

ПОУЗДАН ПАРТНЕР

Предузеће ВИА ИНЖЕЊЕРИНГ Д.О.О. Нови Сад, основано је у јануару 2004. године.
Основна делатност предузећа јесте пројектовање саобраћајница и пратеће инфраструктуре.



Основне услуге које ВИА ИНЖЕЊЕРИНГ д.о.о. Нови Сад пружа:

- пројектовање свих типова саобраћајница са пратећим студијама и лабораторијама;
- израда пројеката коловозне конструкције;
- израда техничке документације инжењерских објеката и мостова;
- израда техничке документације атмосферске канализације;
- израда техничке документације фекалне канализације;
- израда техничке документације инсталација водовода;
- израда саобраћајних студија и студија изводљивости;
- израда студија оправданости изградње објеката саобраћајне инфраструктуре;
- израда пројеката саобраћајне сигнализације и опреме пута;
- израда пројеката саобраћајне сигнализације и опреме за време извођења радова;
- управљање пројектима;
- услуге надзора на пројектовању и извођењу радова;
- инжењеринг, организација и посредовање у изградњи комплетних путних, инфраструктурних и других објеката.

ВИА ИНЖЕЊЕРИНГ д.о.о.

Цара Уроша 3. 21000 Нови Сад

Тел: +381 21 6546 375

Фах: +381 21 6546 295

office@viainzenjering.com

www.viainzenjering.com



Learn more:
www.geobrugg.com/slopes

GEOBRUGG®
BRUGG

Safety is our nature



TECCO® SYSTEM³ made of high-tensile steel wire

FOR SUSTAINABLE
SLOPE PROTECTION

Zadnja kranska kosilica NEVA

– konstruisana za najteže uslove rada –

Izbor optimalne kosilice zavisi od konfiguracije terena koji treba održavati i vrsti vozila na koje se kosilica ugrađuje. Prednje kosilice iz RASCO programa namenjene su ugradnji na univerzalna radna vozila tipa Unimog i mala univerzalna vozila i pogodne su za održavanje vegetacije uz ivice pešačkih staza, puteva i autoputeva. Alternativa prednjim kosilicama su zadnje traktorske kosilice srednje dužine zahvata.

Glavna karakteristika ovih kosilica je jednostavna montaža i demontaža na zadnji traktorski prihvat, čime je traktoru moguće brzo i jednostavno promeniti radnu namenu kad je košenje završeno. Za zelene površine na kojima je bitan dohvat radne glave za košenje, npr. kod održavanja kanala i nasipa, najbolji izbor su bočne traktorske kosilice sa ili bez teleskopskih ruku radnog dohvata do 10 m.

Kranska kosilica NEVA je jednostavna zadnja traktorska kosilica sa velikim radnim učinkom. Konstruisana je za efikasno košenje na zahtevnim terenima uz saobraćajnice ili kanalsku mrežu, sa radnim dohvatom od 6 m.

Poseban dizajn kosilice NEVA omogućava lako manevrisanje između prepreka i brzo pomeranje ruka kosilice uz jednostavno upravljanje što NEVA čini pouzdanim izborom za zahtevnije terene te omogućava potpuni komfor korisniku.

Uz kosilicu je potrebno izabrati odgovarajući priključak ili radni alat. NEVA kosilica dostupna je u kombinaciji sa širokim izborom radnih glava za različite debljine rastinja i sa raznim priključcima zavisno o vrsti namene, čime postaje multifunkcionalan uređaj visokog radnog učinka .

Radne glave za košenje moguće je opremiti različitim vrstama noževa, a izbor vrste noževa zavisi od područja primene kosilice. Na taj je način moguće je koristiti kosione radne glave u teškim radnim uslovima sa kojima se susrećemo pri održavanju zelenih površina u vodoprivrednoj delatnosti (na kanalima s gustim, visokim i mokrim rastinjem), šumama, zapuštenim površinama neposredno pored saobraćajnica, kao i na uređenim terenima.

Osim radnih glava za košenje na kransku ruku NEVA moguće je ugraditi specijalne alate, poput makaza za rezanje grana, četke za čišćenje rastinja uz ivice saobraćajnica kao i nastavka za čišćenje i profilisanje kanala i tako povećati broj primena i iskoristljivost kranske kosilice.

Prilagođene uslovima korišćenja i vozilima na koja se ugrađuju, opremljene višenamenskim radnim glavama ili alatima specijalne namene, RASCO kranske kosilice su nezamenjiv uređaj za letnje održavanje vegetacije uz saobraćajnice i vodene puteve. Beskompromisan kvalitet izrade, pouzdani i jednostavni sistemi upravljanja hidrauličkim kranskim rukama i obezbeđena postprodajna podrška čine RASCO kranske kosilice pametnim izborom.





IFAT

POSETITE RASCO NA IFAT-U!

30.5. - 3.6.2016.
MINHEN (NEMAČKA), C4.205/306

RASCO ZADNJA KRANSKA KOSILICA NEVA

Dizajnirana za efikasnu košnju na zahtevnim terenima.

A Eugena Savojskog 6, 24400 Senta, Srbija **T** +381 24 415 54 70
F +381 24 811 881 **M** info@rasco-tamp.rs **W** www.rasco.rs

RASCO

KOMPOZITNA ARMATURA

ZA ARMIRANJE, OJAČAVANJE I SANACIJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA

Najširu primenu kompozitna armatura nalazi u izgradnji infrastrukture, niskogradnje, podzemnih i podvodnih konstrukcija, objekata u agresivnim sredinama, konstrukcije u kojima je nophodan neometan rad magnetnih i elektromagnetnih talasa, ojačavanje novih i postojećih konstrukcija, sanacije i rekonstrukcije.



Armatura ispitana i sertifikovana od strane Instituta za Materijale i Konstrukcije, Građevinskog fakulteta u Beogradu.



Izašlo je najnovije izdanje knjige "OSNOVNI ASPEKTI PRAKTIČNE PRIMENE KOMPOZITNE GFRP ARMATURE".

Autor Prof. dr. Mihailo Muravljov, dipl. inž. građ.

PREDNOSTI



NE
KORODIRA



VISOKA
ZATEZNA
ČVRSTOĆA



LAKŠA
ZA RAD



TRANSPARENTNA
NA TALASE



DIELEKTRIK



NE PROVODI
TOPLITU



KOMPOZIT ARMATURA



- MOSTOGRADNJA
- PUTOGRADNJA
- TUNELOGRADNJA
- GEOTEHNIKA
- HIDROTEHNIKA
- AERODROMSKE PISTE
- ŽELEZNIČKE PRUGE
- TRAMVAJSKE PRUGE

ŠIPKE | MREŽA | VLAKNA | ANKERI



Prilagođeno BAB`87 i EUROKOD 2

CONSULTANCY WITHIN ENGINEERING, ENVIRONMENTAL SCIENCE AND ECONOMICS

YOUR ADVISOR FOR SUSTAINABLE FUTURE

ADDRESS CeS COWI d.o.o.
Južni bulevar 1a,
11000 Belgrade
Serbia

PHONE +381 11 38 35 040

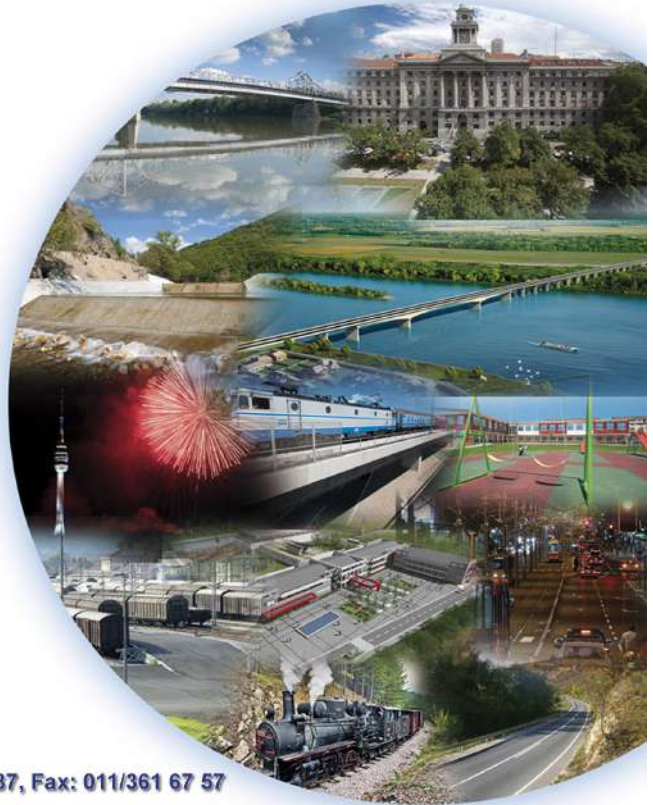
FAX +381 11 38 35 037

E-MAIL office@cescowi.rs

WWW cescowi.rs

CeS.COWI

ПРОЈЕКТУЈЕМО ЗА БУДУЋНОСТ



Немањина 6/IV, 11000 Београд, Република Србија, Тел: 011/361 69 29, 361 82 87, Факс: 011/361 67 57
website: www.sicip.co.rs, E-mail: office@sicip.co.rs

The Highway Institute

Institut za puteve a.d. Beograd

257, Kumodraska St. 11000 Belgrade, Serbia; Phone: +381 11 3976 374; e-mail: instput@highway.rs

*Velike ideje se ostvaruju
kroz izuzetne projekte.
Mi znamo kako da ih ostvarimo.*

www.highway.rs

*Great ideas come true
in outstanding projects.
We know how to make them true.*

BELGRADE



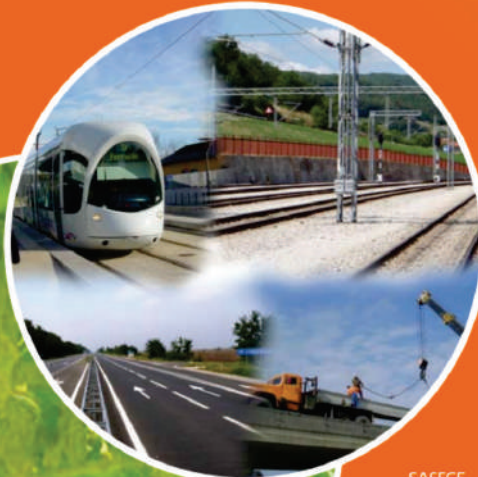
More than 60 years of experience
Više od 60 godina iskustva



SAFEGE
Consulting Engineers

SAFEGE DOO

Beogradska Str. 27/5, 5th floor
11000 Belgrade, Serbia
Phone: +381 11 32 34 730
Fax: +381 11 32 34 631
www.safege.rs



SAFEGE
DELIVERING SUSTAINABLE
ENGINEERING SOLUTIONS

Уређивачки одбор:

др Драженко Главич, дипл. инж.саоб.
Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

Aleksandar Stevanovic, Ph.D. T.E.
Florida Atlantic, University, USA

др Горан Младеновић, дипл. грађ.инж.
Грађевински факултет, Универзитет у Београду

др Игор Јокановић, дипл. грађ.инж.
Грађевински факултет Суботица, Универзитет у Новом Саду

др Дејан Гавран, дипл. грађ.инж.
Грађевински факултет, Универзитет у Београду

Miloš Mladenović, Ph.D. T.E.
Aalto University, Finland

др Мирза Поздер, дипл.грађ.инж.
Грађевински факултет, Универзитет у Сарајеву

др Марија Маленковска-Тодорва, дипл. инж.саоб.
Технички факултет, Битола

др Радојка Дончева, дипл.град.инж.
Градежен факултет, Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Скопје

др Борис Антић, дипл. инж.саоб.
Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

др Ненад Рушкић, дипл. инж.саоб.
Факултет техничких наука, Нови Сад

др Небојша Кнежевић, дипл. инж.техн.
Институт за грађевинарство "IG", Бања Лука

Душан Топић, дипл. грађ.инж.
ЈП "Аутопутеви Републике Српске" Бања Лука

мр Новица Стевановић, дипл. грађ.инж.
Саобраћајни Институт ЦИП, Београд

Душан Савковић, дипл. грађ.инж.
Институт за путеве, а.д., Београд

мр Фата Терзић, дипл.грађ.инж.
ЈП Дирекција цеста ФБиХ, Сарајево

Симеун Матовић, дипл. грађ.инж.
Симм-инжињеринг, Подгорица

мр Слободан Станаревић, дипл.грађ.инж.
Институт за грађевинарство "IG", Бања Лука

мр Саша Јаснић, дипл.инж.саоб.
ЈП Путеви РС, Бања Лука

Главни и одговорни уредник:

др Драженко Главич, дипл.инж.саоб.

Технички уредник:

Бранислав Бањац, дипл. инж.саоб.

Лектура и коректура:

мр Јелена Добриловић Драговић, проф.

Издавач: Српско друштво за путеве VIA-VITA

Адреса редакције:

Српско друштво за путеве, 11221 Београд, Кумодрашка 257
Тел./факс: 011/2493-134, Текући рачун: 355-1002423-53
e-mail: putisaobracaj@via-vita.org.rs putisaobracaj@gmail.com

Годишња претплата: Правна лица 4 примерка часописа 25.000дин. За иностранство 50 ЕУР/1 примерак. Претплату за часопис уплатити на рачун СДП 355-1002423-53

Резимеи и део текстова који се објављују у часопису могу се читати и претраживати на сајту Српског друштва за путеве: www.via-vita.org.rs/, и на сајту <http://scindeks.nb.rs/>

Насловна страна: са интернета

Тираж: 1000 примерака,
Штампа: „АТЦ – Штампа и издаваштво“ - Београд

Пут и саобраћај

Journal of Road and Traffic Engineering

НАУЧНО СТРУЧНИ ЧАСОПИС СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ VIA-VITA

Број 1 • Јануар - Март 2016 • Година LXII

VIA – VITA!

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 1

Српско друштво за путеве | VIA-VITA | организује "ДРУГИ СРПСКИ КОНГРЕС О ПУТЕВИМА" у Београду, 9-10. јуна 2016, у хотелу Crowne plaza. Више информација о конгресу на <http://www.kongresoputevima.rs>

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 2

Научно стручни часопис Пут и саобраћај ускоро отвара нови сајт за презентацију часописа, online предају и рецензију радова. Детаљније ускоро на сајту часописа www.putisaobracaj.rs

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 3

Српско друштво за путеве | VIA-VITA | ускоро редизајнира свој сајт, детаљније ускоро на сајту друштва www.via-vita.org.rs

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 4

На професионалној мрежи LinkedIn основана је група Пут и саобраћај, док је на Twitterу отворени налог "Put_i_saobracaj". Корисници наведених мрежа сад могу on-line да прате активности часописа преко наведених сервиса.

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 5

У могућности смо да Вам понудимо **рекламирање у часопису Пут и саобраћај у издању Српског друштва за путеве [VIA-VITA]**. Ако сте заинтересовани за рекламирање, све информације можете добити e-mailom putisaobracaj@gmail.com

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 6

Стални корисници, претплатници и финансијери часописа „Пут и саобраћај“ су: Министарство саобраћаја; Министарство за грађевину и урбанизам, ЈП „Путеви Србије“; ЈП „Коридори Србије“; Инжењерска комора Србије; ЈП „Аутопутеви Републике Српске“; Министарство саобраћаја и веза Републике Српске; ЈП „Путеви Републике Српске“; Дирекција за саобраћај Црне Горе; Министарство саобраћаја и поморства Црне Горе; Инжењерска комора Црне Горе; Ј.П. Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда; Градски секретаријат за саобраћај Београд, Урбанистички завод Београда, ЈП Дирекција цеста ФБиХ, Институт Михајло Пулин., CeS COWI, SAFEGE d.o.o., Eptisa, MottMcDonald, WYG, WBIF, CEP d.o.o., Београдпут, Саобраћајни институт СР Београд; Академија ИАС; Привредна комора Србије; „Србија пут“ а.д.; ПЗП „Београд“ а.д.; Енергопројект, ПЗП „Крагујевац“ а.д.; А.Д. „Војводинапут“ Панчево, „Војводинапут - Бачкапут“ А.Д. Нови Сад; „Војводинапут“ А.Д. Зрењанин; ПЗП „Ниш“ а.д.; А.Д. за путеве „Крушевацпут“; ЈКП „Београд пут“; „Мостоградња“ а.д. Београд; А.Д. „Нови Пазар-Пут“; ПЗП „Пожаревац“ а.д.; „Путеви“ А.Д. Чачак; „Путеви-Ивањица“ д.о.о.; А.Д. „Путеви“ Пожега; А.Д. „Путеви“ - Ужице; А.Д. „Сремпут“ – Рума; „Србијааутопут“ а.д.; „Унијапромет“ д.о.о. Чачак, ПЗП „Врање“; ПЗП „Ваљево“ а.д.; „Војпут“ Суботица; „Геопут“, Београд; „Viaprojekt“ Београд; „Урбиспројект“, Нови Сад; „Шидпројект“ Шид; „Енергопројект“ Београд; Институт „Михаило Пупин“ Београд; Г.П. „Планум“ Београд; „Институт за путеве“ а.д., Београд; Институт ИМС Београд; Грађевински факултет Београд; Саобраћајни факултет Београд; Рударско-геолошки факултет Београд; Грађевински факултет, Универзитет у Сарајеву, Грађевински факултет Ниш; Факултет техничких наука Нови Сад; „Ратко Митровић - Нискоградња“ Београд; „Партизански Пут“ Београд; „Боја“, Суботица, Стандард логистик Београд, Транспетрол Београд, Висока грађевинска геодетска школа Београд, ЈП Завод за урбанизам Нови Сад, Геомеханика Београд, Геонет инжињеринг Београд, АМСС – центар за моторна возила, БХЛ пројект Београд, Дирекција за путеве Шабац, Завод за урбанизам Војводине, ЈП Путеви Краљево, ЈП Дирекција за изградњу града Сремска Митровица, ЈП Дирекција за изградњу Суботице, Јарослав Черни институт за водопривреду, ЈП за грађевинско земљиште Рума, Централна путна лабораторија, ЈП Дирекција за изградњу града Кикинда, ЈП Дирекција за изградњу и уређење Панчево, Intergradnja COOP, WIRTGEN SRBIJA doo, ЈП Варош Вршац, PORR BAU GmbH, China road and bridge corporation-CRBC, SOKO BOM Београд, ЈП Дирекција за изградњу општине Параћин, Градитељ Н. Сад, ЈП Дирекција за изградњу и планирање Младеновац, ЈП Дирекција за изградњу Ужице, Путинвест, Војводинапројект Н. Сад, Asmes consultants, Завод за урбанизам Војводине, Централна путна лабораторија, PERI oplate doo LA FARGE, БХЛ пројект, RIKO doo, Geoburg, Хармонијпројект, „Komposit Armatura“ d.o.o. ...итд.

Број 1

Јануар - Март 2016 • Година LXII

САДРЖАЈ

Issue 1

January - March 2016 • Volume 62

CONTENTS

др Драженко Главић, дипл.инж.саоб. Анализа нивоа услуге технологија наплате путарине	5	Drazenko Glavic, Ph.D. T.E. Level of service analysis of the toll collection technologies	5
др Душица Пешевих, професор географије др Небојша Кнежевић, дипл.инг.технологије Очекивани утицаји на квалитет животне средине током изградње и експлоатације кружне раскрснице „код Енергомонта“ у Бања Луци	11	Dušica Pešević, Ph.D.of Geography Nebojša Knežević, Ph.D.of Technology Expected impacts on environment quality while construction and explotation of roundabout "at Energomont" in Banja Luka	11
Никола Михајловић, мастер.инж.грађ. проф. др Горан Младеновић, дипл.инж.грађ. Вредности индекса мрза за главне метеоролошке станице у Србији у периоду од 1992. до 2014. године	19	Nikola Mihajlović, M.Sc.TE Goran Mladenović, Ph.D.CE Frost index values for main metheorological stations in Serbia in the period from 1992 to 2014	19
др Дејан Богићевић, дипл.саоб.инж. Иван Дорчић, дипл.саоб.инж. Владимир Поповић, дипл.саоб.инж. Значај и проблеми приликом обележавања зоне радова на путевима	27	Dejan Bogićević, Ph.D.TE Ivan Dorčić, B.Sc.TE Vladimir Popović, B.Sc.TE Importance and problems at the commemoration of zone works on roads	27
мр Радослав Којић, дипл. инж. саоб. Емисија угљен-монооксида (CO) из саобраћајних токова урбаног подручја града Брчко	33	Radoslav Kojić, M.Sc. TE Emission of carbon monoxide (CO) from traffic flows of urban areas of the Brcko district	33
мр Саша Стојшин, дипл.инж.грађ. Структура фактора управљања возилом под дејством алкохола	39	Saša Stojšin, M.Sc. CE The influence of alcohol and other factors on road safety	39
MSc Nenad Saulić, dipl. ing. saob. MSc Nikola Šarac, dipl. ing. saob. Msc Nemanja Garunović, dipl. inž. saobr. Istraživanje uticaja pešačkih tokova na vremenske gubitke vozila prvog ranga na trokrakim nesignalisanim raskrsnicama	47	Nenad Saulić, M.Sc. TE Nikola Šarac, M.Sc. TE Nemanja Garunović, M.Sc. TE The research of the influence of pedestrian flow on time losses of the first rank vehicle at the three-leg non signalized intersections	47
Златомир Николић, дипл.грађ.инж. Друмски мост преко језера Ћелије на државном путу IB реда бр. 38/ бивши Р-102 км 95+904/ деонице Крушевац – Равни, ID2354	53	Zlatimir Nikolić, B.Sc.CE Road bridge across the lake Ćelije at the state pie IB br. 38 / former R-102 km 95 + 904 / section Krusevac – Ravni, ID2354	53
<hr/>		<hr/>	
In memoriam - Проф. др Ђорђе Вуксановић, дипл.инж.грађ			59
In memoriam - Проф. др Аца Милићевић, дипл.инж.грађ.			60
<hr/>		<hr/>	
Календар скупова, историја путарства, занимљивости			61
Новинске вести из путоградње			63

ПУТ И САОБРАЋАЈ

Journal of Road and Traffic Engineering

научно-стручни часопис за путно инжењерство

Часопис *Пут и саобраћај* је научно-стручни часопис из области путног инжењерства. Сврха, циљ и тематско одређење су усмерени на теоријска и примењена истраживања у областима као што су:

1. Саобраћај и економија
2. Пројектовање путева и градских саобраћајница, аеродромских pista и путне инфраструктуре
3. Одржавање путева и градских саобраћајница
4. Пројектовање мостова, тунела и грађевинских конструкција
5. Екологија и просторно планирање
6. Безбедност саобраћаја
7. Путна информатика и управљање путевима
8. Геотехника
9. Коловозне конструкције
10. Грађевински материјали
11. Научне информације
12. Путарске вести
13. Нове публикације

Чланци се разврставају у рубрике односно наведене области. Часопис *Пут и саобраћај* објављује и информације које не подлежу рецензији, а сврставају се у следеће рубрике: прикази, научни, стручни скупови и изложбе, стручна мишљења, полемика, научна сарадња, издавачке информације и сл.

Примљени чланци подлежу **анонимној рецензији** у складу с препорукама за међународне научне часописе. При томе се сваки рад сврстава у једну од следећих категорија:

Научни чланци:

- **оригиналан научни рад**, (Original scientific paper); Оригинални научни рад у коме се износе претходно необјављивани резултати сопствених истраживања научним методом.
- **прегледни рад**, (Review paper); Прегледни рад је научни рад који садржи оригиналан, детаљан и критички приказ истраживачког проблема или подручја у коме је аутор остварио одређени допринос, видљив на основу аутоцитата.
- **претходно саопштење**, (Preliminary communication); Претходно саопштење је оригинални научни рад пуног формата, али мањег обима или прелиминарног карактера);
- **научна критика, полемика** (scientific criticism); расправа на одређену научну тему заснована искључиво на научној аргументацији) и осврти

Стручни чланци:

- **стручни рад** (Professional paper); прилог у коме се нуде искуства корисна за унапређење професионалне праксе, али која нису нужно заснована на научном методу;
- **информативни прилог** (уводник, коментар и сл.);
- **приказ** (књиге, рачунарског програма, случаја, научног догађаја, и сл.).

ТЕХНИЧКИ ЗАХТЕВИ И УПУТСТВО АУТОРИМА

Упутство уређује начин обликовања и достављања научних и стручних чланака редакцији *Пут и саобраћај*. Прилози би требало да буду написани ћирилицом (изузимајући неопходне термине и скраћенице, као и текстове аутора чији матерњи језик није српски) или латиницом, опремљени фуснотама, литературом, насловом, кључним речима и сажетком. Уз прилог се доставља превод наслова, сажетка и кључних речи на енглеском језику. Ако аутор сматра да је потребно, може да достави наслов, сажетак и кључне речи на још једном изабраном језику.

Припрема рукописа

Наслов рада мора са што мање речи тачно, јасно и сажето описати садржај чланка. Мора бити разумљив.

Подаци о ауторима: име и презиме, стручна спрема (нпр. дипл. инг. грађевинарства), звање (нпр. доктор техниких наука), е-маил адреса, назив институције или компаније у којој је запослен и адреса институције или твртке.

Сажетак је језгровит приказ рада који укратко говори о значају теме, сврси и циљу истраживања, новој спознаји, методологији, постигнутим резултатима и закључцима. У интересу је аутора да сажетак садржи термине који се често користе за индексирање и претрагу чланака. Сажетак садржи до 150 речи и нема формула ни библиографије. Чланак мора имати сажетке на српском и на енглеском језику.

Кључне речи: Кључне речи су термини или фразе који најбоље описују садржај чланака за потребе индексирања и претраживања. Број кључних речи не може бити већи од 8.

Ради концизности, рад треба поделити на **нумерисана поглавља** с уводом на почетку и закључком на крају текста.

Увод мора садржавати информације о замисли (промишљању), поступцима и постигнутим резултатима предмета истраживања. Циљ и сврха истраживања морају бити јасно описани с оценом досадашњег истраживања.

Постављена хипотеза која се доказује радом односно истраживањем аутора мора бити логично разрађена уз конзистентну прогресију.

Резултати истраживања и прикази метода односе се само на главне и репрезентативне који садрже ауторове закључке о предмету истраживања.

Дискусија треба говорити о значењу резултата истраживања. Објашњавајући резултате истраживања. Сврха дискусије је приказати односе између опажених резултата и чињеница.

Закључак треба садржавати јасно изречене тврдње аутора и битна отворена питања као и препоруке за даља истраживања.

Опсег рада (заједно са сликама и цртежима) треба ограничити максимално на 12 страница. Странице морају бити нумерисане. Препорука је 4 до 8 страница.

Подешавање странице величина папира је А4, маргине: горња и доња 2,5 цм; лева и десна 2 цм; Прилоге форматирају у 2 стубца (колоне) са размаком 0,5 цм.

Текст треба бити граматички исправан, без типографских грешака, писан у два ступца програмом Word Office. Треба користити слова Ариал величине 10 за текст, 10 за наслове поглавља и 11 за наслов чланка. Скраћенице треба објаснити чим се појаве у тексту.

Формуле и једначине, треба писати у једном реду с одговарајућом нумерацијом на десној страни у округлој загради: (1). Обавезна је примена SI система мерних јединица.

Слике морају имати наслов и бити означене бројем, а испод слике мора бити наведен извор. Резолуција слике се препоручује на мин 300dpi.

Табеле морају имати наслов и бити означене бројем. Испод Табеле аутор мора навести извор података.

Напомене (фусноте): Напомене се дају при дну стране у којој се налазе коментарисани део текста. Могу садржати мање важне детаље, допунска објашњења, назнаке о коришћеним изворима, али не могу бити замена за цитирану литературу.

Претходне верзије рада: Ако је чланак у претходној верзији био изложен на скупу у виду усменог саопштења (под истим или сличним насловом), податак о томе би требало да буде наведен у посебној напомени, по правилу при дну прве стране чланка. Рад који је већ објављен у неком часопису не може бити прештампан у *Пут и саобраћају*.

Листа референци (литература): Цитирана литература обухвата библиографске изворе (чланке, монографије и сл.) и даје се засебно, на крају чланку, у виду листе референци. Литература треба бити сврстана како се појављује у тексту рада: Број нумерације литературе у тексту ставља се у заграду: [1]

Стил цитирања у часопису је АПА стил библиографског цитирања – АПА стил (American Psychological Associations style – Reference List). Упутство за коришћење овог стила може се наћи на сајту часописа www.via-vita.org.rs или на <http://scindeks.nb.rs>. Чланови Уређивачког одбора и редакције часописа, нису у обавези да сређују литературу, већ су аутори у обавези да се придржавају упутства. Текстове и друге прилоге доставити у дигиталној форми на email putisaobracaj@via-vita.org.rs или putisaobracaj@gmail.com

За ауторска права достављених прилога одговарају аутори. Сматра се да су аутори своја ауторска права на текстове и друге прилоге, од тренутка када су их послали редакцији, пренели на издаваче. Издавач ће прихваћене прилоге објавити и у електронској форми, а има право да користи и сажетке радова или изводе из достављених радова. Редакција ће аутора обавестити о томе да ли је прихватила текст у року који не може бити дужи од шест месеци од датума пријема прилога. Аутор чији је рад прихваћен не може да објави овај рад у некој другој електронској или штампаној публикацији (чак ни у изводима или прерађен), без сагласности одговорног уредништва *Пут и саобраћаја*. У начелу, он такве прилоге може да објави тек три месеца од датума публиковања у *Пут и саобраћају*, уз обавезу да наведе одакле је рад прештампан. Послати радови се не враћају, а Редакција задржава дискреционо право да их процени и не објави, уколико утврди да не одговарају садржинским и формалним критеријумима прописаним у овом тексту. Обавеза Редакције да врши рецензију, стручну евалуацију, као и спорадичне језичке, стилске и формалне интервенције у текстовима.

АПА СТИЛ БИБЛИОГРАФСКОГ ЦИТИРАЊА

(APA стил - American Psychological Associations style – Reference List).

Монографска публикација:

Презиме, иницијал имена аутора (година издавања). Наслов књиге. Место издавања : Издавач.

Пример:

Мураељов, М. (2005). Грађевински материјали. Београд : Грађевинска књига.

Приређено издање:

Презиме, иницијал имена аутора. (година издавања). Наслов дела. (име и презиме преводиоца, прев.). Место издавања : Издавач.

Пример:

De Sosir, F. (1977). Opšta lingvistika. (Sreten Marić, prev.). Beograd : Nolit.

Вишетомно дело:

Презиме, иницијал имена аутора. (година издавања). Наслов дела. Наслов књиге. (број тома). Место издавања : Издавач.

Пример:

Штајнбек, Џ. (2004). Плодови гнева. У едицији Нобеловци (Књ. 23-24). Нови Сад : Дневник.

Нештампани рукопис:

Презиме, иницијал имена аутора. (година). Наслов дела. Необјављени рукопис

Пример:

Бдеви, М. (2001). Народне библиотеке у Либији. Необјављени рукопис.

Прилог у периодичној публикацији:

Презиме, иницијал имена аутора (на исти начин поновити уколико је више аутора). (година или пуни датум). Наслов текста. Наслов часописа, свеска, стране.

Пример:

Младеновић, Г., Станковић, С. (2008). COST 354 – Европска хармонизација индикатора стања коловозних конструкција на путевима. Пут и саобраћај. 4, 24-33.

Прилог доступан преко интернета:

Презиме, иницијал имена аутора (година). Наслов текста. Наслов перидичне публикације, свеска, стране. (on-line). Доступно преко: интернет адреса (датум преузимања).

Пример:

Ryan, T. (2004). Turning patrons into Partners When Choosing Integrated Library System. Infotoday, 15, 4. (on-line) Доступно преко: <http://www.infotoday.com/cilmag/mar04/ryan.shtml> (27.03.2004)

ANALIZA NIVOVA USLUGE TEHNOLOGIJA NAPLATE PUTARINE

dr **Draženko Glavić**, dipl.inž.saob.

Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, drazen@via-vita.org.rs

Stručni rad

Rezime: Jedan od važnih problema u saobraćajnom i putnom inženjerstvu predstavlja nivo usluge koji doživljavaju korisnici sistema za naplatu putarine. Ovaj problem je moguće analizirati primenom HCM-ovih procedura za analizu nivoa usluge na autoputu, imajući u vidu da ne postoji adekvatna metodologija za nivo usluge samih tehnologija. S obzirom da korisnici autoputa žele konstantan nivo usluge koji im pruža autoput, u ovom radu će se ova činjenica iskoristiti da se isti nivo usluge na autoputu preslika na tehnologiju za naplatu putarine. Svaka tehnologija ima svoje karakteristike koje rezultuju različitim brzinama saobraćajnog toka, gustinama saobraćajnog toka, vremenskim gubicima i dr. Dakle, da bi se utvrdio nivo usluge sistema za naplatu putarine, neophodno je primeniti HCM-2010 kao zadnju verziju priručnika. U radu je prikazana analiza nivoa usluge za postojeće tehnologije naplate putarine: ANPR, Smartcard, Vinjeta, MLFF, GNSS-CN, RFID, Smartphone, RFID, ACM, Manuelna naplata putarine, BAR CODE, DSRC sa barijerama i Infrared.

Ključne reči: Putarina, nivo usluge, vremenski gubici.

LEVEL OF SERVICE ANALYSIS OF THE TOLL COLLECTION TECHNOLOGIES

Drazenko Glavic, Ph.D. T.E.

Faculty of Traffic and Transport Engineering, University of Belgrade

Professional paper

Abstract: One of the important problems in traffic and road engineering represents the level of service experienced by users of the toll. This problem can be analyzed using the HCM's procedures for analyzing the level of service on the highway, keeping in mind that there is no an adequate methodology for the level of service of the toll technologies. Users of the highway want a constant level of service on the highway. This paper will use this fact to determine the level of service for various technologies for toll collection. Each technology has its own characteristics that result in different speeds of traffic flow, traffic flow density, time losses and others. So, in order to estimate toll level of service, it is necessary to implement HCM-2010 as the last version of the Highway capacity manual. This paper presents an analysis of the level of service for existing toll collection technology: ANPR, Smartcard, Vignette, MLFF, GNSS-CN, RFID, Smartphone, RFID, ACM, Manual Toll Collection, BAR CODE, DSRC barriers and Infrared.

Keywords: Toll, LOS, delays.

1. UVOD

Nivo usluge je veoma važna karakteristika sistema naplate putarine. Cilj ovog rada je utvrđivanje nivoa usluge tehnologija putarina.

Rad će ukratko prikazati postojeće tehnologije i postojeće sisteme naplate u svetu. Takođe, rad će prikazati repere za utvrđivanje nivoa usluge prema HCM-2010. Na kraju, rad će pružiti zaključke i diskusiju rezultata. Navedena analiza koristiće donosiocima odluka da imaju uvid i u ovu osobinu različitih tehnologija.

2. OPIS TEHNOLOGIJA PUTARINE

- **MANUELNA naplata putarine** se oslanja na gotovinsko plaćanje za korišćenje autoputa koje ručno sprovodi osoblje naplate putarine. Proces plaćanja traje znatno vreme. Čekanje u redovima je uobičajeno za ovu vrstu naplate putarine. Ovo rezultira visokim operativnim troškovima, povećanim troškovima korisnik autoputa (povećani troškovi eksploatacije vozila i troškovi vremena putovanja) [1].



Slika 1. Manuelna naplata putarine (Izvor: različite internet adrese)

- **ACM** (Automated coin machine) Automatska naplata putarine sa uređajem sa otvorom za ubacivanje kovanog novca ili papirnog novca. Ova tehnologija ima bolje vreme opsluge u poređenju sa ručnom naplatom putarina, i samim tim rezultira nešto nižim vremenskim gubicima [1].



Slika 2. ACM tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

- **VINJETA** je nalepnica čijom se kupovinom plaća putarina u određenom vremenskom periodu. Postoje vinjete kojima se naplaćuje višednevna, sedmična, mesečna ili godišnja putarina. Obaveza lepljenja je na prednje automobilske staklo. Kod

tzv. elektronskih vinjeta ne lepi se nalepnica nego se u sistem unosi broj registracije vozila za dane za koje je plaćena vinjeta. Uvidom u bazu podataka se vrši kontrola učesnika, klasičnim zaustavljanjem i kažnjavanjem na licu mesta prekršilaca.



