 55,9% ispitanika mjesto i načina parkiranja kod smještanog objekta ima veliki ulogu. Možemo zaključiti da su kvalitetni parkirališni kapaciteti u blizini smještajnih objekata element koji je ključan za postizanje zadovoljstva gostiju i konkurentnosti objekta. Pomoćna hipoteza broj 1 time je potvrđena.
- 2) Nove tehnologije u parkirnoj djelatnosti, kao što su Park & Ride, inteligentni transportni sustavi značajno bi unaprijedili unutarnju prometnu dostupnost i atraktivnost turističke destinacije. Uslijed nedostatka dobro organiziranog javnog prijevoza, veliki se broj turista odlučuje na prijevoz osobnim automobilom što tada stvara prometne gužve koje utječu na zadovoljstvo turističke potražnje unutarnjom i vanjskom prometno dostupnošću. Pomoću novih tehnologija, kao što su uvođenje integriranog javnog prijevoza, održivih prometnih sustava i Park & Ride sustava znatno bi se unaprijedila prometna dostupnost i atraktivnost destinacije gdje su ispitanici mogli ponuditi svoja prijedloge za rješavanje ovog problema. Pomoćna hipoteza broj 2 time je potvrđena.

3) Rješavanje problema parkiranja pridonijelo bi se znatnom smanjenju sezonskih gužvi i pritiska na već postojeću prometnu infrastrukturu ne samo za posjetitelje, već i za lokalno stanovništvo. Na pitanje smatrate li da je parkiranje važan čimbenik oblikovanja kvalitetne turističke ponude, 94,7% ispitanika odgovorilo je potvrdno. Kvalitetno oblikovana turistička ponuda koja je fokusirana na privlačenje gostiju izvan „klasične ljetne sezone“ svakako bi umanjila vršni pritisak na prometnu infrastrukturu jer bi se turiste u destinaciju privlačilo kontinuirano tijekom cijele godine. Pomoćna hipoteza broj 3 time je potvrđena.

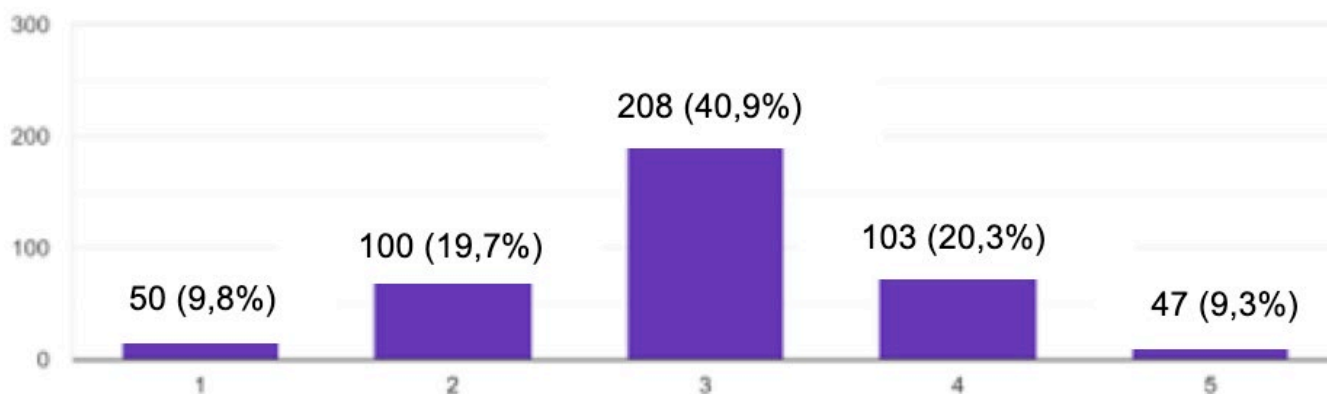
4. REZULTATI ON-LINE ANKETNOG ISTRAŽIVANJA

Provedenom on-line anketnom upitniku pristupili su ispitanici oba spola, raznovrsnog stupnja obrazovanja i starosne skupine. Anketni upitnik proveden je na uzorku od ukupno 512 osoba, od čega je 317 osoba ženskog spola što čini udio od 62,4 %, dok je muška zastupljenost 37,2%, što je 189 osoba. Dvije osobe nisu željele izraziti spol, što u postotku čini 0,4%. Što se tiče dobi ispitanika, ne može se egzaktno definirati prevladavajuća skupina, s obzirom da su anketu u jednakom postotku od 20,8% ispunile osobe u dobnoj skupini 18-25 i 45-55 godina. Također, radi se uglavnom o ispitanicima koji su završili visoko obrazovanje. Srednju školu završilo je 35,8% ispitanika, a 14,1 % ispitanika su magistri znanosti, 3,1% ispitanika ima doktorat znanosti, dok 0,6 % ispitanika imaju završenu neku drugu razinu obrazovanja.

Republika Hrvatska je receptivna turistička zemlja, a najviše se dolazaka ostvaruje osobnim automobilom, stoga nije začuđujuće kako je na postavljeno pitanje koju prometnu granu birate prilikom dolaska u turističku destinaciju, dominantan odgovor cestovni promet kojeg koristi 86,3% ispitanika. Što se tiče drugih prometnih grana 10,2% ispitanika za dolazak u destinaciju koristi zračni promet, dok željeznički promet koristi tek 2,5% ispitanika, a pomorski promet svega 1% ispitanika².

Na anketno pitanje kakvo je iskustvo turista s uslugom parkiranja kod odabranog turističkog smještaja i turističkih sadržaja, 40,9% ispitanika imalo je osrednje iskustvo sa pronalaskom parkirnog mjesta, dok 20,3% ispitanika nije imalo nikakvih problema, odnosno 9,8% ispitanika imalo je loše iskustvo s pronalaskom parkirnog mjesta. Iz navedenog i vidljivog u grafikonu 1. može zaključiti da je 40,9% ispitanika imalo osrednje iskustvo, a 9,8% onih koji su imali loše iskustvo, što predstavlja veliki broj ispitanika koji su imali problema sa pronalaskom parkirnog mjesta kod odabranog turističkog smještaja ili sadržaja te možemo reći da ove brojke impliciraju na rastući problem parkiranja s kojim se susreću turističke destinacije.

Kakvo je Vaše iskustvo s uslugom parkiranja kod odabranog turističkog smještaja i turističkih sadržaja?



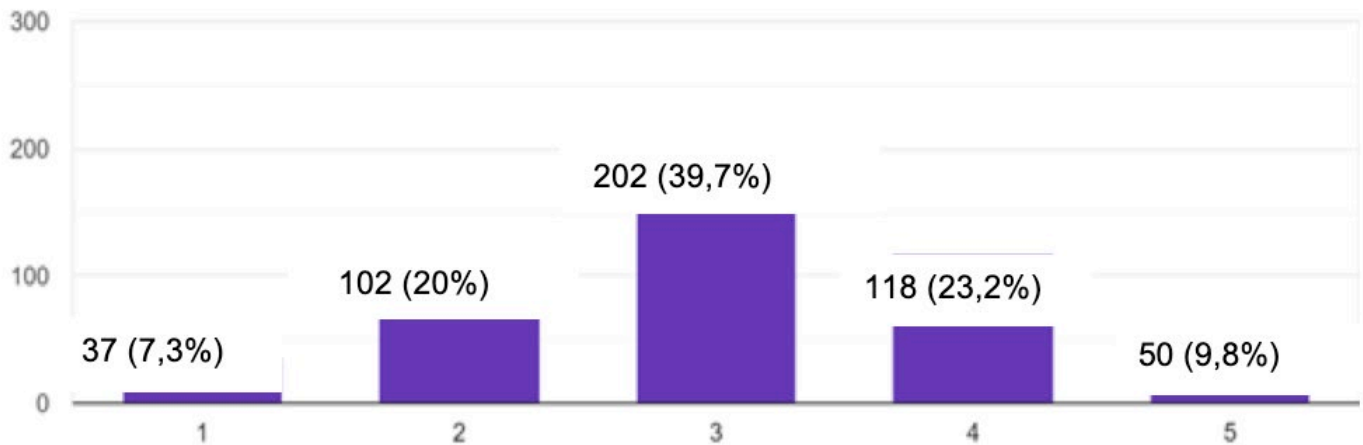
Grafikon 1. Odgovori ispitanika na anketno pitanje o iskustvu s uslugom parkiranja kod odabranog turističkog smještaja i sadržaja. Izvor: Vupora, K.: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica, 2022., str. 82.

Što se tiče zadovoljstva pronađenim parkirnim mjestom za očekivati bi bilo da će ispitanici, ako nađu svoje parkirano mjesto, biti prilično zadovoljni. Prema rezultatima anketnog upitnika iz grafikona 2. vidljivo je da nađenim parkirnim mjesto zadovoljno tek 9,8%, što je 50 osoba od 512. Nadalje, vrlo zadovoljnih pronađenih parkirnim mjestom je 23,2% ispitanika, dok je osredn-

² Zbog ograničenog prostora u obliku broja stranica, u nastavku se prikazuju rezultati on-line anketnog upitnika samo za neke, po mišljenju autora rada, najvažnijih odgovora ispitanika.

je zadovoljnih 39,7%. S obzirom na ovakve rezultate zaključujemo su parkirna mjesta loše organizirana te se nalaze daleko od željenog smještaja ili atrakcije.

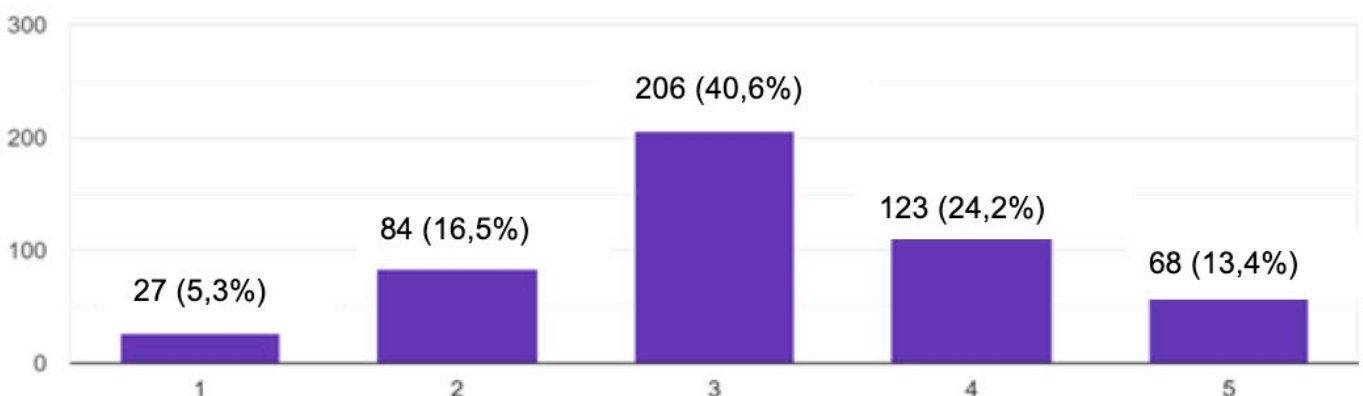
Ocijenite zadovoljstvo nađenim parkirnim mjestom(organiziranost, blizina smještaja i sadržaja).



Grafikon 2. Odgovori ispitanika na anketno pitanje o zadovoljstvu pronađenim parkirnim mjestom. Izvor: Vupora, K.: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica. 2022., str. 83

Na anketno pitanje o zadovoljstvu lokacijom parkirnog mjesta u smislu blizine turističkog smještaja i sadržaja vidljivog u grafikonu 3., 40,6% ispitanika osrednje je zadovoljno, 24,2% vrlo zadovoljno, a 13,4% zadovoljno lokacijom parkirnog mjesta. Možemo zaključiti da su parkirališta naših ispitanika bila veoma udaljena od smještaja i sadržaja koje su željeli posjetiti, a kao što je ranije navedeno turisti žele biti parkirani što bliže cilju svojeg putovanja, odnosno svojem smještaju ili atrakciji koju posjećuju te očekuju da ih čeka osigurano parkirno mjesto. Ukoliko u blizini smještaja ili atrakcije nije osigurano parkirno mjesto na lokaciji koja je u blizini tih sadržaja turisti su prisiljeni parkirati negdje drugdje te potraga za parkirnim mjestom može potrajati, što izaziva određeni stres kod vozača i uzrokuje negativan stav kojeg prenose svojim obiteljima i prijateljima što svakako nije dobro za imidž destinacije.

Ocijenite zadovoljstvo lokacijom parkirnog mjesta u smislu važnosti blizine turističkog smještaja i sadržaja.

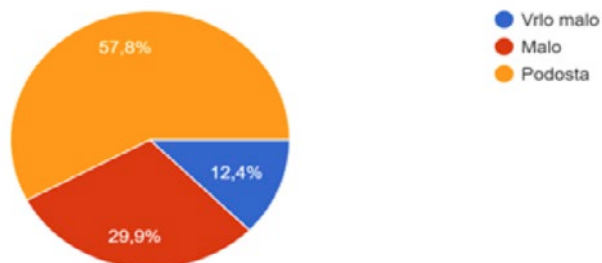


Grafikon 3. Odgovori ispitanika na anketno pitanje o zadovoljstvu lokacijom parkirnog mjesta. Izvor: Vupora, K.: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica. 2022., str. 84.

Na anketno pitanje u kolikoj mjeri cijena parkiranja utječe na odabir parkirnog mjesta, 57,8% ispitanika odgovorilo je dosta, 29,9% odgovorilo je malo, dok na 12,4% ispitanika ima vrlo mali utjecaj, što je vidljivo iz grafikona 4. Poveznica između načina plaćanja i važnosti cijene, vidljiva je u slijedećem anketnom pitanju u kojem su ispitanici morali odgovoriti u kojoj im je mjeri važan način plaćanja. Ispitanici na koje u većoj mjeri utječe cijena prilikom odabira parkirnog

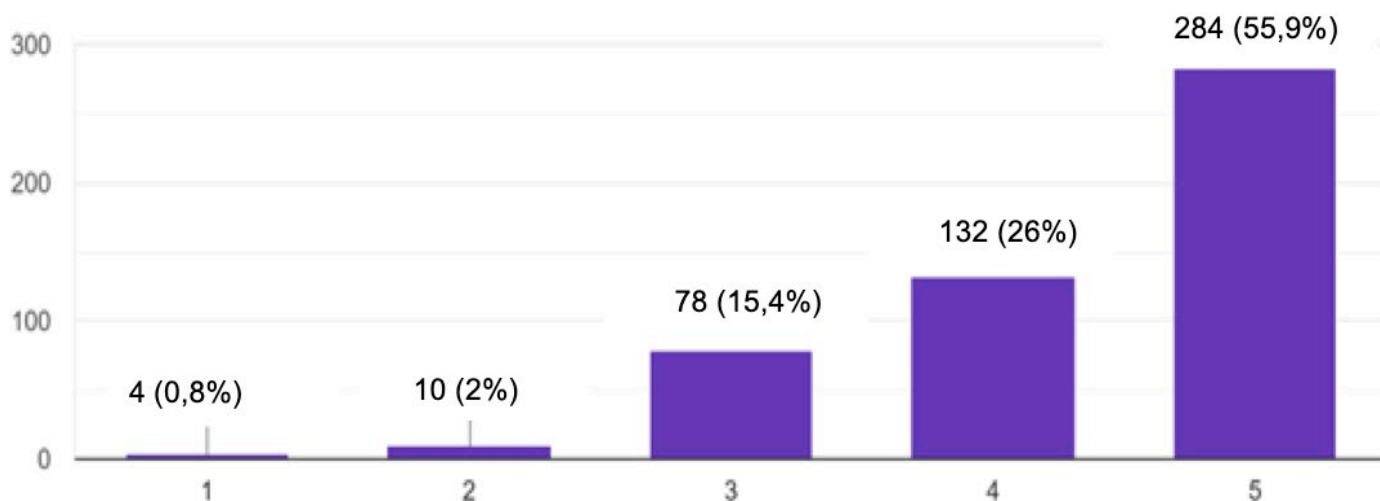
mjesta, isti su oni koji su u postotku od 58% odgovorili kako im je način plaćanja također važan prilikom parkiranja. Kada se zbroje ispitanici kojima cijena ima veliki utjecaj i one na koje cijena ima mali utjecaj to je ukupno 87,7% ispitanika, što je indikator potrebe da se prilikom formuliranja cijena primjenjuje pravedna i formalna politika, kako bi se zadovoljile parkirne potrebe turista i lokalnog stanovništva, ali istovremeno osigurao obrtaj parkirnih vozila.

U kolikoj mjeri cijena parkiranja utječe na Vaš odabir parkirnog mjesta?



Grafikon 4. Odgovori ispitanika na anketno pitanje u kojoj mjeri cijena utječe na odabir njihovog parkirnog mjesta. Izvor: Vupora, K.: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica. 2022., str. 85.

Što se tiče mjesta i načina parkiranja automobila u sklopu smještajnog objekta, 55,9% ispitanicima ovo je veoma važan kriterij, što je vidljivo iz grafikona 5., odnosno očekuju da ih u sklopu smještaja čeka osigurano parkirno mjesto, po mogućnosti što bliže smještajnom kapacitetu kako bi si olakšali proces prijenosa prtljage i brži iskrcaj i ukrcaj prtljage. Nakon što to učine, svoj automobil žele parkirati na sigurno mjesto gdje će biti zaštićeni od svih vremenski prilika, posebno tijekom ljetnih mjeseci kada su temperature iznadprosječne. Gosti očekuju dovoljan broj parkirnih mjesta, bez osjećaja nemira da ako pomaknu svoje vozilo tijekom odlaska na izlet ili u kupovinu, po povratku neće imati gdje parkirati. Hotelu je od interesa da pobudi pozitivne emocije kod svojih gostiju. Ako parkirne usluge turista nisu zadovoljene jer nije bilo dovoljno parkirnih mjesta ili je hotel istaknuo da parking postoji, ali je on stalno zauzet to će izazvati nezadovoljstvo gosta koji se najvjerojatnije neće vratiti u taj smještajni objekt i/ili turističku destinaciju i svoje nezadovoljstvo podijelit će sa svojom obitelji i prijateljima ili ga objaviti na internetu. Sve navedeno utječe na ocjenu mjesta i načina parkiranja kod smještajnog objekta.

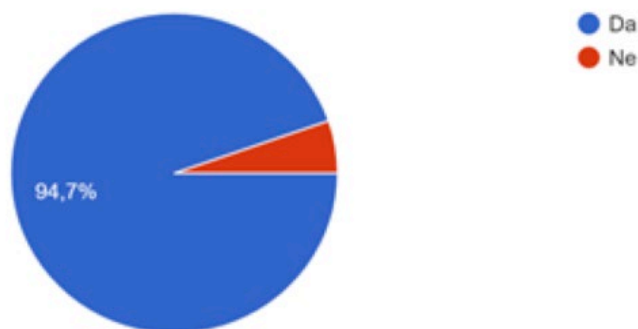


Grafikon 5. Odgovori ispitanika na anketno pitanje o važnosti mjesta i načina parkiranja vozila u odabranom smještajnom objektu. Izvor: Vupora, K.: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica. 2022., str. 88.