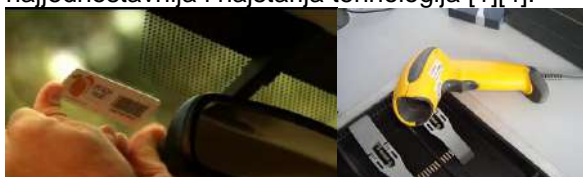
Slika 3. Vinjete tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

- **DSRC sa barijerama** DSRC tehnologija je vrsta beskontaktna naplatna putarine pri čemu korisnik nema dodira sa naplatnim kućicama niti blagajnicima. Naplata putarine je automatska, bez zaustavljanja vozila, a račun se ispostavlja jednom mesečno ili korisnik može izabrati prepaid model. Vozilo ne mora da se zaustavlja na naplatnoj stanici, već je potrebno da samo uspori vožnju, kako bi se uspostavio kontakt i prepoznavanje OBU i propustilo vozilo. U ETC DSRC sa barijerama sistemu putarine, antene su postavljene iznad nadstrešnice, na ulaznim i izlaznim rampama u zatvorenom sistemu, ili na čeonim rampama u otvorenom sistemu. Antena u zatvorenom sistemu detektuje na ulazu i izlazu vozilo, i s obzirom na kategoriju i dužinu pređenog puta vrši plaćanje preko OBU. Tom prilikom se i registruju svi podaci u centralni sistem naplate operatera [3].



Slika 4. ETC DSRC sa barijerama (Izvor: različite internet adrese)

- **BAR CODE** Ova tehnologija zasnovana na barkodu je podkategorija ETC-a. Kod ovog sistema barkod nalepnica je zalepljena na vetrobransko staklo vozila i ona se očitava laserskim skenerom prilikom prolaska vozila kroz naplatnu rampu. To je najjednostavnija i najstarija tehnologija [1][4].



Slika 5. ETC barcode tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

- **DSRC MLFF** Svaka od deonica je opremljena sa automatskom elektronskom opremom za naplatu putarine koja je instalirana na portalu iznad autoputa. Kada vozilo prođe ispod naplatnog portala, OBU komunicira sa antenom instaliranom na naplatnom portalu i daje odgovarajuće informacije za naplatu putarine (npr. kategorija, klasa zagađenja). Tehnologija koja se koristi u MLFF sistemu je projektovana na takav način da vozila održavaju svoju brzinu i mogu menjati trake (uključujući i zaustavne trake) kada prolaze ispod naplatnog portala [1][3].



Slika 6. ETC DSRC MLFF tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

- **RFID** sistem sadrži OBU ili nalepnicu zavisno o tome da li je aktivna ili pasivna RFID tehnologija. OBU ili RFID nalepnica koji je instaliran/zalepljena na prednjem delu vetrobranskog stakla vozila. Na naplatnim stanicama, ovaj sistem se očitava RFID čitačem frekvencije ili antenom. On može biti prepaid ili postpaid, sa rampom ili bez [5].



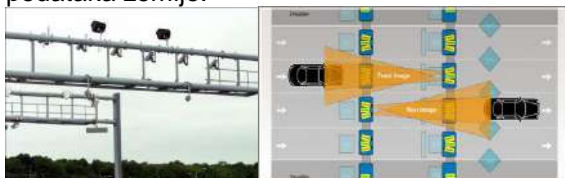
Slika 7. RFID ETC tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

- **VPS, GNSS/CN** tehnologija se sastoji od globalnog satelitskog navigacionog sistema inkorporiranog sa mehanizmom komunikacije. Radi uz pomoć jedinice globalnog sistema za pozicioniranje (GPS/Galileo/Glonas) instalirane na OBU uređaju, koji skladišti koordinate vozila i šalje informaciju transakcije do nadležnih za naplatu putarine preko GSM/3G/4G [6][7]. Ova tehnologija ima mnoge druge namene i koristi. Osim putarine, može se koristiti i u ostale svrhe.



Slika 8. VPS (GNSS/CN) tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

– **ANPR** koristi stacionarnu kameru za snimanje i identifikaciju broja registarske tablice vozila koja prolaze kroz naplatnu rampu. Identifikovane registarske oznake se povezuju (uparuju) u bazi i putarina se naplaćuje (skida se određena svota novca). Ako se zabeležen registarski broj ne očitava ispravno ili ako se ne nalazi u evidenciji, onda se aktivira prekršajni alarm koji upozorava nadležne. Na ovaj način se istovremeno rešavaju dva problema; identifikacija vozila za naplatu putarine i izdavanje/beleženje uzbune nepoštovanja izvršenja [5][8]. Ova tehnologija je nepouzdana u lošim vremenskim uslovima. ANPR tehnologija nije široko rasprostranjena zbog poteškoća u naplati vozila sa stranim registracijama koja nisu u bazi podataka zemlje.



Slika 9. ANPR tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

– **INFRARED** tehnologija je slična je RFID i ETC DSRC sistemu, jedina razlika je u tome što ona ima aktivnu infracrvenu jedinicu (uređaj) instaliranu u vozilu koja sadrži sve informacije [9][10][11].



Slika 10. Infrared tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

– **TAHOGRAF** beleži pređenu kilometražu korisnika putem OBU uređaja koji je elektronskim putem povezan sa odometrom (meračem pređene kilometraže) vozila. Sistem tahografa koji je na snazi na Novom Zelandu zahteva manuelno, više nego elektronsko, prikupljanje podataka [1][3]. Tahograf tehnologija naplate putarine se koristi samo u teretnim vozilima. Ne postoji fer plaćanje jer korisnik plaća prema ukupnoj kilometraži bez obzira da li je koristio mrežu puteva pod naplatom putarine ili ne.



Slika 11. Tahograf tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

– **SMART CARD** zapravo predstavlja memorijsku karticu u koju se skladište podaci o određenoj osobi i određeni iznosi novca. Glavni cilj ove pametne kartice je da se pomoću nje plati putarina. Smart card se mora dopunjavati određenim iznosom novca i kad god neko želi da plati putarinu, potrebno je da ubaci svoju pametnu karticu i skinu određenu svotu novca. Smart card tehnologija putarine radi na principu (kontaktne komunikacije) između pametne kartice i čitača. Kad god je pametna kartica ubačena (umetnuta) u smartcard čitač, čitač će (o)čitati podatke koji su prisutni na smartcard-u [12].



Slika 12. Smart card toll technology (Izvor: različite internet adrese)

– **SMARTPHONES** tehnologija je još uvek u početnoj fazi. Primer ETC integracije mobilnih telefona i smartphone je m-Toll project. m-Toll project počiva na korišćenju smartphone WiFi konekcije za proveru identiteta, potvrdu i naplatu putarine korisnicima puteva bez potrebe za bilo kakvim namenskim hardverom za krajnjeg korisnika. Serveri koji su instalirani na naplatnoj rampi mogu da detektuju smartphones sa udaljenosti od 600 metara i skinu određenu svotu novca (putarinu) sa povezanog računara preko NFC (Technology options for the European Electronic Toll Service, 2014) [1][3].



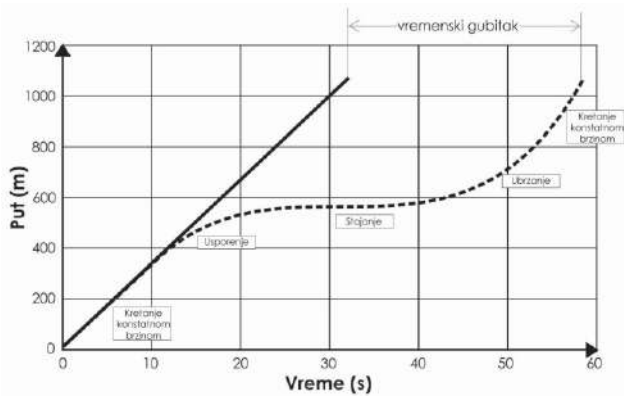
Slika 13. Smartphones tehnologija naplate putarine (Izvor: različite internet adrese)

3. ANALIZA NIVOVA USLUGE

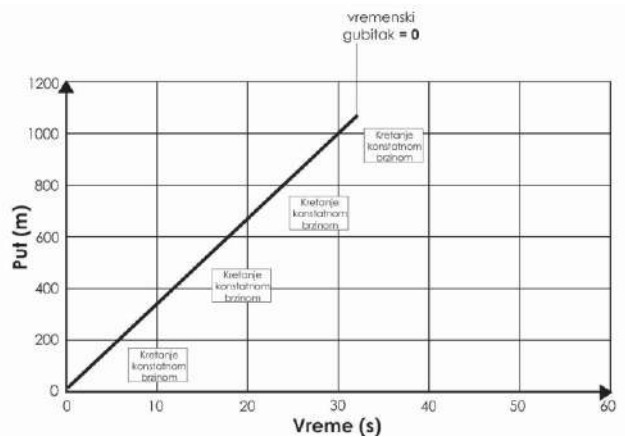
Neki od mogućih izmeritelja usluge su brzina kretanja, gustina saobraćajnog toka, vremenski gubici, broj zaustavljanja i dr. Za potrebe ovog rada odabrana su sledeći pokazatelji nivoa usluge:

- Vremenski gubici
- Brzina toka
- Gustina toka

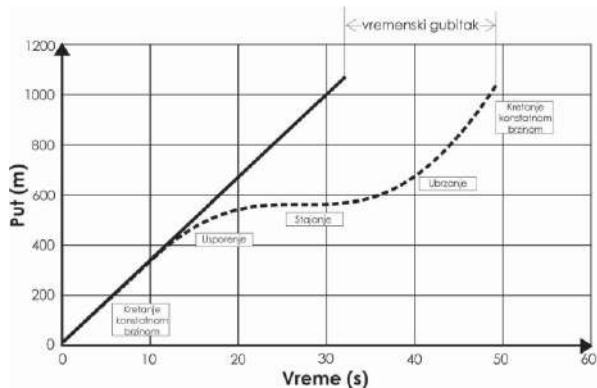
Opis kretanja vozila u raznim tehnologijama vozila dat je s-t dijagramom na sledećim slikama.



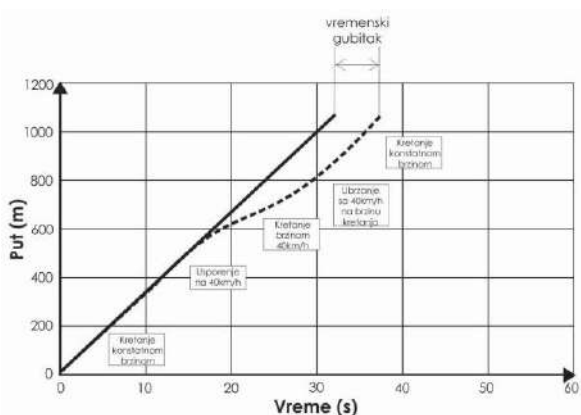
Slika 14. S-t dijagramom za manuelnu naplatu putarine (Izvor: autor rada)



Slika 17. S-t dijagramom za Tahograf, Infrared, ANPR, VPS, GNSS/CN, RFID DSRC, MLFF, Smartphones tehnologiju naplate putarine (Izvor: autor rada)



Slika 15. S-t dijagramom za Smart card i BAR kod tehnologiju naplate putarine (Izvor: autor rada)

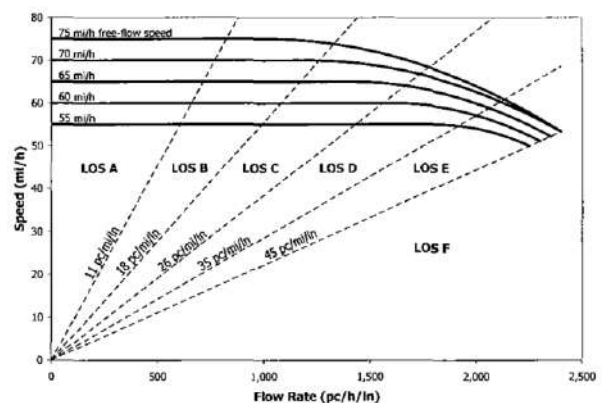


Slika 16. S-t dijagramom za DSRC sa barijerama tehnologiju naplate putarine (Izvor: autor rada)

Analizirajući s-t dijagrame i upoređujući podatke sa s-t dijagrama sa izmeriteljima nivoa usluge u tabeli 1 i 2 i slici 18 utvrđeni su nivoi usluge po pojedinačnim tehnologijama putarine. Za utvrđivanje nivoa usluge korišćeni su dijagrami i tabele iz HCM-2010.

Tabela 1. Nivo usluge prema parametru vremenskih gubitaka (Izvor: HCM-2010)

Vremenski gubitak (s/voz)	NIVO USLUGE
≤10	A
>10-20	B
>20-35	C
>35-55	D
>55-80	E
>80	F



Slika 18. Nivo usluge na autoputu prema parametru brzine i gustine (Izvor: HCM-2010)

Tabela 2. Nivo usluge na autoputu prema parametru gustina (Izvor: HCM-2010)

GUSTINA (PA/milji/tr)	NIVO USLUGE
≤11	A
>11-18	B
>18-26	C
>26-35	D
>35-45	E
>45	F

Konačna ocena nivoa usluga bazirana je na tri parcijalne analize nivoa usluge (prema vremenskim gubicima, brzini toka i gustini toka) i prikazana je u sledećoj tabeli.

Tabela 3. Nivo usluge po tehnologijama naplate putarine

TEHNOLOGIJA	NIVO USLUGE			
	Vremenski gubitci	Brzina toka	Gustina toka	Sumarni NU
DSRC MLFF	A	A	A	A
RFID	A	A	A	A
VPS, GNSS/CN	A	A	A	A
ANPR	A	A	A	A
Infrared	A	A	A	A
Tahograf	A	A	A	A
Smart telefoni	A	A	A	A
DSRC sa barijerama	A-B	C	B-C	B-C
ETC BAR CODE	B-C	F	C-D	E
ACM	B-C	F	C-D	E
Smart kartice	B	F	C-D	D
Manualna	D-E	F	D-E	E-F
Vinjete ¹	F	F	D-E	F

Analizom rezultata prikazanih u tabeli 3 možemo приметити да су високи нивои услуге код технологија које не захтевају чак ни промену брзине, односно омогућавају слободан ток возила, за разлику од технологија где је потребно или смањење брзине или заустављање са чекањем у редовима.

6. ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati prikazani u tabeli 3 mogu poslužiti donosiocima odluka pri odlučivanju o ulaganju u naplatu putarine, pre svega kao izmeritelj nivoa usluge које управљачи autoputa pružaju korisnicima istih.

Literatura

- [1] European Commission, "State of the Art of Electronic Road Tolling", Report No. MOVE/D3/2014-259, 2015.
- [2] European Commission, "Assessment of Vignette Systems for Private Vehicles applied in Member States", Report No. R01049, London, 2010.
- [3] European Parliament's Committee on Transport and Tourism, "Technology options for the European Electronic Toll Service", No. IP/B/TRAN/FWC/2010-006/LOT1/C1/SC7, 2014.
- [4] P. Sharma and V. Sharma, "Electronic toll collection technologies: A state of art review". International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, 4 (7), 621-625, 2014.
- [5] P. A. Sorensen and B. D. Taylor, "Review and synthesis of road-use metering and charging systems", Report Commissioned by the Committee for the Study of the Long-Term Viability of Fuel Taxes for Transportation Finance, UCLA Institute of Transportation Studies, 2005.
- [6] P. Blythe, "RFID for road tolling, road-use pricing and vehicle access control", RFID Technology (Ref. No. 1999/123), IEE Colloquium on, 8, 1-816, 1999.
- [7] G. Charpentier and G. Fremont, "The ETC system for HGV on motorways in Germany: first lessons after system opening" Proceedings of the European transport conference (ETC), October 2003, Strasbourg, France, 2003.
- [8] M. Bibaritsch and C. Egeler, "GO MAUT: enforcement: the enforcement system of the Austrian heavy goods vehicle toll", *European Congress on Intelligent Transportation Systems and Services, 4th, 2004, Budapest, Hungary, 2004.*
- [9] J. S. Shieh, "Method and system for two-way packet radio-based electronic toll collection", ed: Google Patents, 1995.
- [10] M. Staudinger and E. Mulka, "Electronic vehicle identification using active infrared light transmission," in *At the Crossroads: Integrating Mobility Safety and Security. ITS America 2004, 14th Annual Meeting and Exposition, 2004.*
- [11] S. Troartz, E. Horber and K. Gruner, "Experiences and results from vehicle classification using infrared overhead laser sensors at toll plazas in New York City". Intelligent Transportation Systems, Proceedings. 1999 IEEE/IEEE/JSAI International Conference on, pp. 686-691, 1999.
- [12] V. Sridhar and M. Nagendra, "Smart card based toll gate automated system. International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology", 1 (5), 203-212, 2012.
- [13] European Parliament and of the Council, "Directive 2004/52/EC", 29 April 2004
- [14] TRB „Highway Capacity Manual 2010“, Washington, 2010.

¹ Računato za povremene korisnike autoputa koji za svoje putovanje moraju nabaviti vinjetu



ДРУГИ
СРПСКИ
КОНГРЕС О
ПУТЕВИМА

ОЧЕКИВАНИ УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ТОКОМ ИЗГРАДЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ КРУЖНЕ РАСКРСНИЦЕ „КОД ЕНЕРГОМОНТА“ У БАЊАЛУЦИ

др Душица Пешевих, дипл. инг. географ
Природно-математички факултет, Универзитета у Бањој Луци, РС, БиХ
dusicapesevic@gmail.com

др Небојша Кнежевић, дипл. инг. технологије,
Институт за грађевинарство „ИГ“ д.о.о Бања Лука, РС/БиХ; izg@blic.net

Стручни рад

Резиме: Предметна раскрсница налази се на главном магистралном путном правцу који повезује сјевер и југ Бања Луке, тзв. Западни транзит. Циљ изградње предметне раскрснице је побољшање саобраћајног капацитета овог путног правца као и побољшање читавог сегмента пратећих ефеката, од којих су утицаји на животну средину једни од најзначајнијих. У раду су, с обзиром на просторни положај предвиђене локације за изградњу кружне раскрснице, дефинисани и анализирани сви аспекти утицаја, те дате основне смјернице у циљу спречавања и смањења негативних утицаја на животну средину у току изградње и експлоатације предметног објекта, у складу са важећим законима и прописима о уређењу простора и заштити животне средине у Републици Српској.

Кључне ријечи: животна средина, утицаји, изградња, кружна раскрсница

EXPECTED IMPACTS ON ENVIRONMENT QUALITY WHILE CONSTRUCTION AND EXPLOITATION OF ROUNDABOUT "AT ENERGMONT" IN BANJA LUKA

Dušica Pešević, Ph.D. geography and environment
Faculty of Math Natural Science, University of Banja Luka, RS, BiH
dusicapesevic@gmail.com

Dr. Nebojša Knežević, BSc in technology,
Civil Engineering Institute, IG, Banja Luka, RS / BiH; izg@blic.net

Professional paper

Abstract: The subject – intersection – is located on the main road connecting the north and south of Banja Luka, so-called Western Transit/Zapadni tranzit. The aim was to construct the intersection in order to improve the traffic capacity of the road as well as improvement of the entire spectra of side effects, where environmental impacts are one of the most important. In this paper, considering the spatial position of the location for the construction of a roundabout, are defined and analyzed all aspects of the impact and given basic guidelines to prevent and reduce negative impacts on the environment during construction and operation of the subject and all in accordance with applicable laws and regulations on spatial planning and environmental protection in Republika Srpska.

Key words: environment, impacts, construction, roundabout

1. УВОД

У Републици Српској, а посебно на проучаваном простору Бањалуке, као највећег града Републике, евидентно је повећан интензитет саобраћаја што проузрокује оптерећеност градских саобраћајница и значајан утицај на квалитет животне средине. Чињеница је да урбаним средиштем Бањалуке пролазе значајнији магистрални правци Републике Српске, као и Босне и Херцеговине.

Постојећа путна мрежа није пројектована и грађена по униформним (јединственим) стандардима; многи путеви су грађени у различитим временским етапама уз специфичне услове финансирања, а то је доводило до значајнијих одступања од прописаних стандарда. Поменута оптерећења вишеструко превазилазе пројектоване могућности, уз јасно наглашен недостатак квалитетних заобилазница (транзита), проузрокује стварање саобраћајних гужви и снижавање свих елемената животне средине [1].

Након избројаних моторних возила на предметној раскрсници и спроведене анализе могућих саобраћајних рјешења предложено је да се раскрсница изведе као кружна, као најповољније саобраћајно рјешење. Савремене раскрснице са кружним током имају особине које их несумњиво чине атрактивним за примјену због резултата које су показале на пољу капацитета и безбједности. Резултати многобројних истраживања показали су да се преласком на овај тип раскрсница драстично смањује број саобраћајних несрећа, као и неспоран утицај у погледу заштите животне средине и у естетском погледу [2].

С обзиром на могуће утицаје који су посљедица изградње предметне раскрснице, овај објект спада у групу оних за које је свакако потребно израдити детаљно истраживање могућих утицаја и прописати стриктне мјере заштите животне средине. Поред загађивања ваздуха градова, саобраћај изазива најинтензивније загађивање градске средине буком и вибрацијама, али утиче и на квалитет земљишта, вода, биљни и животињски свијет, као и на људско здравље.

Ниво загађења зависи од потрошње горива, што даље зависи од типа мотора, старости аутомобила, исправности уређаја за расплињавање и сагоријевање, итд. Сваки од еколошких потенцијала настао на овај начин посједује одређене функције које су у ствари од прворазредног значаја за анализу опште проблематике заштите животне средине.

2. ОПИС СТАЊА ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ НАЛАЗИ ПРЕДМЕТНИ ОБЈЕКАТ

Основу за свако истраживање животне средине на одређеном простору мора представљати детаљна анализа постојећег стања. Само детаљно познавање постојећег стања животне средине може послужити као основа на коју се могу реално пресликавати сви будући односи и донијети исправни закључци у погледу негативних посљедица и потребних мјера заштите. Карактеристике еколошких потенцијала чине комбинације међусобних утицаја природних и друштвених фактора као што су: клима, земљиште, вода, ваздух, флора, фауна, становништво, природно и културно наслеђе.

2.1. Опис шире локације

Бањалука има значајан саобраћајни положај. На контакту различитих производних региона, ријечним долинама и планинским превојима овај простор био је отворен за саобраћај и трговину од античког периода до данас. Преко Бањалучке регије води најфреквентнија саобраћајница која повезује Јадранску обалу на југу са Посавином и Поуњем на сјеверу. Од посебног саобраћајног значаја данас су: повезивање на европску мрежу путева коридором Vc, жељезнички правци Бањалука – Нови Град и Бањалука – Добој, као и успостављање ваздушног путничког саобраћаја преко аеродрома Маховљани.

Предметна раскрсница улица Крајишких бригада, Омладинске, Бул. цара Душана и Карађорђевог улице налази се на главном магистралном путном правцу који повезује сјевер и југ Бања Луке, тзв. Западни транзит. У постојећем стању изграђености Западни транзит је на дионици сјеверно од раскрснице изведен у пуном профилу са раздвојеним коловозима и по двије саобраћајне траке у свим смјеровима. Од раскрснице јужно урађен је Регулациони план Западног транзита који такође предвиђа саобраћајницу са два раздвојена коловоза, са по двије саобраћајне траке по смјеру, што до сада није изграђено.

Званични подаци ЦЈБ Бањалука из 2006. године говоре о 116130 регистрованих моторних возила на подручју бањалучког центра, а од тога је на подручју Града Бање Луке регистровано 42143 возила, а у 2015. години је тај број порастао на 63.681. регистрованих моторних возила. С обзиром да је путна мрежа градског насеља Бањалуке пројектована за око 20000 моторних возила (за период до 1992. године), није тешко закључити зашто долази до успоравања саобраћаја, а тиме и до повећане имисије полутаната у атмосферу (угљоводоници, угљен-моноксид и оксиди азота).

2.2. Клима

У циљу детаљнијег испитивања климатских услова наведеног подручја, анализирани су расположиви подаци метеоролошких мјерења за период 1961-1999. године и посебно за 2000. годину. На предметном подручју влада умјерено-континентална клима, са топлим љетима и веома хладним зимама, као посљедица отворености према континенту и затворености према мору. Средња мјесечна вриједност температуре ваздуха у периоду 1961. до 1999. године износила је 10.8 °C. Вриједност истог параметра у 2000. години је била већа за 2 степена целзијуса, односно износила је 12.8 °C. Средња вриједност релативне влажности ваздуха у периоду 1961. до 1999. године износила је 77 %. Вриједност истог параметра у 2000. години је била мања за 4%, односно износила је 73 %. Средња вриједност мјесечних количина падавина у периоду 1961. до 1999. године износила је 105,41 l/m². Вриједност истог параметра у 2000. години је била мања за 34,59 l/m², односно износила је 70,82 l/m². У периоду 1961-1990., на предметном подручју, преовлађују временска стања са вјетром. Тишине, временска стања без вјетра, учествују у годишњој расподјели са 13,8%. Током године су најчешћи вјетрови са сјевера и сјевероистока, са учесталошћу од 18,4 и 15,9%. Послије њих, по учесталости, најприсутнији су вјетрови са сјеверозапада и запада. Они у годишњој расподјели праваца учествују са 12,6 и 11,3% учесталости.

2.3. Флора

Уважавајући све просторне односе у оквиру анализираних подручја проблематика флоре је разматрана кроз одлике шумских, жбунастих, зељастих, водених и културних екосистема као и кроз феномене њихове структуре, затим биодиверзитета и угрожених врста. У посматраном подручју не егзистирају заштићене врсте шумског растиња.

2.4. Фауна

Распрострањеност и биодиверзитет фауне је условљен просторном цјелином која обухвата шире подручје. Та њихова зависност је условљена начином размножавања, исхране и адаптације услед промјена еколошких фактора и зато свака промјена и нарушавање животних услова доприноси мигрирању или нестајању многих животињских врста. Станиште представља врло сложен природни систем који је јако осјетљив на различите утицаје и на многе промјене које доприносе мигрирању животињских врста. Стање распрострањености фауне у непосредној близини постојеће раскрснице

обилјежавају негативне посљедице које су прије свега резултат постојања велике степени изграђености на посматраном подручју (урбано градско подручје).

2.5. Становништво

Према прелиминарним подацима пописа становништва из 2013. године (Агенција за статистику Босне и Херцеговине) на простору Бањалуке је настањено 199.191 становника, што неспорно говори да је ово највећи град у Републици Српској, која према наведеном попису броји 1.326.991 становника. Бањалука са својим многобројним функцијама (административне, образовне, културне, здравствене, и др.), привлачи велики број становника из бројних општина, не само бањалучке регије, него и Републике Српске у цјелини, због чега се очекује пораст броја становника у наредном периоду.

2.6. Природно и културно наслеђе

Описивање и евиденција чинилаца постојећег стања у оквиру анализираних подручја захтјева свестрани напор у смислу детаљног истраживања природног и културног наслеђа. Увидом у постојећу планску и пројектну документацију, као и обиласком терена на ужем подручју предметне локације, утврђено је да у ближој околини не постоје објекти од природног и културно – историјског значаја.

3. ОПИС МОГУЋИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Процена утицаја на животну средину је процес утврђивања и прогнозирања посљедица дејства објекта и дјелатности на биогеофизичку средину, здравље и комфор живљења људи, као и интерпретација и пренос информација о том утицају. Чињеница да изградња и функционисање објекта кружне раскрснице, не само у одређеним околностима, него у континуитету угрожавају животну средину својим дјеловањем.

Утицај изградње и функционисања свих саобраћајница, па тако и раскрснице кружног тока, на стање квалитета животне средине је вишеструк.

На интензитет утицаја саобраћаја на животну средину утиче његова организација у простору: густина саобраћајница, фреквенција саобраћаја, рељефни услови, климатски услови, врста и квалитет саобраћајница; и на крају тип, врста и квалитете саобраћајних средстава.

Изградња саобраћајница има велики утицај на промјену предјела, екосистема и животне средине уопште, а измјене се огледају у трајном заузимању и уништавању плодног земљишта, трајном смањењу естетских вриједности пејзажа, загађивању ваздуха, воде и земљишта материјама које се емитују из саобраћајних средстава, као и загађивању средине буком и вибрацијама.

Табела 1. Основни облици загађења код раскрснице и могуће интервенције

Облици загађења	Поријекло	Могуће интервенције
Загађење вода	атмосферске воде са коловозних површина	предвиђено скупљање и одвод отпадних вода, правилно одлагање отпада
Емисија отпадних гасова	загађење из моторних возила која користе раскрсницу	кориштење технички исправних возила
Бука	од стране рада моторних возила	прописна изолација и изградња баријера
Загађење замљишта	отпадне воде, органски и неоргански отпад	контрола и правилно одлагање отпада
Чврсти отпаци	одбацивање органских и неорганских отпадака	уређено сакупљање и депоновање

На основу података из табеле број 1. може се закључити да основна загађења представљају резултат интензивне саобраћајне фреквенности, емисија гасова у атмосферу, емисија отровних гасова из мотора са унутрашњим сагорјевањем која користе раскрсницу и емисије буке проузроковане радом СУС мотора из возила. Ова загађења по свом интензитету представљају значајне чиниоце, и у одређеним условима могу битно да утичу на општу негативну слику датог објекта.

Полазну основу ове анализе представљаће карактеристике саме дјелатности и активности, а и карактеристике раскрснице. Први вид могућих посљедица представљају утицаји који се јављају код уређења саме локације и који су по природи привременог карактера. Посљедица су присуства људи и машина као и технологије и организације извођења припремних радова. Утицаји на животну средину, који се јављају као посљедица експлоатације раскрснице, имају трајни карактер и представљају утицаје посебно интересантне са становишта односа објекат (раскрсница) - животна средина.

3.1. Загађивање ваздуха

Друмски саобраћај спада у највеће изворе загађења градског ваздуха. Утицај изградње наведеног објекта на квалитет ваздуха је знатно мањи у односу на утицај његове експлоатације, а огледа се у емисији аерополутаната из машина које учествују у изградњи и дизању прашине при њиховом раду и кретању. При кориштењу саобраћајнице, као примаран загађивач, јавља се емисија отпадних гасова из аутомобила и других моторних возила, односно њихових мотора са унутрашњим сагоријевањем. Гасови настали сагоријевањем у моторима возила, првенствено се састоје од: водене паре (H₂O), једињења угљеника (CO и CO₂), једињења азота (NO и NO₂), и једињења сумпора (SO₂ и SO₃), производ непотпуног сагоријевања једињења сумпора присутног у гориву. Концентрације наведених једињења првенствено зависе од карактеристика горива као и од карактеристика самог система за сагоријевање. Коришћење вишка ваздуха за сагоријевање би се у нормалним условима, по правилу, требало ограничити на 10 %.

Иако се на издувној цијеви аутомобила јавља по 200 различитих загађујућих материја од посебног интереса је њих 9: алдехиди, бензапирен, угљенмоноксид, угљоводоници, оксиди азота и сумпора, органски ациди и честице, међу којима се издвајају честице олова код бензинских и чађи код дизел мотора [3]. Ниво загађења ваздуха при функционисању саобраћаја зависи од потрошње горива, а она даље зависи од типа мотора, старости аутомобила, исправности уређаја за расплињавање и сагоријевање, итд.

Аерозагађење настало емисијом штетних гасова са кружне раскрснице, као један од критеријума који дефинише однос објекта овакве намјене и животне средине, могуће је квантификовати само ако се узму у обзир сви параметри који суштински одређују ову појаву (меторолошки, топографски, саобраћајни, грађевински и др.), при чему је у конкретном случају поред утицаја већ изграђених објеката од посебног значаја и изградња нових објеката.

Прорачуни концентрација у времену и простору су изузетно комплексни и захтијевају кориштење рачунарских програма. Овај прорачун је базиран на емпиријским једначинама, које су поједностављене ради комплексности која произилази из низа утицајних фактора који утичу на вриједности емисија и имисија гасовитих полутаната. При прорачуну су кориштене смјернице МлуС-02 које се користе у Републици Њемачкој. Користећи наведени прорачун о загађењу ваздуха уз путеве - МLuS-02 (Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung) извршен је прорачун

емисија гасовитих полутаната за претпостављену фреквенцију возила на аутопуту од 10.000, 20.000 и 30.000. Прорачун је извршен за два репрезентативна полутанта органског и неорганског поријекла, за бензен и азот диоксид, чије концентрације најприје достижу критичне вриједности опасне по људско здравље. Прорачуном су обухваћене двије категорије возила: лака и тешка возила (изнад 3 t) за нагиб од 4 %, уз претпоставку да је вријеме сухо, што је гаранција да ће се добити максималне концентрације наведених полутаната. У табели 2. приказани су резултати прорачуна емисије штетних полутаната за фреквенцију саобраћаја од 30.000 возила дневно. Добивени резултати емисија штетних гасова не представљају опасне концентрације према Уредби о вриједностима квалитета ваздуха [7]. Међутим, треба имати у виду да су мјерења вршена на аутопуту, а не раскрсници гдје возила успоравају или се заустављају, и да су мјерења вршена у Њемачкој гдје су виши стандарди у погледу карактеристика самог система за сагоријевање горива, односно ниже емисије аерополутаната из издувних система мотора са унутрашњим сагоријевањем.

Табела 2. Резултати прорачуна емисије азот диоксида и бензена за фреквенцију саобраћаја од 30.000 возила дневно

Предвиђени просјечни промет	Удаљеност од руба цесте m	Конц. NO ₂ / mgm ⁻³		Конц. Бензена / mgm ⁻³	
		Просјек	98%	Просјек	98%
30.000	0	29,9	63,1	0,61	2,06
	10	24,6	52,2	0,36	1,24
	20	22,8	48,5	0,30	1,02
	30	21,5	45,9	0,26	0,88
	40	20,6	43,9	0,23	0,79
	50	19,8	42,3	0,21	0,71
	60	19,1	40,8	0,19	0,65
	70	18,5	39,5	0,18	0,60
	80	18,0	38,4	0,16	0,56
	90	17,4	37,3	0,15	0,52
	100	17,0	36,2	0,14	0,48

Услови вожње су такође веома важан чинилац емисије загађивача у ваздух, што значи да је организација саобраћаја у граду директан чинилац квалитета ваздуха. Највећа емисија СО је при празном ходу, односно стајању на семафору, тако да се изградњом саобраћајница са кружним током значајно смањује емисија овог аерополутанта.

Потребно је истаћи да дјеловање загађујућих материја на организам човјека може бити акутно и хронично, као непосредно и посредно. Посредно дјеловање загађујућих материја из ваздуха на здравље човјека настаје контаминацијом биљног и животињског свијета, као и контаминацијом материјалних добара.

Акутно дјеловање подразумијева излагање организма већим концентрацијама загађујуће материје у краћем временском периоду. Хронично дјеловање је излагање организма мањим концентрацијама загађујуће материје током дужег временског периода, а огледа се, прије свега, у порасту хроничних плућних обољења. Хронично дјеловање загађеног ваздуха се може испољавати као надражујуће дејство, алергијско дејство (пнеумоалергија и дерматоалергија), фиброгено дејство (присуство прашине у ваздуху), као и канцерогени ефекат (катранске материје, азбест, арсен, берилијум, кадмијум, никл, хром (IV), олово и жива).

Још увијек је мали број истраживања која интегрално разматрају негативна узајамна дејства појединих аерозагађивача. Постојећа искуства показују да у принципу долази до сабирања ових утицаја, али да су једнако могући и појачани утицаји (синергизам) као и да је присутна неутрализација појединих утицаја.

3.2. Загађивање вода

Утицај изградње наведене раскрснице на воде посматрат ће се кроз два аспекта: утицаји на воде током грађења и утицаји на воде током експлоатације.

При извођењу грађевинских радова на датој локацији постоји одређени број активности, које могу проузроковати негативне посљедице на режим квалитета вода. У том погледу највећу опасност представљају грађевински радови (скидање природног покровног слоја) и грађевинске машине (акцидентно излијевање нафте и нафтних деривата). С обзиром да је на разматраном локалитету већ била изграђена раскрсница, грађевинским радовима неће бити већих радова на скидању природног покровног слоја. У погледу утицаја на воде током експлоатације објекта ове врсте, може се констатовати да неће доћи до битног утицаја на негативне промјене стања вода датог подручја, јер на подручју овог објекта нема водотока нити стајаћих вода, па је изградња кружне раскрснице на овој локацији оправдана. Међутим, увијек постоји ризик од случајних (акцидентних) ситуација, посебно у случајевима када учествују тешка возила која превозе опасне терете, при чему може доћи до изливања високих концентрација опасних и штетних материја, које се ни временски ни просторно не могу предвидјети. Изливане материје одлазе у земљиште и подземне воде које трајно загађују.

При функционисању саобраћаја долази до излијевања уља из мјенача и дијелова за подмазивање, као и излијевања горива из резервоара и система за напајање. Погонска

течна горива и моторна уља, те продукти сагорјевања имају врло штетан утицај због својих канцерогених својстава по човјека, флору и фауну.

3.3. Загађивање земљишта

Код земљишта као основног природног елемента, посебно треба истаћи да земљиште као сложени еколошки систем реагује на врло мале промјене, у ком смислу долази и до деградације његових основних карактеристика. На основу анализе постојећег стања утврђена је могућност вишеструких утицаја, нарочито код експлоатације.

Утицај објекта на земљиште током изградње се огледа у трајном заузимању површина неопходних за изградњу предметне раскрснице. Проблем заузимања површина је дјелимично умањен, с обзиром да је на наведеном локалитету већ постојао израђен предметни објекат, те други стамбено - пословни објекти, те да се наведено земљиште не може користити у пољопривредне сврхе. У току изградње и експлоатације објекта, загађење земљишта може бити посљедица неконтролисаног одбацивања органских или неорганских отпадака корисника (чврсти отпад, грађевински материјал, амбалажа и др.), као и просипања уља, мазива и различите врсте горива.

3.4. Бука

Током изградње ове врсте објекта извори грађевинске буке јесу рад грађевинских радова на градилиштима као и бука коју изазива саобраћај грађевинских машина везаних за извођење радова.

Истраживања из домена животне средине код експлоатације објекта овакве намјене, недвосмислено показује да и бука представља један од просторно изражених утицаја. Емисија прекограничне буке из објекта кружне раскрснице се очекује у току непрекидног протока возила која погоне мотори са унутрашњим сагоријевањем, као учесника у саобраћају.

Квалитет живљења се смањује код излагања буци како психолошки тако и физиолошки. Хронично излагање буци узрокује комуникацијске проблеме и доводи до повећања стреса и са тим повезаним утицајим на здравље. Бука може довести до слабљења чујног органа са привременим и трајним смањењем слуха, омета спавање и може допринјети смањењу ефикасности учења дјеце. Према „Правилнику о дозвољеним границама интензитета звука и шума“ [4], највиши дозвољени ниво изражен А-пондерским нивоом, у dB (A) дат је у табели 3.

Интензитет буке ће зависити од броја возила, учесталости њиховог кретања и врсте возила која се налазе у саобраћајном току. Проблем буке се усложњава условима вожње и организацијом саобраћаја. Посебно је појачана бука на раскрсницама због различитих услова вожње, стартовања, кочења и промјена брзине. У том погледу, мањи ниво буке је присутан на раскрсницама са кружним обликом кретања у односу на класичне видове раскрсница, управо из разлога смањеног нивоа кочења и стартовања.

Табела 3. Највиши дозвољени нивои спољашне буке

Намјена простора	Највиши дозвољени нивои спољашње буке дБ (А)	
	Дан	Ноћ
Подручје за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравиште, културно-историјски локалитети, велики паркови	50	40
Туристичка подручја, мала сеоска насеља, кампови и школске зоне	50	45
Чисто стамбена насеља	55	45
Пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја, дјечија игралишта	60	50
Градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зоне дуж аутопутева и магистралних саобраћајница	65	55
Индустријска складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без становања ¹	70	70

3.5. Вибрације

Вибрације по свом значају, с обзиром на ограниченост дејства, представљају критеријум који је мање изражен у односу на буку и аерозагађење, али у одређеним ситуацијама може представљати релевантну чињеницу у смислу негативних утицаја.

Током изградње овакве врсте објекта нема значајних вибрација јер нема потребе за кориштењем експлозива који се користи код изградње саобраћајница са тунелима и мостовима, гдје израда темеља проузрокује вибрације. Генерисане вибрација током експлоатације раскрснице од кретања путничких и теретних моторних возила се испољавају у континуитету.

Вибрације које настају резонанцом одвијања саобраћаја може имати штетне последице на објекте у близини пута. Ово је веома важно када су у питању културно-историјски објекти који нису пројектовани да подносе такве утицаје.

¹ На граници предметне зоне бука не смије прелазити мах. дозвољене нивое

Негативне последице вибрација на грађевинске објекте огледају се првенствено у замору материјала, који доводи до скраћивања вијека њиховог трајања. Ефекти вибрација на човјека огледају се кроз директна механичка дејства промјенљивог убрзања на покретне дјелове тијела човјека, као и кроз секундарна биолошка и психолошка дејства услјед надражаја и оштећења нервних рецептора.

Табела 4. КБ-параметри према DIN 4150 стандарду

Намјена простора	Вријеме	КБ-вриједност	
		Устаљене вибрације	Ријетке вибрације
Чисто стамбено, опште стамбено, викенд насеља, ниска градња	Дан	0,2 (0,15)	4
	Ноћ	0,15 (0,1)	0,15
Сеоско подручје, мјешовито подручје, централне зоне.	Дан	0,30 (0,2)	8
	Ноћ	0,20	0,20
Трговачка зона (укључени и бирои)	Дан	0,40	12
	Ноћ	0,3	0,30
Индустријска подручја	Дан	0,6	12
	Ноћ	0,4	0,40
Остала подручја посебне намјене	Дан	0,1 до 0,6	4-12
	Ноћ	0,1 до 0,4	0,15-0,40

У овом домену не постоји верификована национална регулатива па за потребе анализе уобичајено је кориштење интернационалног стандарда ISO 2631 i DIN 4150 (табела 4). Њемачки стандард DIN 4150 III - категорише грађевинске објекте по стању градње и затеченим оштећењима. С обзиром на дозвољене брзине осцилација за поједине категорије објеката је најригорознији и због тога је сигуран за оцјену сеизмичке угрожености објеката. Стандард одређује три категорије објеката, односно три дозвољена нивоа осцилација, зависно од фреквенције, код којих се не очекују никаква оштећења.

4. ОПИС МЈЕРА ЗА УБЛАЖАВАЊЕ НЕГАТИВНИХ ЕФЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Предложене мјере за спречавање или смањење емисија имају за циљ првенствено смањење и спречавање емисија и негативних ефеката идентификованих емисија на сваки појединачни елемент животне средине, а самим тим и на укупно стање животне средине у складу са опште прихваћеним принципима самоодрживог развоја и квалитета живљења. У табели 5 је дат приједлог мјера за спречавање и смањење штетних емисија до којих ће долазити приликом експлоатације објекта.

Табела 5. Приједлог мјера за спречавање и смањење штетних емисија

Емисија	Предложене мјере
Атмосферске отпадне воде контаминирани приликом испирања коловозних површина	<ul style="list-style-type: none"> - обезбјеђење прикључка на градски канализациони систем - испуњавање услова предвиђених Правилником о испуштању отпадних вода у јавну канализацију (Сл. Гласник РС 44/01)
Емисија продуката сагоревања горива за погон моторних возила	<ul style="list-style-type: none"> - правилан одабир и диспозиција дрвореда и другог зеленила у циљу формирања заштитних баријера - адекватном организацијом спријечити стварање гужве и застоја
Девастација земљишта које је привремено заузето за потребе изградње објекта	<ul style="list-style-type: none"> - обезбјеђење санитарно-хигијенских услова за рад запослених у току изградње објекта - обезбјавање адекватног начина одлагања и одвожења чврстог отпада насталог у процесу изградње објекта - израда чврсте подлоге за паркирање грађевинских машина ради спречавања контаминације земљишта уљима и мазивима - након завршетка изградње рекултивирати замљаште у првобитни изглед
Повећани ниво буке услјед повећане фреквенције саобраћаја и људи	<ul style="list-style-type: none"> - адекватном организацијом рада спријечити стварање гужве и застоја - испуњавање услова предвиђених Правилником о дозвољеним границама интензитета звука и шума (Сл. Лист СР БиХ 46/89)

Сврха наведених мјера ублажавања је да се елиминишу, или у сваком случају ублаже потенцијални утицаји на квалитет животне средине изазвани изградњом и функционисањем објекта.

4.1. Заштита ваздуха

Предложене мјере ублажавања/спречавања негативних утицаја на квалитет ваздуха током изградње објекта су: прекривање камиона који превозе грађевински материјал, избјегавање „празног хода“ грађевинских машина и кориштење модерне и ефикасне механизације. Смањење негативних утицаја на квалитет ваздуха током кориштења раскрснице се може постићи садњом густе вегетације са пуно лишћа у појасу између пута и насеља, како би се извршило филтрирање полутаната, као и даљим развојем технологије мотора који покрећу моторна возила и растуће потребе за алтернативним горивима, чиме се смањује концентрација загађујућих материја у ваздух.

Имајући у виду изнијете негативне утицаје појединих аерозагађивача као и изнијете ставове о могућим узајамним дејствима у домену утицаја на човека, биљке, животиње и материјале од посебног значаја је доношење законских норми које ову проблематику регулишу.

Заштита ваздуха у Републици Српској уређена је Законом о заштити ваздуха [6]. Овим законом уређује се заштита и управљање квалитетом ваздуха и одређују мјере, начин организовања, контроле и спровођења заштите и побољшања квалитета ваздуха, као природног добра од општег интереса које ужива посебну заштиту.

4.2. Заштита вода

На пословима пројектовања кружне раскрснице хидро-пројектом је потребно ријешити одводњу кишних вода са раскрснице прилагођено новим техничким елементима. Одводњу планирати са уличних кишним сливницима са ливено-жељезном решетком и таложницом за загађујуће материје.

Незагађене атмосферске воде са асфалтних површина требају се преко система посебне кишне канализације, одводити у крајњи реципијент - кишну канализацију. Одговарајућом организацијом градилишта и примјеном мјера превенције у току градње, те у фази експлоатације одржавањем изведених објеката за унутрашњу одводњу и пречишћавање отпадних вода са саобраћајница, могу се избјећи негативни утицаји на квалитет подземних и површинских вода.

За заштиту површинских и подземних вода предвиђен је низ додатних мјера ублажавања и спречавања негативних утицаја овог пројекта на воде као што су: осигурање непропусних подлога за смјештај и сервисирање механизације, избјегавање соли и хемијских средстава за отапање снијега колико је то могуће и мјере и поступци санације у случају загађивања вода.

4.3. Заштита земљишта

Аспект ублажавања директних и индиректних негативних утицаја односно ефеката, на земљиште има сложен и континуиран приступ. Сложеност мјера ублажавања састоји се у чињеницама да је неопходно примјењивати мјере које су комбиноване са пројектантским и технолошким елементима. Континуитет се састоји у томе да је мјере ублажавања неопходно примјењивати током извођења пројекта, односно током изградње различитих дијелова пројекта, као и током кориштења саобраћајнице.

За земљиште, као природни ресурс, битно је да се као најважнија мјера ублажавања реализује концепт његовог враћања у стање у коме је било прије почетка радова, уколико није дошло до потпуног његовог уништења изградњом неког трајног објекта.

Прије почетка грађевинских радова треба скинути сво плодно земљиште и депоновати га на за то одређене локације, са које ће након завршетка радова бити могуће довозити земљиште и кориговати оштећене локације, доношењем земљишта у количинама које ће обезбиједити несметан раст и развој биљака.

У току експлоатације објекта, загађење земљишта може бити посљедица неконтролисаног одбацивања органских и неорганских отпадака корисника (чврсти отпад, амбалажа и др.).

Потребно је на одговарајућим мјестима поставити контејнере за прикупљање ситног отпада, и исте уклопити у простор. Сакупљање и складиштење комуналног отпада, потребно је вршити са надлежном комуналном службом до крајње фазе одвожења на санитарну депонију.

4.4. Заштита од буке

Мјерама заштите од буке спречава се настајање буке, односно смањује постојећа бука на граничне вриједности нивоа буке. Као општи захтјев мјера ублажавања, од извођача радова се може захтијевати да користе модерну опрему са пригушивачима буке, а такође и да се држе уобичајених радних сати у току дана.

За радне активности које се морају одвијати на удаљеностима мањим од 200 m од насељених подручја, радови треба да се врше само током дана (од 6.00 до 22.00 сата) или треба да се законе протузвучним заслонима.

Планирање активности на градилишту треба да се проучи тако да се обезбиједи заштита од бучних активности. Систем за апсорпцију буке који се обезбиједи за механизацију треба редовно одржавати.

Смањење буке током експлоатације раскрснице може се постићи различитим приступима:

- Смањење преноса буке постављањем звучних баријера,
- Смањење емисије буке на њеним изворима (возила, површина пута),
- Смањење утицаја буке у насељеним подручјима монтажом прозора за заштиту од буке на индивидуалним објектима.

Уопштено редослијед за имплементацију ових мјера би било прво постављање звучних баријера; друго би била елиминација извора, а треће елиминација код рецептора.

4.5. Заштита флоре и фауне

С обзиром да на подручју гдје се планира изградити кружна раскрсница већ постоји изграђена фреквентана раскрсница са саобраћајном сигнализацијом, те стамбени, школски, пословни и др. објекти, већ су нарушена станишта флоре и фауне, па је потребно водити рачуна да се иста у што већој мјери сачувају у околном подручју [7].

У току извођења земљаних радова, хумусни слој контролисано депоновати и касније користити за уређење покоса и зеленог појаса поред пута, или користити за друге потребе у складу с прописима (заштита педофауне).

Мјерама заштите ваздуха и заштите вода, тј. контролисањем емисије буке у околину, уређеним сакупљањем технолошког и комуналног отпада и сакупљањем оборинских вода и вода са манипулативног платоа, проводимо и све мјере заштите флоре и фауне.

4.6. Заштита пејзажних вриједности

Мјере заштите визуелних квалитета простора потребно је проводити континуирано током изградње предметне раскрснице и током њене експлоатације.

Циљеви заштите пејзажних вриједности се могу посматрати кроз очување и ревитализацију околних пејзажних вриједности. Из тих општих циљева произлазе и конкретне мјере заштите:

- ограничавање кориштења простора на манипулативном платоу на што мању површину, а што се осигурава оптималним пројектним рјешењем,
- минимално кориштење интерних транспортних путева,
- редовно одржавати и уређивати радне површине и интерне путеве у кругу градилишта,
- прскати водом градилишта да се не би дизали облаци прашине,
- озелењавати деградирана подручја насадима зеленила

Придржавањем дефинисаних мјера умногоме ће се поправити визуелни квалитет простора на посматраној локацији.

4.7. Техничке мјере заштите

Обавезно вршити редовне периодичне прегледе услова радне средине као и примјене мјера за заштиту радне и животне средине.

У случају да се приликом редовних прегледа услова радне средине констатује повећан ниво буке, прашине или биолошких и хемијских штетности, треба одредити мјере којима ће се одређене штетности свести на прихватљиву мјеру, ако се не могу у потпуности елиминисати.

5. ОПИС МЈЕРА ПЛАНИРАНИХ ЗА ПРАЋЕЊЕ ЕМИСИЈА УНУТАР ПОДРУЧЈА И ЊИХОВ УТИЦАЈ

У циљу успостављања континуираног праћења стања животне средине, те евентуалних негативних утицаја објекта (кружна раскрсница), потребно је предузимати све неопходне мјере заштите, те вршити перманентан мониторинг основних елемената животне средине по унапријед дефинисаној методологији, како у току изградње тако и током експлоатације објекта.

С обзиром на природу грађевинских радова који ће се одвијати на предметној локацији, врсту сировина, количине загађујућих супстанци које ће се емитовати приликом експлоатације објекта-кружне раскрснице, предвиђене мјере планиране за мониторинг елемената животне средине су: мониторинг воде, ваздуха и земљишта.

У погледу мониторинга вода потребно је пратити физичко-хемијске параметре (основни показатељи квалитета вода) узорака са манипулативних површина на мјестима гдје се улијевају у систем канализације.

Наведена мјерења треба вршити у циљу оцјене утицаја посматраног објекта на квалитет ефлуента који се испушта у јавну канализацију.

Поред мониторинга вода треба мјерити ниво буке и квалитет ваздуха и земљишта према дефинисаној методологији мјерења, да би се утврдио стварни утицај коришћеног објекта на околину.

Мјере мониторинга заштите животне средине у периоду изградње углавном се односе на ублажавање и побољшање утицаја и грађевинске активности које се очекују од извођача.

Током експлоатације објекта мониторинг треба да обавља институција компетентна за овакву врсту послова, а извјештаје о стању мониторинга доставља надлежном министарству за животну средину.

Након извршеног мониторинга врши се процјена/оцјена добивених резултата и предлажу мјере за акцију.

6. ЗАКЉУЧАК

Чињеница је да и поред одређеног напретка технологија, изградња саобраћајница и њено функционисање и данас представљају значајне загађиваче. Увидом у приложену документацију и анализом постојећег стања животне средине на локацији гдје се планира изградити објекат кружне раскрснице, може се констатовати да се уз поштовање предложених превентивних мјера, угрожавање животне средине може свести на прихватљив и дозвољен ниво, односно да се изградњом и експлоатацијом кружне раскрснице неће угрозити квалитет животне средине и природних добара ни и у близини локације, гдје се планира изградити овај саобраћајни објекат.

Примјеном и извршавањем свих предложених превентивних мјера, смањила би се продукција отпадног материјала, смањили би се ризици односно негативни утицаји на све сегменте животне средине: воду, земљиште, ваздух, флору и фауну.

На основу анализа релевантних утицаја, могуће је донијети генерални закључак да ће утицаји који ће се јављати током изградње и експлоатације саобраћајног објекта – кружне раскрснице „код Енергомонта“, на животну средину бити такви да се споменути мјерама могу свести у прихватљиве оквире, те се постојећи објекат и инфраструктура на наведеној локацији могу прихватити са становишта могућих утицаја на животну средину.

Литература:

- [1] Црногорац, Ч., Пешевих, Д. (2008). Утицај саобраћаја у урбаном простору Бања Луке на здравље ученичке популације. Савремене технологије за одрживи развој градова, 811-819.
- [2] Brown, M. (1995). The Design of Roundabouts. State-of-the-art Review. London: Transport Research Laboratory.
- [3] Љешевић, М. (2005). Урбана екологија. Београд: Географски факултет Универзитета у Београду.
- [4] Правилник о дозвољеним границама интензитета звука и шума (Сл. Лист СР БиХ 46/89)
- [5] Правилник о испуштању отпадних вода у јавну канализацију (Сл. Гласник Републике Српске 44/01)
- [6] Уредба о вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник Републике Српске 124/112)
- [7] Докази уз захтијев за издавање еколошке дозволе. Институт за грађевинарство „ИГ“ Бањалука. Необјављени рукопис



ДРУГИ
СРПСКИ
КОНГРЕС О
ПУТЕВИМА

ВРЕДНОСТИ ИНДЕКСА МРАЗА ЗА ГЛАВНЕ МЕТЕОРОЛОШКЕ СТАНИЦЕ У СРБИЈИ У ПЕРИОДУ ОД 1992. ДО 2014. ГОДИНЕ

Никола Михајловић, мастер.инж.грађ.
nikola877@gmail.com

проф. др Горан Младеновић, дипл.инж.грађ.
Грађевински факултет, Универзитет у Београду, emladen@imk.grf.bg.ac.rs

Стручни рад

Резиме: Улагања у путну мрежу типично захтевају значајна средства и путеви представљају једно од најзначајних друштвених богатстава које омогућава привредни развој. Трошкови изградње коловозних конструкција типично чине око половине укупних трошкова изградње путева, па је стога коректно димензионисање коловоза један од важних параметара који одређује успешност целог друмског саобраћајног система. Дејство мраза међутим представља значајан утицај и за флексибилне и за круте коловозне конструкције и провера на дејство мраза је типично саставни део пројекта коловозне конструкције. У раду је приказана промена вредности индекса мраза на шест локација у Србији: Београд, Златибор, Врање, Нови Сад, Лозница и Ниш. За прве три локације анализом је обухваћен период од 1946. до 2014. године, док су за друге три подаци били доступни само за период после 1992. године. Упоредом вредности пре и после 1992. године закључено је да не постоји статистички значајна разлика између средњих вредности индекса мраза за Београд, Златибор и Врање. У раду су дате и пројектне вредности индекса мраза за 20-то годишње и 10-то годишње пројектне периоде за предметне локације.

Кључне речи: климатски утицаји, коловозне конструкције, индекс мраза

FROST INDEX VALUES FOR MAIN METEOROLOGICAL STATIONS IN SERBIA IN THE PERIOD FROM 1992 TO 2014

Nikola Mihajlovic, M.Sc. CE
nikola877@gmail.com

Goran Mladenovic, Ph.D. CE
Civil Engineering, University of Belgrade, emladen@imk.grf.bg.ac.rs

Professional paper

Abstract: Investments in the road network typically require significant resources and roads are one of the most important social resources that enable economic development. The cost related to pavement construction typically make up about half of the total cost of road construction, so its proper design is one of crucial parameters that determines the performance of the entire road transport system.

Frost action, however, has a significant influence on both, flexible and rigid pavements, and the analysis of frost impact is typically an integral part of the pavement design. The paper presents the variations in values of frost index in six locations in Serbia: Belgrade, Zlatibor, Vranje, Novi Sad, Loznica and Niš. For the first three locations, the analysis covered the period from 1946 to 2014, while for the other three data were available only for the period after 1992. By comparing the values before and after 1992, it was concluded that there was no statistically significant difference between the mean values of the frost index for Belgrade, Vranje and Zlatibor. Paper also provides design values of frost index for the 20-year and 10-year design periods for the respective project sites.

Key words: climate, pavement, frost index

1. УВОД

Улагања у путну мрежу типично захтевају значајна средства и путеви представљају једно од најзначајних друштвених богатстава које омогућава привредни развој. Трошкови изградње коловозних конструкција типично чине око половине укупних трошкова изградње путева, па је стога коректно димензионисање коловоза један од важних параметара који одређује успешност целог друмског саобраћајног система.

Поред саобраћајног оптерећења, значајан утицај на трајност и брзину пропадања коловозних конструкција имају климатски параметри. Дејство климе на коловозне конструкције зависи од типа коловозних конструкција и разликује се за флексибилне и круте коловозе. Бетонске плоче код крутих коловозних конструкција дилатирају услед термичких утицаја и стога је потребно конструктивним решењима (нпр. израдом спојница и/или армирањем) узети у обзир појаву термичких напрезања и при ниским и при високим температурама.

Код флексибилних коловозних конструкција, утицај високих температура се огледа пре свега у смањењу вискозитета асфалтних материјала у горњој подлози и застоју коловозних конструкција и могућности настанка трајних деформација.

Дејство мраза међутим значајно утиче и на флексибилне и на круте коловозне конструкције и провера на дејство мраза је типично саставни део пројекта коловозне конструкције. Током зимских месеци услед замрзавања воде у постележици коловозне конструкције долази до издизања конструкције, а током пролећних месеци, приликом отапања ледених сочива долази до расквашавања и пада носивости материјала у постележици.

2. ПРЕТХОДНА ИСТРАЖИВАЊА И ЦИЉ РАДА

У Југославији и Србији је у прошлости рађено више пројеката са циљем да се изврши свеобухватна анализа климатских параметара од значаја за пројектовање коловозних конструкција.

Као резултат једне од таквих студија настао је и Атлас климе СФРЈ [1] за период од 1931. до 1960. године који обухвата читав низ климатских фактора, укључујући температуре и количину падавина као значајне параметре са аспекта пројектовања коловозних конструкција.

У периоду од 1970-тих до 1990-тих година је рађено више научних пројеката и студија у Институту за испитивање материјала СР Србије и на Грађевинском факултету Универзитета у Београду под руководством проф.др Здравка Јоксића са циљем да се систематизују климатски подаци и изврши мерење дубине дејства мраза на низу локација у Србији.

За потребе ових студија развијен је посебан мерни систем за праћење градијента температуре у тлу и коловозним конструкцијама путева [2]. Нажалост, ова истраживања су прекинута 1990-тих година.

Последња студија [3] се и данас користи у пројектантској пракси јер пружа најрелевантније податке у погледу утицаја мраза на путевима у Србији.

У оквиру ове студије дате су вредности индекса мраза за седам главних хидрометеоролошких станица у Србији (Београд, Ћуприја, Врање, Златибор, Сјеница, Неготин, Фламунда) за период од 1946. до 1992. године.

Проф. Мазих [4] је истраживао интензитет хладних таласа и дубину продирања мраза на територији Босне и Херцеговине [4] и развио регресионе зависности за прорачун индекса мраза и дубине дејства мраза на бази којих су направљене карте индекса мраза и продирања нулте изотерме за Босну и Херцеговину и Црну Гору.

Имајући у виду да су подаци о индексу мраза у Србији последњи пут систематизовани за период до 1992. године, односно пре 24 године, јасно је да постоји потреба да се ови подаци ажурирају.

Циљ овог рада је да се анализирају трендови у погледу температура ваздуха у зимским месецима и резултујуће вредности индекса мраза на главним хидрометеоролошким станицама у Србији у периоду од 1992. године до данас.

3. ДЕФИНИЦИЈА И ПРИМЕНА ИНДЕКСА МРАЗА

Индекс мраза карактерише трајање мраза на одређеном подручју и дефинише се као апсолутна вредност разлике између максимума и минимума кумулативне линије средњих дневних (часовних) температура ваздуха у најхладнијем периоду (хладни талас) на једном одабраном месту или метеоролошкој станици за посматрану зиму ($^{\circ}\text{C} \times \text{дана}$ или $^{\circ}\text{C} \times \text{часова}$). Индекс мраза околине, који се добија мерењем температуре ваздуха на висини од 1.2 m, се типично узима за процену дубине дејства мраза. Уколико су расположиви подаци, могуће је срачунати и индекс мраза површине коловоза или постелице.

На основу вредности индекса мраза може се, у зависности од карактеристика тла у постелици и дебљине коловозне конструкције, проценити дубина дејства мраза, која је један од параметара потребних за димензионисање евентуално потребних мера заштите коловозне конструкције с обзиром на дејство мраза. Дијаграми за процену дубине дејства мраза су дати у стандарду SRPS U.B9.012 [5].

4. МЕТОДОЛОГИЈА

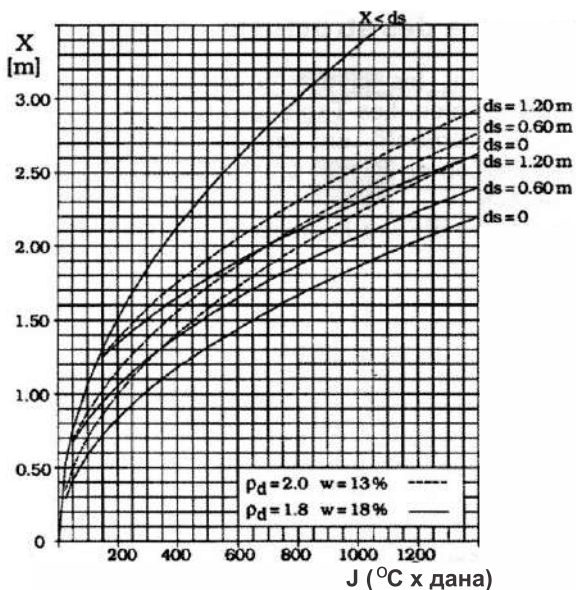
Средња дневна температура ваздуха се рачуна на основу мерења температуре ваздуха у 7, 14 и 21 час., на основу следећег израза:

$$T_{sr} = \frac{T_7 + T_{14} + 2 \cdot T_{21}}{4} \quad (^{\circ}\text{C})$$

Мерења се стандардно врше на висини од 2.0 m што се разликује од висине од 1.2 m која се по дефиницији користи за прорачун индекса мраза. Ова разлика је у овом раду занемарена, јер подаци о мерењима на 1.2 m нису доступни.

Први корак при одређивању индекса мраза је да се конструише кумулативна линија средњих дневних температура ваздуха за период који почиње 10 дана пре регистровања прве температуре ниже од 0°C , а завршава се 10 дана по регистровању последњег мраза.

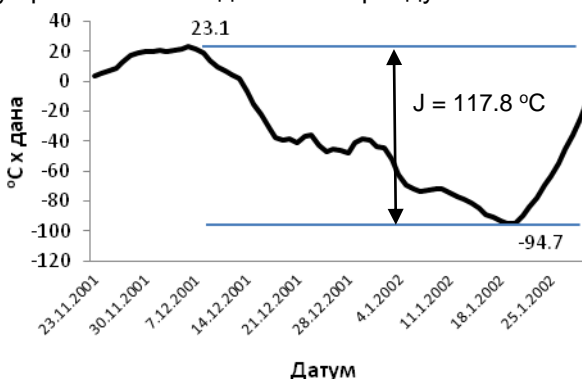
Индекс мраза се срачунава као разлика између максимума и минимума на кумулативној линији за сваки период смрзавања, тј. у интервалу у ком кумулативна линија пада. Усваја се максимална величина одређена за меродавни период смрзавања у којем су температуре ваздуха биле најниже. Ако је у току меродавног периода смрзавања забележен краћи период одмрзавања, који није могао изазвати комплетно одмрзавање коловозне конструкције и материјала испод ње, као меродаван индекс мраза усваја се разлика између максимума и минимума на крају таквог периода (рачунајући и кратак период одмрзавања).



Слика 1. Дијаграм за процену дубине дејства мраза на бази индекса мраза

На слици 2 приказан је прорачун вредности индекса мраза за метеоролошку станицу Београд за зиму 2001/02. Добијена вредност индекса мраза је $J = 117.8 \text{ }^\circ\text{C} \times \text{дана}$.

У складу са стандардом SRPS U.C4.016 [6] пројектне вредности индекса мраза зависе од дужине пројектног периода, па се тако за 20-годишњи пројектни период узима просечна вредност индекса мраза за три најхладније зиме у протеклом 30-годишњем периоду, а за 10-годишњи пројектни период се узима просечна вредност индекса мраза за три најхладније зиме у протеклом 15-годишњем периоду.



Слика 2. Кумулативна линија средњих дневних температура ваздуха за метеоролошку станицу Београд за зиму 2001/02

5. РАСПОЛОЖИВИ ПОДАЦИ

Метеоролошки осматрачки систем Републичког хидрометеоролошког завода (РХМЗ) располаже подацима са 29 синоптичких (главних) метеоролошких станица и више од 60 обичних метеоролошких станица.

У табели 1 приказани су основни подаци о главним метеоролошким станицама.

Подаци о температурама ваздуха су сумирани у Климатолошким годишњацима, који су тренутно доступни на сајту РХМЗ (http://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/klimatologija_godisnjaci.php) за период од 1949. до 2014. године.

Дневне вредности температура ваздуха су доступне у Годишњацима за шест главних метеоролошких станица: Београд, Нови Сад, Златибор, Врање, Лозница и Ниш (ове локације су посебно назначене у табели 1). Нажалост, свега три од ових шест локација се поклапају са локацијама за које су подаци били доступни у раније поменутој студији [3] и то су Београд, Златибор и Врање, али је добро што оне представљају три различита нивоа у погледу надморске висине.

За остале метеоролошке станице доступне су само месечне и годишње вредности температура ваздуха.

6. АНАЛИЗА ИНДЕКСА МРАЗА

У табели 2 су приказане срачунате максималне вредности индекса мраза за шест главних метеоролошких станица у Србији у периоду од 1992. до 2014. године.

На сликама 3 до 5 приказане су вредности индекса мраза у периоду од 1946. до 2014. године, за метеоролошке станице Београд, Златибор и Врање, респективно. Вредности индекса мраза у периоду од 1946. до 1992. године су узете из Студије Грађевинског факултета [3].

Уочава се да су највеће вредности индекса мраза које се јављају у последњих 20 (30) година значајно мање од екстремних вредности које су се јављале у педесетим и шездесетим годинама. Тај тренд је посебно изражен за метеоролошку станицу Београд.

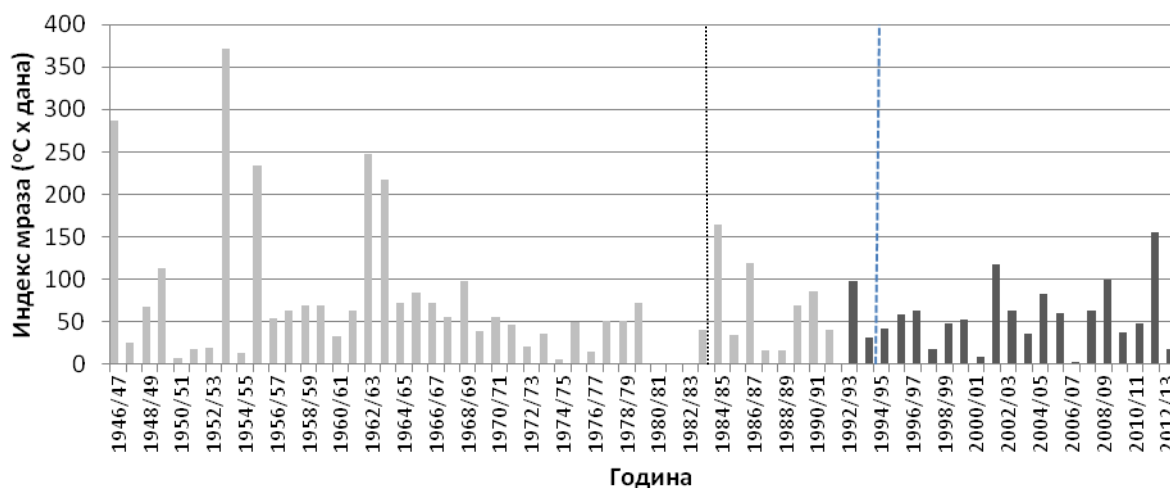
За све три локације је средња вредност индекса мраза после 1992. године мања у односу на период пре 1992. године. Ова разлика за Београд износи више од $20 \text{ }^\circ\text{C} \times \text{дана}$, док су вредности за Златибор скоро идентичне. Међутим, ни за Београд, разлика између средњих вредности није статистички значајна, као што је приказано у табели 3.