Čak 94,7% ispitanika slaže se s tvrdnjom da je parkiranje važan čimbenik oblikovanja kvalitetnije turističke ponude u destinacijama, odnosno da je moguće ocijeniti kvalitetu destinacije prema broju parkirališnih kapaciteta, dok 5,3% ispitanika smatra da parkiranje nema toliko veliku ulogu u formiranju turističke ponude, što je vidljivo iz grafikona 6.

Na pitanje iz anketnog upitnika koliko je turistima važno osigurano parkirano mjesto prilikom odabira turističke destinacije 1,8% ispitanika smatra da nije važno, 9,9% ispitanika pridaje neku

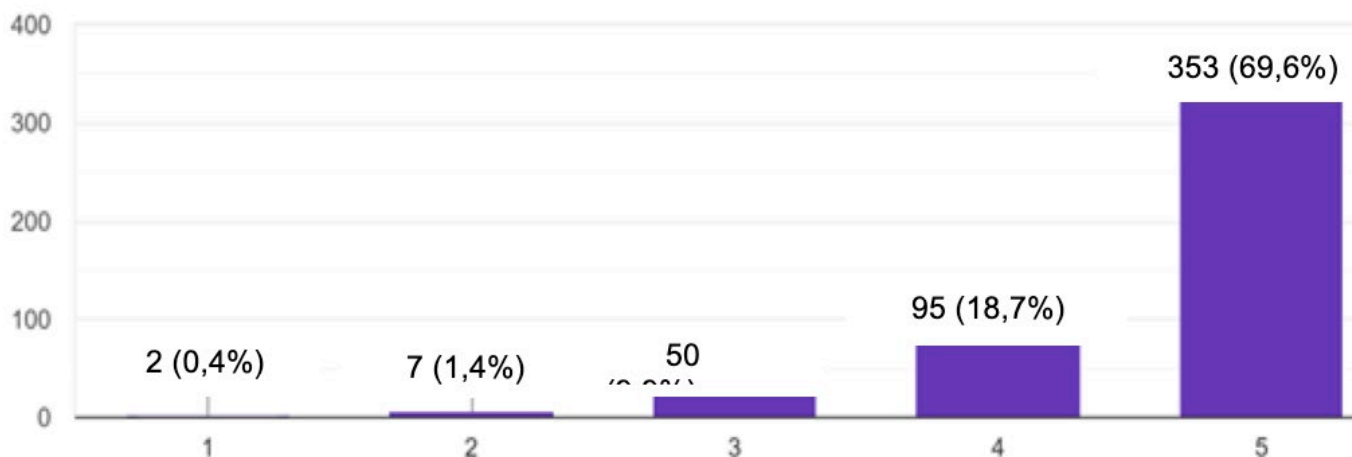
Smatrate li da je parkiranje važan čimbenik oblikovanja kvalitetnije turističke ponude u destinacijama?



Grafikon 6. Odgovori ispitanika na anketno pitanje o važnosti parkiranja za oblikovanje kvalitetnije turističke ponude u destinaciji. Izvor: Vupora Karla: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica. 2022., str. 89.

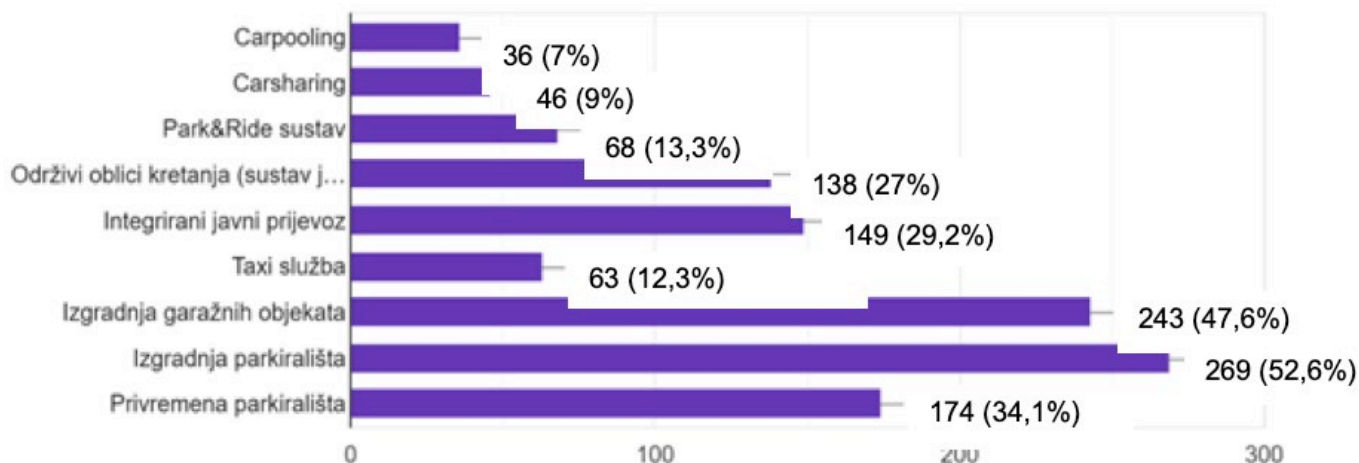
srednju važnost, što je vidljivo iz grafikona 7. Naime, kao što je i očekivano, većina ispitanika njih 88,3% smatra da je vrlo važno ili iznimno važno da prilikom posjeta destinaciji imaju osigurano parkirano mjesto.

Koliko Vam je važno osigurano parkirno mjesto prilikom odabira Vaše turističke destinacije?



Grafikon 7. Odgovori ispitanika na anketno pitanje o važnosti osiguranog parkirnog mjesta u turističkoj destinaciji. Izvor: Vupora, K.: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica. 2022., str. 90.

Na zadnjem anketnom pitanju, ispitanici su mogli odabrati na koji način bi oni riješili problem nedostatka parkirnih mjesta u turističkim destinacijama. Prema dobivenim rezultatima, 52,6% ispitanika smatra da je za rješavanje problema potrebna izgradnja novih parkirališta, nakon toga slijedi izgradnja garažno-parkirnih objekata prema mišljenju 47,6% ispitanika. Kao dobro rješenje 34,1% ispitanika smatra uvođenje privremenih parkirališta. Uvođenje integriranog javnog prijevoza predlaže njih 29,2 %, a 27% ispitanika smatra da je rješenje uvođenje održivih sustava poput javnih bicikala ili romobila te je 13,3% mišljenja da je izgradnja Park & Ride sustava na rubnim dijelovima destinacija dobro rješenje. Sve navedeno vidljivo je u grafikonu 8.



Grafikon 8. Odgovori ispitanika na anketno pitanje o načinu rješavanja problema. Izvor: Vupora, K.: Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica. 2022., str. 91.

5. ZAKLJUČAK

Moderan način života sa sobom donosi i sve veću potrebu za posjedovanjem osobnog automobila, koji je iz luksuza postao potreba. Povećan broj osobnih automobila na cestama povlači sa sobom i brojne probleme, koji se razlikuju u svojoj naravi. Svaki automobil na cesti pridonosi rastućem problemu klimatskih promjena stvarajući buku i vibracije, a uzurpiranje i devastacija prostora kao i prometne gužve traže inovativna prometna rješenja. Osim navedenih ekoloških problema, svaki osobni automobil zahtijeva i određen parkirališni prostor, jedan u mjestu stanovanja, a drugi u mjestu rada/raznodela. Uvođenje novih mjera, poput Park & Ride sustava i suvremenih tehnologija ima za cilj smanjiti ulogu osobnih automobila i opterećenje cesta i parkirališta. Paralelno se može konstatirati kako je parkiranje u turističkim destinacijama čimbenik s velikim utjecajem na zadovoljstvo gostiju. U vrijeme turističke sezone, priljev osobnih automobila veći je nego u preostalim danima u godini, a hrvatske se destinacije svojom infrastrukturom rijetko prilagođavaju nastaloj promjeni.

Istraživanje je pokazalo da 86,3% ispitanika kao primarnu turističku granu bira cestovni promet, odnosno u destinaciju dolaze osobni automobilom. Ovakav odabir prometne grane utječe i na važnost osiguranog parkirnog mjesta pri dolasku u samo destinaciju te je stoga čak 69,6% ispitanika odgovorilo kako im je osiguranje mjesta parkiranja važno prilikom odabir destinacije. Dobro osigurana usluga parkiranja jedan je od čimbenika zadovoljstva posjetitelja, a na pitanje da ocjene zadovoljstvo pronađenim parkirnim mjestom u hrvatskim destinacijama, većina je ispitanika dala ocjenu tri. Pronađenim parkirnim mjestom i lokacijom kod turističkog smještaja i turističkih sadržaja turisti su osrednje zadovoljni, čime zaključujemo da turisti ako su imali loše iskustvo sa uslugom parkiranja neće tu destinaciju preporučiti svojim obiteljima i prijateljima pa loše iskustvo utječe na njihovo ponovni dolazak u destinaciju.

6. LITERATURA

- [1] Bulat, G., Maršanić, R., Pupavac, D.: Parkiranje – čimbenik turističke ponude u turističkim destinacijama, 3. međunarodna znanstveno-stručna konferencija: Izazovi današnjice – Održivi obalni i pomorski turizam, Veleučilište u Šibeniku, str. 500-510, Šibenik, 2017.
- [2] Dileep, R. M., 2019. Tourism, Transport and Travel Management. Abingdon: Routledge. Forum Parking, 2006. Parking and Tourism. Dostupno na: https://books.google.hr/s?id=ZPSKDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=transport+and+tourism&hl=hr&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=transport%20and%20tourism&f=false (10.3.2022.)
- [3] Maršanić, R., Mrnjavac, E., „Effect on capacity optimization of parking logistics flows in tourism destinations“, Scientific Project LOGISTICS FLOWS MANAGINS IN TOURISM DESTINATION 2012, University of Rijeka Faculty of Tourism and Hospitality Management Opatija, Opatija.

- [4] Maršanić, R., „The importance of parking space quality in tourist destination“, 6th International Scientific Conference, Management in the Function of Increasing the Tourism Consumption, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Conference proceedings, Opatija, Croatia.
- [5] Maršanić, R., Mrnjavac, E., „Role of parking in the hotel supply chain management“, LogForum, Scientific Journal of Logistics, 2015, 11(4), Poznan, Polska, 2015.
- [6] Maršanić, Robert, „Kultura parkiranja • Organizacija – Tehnologija – Ekonomika – Ekologija – Pravo •“, I.Q. plus d.o.o., Rijeka, 2012.
- [7] Maršanić, R., „Organizacija parkiranja u urbanim sredinama“, Naklada Kvarner d.o.o. i Sveučilište Sjever Koprivnica, Sveučilište Sjever Koprivnica, 2019.
- [8] Mrnjavac, E., Maršanić, R., „Parking – An Element of Hotel Product Quality“, Scientific Project Supply Chain Management in Hospitality Industry, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management Opatija, Opatija, 2018.
- [9] Mrnjavac, E., Maršanić R.: The reception of tourist buses taken as a tourist product quality element in urban destination, 20 th Biennial International Congress TOURISM & HOSPITALITY INDUSTRY 2010, New Trends in Tourism and Hospitality Management, p.p. 1100-1112, Opatija.
- [10] Pupavac, D., Maršanić, R., Krpan, Lj., „Significance of stationary traffic as factor in logistics systems in tourist destinations“, 1. znanstvena konferencija o inovativnim pristupima suvremenim ekonomskim problemima, DIEM 2013., Sveučilište u Dubrovniku, Odjel ekonomike i poslovne ekonomike, Dubrovnik, 2013.
- [11] Pupavac D., Maršanić R.: Parking policy – development factor for the turist destinations, 21 th Biennial International Congress TOURISM & HOSPITALITY INDUSTRY 2012, New Trends in Tourism and Hospitality Management, p.p. 374-380, Opatija.
- [12] Pupavac, D., Maršanić, R.: Management of parking demand in tourist destinations IV International conference 2013. „Towards a humane city“, Sveučilište u Novom Sadu, Fakultet tehničkih znanosti, odjel prometa i Udruga Humane City, str. 125-131, Novi Sad, 2013.
- [13] Vupora, K., „Rješavanje problema parkiranja u turističkim destinacijama u razdoblju turističke sezone“, diplomski rad (neobjavljen), Sveučilište Sjever Koprivnica, Koprivnica, 2022.

APPLICATION OF THE SHORT-TERM PARKING SYSTEM IN THE KINDERGARTEN ZONE IN NOVI SAD

Associate professor Phd Milja Simeunović

Faculty of Technical Sciences, Department of traffic engineering,
Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia
mlekovic@uns.ac.rs

Full professor Phd Vuk Bogdanović

Faculty of Technical Sciences, Department of traffic engineering,
Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia
vuk@uns.ac.rs

Assistant Phd Nemanja Garunović

Faculty of Technical Sciences, Department of traffic engineering,
Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia
garunovic@uns.ac.rs

MSc Anastasija Prolić

Faculty of Technical Sciences, Department of traffic engineering,
Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia
anastasijaprolic1@gmail.com

Abstract: The concept of short-term parking plays a very important role in facilitating convenient and safe boarding and alighting of passengers at various transport hubs and other strategic locations. In addition, the application of the short-term parking concept reduces illegal parking, increases safety and contributes to a more efficient organisation of traffic in areas of interest. As part of this paper, a research was carried out on the dwell time of vehicles when dropping off and picking up children from kindergartens. Based on the results of the research, the concept of short-term parking in the kindergarten zone in Novi Sad was proposed. It is expected that the implementation of the short-term parking system will bring several positive changes, which will improve the traffic organisation and increase the comfort of parents and children in kindergartens.

Keywords: parking, kiss and ride system, dwell time, kindergarten

1. INTRODUCE

Parents in Novi Sad face many challenges when dropping off and picking up their children at kindergarten. The daily problem that parents face is the lack of free parking spaces near the kindergarten. Legislation in Serbia allows vehicles to stop for 3 minutes on certain roads, which is not enough time for parents to drop off or pick up their children. As a result, cars are often parked on roads, pavements, cycle paths, green areas and other places where traffic is prohibited. This type of parking can reduce safety for all road users and create bottlenecks, especially on frequent urban roads. Bottlenecks in the urban road network are a major cause of congestion in 40% of cases [1].

The introduction of short-term parking in kindergarten zones, based on the kiss and ride principle, would alleviate these problems and help improve the overall flow of traffic. Depending on where they are located, these systems very often allow you to stay from one to even 15 minutes [2]. Therefore, the aim of this paper was to carry out a research to determine the dwell time of vehicles in the vicinity of kindergartens when children are being dropped off or picked up. Knowing the dwell time of parked vehicles would make it possible to propose the introduction of the concept of short term parking in the kindergarten zone.

2. KISS AND RIDE CONCEPT

The kiss and ride system is essentially the concept of short-term parking. The main purpose of organizing this type of stopping vehicles is to enable safe boarding and alighting of passengers from vehicles at various transport hubs and strategic locations. The basic operating principle of the kiss and ride system is fast entry and exit from the parking space, while minimizing traffic congestion. In this way, it contributes to the convenience and improvement of travel. Depending on the location, the use of these systems can be limited to certain periods of the day, while at other periods, these zones can serve other purposes. In addition, the time limit for keeping vehicles in kiss and ride zones varies from location to location. In general, there are no uniform guidelines for the organisation of the kiss and ride system. Although the practicality and widespread application of this parking concept is obvious, there is not enough professional literature dealing with short-stay kiss and ride zones. Research is mainly based on park and ride systems, while kiss and ride systems are neglected. The available information is mostly based on photos and descriptions shared by internet users from different countries. The lack of detailed and reliable data makes it difficult to develop clear guidelines and planning principles for the design, organisation and management of kiss and ride zones on a global scale [3].

The marking of kiss and ride zones is also not uniform and varies from city to city, even within the same country. The images below show examples of kiss and ride zones with the associated horizontal and vertical signage.



Figure 1. Kiss-and-ride zone example in Warsaw, Poland [2]



Figure 2. Kiss-and-ride zone example in Krakow, Poland [2]

3. RESEARCH METHODOLOGY

The investigation of vehicle dwell time in the kindergarten zone was carried out by recording. One of the largest pre-school institutions in the area of Novi Sad was chosen as the recording zone. The research was carried out in two time intervals during the day. The first time interval is from 6:00 to 8:00 am and coincides with the time when the children are brought to the kindergarten. The second time interval is from 2:00 to 4:00 pm and mostly coincides with the time when the children are collected from the kindergarten. All the data collected is systematised in detail in tabular form and illustrated with graphs.

3.1. RESEARCH LOCATION

The „Maslačak“ kindergarten is located on the Narodni front street, one of the busiest streets in Novi Sad. This part of the city is densely populated and characterised by collective housing. The Narodni front street consists of two carriageways, which are physically separated. Each carriageway has two lanes. There are 20 car parking spaces within 100 metres of the kindergarten. The most frequent arrival of children and parents is through the entrance from the Narodni front street. Due to the lack of parking spaces, parents park their cars on the street, completely blocking the right lane and creating a bottleneck on this street.

As mentioned before, the research was conducted by recording in two time periods: the first period from 6:00 to 8:00 am and the second period from 2:00 to 4:00 pm. The camera is fixed at the chosen location so that it covers the street in front of the kindergarten entrance. After recording, the recorded material was reviewed. The videos were processed using the Kinovea software tool. In order to obtain the vehicle dwell time, for each individual vehicle the time it stopped on the street and the time it left it was recorded. All collected data are presented graphically.

3.2. RESEARCH RESULTS

By analyzing the videos, it was found that the right traffic lane was often occupied in both investigated periods. In the morning period, 52 cars were stopped for a short-time, while in the afternoon period that number was 54. The average time that vehicles stayed on the street from 6:00 to 8:00 am was 6.4 minutes.

The longest vehicle dwell time recorded during this period was 11.1 minutes, while the shortest dwell time was only 1.2 minutes. Figure 3 shows the length of time each individual vehicle spent parked during the morning period observed, as well as the average length of time for all vehicles.