Табела 1. Основни подаци о синоптичким (главним) метеоролошким станицама у Србији [7]

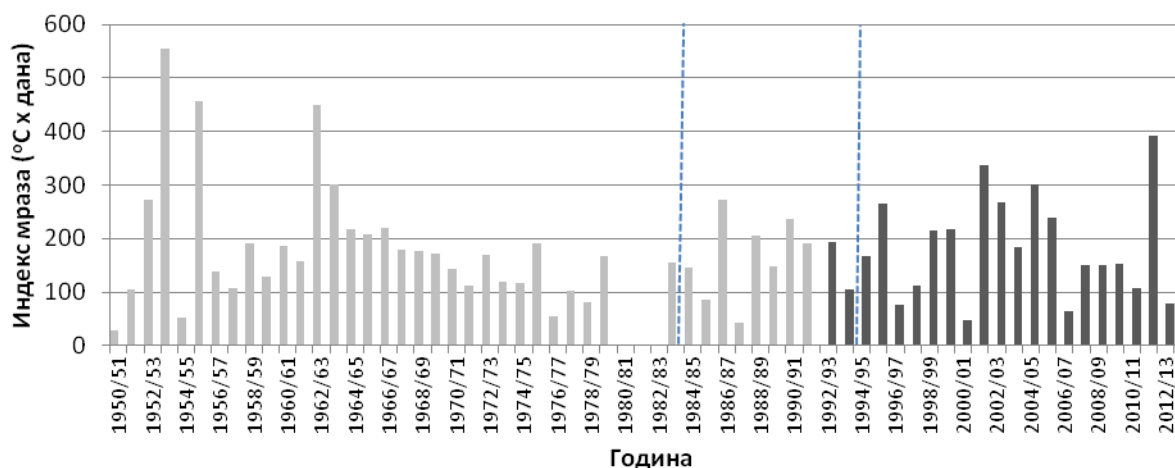
Р.Б.	Број	СТАНИЦА	НВ (m)	ширина	дужина
до 200 m					
1.	2963	Неготин	42	44° 14'	22° 33'
2.	1742	Зрењанин	80	45° 24'	20° 21'
3.	2603	Сремска Митровица	81	44° 58'	19°38'
4.	1712	Кикинда	81	45° 51'	20° 28'
5.	2813	Велико Градиште	82	44° 45'	21° 31'
6.	1861	Вршац	84	45° 09'	21° 19'
7.	1654	Римски Шанчеви (НС)	84	45° 20'	19° 51'
8.	1610	Сомбор	88	45° 47'	19° 05'
9.	1800	Банатски Карловац	89	45° 03'	21° 02'
10.	2711	Сурчин	96	44° 49'	20° 17'
11.	674	Палић	102	46° 06'	19° 46'
12.	2631	Лозница	121	44° 33'	19° 14'
13.	2755	Смедеревска Паланка	122	44° 22'	20° 57'
14.	3802	Ђуприја	123	43° 56'	21° 22'
15.	2712	Опсерваторија - Београд	132	44° 48'	20° 28'
16.	3901	Зајечар	144	43° 53'	22° 17'
17.	3832	Крушевац	166	43° 34'	21° 21'
18.	2655	Ваљево	176	44° 17'	19° 55'
19.	2775	Крагујевац	185	44° 02'	20° 56'
од 200 до 500 m					
20.	3855	Ниш	201	43° 20'	21° 54'
21.	3734	Краљево	215	43° 43'	20° 42'
22.	4805	Лесковац	230	42° 59'	21° 57'
23.	3710	Пожега	310	43° 50'	20° 02'
24.	4835	Врање	432	42° 29'	21° 54'
25.	3974	Димитровград	450	43° 01'	22° 45'
преко 1000 m					
26.	3624	Златибор	1028	43° 44'	19° 43'
27.	2865	Црни Врх	1037	44° 07'	21° 57'
28.	3655	Сјеница	1038	43° 16'	20° 01'
29.	3755	Копаоник	1710	43° 17'	20° 48'

Табела 2. Максималне вредности индекса мраза за главне метеоролошке станице у Србији (оС х дана)

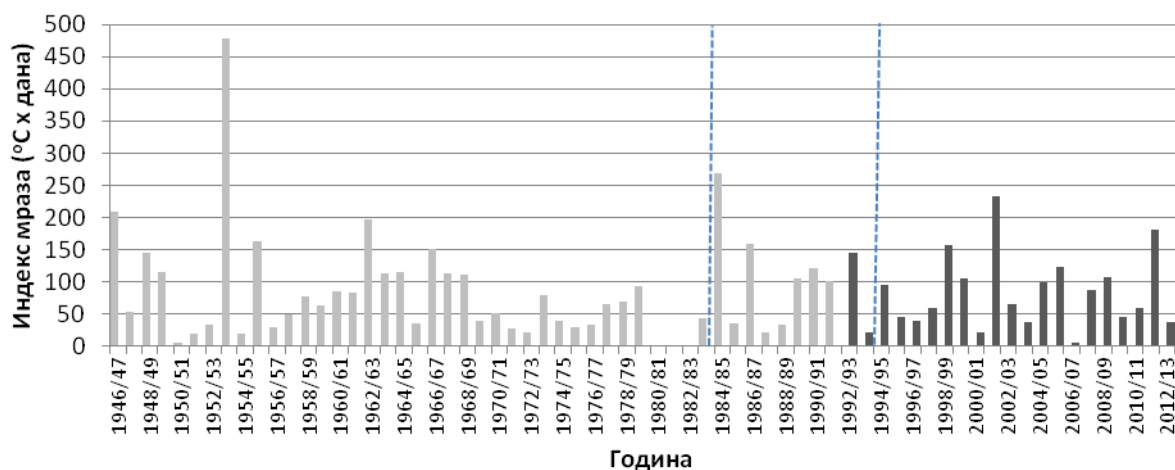
Зима	Метеоролошка станица					
	Београд	Златибор	Нови Сад	Лозница	Ниш	Приштина Врање
1992/93	98	194	112	110	126	145
1993/94	32	106	47	39	23	21
1994/95	42	168	58	35	51	95
1995/96	59	265	110	65	24	45
1996/97	63	77	130	74	46	40
1997/98	18	112	28	22	25	60
1998/99	49	216	101	62	64	157
1999/00	52	218	71	35	88	106
2000/01	9	48	19	14	15	21
2001/02	118	337	167	128	164	233
2002/03	64	267	127	62	54	66
2003/04	36	184	51	33	37	38
2004/05	83	302	130	95	104	99
2005/06	61	238	100	83	111	123
2006/07	2	63	9	4	5,2	6
2007/08	63	150	79	71	76	88
2008/09	100	151	125	103	97	108
2009/10	38	152	72	46	54	45
2010/11	49	107	63	46	58	59
2011/12	156	393	182	174	173	181
2012/13	18	79	34	22	34	37
2013/14	27	70	34	17	29	16



Слика 3. Вредности Индекса мраза за метеоролошку станицу Београд за период од 1946. до 2014. године



Слика 4. Вредности Индекса мраза за метеоролошку станицу Златибор за период од 1946. до 2014. године



Слика 5. Вредности Индекса мраза за метеоролошку станицу Врање за период од 1946. до 2014. године

Табела 3. Резултати статистичке анализе индекса мраза за Београд, Златибор и Врање

Параметар	Локација		
	Београд	Златибор	Врање
Просечни индекс мраза (°C x дана) у периоду 1946-1992	79	181	91
Просечни индекс мраза (°C x дана) у периоду 1992-2014	56	177	81
Вредност t статистике	1.561	0.132	0.538
Критична вредност t параметра	1.998	2.001	2.002

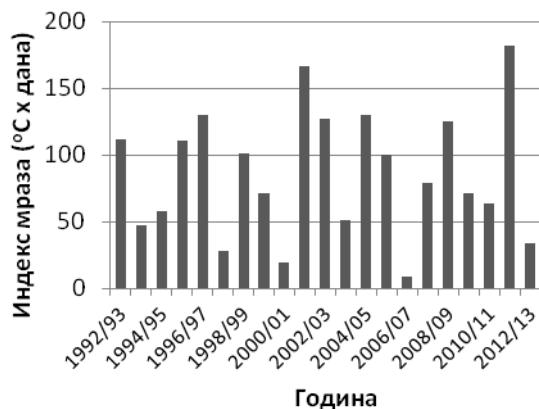
На сликама 6, 7 и 8 су приказане вредности индекса мраза у периоду од 1992. до 2014. године за метеоролошке станице Нови Сад, Лозница и Ниш, респективно.

Карактеристично за ове три локације је да су се две од три најоштрије зиме са највећим вредностима индекса мраза десиле 2001/02 и 2011/12 године.

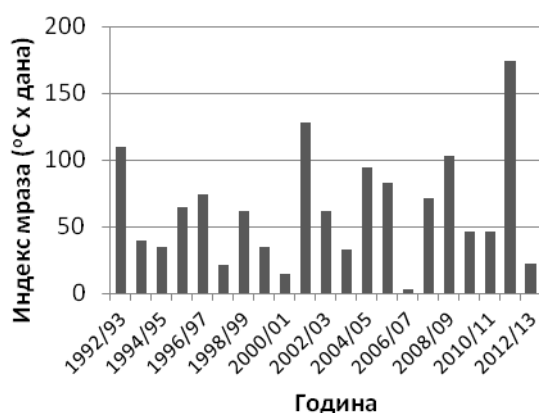
Табела 4. Вредности индекса мраза за Београд, Златибор и Врање

Параметар	Локација		
	Београд	Златибор	Врање
Просечни индекс мраза (°C x дана) у периоду 1985-2014	60	174	88
Пројектна вредност индекса мраза за 20-то годишњи пројектни период (°C x дана)	146	344	225
Просечни индекс мраза (°C x дана) у периоду 1995-2014	55	180	81
Пројектна вредност индекса мраза за 10-то годишњи пројектни период (°C x дана)	125	344	190

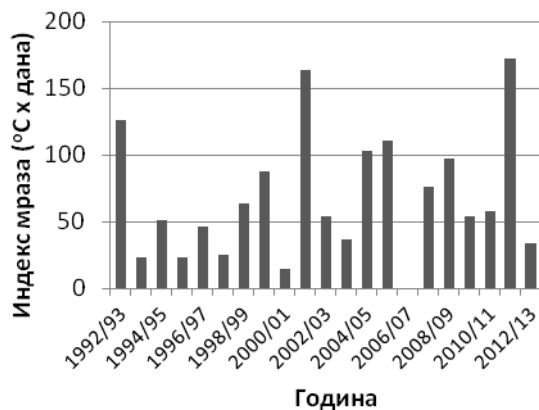
У табели 5 дате су просечне и пројектне вредности индекса мраза за двадесетогодишњи пројектни период за ове три локације.



Слика 6. Вредност индекса мрза за Нови Сад



Слика 7. Вредности индекса мрза за Лозницу



Слика 8. Вредности индекса мрза за Ниш

Табела 5. Вредности индекса мрза за Нови Сад, Лозницу и Ниш

Параметар	Локација		
	Нови Сад	Лозница	Ниш
Просечни индекс мрза (°C x дана) у периоду 1992-2014	84	59	69
Пројектна вредност индекса мрза за 10-то годишњи пројектни период (°C x дана)	159	135	149

7. ЗАКЉУЧАК

У раду је приказана промена вредности индекса мрза на шест локација у Србији: Београд, Златибор, Врање, Нови Сад, Лозница и Ниш. За прве три локације анализом је обухваћен период од 1946. до 2014. године, док су за друге три подаци били доступни само за период после 1992. године.

Упоредом вредности пре и после 1992. године закључено је да не постоји статистички значајна разлика између средњих вредности индекса мрза за Београд, Златибор и Врање.

У раду су дате и пројектне вредности индекса мрза за 20-то годишње и 10-то годишње пројектне периоде за предметне локације. За остале локације у Србији неопходно је спровести сличну анализу како би се при пројектовању коловозних конструкција располагало одговарајућим параметрима. Међутим, предуслов за то је да подаци о измереним температурама ваздуха буду доступни.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Атлас климе СФРЈ (1960), Хидрометеоролошка служба СФРЈ
- [2] Симић, М., Јоксић, З., Георгијевић, В. (1988) Мерни систем за праћење градијента температуре у тлу и коловозним конструкцијама, *Пут и саобраћај*, бр. 3-4, с. 3-8
- [3] Јоксић, З., Мишић, С. (1992) Истраживање температурних промена и дубине дејства мрза у тлу и коловозним конструкцијама путева у Србији, зима 1991/1992. Године, Грађевински факултет Универзитета у Београду, с.45
- [4] Мазић, Б. (2003). Утицајни зимски индикатори за пројектовање коловозних конструкција, Универзитетска књига, Сарајево., с. 144.
- [5] SRPS U.B9.012 (1981) Пројектовање и грађење путева. Процена осетљивости коловозне конструкције на дејство мрза и техничке мере за спречавање оштећења, Институт за стандардизацију Србије, Београд
- [6] SRPS U.C4.016 (1981) Пројектовање и грађење путева. Климатски и хидролошки услови, Институт за стандардизацију Србије, Београд
- [7] Републички хидрометеоролошки завод (РХМЗ) Србије (2016), интернет страница http://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/moss_mreza.php, приступљено 12.3.2016. године

ЗНАЧАЈ И ПРОБЛЕМИ ПРИЛИКОМ ОБЕЛЕЖАВАЊА ЗОНЕ РАДОВА НА ПУТЕВИМА

др Дејан Богићевић, дипл.саоб.инж.,
Висока техничка школа струковних студија, Ниш, Србија

Иван Дорчић, дипл.саоб.инж.
ЈКП „Паркинг сервис“, Нови Сад, Србија

Владимир Поповић, дипл.саоб.инж.^а
Висока техничка школа струковних студија, Ниш, Србија

Стручни рад

Резиме: *Зона у којој се одвијају радови на путу приликом интервенција на његовом одржавању, рехабилитацији или доградњи / изградњи по правилу представља подручје у коме се мењају услови вожње. Уколико се то подручје на путу не најави правовремено возачи се доводе у ситуацију да предузимају нагле и изненадне радње возилом које могу имати широку лепезу последица: од пуког пада нивоа удобности вожње па до саобраћајних незгода са смртним исходом. Иако се домаћа регулатива у погледу обавеза обележавања радилишта рапидно развија у правцу прописивања начина и услова под којима се радилишта морају организовати на терену, пројектна и оперативна пракса још увек не посвећује довољно пажње потреби заштите угрожених материјалних и друштвених вредности у зони радова на путу. Стога је овим радом извршен покушај скретања пажње стручне и шире јавности на потребу доношења свеобухватног и прецизног Правилника о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова на путевима приликом обављања радова на јавним путевима, а све у циљу избегавања потенцијално опасне ситуације.*

Кључне речи: *радови на путу, саобраћајне незгоде, опасне ситуације*

IMPORTANCE AND PROBLEMS AT THE COMMEMORATION OF ZONE WORKS ON ROADS

Dejan Bogicevic, Ph.D. TE

Higher Technical School of Professional Studies, Nis, Serbia

Ivan Dorčić, M.Sc. TE

JKP "Parking service", Novi Sad, Serbia

Vladimir Popović, M.Sc. TE

Higher Technical School of Professional Studies, Niš, Serbia

Professional paper

Abstract: Zone in which the road works are organized during its maintenance, rehabilitation or upgrade/building represents the area in which driving conditions should be changed. If that area is not timely announced drivers are forced to perform sudden and unexpected actions which can lead to various implications: from lower comfort in driving to traffic accidents with fatal outcome.

Although domestic regulations regarding marking the worksites is rapidly developing, project and operating practice still do not pay enough attention regarding the need for safety of material and social values in the zone of road worksites. Therefore, this work should try to turn the public and expert attention toward the need of adoption comprehensive and precise Policy of traffic regulations on the road worksites during road construction, with the cause of avoiding potential dangerous situation.

Keywords: *road worksite, traffic accidents, hazard situation*

1. УВОД

Означавање и обезбеђење радова на путу представљају област у којој се примећују позитивне промене на плану доношења и усвајања регулативних аката којима се врши покушај усмеравања у области заштите радилишта и зона у којима се дуж пута извршавају радови. Међутим, често непоштовање мера заштите производи штетне последице за: учеснике у саобраћају, раднике који изводе радове, као и за одговорна лица задужена израду саобраћајних пројеката. Законом о безбедности саобраћаја на путевима (ЗОБС) дефинисана су само основна начела везна за ову проблематику, у смислу да део пута на коме се изводе радови мора бити обележен прописаном саобраћајном сигнализацијом, а за постављање привремене саобраћајне сигнализације мора се израдити саобраћајни пројекат. У ЗОБС-у је такође наведено да је Управљач пута дужан да пре почетка радова постави привремену саобраћајну сигнализацију и обезбеди место на коме се изводе радови, да исту одржава у прописаном стању током извођења радова, а након завршетка радова да исту уклони. На крају, у ЗОБС-у је наведено да ће ближе прописе о привременој саобраћајној сигнализацији, начину извођења радова на путу, изгледу, техничким карактеристикама, начину постављања и употребе браника и других средстава за обезбеђење места на коме се изводе радови доноси министар надлежан за послове саобраћаја. Током децембра 2014. године донет је Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова којим су дефинисане само елементарне ствари које се односе на регулисање саобраћаја за време извођења радова. Приликом израде пројеката привремене сигнализације у зони радова, већина пројектаната користи Техничку препоруку за означавање радова на путу, издату од стране Савезног завода за стандардизацију 1992. године.

Техничка препорука, за разлику од Правилника, даје потпуно прецизна и јасна упутства о начину постављања саобраћајне сигнализације у зони радова, а све у зависности од места и изгледа дела пута на коме се изводе радови. Основни недостатак ове Техничке препоруке огледа се у томе што није обавезујућа приликом израде саобраћајног пројекта.

То практично значи да уколико дође до саобраћајне незгоде у зони радова, у којој пројектант није урадио пројекат привремене сигнализације у складу са Техничком препоруком неће бити одговорности извођача радова. Циљ овог рада је да се управо скрене пажња стручној јавности на потребу доношења свеобухватног и прецизног Правилника о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова по угледу на Техничку препоруку, а све у циљу да се избегне стварање опасне ситуације неправилним обележавањем радова на путу.

2. ПРОПИСИ КОЈИМА ЈЕ РЕГУЛИСАНО ОБЕЛЕЖАВАЊЕ ЗОНЕ РАДОВА

У Републици Србији постоји неколико прописа којима је регулисано означавање и обезбеђење радова на путу. Законом о јавним путевима у члановима 15. и 45. дефинисана је одговорност управљача јавног пута која може настати као резултат неблаговременог обављања радова на путевима, односно због извођења радова у супротности са прописаним техничким условима и начином извођења радова.

Upravljač javnog puta dužan je da obezbedi trajno, neprekidno i kvalitetno održavanje i zaštitu javnog puta i da obezbedi nesmetano i bezbedno odvijanje saobraćaja na njemu.

Upravljač javnog puta odgovara za štetu koja nastane korisnicima javnog puta zbog propuštanja blagovremenog obavljanja pojedinih radova na redovnom održavanju javnog puta propisanih ovim zakonom, odnosno zbog izvođenja tih radova suprotno propisanim tehničkim uslovima i načinu njihovog izvođenja.

Слика 1. Члан 15. Закона о путевима

Управљач јавног пута дужан је да у обављању послова заштите јавног пута, свакодневно спроводи активности на утврђивању заузећа јавног пута, бесправног извођења радова на јавном путу и у заштитном појасу и свих других чињења којима се битно оштећује, или би се могао оштетити јавни пут или ометати одвијање саобраћаја на јавном путу.

Upravljač javnog puta dužan je da u obavljanju poslova zaštite javnog puta, svakodnevno sprovodi aktivnosti na utvrđivanju zauzeća javnog puta, bespravnog izvođenja radova na javnom putu i u zaštitnom pojasu i svih drugih činjenja kojima se bitno oštećuje, ili bi se mogao oštetiti javni put ili ometati odvijanje saobraćaja na javnom putu.

Слика 2. Члан 45. Закона о путевима

Законом о безбедности саобраћаја на путевима, „Службени гласник РС“ Бр. 41/2009 (у даљем тексту ЗОБС), постављање привремене саобраћајне сигнализације регулисано је чланом 154 ЗОБС-а. У члану 154, став 2, ЗОБС-а наведено је да се за постављање привремене саобраћајне сигнализације мора изградити пројекат (слика 3).

Za postavljanje privremene saobraćajne signalizacije iz stava 1. ovog člana mora se izraditi saobraćajni projekat, osim u slučajevima izvođenja hitnih radova koji ne traju duže od 24 sata. Saglasnost na saobraćajni projekat daje ministarstvo, odnosno nadležni organ jedinice lokalne samouprave.

Слика 3. Изглед става 2. члана 154. ЗОБС-а

У члану 154., став 3., ЗОБС-а наведено је да ближе прописе који се односе на постављање привремене сигнализације доноси министар надлежан за послове саобраћаја (слика 4).

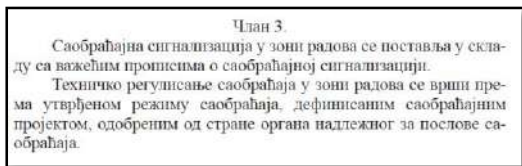
Bliže propise o privremenoj saobraćajnoj signalizaciji, načinu izvođenja radova na putu, izgledu, tehničkim karakteristikama, načinu postavljanja i upotrebe branika i drugih sredstava za obezbeđenje mesta na kome se izvode radovi donosi ministar nadležan za poslove saobraćaja.

Слика 4. Изглед става 3. члана 154. ЗОБС-а

Током 2014. године донета су два прописа на основу којих се врши означавање и обезбеђење радова на путу, и то: Правилник о саобраћајној сигнализацији и Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова (Службени гласник РС бр. 134/2014 од 11.12.2014.године). Правилником о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова (у даљем тексту Правилник), прописани су само општи принципи уређења зоне радова на путевима, и то:

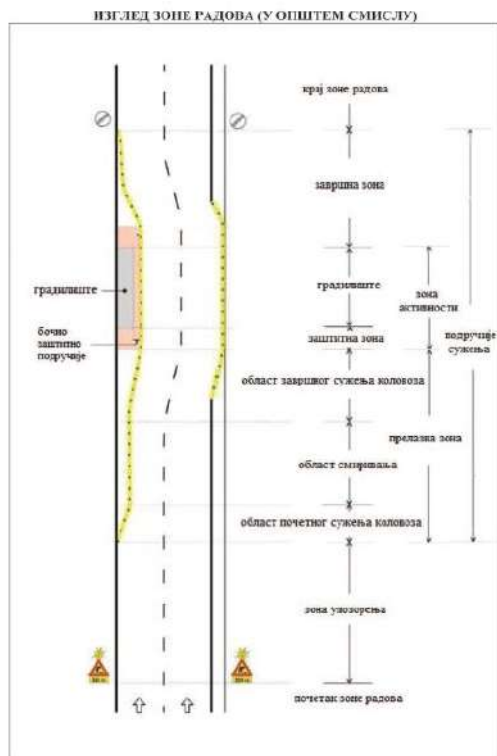
- дефинисани су критеријуми за изглед зоне радова,
- начини регулисања саобраћаја у зони радова,
- саобраћајна сигнализација у зони радова.

У члану 3., став 1., Правилника наведено је да се саобраћајна сигнализација поставља у складу са прописима о саобраћајној сигнализацији (слика 5).



Слика 5. Изглед члана 3. Правилника

У прилогу правилника дат изглед зоне радова у општем смислу, што није довољно јер изглед зоне радова и постављање саобраћајне сигнализације зависи од већег броја фактора као што су ширина коловоза, број и ширина саобраћајних трака, категорија пута, да ли се радови изводе на путу у насељу, ван насеља или на аутопуту, дозвољена брзина кретања и сл.



Слика 6. Изглед зоне радова

Ближи услови и упутства о начину обележавања радова на путевима се могу наћи у књизи 6.2 „Означавање радова на путу“, Приручника за пројектовање путева у Републици Србији, издатим од стране ЈП-а „Путеви Србије“ у 2012. години. Тај документ, заједно са Техничком препоруком за означавање радова на путу, издатом од стране Савезног завода за стандардизацију, у 1992. години, представља техничку основу правилно обележавања радова на путевима. Међутим, у пракси се често дешава да се не поштују прописане мере заштите па се опасности излажу како учесници у саобраћају тако и радници и опрема на радилежишту.

3. САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ У ЗОНИ РАДОВА НА ПУТУ

Радови на путу и с њима повезана ограничења, резултирају значајним бројем застоја и временских губитака; доводе до незгода и штете од незгода; неповољно утичу на друштвено економско окружење, те повећавају фрустрацију возача.

Податке о саобраћајним незгодама на територији РС прикупља и анализира Министарство унутрашњих послова (МУП) РС.

У ту сврху је формирана база података, интегрисана у Јединствени информациони систем (ЈИС) МУП-а, која садржи податке прописане одговарајућим интерним обрасцем који се попуњава за сваку саобраћајну незгоду за коју је вршен увиђај.

У бази ЈИС МУП не постоје подаци о броју саобраћајних незгода које су се догодиле у зони радова на путу. Узрок неевидентирања саобраћајних незгода које су се догодиле у зони радова на путу можемо тражити и у самом обрасцу Записника о увиђају саобраћајне незгоде.

Наиме, у набројаним видовима саобраћајних незгода које се налазе у обрасцу Записника о увиђају саобраћајне незгоде нема могућности евидентирања саобраћајних незгода које су се догодиле у зони радова на путу.

Нажалост, податке о томе колико зоне радова на путу могу бити опасне, сведоче наслови из дневне штампе са извештајима о извештајима о саобраћајним незгодама и њиховим последицама. У наредном делу рада приказано је неколико примера саобраћајних незгода које су се догодиле у зонама радова на путу.



Слика 7. Последице незгоде у зони радова

1. **Пример:** „Аутомобилом покосио шесторицу радника на аутопуту“. *Радник предузећа "Мостградња" В.П. (24) данас је погинуо на аутопуту Београд - Ниш, код Раље, када је на њега и још петоро његових колега налетео аутомобил око 14 часова.*
2. **Пример:** „Аутобус усмртио путара код Ниша“. *Аутобус пиротске регистрације усмртио је јуче радника који је радио на деоници пута Ниш - Пирот, саопштила је Полицијска управа у Нишу. Несрећа се догодила око 13 сати на регионалном путу Ниш - Пирот код Островице.*
3. **Пример:** „Погинуо путар“. *Мушкарац из Бањалуке који је радио на санацији саобраћајнице Гацко - Тјентиште погинуо је у несрећи у тунелу Чемерно, саопштено је из Центра јавне безбједности Требиње.*
4. **Пример:** „Путар погинуо у налету аутомобила“. *Радник подузећа за путове д. д. Мостар смртно је страдао у прометној несрећи која се јучер у подне догодила у тунелу Видиковац на магистралној цести М-17, потврдио нам је, гласноговорник Управе полиције. Несрећа се догодила када је на путара налетјело возило Хјундаи.*

4. ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА ЗА ОЗНАЧАВАЊЕ РАДОВА НА ПУТУ

Према Техничкој препоруци радови на путу се означавају одговарајућим саобраћајним знаковима, ознакама и опремом. Саобраћајни знакови, ознаке и опрема на радилиштима и привременим препрекама постављају се на основу плана одвијања саобраћаја и сигнализације као и опреме за обезбеђење радова на путу, одобреног од стране надлежног органа управе

4.1. План одвијања саобраћаја

План одвијања саобраћаја и саобраћајне сигнализације обезбеђује извођач радова. План одвијања саобраћаја ради се на основу следећих чинилаца [5]:

- значаја саобраћаја и врсте пута на којем се јављају за нормално одвијање саобраћаја,
- путне мреже на подручју затварања и у околини, односно стања путева на овој мрежи,
- значаја саобраћаја на околним путевима,
- евентуалних осталих околности од значаја за неометано одвијање преусмереног саобраћаја.

План одвијања саобраћаја треба да садржи следеће[5]:

1. Ситуациони план предметне деонице пута на којој се обављају радови (најмање размере 1:1000) са тачним положајем и значењем свих саобраћајних знакова, ознака и опреме за обезбеђење градилишта,
2. Ситуациони приказ околне путне мреже са свим пратећим мерама означавања и обезбеђења градилишта и привремених препрека; у случајевима закретања саобраћаја за целу трасу којом се води обилазни саобраћај,
3. Прорачун утицаја радова на путу на смањење пропусне моћи пута и повећано време путовања услед сужења или делимичног затварања пута,
4. Сигнални план са прорачуном трајања циклуса и фаза светлосних сигнала (семафора) у случајевима када се врши наизменично пропуштање саобраћаја применом светлосне сигнализације: по потреби - измене сигналних планова на раскрсницама дуж потеза или у зони у којој се јавља поремећај саобраћајних токова услед делимичног или потпуног затварања пута,
5. Обим и значај радова због којих је потребно да се спроведе делимично или потпуно затварање пута, са образложењем предузетих мера организације саобраћаја,
6. У датом случају евентуални обилазак,
7. Време затварања, односно време трајања сметњи;
8. Одговарајуће саобраћајне знакове и направе за затварање, као и остала решења у вези са затварањем;
9. Додатне саобраћајне знакове и остале саобраћајне направе неопходне за означавање и регулисање обилазног саобраћаја,
10. Посебне појединости (нпр. промене на знаковима у вези са затварањем ноћу или за време празника, затим након истеклог времена затварања, итд.),
11. Код аутоматских светлосних уређаја, у плану се приказује ток по фазама, као и име и адреса онога, ко је у случају прекида или сметњи на уређајима задужен за њихово способљавање, односно за њихово одстрањивање након завршених радова.

Приликом израде плана треба водити рачуна о фазама извођења радова на путу, уколико поједине фазе утичу на промену одвијања саобраћаја .

За сваку фазу треба израдити план одвијања саобраћаја који садржи и средства (саобраћајни знакови, ознаке и опрема) за обезбеђење радова на путу.

Приликом радова на одржавању и осталих путно-грађевинских радова мањег обима или ако је саобраћај прекинут или угрожен (лавине-намети, одрони, клизишта, поледица, оштећења коловоза и слично) када се морају одмах предузети мере да се уклоне сметње и успостави безбедан саобраћај, није потребна израда посебног плана одвијања саобраћаја уколико се примени један од редовних планова извођења ових радова.

На малим радилиштима у насељима, активне дужине до 30 m (на сужењима коловоза или тротоара, приликом делимичног затварања коловоза без увођења мера наизменичног пропуштања или скретања саобраћаја и делимичног затварања тротоара са нужним пешачким пролазом ван површина за остали саобраћај) на којима се врше радови који се чешће појављују и који се налазе ван раскрсница, кривина, опасних успона и непрегледних делова пута, означавање радова врши се на упрошћен начин, на основу скице типског решења одобрене од стране надлежног органа управе (уколико је такво одобрење прописано).

4.2. Општа правила означавања радилишта

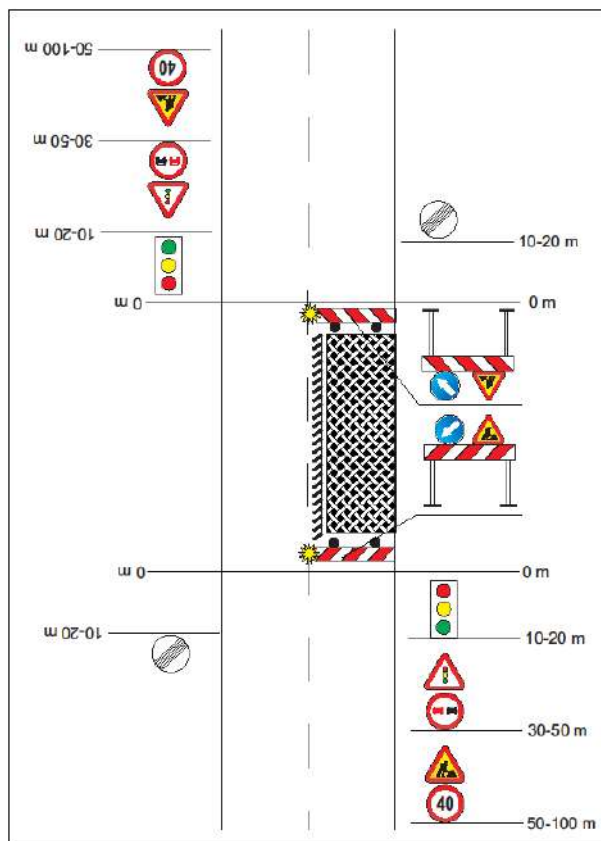
Саобраћајни знакови, ознаке и опрема који упозоравају на радилишта или привремене препреке постављају се непосредно пре почетка радова, а где из објективних разлога то није могуће, прекривају се непровидним застором до почетка радова.

Сви саобраћајни знакови се израђују и постављају у складу са важећим прописима, односно СРПС стандардима о саобраћајним знаковима на путевима.

Сви саобраћајни знакови, ознаке и опрема који се користе за означавање радилишта и привремених препрека треба да буду рефлектујући или осветљени ноћу и када то атмосферски услови захтевају.

Ако се радилиште састоји из низа места на којима се обављају радови, свако од ових места сматра се као посебно радилиште и на одговарајући начин означава и обезбеђује.

Ако се радови на радилишту привремено прекидају (нпр. недељом, празником и сл.), а за то време нису потребна ограничења у саобраћају, знаци који се односе на таква ограничења се уклањају или прекривају непровидним застором.



Слика 8. План обележавања и означавања радова на путу према Техничкој препоруци.

Све предузете мере за означавање и обезбеђивање радилишта и привремених препрека се проверавају и мењају у случајевима кад се измене услови, а уклањају одмах кад престану сметње за нормално одвијање саобраћаја.

Саобраћајне знакове, ознаке и опрему, према одобреном плану одвијања саобраћаја, поставља за то овлашћена организација за одржавање путева.

Уколико радна организација која изводи конкретне радове на путу поседује одговарајућу сигнализацију и опрему, план одвијања саобраћаја са динамиком радова треба да достави овлашћеној организацији за одржавање јавних путева.

Организација овлашћена за одржавање путева врши надзор над стањем саобраћајних знакова, ознака и опреме и уколико околности захтевају, врши одговарајуће промене, на основу одобрења надлежног органа управе, уколико је такво одобрење прописано.

5. ЗАКЉУЧАК

Један од проблема који се често среће у пракси саобраћајног инжењерства јесте не предузимање мера заштите, односно, неправилно постављање средства и опреме која се користи за обезбеђење радилишта приликом извођења радова на путу. Погрешно или неправилно предузимање мера заштите, односно неправилно постављање неопходне опреме током извођења радова на путу може имати несагледиве последице по раднике и учеснике у саобраћају. Могућност настанка саобраћајне незгоде, на делу пута на ком се изводе радови који нису правилно обележени, изузетно је велика нарочито: у словима смањене видљивости (ноћу на путу без осветљења, по магли и сл.), у словима смањене прегледности (у кривини, на раскрсници и сл.), на путевима са клизавим коловозима, на којима су велике брзине наилазећих возила и на којима је велика густина саобраћаја.

Несумњиво је да предузимање мера заштите, према упутствима која су приказана у раду, а које подразумевају правилан распоред опреме за обезбеђење радилишта, у циљу заштите радника и учесника у саобраћају, као и правилно техничко регулисање саобраћаја, у циљу успостављања саобраћаја током извођења радова, у великој мери могу смањити ризик, односно вероватноћу настанка саобраћајне незгоде са последицама по здравље људи.

Литература

- [1] Закон о јавним путевима, „Службени гласник РС“ Бр. 104/2013.
- [2] Закон о безбедности саобраћаја на путевима, „Службени гласник РС“ Бр. 41/09.
- [3] Правилник о саобраћајној сигнализацији „Службени гласник РС“ Бр. 134/2014.
- [4] Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова „Службени гласник РС бр. 134/2014“.
- [5] Техничка препорука за означавање радова на путу, „Савезни завод за стандардизацију“, Београд 1992.

EMISIJA UGLJEN-MONOKSIDA (CO) IZ SAOBRAĆAJNIH TOKOVA URBANOG PODRUČJA GRADA BRČKO

mr Radoslav Kojić, dipl. inž. saob.

Kancelarija za upravljanje javnom imovinom Brčko distrikta, bebanrs@yahoo.com

Sručni rad

Rezime: Pogoršanje stanja ambijentalnog vazduha predstavlja jedan od glavnih problema velikih urbanih sredina. Saobraćaj predstavlja jedan od izvora polutanata koji negativno utiču na stanje ambijentalnog vazduha. U velikim urbanim sredinama sa slabo razvijenim javnim prevozom, preko 90% ugljen-monoksida (CO) u ambijentalnom vazduhu vodi poreklo iz procesa odvijanja drumskog motornog saobraćaja. Istraživanja sprovedena na području grada Brčko u toku 2011. i 2014. godine identifikovala su drumski transport kao jedan od glavnih izvora hazardnog ugljen-monoksida (CO). Od ukupne koncentracije ugljen-monoksida (CO) u ambijentalnom vazduhu grada Brčko oko 0.5985[ppm] vodi poreklo iz saobraćaja, što iznosi približno 34.64%.

Ključne reči: emisija, saobraćajni tok, ugljen-monoksid (CO), urbana sredina

EMISSION OF CARBON MONOXIDE (CO) FROM TRAFFIC FLOWS OF URBAN AREAS OF THE BRCKO DISTRICT

Radoslav Kojić, M.Sc. TE

The Office for Public Property of Brcko District, bebanrs@yahoo.com

Professional paper

Abstract: The deterioration of ambient air is one of the main problems of large urban areas. Transport is one of the sources of pollutants that adversely affect the condition of ambient air. In large urban areas with poorly developed public transport, over 90% of carbon monoxide (CO) in ambient air originates from the road traffic process. Researches conducted in Brcko in 2011 and 2014 identified road transport as a major source of hazardous carbon monoxide (CO). About 0.5985 [ppm] of the total concentration of carbon monoxide (CO) in ambient air around Brcko originates from traffic, which is approximately 34.64%.

Keywords: emission, traffic flow, carbon monoxide (CO), urban area

1. UVOD

Zagađenje vazduha u novije vreme poprima razmere koje zahtevaju posebnu pažnju u smislu preduzimanja mera i aktivnosti na zaštiti i unapređenju stanja i kvaliteta vazduha.

Potreba zaštite vazduha od zagađenja, obezbeđenje kvaliteta života i očuvanje ekološkog potencijala životne sredine javlja se kao jedan od imperativa razvoja savremenog društva. Sprečavanje zagađenja, saniranje već zagađenog vazduha, a time i vraćanje životne sredine u njeno izvorno prirodno stanje zahteva preduzimanje i provođenje niza aktivnosti. Osnova tih aktivnosti jeste svakako i poznavanje izvora emisija i njihovih specifičnosti.

Pored odgovarajućih saznanja o stanju životne sredine, emisiji polutanata, izvorima emisija, distribuciji polutanata u atmosferi, njihovim međusobnim reakcijama i uticaju klimatskih uslova na atmosferski prenos zagađenja, neophodno je uspostavljanje pravnih i institucionalnih okvira za zaštitu vazduha, te uspostavljanje odgovarajuće strategije zaštite kao polazne tačke u kreiranju dugoročne politike upravljanja kvalitetom vazduha.

Povećanje stepena motorizacije, mobilnosti i upotrebe putničkih motornih vozila, naročito u velikim urbanim sredinama, za direktnu posledicu ima i povećanje emisije polutanata i pogoršanje stanja i kvaliteta vazduha. Dosadašnje analize štetnih gasova koji nastaju kao produkt rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem pokazuje postojanje različitih komponenti od kojih je većina toksična za zdravlje ljudi, kao i za životnu sredinu. Za pojedine aeropolutante još uvek nisu dovoljno poznate zakonitosti kojim bi se moglo utvrditi i opisati njihovo nastajanje. U tom smislu se danas sve analize vezane za problematiku aerozagađenja temelje na nekoliko pokazatelja za koje se sa prihvatljivom tačnošću, može doći do numeričkih podataka. Pored negativnog dejstva svakog od pojedinih polutanata, iskustva ukazuju da sinergizam dodatno pojačava negativne efekte.

Sagorevanjem fosilnog goriva u motorima SUS dolazi do emisije niza štetnih polutanata (ugljen-dioksida (CO₂), ugljen-monoksida (CO), ugljovodonika (C_xH_y), azotnih-oksida (NO_x), sumpor-dioksida (SO₂), čvrstih čestica-prašine, čađi, dima, teških metala kao što je olovo (Pb) i dr.), u atmosferu, u količinama koje se prirodnim putem ne mogu razgraditi. O uticaju emisija iz drumskog motornog saobraćaja govori i činjenica da 90% ugljen-monoksida (CO) koji se nalazi u vazduhu velikih urbanih sredina, vodi poreklo upravo iz drumskog motornog saobraćaja. (Elkafoury i dr., 2015.)

2. UGLJEN-MONOKSID (CO)

Ugljen-monoksid (CO) je otrovan gas, bez boje, okusa, mirisa, u čistom stanju težak skoro kao vazduh. Koncentracija ugljen-monoksida (CO) od 1% u vazduhu je smrtonosna (Puzović i Gajić, 2007).

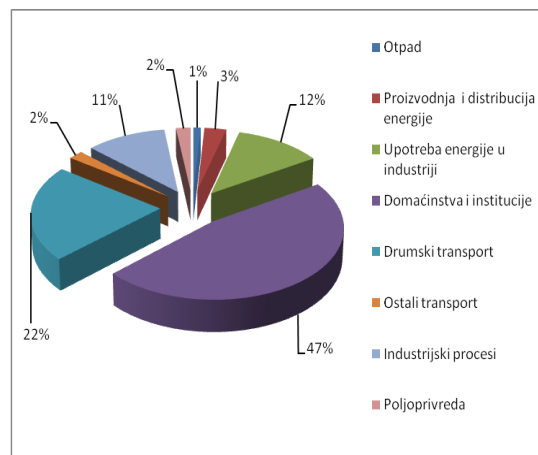
Teško prelazi u tekuće stanje i veoma teško se rastvara u vodi. U prisustvu kiseonika (O_2) sagoreva u ugljen-dioksid (CO_2) modrim plamenom. U smeši sa vazduhom, eksplozivan u širokom rasponu koncentracija (od 12.5% do 74.2%). U reakciji sa vodom nastaje ugljen-dioksid (CO_2) i vodonik (H_2). Može se oksidirati sa oksidima željeza (Fe), bakra (Cu), olova (Pb), mangana (Mn), nikla (Ni), srebra (Ag), kositra (Sn), kobalta (Co) i molibdena (Mo) pri temperaturama između 300 i 1500°C (Janković, 2012.).

Ugljen-monoksid (CO) dospeva u atmosferu prirodnim putem ili kao rezultat ljudske aktivnosti. Nastanak ugljen-monoksid (CO) prirodnim putem vezan je za požare, erupcije vulkana, te hemijske reakcije u višoj atmosferi. Emisije ugljen-monoksida (CO) koje nastaju kao rezultat ljudske aktivnosti u najvećoj meri potiču od fabrika i transporta. Iako se u atmosferu oslobađaju velike količine ugljen-monoksida (CO) kao rezultat nepotpunog sagorevanja goriva koja u sebi sadrže ugljenik (C), u atmosferi je prisutan samo u tragovima, jer se brzo transformiše u ugljenik (C) i ugljen-dioksid (CO_2). S obzirom da se formiranje ugljen-monoksida (CO) iz organskih materija odvija neprekidno u svim delovima atmosfere, prosečna globalna pozadinska koncentracija se kreće u rasponu od 0.06 do 0.17mg/m³ (Rezime Nacionalne strategije, 2013.).

Pravilnikom o graničnim i ciljanim vrijednostima kvaliteta vazduha, pragovima informisanja i uzbune Brčko distrikta BiH definisana je granična i maksimalna dozvoljena vrijednost koncentracije ugljen-monoksida (CO) za period uzorkovanja od 8 sati. Granična vrijednost koncentracije ugljen-monoksida iznosi 10.000µg/m³, dok je maksimalna dozvoljena vrijednost 16.000 µg/m³. Direktiva 2008/50/EC propisuje najvišu dnevnu osmosatnu srednju vrednost za ugljen-monoksid (CO) od 10mg/m³. Za osmosatni prosek, gornji prag procene iznosi 70% od granične vrednosti (7mg/m³), a donji 50% od granične vrednosti (5mg/m³). Prekoračenje gornjeg i donjeg praga procene određuju se na osnovu koncentracija tokom prethodnih pet godina. Smatra se da je prag procene prekoračen ako je prekoračen tokom najmanje tri odvojene godine, od prethodnih pet godina. Na slici 1 prikazana je emisija ugljen-monoksida (CO) po pojedinim sektorima u EU-28 u toku 2013. godine.

U organizam ugljen-monoksid (CO) dospeva i izlučuje se iz njega isključivo preko disajnih organa. Pripada grupi hemijskih zagušljivaca, koji uzrokuju nedostatak kiseonika u organizmu (hipoksiju) zbog visokog afiniteta vezivanja ugljen-monoksida (CO) za „krvnu boju” (hemoglobin) i „mišićnu boju” (mioglobin) (Prokeš i dr., 2009.).

Afinitet vezivanja ugljen-monoksida (CO) za hemoglobin 250 puta veći u odnosu na kiseonik (O_2) (Bedečković i Slopek, 2010.).



Slika 1. Emisije ugljen-monoksida po pojedinim sektorima u EU-28 u toku 2013. Godine. Izvor: EEA. (2015.).

Ugljen-monoksid (CO) se brzo apsorbuje u organizmu, reaguje sa hemoglobinom i pri tome stvara karboksihemoglobin (COHb). Trovanje nastaje kada se ugljen-monoksid (CO) veže za 30% hemoglobina u krvi, a smrt nakon vezivanja sa 60% do 80% hemoglobina. Najugroženi organi su oni za čiji normalan rad su neophodne velike količine kiseonika (O_2), kao što su srce, centralni nervni sistem i fetus. Zdravstveni efekti vezani za izlaganje organizma ugljen-monoksidu (CO) mogu biti bihevioralni, kardiovaskularni, fibrinolizni i perinatalni (Schwele i dr., 1997.).

Štetno delovanje ugljen-monoksida (CO) na vegetaciju u koncentracijama koje su prisutne u vazduhu nije poznato. Kao prekursor ugljen-dioksida (CO_2) i ozona (O_3), ugljen-monoksid (CO) indirektno doprinosi globalnom zagrijavanju, a samim tim utiče na i vegetaciju.

3. PODRUČJE I METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Brčko distrikt BiH nalazi se u severoistočnom, ravničarskom delu Bosne i Hercegovine. Na jugozapadu se graniči sa opštinom Srebrenik, jugoistoku sa opštinama Lopare i Čelić, zapadu sa opštinom Gradačac, istoku sa opštinom Bijeljina a na severozapadu sa opštinom Orašje. Severnu granicu Brčko distrikta BiH, prema Republici Hrvatskoj, čini reka Sava. Administrativni centar Distrikta je grad Brčko (44°53'0"N, 18°49'0"E), smešten u severnom delu Distrikta na desnoj obali reke Save, površine 183km². Grad se nalazi na ušću reke Brke, na nadmorskoj visini od 96m, i predstavlja izuzetno važan tranzitni centar.

Брчко povezuje западни и istočni deo Republike Srpske, a osim toga predstavlja važnu vezu između Bosne i Hercegovine i Hrvatske, odnosno Evropske unije. Prema preliminarnim rezultatima popisa stanovništva, domaćinstava i stanova u BiH iz 2013. godine, ukupan broj stanovnika na teritoriji Брчко distrikta BiH je 93028, dok u samom gradu živi 43859 stanovnika.

Grad Брчко je monocentrično organizovan, tako da su gotovo svi administrativni, trgovački i drugi objekti veće atrakcije skoncentrisani u centru grada, koji se razvijao uz reku Savu. U okviru postojeće ulične mreže u gradu Брчко, саобраћај se uglavnom odvija dvosmerno. Jednosmeran саобраћај odvija se u 14 ulica u ukupnoj dužini od 2.78km. Ukupna dužina ulične mreže je oko 85km. U toku 2014. godine u Брчком je registrovano ukupno 39982 drumska motorna vozila. Od ukupnog broja registrovanih vozila, putničkih automobila je bilo 82.82%, teretnih vozila 8.49%, motocikli 2.47%, dok je ostalih vozila (moped, radne mašine, traktor, tricikl, četverocikl) bilo 6.22%.

Starosna struktura voznog parka Брчко distrikta BiH je izuzetno nepovoljna. U voznom parku Брчко distrikta BiH u 2014. godini preovladavala su vozila starija od 10 godina, takvih vozila bilo je 29.21%. Nakon ove grupe vozila, slede vozila čija je starost više od 25 godina, odnosno vozila starosti između 26 i 35 godina, takvih vozila bilo je ukupno 24.19%. Vozila starosti do 10 godina, odnosno između 0 i 5 godina i vozila od 6 do 10 godina čine svega 23.09% voznog parka Брчко distrikta BiH.

Od ukupnog broja registrovanih vozila, skoro 2/3 vozila, odnosno njih 64.66% imalo je pogonske agregate na dizel gorivo, 31.69% koristilo je benzin, dok je samo 3,65% vozila čiji pogonski agregati koristio benzin i LPG. Najsavremeniji motori, koji ispunjavaju Euro 5 i Euro 6 standarde nalazili su se kod 4.33% vozila, dok je najveći broj vozila posedovao konvencionalne motore, čak njih 41.94%. Vozila koja poseduju katalizatore učestvovala su u strukturi voznog parka Брчко distrikta BiH sa 51.14%, dok su vozila bez katalizatora činila 48.86% vozila.

3.1. Lokacije uzorkovanja

Lokacije uzorkovanja odabrane su u skladu sa izvorom emisije, bezbednosti, pristupom, dostupnosti električne energije, vidljivosti mernog mesta u odnosu na okolinu, bezbednosti za javnost, mogućnostima određivanja mesta za uzimanje uzoraka za različite polutante na istoj lokaciji i zahtevima prostornog planiranja. Merenje koncentracije ugljen-monoksida (CO) vršeno je na dve lokacije.

Lokacija (I) pozicionirana je u krugu JU Peta osnovna škola (44°52'24.8"N, 18°47'26.3"E) i predstavlja mesto na kome je vršeno merenje koncentracije ugljen-monoksida (CO) u vazduhu opterećeno emisijama polutanata iz саобраћаја. Navedena lokacija pozicionirana u stambenoj zoni grada, namenjenoj isključivo za individualno stanovanje, u neposrednoj blizini tranzitne саобраћајnice koja povezuje istočni i западни deo Republike Srpske.

Na lokaciji (II)-lokacija „Sava“ vršeno je merenje pozadinske koncentracije ugljen-monoksida (CO). Pozadinska koncentracija merena je ulici Ciglana, bb (44°55'04.28"N, 18°47'22.03"E) koja se nalazi u okviru urbanog područja grada Брчко namenjenom isključivo za individualno stanovanje, sa veoma malom gustom naseljenosti. U neposrednoj blizini lokacije ne postoje intezivni саобраћајni tokovi. Udaljenost lokacije od magistralnog puta M14.1, koji se nalazi na jugozapadu, iznosi oko 300m. Severno od lokacije nalazi se reka Sava na udaljenosti od 250m. Između reke Save i mobilne stanice nalazi se šumsko zemljište i zelene površine.

3.2. Metodologija

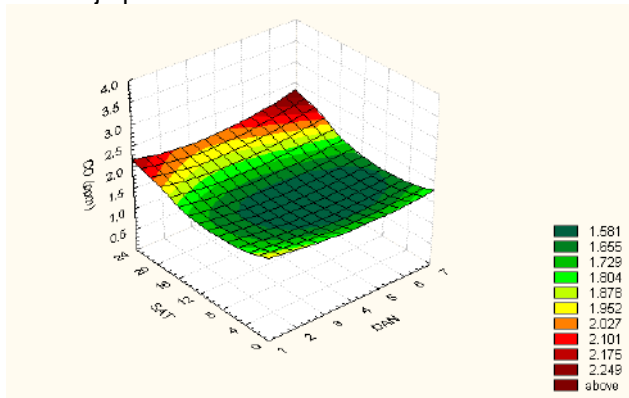
Merenje koncentracije ugljen-monoksida (CO) na lokaciji u JU Peta osnovna škola vršeno je u periodu od 5. novembra do 8. decembra 2014. godine, dok je merenje pozadinske koncentracije vršeno je u periodu od 5. novembra do 3. decembra 2011. godine. Podaci o izmerenim koncentracijama automatski su evidentirani u digitalnom obliku. Nakon toga izvršena je kontrola i validacija izmerenih vrednosti.

Merenje pozadinske koncentracije ugljen-monoksida (CO), kao i merenje na lokaciji JU Peta osnovna škola, vršeno je pomoću analizatora APMA-370 smeštenog u mobilno transportno sredstvo. Princip rada analizatora u skladu je sa zahtevima Direktive 89/336/EEC. Merni opseg analizatora APMA-370 kreće se od 0 do 10/20/50/100[ppm], a osetljivost uređaja je na 0.05[ppm]. Određivanje koncentracije ugljen-monoksida (CO) u ambijentalnom vazduhu zasnovano je na metodi nedisperzivne infracrvene fotometrije (non-dispersive infrared technique-NDIR).

Pored merenja koncentracije CO, na lokaciji JU Peta osnovna škola vršeno je i snimanje саобраћајnih tokova. Podaci o intezitetu, strukturi i vremenskoj neravnomernosti саобраћајnog toka dobijeni su nakon vizuelne obrade podataka snimljenih digitalnom kamerom. Snimanjem su evidentirani tokovi putničkih automobila (AJ), lakih teretnih vozila (LTV), srednjih teretnih vozila (STV), teških teretnih vozila (TTV), auto vozova (AV) i autobusa (BUS).

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U 784 izmerene vrednosti satnih intervala u periodu od 05. 11. 2014. god. od 18.00h do 8. 12. 2015. god. u 10.00h na mobilnoj mernoj stanici, izmerena je minimalna vrednost koncentracije hazardnog ugljen-monoksida (CO) od 1.217ppm, maksimalna vrednost 3.565ppm, srednja vrednost vremenske serije je iznosila 1.727ppm, a standardna devijacija 0.417ppm. Aproximativna trodimenzionalna funkcija raspodele koncentracije hazardnog ugljen-monoksida (CO) u zavisnosti od dana u nedelji i sata u danu je prikazana na slici 2.

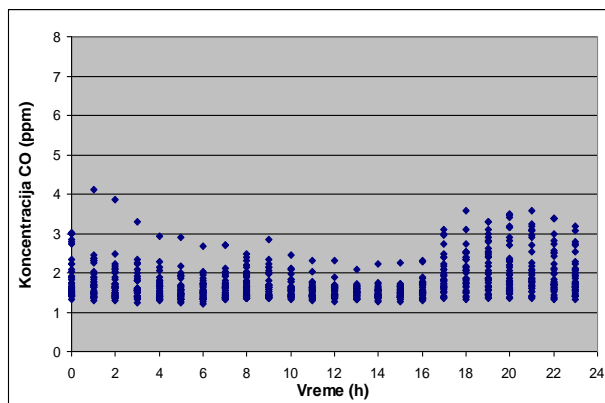


Slika 2. Aproximativna trodimenzionalna funkcija raspodele koncentracije hazardnog ugljen-monoksida (CO) u zavisnosti od dana u nedelji i sata u danu

Zbog utvrđene neravnomernosti saobraćajnih tokova, a pod pretpostavkom egzistencije uticaja emisija izduvih gasova na koncentraciju hazardnog ugljen-monoksida (CO), urađene su analiza varijanse koncentracije ugljen-monoksida (CO) po danu u nedelji i satu u danu. Najmanje vrednosti srednjih koncentracija CO su sredom (1.6305ppm) i četvrtakom (1.5798ppm). Ove vrednosti se međusobno ne razlikuju značajno ($p=0.3581>0.05$), ali se značajno razlikuju od srednjih koncentracija svih ostalih dana u nedelji. Maksimalna srednja koncentracija CO je ponedeljkom i iznosi 1.8302ppm. Iz analiza varijanse srednje koncentracije ugljen-monoksida (CO) po faktoru sata u danu, ističu se dva perioda.

Prvi period, period niske koncentracije počinje u 01.00h i traje do 17.00h. Minimum srednje koncentracije od $CO_{min}=1.510ppm$ je ustanovljen u periodu od 14.00h do 15.00h.

Drugi period, period visoke koncentracije počinje u 17.00h i traje do 01.00h. Maksimum srednje koncentracije $CO_{max}=2.101ppm$ ustanovljen je u periodu od 20.00h do 21.00h. Sve vrednosti u periodu visoke koncentracije su značajno veće od vrednosti srednje koncentracije $CO_{sre}=1.727ppm$. Na slici 3 predstavljena je dnevna raspodela koncentracije ugljen-monoksida (CO) na lokaciji JU Peta osnovna škola.

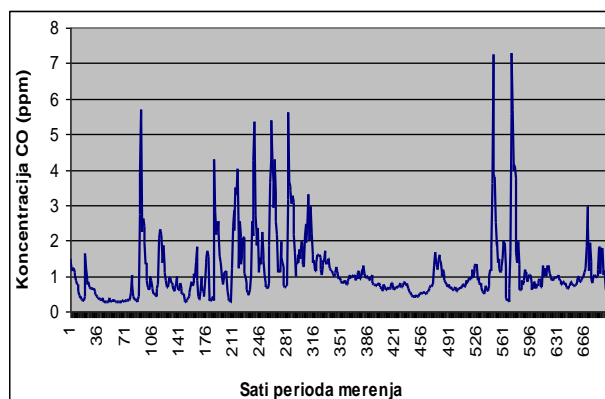


Slika 3. Dnevna raspodela koncentracije hazardnog ugljen-monoksida (CO) na lokaciji JU Peta osnovna škola

Pod pretpostavkom da lokacija (II) – lokacija „Sava“ nije opterećena emisijom hazardnog ugljen-monoksida (CO) iz saobraćajnih tokova, analizirana je vremenska serija izmerenih vrednosti koncentracije ugljen-monoksida (CO).

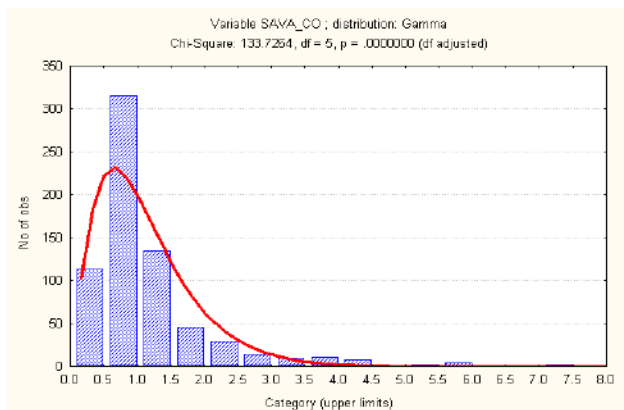
Na mernom mestu neopterećenom emisijom ugljen-monoksida (CO), ustanovljena je vrednost srednje satne koncentracije ugljen-monoksida (CO) od 1.12931ppm i standardna devijacija od 0.930868ppm.

Minimalna vrednost srednje satne koncentracije ugljen-monoksida (CO) iznosila je od 0,2545ppm dok je maksimalna vrednost iznosila 7.637ppm. Vremenska serija izmerenih koncentracija ugljen-monoksida (CO) na lokaciji „Sava“ prikazana na slici 4.



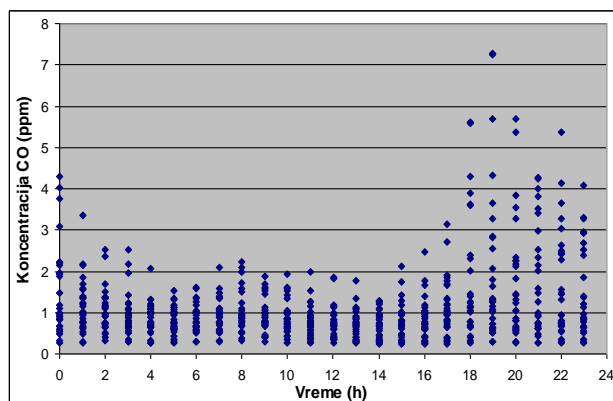
Slika 4. Vremenska serija izmerenih koncentracija ugljen-monoksida (CO) na lokaciji „Sava“

Histogram raspodele satnih vrednosti koncentracije ugljen-monoksida (CO) u periodu 05.11.2011. godine do 03.12.2011. godine, na lokaciji „Sava“ prikazan na slici 5. Ova raspodela se ne može verifikovati Normalnom, Gama, Lognormalnom ili nekom drugom standardnom raspodelom, što znači da je verovatno složena konvolucija nastala pod dejstvom većeg broja faktora.



Slika 5. Histogram raspodele koncentracije ugljen-monoksida (CO) na lokaciji (II)

Dnevna raspodela pozadinske koncentracije ugljen-monoksida (CO) prikazana je na slici 5. Uočljivi periodi sa minimalnim koncentracijama su u periodu od 12.00 do 14.00 sati, a periodi sa maksimalnim koncentracijama su od 18.00 do 22.00 sata.



Slika 6. Dnevna raspodela pozadinske koncentracije ugljen-monoksida (CO)

Dnevna raspodela pozadinske koncentracije CO slična je dnevnoj raspodeli koncentracije CO na lokaciji JU Peta osnovna škola. Za razliku od izmerenih vrednosti koncentracija CO na lokaciji JU Peta osnovna škola gde je uočljiv nedostatak vrednosti na intervalu [0;1.1]ppm, kod pozadinske koncentracije moguće je identifikovati vrednosti u ovom intervalu.

Pod pretpostavkom da se uticaj saobraćajnih tokova nije mogao odraziti na izmerene vrednosti ugljen-monoksida (CO) na lokaciji „Sava“ emisiji saobraćajnih tokova možemo pripisati emisiju koja se nalazi u razlici izmerenih srednjih satnih vrednosti na mernoj lokaciji u okviru JU Peta osnovna škola i lokaciji „Sava“, što iznosi:

$$\Delta = 1.7278 - 1.1293 = 0.5985 \text{ ppm} \quad (1)$$

Vrednost od 0.5985ppm emitovana iz saobraćajnih tokova predstavlja 34.64% ukupne koncentracije ugljen-monoksida u ambijentalnom vazduhu Brčko distrikta BiH

5. ZAKLJUČAK

Izmerene vrednosti koncentracija ugljen-monoksida (CO) u ambijentalnom vazduhu Brčko distrikta BiH nalaze se u granicama dozvoljenih vrednosti propisanim Pravilnikom o graničnim i ciljanim vrijednostima kvaliteta vazduha, pravovima informisanja i uzbune Brčko distrikta BiH.

Dozvoljena granična vrednost koncentracije ugljen-monoksida iznosi $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\approx 8.62 \text{ ppm}$), dok je maksimalna dozvoljena vrednost $16.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\approx 13.79 \text{ ppm}$), dok su izmerene maksimalne srednje osmočasovne vrednosti iznosile 4.771ppm i 2.724ppm.

Za dobijanje preciznijih podataka o emisijama ugljen-monoksida (CO) iz saobraćajnih tokova, neophodno je sprovesti istraživanje u dužem vremenskom periodu.

Zbog dokazane vremenske neravnomernosti saobraćajnih tokova po mesecima, gde su meseci novembar i decembar periodi sa najmanjim intezitetima saobraćajnih tokova, za očekivati je i da emisija ugljen-monoksida (CO) u ovom periodu bude najmanja.

Iz tih razloga neophodno je sprovesti istraživanje koje će obuhvatiti periode sa većim intezitetom saobraćajnog toka, naročito mesece juli i avgust.

U periodima sa većim intezitetima saobraćajnih tokova za očekivati je i povećanje emisije ugljen-monoksida (CO), a samim time i povećanje udela CO emitovanog iz saobraćajnih tokova u ukupnoj koncentraciji CO.

Na osnovu tih istraživanja stvoriće se realna slika o emisijama ugljen-monoksida (CO) iz saobraćajnih tokova.

Osim toga upotpuniće se informacije o negativnom uticaju saobraćajnih tokova na stanje i kvalitet ambijentalnog vazduha što će u budućnosti predstavljati osnovu u procesu planiranja i regulisanju saobraćaja, te donošenju i usvajanju novih saobraćajnih politika.

Literatura

- [1] Bedeković, G.; Salopek, B. (2010). Zaštita zraka. Zagreb: Rudarsko-geološki-naftni fakultet.
- [2] EEA. (2015). European Union emission inventory report 1990–2013 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP), EEA Technical report No 8/2015. Luxembourg: Office of the European Union. Dostupno preko: www.eea.europa.eu/publications/lrtap-emission-inventory-report (16.03.2016)
- [3] Elkafoury, A.; Negm, M., A.; Bady, F., M.; Aly, H., M. (2015). Modeling Vehicular CO Emissions for Time Headway-based Environmental Traffic Management System. Procedia Technology. 19, 341-348.
- [4] Evropski parlament i Savjet Evropske unije (2008). Direktiva 2008/50/EZ Evropskog parlamenta i Savjeta od 21. maja 2008. o kvalitetu vazduha i čistijem vazduhu za Evropu. Službeni glasnik Evropske unije L 152/1
- [5] Janković, B. (2012). Procjena izloženosti opasnim i štetnim tvarima pri podzemnim radovima. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološki-naftni fakultet, Doktorski rad.
- [6] Ministarstvo održivog razvoja i turizma (2013). Rezime Nacionalne strategije upravljanja kvalitetom vazduha sa Akcionim planom za period 2013-2016 godine. Podgorica
- [7] Prokeš, B.; Mačvanin, N.; Furman, T.; Španović, M. (2009). Emisija izduvnih gasova dizel motora prilikom sagorevanja biodizela-mogući efekti na zdravlje izloženih osoba i njihovo praćenje. Traktori i pogonske mašine. 14, 5., 84-91.
- [8] Puzović, L.; Gajić, V. (2007). Uloga kombinovanog transporta u očuvanju životne sredine i povećanju energetske efikasnosti saobraćaja. 13th Symposium on Thermal Science and Engineering of SCG, Proceedings on CD, Sokobanja.
- [9] Schwela, D.; Zali, O.; Schwela, P. (1997). Motor Vehicle Air Pollution, Public Health Impact and Control Measures. Geneva: World Health Organization (WHO) and the Service of Ecotoxicology (ECOTOX).
- [10] Vlada Brčko distrikta BiH (2011). Pravilniko o graničnim i ciljanim vrijednostima kvaliteta vazduha, pragovima informisanja i uzbune. Brčko. Službeni glasnik Brčko distrikta BiH 18/11 Dostupno preko: www.bdcentral.net/index.php/ba/akti-odjeljenja-za-prostorno-planiranje?start=10 (16.03.2016)

STRUKTURA FAKTORA UPRAVLJANJA VOZILOM POD DEJSTVOM ALKOHOLA

Mr Saša Stojšin, dipl.inž.saob.
sstojšin@gmail.com

Sručni rad

Rezime: *Prikazanim istraživanjem, na području Republike Srbije, utvrđeni su stavovi i ponašanja učesnika u saobraćaju povezanim sa alkoholom. U radu je ispitano da li su vozači u prethodnom periodu upravljali vozilom pod dejstvom alkohola, koja su njihova osnovna obeležja, da li su imali negativne posledice prilikom te vožnje idr. Pored statistički obrađenih rezultata, prikazan je i predlog efektivnih mera za smanjenje uticaja alkohola na rizik u saobraćaju. U okviru najnovijih istraživanja na globalnom nivou urađene su mnoge inostrane studije koje su razmatrale problematiku saobraćajnih nezgoda vozača pod uticajem alkohola, na određenim teritorijama, državama, oblastima i regionima.*

Ključne reči: *Bezbednost saobraćaja, saobraćajne nezgode, alkohol*

THE INFLUENCE OF ALCOHOL AND OTHER FACTORS ON ROAD SAFETY

Saša Stojšin, M.Sc. TE
sstojšin@gmail.com

Professional paper

Abstract: *The present study, in the Republic of Serbia are determined attitudes and behavior of participants in traffic associated with alcohol. We examined whether the drivers in the previous period maneuvering under the influence of alcohol, which are their basic characteristics, whether they have had negative repercussions on the drive, and others. In addition to the statistically processed results is given and the proposed effective measures to reduce the impact of alcohol on the risk of traffic. As part of the latest research on a global scale made many foreign studies that have looked into the issue of traffic accidents by drivers under the influence of alcohol, in certain territories, countries, areas and regions.*

Keywords: *Traffic safety, traffic accidents, alcohol*

1. UVOD

Saobraćajne nezgode uglavnom nastaju pod dejstvom više faktora i uzroka, čije je istraživanje jako složeno i sprovodi se u okviru bezbednosti saobraćaja, odnosno u okviru etiologije saobraćajnih nezgoda.

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije [1], u saobraćajnim nezgodama godišnje pogine oko 1,2 miliona ljudi, a 30 - 50 miliona ljudi biva povređeno. Do danas je u saobraćajnim nezgodama poginulo više od 40 miliona ljudi. Saobraćajne nezgode su 90-tih godina ovog veka bile deveti, a prognozira se da će 2020. godine biti treći uzrok smrti ljudi.

Nezgode predstavljaju problem za društvene zajednice, što se ogleda kroz smanjenje broja stanovnika, materijalnu štetu na vozilima, stvarima u vozilu i van njega, objektima na putu, odnosno velike društvene troškove. Decenije istraživanja pokazuju da su vozači pod dejstvom alkohola izloženi znatno većem riziku u saobraćajnim nezgodama od vozača koji nisu uzimali alkohol.

Nezgode izazivaju brojni međusobno povezani činioци u sistemu: vozač, vozilo, put i okolina. U najvećem broju slučajeva za saobraćajne nezgode odgovoran je ljudski faktor, a po svojoj jačini uticaja i dimenzijama problema izdvaja se alkohol.

U zemljama sa malim i srednjim prihodima utvrđeno je da je alkohol prisutan u krvi između 4% i 69% povređenih vozača, između 18% i 90% pešaka povređenih u saobraćajnim nezgodama, i između 10% i 28% povređenih motociklista [2].

Veoma je malo podataka na raspolaganju o troškovima saobraćajnih nezgoda usled vožnje pod dejstvom alkohola. U SAD, ukupni ekonomski troškovi saobraćajnih nezgoda tokom 2000. godine iznosili su 230,6 milijardi dolara, pri čemu je deo troškova saobraćajnih nezgoda usled vožnje pod dejstvom alkohola 51,1 milijarda dolara ili 22% od ukupnih ekonomskih troškova [3].

Osnovne pretpostavke u istraživanju su da:

1. postoje razlike u upravljanju vozilom pod dejstvom alkohola u odnosu na demografske karakteristike;
2. se očekuje da postoji povezanost stila života (alkohol i zabava) sa rizičnim ponašanjem vozača;
3. se očekuje da postoji povezanost stavova vozača u saobraćaju sa rizičnim ponašanjem vozača (vožnja pod dejstvom alkohola, brza vožnja, nametljivost, kršenje pravila);
4. se očekuje da postoji pozitivna povezanost između rizične vožnje (vožnja pod dejstvom alkohola, brza vožnja, nametljivost, kršenje pravila) sa jedne strane i saobraćajnih nezgoda sa druge strane.

2. LITERARNI PREGLED

U istraživanju, sprovedenom od strane Matsa [4] u SAD, osnovni cilj je bio da se izvrši analiza saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima i proceni da li postoji veza između količine konzumiranog alkohola po glavi ispitanika i broja nezgoda sa smrtnim ishodom. U radu su analizirani godišnji podaci o nezgodama sa smrtnim ishodom po polu i starosti učesnika u odnosu na količinu alkohola konzumiranu po stanovniku za period 1950 – 2002. Rezultati pokazuju da je povećanje konzumiranog alkoholnog pića po stanovniku za 1 litru bilo praćeno sa 4,4 poginula muškarca na 100.000 stanovnika. Istraživanje je pokazalo da bi smanjenje konzumiranja alkohola po stanovniku najpovoljnije uticalo na smanjenje smrtnosti kod mlađih muškaraca.

James [5] je takođe u SAD sproveo istraživanje koje je pokušalo da proceni i poveže uticaje dva glavna i 14 proširenih zakona koji su doneti kako bi se kontrolisala prodaja alkohola, sprečilo posedovanje i konzumacija alkohola i sprečila vožnja pod uticajem alkohola kod lica starosti 20 godina i mlađih. U okviru istraživanja, prva analiza je ispitala da li je donošenje zakona o prodaji i posedovanju alkoholnih pića (dva osnovna zakona koji propisuju starosnu granicu za kupovinu alkohola) dovelo do opadanja broja lica mlađih od 21 godinu koja su, vozeći u alkoholisanom stanju, izazivala nezgode sa smrtnim ishodom. Rezultati su pokazali da kada se svi faktori uzmu u obzir, ovi zakoni dovode do smanjenja saobraćajnih nezgoda za 11,2%.

Druga analiza rada je pratila, da li je način sprovođenja 16 zakona koji kontrolišu upotrebu alkohola od strane maloletnika, doveo do smanjenja broja saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima kod osoba mlađih od 21 godine koji su vozili pod dejstvom alkohola. Pokazalo se da je, prateći rezultate iz različitih država, ovaj zakon doveo do smanjenja broja maloletnika koji izazivaju nezgode sa smrtnim ishodom za 7,3%.