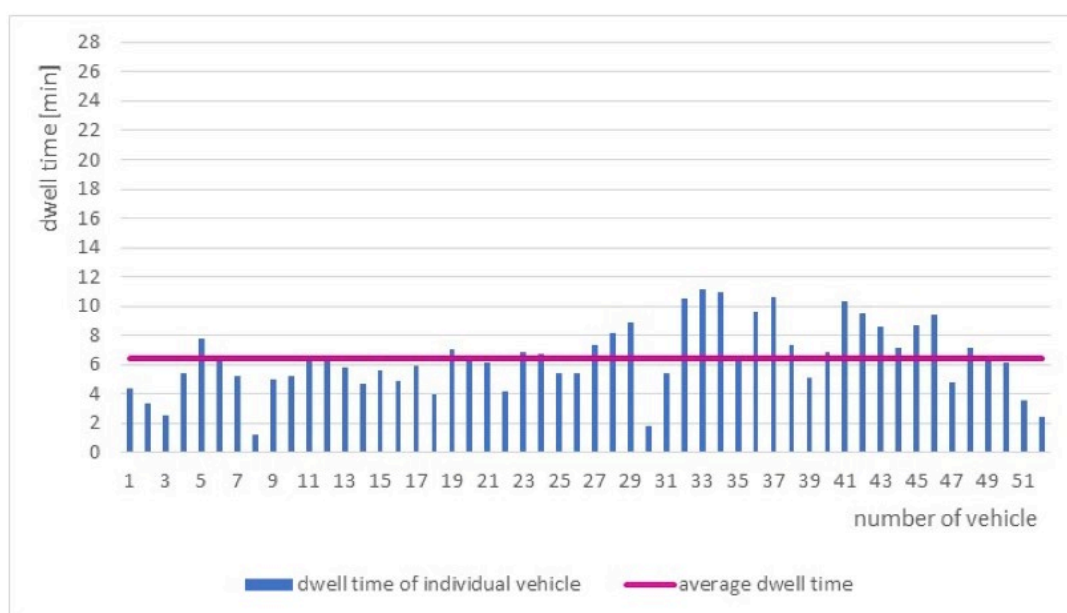


Figure 3. Dwell time of vehicles in the morning period

The graph shows that a very small number of vehicles stayed up to 3 minutes (7.7%), which is allowed by law. More than half of the registered vehicles (55.8%) stayed longer than 6 minutes. Between 2:00 and 4:00 pm, the average dwell time was slightly longer at 8.3 minutes (Figure 4). The longest dwell time recorded was 26.7 minutes, while the shortest was only 1 minute.

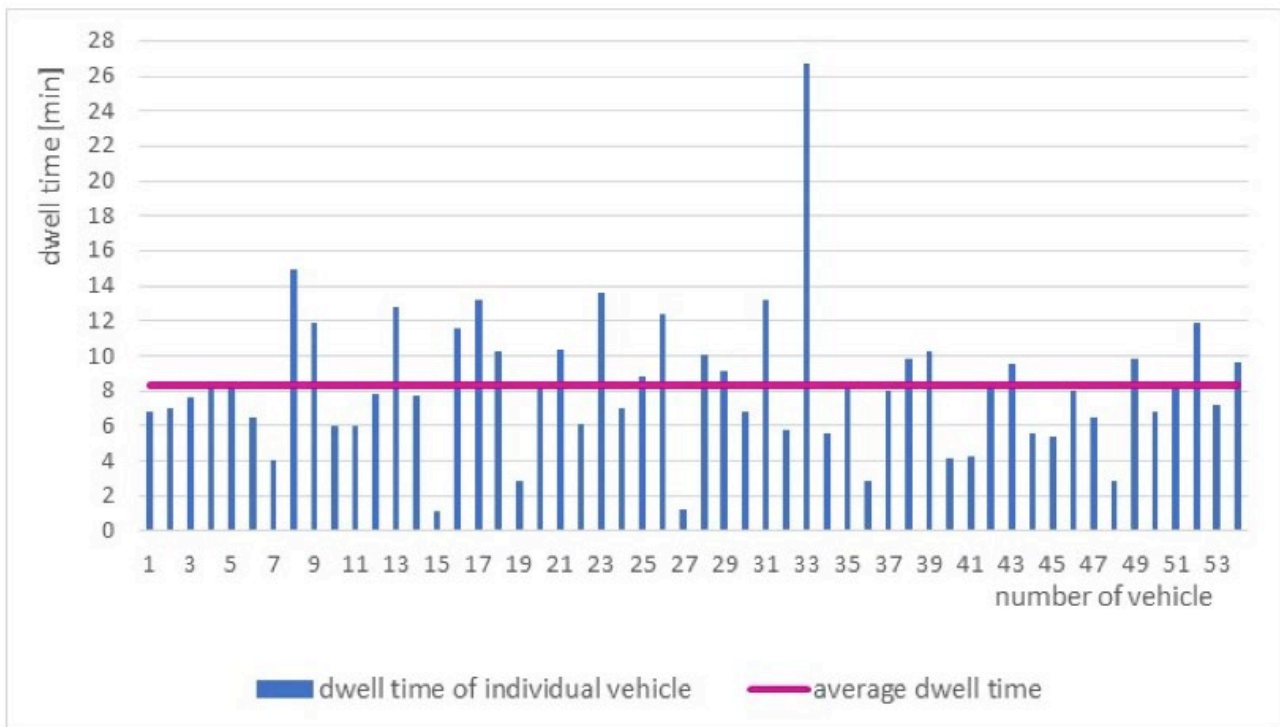


Figure 4. Dwell time of vehicles in the afternoon period

In addition to the previously presented data, the traffic lane occupancy was also analysed at ten-minute intervals. The observation period was divided into ten-minute intervals and for each interval the number of stopped vehicles on the street was determined. The morning interval is characterised by the fact that there were no registered vehicles between 6:00 and 6:50 am. In the next 8 ten-minute intervals the busiest time is between 7:20 and 8:00 am when up to 19 vehicles were recorded in one ten-minute interval. In the afternoon period, the number of vehicles stopped at the same time in 10 minute intervals is more uneven than in the morning. The number of simultaneously stopped vehicles ranges from 3 to 14 vehicles. At the same time, there is a noticeable decrease in the number of registered vehicles in the second hour.

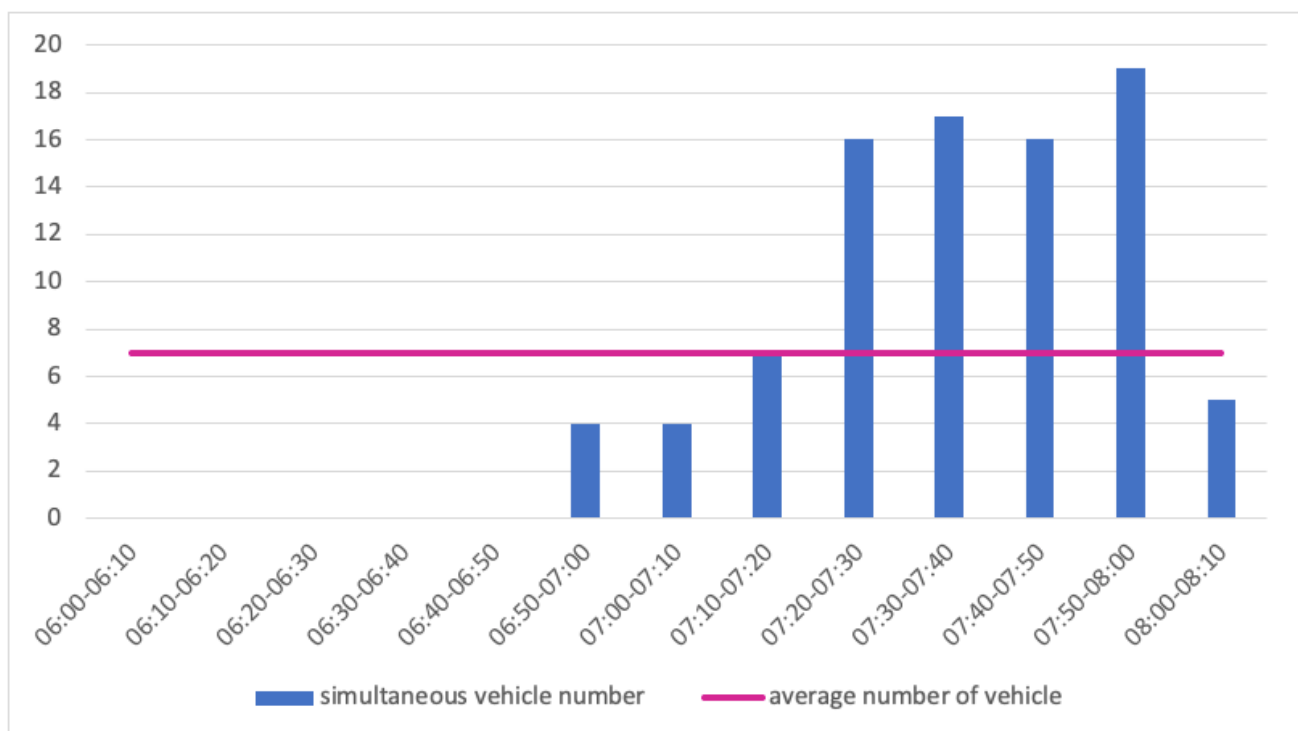


Figure 5. The total number of temporarily parked vehicles on the street at ten- minute intervals for the morning period

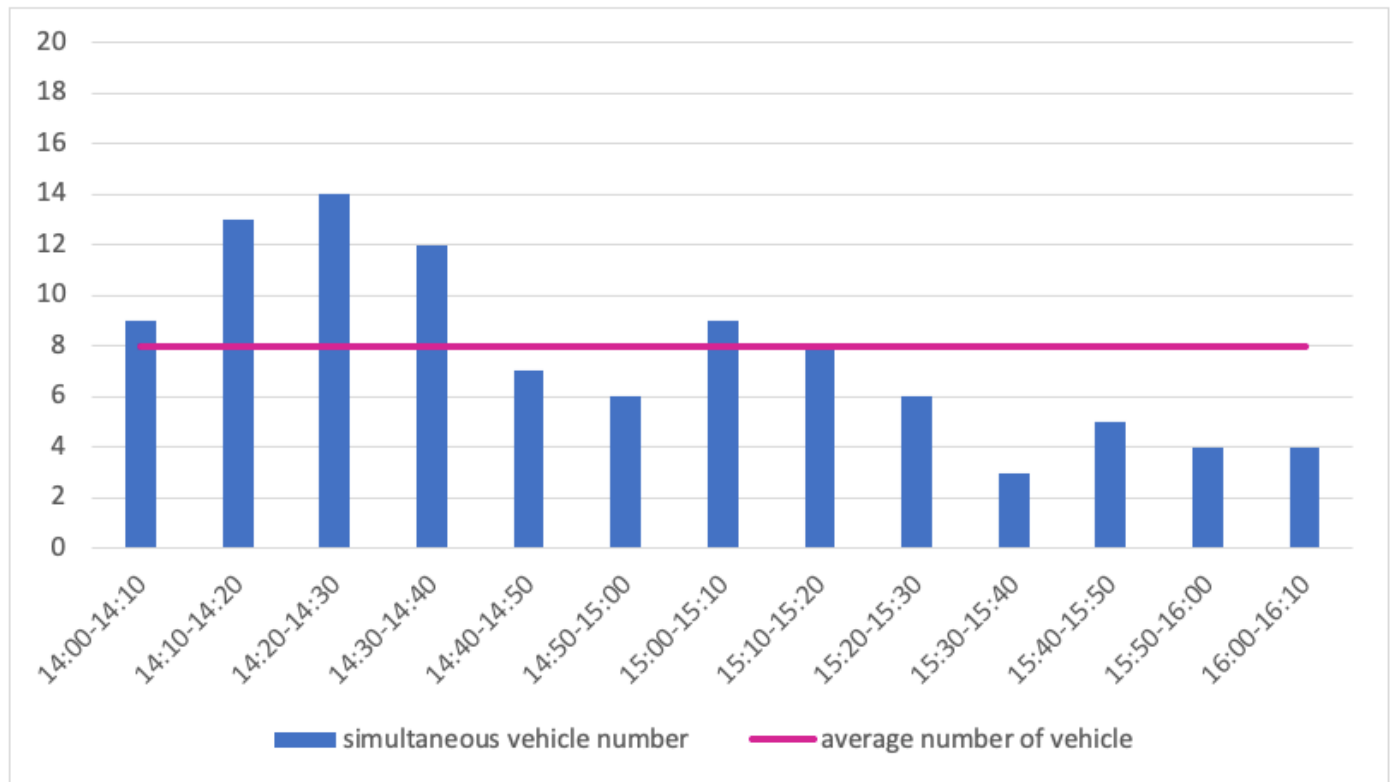


Figure 6. The total number of temporarily parked vehicles on the street at ten-minute intervals for the afternoon period

The obtained data indicates that parking on the street is a significant problem in the given environment, which requires adequate management. Of the total number of registered vehicles in both periods, only 8.8% of vehicles stayed on the street for the legally allowed 3 minutes. At the same time, observed in ten-minute intervals, in the morning period, in 4 out of 8 intervals there were between 16 and 19 vehicles stopped on the street. The simultaneous occurrence of so many stopped vehicles negatively affects the flow of vehicles in the monitored zone. It was observed that traffic jams occur due to the impossibility of realigning from the right to the left lane in time on the observed road. All of this leads to an increase in time loss and, consequently, an increase in travel time. The conducted analysis provides an insight into the dynamics of traffic and vehicle parking on the street in the studied area during the recorded time periods. The obtained data are an important basis for making important decisions on traffic management and improvement of traffic infrastructure in the vicinity of kindergartens in Novi Sad.

4. SUGGESTED SOLUTIONS

There is on-street parking along the Narodni front street, with parking spaces organised at a 60° angle. It is suggested that a certain number of the existing parking spaces be reserved specifically for short-term parking during the time when parents drop off and pick up their children at the kindergarten. Taking into account the average number of parked vehicles observed at ten-minute intervals, the optimal number of spaces at the research location would be 8. The allowed parking time should be 10 minutes. This time interval is based on field data showing that the average vehicle dwell time is 6.4 minutes in the morning period and 8.3 minutes in the afternoon period. At other times of the day, the parking spaces would be available to all other users, as would the rest of the car park. Separated parking lots must be marked with specially designed signs providing basic information about the segregated zone.

It is also necessary to install video surveillance that will record exceeding the permitted parking time after the ten-minute interval. Penalties should be imposed for overstaying, so that this type of parking organisation has a positive effect. Research on 4 kiss and ride zones in Wroclaw showed that in the afternoon, up to 63% of users of these zones stayed longer than the allotted time [2].

In order to determine the number of parking spaces required for short-term parking in other locations, it is necessary to carry out a site survey for each kindergarten individually. Recommendations for the establishment of short-term parking zones should take into account the specifics of each street and the part of the city where the kindergarten is located. Cooperation

and communication with parents, kindergartens and local authorities is essential for the successful implementation of the proposed solutions. Parents should be informed about the new rules and restrictions regarding the parking zone and the time of stay to ensure their cooperation and understanding.

5. CONCLUSION

Kiss and ride systems, i.e. short-term parking zones, represent a flexible solution for alighting and boarding passengers, contributing to the improvement of travel and practicality. Based on this concept, it is possible to organize short-term parking zones in the zones of schools and kindergartens. Implementing short-term parking measures not only provides a practical and safe solution for parents and the schools/kindergartens, but also contributes to better traffic management around the facility. Research conducted in Sydney showed that the introduction of a kiss and ride zone near a school contributed to improved traffic conditions and increased safety for road users [4].

In this paper it was proposed to adapt the kiss and ride concept to the specific needs of short-term parking in kindergarten zones. In the kiss and ride system, parking spaces are used for short-term parking at various strategic locations. The main focus is on the safe and easy loading and unloading of passengers in the vehicle, in time-restricted zones, with the driver remaining in the car. In contrast, the short-term parking system in the kindergarten zones is adapted to the specific needs of parents. This short-term parking system focuses on assisting parents with all aspects of getting their children to and from the kindergarten, rather than just a quick stop to drop off passengers.

The research in this paper has shown that it is possible to influence the reduction of road congestion in kindergarten zones by organising special parking spaces for short-term parking. It was found that the allowed parking time of 10 minutes is sufficient to carry out activities related to dropping off and picking up children from kindergarten. The system of short term parking can be improved by introducing applications where parents can register, so that by recognising the vehicle registration plate, abuse of these parking zones by other persons can be prevented.

REFERENCE

1. A. P. Timalaena, A. Marsani, H. Tiwari. Impact of Traffic Bottleneck on Urban Road: A Case Study of Maitighar–Tinkune Road Section. IOE Graduate Conference, 2017 Nepal, Vol. 5, pp. 623-628. ISSN: 2350-8914.
2. K. Gasz. Marking and use of Kiss & Ride car parks. *Transportation Overview - Przegląd Komunikacyjny*, 2020(1):14-30, doi:10.35117/A_ENG_20_01_02
3. U. Duda, W. Starowicz. Strefy krótkiego postoju kiss and ride. *Transport miejski i regionalny*, 2014 pp. 18-24
4. M. Paine, K. Henderson, I. Faulks. Stay Safe Rangers Initiative at Balgowlah Heights Public School: A model "kiss-and-drop" program. *Journal of the Australasian College of Road Safety*, 2007. 18 (4): 7-11

ANALITIČKA PROCJENA MOGUĆNOSTI PRIJENOSA ODREĐENIH OVLASTI ZA PROVOĐENJE NADZORA BRZINE NA JEDINICE LOKALNE SAMOUPRAVE ILI UPRAVITELJE INFRASTRUKTURE UZ ANALIZU DRUŠTVENOG TROŠKA I UDJELA NESANKCIONIRANIH VOZAČA

ANALYTICAL ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF TRANSFERRING CERTAIN AUTHORITIES FOR SPEED CONTROL TO LOCAL SELF-GOVERNMENT UNITS OR INFRASTRUCTURE MANAGERS, INCLUDING AN ANALYSIS OF SOCIAL COSTS AND THE PROPORTION OF UNSANCTIONED DRIVERS

izv. prof. dr. sc. Marko Ševrović

University of Zagreb,
Faculty of Transport and Traffic Sciences
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb, Croatia
msevrovic@fpz.unizg.hr

izv. prof. dr. sc. Marko Šoštarić

University of Zagreb,
Faculty of Transport and Traffic Sciences
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb, Croatia
msostaric@fpz.unizg.hr

doc. dr. sc. Marijan Jakovljević

University of Zagreb,
Faculty of Transport and Traffic Sciences
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb, Croatia
mjakovljevic@fpz.unizg.hr

Juraj Leonard Vertlberg, mag. ing. traff.

University of Zagreb,
Faculty of Transport and Traffic Sciences
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb, Croatia
jvertlberg@fpz.unizg.hr

Josip Mataija, dipl. ing.

Ministry of Internal Affairs,
Traffic Police Service
Ilica 335, 10000 Zagreb, Croatia
jmataija@mup.hr

mr. sc. Miron Huljak, dipl. ing.

Zagreb Police Directorate,
Road Traffic Safety Service
Ilica 335, 10000 Zagreb, Croatia
mhuljak@mup.hr

Sažetak:

Ovaj rad pristupa analizi mogućnosti prijenosa određenih nadležnosti za provođenje nadzora brzine s državne na lokalnu razinu. Istraživanje je provedeno u okviru Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa za razdoblje 2021. - 2030. i Zakona o sigurnosti prometa na cestama (NN 85/2022). Metodološki okvir uključuje kvantitativnu i kvalitativnu analizu, obuhvaćajući statističke podatke o prekoračenju brzina i interpretativnu evaluaciju zakonskih okvira. Naime, prema istraživanjima, utvrđeno je da preko 60% vozača u Republici Hrvatskoj ne poštuje zakonsko ograničenje brzine. Na velikom broju analiziranih lokacija (preko 20%) utvrđeno je da je čak prosječna brzina veća od znakom ograničene. Rad također ispituje kako

bi prijenos određenih nadležnosti mogao utjecati na učinkovitost nadzora brzine i sigurnost cestovnog prometa. Uz navedeno, posebna pozornost usmjerena je na operativne, regulatorne i pravne izazove koji bi mogli nastati kao posljedica takvog prijenosa nadležnosti. Na temelju sveobuhvatne analize, rad nudi konkretna rješenja i preporuke za buduće korake u smislu unapređenja nadzora i sigurnosti na cestama.