Značajno istraživanje u Kaliforniji sproveo je Chen [6], koje se bavilo društvenim mehanizmima koji su mogli da spreče mlade da voze pod uticajem alkohola ili da ulaze u vozila sa vozačima pod dejstvom alkohola. U radu su analizirani podaci dobijeni telefonskom anketom adolescenata i mladih osoba od 15. do 20. godine života u Kaliforniji. Rezultati pokazuju da je uticaj roditelja važan i u kasnoj adolescenciji i da roditeljski nadzor može da spreči neodgovarajuće druženje sa vršnjacima, pogotovo sa onima koji voze pod uticajem alkohola. U radu je takođe naglašeno da i ako sami roditelji voze pod uticajem alkohola, ovakvo ponašanje za adolescenta postaje prihvatljivo i nestaju svi pozitivni efekti koje roditeljski nadzor ima.

Bjerre [7] je u svojoj studiji u Švedskoj vršio istraživanje čiji je cilj bio da se utvrdi da li ugradnja uređaja koji sprečava pokretanje automobila kada je vozač pod dejstvom alkohola ima trajni uticaj na promenu ponašanja vozača koji su vozili pod dejstvom alkohola, kao i da li je ovakav program uspešniji od klasičnog oduzimanja dozvole uz prateću lekarsku procenu vozača. U studiji je istaknuto, da su osobe koje su vozile pod dejstvom alkohola, mogle da se umesto oduzimanja dozvole na godinu dana, odluče za ugradnju ovakvog uređaja tokom sledeće dve godine.

U okviru analize rada praćene su dve grupe; u jednoj su bile osobe kojima je oduzeta dozvola, bez mogućnosti da učestvuju u programu, a u drugoj su bili prekršioc koji su želeli da učestvuju u datom programu. Rezultati rada pokazuju da je znatno veći broj vozača, koji su učestvovali u programu, ponovo dobio dozvolu od 1 do 3 godine posle prekršaja, nego vozači iz druge kontrolne grupe. Takođe su rezultati pokazali da su učesnici u programu konzumirali manje alkohola i da ova grupa ima 60% manje "povratnika", a broj saobraćajnih nezgoda je 80% manji nego u petogodišnjem periodu pre uključivanja u program.

Rezultati kontrolnih grupa pokazuju da je takođe došlo do smanjenja broja nezgoda, ali ne i slučajeva vožnje u alkoholisanom stanju. U zaključnom delu rada je navedeno da učestvovanje u programu ima bolje dejstvo nego konvencionalne metode i da je program koristan i za postizanje trajnih promena u konzumiranju alkohola i upravljanju vozilom kod prekršioca.

3. ISTRAŽIVANJE UTICAJA ALKOHOLA NA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA

Ciljevi istraživanja bili su usmereni na utvrđivanje stavova i ponašanja učesnika u saobraćaju povezanim sa alkoholom. U radu je ispitano da li su vozači u prethodnom periodu upravljali vozilom pod dejstvom alkohola, koja su njihova osnovna obeležja i da li su imali negativne posledice prilikom te vožnje. Takođe, je u radu prikazana povezanost uticaja alkohola na bezbednost saobraćaja i demografskih karakteristika učesnika u saobraćaju, stavova prema bezbednosti saobraćaja i stila života.

Da bi se ostvarili ciljevi i izvršili zadaci rada, na osnovu ankete [8] formirana je posebna baza podataka o ponašanju, mišljenju i stavovima o brzini i uticaju alkohola na bezbednost u saobraćaju. Na osnovu osnovne baze podataka, korišćenjem posebnih filtera i nomenklatura, izvedena je baza podataka korišćenjem specijalizovanih softvera za tu namenu.

Osnovni podaci u ovom istraživanju su sakupljeni putem direktne ankete. Prilikom sprovođenja ankete, ispitanici su upoznati sa svrhom i ciljevima istraživanja, a takođe su bili obavešteni da će odgovori biti isključivo tretirani kao anonimni i poverljivi, i da će se podaci koristiti isključivo u naučne svrhe.

Anketiranu grupu na teritoriji Republike Srbije je činilo 200 ispitanika sa vozačkom dozvolom. Ispitanici koji su uključeni u istraživanje izabrani su metodom slučajnog izbora. Anketiranje je vršeno po modelu jedan anketar jedan ispitanik. Istraživanje je sprovedeno u drugoj polovini 2010. godine, a za potrebe ovog rada posebno su analizirani stavovi vozača o najznačajnijim faktorima rizika u saobraćaju: brzini i alkoholu.

Putem anketnog upitnika [8] dobijeni su sledeći podaci, koji su upotrebljeni za analizu rada:

- demografske karakteristike (pol i uzrast);
- mišljenja o načinu upravljanja vozilom u saobraćaju (o poštovanju pojedinih pravila u saobraćaju, o brzini, prema vožnji pod uticajem alkohola, o zabavnoj vožnji, o podršci merama protiv vožnje u alkoholisanom stanju);
- ponašanju u saobraćaju (učestvovanje u saobraćajnim nezgodama, broj nastradalih lica u saobraćajnim nezgodama, zastupljenost vožnje pod dejstvom alkohola, učešće u saobraćajnim nezgodama pod dejstvom alkohola, učešće u saobraćajnim prekršajima pod dejstvom alkohola);

Primenjene metode u radu su:

1. Statističke metode;
2. Metod komparacije;
3. Metod ankete.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Razlike između muškaraca i žena po pitanju učestalosti vožnje pod dejstvom alkohola prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1: Razlike u zastupljenosti vožnje pod dejstvom alkohola kod muških i ženskih vozača

Da li upravljate vozilom pod dejstvom alkohola?		Nikad	Ponekad	Jednom sedmično	Svakodnevno
Muškarci	frekvencije	81	49	4	0
	%	60,4	36,6	3	0
Žene	frekvencije	61	5	0	0
	%	92,4	7,6	0	0

Ženski vozači su u većoj meri izjavili da nikad ne voze pod dejstvom alkohola, dok su muškarci u većoj meri izjavili da ponekad voze pod dejstvom alkohola.

Razlike između muškaraca i žena po pitanju učešća u saobraćajnim nezgodama prikazane su u tabeli 2.

Tabela 2: Razlike u učešću u saobraćajnim nezgodama između muških i ženskih vozača

Da li ste bili učesnik u saobraćajnim nezgodama?		Da	Ne
Muškarci	frekvencije	53	81
	%	39,6	60,4
Žene	frekvencije	13	53
	%	19,7	80,3

Anketa je pokazala da muški vozači više učestvuju u saobraćajnim nezgodama.

Razlike između muškaraca i žena po pitanju nastradalih u saobraćajnim nezgodama prikazane su u tabeli 3.

Tabela 3: Razlike po pitanju nastradalih u saobraćajnim nezgodama između muških i ženskih vozača

Da li je bilo nastradalih lica u saobraćajnim nezgodama?		Da	Ne
Muškarci	frekvencije	5	48
	%	9,4	91,6
Žene	frekvencije	0	13
	%	0	100

Muški vozači su u većoj meri prijavili da je bilo nastradalih u saobraćajnim nezgodama u kojima su učestvovali, što je i logično jer oni imaju i veći broj saobraćajnih nezgoda.

Razlike između muškaraca i žena po pitanju učešća u saobraćajnim nezgodama pod dejstvom alkohola prikazane su u tabeli 4.

Tabela 4: Razlike u učešću u saobraćajnim nezgodama pod dejstvom alkohola između muških i ženskih vozača

Da li ste učestvovali u saobraćajnim nezgodama pod dejstvom alkohola?		Da	Ne
Muškarci	frekvencije	7	46
	%	13,3	86,7
Žene	frekvencije	0	13
	%	0	100

Muški vozači su u većoj meri prijavili da učestvuju u saobraćajnim nezgodama pod dejstvom alkohola, što je i očekivano jer oni imaju i veći broj saobraćajnih nezgoda.

Razlike između muškaraca i žena po pitanju učešća u saobraćajnim prekršajima pod dejstvom alkohola prikazane su u tabeli 5.

Tabela 5: Razlike u saobraćajnim prekršajima pod dejstvom alkohola između muških i ženskih vozača

Da li ste učestvovali u saobraćajnim prekršajima pod dejstvom alkohola?		Da	Ne
Muškarci	frekvencije	11	123
	%	8,2	91,8
Žene	frekvencije	0	66
	%	0	100

Muški vozači su prijavili da značajno više čine saobraćajne prekršaje pod dejstvom alkohola.

Razlike u stavovima prema bezbednosti saobraćaja kod muških i ženskih vozača ispitane su t-testom a rezultati su prikazani u tabeli 6.

Na osnovu upitnika o stavovima vozača u saobraćaju, odgovori su beleženi na 5-tostepenoj skali (od 1 - uopšte se ne slažem do 5 - u potpunosti se slažem). Izračunata aritmetička sredina u populaciji muških vozača prema stavu "Kršenje saobraćajnih pravila" iznosi 20,22 a kod ženskih vozača iznosi 16,39.

Tabela 6: t -test značajnosti razlika u stavovima prema nepoštovanju saobraćajnih pravila, brzini, vožnji pod dejstvom alkohola i podrške merama borbe protiv vožnje pod dejstvom alkohola između muških i ženskih vozača

Razlike u stavovima između muških i ženskih vozača	Aritmetička sredina	
	Muškarci	Žene
Stav prema nepoštovanju saobraćajnih pravila	20,22	16,39
Stav prema brzini	14,91	13,38
Stav prema vožnji pod uticajem alkohola	8,01	7,06
Stav prema zabavnoj vožnji	11,68	10,27
Stav podrške merama protiv vožnje pod dejstvom alkohola	5,20	4,49

Rezultati t-testa su pokazali da muški vozači imaju nebezbednije stavove prema bezbednosti saobraćaja.

Da bi izvršili poređenje mlađih i starijih vozača ceo uzorak podeljen je u tri starosne grupe: 18-25, 26-44 i 45 i više godina. Razlike između starosnih grupa po pitanju učestalosti vožnje pod dejstvom alkohola prikazane su u tabeli 7.

Tabela 7: Razlike u zastupljenosti vožnje pod dejstvom alkohola između starosnih grupa

Da li ste upravljali vozilom pod dejstvom alkohola?		Nikad	Ponekad	Jednom sedmično	Svakodnevno
Godine 18-25	frekvencije	33	19	3	0
	%	60,0	34,5	5,5	0
Godine 26-44	frekvencije	71	23	1	0
	%	74,7	24,2	1,1	0
Godine 45-70	frekvencije	38	12	0	0
	%	76,0	24,0	0	0

Rezultati prikazani u tabeli 7 pokazuju da su sa povećanjem godina vozači manje skloni da voze pod dejstvom alkohola, i obrnuto mlađi vozači češće ponekad i jednom sedmično voze pod dejstvom alkohola.

Razlike između starosnih grupa po pitanju učešća u saobraćajnim nezgodama prikazane su u tabeli 8.

Tabela 8: Razlike u učešću u saobraćajnim nezgodama između starosnih grupa

Da li ste učestvovali u saobraćajnim nezgodama?		Da	Ne
Godine 18-25	frekvencije	15	40
	%	27,3	72,7
Godine 26-44	frekvencije	30	65
	%	31,6	68,4
Godine 45-70	frekvencije	21	29
	%	42,0%	58,0%

Rezultati prikazani u tabeli 8 pokazuju da su stariji vozači prijavili veće učešće u saobraćajnim nezgodama.

Razlike između starosnih grupa po pitanju nastradalih u saobraćajnim nezgodama prikazane su u tabeli 9.

Tabela 9: Razlike po pitanju nastradalih u saobraćajnim nezgodama između starosnih grupa

Da li je bilo nastradalih u saobraćajnim nezgodama?		Da	Ne
Godine 18-25	frekvencije	1	14
	%	7,1	92,9
Godine 26-44	frekvencije	1	29
	%	3,4	96,6
Godine 45-70	frekvencije	3	18
	%	16,7	83,3

Rezultati u tabeli 9 pokazuju da nije bilo značajnih razlika po pitanju učešća u nezgodama sa nastradalim licima između starosnih grupa.

Razlike između starosnih grupa po pitanju učešća u saobraćajnim nezgodama pod dejstvom alkohola prikazane su u tabeli 10.

Tabela 10: Razlike u učešću u saobraćajnim nezgodama pod dejstvom alkohola između starosnih grupa

Da li ste učestvovali u saobraćajnim nezgodama pod dejstvom alkohola?		Da	Ne
Godine 18-25	frekvencije	3	12
	%	25	75
Godine 26-44	frekvencije	3	27
	%	11,1	88,9
Godine 45-70	frekvencije	1	20
	%	5,0	95,0

Rezultati u tabeli 10 pokazuju da su mladi vozači više uključeni u saobraćajne nezgode pod uticajem alkohola.

Razlike između starosnih grupa po pitanju učešća u saobraćajnim prekršajima pod dejstvom alkohola prikazane su u tabeli 11.

Tabela 11: Razlike u saobraćajnim prekršajima pod dejstvom alkohola između starosnih grupa

Da li ste načinili saobraćajne prekršaje pod dejstvom alkohola?		Da	Ne
Godine 18-25	frekvencije	3	52
	%	5,5	94,5
Godine 26-44	frekvencije	6	89
	%	6,3	93,7
Godine 45-70	frekvencije	2	48
	%	4,0	96,0

Rezultati u tabeli 11 pokazuju da nije bilo značajnih razlika po pitanju činjenja prekršaja pod dejstvom alkohola. Razlike u stavovima prema bezbednosti saobraćaja kod muških i ženskih vozača ispitane su t-testom a rezultati su prikazani u tabeli 12.

Tabela 12: Poređenje stavova prema kršenju saobraćajnih pravila, brzini, vožnji pod dejstvom alkohola i podrške merama borbe protiv vožnje pod dejstvom alkohola između starosnih grupa

Poređenje stavova između različitih društvenih grupa	Godine		
	18-25	26-44	45-70
Stav prema kršenju saobraćajnih pravila	21,67	18,39	17,04
Stav prema brzini	16,60	13,57	13,58
Stav prema vožnji pod uticajem alkohola	9,47	7,1	6,78
Stav prema zabavnoj vožnji	13,04	10,80	10,00
Stav podrške merama protiv vožnje pod dejstvom alkohola	3,71	5,04	5,24

Rezultati prikazani u tabeli 12 pokazuju da starosna grupa od 18 do 25 godina ima nebezbednije stavove od preostale dve starosne grupe (26-44 i 45-70).

Veza između stila života (alkohol i zabava) i vožnje pod dejstvom alkohola, uključenosti u saobraćajne nezgode, prekršaja pod dejstvom alkohola i rizične vožnje istražena je putem rezultata koji su prikazani u tabeli 13.

Tabela 13: Korelacije između stila života (alkohol i zabava), vožnje pod dejstvom alkohola, uključenosti u saobraćajne nezgode, prekršaja pod dejstvom alkohola i rizične vožnje

Korelacije	Vožnja pod d. alkohola	Uključenost u SN	Prekršaji pod d. alk.	R. vožnja nametljivost	R. vožnja brzina	R. vožnja krš. prav.
Stil života	0.530	0.045	0.231	0.472	0.390	0.432

Rezultati sprovedene korelacione analize pokazuju da postoje značajne pozitivne korelacije stila života sa različitim oblicima rizičnog ponašanja u saobraćaju. Najveća korelacija je sa vožnjom pod dejstvom alkohola.

Rezultati logističke regresione analize za zavisnu varijablu "prekršaji pod dejstvom alkohola" prikazani su u tabeli 14.

Tabela 14: Logistička regresiona analiza za zavisnu varijablu „prekršaji pod dejstvom alkohola“

Varijanse činjenja prekršaja pod dejstvom alkohola	Prekršaji (alkohol)		
	R ²	B	Exp(B)
Prediktori	0,038-0,110		
1. Stav prema kršenju saobraćajnih pravila		0,077	1,080
2. Stav prema brzini		0,054	0,948
3. Stav prema vožnji pod uticajem alkohola		0,103	1,108
4. Stav prema zabavnoj vožnji		0,018	0,982
5. Stav podrške merama protiv vožnje pod dejstvom alkohola		0,161	0,851

Rezultati regresione analize dati su u tabeli 15.

Tabela 15: Logistička regresiona analiza za zavisnu varijablu saobraćajne nezgode

Varijansa saobraćajnih nezgoda	Saobraćajne nezgode		
	R ²	B	Exp(B)
Prediktori	0,081		
1. Vožnja pod dejstvom alkohola		0,650	1,915
2. Rizična vožnja-kršenje saobraćajnih pravila		0,045	1,046
3. Rizična vožnja-Brzina		0,076	1,079
4. Rizična vožnja-Nametljivost		0,093	0,911

Varijable rizičnog ponašanja vozača objasnile su 8,1% (R² Negelkerkea) varijanse saobraćajnih nezgoda. Logističkom regresionom analizom utvrđena je najveća pozitivna povezanost saobraćajnih nezgoda sa vožnjom pod dejstvom alkohola (0,650).

5. PREDLOG MERA KOJE DOVODE DO SMANJENJA VOŽNJE U ALKOHOLISANOM STANJU

5.1. Maksimum dozvoljene koncentracije alkohola u krvi (BAC) za vozače

Skoro sve zemlje specificuju maksimalni zakonski nivo alkohola u krvi (BAC) za vozače. Ovi zakoni impliciraju da se vozači koji imaju više alkohola u njihovoj krvi nego što je dozvoljeno, smatraju onesposobljenim za vožnju, bez obzira na to da li je takvo pogoršanje ponašanja vidno ispoljeno ili ne.

U Japanu, po rečima Hitosugi-ja i saradnika (2003) sniženje legalne norme BAC u 2002. sa 0,025% na 0,015% je bilo praćeno sa 5 procenata redukcije u svim fatalnim saobraćajnim nezgodama. I pored toga, treba reći da većina vozača, učesnika saobraćajnih nezgoda, imaju nivo BAC koji je značajno viši od zakonski dozvoljene granice. Na primer u Americi 2003. godine, 84 procenata vozača učesnika nezgoda povezanih sa alkoholom sa fatalnim ishodom imali su BAC iznad 0,08% i 50% vozača BAC od 0,16% - dva puta višu od dozvoljene – ili i više [9].

5.2. Nulta tolerancija za mlade i nove vozače i minimalni zakonom dozvoljen broj godina za konzumiranje alkohola

Uprkos pritiscima alkoholne industrije, neke zemlje imaju određenu BAC od 0.0%. Takođe, u mnogim zemljama za specijalne subpopulacije – naročito mlade i neiskusne vozače, BAC iznosi nula ili nešto više od nule.

Carpenter [10] koristeći izveštaj od obimne američke studije i kvantitativne tehnike modeliranja, zaključio je da zakon koji nalaže nultu toleranciju na alkohol jeste efikasan u redukovanju „teških epizoda opijanja“ među muškarcima do 13%, ali ne pokazuje ubedljivu redukciju u incidentima usled vožnje u pijanom stanju.

Mada se koncentracija alkohola u krvi od 0,05 do 0,08 tipično uvodi za vozače sa punom vozačkom dozvolom na privatnim putvanjima, za druge kategorije vozača često se primenjuju manja ograničenja. U nekoliko zemalja se manja ograničenja odnose na mlađe ili manje iskusne vozače, što se pokazalo kao efektivno u smanjenju saobraćajnih nezgoda usled vožnje pod dejstvom alkohola u ovoj grupi [11].

U SAD [12] je 30 država usvojilo manje dozvoljene koncentracije alkohola u krvi za mlade vozače. U jednoj studiji procenjavani su efekti manje dozvoljene koncentracije alkohola kod vozača mlađih od 21 godina na vožnju pod dejstvom alkohola u ovim državama između 1984. i 1998. godine. Rezultati su jasno pokazali da je izmena zakona bila praćena statistički značajnim smanjenjem (19%) obima vožnje pod dejstvom alkohola.

Statistike koje prikuplja Generalna računovodstvena kancelarija (SAD), 1987. godine pokazuju da je u državama koje su 1980-tih usvojile donju starosnu granicu za uzimanje alkohola od 21 godine došlo do smanjenja poginulih usled vožnje pod dejstvom alkohola za 10-15% u poređenju sa državama koje nisu usvojile slične zakone.

Dalje, Nacionalna administracija za bezbednost saobraćaja na putevima [9] predviđa da bi, u proseku, 1000 poginulih godišnje zbog vožnje pod dejstvom alkohola moglo da se izbegne uvođenjem zakona o donjoj starosnoj granici od 21 godine u državama SAD.

5.3. Oduzimanje vozačke dozvole

Još jedna zakonska mera je sankcija i oduzimanje vozačke dozvole kada je osoba uhapšena zbog vožnje u alkoholisanom stanju. Ovaj zakon momentalno sprovodi supsenziju vozačke dozvole bez velikih poteškoća.

Postoje brojna opsežna psihološka istraživanja koja pokazuju da ishod koji povezuje ponašanje i posledice, poznat kao Tornddajk-ov zakon efekta, je odgovoran za svako modifikovanje ponašanja. Bernat i saradnici [13] u njihovoj evaluaciji efekta na snižavanja BAC sa 0,10 na 0,08 su zabeležili da je oduzimanje vozačke dozvole izazvalo pad od 10,8% fatalnih nezgoda.

5.4. Informisanje populacije vozača o njihovoj BAC

Stalni fenomen koji se javlja u mnogim programima i istraživanjima je činjenica da mnogi vozači nisu svesni zakona u vezi vožnje u alkoholisanom stanju i dozvoljenim granicama BAC u njihovoj zemlji, i kod tog manjka razumevanja koncepta BAC javlja se problem gde sada oni ne znaju kako prevesti tu informaciju u terminima količine alkohola koji oni mogu da konzumiraju pre nego postanu intoksirani. Da bi ovo popravili, mnogi priručnici i brošure vezane za bezbednost u vožnji, daju uputstva i opisuju kako alkohol utiče na naše ponašanje.

5.5. Javne kampanje širenje informacija

Javne kampanje širenja informacija, kroz letke, audio i video prezentacije, bilborde su prisutne svuda. Na polju bezbednosti u saobraćaju, ove kampanje najčešće sadrže poruke u vezi sa sigurnosnim pojasevima, a i alkohol zauzima veliki deo njegovog medijskog prostora. U Americi upozorenja protiv vožnje u alkoholisanom stanju su čak odštampana na svakoj ambalaži alkoholnih pića, gde stoji „Konzumiranje alkoholnih pića smanjuje Vašu sposobnost za vožnju motornih vozila i može izazvati probleme sa zdravljem“. Ali čini se da mnogi ljudi koji konzumiraju alkohol su i dalje nedovoljno svesni ozbiljnosti ovih poruka.

5.6. Specijalan program za vozače

Kako je prvobitno zamišljeno specijalan vozač je pojedinac u grupi ljudi koji (1) je određen da vozi nazad svakog iz bara ili kafića pre nego što procene bilo kakvo konzumiranje alkohola, (2) mora da se suzdržava od konzumiranja bilo koje vrste alkohola. Ovaj pristup je skoro promovisan od strane organizacije za bezbednost u saobraćaju u SAD, Evropi i Australiji, i u nekim drugim zemljama kao što je Izrael. Mnoge ustanove koje poslužuju alkohol ohrabruju koncept nudeći ovim vozačima besplatna bezalkoholna pića kao podsticaj.

5.7. Obuka za barmene i konobare

Približno 40-60% ljudi uhapšeno zbog vožnje u alkoholisanom stanju ili umešanih u nezgode izazivane alkoholom, izazivaju nezgode ubrzo nakon što su previše konzumirali alkohol (obično pivo) u bifeu, kafiću ili u restoranu, ređe nego nakon što napuste svoj dom.

5.8. Testiranje daha

Jednim od sredstava za odvracanje od vožnje u alkoholisanom stanju i uklanjanja opijenih vozača sa puta, smatraju se kontrolni punktovi trezvenosti. U ovoj metodi, policajac bira lokaciju visokog rizika (u

smislu očekivanog preovlađivanja vožnje u alkoholisanom stanju) i zaustavlja sva vozila ili slučajan uzorak vozila da proceni prisustvo alkohola kod vozača. Proces je progresivan, tako da su vozači koji nisu pod dejstvom alkohola odmah slobodni da nastave, a oni kod kojih se pojavljuju tragovi alkohola, dalje su testirani i ako se utvrdi da su pod dejstvom alkohola, zadržavaju se u pritvoru i – u zavisnosti od situacije – ili se hapse ili odvoze kući.

5.9. Ekonomska obeshrabrivanja za opijanje

Ekonomski pristup uključuje regulisanje cene i oporezivanje alkoholnih pića. Ovaj pristup ima dvostruku korist: dodaje novac u javnu kasu i obeshrabruje ljude u trošenju previše novca na alkohol. Ipak veza između cene i potrošnje nije ista za sve proizvode.

5.10. Privremeno ukidanje ili poništenje dozvole

Privremeno ukidanje dozvole je jedna od najčešćih kazni za vozače osuđenih zbog vožnje u alkoholisanom stanju. Na primer, u SAD većina vozača ima administrativna privremena ukidanja dozvole za prestupnike koji su vozili u alkoholisanom stanju čak i pre nego što je slučaj donet na suđenje.

Razlog za ovo je dvostruk: doživljava se kao teška kazna, i dok je dozvola privremeno ukinuta potencijalno pijani vozač je uklonjen sa puta – bar u teoriji. Ta kvalifikacija čini pristup problematičnim.

5.11. Victim Impact Panels (VIP)

Ovaj pristup, razvijen je i promovisan od strane udruženja Majke protiv pijanih vozača. Zahteva se od vozača osuđenih zbog vožnje u alkoholisanom stanju da prisustvuju sednicama na kojima moraju da slušaju ispovesti žrtava a to su ljudi povređeni od strane pijanih vozača i porodice ljudi ubijenih ili hendikepiranih zbog istih.

Objašnjenje ovog pristupa je da vozači koji piju i voze retko razmišljaju o posledicama koje njihovi postupci imaju po žrtve. VIP je dizajniran tako da senzibiliše ove vozače sa drugim učesnicima u saobraćaju i da ih podstakne da se saosećaju sa njima.

Mada su neke procene pod pokroviteljstvom udruženja Majke protiv pijanih vozača [14] pokazale pozitivan uticaj na recidivizam, bolje kontrolisana i nezavisna evaluacija uticaja VIP na ponavljanje krivičnih dela nije uspela da dokaže svoju efikasnost, bilo u smislu učesnika u potrošnji alkohola i vožnje u alkoholisanom stanju, ili u njihovim stopama recidivizma.

5.12. Program za vozila

Vožnja bez važeće dozvole, pogotovo dok je dozvola privremeno ukinuta je rasprostranjen fenomen u mnogim zemljama. Ljudi mogu i dalje fizički da voze bez dozvole. Međutim, vožnja bez automobila je nemoguća. Kao jedan od uspešnih koraka u borbi protiv vožnje u alkoholisanom stanju, u SAD i nekim drugim zemljama (npr. Novi Zeland i Izrael), pokazao se i Zakon zaplene vozila i poništenja saobraćajne dozvole.

6. ZAKLJUČAK

Srbija kao i zemlje koje nameravaju da se suoče sa problemom vožnje pod dejstvom alkohola, trebalo bi da se oslone na iskustva zemalja u kojima je vožnja pod dejstvom alkohola već značajno smanjena. Iz prethodno navedenog razloga, predlažu se sledeće mere koje će imati uticaja i doprineti smanjenju upravljanja vozilom pod dejstvom alkohola:

- uvođenje nete tolerancije na alkohol (BAC) za mlade i nove vozače;
- privremeno ukidanje ili poništenje vozačke dozvole;
- veća informisanost vozača o dozvoljenoj koncentraciji alkohola u krvi (BAC);
- sprovođenje specijalnih programa za vozače;
- sprovođenje specijalne obuke za konobare;
- češće testiranje daha na prisustvo alkohola u organizmu;
- sprovođenje programa koji je usmeren na borbu protiv vožnje u alkoholisanom stanju (Victim Impact Panels) – VIP;
- sprovođenje programa za vozila: zaplena vozila, poništenje saobraćajne dozvole i sistem za blokiranje pokretanja automobila;
- društveni marketing i javna edukacija usmerena na promenu stavova o vožnji pod dejstvom alkohola.

U cilju kvalitetnog sagledavanja uticaja ovih faktora na bezbednost saobraćaja, neophodno je vršiti sistemsku istraživanja učesnika u saobraćaju na nekom prostoru i pratiti njihovu povezanost sa direktnim pokazateljima bezbednosti saobraćaja.

Literatura

- [1] Peter Cairney, Stephen Collier, Robert Klein, Allan Quimby, Ray Shuey, Tanya Styles, Ray Taylor (2007). *Drinking and Driving: A road safety manual for decision – makers and practitioners*, Global Road Safety Partnership, Geneva.
- [2] Odero W, Zwi AB (1995). *Alcohol-related traffic injuries and fatalities in developing countries: a critical review of literature*. London, Health Policy Unit, Department of Public Health, London School of Hygiene and Tropical Medicine.
- [3] *Traffic safety facts 2000: alcohol (2000)*. Washington DC, National Highway Traffic Safety Administration (Report DOT HS 809 3232001). Dostupno preko: <http://www.who.int/roadsafety/projects/manuals/alcohol/1-Why.pdf> (13.12.2015.)
- [4] Mats Ramstedt, *Alcohol and fatal accidents in the United States - A time series analysis for 1950–2002*, (2008). *Accident Analysis and Prevention* 40, 1273–1281.
- [5] James C. Fell, Deborah A. Fisher, Robert B. Voas, Kenneth Blackman, A. Scott Tippetts, (2008). *The relationship of underage drinking laws to reductions in drinking drivers in fatal crashes in the United States*, *Accident Analysis and Prevention* 40, 1430–1440.
- [6] Rundmo, T., & Ulleberg, P. (2000). *Var det vært det? Evaluering av 18-40 Aksjonen. Resultat rapport (Evaluation of the 18-40 Campaign. Main Report; Report No. 43)*. Rotunde Publications, Trondheim (in Norwegian).
- [7] Chen G, Clark D. (2004). *The natural history of adolescent alcohol use disorders*. *Addiction*. 2004; 99 (Suppl 2): 5-22.
- [8] Bo Bjerre, Johan Kostela, (2008). *Primary prevention of drink driving by the large-scale use of alcolocks in commercial vehicles*, *Accident Analysis and Prevention* 40 1294–1299.
- [9] *National Highway Traffic Safety Administration (2004.). Traffic Safety Facts 2004: Alcohol (DOT HS 809 911)*. Washington, DC 20590: National Center for Statistics and Analysis, 400 Seventh St., SW.
- [10] Carpenter et al. (2007).: *The B.E. Journal of Economic, Volume 7, Issue 1, Article 25, Analysis & Policy Alcohol Control Policies and Youth Alcohol Consumption: Evidence from 28 Years of Monitoring the Future*
- [11] Shults RA et al. (2001). *Reviews of evidence regarding interventions to reduce alcohol-impaired driving*. *American Journal of Preventive Medicine*, 21:66–88.
- [12] Wagenaar A et al. (2001). *Lowered legal blood alcohol limits for young drivers: effects on drinking, driving, and driving-after-drinking behaviors in 30 States*. *American Journal of Preventive Medicine*, 91: 801–804.
- [13] Bernat, D. H., Dunsmuir, W. T., & Wagenaar, A. (2004). *Effects of lowering the legal BAC to 0.08 on single-vehicle-nighttime fatal traffic crashes in 19 jurisdictions*. *Accident Analysis & Prevention*, 36, 1089–1097.
- [14] David Shinar, *Elsivier (2007). Traffic Safety and Human Behavior*, Ben Gurion University of the Negev Beer Sheva, Israel.

ISTRAŽIVANJE UTICAJA PEŠAČKIH TOKOVA NA VREMENSKE GUBITKE VOZILA PRVOG RANGA NA TROKRAKIM NESIGNALISANIM RASKRSNICAMA

MSc Nenad Saulić, dipl. ing. saob.

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

MSc Nikola Šarac, dipl. ing. saob.

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

Msc Nemanja Garunović, dipl. inž. saobr.

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

Sručni rad

Rezime: *Manevri prvog ranga na nesignalisanim raskrsnicama nemaju ometanja od strane vozila koja vrše manevre drugog, trećeg i četvrtog ranga. Međutim, vozila koja vrše manevre prvog ranga mogu biti ometana od strane pešaka koji prelaze kolovoz na obeleženim pešačkim prelazima. Iz tog razloga i za ove manevre mogu se javiti vremenski gubici. Postojeći postupci za proračun vremenskih gubitaka ne omogućavaju proračun vremenskih gubitaka koji se javljaju kada se vozila koja vrše manevr prvog ranga zaustavljaju da propuste pešake koji prelaze kolovoz glavnog putnog pravca. U cilju utvrđivanja uticaja pešačkih tokova na vremenske gubitke manevra prvog ranga izvršeno je istraživanje u uslovima realnog saobraćajnog toka na dve trokrake nesignalisane raskrsnice. Rezultati analiza ovog istraživanja mogu poslužiti za kalibraciju postojećih modela za određivanje nivoa usluge na trokrakim nesignalisanim raskrsnicama.*

Cljučne reči: *trokraka nesignalisana raskrsnica, manevr prvog ranga, pešački tok, vremenski gubici*

THE RESEARCH OF THE INFLUENCE OF PEDESTRIAN FLOW ON TIME LOSSES OF THE FIRST RANK VEHICLE AT THE THREE-LEG NON SIGNALIZED INTERSECTIONS

Nenad Saulić, M.Sc. TE

Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia

Nikola Šarac, M.Sc. TE

Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia

Nemanja Garunović, M.Sc. TE

Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia

Professional paper

Abstract: *The maneuvers of the first rank at non signalized intersections do not have interference by the vehicles that perform maneuvers of the second, third and fourth rank. However, the vehicles that perform maneuvers of the first rank can be disrupted by pedestrians crossing the driveway at marked pedestrian crossings. Because of that, these maneuvers may have time losses. Existing procedures for calculation of the time losses do not allow calculation of time losses that occur when the vehicle which is performing a maneuver of the first*

rank stops to allow passing to pedestrians who are crossing the road of main direction. In order to determine the impact of pedestrian flows to time losses of maneuvers first rank the research was performed in conditions of real traffic flow on two three-leg non signalized intersections. The results of analysis of this research can be used to calibrate the existing models to determine the level of service at the three-leg non signalized intersections.

Key words: *: three-leg non signalized intersections, maneuver of the first rank, pedestrian flow, time losses*

1 UVOD

Kapacitet kao kvantitativna mera i nivo usluge kao kvalitativna mera sposobnosti drumskih saobraćajnica u udovoljavanju saobraćajne potražnje ima ključnu ulogu u planiranju i projektovanju mreže drumskih saobraćajnica, kao i u operativnom upravljanju saobraćajnim tokovima na putnoj i uličnoj mreži [2].

Nivoom usluge se opisuju kvalitativni uslovi odvijanja saobraćaja na putnoj i uličnoj mreži. U zavisnosti od dela ulične mreže koji se analizira, razlikuju se i parametri kojim se definiše nivo usluge. HCM (Highway Capacity Manual) daje globalno prihvaćenu metodologiju za analizu kapaciteta i nivo usluge drumskih saobraćajnica. Prema ovom postupku nivo usluge nesignalisanih raskrsnica određuje se na osnovu prosečnih vremenskih gubitaka po vozilu.

Prema metodologiji HCM-a za proračun kapaciteta i nivoa usluge nesignalisanih raskrsnica na kojima je saobraćaj regulisan znacima prioriteta, vozila koja se kreću pravo i skreću desno sa glavnog putnog pravcu, nemaju ometanja od strane vozila koja vrše druge manevre na nesignalisanim raskrsnicama, osim ako se vrše iz zajedničke saobraćajne trake. Iz tog razloga, primenom postojećih postupaka, dobija se da su vremenski gubici za ove manevre zanemarljivi, osim u situacijama kada se vrše iz zajedničke trake sa manevrom skretanja levo sa glavnog putnog pravca. [1].

Međutim, u realnom saobraćajnom toku, u situacijama kada se pešački tokovi na raskrsnici presecaju sa tokovima vozila i za manevre prvog ranga javljaju se određeni vremenski gubici. Naime, vozači su u obavezi da propuste pešake na pešačkom prelazu, zbog čega oni usporavaju ili zaustavljaju vozila, što realno dovodi do vremenskih gubitaka i za manevre prvog ranga.

Metodologija HCM 2000/2010 uzima u obzir mogućnost pojave vremenskih gubitaka za vozila prvog ranga zbog propuštanja pešaka.

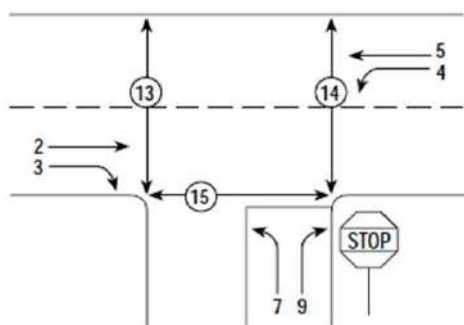
Međutim postupak proračuna je složen i zahteva procenu vrednosti različitih parametara, bez jasno definisanih procedura. Preporuka je da prilikom procene vrednosti ovih parametara treba uzeti u obzir uticaj lokalne sredine, a takva istraživanja u našem regionu i zemlji su izuzetno retka. Zbog tih razloga, u postupcima analize uslova odvijanja saobraćaja, veoma često se zanemaruje uticaj pešačkih tokova na vremenske gubitke nesignalisanih raskrsnica.

U okviru ovog rada prikazano je istraživanje uticaja pešačkih tokova na vremenske gubitke manevar prvog na dve trokrate nesignalisane raskrsnice koje se nalaze u centralnog gradskom području sa intenzivnim pešačkim tokovima.

2 TROKRAKE PRIORITETNE RASKRSNICE

Trokrate standardna nesignalisana raskrsnica se definiše kao raskrsnica na kojoj se sporedni prilaz ukršta pod uglom $\alpha = 90^\circ \pm 15^\circ$ sa glavnim putnim pravcem. U gotovo čitavom svetu, na ovim raskrsnicama se na sporednom prilazu postavljaju saobraćajni znaci II-1 „Ustupanje prvenstva prolaza“ ili II-2 „Obavezno zaustavljanje“.

Prema postupku HCM, manevri koji se vrše na raskrsnici su podeljeni u 4 ranga. U manevre prvog ranga spadaju vozila koja se kreću pravo i desno na glavnom pravcu, kao i pešački tokovi na sporednom prilazu (slika 1).



I rang: 2, 3, 15; II rang: 4, 9, 13, 14 i III rang: 7

Slika 1. Rang manevara HCM-2000

Kao što se vidi na slici 1. pešački tokovi na glavnom putnom pravcu označeni su kao 13 i 14 i svrstani u manevre II ranga. Međutim, prema pravilima saobraćaja vozači koji se kreću pravo i desno na glavnom pravcu i tako vrše manevar I ranga br. 2 ili br. 5 dužni da ustupe prvenstvo prelaza pešacima koji prelaze kolovoz na pešačkom prelazu i vrše manevar II ranga 13 i 14. Prema tome, u realnom saobraćajnom toku objektivno se može očekivati da će se i za vozila prvog ranga koji vrše kretanje pravo i desno na glavnom pravcu javiti određeni vremenski gubici.

3 LOKACIJA I METOD ISTRAŽIVANJA

Raskrsnice na kojima je vršeno istraživanje izabrane su svega zbog geometrijskih karakteristika načina regulisanja saobraćaja, veličine zahteva za protokom i mikrolokacije. Izabrane su dve trokrate raskrsnice u užoj centralnoj gradskoj zoni Sremske Mitrovice, sa izraženim pešačkim saobraćajem raskrsnica ulica Šećer Sokaka i Trga Svetog Stefana – (R1) i raskrsnica ulica Vuka Karadžića i Parobrodске - R2. (slika 2).



Slika 2. Mapa centralne zone Sremske Mitrovice sa označenim lokacijama raskrsnica

Režim saobraćaja u ulici Šećer Sokak jednosmeran, sa smerom kretanja ka raskrsnici sa ulicom Trg Svetog Stefana. Prema tome iz ulice Trg Svetog Stefana zabranjena su skretanja levo i desno u ulicu Šećer Sokak. Na svim prilazima postoje obeleženi pešački prelazi.

Na raskrsnici R2 postoji jedan pešački prelaz na istočnom, prioritonom prilazu u ulici Vuka Karadžića, odnosno na prilazu raskrsnici od Gradskog trga ka ul. Trg Svetog Stefana. Pored toga, pešački prelazi postoje i u Parobrodskoj ulici koja predstavlja sporedni prilaz[3].

Prikupljanje podataka vršeno je metodom snimanja realnog saobraćajnog toka tokom septembra 2015. god. Merenje parametara saobraćajnog toka obradom snimaka je jedna od najstarijih, ali i najsigurnijih metoda [6, 7], a u dosadašnjim istraživanjima pokazala se kao efikasna i precizna metoda [4, 5]. Prilikom snimanja korišćena je digitalna kamera, dok je snimljeni materijal analiziran u softveru "VLC media player".

Obradom video zapisa utvrđene su karakteristike pešačkih tokova i tokova vozila, odnosno vrednosti parametara saobraćajnog toka koje ih definišu. Analizom video zapisa utvrđivani su intezitet pešačkih tokova, vreme stupanja pešaka na pešački prelaz i završetak prelaza kolovoza, smer kretanja pešaka, kao i broj pešaka u grupi koji prelazi ulicu.

Analiza karakteristika toka vozila obuhvatila je evidentiranje vozila koja su vršila manevar prvog ranga i koja su bila ometana od strane pešačkih tokova. Za svako vozilo koje se zaustavilo radi propuštanja pešaka, beleženo je vreme čekanja radi propuštanja, kako bi se utvrdilo prosečno vreme zadržavanja.

Za prikaz veličine zahteva za protokom korišćen je program "Strodio". Baza podataka o veličini parametara saobraćajnog toka formirana je u programu "Microsoft Excel", a za statističku obradu rezultata i utvrđivanje zakonitosti korišćen je program "Minitab".

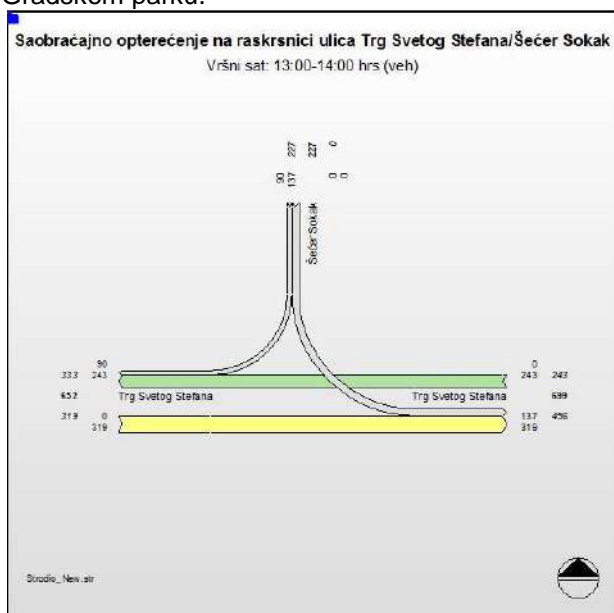
4 REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Analizom saobraćajnih tokova na predmetnim raskrsnicama, utvrđene su sledeće karakteristike, koje su prikazane u tabeli 1.

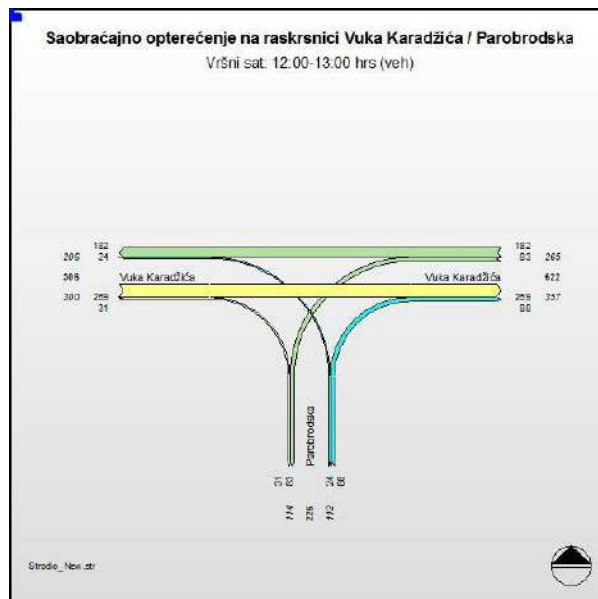
Tabela 1. Karakteristike saobraćajnih tokova

Raskrsnica	Vršni period (h)	Protok (voz/h)	Pešački tok
Trg Svetog Stefana – Šećer Sokak (R1)	13–14	789	1044
Vuk Karadžić – Parobrodska (R2)	12–13	677	222

U svim analiziranim vremenskim periodima, najopterećeniji prilaz na raskrsnici R1 je bio zapadni prilaz ulice Trga Svetog Stefana u smeru od Žitnog trga ka ulici Vuka Karadžića. Najopterećeniji prilaz na raskrsnici 2 takođe je bio zapadni prilaz ulice Vuka Karažića iz smera Trga Svetog Stefana ka Gradskom parku.



Slika 3. Prikaz saobraćajnih tokova u toku vršnog perioda na raskrsnici R1



Slika 4. Prikaz saobraćajnih tokova u toku vršnog perioda na raskrsnici R2

Pešački tokovi strukturirani su na pojedinačne prelaze i prelaze u grupi na osnovu čega je definisano učešće pojedinačnih prelazaka u ukupnom broju prelazaka. Ova karakteristika pešačkih tokova je bitna iz razloga što povećanje udela pojedinačnih prelazaka utiče na povećanje vremenskih gutitaka vozila koja vrše manevar prvog ranga.

U tabeli 2 je prikazana struktura pešačkih tokova na analiziranim pešačkim prelazima. Potrebno je podsetiti da se na raskrsnici ul. Vuka Karadžića i Parobrodske nalazi samo jedan pešački prelaz preko prioritne ulice. U tabeli su dati podaci o broju prelazaka preko prioritene ulice, u zavisnosti od veličine grupe pešaka, koji su prelazili kolovoz.

Tabela 2. Struktura pešačkih tokova

Grupa	Raskrsnica R1			Raskrsnica R2
	zapadni prilaz	istočni prilaz	ukupno pešaka	istočni prilaz
1	204	144	348	114
2	72	48	120	36
3	30	24	54	12
4	24	12	36	0
≥ 5	18	12	30	0
Ukupno:			588	162

Analizom je utvrđeno da preko 60% pešaka kolovoz prelazi pojedinačno.

Prilikom zaustavljanja vozila radi propuštanja pešaka ili grupe pešaka, u malom broju slučajeva se zaustavljalo samo jedno. Mnogo češće je bio zaustavljen tok sačinjen od više vozila.

Generalno, u vršnim časovima kada je intenzitet saobraćaja veći od prosečnog veća je verovatnoća da se vozila kreću u koloni ili na malom rastojanju sleđenja. U takvim situacijama, ukoliko se prvo vozilo u koloni zaustav radi propuštanja pešaka, vozila koja ga slede smanjuju brzinu ili se zaustavljaju formirajući red čekanja. Kao dužina reda čekanja definisan je broj vozila koji se jednovremeno zaustavljaju na prilazu raskrsnice, radi propuštanja pešaka. Dužina reda čekanja može da zavisi od raznih faktora, kao što su intervali sleđenja vozila, raspodela dolaska pešaka na pešački prelaz, brzina pešaka i sl. Svi ovi faktori mogu da produže vreme čekanja prvog vozila i samim tim veća je verovatnoća da će se iza njega formirati red.

Kada je u pitanju broj vozila u redu čekanja istraživanjem na predmetnim raskrnicama uglavnom se radilo o 1 vozilu koje je čekalo u redu, a ali su se u pojedinim situacijama formirale kolone od 2 pa čak i do 5 vozila. Pošto se prioritetnom putnom pravcu odvija dvosmerni saobraćaj, dolazilo je i do zaustavljanja vozila i formiranja kolona u oba smera kretanja vozila. Rezultati vezani za formiranje kolone vozila prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Broj vozila u redu

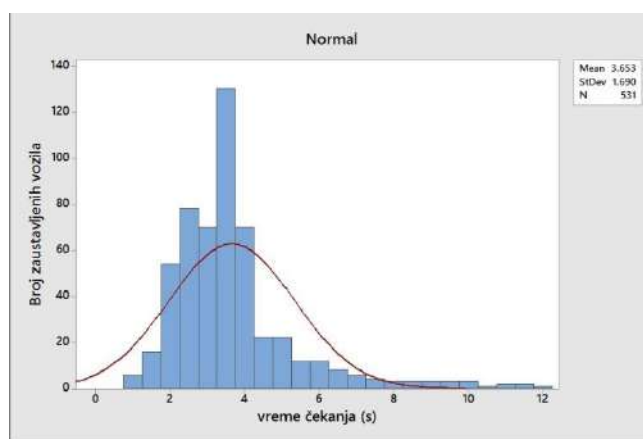
Broj vozila u redu	Broj situacija kada je saobraćajni tok bio zaustavljen
1	290
2	148
3	60
4	23
5	1
Ukupno	522

Prilikom zaustavljanja vozila koja se kreću pravo prioritetnim pravcem radi propuštanja pešaka, dolazi do vremenskih gubitaka. Analizom video zapisa, evidentirano je svako zaustavljanje i ponovno kretanje svakog vozila koje se zaustavilo radi propuštanja pešaka. Obradom ovih rezultata utvrđena su vremena zadržavanja vozila zbog propuštanja pešaka.

Ovo vreme se utvrđuje kao period koji protekne od trenutka zaustavljanja vozila radi propuštanja pešaka do trenutka kada isto vozilo započne kretanje. Jedan broj vozila I ranga zaustavio se radi propuštanja pešaka dok je drugi deo vozila usporio, odnosno nije se zaustavio u središtu raskrsnice, bez obzira na njegovu poziciju u koloni. Vozila koja se nisu u potpunosti zaustavila nisu uključena u analizu dužine redova čekanja radi propuštanja pešaka. Primećeno je da i vozila koja se ne zaustavljaju, ali usporavaju imaju određene vremenske gubitke.

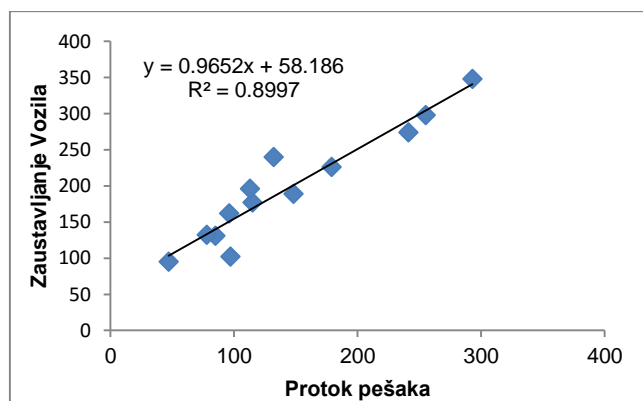
Međutim, u ovom radu ova vozila nisu uključena u analizu, s obzirom da su takvi vremenski gubici relativno mali i mogu se zanemariti ako je njihov broj manji od broja vozila koja se zaustavljaju.

Vreme zadržavanja vozila zbog propuštanja pešaka, ima normalnu raspodelu. Na uzorku od 531 zaustavljenih vozila, prosečno vreme zadržavanja je 3,65 s po zaustavljenom vozilu. Standardno odstupanje iznosi 1,69 s. Najveće, zabeleženo vreme zadržavanja iznosilo je 12 sekundi po zaustavljenom vozilu. Najveći broj zaustavljanja realizovan je intervalu od 2-4 s.



Slika 5. Vreme zadržavanja vozila

Analizom je utvrđeno da broj zaustavljanja vozila zavisi od intenziteta pešačkih tokova. Veći intenzitet pešačkih tokova uzrokuje veći broj zaustavljanja vozila, odnosno ukoliko nema pešačkih tokova vozila se neće zaustavljati radi njihovog propuštanja.



Slika 6. Zavisnost broja zaustavljanja vozila I ranga od pešačkog prelaza

Slična zakonitost važi i za zahteve za protokom vozila. Naime, što je veći protok vozila veći je i broj zaustavljanja. Drugim brojem zaustavljanja i vremenski gubici su zavisni od intenziteta pešačkih tokova i tokova vozila.

Na osnovu vrednosti parametara koji su rezultat istraživanja, regresinom analizom definisan je model linearne zavisnosti broja zaustavljanja vozila u odnosu na intezitet pešačkih tokova, koji je prikazan na slici 6. Koeficijent korelacije ima vrednost od 0,899 što govori o veoma velikoj zavisnosti vremenskih gubitaka vozila koja vrše manevar I ranga i inteziteta pešačkih tokova na prioritetnom pravcu.

Model ima određena ograničenja i utvrđene zavisnosti mogu se primeniti samo na trokrake nesignalisane raskrsnice na kojima je saobraćaj regulisan znacima prioriteta sa sličnom veličinom zahteva za protokom i intezitetom pešačkih tokova. Takođe, geometrijske karakteristike raskrsnica na kojima se može primeniti model treba da budu slične raskrsnicama na kojima je vršeno istraživanje.

5 ZAKLJUČAK

Prelazak pešaka preko kolovoza na prioritetnim raskrsnicama je slučajna promenljiva i on zavisi jedino od veličine protoka, odnosno inteziteta pešačkih tokova. Zbog pravila saobraćaja, pešaci imaju prvenstvo u odnosu na sva vozila, pa i ona koja pripadaju prioritetnim tokovima, odnosno manevrima I ranga. Iz tog razloga, može se desiti da jedan pešak, tokom prelaska kolovoza zaustavi čitavu kolonu vozila. Ova pojava izražena je i kod tokova prvog ranga, koji inače nemaju ometanja od strane vozila koja vrše sporedne manevre.

U okviru ovog rada analiziran je uticaj pešačkih tokova na tokove prvog ranga na trokrakim prioritetnim raskrsnicama. Cilj rada je bio da se istraži uticaj ometanja pešaka na manevre I ranga i vremenske gubitke vozila koji se javljaju zbog obaveze propuštanja pešaka koji prelaze prioritetni pravac na pešačkim prelazima.

Rezultati istraživanja pokazali su da pešaci utiču na zaustavljanje vozila koja vrše manevre I ranga i da se na taj način generišu vremenski gubici, koji se postojećim postupkom HCM ne mogu proračunati. Na osnovu rezultata definisana je linearna zavisnost koja se može primeniti na raskrsnicama sličnih geometrijskih karakteristika sa sličnom veličinom zahteva za protokom.

LITERATURA

- [1] Highway Capacity Manual. Washington D.C. Transportation Research Board of The National Research Council, 2010.
- [2] Kuzović, Lj., & Bogdanović V. (2010) Teorija saobraćajnog toka, Novi Sad, Fakultet tehničkih nauka
- [3] Šarac N., Uticaj pešaka na odvijanje saobraćaja na trokrakim prioritetnim raskrsnicama, Master rad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, 2015.
- [4] Bogdanović, V., Ruškić N., Kulović M., Han L. (3/1/2014) Towards a Capacity Analysis Procedure for Nonstandard Two-Way Stop-Controlled Intersections, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board ISSN 0361-1981, Volume 2395, pp. 132-138
- [5] Bogdanović, V., Ruškić, Z. Papić, M. Simeunović (2013) The Research of Vehicle Acceleration at Signalized Intersections, Promet – Traffic&Transportation ISSN 0353-5320, Vol. 25, 2013, No. 1, pp 43-52
- [6] Greenshields, B.D.: The Photographic Method of studying Traffic Behaviour; Proceedings of the 13th Annual Meeting of the Highway Research Board 1933.
- [7] Strickland I.R., A study of Merging Vehicular Traffic Movements, Bureau of Highway Traffic, Yale Univeristy pp-81-85, 1947.



ДРУГИ
СРПСКИ
КОНГРЕС О
ПУТЕВИМА

ДРУМСКИ МОСТ ПРЕКО ЈЕЗЕРА ЋЕЛИЈЕ НА ДРЖАВНОМ ПУТУ ІБ РЕДА БР. 38/ БИВШИ Р-102 КМ 95+904/ ДЕОНИЦЕ КРУШЕВАЦ – РАВНИ, ID2354

Златомир Николић, дипл.инж.грађ.

Завод „Траса“ Институт за путеве а.д. Београд, zlatomir49@gmail.com

Стручни рад

Резиме: У раду је приказан АБ мост преко језера Ћелије на државном путу ІБ реда бр.38/ бивши Р-102 км 95+904/ деонице Крушевац-Равни.

Фокусирамо се :

А на изворно решење моста

-Главни извођачки пројекат изворног решења моста урађен је у пројектантској организацији „Косовопроект“ Београд око 1974г.

-Пројекат скеле урадила је ГП „Мостоградња“ Београд 1974г.

Б на поправци постојећег моста по фазама

-Главни пројекат “Елаборат” изведеног стања моста ГП “Мостоградња” Београд, сектор за пројектовање, Фаза Іа и Фаза ІІ. 2014г. и 2015г.

-Техничку контролу пројекта извршио је „Супервизион“ Ниш.2015г.

Кључне речи: изградња моста, поправка моста, радови гњураца, пловећа радна платформа, уградња анкера спрезања.

ROAD BRIDGE ACROSS THE LAKE ĆELIJE AT THE STATE PIE IB BR. 38 / FORMER R- 102 KM 95 + 904 / SECTION KRUSEVAC – RAVNI, ID2354

Zlatomir Nikolić, CE.

Highway Institute , Belgrade, zlatomir49@gmail.com

Professional paper

Abstract: This paper presents the AB bridge over the lake Cells at IB state road No.38 / former R-102 km 95 + 904 / shares of Krusevac-Levels.

We focus:

A / to the original design of the Bridge

-Main Detailed design of the original decision of the bridge was made to the design of the organization "Kosovoprojekt" Belgrade about 1974g.

-Project Scaffolding was done by GP "Mostogradnja" Beograd 1974g.

B / repairs to the existing bridge in stages

-The principal project "Study" built condition of the bridge GP "Mostogradnja" Beograd, project department, Phase Ia and Phase II. 2014g. and 2015g.

-DATA control of the project was made by the "supervisory" Niš.2015g.

Keywords: bridge construction, repair of the existing bridge, works grebes, floating work platform around the pillars, installation of anchor coupling.

1. УВОД

Траса пута: Траса државног пута ІБ реда бр.38 Крушевац (Макрешане)-Блаце бивши (Р-102, км 95+904 код села Мајдева преко круне земљане бране језера Ћелије прелази у путном засеку кроз клисуру језера Ћелије на десну обалу да би на најужем месту мостом прешла преко језера на леву обалу до села Равни. На поменутој путној деоници изграђено је 6 мостова. Од свих мостова по значају и конструктивном решењу је најзначајнији мост преко језера Ћелије.



Слика 1. Узводни поглед моста из језера

Армирано бетонски мост премошћује језеро Ћелије, статичког система континуалне греде са пет поља распона $27+3*34+27=156,0$ м а заједно са крилним зидовима $L=214,35$ м. Мост се налази делом у хоризонталној кривини $R=150$ м. за прва три поља, а остала два поља су у правцу. Главни носачи мостовске конструкције премоштења су два вертикална ребра, константне висине, променљиве ширине и међусобно повезана коловозном плочом са конзолама и попречним носачима.

У статичком систему у пољу главни носач је „Те“ пресека а над ослонцима правоугаоног пресека са повећаном ширином за пријем ослоначке трансверзалне силе. Обални стубови моста су масивни, високи и одвојени разделном спојницом са продуженим потпорним зидовим. Стубови моста у језеру су витки у дну су укљештени у А.Б. стопе. Стубови С2 и С5 висина су 18,0 м решења са по два А.Б. платна са лежишном гредом у врху.

Средња два језерска стуба С3 и С4 због велике висине 42,0 м. су јединственог правоугаоног пресека са лежишном гредом у врху. Веза стубова са главним носачима коловозне конструкције је система „Фресинеов“ зглоб а на обалним стубовима веза је покретним лежиштима, тј.клатнима, заклоњеним маскама од утицаја атмосферлија.

Овим системом веза из конструктивних разлога, елиминисан је моменат укљештења носач-стуб, прихваћен утицај температуре, бочне хоризонталне силе као и последица попречног пада коловоза моста и утицаја кривине на торзију носача.

Стубови су изведени клизном оплатом, тј. истовремено се уграђује арматура, бетонирају, померајући се перманентно увис, уз заштиту бетона поливањем водом испод клизне оплате на којој је била обешена радна платформа са које је уједно праћена вертикалност стуба за време клизања.

Фундирање моста је у категорији плитких темељења на квалитетном стенском материјалу, без могућности утицаја неједнаког слегања стопа стубова. Дилатирање мостовске конструкције услед температурних промена остварује се из средине средњег поља премостења тј. из $L/2$ између стубова С3 и С4 као обалним стубовима а на обалним стубовима преко покретних АБ покретних ослонаца система клатна тј. пендела.

За тај рад мостовске конструкције урађени су дилатациони прекиди мостовске конструкције – обални стубови и уграђене су водонепропусне дилатационе справе типа МА-55.

Мост је у попречном низводном и подужном паду. Коловоз на мосту у правцу широк је 6,73 м. а на делу кривине је проширен и износи 7,37 м. Пешачке стазе на целој дужини моста су константне ширине 1.3 м. Нивелета моста је око 11 м. изнад нивоа језера. Одводњавање површинске воде са коловоза остварује се низводним сливницима без цевних наставака.

• Извођење моста

Организациона шема градилишта била је у линиској поставци са кабл краном на челичним стубовима преко реке који је опслуживао градњу моста. Скела је од металних типских решетки ослоњених на јармове од челичних цеви $\Phi 193,7$ мм. Израдом оплате и постављањем арматуре приступило се бетонирању мостовске конструкције у ламелама са вертикалним прекидима $b=1,0$ м. у зони нултих момената, и то у првој фази бетонирања главних носача са попречним до нивоа вута истовремено остварујући монолитност.

Друга фаза је бетонирање коловозне плоче у пуној ширини до вертикалних прекида а трећа фаза бетонирање прекида – чепова после скупљања бетона прве и друге фазе и слегања скеле. Следећа фаза радова јесу завршни радови на горњем строју моста.

Мост је саграђен 1976г. Извођач радова била је ГП „Мостоградња“ Београд, управник градње Лужнањин Велизар дипл. инж. грађ. а одговорни руководилац радова Драган Вукадиновић дипл.гр.инж.

• Одржавање моста

Изводио је ПЗП „Крушевац пут“ из Крушеваца по члану 58 Закона о одржавању путева.

2. ПОПРАВКА ПОСТОЈЕЋЕГ МОСТА

На захтев главног инжењера одржавања мостова и надзорног органа за мостове извршен је **први детаљан визуелан преглед моста** од стране одговорног пројектанта моста марта **2012г.** са непосредним визуелним приступом доњој зони мостовске конструкције помоћу специјалног возила ЈП „Путеви Србије“ за преглед мостова (немачке фирме МООГ). Сачињен је записник о прегледу са оријентационим предмером радова. Речни стубови моста нису били доступни целом својом висином за преглед, као и обални па је 20.12.2012.год. ангажована специјализована екипа гњураца фирме „ПРО ИНДУСТРУ“ ДОО из Новог Сада која је извршила снимање језерског дна ехосендером, као и преглед речних стубова у води и делом у сувом видео записом. Стање речних стубова у води достављено је пројектанту на основу кога је пројектант дао техничко решење заштите стубова. Фебруара 2014.год. извршен је други контролни визуелни преглед моста одоздо чамцем из језера. Урађен је предмер свих потребних радова поправки моста којим је потврђена већина предвиђених радова прегледа моста марта 2012г. Због недостатка финансиских средстава на предлог Инвеститора радови су подељени у две фазе:

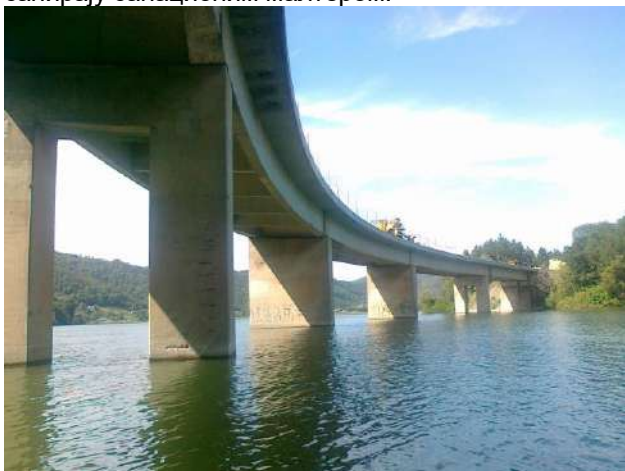
I фаза радова јесу радови на горњем строју моста и прилазима.

II фаза радова јесу радови на доњем строју моста.



Слика 2. Постављање дилатационе справе МТ-70

Позиција замена неопренским лежајевима није било потребна. На лежишној греди обалних стубова уклања се АБ маска, греда се чисти од земљаног наноса а површине обалних стубова санирају санационим малтером.



Слика 7. Поглед са десне обале. Зоне оштећења средњих стубова изнад воде.

• Заштита речних стубова

На основу стања површина сваког стубног платна пројектант је усвојио да се АБ заштитна облога речних стубова изведе до дубине од **2,50 м**. од коте средњег водостаја језера **276,50 м**. а изнад поменутог водостаја усвојена је висина од **+ 2,50 м**. Усвојена висина покрива зону највећих оштећења стубова услед утицаја променљивог нивоа водостаја и леда у зимским месецима што се манифестује као љускање заштитног слоја бетона, кородирање арматуре и присуство алги.



Слика 8. Оштећење стуба у води од ерозије, леда и растиња.

Техничко решење оштећених зона стубова је захтевно и решено је на следећи начин : прво су гњурци у децембру месецу 2014г.при ниској температури воде до **4°C**, која им је отежавала рад, са малим пикамерима и са длетом абразивно скидали, алге и корозију арматуре.

Почетни рад гњурца у било каквом положају био је неуспешан јер пикамер услед велике сопствене тежине исувише је замарао гњурце у раду, падајући наниже. Да би пикамер поставили у хоризонталан положај целокупно особље изказало је довитљивост , па је решено на пикамере обострано веже по једна празна пластична боце од 2л које су пикамер држале у хоризонталан положај. Свако од рониоца при раду носио је на кациги камеру тако да је видео контролом из канцеларије праћен њихов рад, а уједно и вршен пријем очишћених површина. Завршетком подводног чишћења приступило се организацији рада за рад испод и изнад нивоа језера.Из Профитабилног Центра „**Мостоградње**“ Нови Сад са Дунава доведени су елементи пловеће платформе којима је оформљена радна платформа око стуба за рад на стубу.



Слика 9. Уградња анкера за везу облоге стуба са старим бетоном стуба.

Прва фаза рада **изнад воде** је абразивно чишћење бетонске површине и кородирале арматуре оштећења стуба висине 2,50 м. пнеуматским пикамером под притиском од 6,0 бари са односом 90% / 10%, песок/вода, затим бушење рупа дужине $L_p=20,0\text{см}$, и пречника $F_p=30\text{мм}$, по обиму стуба у 7 редова на висински размак од $x=40,0\text{ см}$, за уградњу арматурних анкера $RФ22\text{мм}$, дужина $L_a=37,0\text{ см}$. међусобног размака $e=40,0\text{ см}$, који носе монолитизирану бетонску облогу за тело стуба.



Слика 10. Постављање оплате за бетонирање облоге стуба изнад воде са пловеће платформе.

За ношење металне оплате изнад горњег реда анкера бетонске облоге, висинског размака 1,00 м. раде се истоветно носећи арматурни анкери РФ28мм преко којих се постављају профили 2U12 за прихватање носећих вертикалних затеги металне оплате. На делу проласка кроз бетонску облогу затега је обезбеђена јувидур цевима за несметано извлачење по завршеном бетонирању односно очвршћавању бетона.

- **Организација рада „подводног“ бетонирања**

На пловећој радној платформи од металних табли висине/ облога+платформа/ $2,5+1,0= 3,5\text{м}$ формира се целовита дихтована метална оплата са дном по целом обиму стуба. Спуштањем оплате у воду врх оплате је у нивоу платформе. Оплата се у дну фиксира уз притезање шrafoви ма са дихтовањем гуменом траком на здраву бетонску површину. Помоћу водених пумпи вода се извлачи из спуштене металне оплате. Хидростатички потисак воде на металну оплату прихваћен је сопственом тежином металне оплате и њеним дихтовањем. Целокупан рад у води рађен је уз асистенцију гњураца и праћење видео надзором из канцеларије.



Слика 11. Организација бетонирања облоге стуба у води.



Слика 12. Бетонирање облоге стуба у води са пловеће платформе.

Следећа фаза рада јесте армирање бетонске облоге мрежом **Q335** а угловним деловима мрежом **Q84** уз ојачањем са **РА Ф10/15** см., Мрежа је са уграђеним дистанцерима од бетонских коцки **a=3,0**см. заштитног слоја. Бетон је справљан тежинском дозором компоненталних материјала у фабрици бетона у Дољевцу и транспортован миксерима даљене **100** км., а на градилишту, дизалицом са моста спуштан киблом и сипан у корубу на понтону у облогу око стуба и уграђиван у слојевима вибрирањем игла вибраторима са паузама почетног очвршћавања бетона.

Бетонирање облоге изведено је у „сувом“, обзиром да услов квалитета бетона, **МБ35** осигура отпорност против смрзавања и одмрзавања или водонепропустности, критеријум је да водоцементни фактор **W/C = 0,44** % односно **< 0,50%**.

- **Организација рада бетонске облоге стуба изнад нивоа језера**

На радној пловећој платформи ради се скела од лаких челичних цеви **Ф48,25** мм. Након **24** ч. од бетонирања бетона облоге у води у зони стуба изнад нивоа воде у предходно избушене рупе, издуване од бетонске прашине уграђују арматурни анкери **РФ22** мм са заливањем **ексмалом**. Дрвена оплата, се монтира, затвара, везује, фиксира за бетонирање и бетонира бетоном **МБ35**, организационо истоветно као бетонирање у металној оплати.

По очвршћавању бетона облоге следећа фаза рада је демонтажа дрвене оплате облоге, скеле од лаких челичних цеви на пловећој платформи, и платформе.

Пребацивањем на следећи стуб, поступак је истоветан. Једноставност у изради и демонтажи пловеће платформе и оплате облоге, могућност вишеструке употребе свих елемената, доказ је изабраног и примењеног оптималног решења.



Слика 13. Изведени бетон облоге стуба изнад воде.

Извођач је радио и пројекат заштите на раду. Подводне радове су изводиле особе између **18-50г.** детаљно упозната са могућностима повређивања и здравствено оспособљена за ронилачке радове.

- **Употребљени материјал**

Агрегат: „Моравац“, трофракциске рецептуре: 0-4мм 42% ,4-8мм 28% , 8-16мм 30% , Ц 400кг.

Адитив: „Адинг“ Скопље , Суперфлуид 0,65%, В/Ц=0,44%,

Цемент: Косјерић ПЦ .20 С. 42,5Н

Бетон категорије: Б.ИИ. ,Ц400кг, В/Ц=0,44%, МБ35, М150

Ивичњаци :18/24, МБ40, „Мостоградња“

Арматура; ребраста Б55Б

Арматурна мрежа: Q335, Q84 , МА 500/560

Дилатације: „Мостоградња“ МТ-70

Хидроизолација: „Тестудо“ Т-5мм. Италија

Ограда: „Унипромет“ Чачак

Фарба бетона:“Сикагард“ 680С

Асфалт тротоара, АБ-8, д=4,0см.

Контрола квалитета

Градилишна лабораторија, Института за путеве, Завод за грађевинске материјале одељење за лабораторијски надзор.