Ključne riječi: brzina, jedinica lokalne samouprave, kažnjavanje, sigurnost prometa

Summary:

This paper addresses the analysis of the possibility of transferring certain responsibilities for speed control from the national to the local level. The research was conducted within the framework of the National Road Safety Plan for the period 2021-2030 and the Road Traffic Safety Act. The methodological framework includes quantitative and qualitative analysis, incorporating statistical data on speed violations and interpretative evaluation of legal frameworks. Specifically, research has found that over 60% of drivers in Croatia do not adhere to legal speed limits. At a significant number of analyzed locations (over 20%), it was determined that the average speed exceeds the posted limits. The paper also explores how the transfer of certain responsibilities could impact the efficiency of speed control and road safety. In addition, particular attention is focused on operational, regulatory, and legal challenges that may arise as a result of such a transfer of responsibilities. Based on a comprehensive analysis, the paper provides concrete solutions and recommendations for future steps in improving control and road safety.

Keywords: speed, local authorities, sanctioning, traffic safety

1. UVOD

Sigurnost u prometu ima značajan utjecaj na društvo, gospodarstvo i stanovništvo. Smanjenje broja prometnih nesreća ne samo da spašava ljudske živote, već i smanjuje socijalne, ekonomske i zdravstvene terete koje prometne nesreće nose sa sobom. Osiguranjem primjerene razine sigurnosti prometa potiče se mobilnost, doprinosi se smanjenju troškova zdravstvene skrbi i gubitka radne snage uzrokovanih prometnim nesrećama. Nadalje, stvaranje okoline koja potiče sigurnost ne samo da poboljšava kvalitetu života, već također potiče održivost prometnog sustava.

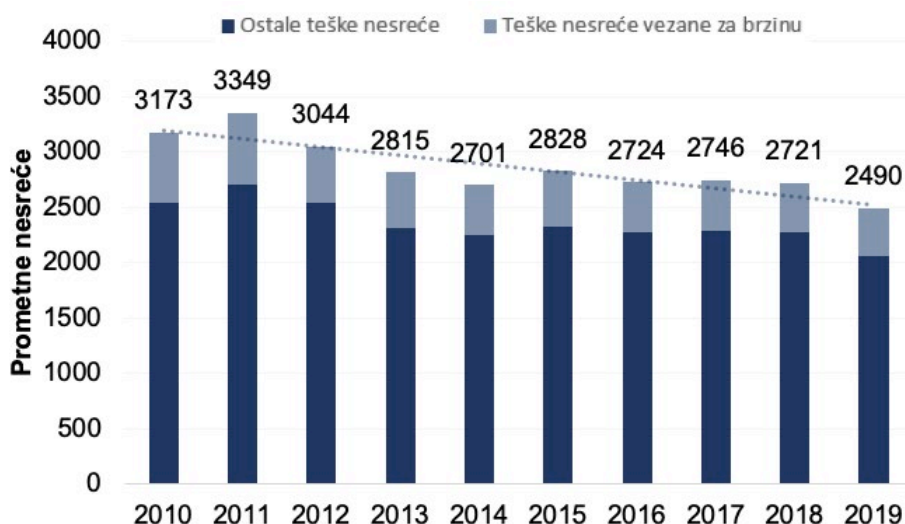
Brzina kretanja vozila ima ključnu ulogu u kontekstu sigurnosti prometa. U otprilike 30% prometnih nesreća sa smrtnim ishodom brzina se ističe kao glavni ili jedan od glavnih uzroka prometne nesreće [1]. Povećanje brzine u trenutku prometne nesreće povećava vjerojatnost težih posljedica [2]. Prekoračenje ograničenja brzine na određenoj dionici stavlja sve sudionike u prometu u opasnost, osobito ranjive sudionike u prometu, kao što su pješaci i biciklisti. Poštivanje propisane brzine i prilagodba uvjetima ceste ne samo da smanjuju rizik od nesreća, već i ublažavaju posljedice u slučaju njihova nastanka. Razumijevanje važnosti održavanja odgovarajuće brzine ključno je za postizanje sigurnijeg prometnog okruženja.

2. BRZINA KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI PROMETA

U nastojanju analize prometnih nesreća, posebice onih teških koje su proizašle iz neprilagođene brzine, uočavaju se ključni čimbenici koji utječu na njihovu dinamiku i učestalost. Evaluacija dugoročnih trendova otkriva da neprikladna brzina ostaje jedan od izazova u održavanju sigurnosti u cestovnom prometu. Iako je zabilježen generalni pad broja teških prometnih nesreća, neprilagođena brzina i dalje čini značajan udio u tim nesrećama. Oscilacije broja nesreća u određenim godinama ukazuju na potrebu kontinuiranih napora u promicanju svijesti o važnosti pridržavanja ograničenja brzine te proaktivnog djelovanja na očuvanju sigurnosti svih sudionika u prometu. Stoga, daljnja istraživanja i preventivne mjere usmjerene prema suzbijanju prebrze vožnje ostaju ključne komponente u izgradnji sigurnijeg cestovnog okruženja.

U proteklom vremenskom razdoblju unutar Republike Hrvatske evidentirano je značajnih 28.591 prometnih nesreća, od kojih je njih 5.027 klasificirano kao teške, a koje si imale brzinu kao jedan od ključnih čimbenika [3]. Ovaj skup događaja zauzima značajnih 18% u ukupnom broju teških prometnih nesreća. S analizom dugoročnog trenda tih teških prometnih nesreća može se uočiti generalni pad, no istovremeno se bilježe i značajne oscilacije u pojedinim godinama, naročito onima povezanim s neprilagođenom brzinom. Iznimno je istaknuto povećanje u 2011. godini, slijedeno periodom sniženja od 2012. do 2014. godine te blagim porastom tijekom 2017. godine. U godinama kada opada ukupan broj teških prometnih nesreća, evidentiran je i smanjen broj onih uzrokovanih neprilagođenom brzinom, dok se u godinama s rastućim ukupnim brojem nesreća bilježi i porast onih koje su posljedica prekomjerne brzine. Analiza podataka ukazuje na to da je ukupan broj teških prometnih nesreća smanjen za 22% tijekom analiziranog razdoblja, dok je broj nesreća povezanih s

neprilagođenom brzinom pao za značajnih 31%, ukazujući na značajnu povezanost između smanjenja ukupnog broja teških prometnih nesreća i onih koje proizlaze iz neprilagođene brzine na nacionalnoj razini. Grafikon 1 prikazuje trend broja teških prometnih nesreća i teških prometnih nesreća uzrokovanih brzinom na razini Republike Hrvatske, u periodu od 2010. do 2019. godine.



Grafikon 1. Broj teških prometnih nesreća i teških prometnih nesreća vezanih za neprimjerenu brzinu u Republici Hrvatskoj (2010. - 2019.)

3. KAŽNJAVANJE PREKRŠAJA OGRANIČENJA BRZINE

3.1. KAŽNJAVANJE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Prema važećoj zakonskoj regulativi Republike Hrvatske, isključivo policija ima pravo izvršavati mjerenja brzine, dokumentirati prekoračenja brzine i kažnjavati sudionike u prometu koji prekoračuju ograničenje brzine. Iako prometni redari smiju kažnjavati promet u mirovanju, prema postojećoj legislativi, oni nemaju ovlasti da mjere i kažnjavaju prekoračenje brzine. Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 85/2022) [4] precizira da nadzor prometa, upravljanje prometom, te nadzor vozila i sudionika u prometu obavljaju isključivo policijski službenici:

Članak 4 (1): Nadzor i upravljanje prometom, nadzor vozila, vozača i drugih sudionika u prometu na cestama obavljaju policijski službenici ministarstva nadležnog za unutarnje poslove (u daljnjem tekstu: policijski službenici).

Isto potvrđuje i Zakon o policijskim poslovima i ovlastima (NN 70/2019), gdje se policijski poslovi, uključujući nadzor i upravljanje cestovnim prometom, obavljaju primjenom policijskih ovlasti:

Pravilnik o načinu postupanja policijskih službenika u nadzoru prometa (NN 20/2022) dodatno precizira da policijski službenici koriste uređaje za mjerenje brzine kako bi utvrdili prekoračenje brzine vozila. Ovlasti za sastavljanje zapisnika i provođenje postupaka u slučaju prekršenih ograničenja brzine dodijeljene su isključivo policijskim službenicima, što je ponovljeno u članku koji regulira postupanje tijekom obavljanja nadzora prometa.

S druge strane, iako je u razdoblju od 2004. do 2008. godine lokalna samouprava imala ovlasti za mjerenje brzine u naseljenim mjestima, nakon tog razdoblja te ovlasti su uklonjene. Tadašnji Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 105/2004) [5] definirao je ovo ovlaštenje na sljedeći način:

Članak 5 (3): *Poslove [...] mjerenja brzine kretanja vozila u naseljenim mjestima s fiksno postavljenim (ugrađenim) mjernim uređajima [...] mogu, osim ministarstva nadležnog za unutarnje poslove, obavljati i tijela jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.*

Također, u okviru istog članka spominju se detalji obaveza službenika lokalne samouprave, dok se dodatna potvrda o tome da su službenici lokalne samouprave mogli obavljati ove dužnosti nalazi u člancima 293 i 295 istog zakona. U njima se govori o podmirivanju troškova jedinice lokalne samouprave prilikom obavljanja ovih aktivnosti, kao i o mogućnosti da ovi službenici mogu naplaćivati novčane kazne za prekršaje ograničenja brzine.

U svim narednim izmjenama i dopunama zakona, svi spomenuti dijelovi koji omogućavaju jedinici lokalne samouprave mjerenje i kažnjavanje prekršaja vezanih za brzinu su izostavljeni. Na temelju ovog podatka, kao i prema odredbama Zakona o sigurnosti prometa na cestama, Zakona o policijskim poslovima i ovlastima, te članaka Pravilnika o mjeriteljskim i tehničkim zahtjevima za mjerila brzine u cestovnom prometu, očito je da trenutno isključivo policija ima nadležnost za takve aktivnosti u Republici Hrvatskoj.

3.2. SVJETSKA PRAKSA KAŽNJAVANJA

U Njemačkoj, Kommunale Verkehrsüberwachung, institucija u jugoistočnoj Bavarskoj, pruža usluge nadzora brzine i parkiranja na zahtjev općina. Za naplatu po satu i prema broju prekršaja, općine ih mogu angažirati za kontrolu samo na prethodno definiranim lokacijama na kojima je općina nadležna za ovakve radnje. Bavarski zakon [6] precizira uvjete suradnje s policijom, ograničava mjerenja izvan naselja i na autocestama pod policijskom kontrolom. Ovlašteni su za kažnjavanje prometnih prekršaja, a u 2022. godini su evidentirali 134.000 prekršaja u stacionarnom prometu te 242.000 vezanih uz prekoračenje brzine i druge prekršaje.

U Sloveniji, jedinica lokalne samouprave ima ovlasti da kontrolira prekoračenje ograničenja brzine, no ta ovlast ograničena je na korištenje automatskih uređaja za praćenje prekršaja. Prema Zakonu o pravilima prometa na cestama Republike Slovenije [7], komunalni redari nadležni za ceste u naselju i izvan njega provode nadzor nad primjenom odredaba o najvećoj dopuštenoj brzini isključivo putem automatskih uređaja. Iako imaju pravo dokumentirati prekršaje, komunalni redari nemaju ovlast zaustavljati vozače ili izricati kazne, što isključivo pripada policiji. Odredbe članka 15 jasno definiraju ovlaštenja komunalnih redara u nadzoru brzine i drugih prometnih propisa.

U Nizozemskoj, policija je odgovorna za nadzor i kažnjavanje prekoračenja brzine. Iako jedinice lokalne samouprave mogu zatražiti postavljanje kamera, nakon instalacije kamere policija preuzima kontrolu nad nadzorom i kažnjavanjem.

Na Malti, prometni redari smiju nadzirati brzinu ako su obučeni i koriste odobrene uređaje. Prema njihovom zakonu [8], dokumentiranje prekršaja mogu obavljati redari, ali sam postupak kažnjavanja prepušten je policiji.

U Francuskoj, lokalna policija može kažnjavati prekoračenje brzine, ali ovlasti nisu široko primijenjene zbog čestog nedostatka resursa na lokalnom nivou [9]. Državna policija, posebno u općinama bez lokalne policije ili s nedostatkom resursa, obavlja kažnjavanje učesnika u prometu.

U Švicarskoj, nadležnost za nadzor i kažnjavanje prekoračenja brzine ovisi o kantonu. Kantonalna vlada može odlučiti hoće li kontrolu obavljati kantonalna ili lokalna policija [10].

U Češkoj, prema Zakonu o cestovnom prometu [11], lokalna policija ima pravo mjeriti brzinu samo na određenim lokacijama određenim u suradnji s policijom. U Mađarskoj i Danskoj, nadzor i kažnjavanje prekoračenja brzine su isključivo pod nadzorom policije.

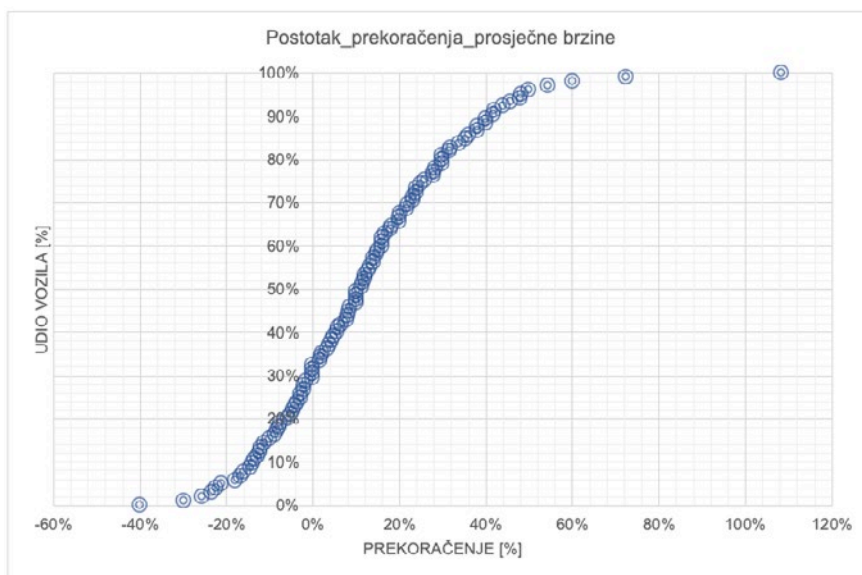
3. ANALIZA UDJELA VOZAČA KOJI KRŠE OGRANIČENJE BRZINE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Analiza udjela vozača koji krše ograničenje brzine provodila se kroz mjerenje brzine na 313 cestovnih presjeka pri čemu su svi presjeci nalaze na državnim cestama u Republici Hrvatskoj. Navedeno ukupno čini 616 mjernih točaka na kojima je mjerena prosječna brzina tijekom cijelog dana, uzimajući u obzir sve situacije i periode u toku dana, uključujući periode zagušenja i uvjete slobodnog toka. Važno je napomenuti da vrijednosti prosječne brzine na ovim lokacijama nisu istovjetne vrijednostima prosječne brzine u slobodnom toku, te je za očekivati veća odstupanja u uvjetima slobodnog toka.

Na osnovu provedene analize utvrđeno je da je na 55% lokacija prosječno prekoračenje ograničenja brzine iznosilo 5 km/h ili više, dok je na 36% lokacija ono iznosilo 10 km/h ili više. Drastičnije prosječno prekoračenje (15 km/h ili više) dogodilo se na 22% lokacija, dok se prosječno prekoračenje od 20 km/h ili više dogodilo na 12% mjernih presjeka.

Ukoliko se analizira relativno prekoračenje, može se zaključiti da je na 60% lokacija prosječno prekoračenje iznosilo 5% od ograničenja ili više, na 50% lokacija ono je iznosilo 10% ili više, dok je prosječno prekoračenje koje je 20% iznad ograničenja zabilježeno na 32% lokacija.

Na svih 616 mjernih presjeka, ukupno prosječno prekoračenje iznosi 13%, dok je medijalna vrijednost prekoračenja 11%. Ovo se može dovesti u korelaciju s trenutačnom tolerancijom prilikom kažnjavanja prekršaja vezanih za brzinu, a koje trenutno iznosi oko 10% od ograničenja brzine. Pola vozača na svim mjernim mjestima kreće se brzinom do 11% iznad ograničenja, dok je prosječna vrijednost slična vrijednosti tolerancije prekoračenja i iznosi 13%. Grafikon 2 potvrđuje ove tvrdnje i iz njega se jasno vidi medijalna vrijednost od 11%.



Grafikon 2. Kumulativna raspodjela postotka prekoračenja brzine

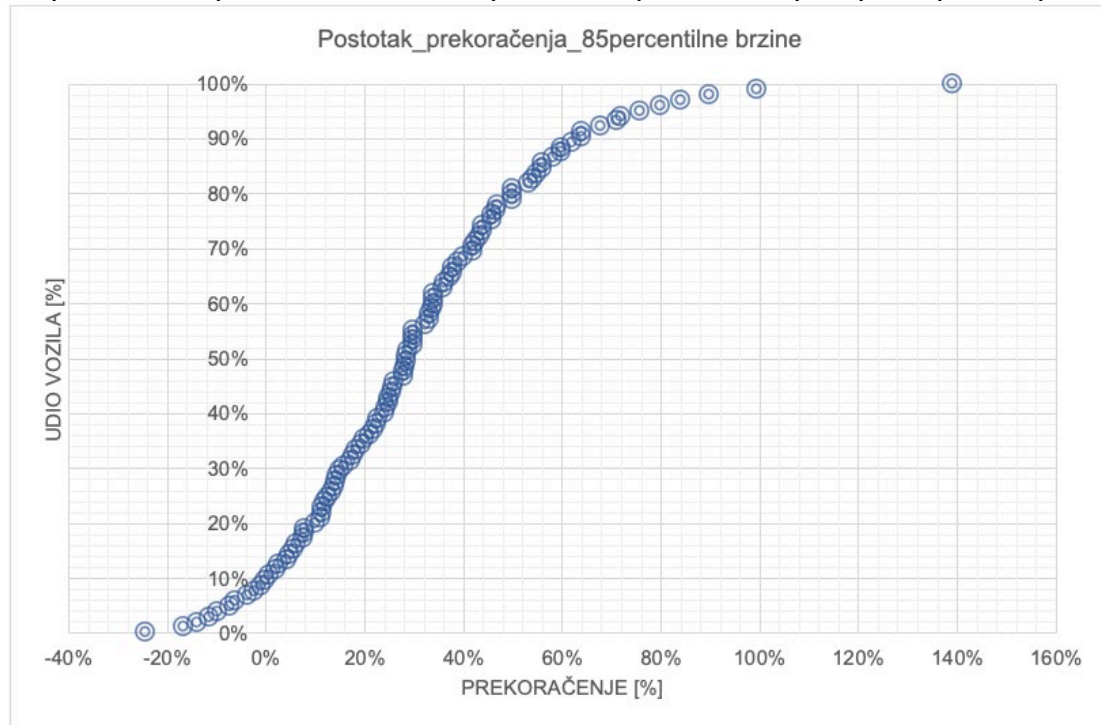
Od svih lokacija, minimalna relativna vrijednost prosječnog kršenja nalazi se na brojačkom mjestu Omiš – zapad, na državnoj cesti DC8. Na ovoj lokaciji ograničenje brzine je 50 km/h, a prosječna zabilježena brzina iznosi 30 km/h, što je 40% manje od ograničenja. Minimalna apsolutna vrijednost prosječnog kršenja nalazi se na brojačkom mjestu Vidikovac kraj Dubrovnika, na državnoj cesti DC8. Na ovoj lokaciji ograničenje brzine je 90 km/h, a prosječna zabilježena brzina iznosi 59 km/h, što čini razliku od 31 km/h u odnosu na ograničenje brzine.