Средња чврстоћа испитаних бетонских коцки износила је око **46,5МП.**

3. ЗАКЉУЧАК

Студиозни прилаз проблему изведене поправке на мосту **ФА3Е Ia** и **ФА3Е II** у потпуности су оправдале финансиску инвестицију.

Мост у амбијенту у коме се налази импресионира како је уклопљен у околину и као да је његов саставни део и симбол је времена градње и моћности извођача ГП “МОСТОГРАДЊЕ” и као такав и данас посматраче плени и одушевљава. Морам да кажем да је овај мост резултат свих учесника како у градњи тако и у поправци. Као градитељ мостова жеља ми је да младе колеге охрабрим на њиховом нимало лаком неимарском путу.

Сваки мост има своју причу.

Ово је прва прича о оваквој поправци моста.

Захвалница

-на сарадњи и помоћи Рајковић Милице дипл.грађ.инж.

-на информација о изворном решењу моста учеснику градње, шефу градилишта 1975г. Радету Бошковићу грађ.тех.

IN MEMORIAM

Проф. др Ђорђе Вуксановић, дипл.инж.грађ. (1951 – 2016)



У Београду је, изненада, 02.01. у 64. години, преминуо проф. др Ђорђе Вуксановић, дугогодишњи декан Грађевинског факултета у Београду, редовни члан Академије инжењерских наука Србије, истакнути стручњак у области грађевинског конструктерства и теорије конструкција.

Рођен је у Београду, од оца Михаила, професора историје, и мајке, Јелисавете Амочајев, белорускиње. Од њих је наследио снажну личност, интелектуалну радозналост, марљивост, студиозност и широку руску душу.

Дипломирао је на Грађевинском факултету у Београду 1974. год. На истом факултету стекао је степен магистра 1980. год. и доктора техничких наука 1988. год.

По дипломирању се запослио као стручни сарадник у Инжењерском рачунском центру Грађевинског факултета. На Катедри за техничку механику и теорију конструкција Грађевинског факултета, био је биран, за асистента приправника (1975), асистента (1981), доцента (1989), ванредног професора (1994) и редовног професора (2001). На основним студијама је предавао Статику конструкција, на мастер студијама Еластопластичну анализу конструкција, а на докторским студијама, предмете Теорија композитних носача и Нумеричко моделирање нелинеарног понашања бетона. Наставу из Статике конструкција држао је, такође, и на Факултету техничких наука у Новом Саду и грађевинском факултету у Косовској Митровици, као и на грађевинском факултету у Подгорици од 1986. до 2006. Био је ментор при изради 10 магистарских теза и 8 докторских дисертација.

На Грађевинском факултету у Београду био је продекан за наставу (1991-1996), декан (2004 - 2012), председник комисије за научно-истраживачки рад, а на Универзитету у Београду био је члан Задужбинског савета, потпредседник Већа групације факултета техничких наука и члан Стручног већа за архитектуру, урбанизам, грађевинарство и геодезију. Био је и потпредседник Матичног научног одбора за саобраћај, грађевинарство и урбанизам Министарства науке Републике Србије. Био је члан Председништва Друштва грађевинских конструктера Србије и члан ICCE (International Community for Composite Engineering). Од 2009. год. је био редовни члан Академије инжењерских наука Србије.

Научно-истраживачки радови професора Вуксановића припадају области примене нумеричких метода и поступака у линеарној и нелинеарној анализи инжењерских конструкција, примене методе коначних елемената у статичкој и динамичкој анализи плоча и гљуски, моделирања армиранобетонских конструкција коначним елементима, статичке и динамичке анализе, стабилности и деламинације плоча израђених од савремених композитних материјала. Објавио је као аутор или коаутор преко 100 научних радова и 5 књига, и имао цитираност - 145 (Science Citation Index).

Професор Вуксановић био је врло активан на пољу грађевинског конструктерства у статичкој и динамичкој анализи конструкција, као и проблемима стабилности сложених конструктивних система различитих грађевинских објеката. Урадио је преко 80 идејних и главних пројеката, студија, експертиза, санација и ревизија. Међу објектима у чијој је реализацији учествовао посебно се истичу: ВМА у Београду, хотел Космос у Москви, хангар за авионе у Сурчину, челичне конструкције парних котлова у Крагујевцу, типски решеткасти челични мостови узграђени у монтажномонтажни мост на Дунаву у Н. Саду и др.

Поред наведеног, био је ревидент за статистику Моста на Ади преко реке Саве у Београду, руководилац ревидентског тима главних пројеката већег броја саобраћајница и делова аутопута, затим, главних пројеката рехабилитације 15 мостова на прузи Врбница-Бар у Црној Гори, главног пројекта водоснабдевања Косовске Митровице, Звечана и Зубиног потока. Био је председник Комисије за технички преглед бране "Првонек" код Врања и др.

Био је велики поклоник путовања, посетилац музеја, галерија, концерата, позоришта и кафана, козер, омиљен у сваком друштву.

Памтиће се његове приче. Говорио истински, гљудски, са извесном дозом хумора, али увек достојанствено.

Биће упамћен као господин професор, изузетан научник, велики и добар човек, са високо изграђеним гљудским и етичким вредностима, које су данас права реткост.

Проф. др Бошко Стевановић.

IN MEMORIAM

Проф. др Аца Милићевић, дипл.инж.грађ. (1947 – 2016)



Седмог фебруара 2016. године преминуо је Аца Милићевић, дипл. грађ. инжењер, професор у пензији Грађевинско-архитектонског факултета Универзитета у Нишу.

Рођен је 5. октобра 1947.г. у Радичевцу поред Књажевца, где је провео детињство и завршио основну школу. У Књажевцу, са одличним успехом завршава више разреде основне школе и Средњу грађевинско-техничку школу. Саобраћајно-конструкторски смер архитектонско-грађевинског одсека Техничког факултета у Нишу уписује 1966.г. У току студија, за постигнуте успехе, добија више награда од радних организација, као и повељу и значку Универзитета у Нишу..

Након завршених студија на Грађевинском факултету у Нишу, од 1971. до 1974. године ради у Књажевацу као професор у Техничком школском центру где предаје предмете Путеве, Железнице, Основи нискоградње, Грађевински материјали.

Првог септембра 1974. године изабран је у звање асистента приправника за предмете Путеви и Коловозне конструкције на Грађевинском факултету у Нишу, а од 1978. године, поред наведених, држао је и вежбе на предметима Фундирање и Механика тла. Октобра 1974. године уписује последипломске студије на Грађевинском факултету у Београду на смеру Путеви и железнице, где 1981. године брани магистарски рад под називом: „Прилог проучавању дужине зауставног пута на асфалтним коловозним засторима са посебним освртом на отпор клизању“. У звање асистента на Грађевинском факултету у Нишу изабран је 1982. године.

Докторску дисертацију под називом: „Хватљивост и равност коловозне површине као утицајни параметри динамичког оптерећења коловозне конструкције и безбедности саобраћаја“ одбранио је 1991. године на Грађевинском факултету у Нишу. Исте године бива изабран за доцента на предметима Коловозне конструкције и Управљање и одржавање путева. У звање ванредни професор за предмете Путеви, Путеви и улице, Коловозне конструкције и Управљање и одржавање путева изабран је на Грађевинском факултету у Нишу 2002. године.

Током наставничке каријере на Грађевинско-архитектонском факултету у Нишу, поред наставе на основним студијама, држао је предавања на предметима Коловозне конструкције и Реологија битумена на последипломским студијама на смеру за Путеве. Поред тога био је и руководилац смера. Од 2006. године до пензије држао је и предавања на предметима Управљање и одржавање путева на Грађевинском факултету у Суботици, Универзитета у Новом Саду. Осим рада у настави, током своје каријере дао је велики допринос науци, учествовао је у великом броју научних пројеката из области изградње саобраћајница. Професор Аца Милићевић је био аутор и рецензент више књига из области путоградње, које су публиковане у земљи, а неке од њих и у иностранству.

Дужност шефа лабораторије за путеве на Грађевинско-архитектонском факултету у Нишу обављао је од 1987. године до 2007. године, а потом до пензије обављао је дужност начелника одељења за саобраћајнице. Активно је сарађивао са привредом, и разрешавао разне проблеме који су се јављали у грађевинској пракси. Професор Аца Милићевић активно је учествовао у раду великог броја комисија, као председник или члан, на факултету и Универзитету, био је и члан комисије за јавни увид и стручну расправу урбанистичких аката града Ниша, а такође и члан техничке комисије по позиву за оцену Студија о процени утицаја пројеката на животну средину.

Поред факултетских активности, професор Милићевић је био и велики заљубљеник у фудбал. Као студент активно се бавио фудбалом у више клубова, у Књажевцу и Нишу, а касније је са професором Слободаном Коблишком учествовао у раду фудбалског клуба Раднички из Ниша, а након тога је био и члан управе фудбалског клуба Цар Константин из Ниша, где ће такође остати упамћен као вредан сарадник и добар пријатељ. Ипак највећи допринос дао је као наставник и педагог на образовању нових стручњака из области изградње саобраћајница.

Био је омиљен међу студентима, који су га често бирали за ментора приликом израде дипломских радова, јер је несебично пружао своје знање и искуство у решавању проблема. Памтиће га као човека ведрога духа, који је умео да пренесе знање, али такође и да развесели друштво. Међу студентима и колегама остаће запамћен као миран и сталожен човек, који је увек имао времена да саслуша проблем и да нађе савет којим би охрабрио и ободрио. Десетине генерација студената сећаће се професора Аце, како су га најчешће ословљавали, са поносом што су познавали и стицали знање од таквог стручњака, а опет човека веома благе нарави. Неуморно је радио до задњег дана, држао је наставу, обављао је консултације са дипломцима, а онда је са факултета отишао у болницу, одакле нам се није вратио.

У име свих поштовалаца професора Аце Милићевића

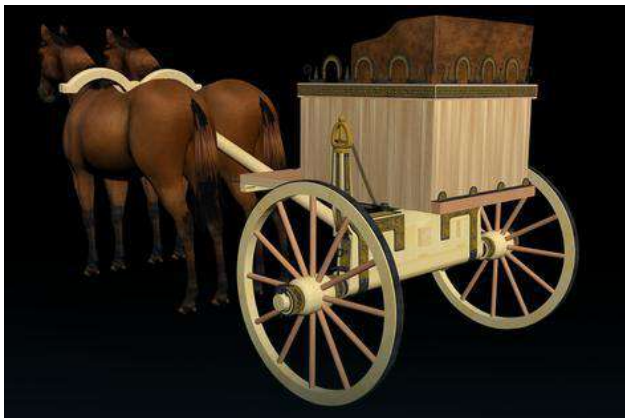
Проф. Др Драгорад Дамјановић, др. Душан Цветковић

KALENDAR SKUPOVA**NACIONALNI I REGIONALNI STRUČNI SKUPOVI:****“DRUGI SRPSKI KONGRES O PUTEVIMA”**Jun 9-10, Beograd <http://www.kongresoputevima.rs>**Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici**13-16. april 2016, Vrnjačka Banja
<http://bslz.org/>**Transport for Today's Society**19-21 May 2016. Bitola
www.ttsconference.org**INTERNACIONALNI SKUPOVI:****6TH European transport research conference
moving forward innovative solutions for tomorrow's mobility**April 18-21, 2016, PGE Narodowy, Warsaw, Poland
<http://www.traconference.eu/>**2016 World tunnel congress**April 22-28, 2016, San Francisco, USA
<http://www.wtc2016.us/>**1st European Road Infrastructure Congress:**18-20 October 2016, Leeds
<http://www.erf.be/>**Transport Research Arena (TRA)**April 18-21, 2016, Warsaw (Poland)
<http://www.traconference.eu/>**6th Eurasphalt & Eurobitume**June 01-03, 2016, Prague (Czech Republic)
<http://www.eecongress2016.org/>**VIA NORDICA**8-10 June 2016, Trondheim (Norway)
<http://www.vianordica2016.no/>**8th Rilem International conference**June 07-09, 2016, Nantes (France)
<http://www.ifsttar.fr/>**IT-TRANS 2016**March 01-03, 2016, Karlsruhe, Germany
<http://www.it-trans.org/>**18th World Meeting**New Delhi, 14 November 2017 - 17 November 2017
<http://www.irfnet.ch/>**Autonomous Vehicle Test & Development Symposium 2016 –**May 31 2016 - June 02 2016 - Stuttgart, Germany
<http://www.autonomousvehiclesymposium.com/index.php>**Safety 2016 World Conference**September 18-21, 2016, Tampere (Finland)
<https://www.thl.fi/fi/web/injury-prevention/safety-2016>**23rd ITS World Congress**October 10-14, 2016, Melbourne (Australia)
<http://www.itsworldcongress2016.com/>**SAJMOVI:****INTERTRAFFIC AMSTERDAM 2016**April 05-08, 2016, Amsterdam, Netherlands
<http://www.intertraffic.com/amsterdam/>**BAUMA 2016**April 11-17, 2016, Munich, Germany
www.bauma.de/index-2.html**INTERTUNNEL ITALY**International Tunneling Exhibition
April 05-07, 2016, Torino, Italy
<http://www.intertunnel.com/>**SMART CITIES**April 05-07, 2016, Sofia, Bulgaria
<http://via-expo.com/en/pages/smart-cities>**INTERTRAFFIC ISTANBUL**April 05-08, 2016, Istanbul, Turkey
<http://www.intertraffic.com/istanbul/>**NO-DIG MOSCOW**April 26-28, 2016, Moscow, Russia
http://www.nodig-moscow.ru/files/nd16_eng.pdf**ASPHALTICA 2016**29-30 October 2016, Verona, Italy
<http://www.siteb.it/>**AGGREGATES CHINA 2016**9-11.03.2016, Guangzhou, China
<http://www.cctee.net/en/>**URBIS TECHNOLOGY 2016**April 20 - 23, 2016, Brno, Czech Republic
<http://www.bvv.cz/urbis-gb/>**6th Caspian International Road Infrastructure and Public Transport
Exhibition**11-13 May 2016, Baku, Azerbaijan
<http://www.roadtraffic.iteca.az/>**AUTOSTRADA-POLSKA**31 May - 2 June 2016, Targi Kielce, Poland
<http://www.targikielce.pl/en/autostrada-en.htm>**BAUMA CHINA**22. - 25. November 2016, Shanghai
www.bauma-china.com**Straßen und Verkehr Stuttgart**28. - 30. September 2016, Stuttgart, Germany
www.fgsv.de**Road & Traffic Baku**11. - 13. May 2016, Baku, Azerbaijan
www.roadtraffic.iteca.az

IZ ISTORIJE PUTARSTVA

Priča o antičkoj dvokolici

Tokom zaštitnih radova u okviru izgradnje Koridora 10, septembra 2013. godine, nadzor Arheološkog instituta iz Beograda otkrio je nadomak pirotskog sela Staničenje nešto izuzetno. Reč je o ostacima rimske dvokolice luksuzne izrade. To je bio prvi nalaz te vrste na teritoriji Srbije. Nakon sveobuhvatnih istraživanja, konzervatorskih i restauratorskih radova izvedenih u Narodnom muzeju u Beogradu, dvokolica je nakon putovanja dugog bezmalo 20 vekova spremna za muzejsko predstavljanje.



ZANIMLJIVOSTI

Most napravljen da bi vozači usporili i uživali u pogledu

Kružni most koji spaja gradove Roču i Maldonado u Urugvaju dizajniran je sa ciljem da navede vozače da uspori i prepuste se lepoti prirode bar dok prelaze preko mosta. On je izgrađen na mestu na kom su ranije splavovi bili najlakši način za prelazak od jednog do drugog grada. Cilj je bio da se izmeni tradicionalni način putovanja i da se smanji brzina automobila, a da se u isto vreme vozačima da mogućnost da uživaju u pogledu na neverovatan predeo.



Sky walk staza u oblacima

„Sky Walk“ je nova atrakcija u odmaralištu „Dolní Morava“ u Češkoj gde posetioци imaju priliku da hodaju sa glavom u oblacima. „Sky Walk“ je drvena staza visoka 55m i nalazi se na vrhu planine. Njen cilj je da istovremeno zabavi i edukuje, sa toboganom u spirali koji omogućava brzo spuštanje.



Dizajniran po projektu arhitekta Zdeněk Fránek-a, „Sky Walk“ predstavlja najnoviji dodatak pomenutom odmaralištu. Ideja je prvi put predstavljena još 2012. godine ali je izgradnja započela tek u aprilu ove godine. Na početku je svaki sloj preostalog snega na padinama bio uklonjen i iskopani su temelji 6,5m dubine u steni.

Ondřej Černý je u intervjuu rekao Gizmag-u da je najveći izazov bio proces izgradnje strukture u takvim klimatskim uslovima. Smešten je na vrhu planine na 1116m nadmorske visine, na prostoru koji je veoma vetrovit i gde su česti magla i oblaci. Zbog takvih prilika gradnja je u par navrata bila pauzirana.

Sada završena spiralna staza dugačka je 700m a napravljena od 600 kubnih metara drveta (ariša) i 380 tona čelika. Černý kaže da „Sky Walk“ može da izdrži udare vetra od 300km/h i teretski može da primi do 4000 ljudi mada je praktično kapacitet 1400 ljudi.

Vučić: Autoputem mira povezati Srbe i Albance



"To će biti autoput mira i verujem da će biti najbolja veza između Beograda i Prištine i pozivamo EBRD da nam pomogne", rekao je Vučić u obraćanju na Investicionom samitu Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD), koji se održava u Londonu. Premijer Srbije je razgovarao i sa predsednikom EBRD Sumom Čakrabartijem.

Mihajlović i Bulc: Prioritetna gradnja autoputa Niš-Drač



"Ovaj autoput je od izuzetnog značaja za region. Jedna traka autoputa Niš-Priština za saobraćaj u oba smera biće gotova do 2023. godine", rekla je Mihajlović nakon sastanka sa Bulc na marginama Investicionog samita Zapadnog Balkana koji organizuje Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD) u Londonu.

7 ponuda za obilaznicu oko Dimitrovgrada



Na tenderu za nastavak gradnje obilaznice oko Dimitrovgrada na istočnom kraku Koridora 10 stiglo je sedam ponuda. Na obilaznici oko Dimitrovgrada je ostalo da se izgradi još 5,8 km autoputa u punom profilu, kao i da se završi gradnja sedam mostova od 20 do 500 m.

Rekonstrukcija puteva u Zapadnoj Srbiji



Do kraja 2016. godine biće obnovljeno 1100 km puteva, a radovi će biti finansirani sredstvima EBRD i Vlade Srbije. Biće rekonstruisani sledeći putevi: Užice-Kratovska stena, Mrčajevci-Kraljevo, Topola-Bučin Grob, Rogačica 2-Bajina Bašta i Mali Zvornik-Ljubovija-Užice. Vrednost projekta iznosi 400 miliona evra.

Novi Koridor 10 već pun rupa



Deonica Koridora 10 od Niša do Pirota kod Crvene Reke, koja je svečano otvorena krajem decembra, nije završena i zbog brojnih oštećenja koja su na njoj već vidljiva, stručnjaci kažu da će isti put opet morati da bude rađen. Stručnjaci kažu da će sloj koji nedostaje morati da sačeka bolje vremenske uslove.

Turski investitori zainteresovani za izgradnju tri putne deonice u Srbiji



Turski investitori posebno su zainteresovani za tri infrastrukturna projekta sa kojima su se upoznali u predstavljenoj Knjizi projekata Ministarstva. U pitanju su, pre svega, izgradnja deonice Pojate-Prelljina, Beograd-Zrenjanin i Novi Sad - Ruma.

Putevi do vetroelektrana



Predsednik Opštine Alibunar Predrag Belić i projekt menadžer belgijske kompanije WindVision, Lazar Lazendić potpisali su ugovor o finansiranju i izvođenju radova na izgradnji i rekonstrukciji nekategorisanih puteva u obuhvatu budućih Vetroelektrana Alibunar 1 i 2.

U planu 20 infrastrukturnih projekata



U 2016. godini u planu je realizacija 20 ključnih infrastrukturnih projekata u Srbiji, ukupne vrednosti oko 14 milijardi dinara (117 miliona evra), objavilo je Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture. U planu je izgradnja 90,7 km autoputa, rehabilitacija 1.100 km puteva, gradnja mosta Ljubovija-Bratunac....

Najviše za putnu infrastrukturu



Tutinska opština sledeće godine u svom budžetu imaće 987.990.345 dinara. Tim sredstvima finansiraju se 15 programa i u okviru njih desetak programa. Prema planiranim izdvajanjima, centralno mesto zauzima putna infrastruktura. Za ovaj program planirano je ulaganje od 233,3 miliona dinara.

Kinezi otkazali većini radnika na Bar-Boljari



Kineska korporacija za izgradnju puteva i mostova (CRBC), glavni izvođač radova na autoputu Bar - Boljari, uručila je u utorku otkaze većini radnika koje je angažovala od kada su počeli pripremni radovi u maju. Kinezi su radnicima kazali da neće raditi veće poslove i da nema potrebe za produžavanjem ugovora o radu.

Zakazali referendum zbog izgradnje petlje Petlovo brdo



Izgradnja petlje Petlovo brdo, koja već godinama tapka u mestu, biće nastavljena po revidiranom projektu, odlučili su predstavnici Evropske investicione banke (EIB), dok nezadovoljni žitelji nekoliko obližnjih naselja najavljuju - referendum! Prvobitnim projektom bila je predviđena seča više od hiljadu stabala, a "revidiranim" maksimalno 261

U Reljkovićevoj ullici kuće pucaju zbog kamiona



Buka, gust saobraćaj, urušavanje kuća, sve su to problemi koji muče meštane Reljkovićeve ulice u Petrovaradinu. Reljkovićeve izlazi na Žeželjev most, tako da je teretni saobraćaj konstantan, a izgradnja zaobilaznog puta ostala je neispunjeno obećanje.

U planu izgradnja mosta preko Tamnave u opštini Koceljeva



Opština Koceljeva raspisala je 12. februara javni poziv za izvođenje radova na izgradnji mosta preko reke Tamnave (naselje Zukve-Batalage). Rok izvođenja radova je do 90 kalendarskih dana od dana uvođenja u posao, dok je garancija do 24 meseca od dana primopredaje radova.

Koridor 5C - vrata za ulaz turista u BiH



Opština Odžak prošle godine bila je jedno od najvećih gradilišta u Bosni i Hercegovini. Zahvaljujući koridoru 5C, Odžak će predstavljati severna vrata BiH što će ovoj maloj sredini dati više značaja. Načelnik Odžaka rekao je kako je u toku izgradnja mosta, kao i da je u prošlog godini izgrađeno 11 km koridora 5C i deo zaobilaznice.

Otvoren most EU na Resavi kod Svilajнца



Zamenik šefa Delegacije EU u Srbiji Oskar Bnedikt, direktor Kancelarije za upravljanje javnim ulaganjima Marko Blagojević i predsednik opštine Svilajnac Predrag Milanović, danas su, simboličnim presecanjem vrpce, pustili u saobraćaj novi most preko reke Resave na lokalnom putu Jasenovo - selo Subotica.

Vučić otvorio radove na izgradnji mosta preko Ostružnice!



Izgradnja mosta preko reke Save kod Ostružnice, od petlje "Dobanovi" do petlje "Orlovača", dužine 1.964 m, počela je danas, a radovi bi trebalo da budu završeni za 26 meseci. Vrednost projekta je 3,57 milijardi dinara. Glavni izvođač radova je austrijski Štrabag.

Konačno: Izgradnja petlje Nova Pazova



JP Putevi Srbije raspisalo je poziv za dostavljanje ponuda za projektovanje i izgradnju petlje Nova Pazova, u okviru projekta autoputa i obilaznice oko Beograda. Radovi se obavljaju pod saobraćajem, a vreme za završetak radova je 240 kalendarskih dana. Rok za dostavljanje ponuda je 9. mart 2016. Godine.

Raspisan tender za radove na istočnom kraku Koridora 10






U "Koridori Srbije" raspisali su tender za preostale radove na izgradnji puta i mostova na obilaznici oko Dimitrovgrada, na istočnom kraku Koridora 10. Uz ponudu je obavezna garancija od 400.000 evra. Rok za izgradnju puta i mostova na obilaznici oko Dimitrovgrada je 300 dana, a dužina deonice je 5,8 kilometara.



STANDARD LOGISTIC

<http://www.standard-logistic.com>

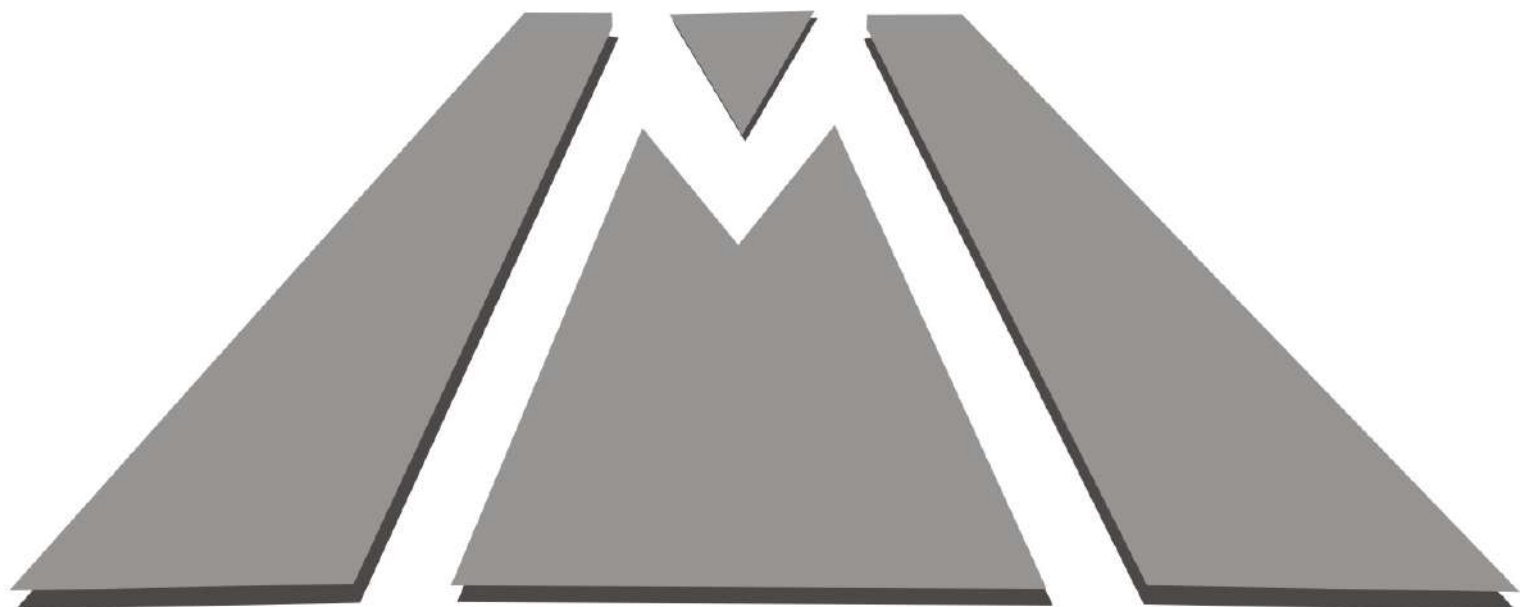
Pouzdan logistički partner za efikasan i najjeftiniji prevoz velikih količina građevinskog materijala za putarsku privredu u domaćem i međunarodnom transportu:

-  Železničkim transportom
-  Vodnim transportom
-  Drumskim transportom



AD Novi Pazar-put





SIMM inženjering

PUT plus

■ Regionalni almanah posvećen niskogradnji

- PUTEVI
- ŽELEZNICE
- MOSTOVI
- TUNELI
- AERODROMI



- Izlazi iz štampe u junu 2016.
- Vrlo povoljne cene oglašavanja
- Popusti i do **30%**

Ciljna grupa:

- PROJEKTI BIROI
- IZVOĐAČKE FIRME
- PROIZVOĐAČI GRAĐEVINSKIH MATERIJALA
- INSTITUCIJE
- DIREKCIJE
- GRAĐEVINSKA MEHANIZACIJA
- INVESTITORI
- PRATEĆA OPREMA ZA PUTEVE
- ŽELEZNIČKA OPREMA
- BANKE I LIZING KUĆE
- KONSULTANTSKE KUĆE
- TURISTIČKE AGENCIJE
- AUTO KUĆE
- OSIGURAVAJUĆA DRUŠTVA

BUILD plus

Agencija za izdavaštvo i edukaciju
Ustanička 187, Beograd
tel. +381 63 210 493
www.buildplus.rs
dj.kujundzic@buildplus.rs

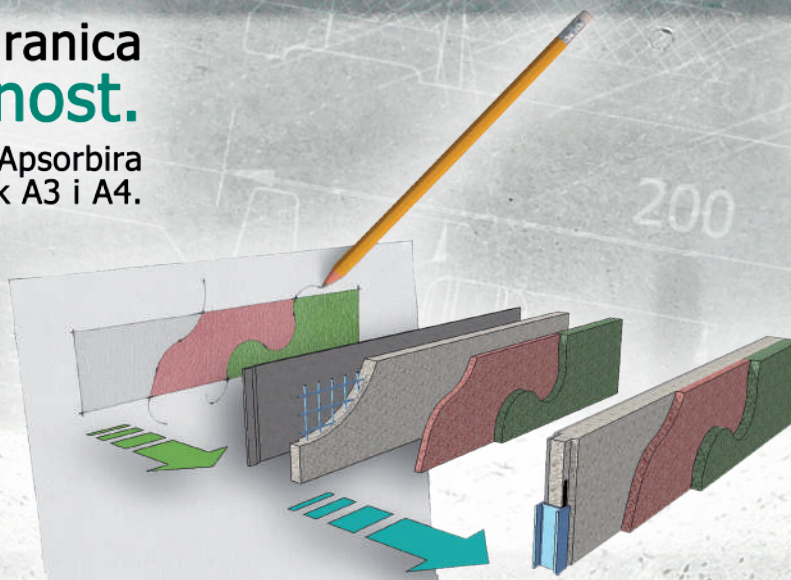
Naše betonske
zaštitne barijere su
fleksibilne i čvrste.

Odaberite odgovarajući sistem
zaštite saobraćaja.



Jedina je granica
vaša kreativnost.

Sada vaš dizajn Apsorbira
zvuk A3 i A4.



DELATABLOC International GmbH
Lendavska 11
9000 Murska Sobota, Slovenija

P: +386 817 101 35
M: +386 41 788 886
F: +386 817 101 93
office@deltabloc.rs
www.deltabloc.rs



PUTEVI IVANJICA d.o.o.
Javorska 55
32250 Ivanjica, Srbija

P: 063 7700 533
F: 032661820
www.putevi-ivanjica.rs



PUT- INŽENJERING PODGORICA

“PUT-INŽENJERING” obavlja sledeće segmente poslovanja:


- Projektovanje puteva i putnih objekata.
- Projektovanje gradskih saobraćajnica.
- Projektovanje saobraćajne signalizacije i opreme.
- Istraživanja iz oblasti saobraćaja.
- Izrada studija opravdanosti.
- Izrada saobraćajnih studija.
- Izrada geodetskih podloga.
- Razvoj softvera.
- Revizija tehničke dokumentacije.
- Izvođenje objekata niskogradnje.
- Izvođenje manjih stambenih i poslovnih objekata.
- Nadzor nad izvođenjem objekata.


KONTAKT


Adresa:

Trg Republike 25.
81000 Podgorica, Crna Gora.

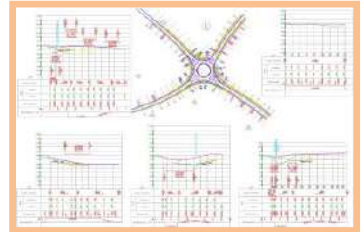
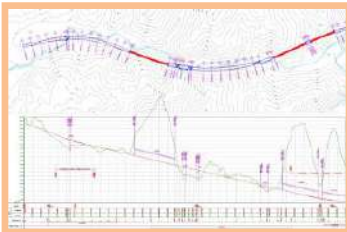
Telefon/Fax:

 +382 69 077-963

 +382 20 667-265

 +382 20 664-894

E-mail: puting@t-com.me



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka
Naučno istraživački institut

Br. reg. upisa:
U/1-1-11425-00
Osnovni sud Banja Luka

Matični broj:
1928694

PDV broj:
400918310005

JIB 4400918310005

 
ISO 9001:2000 registered company

Banja Luka, Kralja Petra I Karađorđevića 92-98
tel: 00387(0)511348-367; 533-380 fax:
00387(0)511348-372;
e-mail: info@institutig.com; ig@blic.net

Poslovni centar:
Banja Luka,
Trobanje,
Doboj,
Bijeljina







Znanje i stručnost

Firma "Via Projekt" d.o.o je osnovana 2001. godine. Sedište firme se nalazi u Ustaničkoj ulici 128a u Beogradu, u Poslovnom centru Košum.

Sa svojih 14 stručnjaka u stalnom radnom odnosu, za proteklih 13 godina firma je bila angažovana na vrlo velikim, značajnim projektima od interesa za gradove i Republiku.

- Postujući investitore, a ceneci znanje i stručnost, u proteklom periodu uradeno je:
- 200 km projekata rehabilitacije magistralne i regionalne mreže puteva
- 40 idejnih i glavnih projekata mostova
- 50 projekata raskrsnica
- 100 projekata trajne i privremene saobraćajne signalizacije
- 20 projekata sanacije klizišta
- 30 projekata poboljšanja opasnih mesta
- više projekata platoa, parkinga, prilaza, uređenja površina...

Navodimo neke od bitnijih projekata:

- Izrada glavnog građevinskog projekta na magistralnom putu M-21, deonica: Borova Glava - Uvac, od km 258+552,00 do km 276+125,00. L=17,57 km
- Izrada glavnog projekta rehabilitacije puta M-21, deonica: Uvac - Nova Varoš, L=10 km
- Izrada idejnih i glavnih projekata 6 mostova na deonici Borova Glava - Uvac
- Izrada tehničke dokumentacije radova na pojačanom održavanju (poboljšanju) javnog puta M-22, Ušće - Biljanovac, L=14,63 km
- Izrada projektne dokumentacije za nivo generalnog i glavnog projekta rekonstrukcije magistralnog puta Nikšić - Podgorica, deonica: Paprati - Bogetići

Gore: M-21, deonica Uvac - Nova Varoš



Kružna raskrsnica, Preolja



Kružni tok, Knevec

- Izrada glavnog projekta regionalnog puta R-226, deonica: Kraljevo - Čačak, L= 12 km
- Izrada izmene projekta rehabilitacije puta M-5, Kraljevo - Kruševac, L= 37 km

Pored projektovanja, firma je angažovana i na kontroli i nadzoru nad izvođenjem građevinskih radova.

Okavo formirano preduzeće "Via Projekt" d.o.o ima potrebnu opremu i stručnjake za samostalno obavljanje većine poslova.

Trudeći se da se ne samo održi korak sa drugim firmama, već i da se radi sa novim tehnologijama, standardima i dostignućima, prihvatamo i nudimo raznovrsnu saradnju, kako investitorima, tako i izvođačima i projektantskim kućama, uz napomenu da imamo kontakte i ponude za saradnju sa značajnim firmama iz Italije, Španije i Crne Gore.



Regionalni put 234, deonica Sebitimlje - Kući

"VIA PROJEKT" d.o.o.
Ustanička 128a, 11000 Beograd
Tel/faks: +381 11 347 41 84
+381 11 347 41 85
+381 11 304 88 86
viaprojekt@viaprojekt.rs

ОДГОВОРНО ка циљу

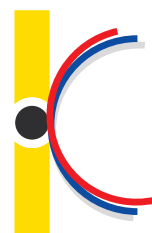


Постављањем високих стандарда у пословању и унутрашњем функционисању, стварамо услове за ефикасно спровођење послова планирања, експропријације, израде планске и пројектне документације, организације извођења радова и стручног надзора на изградњи саобраћајне инфраструктуре Србије.

ГРАДИМО ПУТЕВЕ ЗА БУДУЋНОСТ СРБИЈЕ

www.koridorisrbije.rs

Коридори Србије д.о.о. основани су 2009. године од стране Владе Републике Србије.



КОРИДОРИ СРБИЈЕ