Maksimalna relativna vrijednost prosječnog kršenja nalazi se na brojačkom mjestu Cerina, na državnoj cesti DC26. Na ovoj lokaciji, ograničenje brzine je 30 km/h, a prosječna zabilježena brzina iznosi 65 km/h, što je 117% više od ograničenja. Maksimalna apsolutna vrijednost prosječnog kršenja nalazi se na brojačkom mjestu Gaženica kraj Zadra, na državnoj cesti DC424. Na ovoj lokaciji, ograničenje brzine je 80 km/h, a prosječna zabilježena brzina iznosi 122 km/h, što čini razliku od 42 km/h u odnosu na ograničenje brzine.

Kada je u pitanju 85-percentilna brzina u odnosu na ograničenje, iz analize se može zaključiti da je 85-percentilna vrijednost prosječne brzine na svim dionicama za 31% veća od ograničenja brzine. Ovaj podatak ukazuje na to da 15% vozača krši ograničenje brzine za 31% ili više od vrijednosti ograničenja. U apsolutnim vrijednostima, 15% vozača krši ograničenje brzine za prosječno 17 km/h ili više od ograničenja.

Medijalna vrijednost 85-percentilnog relativnog kršenja ograničenja iznosi 29%, što je vidljivo na grafikonu 3. Ovaj podatak ukazuje na to da, od vozača koji su u 15% najbržih vozača na mjernoj točki, njih 50% krši ograničenje brzine za 29%. Pored toga, prosječna vrijednost 85-percentilnog relativnog kršenja ograničenja iznosi 31%.

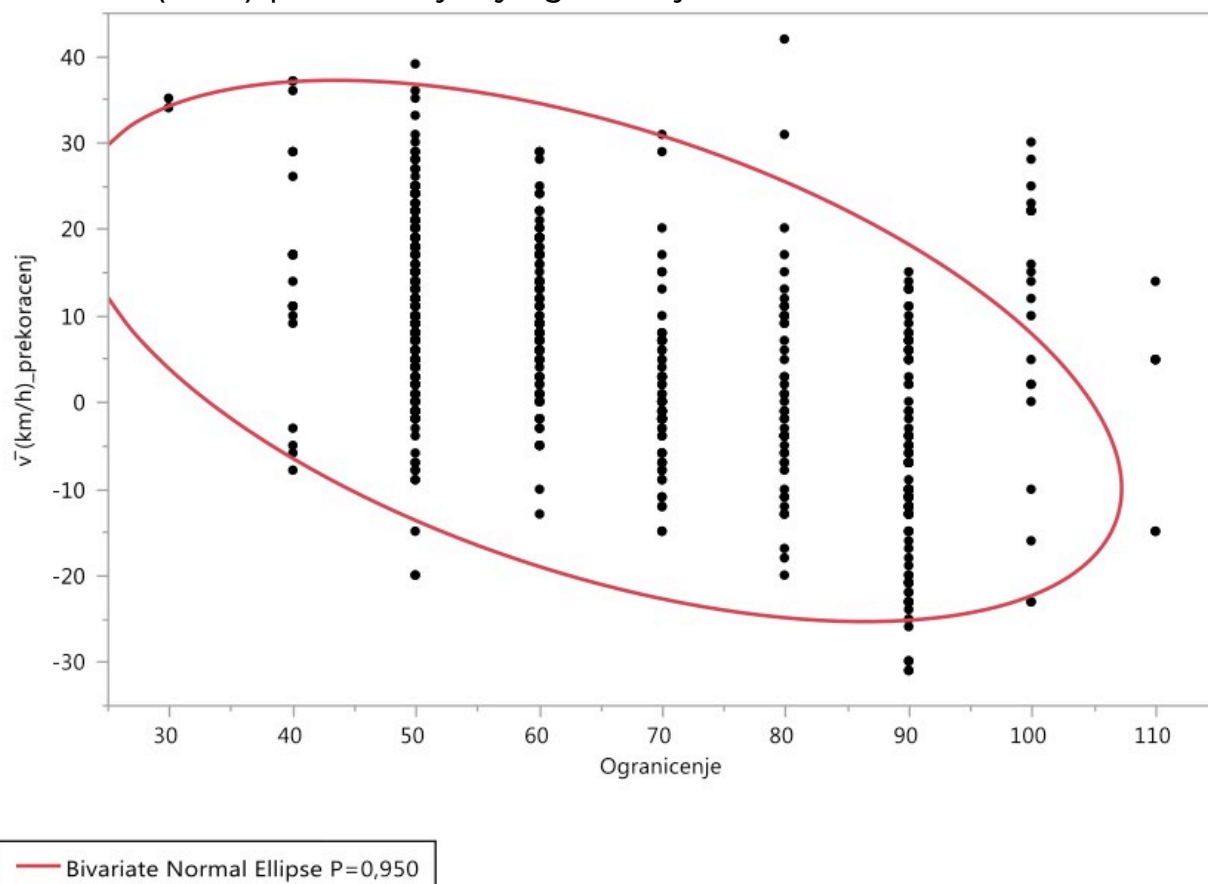
Najmanja vrijednost 85-percentilne brzine je na već spomenutoj brojačkoj lokaciji Omiš – zapad.



Grafikon 3. Kumulativna raspodjela postotka prekoračenja 85-percentilne brzine

Na njoj vrijednost 85-percentilne brzine iznosi 38 km/h, što je 12 km/h manje od ograničenja, odnosno 24% manje od ograničenja. Najveća vrijednost 85-percentilne brzine je na već spomenutoj brojačkoj lokaciji Cerina. Na njoj, 85-percentilna vrijednost brzine iznosi 75 km/h, što je 45 km/h više od ograničenja, odnosno 150% više od ograničenja.

Grafikon 4 prikazuje statistički test odnosa ograničenja brzine i prosječnog prekoračenja brzine. Prema provedenom testu utvrđeno je da postoji statistički značajna korelacija između ograničenja brzine i prosječnog prekoračenja brzine izraženog u postocima. Prema provedenom testu razvidno je da je korelacija negativnog predznaka, što ukazuje da se na lokacijama s većim ograničenjem brzine bilježe u postotku manja prekoračenja ograničenja. Prosječno ograničenje iznosi oko 65 km/h, prosječno kršenje ograničenja oko 6 km/h, standardna devijacija ograničenja brzine je oko 17 km/h, dok je standardna devijacija prekoračenja ograničenja brzine oko 13 km/h. Negativna korelacija iznosi -0,50778 uz značajnost od ispod 0,0001.

Bivariate Fit of v (km/h)_prekoracenje By Ogranicenje

Grafikon 4. Statistički test odnosa izmjerene brzine i ograničenja brzine na svim mjernim lokacijama

Variable	Mean	Std Dev	Correlation	Signif. Prob	Number
Ogranicenje	64,9026	17,28734	-0,50778	<,0001*	616
v (km/h)_prekoracenje	5,987013	12,77586			

Tablica 1. Značajni statistički parametri korelacije izmjerene brzine i ograničenja brzine

4. ZAKLJUČAK

Unatoč općem padu teških prometnih nesreća, neprilagođena brzina zadržava značajan udio, što ukazuje na potrebu daljnjih istraživanja i preventivnih mjera usmjerenih na suzbijanje prebrze vožnje kako bi se očuvala sigurnost svih sudionika u prometu.

U Republici Hrvatskoj, od 28.591 evidentirane prometne nesreće, njih 5.027, odnosno 18%, klasificirane su kao teške, s brzinom kao ključnim čimbenikom. Iako je zabilježen opći pad teških prometnih nesreća, oscilacije u pojedinim godinama, osobito povezane s neprilagođenom brzinom, pokazuju važnost održavanja kontinuiranih napora u promicanju svijesti o vožnji prilagođenoj postavljenom ograničenju brzine.

Kada je u pitanju lokalna i strana praksa kažnjavanja prekoračenja brzine, izdvaja se podatak da u Republici Hrvatskoj prekršaje vezane za brzinu kažnjava isključivo policija, ali da su u periodu od 2004. do 2008. godine te ovlasti imale i jedinice lokalne samouprave. Strana praksa varira u zavisnosti od zemlje, ali postoje zemlje koje su članice Europske Unije i koje su ovakve ovlasti dodijelile jedinicama lokalne samouprave (npr. Njemačka). U nekim zemljama, jedinice lokalne samouprave imaju ograničena ovlaštenja (npr. bilježenje, ali ne i kažnjavanje prekršaja), a u nekim zemljama ovo pravo pripada isključivo policiji.

Prilikom analize vozača koji krše ograničenje brzine, došlo se do nekoliko zaključaka. Na više od pola analiziranih lokacija, ograničenje je prekršeno za 5 km/h ili više, a na 36% lokacija za 10 km/h ili više. Ukupno prosječno prekoračenje iznosi 13% od ograničenja, dok je medijalna vrijednost prekoračenja 11%. Ovo je u skladu s informacijom o toleranciji prilikom kažnjavanja prekoračenja ograničenja, a koje trenutno iznosi oko 10%. Postoje lokacije s ekstremnim

relativnim vrijednostima, i one variraju od -40% do 117%. Za 85-percentilnu brzinu značajno je izdvojiti podatak o medijalnoj vrijednosti od 29%, koja ukazuje na to da na svim lokacijama, od 15% najbržih vozača, njih 50% krši ograničenje brzine za 29% ili manje. Također, pokazalo se i da se s povećanjem ograničenja brzine smanjuje iznos prekoračenja.

Svi ovi pokazatelji zajedno ukazuju na činjenicu da je potrebno povećati nadzor nad brzinom prometnog toka, pri čemu je također važno razmotriti davanje ovlasti za mjerenje i/ili kažnjavanje prekoračenja brzine jedinicama lokalne samouprave, s ciljem smanjenja broja prometnih nesreća uzrokovanih brzinom.

5. LITERATURA

- [1] European Commission, »Speed and Speed Management 2015,« 2015. [Mrežno]. Available: https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/ersosynthesis2015-speedspeedmanagement25_en.pdf.
- [2] iRAP, »Impact of Speed,« [Mrežno]. Available: <https://irap.org/impact-of-speed/>.
- [3] Ministry of Internal Affairs, »National Road Safety Plan of the Republic of Croatia,« 2021. [Mrežno]. Available: https://mup.gov.hr/UserDocsImages/2022/06/NPSCP_hr_web.pdf.
- [4] Government of Croatia, Law on Road Traffic Safety, Zagreb: National Gazette of the Republic of Croatia, 2022.
- [5] Government of Croatia, Law on Road Traffic Safety, Zagreb: National Gazette of the Republic of Croatia, 2004.
- [6] Bavaria State Office, Jurisdiction Regulation BayRS 2015-1-IV, 2015.
- [7] Government of Slovenia, Law on Road Traffic Rules, Legal and Informational System of the Republic of Slovenia, 2021.
- [8] Government of Malta, Motor Vehicles Regulations, 2023.
- [9] Government of France, Internal Security Code, 2021.
- [10] Government of Switzerland, Regulation of Road Traffic Control, Federal Law Publication Platform, 2007.

ANALIZA KARAKTERISTIČNIH DIONICA NA KOJIMA BRZINA IMA ZNAČAJAN UTJECAJ NA NASTANAK TEŠKIH PROMETNIH NESREĆA UZ IZRAČUN POTENCIJALA DRUŠTVENOG TROŠKA TE PRIJEDLOGA UNAPRJEĐENJA

ANALYSIS OF SPECIFIC SECTIONS WHERE SPEED SIGNIFICANTLY INFLUENCES THE OCCURRENCE OF SEVERE ROAD TRAFFIC ACCIDENTS, WITH THE CALCULATION OF THE POTENTIAL SOCIAL COST AND PROPOSALS FOR IMPROVEMENT

izv. prof. dr. sc. Marko Ševrović

University of Zagreb,
Faculty of Transport and Traffic Sciences
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb, Croatia
msevrovic@fpz.unizg.hr

doc. dr. sc. Marijan Jakovljević

University of Zagreb,
Faculty of Transport and Traffic Sciences
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb, Croatia
mjakovljevic@fpz.unizg.hr

Anđelo Marunica, mag. ing. traff.

University of Zagreb,
Faculty of Transport and Traffic Sciences
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb, Croatia
amarunica@fpz.unizg.hr

David Gruhonjić, mag. ing. traff.

University of Zagreb,
Faculty of Transport and Traffic Sciences
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb, Croatia
dgruhonjic@fpz.unizg.hr

Marko Švajda, mag. Ing. traff.

University of Zagreb,
Faculty of Transport and Traffic Sciences
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb, Croatia
msvajda@fpz.unizg.hr

Sažetak:

Za poboljšanje cestovne sigurnosti u teškim prometnim nesrećama, posebice onih uzrokovanih brzinom, potrebno je identificirati ključne utjecajne čimbenike i njihove posljedice. Glavni čimbenici su čovjek, cesta, i vozilo. Istraživanja ukazuju na to da čovjek ima značajan udio u 57% teških prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj. U kombinaciji s cestom, taj udio iznosi 35%, a u kombinaciji s vozilom 6%. Brzina je identificirana kao najvažniji ili jedan od najvažnijih uzroka oko 30% prometnih nesreća s poginulima. Analizom statističkih podataka Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske o nesrećama uzrokovanim brzinom, zajedno s inferencijalnom statističkom analizom uzročno-posljedičnih čimbenika i analizom dionica, identificirani su glavni zaključci, važni za prepoznavanje lokacija na kojima je brzina glavni uzrok teških prometnih nesreća. Na temelju tih zaključaka predložene su mjere unaprjeđenja, uz izračun društvenog troška.

Ključne riječi: čimbenici prometnih nesreća, brzina, analiza dionica, sigurnost prometa

Summary:

To improve road safety in severe traffic accidents, especially those caused by speed, it is necessary to identify key influencing factors and their consequences. The main factors include human, road, and vehicle elements. Research indicates that humans contribute significantly to 57% of severe road traffic accidents in Croatia. In combination with the road, this contribution is 35%, while in combination with the vehicle, it is 6%. Speed has been identified as the primary or one of the primary causes in about 30% of fatal traffic accidents. Through the analysis of statistical data from the Croatian Ministry of Internal Affairs on speed-related accidents, coupled with inferential statistical analysis of causative-consequential factors and segment analysis, key conclusions have been drawn crucial for identifying locations where speed is the main cause of severe road traffic accidents. Based on these conclusions, improvement measures have been proposed, along with the calculation of social costs.

Keywords: factors influencing road traffic accidents, speed, section analysis, traffic safety

1. UVOD

Sigurnost u prometu ima izniman utjecaj na društvo, ekonomiju i stanovništvo. Prometni sustav postaje učinkovit i održiv samo ako je temeljen na visokim standardima sigurnosti. Smanjenje broja prometnih nesreća ne samo da čuva ljudske živote već i umanjuje društvene, ekonomske i zdravstvene terete koje nesreće donose. Osim toga, stvaranje okoline koja potiče sigurnost doprinosi kvaliteti života, potiče održivost prometnog sustava i gradi temelje za prosperitetno društvo.

Brzina je jedan od tri čimbenika sigurnosti prometa. U oko 30% prometnih nesreća s poginulima, brzina ima ključnu ulogu kao glavni ili jedan od glavnih uzroka nesreće [1]. Što je veća brzina u trenutku prometne nesreće, povećava se vjerojatnost teških posljedica [2]. Prekoračenje propisane brzine na određenoj dionici dovodi sve sudionike u prometu u opasnost, posebice ranjive sudionike u prometu poput pješaka i biciklista. Pridržavanjem propisane brzine i prilagodbom uvjetima ceste smanjuje se rizik od nastanka prometnih nesreća te se ublažavaju posljedice u slučaju njihova nastanka.

2. METODOLOGIJA

S ciljem utvrđivanja karakterističnih lokacija na kojima se događaju teške prometne nesreće, kojima je primarna okolnost nastanka brzina, u prvom koraku definirana je metodologija istraživanja. Prilikom toga metodologija obuhvaća sljedeće faze:

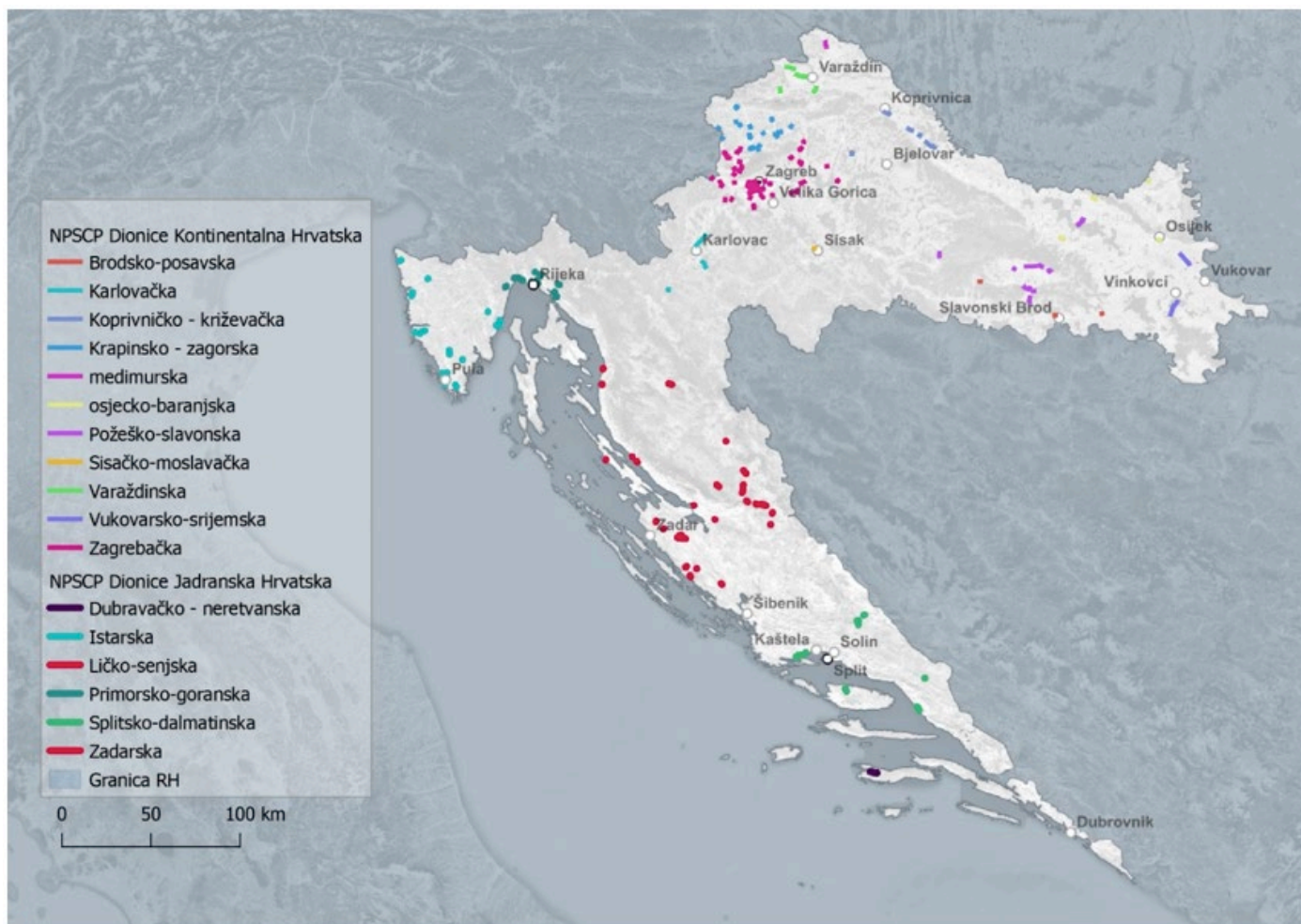
1. analiza baze podataka o prometnim nesrećama kojima je primarni uzrok nastanka brzina, s ciljem detekcije lokacija/dionica na kojima je primarni uzrok brzina. Prilikom toga isključene su sve teške prometne nesreće za koje je utvrđeno da je vozač bio pod utjecajem alkohola. Teške prometne nesreće obuhvaćaju nesreće sa smrtno stradalima i teško ozlijeđenima.
2. prikupljanje podataka od policijskih uprava o lokacijama/dionicama na kojima prema njihovom iskustvu s terena imaju smanjenju sigurnost uzorkovanu brzinom
3. utvrđivanje konačne liste karakterističnih lokacija/dionica na kojima je primarni uzrok nastanka teških prometnih nesreća brzina - temeljem analize baze podataka te dostavljenih podataka policijskih uprava
4. prikupljanje podataka o prometnoj infrastrukturi i opremi na utvrđenim lokacijama/dionicama (za lokacije gdje su upravitelji ceste imali snimljeno stanje terena korištene su ustupljene video snimke/360 video kao i dostupne javne snimke).
5. pregled podataka o brzinama prometnog toka u zonama utvrđenih lokacija/dionica na kojima je primarni uzrok brzina, ustupljenih od strane Hrvatskih cesta d.o.o.
6. validacija operativnih brzina na karakterističnim lokacijama pomoću uređaja za mjerenje brzine
7. analiza postojećeg stanja uz prijedlog mjera unaprjeđenja
8. dinamički plan realizacije.

Sukladno novodefiniranoj metodologiji, utvrđene su karakteristične dionice/lokacije na kojima je primarni uzrok nastanka teških prometnih nesreća brzina na razini svih policijskih uprava u Republici Hrvatskoj. Slika 1 prikazuje 159 detektiranih dionica prema prethodno navedenoj metodologiji.

3. OPĆI STATISTIČKI PODACI O PROMETNIM NESREĆAMA KOJIMA JE JEDNA OD OKOLNOSTI BRZINA

Tijekom analiziranog razdoblja, u periodu od 2010. do 2019. godine, na teritoriju Republike Hrvatske zabilježeno je 28.591 prometnih nesreća, od kojih je 5.027 klasificirano kao teške prometne nesreće s brzinom kao primarnom okolnosti. Ovi događaji čine 18% ukupnog broja teških prometnih nesreća [3].

Proučavanjem trenda teških prometnih nesreća tijekom općeg razdoblja uočava se pad broja takvih nesreća, no istovremeno se primjećuju oscilacije i porasti u određenim godinama, posebice onih povezanih s neprilagođenom brzinom. Izdvaja se povećanje u 2011. godini, razdoblje smanjenja od 2012. do 2014. godine, te blagi porast tijekom 2017. godine. U preostalim



Slika 1. Utvrđene karakteristične dionice/lokacije na kojima je primarni uzrok nastanka teških prometnih nesreća brzinama

godinama, broj teških prometnih nesreća, uključujući i one uzrokovane neprilagođenom brzinom, bilježi rast ili pad.

U godinama s opadanjem ukupnog broja teških prometnih nesreća zabilježen je i smanjen broj onih povezanih s neprilagođenom brzinom, dok je u godinama s povećanjem ukupnog broja evidentiran i porast nesreća uzrokovanih neprilagođenom brzinom. Ukupan broj teških prometnih nesreća smanjio se za 22% tijekom analiziranog razdoblja, dok je broj nesreća uzrokovanih neprilagođenom brzinom pao za 31%. Iz ovog proizlazi zaključak da smanjenje ukupnog broja teških prometnih nesreća rezultira i smanjenjem broja onih povezanih s neprilagođenom brzinom na nacionalnoj razini.

Kad je u pitanju kategorizacija prometnih nesreća vezanih za neprilagođenu brzinu prema vrsti, izdvajaju se dvije grupe koje su najučestalije u većini županija, a to su slijetanje vozila s ceste i udar vozila u objekt kraj ceste. Pored toga, nalet na pješaka i udar vozila u objekt na cesti su u nekim županijama izražene vrste prometnih nesreća. Ovakve prometne nesreće najčešće se događaju na zavoju ili na ravnom cestovnom potezu. Ostale lokacije su manje zastupljene. Nije moguće direktno utvrditi utjecaj doba godine na učestalost nastanka nesreća vezanih za brzinu. Primjetno je da u Jadranskoj Hrvatskoj dolazi do povećanja ovakvih nesreća u ljetnim mjesecima, dok u kontinentalnom dijelu zemlje broj nesreća po mjesecima varira.

Stanje kolnika ne utječe značajno na nastanak prometnih nesreća vezanih za brzinu, budući da se u skoro svim županijama preko 90% ovakvih nesreća dogodilo na kolniku u dobrom stanju. U većini županija, većina se teških prometnih nesreća povezanih s brzinom dogodila na suhom i čistom kolniku, ali se značajan broj nesreća dogodio i na mokrom kolniku. Većina teških prometnih nesreća povezanih s brzinom dogodila se po vedrom vremenu, ali je značajan udio ovakvih nesreća zabilježen i po kiši te po oblačnom vremenu. Shodno tome, nije moguće jasno utvrditi koja kategorija cesta je najučestalija prilikom nastanka prometnih nesreća vezanih za brzinu. Najučestalije kategorije cesta variraju po županijama.

U prosjeku se većina prometnih nesreća ove vrste dogodila danju, a oko 25% noću. Kada je u pitanju stanje javne rasvjete, u većini županija najveći udio nesreća dogodio se na mjestima

gdje nema javne rasvjete. U svim županijama, većina sudionika nalazi se u starosnoj skupini između 19 i 34 godine, od kojih je najveći broj doživio teške ozljede, dok je manji dio smrtno stradao. Najzastupljenije kategorije vozila su automobili i motocikli dok su ostale kategorije slabije zastupljene.

4. ANALIZA UTJECAJNIH ČIMBENIKA NA NASTANAK PROMETNIH NESREĆA KOJIMA JE JEDNA OD OKOLNOSTI BRZINA

S ciljem definiranja optimalnih mjera za poboljšanje cestovne sigurnosti u teškim prometnim nesrećama kojima je uzrok brzina, nužno je identificirati ključne čimbenike sa značajnim utjecajem na pojavu takvih nesreća i na njihove posljedice. Tri temeljna čimbenika cestovne sigurnosti su čovjek, cesta i vozilo. Prema dosadašnjim istraživanjima [3], utvrđeno je da je čovjek potencijalni uzrok 57% teških prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj. U kombinaciji s cestom, čovjek postaje potencijalni uzrok oko 35% takvih nesreća, a u kombinaciji s vozilom oko 6%. U nastavku je prikazana analiza baze podataka teških prometnih nesreća vezanih za brzinu, a glede čimbenika koji utječu na njihov nastanak.

Za potrebe utvrđivanja utjecajnih čimbenika provedeno je ispitivanje statističke veze između teških prometnih nesreća, kojima je uzrok brzina te karakteristika cestovne infrastrukture i njene okoline. Prema tome, analitički okvir obuhvaća sljedeće čimbenike: posljedica prometnih nesreća, vrsta nesreće, uvjeti vidljivosti, stanje kolnika, javna rasvjeta, karakteristike ceste, vertikalna i horizontalna prometna signalizacija, kategorija prometnice, okoliš i zona naselja. Kad su u pitanju posljedice prometne nesreće, utvrđeno je da su izgledi za smrtne posljedice veći u slučaju teških prometnih nesreća uzrokovanim brzinom, u odnosu na teške prometne nesreće svih ostalih okolnosti što je očekivano.

Kod prometnih nesreća uzrokovanih brzinom utvrđen je veći udio izlijetanja vozila s ceste, te naleta na pješaka u odnosu na ukupan broj teških prometnih nesreća. Prema broju nesreća nije utvrđeno da uvjeti vidljivosti utječu značajno na teške prometne nesreće uzrokovane brzinom u odnosu na sve teške prometne nesreće. Jedino značajno odstupanje imaju prometne nesreće koje su se dogodile u vrijeme svitanja – njihov udio je veći u prometnim nesrećama uzrokovanim brzinom u odnosu na sve teške prometne nesreće.

Podaci ukazuju i na to da je broj teških prometnih nesreća uzrokovanih brzinom u slučaju mokrog ili pijeskom/šljunkom onečišćenog kolnika veći u odnosu na ukupan broj teških prometnih nesreća. Također, veća je vjerojatnost nastanka prometnih nesreća uzrokovanih brzinom na lokacijama na kojima nije prisutna javna rasvjeta.

Kada su u pitanju karakteristike ceste, može se zaključiti da je veća vjerojatnost nastanka teških prometnih nesreća uzrokovanih brzinom u zavojima i ravnim cestovnim potezima-pravcima. Uz navedeno, vjerojatnost nastanka nešto je veća i u uvjetima loše vertikalne signalizacije ili samog izostanka iste. Pri tome, nije utvrđena povezanost horizontalne signalizacije i teških prometnih nesreća uzrokovanih brzinom.

Analizom je utvrđeno da kategorija prometnice također utječe na vjerojatnost nastanka teških prometnih nesreća uzrokovanih brzinom. Iz analize se može zaključiti da je najveća vjerojatnost nastanka ovakvih nesreća na lokalnim cestama, a zatim na županijskim i državnim cestama. Kad je u pitanju stanje okoliša oko ceste, veća vjerojatnost nastanka teških prometnih nesreća uzrokovanih brzinom je na lokacijama loše održavanog okoliša. Uz navedeno, podaci pokazuju i da se veći broj ovakvih prometnih nesreća dogodio u zonama izvan naselja u odnosu na one unutar naselja.

Analizom udjela vrsta vozila u teškim prometnim nesrećama uzrokovanim brzinom u odnosu na sve teške prometne nesreće, primjećuje se značajno povećanje udjela motocikala za otprilike 42%, dok se istovremeno bilježi smanjenje udjela teških teretnih vozila za 43% i lakih teretnih vozila za 22%. Iako je udio motocikala značajno veći, važno je napomenuti da se radi o ukupno malom broju teških prometnih nesreća, što taj podatak čini manje relevantnim.

Proučavanjem dobne strukture sudionika u teškim prometnim nesrećama uzrokovanim brzinom u odnosu na ukupan broj teških prometnih nesreća, može se uočiti prosječno smanjenje dobne skupine sudionika za otprilike dvije godine.

5. Ocjena stanja sigurnosti karakterističnih dionica/lokacija prema metodologiji iRAP

Uz analizu općih statističkih podataka o prometnim nesrećama te analizi utjecajnih čimbenika, provedena je i ocjena stanja infrastrukture utvrđenih karakterističnih lokacija na kojima se

događaju teške prometne nesreće kojima je primarna okolnost nastanka brzina.

Prema ocjeni stanja infrastrukture na 159 analiziranih lokacija sukladno iRAP metodologiji utvrđeno je da je oko 40% analiziranih dionica ocijenjeno s jednom ili dvije zvjezdice, s češćim lošim ocjenama za motocikliste, dok je oko 60% dionica ocijenjeno s tri ili više zvjezdice. Pri tome, oko 58% dionica ocijenjeno je s tri zvjezdice, dok je manje od dva posto ocijenjeno s četiri ili pet zvjezdica.

	Vozač i putnici u osobnom automobilu		Motociklisti		Pješaci		Biciklisti	
Broj zvjezdica	Duljina [km]	Postotak	Duljina [km]	Postotak	Duljina [km]	Postotak	Duljina [km]	Postotak
5 Zvezdica	0,80	0,47 %	0,50	0,29 %	0,00	0,00 %	4,10	2,39 %
4 Zvezdice	2,00	1,16 %	0,70	0,41 %	11,90	6,92 %	2,70	1,57 %
3 Zvezdice	99,10	57,65 %	55,20	32,11 %	32,60	18,96 %	63,50	36,94 %
2 Zvezdice	54,20	31,53 %	77,80	45,26 %	78,80	45,84 %	62,30	36,24 %
1 Zvezdica	15,80	9,19 %	37,70	21,93 %	24,80	14,43 %	15,80	9,19 %
Ne može se primijeniti	0,00	0,00 %	0,00	0,00 %	23,80	13,85 %	23,50	13,67 %
Ukupno	171,90	100,00 %	171,90	100,00 %	171,90	100,00 %	171,90	100,00 %

Tablica 1. Ocjeni stanja infrastrukture na 159 analiziranih lokacija sukladno iRAP metodologiji

S druge strane, analizom raspodjele teških prometnih nesreća uzrokovanih brzinom kretanja vozila prema iRAP ocjeni infrastrukture, utvrđeno je da se svega oko 12% takvih nesreća događa na lokacijama ocijenjenim s jednom zvjezdicom. Oko 57% ih se događa na lokacijama ocijenjenim s dvije zvjezdice, a čak oko 43% na lokacijama ocijenjenim s tri i više zvjezdice. Ovakvi rezultati su u skladu s ostalim rezultatima ovog istraživanja i analize terena, jer se najčešće radio o lokacijama/dionicama koje prometno-tehničkim elementima omogućuju razvijanje velikih brzina koje nisu u skladu sa zakonskim ograničenjem niti funkcijom ceste.

6. PROCJENA POTENCIJALA

Društveni trošak prometnih nesreća predstavlja kompleksan financijski i društveni teret za društvo, obuhvaćajući gubitke ljudskih života, ozljede, materijalnu štetu, medicinske troškove, izgubljene radne dane, poreze, troškove hitnih intervencija, pravosudne troškove i rehabilitaciju. Financijski aspekt obuhvaća direktne troškove, dok društveni aspekt uključuje nematerijalne gubitke poput emocionalnih trauma, gubitka kvalitete života i negativnog utjecaja na društvenu koheziju. U Republici Hrvatskoj, analiza podataka prometnih nesreća u razdoblju od 2010. do 2019. godine ukazuje na oko 5.027 teških nesreća uzrokovanih brzinom sa 716 smrtno stradalih, 4.773 teško ozlijeđenih i 1.371 lakše ozlijeđenih osoba. Procijenjeni društveni trošak za isto razdoblje iznosi oko 3,22 milijarde eura, s prosječnim godišnjim gubitkom od oko 322 milijuna eura. Analizom trenda društvenog troška vidljiv je pad, ali su zabilježena odstupanja u 2018. i 2019. godini. Za potrebe ovog istraživanja, procjena potencijala društvenog troška je rađena prema metodologiji objavljenoj od strane Ministarstva mora, prometa i infrastrukture za izračun društvenih troškova prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj, na temelju baze podataka Ministarstva unutarnjih poslova o prometnim nesrećama, vozilima koja su u njima sudjelovala te njihovim sudionicima. Prilikom toga, za potrebe izračuna, u obzir su uzete samo teške prometne nesreće za koje se pretpostavlja da im je okolnost brzina te njihove posljedice [4].

Grafikon 1 prikazuje trend analize društvenog troška teških prometnih nesreća za koje se pretpostavlja da je okolnost brzina na području Republike Hrvatske, u periodu od 2010. do 2019. godine. Primjećuje se da je društveni trošak u analiziranom periodu opao za 28%, uz određene oscilacije u toku ovog perioda.

Analiza udjela društvenog troška prema policijskim upravama ukazuje na to da je policijska uprava splitsko-dalmatinska na prvom mjestu s udjelom od oko 15%. Slijedi policijska uprava zagrebačka s udjelom od oko 13%, dok ostale uprave imaju udjele od 2 do 8%, što je povezano s brojem prometnih nesreća, gustoćom stanovništva i intenzitetom prometa u pojedinim

regijama. Ova analiza naglašava važnost prepoznavanja financijskih i društvenih posljedica teških prometnih nesreća uzrokovanih brzinom, kako bi se usmjerila pažnja na preventivne mjere i unaprjeđenje sigurnosti u prometu. Također, analiza potencijala prema policijskim upravama se može koristiti i kao dinamički plan za definiranje prioriteta.



Grafikon 1. Trend analiza društvenog troška teških prometnih nesreća za koje se pretpostavlja da je okolnost brzina na području Republike Hrvatske

7. ZAKLJUČAK

Na temelju analize rezultata u vezi s infrastrukturom i okolinom, jasno je da se teške prometne nesreće, čiji je primarni uzrok brzina, češće događaju na određenim, karakterističnim lokacijama. To uključuje horizontalne zavoje na lokalnim, županijskim i državnim cestama, pravce na istim cestama, lokacije izvan naselja bez rasvjete, te dijelove ceste gdje dolazi do značajnog smanjenja ograničenja brzine zbog bočnih opasnosti i tehničkih elemenata trase, često neprepoznatih od strane vozača. Nedostatak prometne opreme za smanjenje posljedica, poput zaštitnih odbojnih ograda, i nedostatak preventivne signalizacije, dodatno doprinose riziku.

Na osnovi prethodnih zaključaka, mogu se izvući opći nalazi. Lokacije izvan naselja gdje je smanjena sigurnost u pogledu brzine, a alkohol i droge nisu prisutni, obično su problematične. Ove lokacije mogu se podijeliti u dvije kategorije: prve uključuju dijelove ceste gdje česte i naglije promjene u prometno-tehničkim elementima uzrokuju ograničenje brzine, često uz nezaštićene bočne opasnosti; dok se drugi odnose na dulje dionice ceste gdje se razvijaju veće brzine, također s nezaštićenim bočnim opasnostima.

Dodatno, analiza povezanosti lokacija teških prometnih nesreća uzrokovanih brzinom i prometne infrastrukture, otkriva važne činjenice. Primjerice, gotovo 60% takvih nesreća događa se na cestama s ocjenom 1 ili 2 zvjezdice (iRAP), ukazujući na potrebu unaprjeđenja cestovne infrastrukture na tim lokacijama.

Na analiziranim lokacijama, predložene mjere za unaprjeđenje sigurnosti prometa uključuju one proaktivne poput vizualnog suženja kolnika i označavanja horizontalnih zavoja te reaktivne koje uključuju postavljanje zaštitne odbojne ograde u cilju smanjenja posljedica nesreća. Nadalje, preporučuje se izrada smjernica i poboljšanje zakonske regulative u području prometnog projektiranja kako bi se smanjio broj prometnih nesreća uzrokovanih brzinom. Edukacija projektanata i prometnih planera, kao i upravitelja cestovne infrastrukture te relevantnih institucija također se ističe kao ključna mjera u cilju preventivnog djelovanja na smanjenje prometnih nesreća uzrokovanih brzinom.

U narednim istraživanjima, potrebno je utvrditi postoji li statistički značajna korelacija koja bi potvrdila pretpostavke iznesene u ovom radu, a koje su nastale na temelju analize baze podataka teških prometnih nesreća i terenskih analiza.

8. LITERATURA

- [1] European Commission, »Speed and Speed Management 2015,« 2015. [Mrežno]. Available: https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/ersosynthesis2015-speedspeedmanagement25_en.pdf.
- [2] iRAP, »Impact of Speed,« [Mrežno]. Available: <https://irap.org/impact-of-speed/>.
- [3] Ministry of Internal Affairs, »National Road Safety Plan of the Republic of Croatia,« 2021. [Mrežno]. Available: https://mup.gov.hr/UserDocsImages/2022/06/NPSCP_hr_web.pdf.
- [4] Ministry of Maritime Affairs, Transport and Infrastructure, Project MARS - Modernization and Restructuring of the Road Sector: The Analysis of Social Costs of Traffic Accidents and Individual Social Costs of Road Traffic Accidents Involving Fatalities or Severe Injuries, for the Period 2016-2020, Ministry of Maritime Affairs, Transport and Infrastructure.

PREGLED I ANALIZA LOKACIJA PROMETNIH NESREĆA S POGINULIM OSOBAMA NA ŽUPANIJSKIM, LOKALNIM I OSTALIM NERAZVRSTANIM CESTAMA

Andrej Kunštek, mag. ing. traff.
Tomislav Kučinić, mag. ing. traff.
Želimir Velić, mag. ing. traff.
Ivana Vuk1, univ. bacc. ing. traff

Fakultet prometnih znanosti,
 Sveučilište u Zagrebu, Vukelićeva 4,
 10000 Zagreb

Sažetak:

U 2022. godini, na županijskim, lokalnim i ostalim nerazvrstanim cestama u Republici Hrvatskoj ukupno se dogodilo preko 85% prometnih nesreća, a analizirajući prometne nesreće s poginulim osobama, proizlazi da se od ukupnog broja istih, njih 44% dogodilo na navedenim cestama. Prema tome, a kako bi se utjecalo na smanjenje broja prometnih nesreća sa smrtnim posljedicama, u sklopu Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske, od 2021. do 2030., provodi se projekt „Pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i ostalim nerazvrstanim cestama s prijedlogom mjera za povećanje sigurnosti temeljem utvrđenih nedostataka na lokacijama“. Dosadašnji rezultati pregleda, koji su prikazani u ovom radu, pokazali su da je na više od 96% pregledanih lokacija utvrđen barem jedan nedostatak koji je mogao utjecati na sigurnost cestovnog prometa. Utvrđeni nedostaci podijeljeni su na 13 indikatora koji su bili definirani na način da je jedan indikator predstavljao određeni element ceste ili popratne opreme. Ovakva istraživanja omogućavaju kvalitetniji uvid u stanje cestovne infrastrukture i mogućnost predlaganja mjera za povećanje sigurnosti cestovnog prometa.

Summary:

In 2022, more than 85% of traffic accidents occurred on county, local and other unclassified roads in the Republic of Croatia, and when analysing traffic accidents with fatal consequences, it turns that 44% of the total number of road accidents occurred on these roads. Therefore, to reduce the number of traffic accidents with fatalities, the project "Overview of the locations of traffic accidents with fatalities on county, local and other unclassified roads with a proposal for measures to increase safety based on the identified deficiencies at the locations" is carried out as part of the National Road Safety Plan of the Republic of Croatia for the period 2021 to 2030. Current results of the inspection, which are presented in this paper, show that in more than 95% of the locations inspected, at least one deficiency was found that could affect road safety. The deficiencies identified were divided into 13 indicators, which were defined in such a way that an indicator represents a specific element of the road or associated equipment. Such research enables better insight into the condition of the road infrastructure and the possibility of proposing measures to improve road safety.

1. UVOD

U sklopu prethodnog Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. - 2020., uspješno je proveden projekt „Tehnički pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama u funkciji identifikacije opasnih mjesta“, a odnosio se na preglede lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na cestovnoj mreži Republike Hrvatske. Temeljem navedenog projekta, a imajući u vidu različita međunarodna iskustva, utvrđeno je da je cesti, a i samom vozilu, kao osnovnim čimbenicima sigurnosti cestovnog prometa, općenito pridodano manje važnosti prilikom nastanka prometnih nesreća u odnosu na vozača odnosno čovjeka. Upravo iz tih razloga, u mnogim Europskim zemljama, nakon nastanka prometne nesreće s poginulom osobom, na samo mjesto prometne nesreće izlazi i stručni tim ljudi koji vrši pregled ceste, opreme i pripadajuće infrastrukture kako bi se utvrdili eventualni nedostaci koji su mogli utjecati na nastanak prometne nesreće.

Na temelju navedenih pozitivnih iskustava, a imajući u vidu i uspješnost prethodno provedenog projekta vezanog za pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama, u sklopu novog Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske, od 2021. do 2030., provodi se projekt „Pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i ostalim nerazvrstanim cestama s prijedlogom mjera za povećanje sigurnosti temeljem utvrđenih nedostataka na lokacijama“. Provedba projekta temeljila se na prikupljenim podacima o lokacijama prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i ostalim nerazvrstanim cestama u 2022. godini. Za svaku lokaciju koja se uspješno geografski pozicionirala, izradio se obrazac pregleda, a koji je sadržavao osnovne podatke o predmetnoj prometnoj nesreći te dio u koji su se unosile geometrijsko – tehničke izmjere ceste na predmetnoj lokaciji odnosno lokaciji prometne nesreće. Nakon izvršenog pregleda lokacije prometne nesreće s poginulom osobom, pristupilo se analizi prikupljenih podataka.

Neposrednim pregledom lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama nastojalo se utvrditi predstavlja li na tim lokacijama određeni nedostatak ceste ili njezine opreme eventualan uzrok nastanka prometnih nesreća. Nadalje, dobivanje takvih informacija omogućuje se relevantniji uvid u cestu kao čimbenika sigurnosti cestovnog prometa, a samim time i preduvjeti za kvalitetniji proces identifikacije opasnih mjesta na cestovnoj prometnoj mreži.

2. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Kako bi se izvršila analiza postojećeg stanja sigurnosti cestovnog prometnog sustava na području Republike Hrvatske, prikupljeni su i analizirani podaci o zabilježenim prometnim nesrećama. Prema dostupnim statističkim podacima u razdoblju od 2013. do 2022. godine na svim hrvatskim prometnicama zabilježene su 320 044 prometne nesreće. Ukupno je stradalo 138 960 osoba: poginulo je 3080 osoba, teže je ozlijeđeno 26 889 osoba, a 108 991 osoba je lakše ozlijeđeno. U proteklih deset godina, u odnosu na 2013. godinu broj prometnih nesreća s stradalog osobama smanjio se s 11 225 na 10 005 (10,9%) u 2022. godini, lakše ozlijeđenih osoba s 12 443 na 10 419 (16,3%), broj teško ozlijeđenih osoba povećao se s 2 831 na 2 910 (2,8%) i broj poginulih u prometnim nesrećama smanjio se s 368 na 275 poginulih osoba (25,3%). Provedbom Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2021. - 2030. cilj je do završetka programa postići 50% smanjenje broja poginulih osoba u prometnim nesrećama odnosno približiti se broju od 148 poginulih osoba godišnje, te broja teških prometnih nesreća. Nažalost, uvidom u broj poginulih osoba u 2022. godini, Republika Hrvatska udaljava se od tog cilja. Ujedinjeni Narodi proglasili su razdoblje od 2021. do 2030. godine kao Drugo desetljeće sigurnosti cestovnog prometa, stoga se u Republici Hrvatskoj planira 15 područja djelovanja kojima je cilj povećanje cestovne sigurnosti, a to su: sigurna brzina, vožnja bez utjecanja alkohola, droga i lijekova, sigurna vožnja, prevencija distrakcije vozača, sigurnost aktivnih oblika prometovanja, sigurnost motociklista i mopedista, sigurnost profesionalnih vozača, zaštita u vozilu, sigurna infrastruktura, sigurna vozila, brze i učinkovite hitne službe, jačanje kapaciteta prometne policije i inspekcije službi te baza podataka i prikupljanje podataka.[1]

S ciljem smanjenja broja prometnih nesreća, ponajprije prometnih nesreća s poginulim osobama, potrebno je ciljano djelovati na uzročnike prometnih nesreća. Kako bi se poduzele mjere u cilju smanjenja prometnih nesreća koje bi rezultirale postizanjem zadanog cilja, najprije je

potrebno točno i jednoznačno odrediti uzrok prometnih nesreća.

Prema statistici iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa, uzroci prometnih nesreća podijeljeni su u tri kategorije: pogreške vozača, pogreške pješaka i ostali uzroci. Prema podijeli osnovnih čimbenika sigurnosti koji utječu na nastanak prometne nesreće su: čovjek, vozilo, cesta, a uzroci prometnih nesreća također bi trebali biti istovrijedno kategorizirani. Prema podjeli uzroka prometnih nesreća u Biltenu, pogreške vozača i pogreške pješaka mogu se svrstati pod čimbenik „čovjek“. Ostali uzroci podijeljeni su na iznenadni kvar vozila i neočekivana pojava opasnosti. Iznenadni kvar vozila pripada čimbeniku vozilo, dok neočekivana pojava opasnosti ne pripada niti jednom od osnovnih čimbenika sigurnosti. Jedan od tri osnovna čimbenika sigurnosti je cesta, koja prema podijeli u Biltenu nije navedena te se može zaključiti kako cesta nije u Republici Hrvatskoj uzročnik niti jedne prometne nesreće.[1]

U 2022. godini za uzrok nastanka prometne nesreće s ozlijeđenim osobama u najvećoj mjeri kriv je vozač (94,0%), zatim pješak (2,6%), dok ostali uzroci poput neočekivane pojave opasnosti, iznenadnog kvara na vozilu i ostalog imaju udio od 3,4%. Čimbenik cesta temeljem podataka nije uzrok za niti jednu prometnu nesreću. U istoj godini za uzrok nastanka prometnih nesreća sa smrtno stradalima, vozač je odgovoran za 94,2%, zatim pješak (2,1%), neočekivana pojava opasnosti (0,4%), ostalo (3,3%) dok kvar na vozilu prema Biltenu nije uzrok za niti jednu prometnu nesreću sa smrtnim posljedicama.[1]

Usporedbom analiziranih podataka vidljivo je da se u Republici Hrvatskoj zanemaruje čimbenik cesta, iako je isti jedan od tri glavna čimbenika sigurnosti. Stoga u sklopu Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2021 - 2030. provodi se projekt „Pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i ostalim nerazvrstanim cestama s prijedlogom mjera za povećanje sigurnosti temeljem utvrđenih nedostataka na lokacijama“.

Prilikom analize ceste kao čimbenika sigurnosti, vrlo je bitno o kojoj se kategoriji ceste radi. Stoga su u tablici 1 prikazani podaci o ukupnom broju prometnih nesreća na cestovnoj mreži Republike Hrvatske, prema kategoriji ceste na kojoj su se dogodile. Vidljivo je da se najveći broj prometnih nesreća događa na nerazvrstanim cestama.

	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
Autoceste	1884	1727	1283	1802	1921
Državne ceste	5051	3436	1952	2592	2835
Županijske ceste	2093	1511	870	1013	1009
Lokalne ceste	445	532	507	506	467
Nerazvrstane ceste	23967	24161	21462	25540	26329
Ukupno	33440	31367	26074	31453	32561

Tablica 1. Ukupan broj prometnih nesreća prema različitim vrstama ceste. Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2022, Republika Hrvatska Ministarstvo unutarnjih poslova, Zagreb (2023)

Ceste koje su predmet istraživanja u konkretnom projektu su: županijske, lokalne i nerazvrstane ceste, a na kojima se u 2022. godini dogodilo 27 805 prometnih nesreća što čini udio od 85,3% svih prometnih nesreća na javnim cestama u Republici Hrvatskoj.

3. Pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama

U sklopu projekta „Pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i ostalim nerazvrstanim cestama s prijedlogom mjera za povećanje sigurnosti temeljem utvrđenih nedostataka na lokacijama“ analizirana je dostupna znanstveno-stručna literatura o pregledu lokacije s poginulim osobama kako bi se definirao obrazac pregleda navedenih lokacija. Definirani obrazac podijeljen je na tri dijela, prvi dio obrasca sadržava osnovne podatke o prometnoj nesreći te se navedeni podaci upisuju prije samog pregleda.

Prvi dio obrasca sadrži podatke o konkretnoj prometnoj nesreći kao što su:

- lokacija prometne nesreće,
- datum i vrijeme prometne nesreće,
- vremenski uvjeti,
- okolnosti koje su prethodile i vrsta prometne nesreće,
- karakteristike ceste,
- ograničenje brzine i
- broj vozila i sudionika prometne nesreće.

Prilikom unošenja podataka u prvi dio obrasca, uočeni su problemi pri unosu GPS koordinata obzirom da isti odstupaju od stvarne lokacije prometne nesreće. Obzirom da GPS koordinate za sve prometne nesreće nisu potpuno točne, potrebno je primjenom podataka o ulicama i kućnim brojevima pokušati točno locirati lokaciju prometne nesreće. Drugi dio obrasca prikazuje lokacije prometnih nesreća u kojemu se postavljaju fotografije prometne nesreća, ako su iste dostupne te prikaz lokacije na karti kako bi se na terenskom pregledu lokacija jednostavnije identificirala.

Treći dio obrasca namijenjen je za prikupljanje tehničkih podataka o lokaciji prometne nesreće na terenu te on obuhvaća podatke o:

- izmjerama i stanju geometrijskih elemenata ceste,
- stanju i položaju opreme ceste,
- fotografski prikaz lokacije i uočenih nedostataka na terenu i
- opis uočenih nedostataka na lokaciji.

Nakon definiranja obrasca za pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama, pristupilo se provođenju pregleda lokacija na terenu. Pregledu lokacija pristupalo se u timu s minimalno tri člana projektnog tima. Prilikom pregleda lokacije na terenu su se uzimale izmjere svih elemenata navedenih u obrascu, svaka lokacija prometne nesreće je fotografirana te se posebna pozornost obratila na nedostatke koji su također detaljno fotografirani. Uz izmjere i fotografiranje, svaka lokacije je snimljena videozapisom i to na način da je snimljen širi prikaz, a ne samo točno mjesto prometne nesreće. Nakon provedenog pregleda na terenu, prikupljene podatke analizirao je projektni tim. Prilikom daljnje analize prikupljenih podataka o pregledanoj lokaciji, uočene nedostatke dovodit će se u korelaciju s vrstom prometne nesreće. Temeljem provedene analize i svih prikupljenih podataka, preporučit će se mjere za otklanjanje eventualnih nedostataka s ciljem povećanja sigurnosti cestovnog prometa.[2]

4. REZULTATI PREGLEDA LOKACIJA PROMETNIH NESREĆA S POGINULIM OSOBAMA NA ŽUPANIJSKIM, LOKALNIM I NERAZVRSTANIM CESTAMA

Na osnovu prikupljenih podataka o prometnim nesrećama u sklopu projekta „Pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i ostalim nerazvrstanim cestama s prijedlogom mjera za povećanje sigurnosti temeljem utvrđenih nedostataka na lokacijama“, broj prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama iznosi 109. Nadalje, 13 prometnih nesreća dogodile su se u Gradu Zagrebu te navedene lokacije nisu pregledavane. Broj lokacija za pregled iznosi 96, a od navedenog broja detaljno su analizirane 83 lokacije. Kako je prethodno navedeno, dio lokacija prometnih nesreća nije bilo moguće uspješno pozicionirati obzirom da se radi o lokacijama za koje nije točno unesena GPS koordinata, a iste se ne nalaze u blizini kućnih brojeva ili drugih poznatih atributa po kojima bi mogle biti točno pozicionirane, stoga osam lokacija nije bilo moguće točno pozicionirati. Pet lokacija nije uključeno u detaljnu analizu obzirom da na istima zbog kompleksnosti i sigurnosnih razloga nije bilo moguće provesti pregled.

Iz tablice 2 vidljivo je da od 20 policijskih uprava, 14 policijskih uprava ima stopostotnu točnost pozicioniranja lokacija prometnih nesreća na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama. Najmanju točnost pozicioniranih prometnih nesreća imala je Koprivničko-križevačka policijska uprava od 50% točno pozicioniranih promatranih prometnih nesreća. U odnosu na provedeni projekt „Tehnički pregled lokacija prometnih nesreća sa poginulim osobama u funkciji identi-

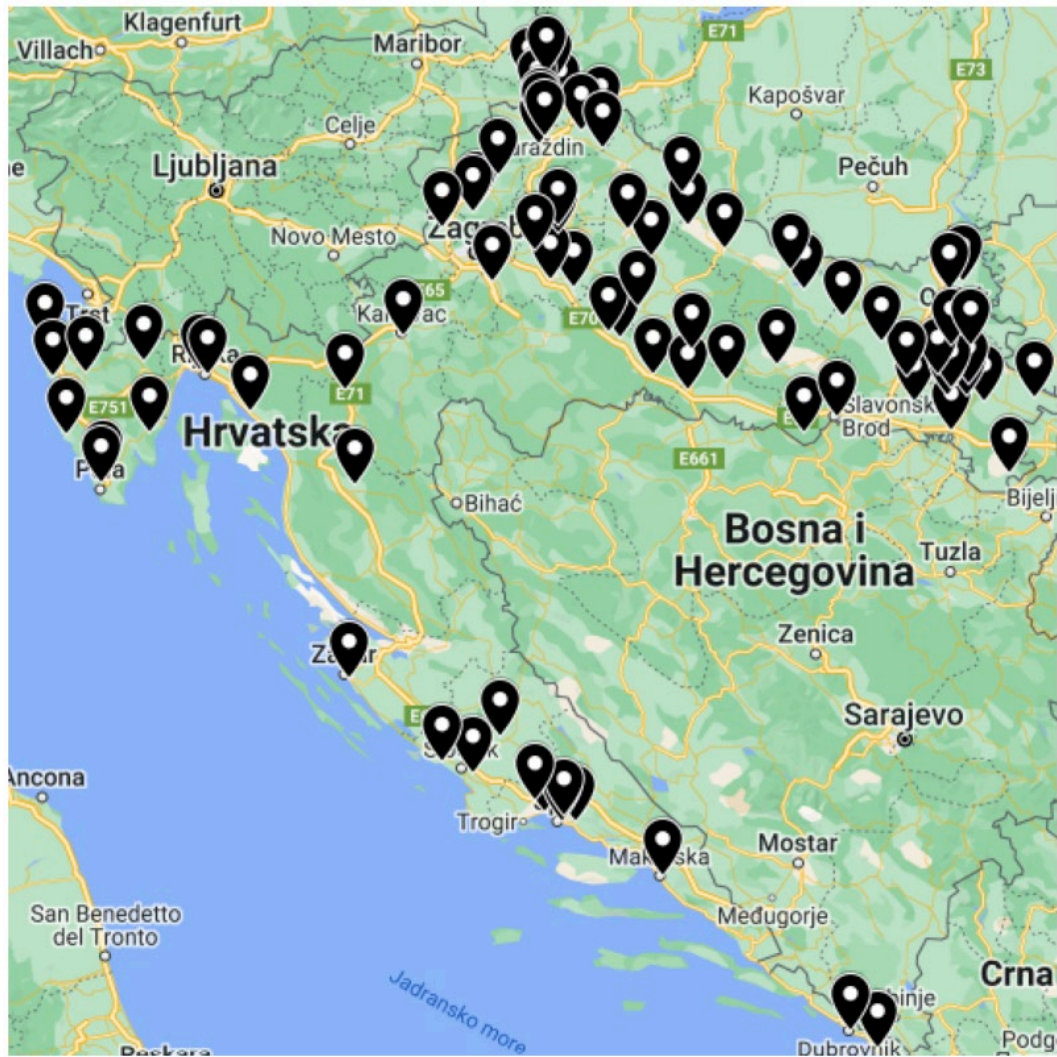
fikacije opasnih mjesta“ u kojemu su se pregledavale lokacije prometnih nesreća iz 2016. godine, a gdje je kod samo šest policijskih uprava utvrđena stopostotna točnost pozicioniranja, stoga je tehnički ispravno zaključiti kako broj policijskih uprava s točno pozicioniranim lokacijama značajno porastao za 130%.[3] Najveći broj prometnih nesreća na promatranim cestama zabilježen je u Osječko-baranjskoj županiji i iznosi 11 prometnih nesreća, a županije s jednom prometnom nesrećom sa smrtnim posljedicama na promatranim cestama su Zadarska i Ličko-senjska.

Policijska uprava	Broj lokacija za pregled	Broj pozicioniranih lokacija	Broj pregledanih lokacija	Točno pozicionirane lokacija (%)	Pregledanih od točno pozicioniranih lokacija (%)
Bjelovarsko-bilogorska	3	3	3	100%	100%
Brodsko-posavska	4	4	4	100%	100%
Dubrovačko-neretvanska	4	3	2	75%	67%
Istarska	9	9	8	100%	89%
Karlovačka	3	3	2	100%	67%
Koprivničko-križevačka	2	1	1	50%	100%
Krapinsko-zagorska	3	3	3	100%	100%
Ličko-senjska	1	1	1	100%	100%
Međimurska	6	6	6	100%	100%
Osječko-baranjska	11	10	10	91%	100%
Požeško-slavonska	2	2	2	100%	100%
Primorsko-goranska	7	5	3	71%	60%
Sisačko-moslavačka	3	3	3	100%	100%
Splitško-dalmatinska	8	6	6	75%	100%
Šibensko-kninska	4	3	3	75%	100%
Varaždinska	6	6	6	100%	100%
Virovitičko-podravski	4	4	4	100%	100%
Vukovarsko-srijemska	7	7	7	100%	100%
Zadarska	1	1	1	100%	100%
Zagrebačka	8	8	8	100%	100%
UKUPNO	96	88	83	92%	94%

Tablica 2. Točno pozicionirane i pregledane lokacije prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama prema policijskim upravama

Na temelju obrađenih 20 policijskih uprava točnost pozicioniranih lokacija prometnih nesreća na promatranim cestama iznosi 92%, što je u odnosu na projekt pregleda lokacija iz 2016. godine povećanje od 10%. Stoga, samo 8% prometnih nesreća nije bilo moguće jednoznačno i točno pozicionirati na županijske, lokalne i nerazvrstane ceste. Od točno pozicioniranih lokacija prometnih nesreća na promatranim cestama, 94% lokacija je detaljno analizirano i pregledano. Na slici 1 prikazane se točno pozicionirane i pregledane lokacije prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama u Republici Hrvatskoj.

Prilikom provedbe pregleda lokacija prometnih nesreća na terenu, izvršene su izmjere geometrijskih elemenata, opreme ceste te su lokacije fotografirane s detaljnim prikazima nedostataka, a u prethodno definirani obrazac uz izmjere, uneseni su uočeni nedostaci lokacija. Kako bi se mogla provesti kvalitetna analiza pregledanih lokacija prometnih nesreća, uočeni karakteristični nedostaci podijeljeni su u 13 indikatora kako bi se dobio što kvalitetniji uvid u značajke pregledanih lokacija, a isti su navedeni i objašnjeni u idućoj tablici.[4]

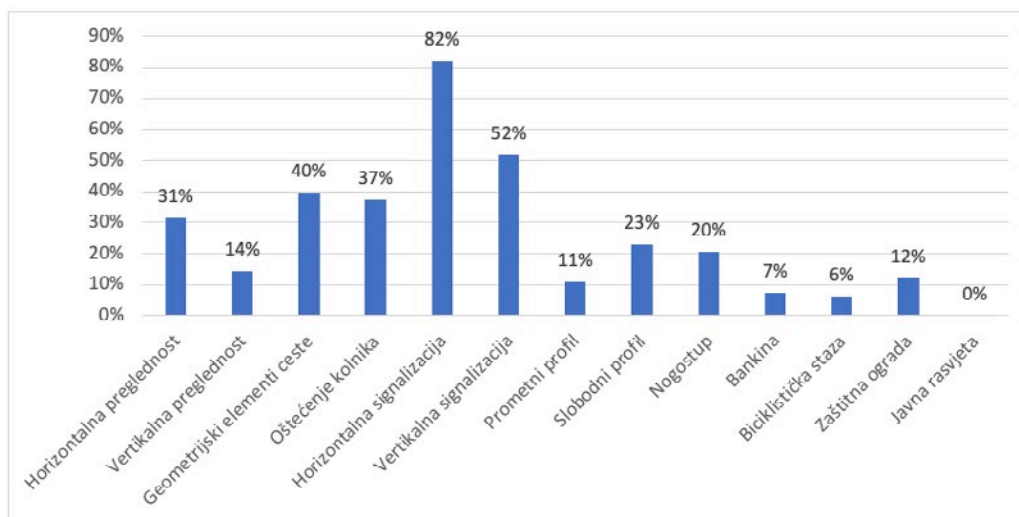


Slika 1. Prikaz pregledanih lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama

INDIKATOR	OBJAŠNENJE
Horizontalna preglednost	Smanjena horizontalna preglednost koju vozač ima u horizontalnoj ravni pri nailasku na određenu lokaciju na cesti.
Vertikalna preglednost	Smanjena vertikalna preglednost koju vozač ima u vertikalnoj ravni prilikom nailaska na određenu lokaciju na cesti zbog vertikalnog prijeloma ceste.
Geometrijski elementi ceste	Širina prometnih traka (kolnika) koja nije adekvatna dozvoljenom ograničenju brzine, nedovoljna duljina <u>prijelaznice/međupravca</u> , neadekvatan nagib kolnika.
Oštećenja kolnika	Uočena oštećenja na kolničkom zastoru ili nedostatak istog na dijelovima kolnika.
Horizontalna signalizacija	Slaba vidljivost, oštećena ili nedostatak horizontalne signalizacije.
Vertikalna signalizacija	Slaba vidljivost, oštećena ili nedostatak vertikalne signalizacije.
Prometni profil	Neadekvatan ukoliko u isti zadire prepreka koja onemogućuje nesmetano odvijanje prometa.
Slobodni profil	Neadekvatan ukoliko u isti zadire prepreka
Nogostup	Nedovoljna širina, neadekvatna izvedba, oštećenje ili nedostatak nogostupa.
Bankina	Nedovoljna širina ili nedostatak iste.
Biciklistička staza	Nedovoljna širina, neadekvatna izvedba, oštećenje ili nedostatak biciklističke staze.
Zaštitna ograda	Neadekvatna izvedba, oštećena ili nedostatak zaštitne ograde.
Javna rasvjeta	Neispravna ili nedostatak javne rasvjete.

Tablica 3. Definirani indikatori i njihova objašnjenja

Prema provedenoj analizi od 83 točno pozicioniranih lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama na 80 lokacija pronađen je minimalno jedan nedostatak-indikator što iznosi udio od preko 96%.

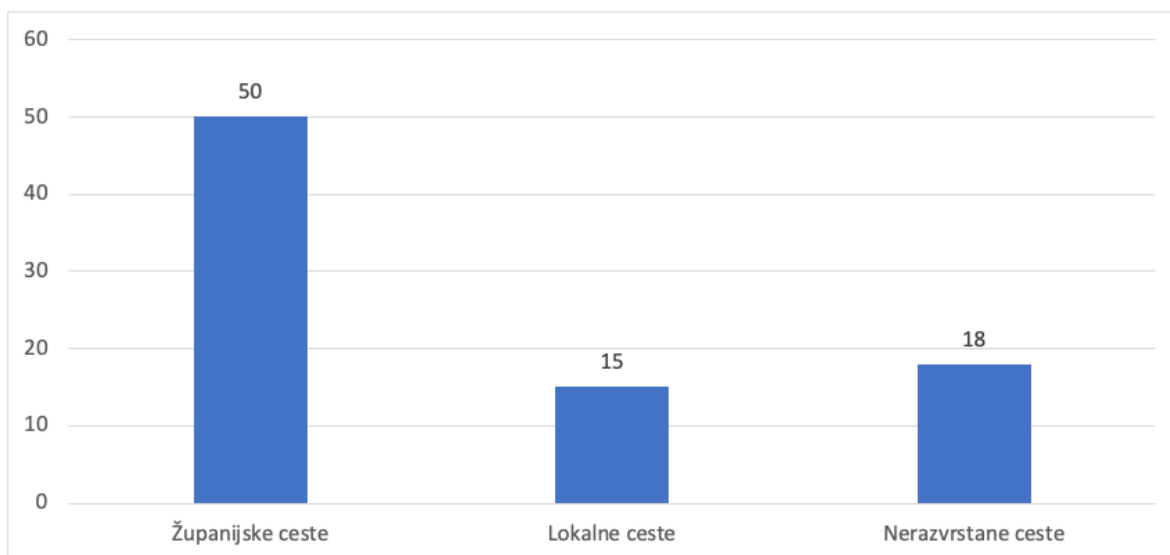


Grafikon 1. Uočeni nedostaci prilikom pregleda lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama

Na grafikonu 1 vidljivo je kako se od 83 pregledane lokacije prometnih nesreća s poginulim osobama na promatranim cestama, najveći broj nedostataka odnosi na horizontalnu signalizaciju, odnosno na 82% analiziranih lokacija uočen je nedostatak na horizontalnoj signalizaciji. Sljedeći najčešći nedostatak na pregledanim lokacijama je vertikalna signalizacija, a koji je uočen na 52% pregledanih lokacija. Posebnu pažnju je potrebno posvetiti indikatoru geometrijski elementi ceste obzirom da je navedeni nedostatak uočen na 40% pregledanih lokacija, a isti može imati izravan utjecaj na nastanak prometne nesreće. Na 37% lokacija uočeno je oštećenje na kolničkom zastoru ili nedostatak istog na dijelovima kolnika, a što čini udio od 11% svih nedostataka. Peti najčešći nedostatak uočen na 31% lokacija gdje je smanjena horizontalna preglednost koju vozač ima prilikom nailaska na određenu lokaciju na cesti. Na 23% lokacija uočen je neadekvatan slobodni profil, zatim nedovoljna širina, neadekvatna izvedba, oštećenje ili nedostatak nogostupa na 20% lokacija. Indikator bez uočenih nedostataka je javna rasvjeta, koja kao nedostatak nije evidentirana niti na jednoj lokaciji. Najveći broj nedostataka zabilježen po lokaciji iznosi osam nedostataka.

Kada se promatra međusobni odnos indikatora, horizontalna signalizacija je najzastupljeniji indikator s nedostatkom s udjelom od 24%, nedostaci vertikalne signalizacije čine udio od 15%, a geometrijski elementi udio od 12%.

Na grafikonu 2 vidljivo je kako od 83 pregledane lokacije prometnih nesreća s poginulim osobama, 50 lokacija je zabilježeno na županijskim cestama, 15 na lokalnim cestama, dok je 18 lokacija zabilježeno na nerazvrstanim cestama.



Grafikon 2. Grafički prikaz lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama razvrstanih prema vrsti ceste

Analizom pregledanih lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama prema vrsti ceste, od 50 lokacija na županijskim cestama tri lokacije su bez nedostataka, najviše uočenih nedostataka na jednoj lokaciji je pet nedostataka, a prosječan broj nedostataka po lokaciji na županijskim cestama iznosi 2,8. U sklopu projekta pregledano je 15 lokacija na lokalnim cestama, najveći broj nedostataka po jednoj lokaciji iznosi sedam nedostataka, a lokacija s najmanje iznosi dva nedostatka, prosječan broj nedostataka po lokaciji na lokalnim cestama iznosi 4,20. Na nerazvrstanim cestama pregledano je 18 lokacija, najveći broj utvrđenih nedostataka na jednoj lokacije iznosi osam, a najmanji broj nedostataka je dva, prosječan broj identificiranih nedostataka na nerazvrstanim cestama iznosi oko četiri nedostatka po lokaciji. Prema prosječnom broju nedostataka od analiziranih lokacija po vrstama ceste najmanje nedostataka imaju lokacije na županijskim cestama, zatim nerazvrstane ceste i s najvećim prosječnim brojem nedostataka su lokalne ceste.

U tablici 4 prikazan je broj pregledanih lokacija i broj nedostataka prema karakteristikama ceste, odnosno lokacije na kojoj su se dogodile prometne nesreće. Na promatranim cestama najveći broj prometnih nesreća s poginulim osobama dogodile su se s obzirom na karakteristiku ceste u zavoju (28 prometnih nesreća), zatim na ravnom cestovnom potezu (27 prometnih nesreća) i na raskrižju 14 prometnih nesreća. Po jedna prometna nesreća sa smrtnim posljedicama zabilježena je na kružnom toku, pješačkoj zoni i nadvožnjaku.

Karakteristika ceste	Broj pregledanih lokacija	Broj nedostataka	Prosječan broj nedostataka po lokaciji
Ravni cestovni potez	27	72	2,66
Zavoj	28	94	3,35
Kružni tok	1	4	4,00
Raskrižje	14	65	4,64
Pješački prijelaz	6	17	2,83
Prijelaz preko željezničke pruge	3	12	4,00
Pješačka zona	1	4	4,00
Nadvožnjak	1	2	2,00
Ostalo	2	9	4,50

Tablica 4. Pregledane lokacije i broj utvrđenih nedostataka s obzirom na karakteristiku ceste

Najveći prosječan broj nedostataka po jednoj lokaciji s obzirom na karakteristiku ceste zabilježen je u raskrižju i iznosi oko 4,64 nedostataka po jednoj lokaciji. Najmanji prosječan broj nedostataka evidentiran je na nadvožnjaku i ravnom cestovnom potezu, a na ravnom cestovnom potezu svaka lokacija u prosjeku ima oko 2,66 nedostataka.

5. ZAKLJUČAK

U dosadašnjem dijelu provedbe projekta „Pregled lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i ostalim nerazvrstanim cestama s prijedlogom mjera za povećanje sigurnosti temeljem utvrđenih nedostataka na lokacijama“, a koji se provodi u sklopu Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske, od 2021. do 2030., ukupno je pregledano i analizirano 83 od 88 točno pozicioniranih lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na gore navedenim cestama. Važno je napomenuti da neke od lokacija nije bilo moguće geografski pozicionirati u prostoru zbog netočno unesenih GPS koordinata ili nisu

imale adekvatne podatke temeljem kojih bi se pozicioniranje uspješno provelo. Nakon što su se lokacije prometnih nesreća uspješno geografski pozicionirale, izradio se obrazac za pregled iste te se pristupilo pregledima predmetnih lokacija. Preglede lokacija prometnih nesreća vršio je stručni tim sastavljen od najmanje tri osobe, a na istom su se vršile izmjere geometrijsko – tehničkih elemenata ceste i pripadajuće opreme te fotografiranje i snimanje predmetne lokacije prometne nesreće. Ukoliko je na lokaciji utvrđen neki od nedostataka, isti je na pregledu unesen unutar predmetnog obrasca.

Temeljem navedenog, od ukupno 83 pregledanih i analiziranih lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama, na 80 lokacija uočen je barem jedan nedostatak odnosno indikator, što predstavlja udio od preko 96%. Najviše nedostataka prilikom pregleda lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama na županijskim, lokalnim i nerazvrstanim cestama, uočeno je na horizontalnoj signalizaciji koja je bila slabo vidljiva, oštećena ili je nedostajala na istoj (82%). Druga po redu od uočenih nepravilnosti je vertikalna signalizacija (52%), dok je na trećem mjestu po broju istih bio indikator geometrijski elementi ceste (40%) kod kojeg širina prometnih traka najčešće nije bila adekvatna ograničenju brzine na promatranjoj lokaciji. Indikator bez uočenih nedostataka je javna rasvjeta, koja kao nedostatak nije evidentirana niti na jednoj lokaciji, dok je najveći broj nedostataka zabilježen po lokaciji iznosio je osam nedostataka. Od ranije navedenog broja pregledanih i analiziranih lokacija prometnih nesreća s poginulim osobama, 50 lokacija istih se nalazilo na županijskim cestama, 15 lokacija na lokalnim cestama te 18 lokacija na nerazvrstanim cestama prometne mreže Republike Hrvatske. Važno je napomenuti, da će se u daljnjoj provedbi predmetnog projekta, a na temelju utvrđenih nedostataka na lokacijama prometnih nesreća izraditi dubinska analiza svih prikupljenih podataka te predložiti mjere kojima bi se dodatno nastojala povećati sigurnosti cestovnog prometa i ublažile posljedice budućih prometnih nesreća.

LITERATURA

- [1] Ministarstvo unutarnjih poslova, "REPUBLIKA HRVATSKA BILTEN O SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA 2022," Zagreb, 2023.
- [2] prometa i infrastrukture Ministarstvo mora, "Pravilnik o aktivnostima i postupcima za poboljšanje sigurnosti cestovne infrastrukture i reviziji cestovne sigurnosti".
- [3] Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011-2020. godine, "Tehnički pregled lokacija prometnih nesreća sa poginulim osobama u funkciji identifikacije opasnih mjesta."
- [4] H. Burg and A. Moser, Handbook of Accident Reconstruction, First edit. Linz, 2013.

PLATINUM SPONSOR



GOLD SPONSORS



SILVER SPONSORS



PARTNERS

