

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.

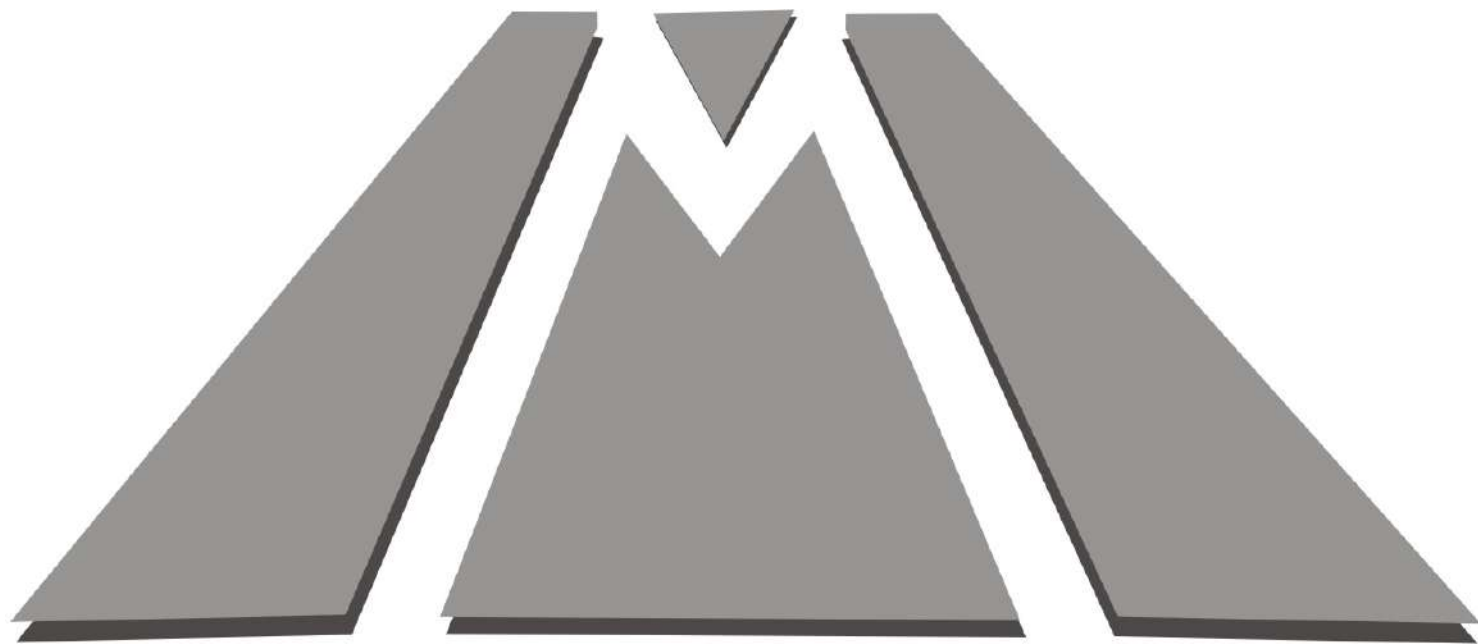
Цара Уроша 3. 21000 Нови Сад

Тел: +381 21 6546 375

Факс: +381 21 6546 295

office@viainzenjering.com

www.viainzenjering.com



SIMM inženjering

Srbija dobila domaćeg proizvođača profesionalne komunalne opreme

Ove zime na srpskim putevima pojaviće se prva vozila opremljena snežnim plugovima i posipačima visoke RASCO tehnologije proizvedene u Srbiji. Krajem septembra službeno su otvoreni proizvodni pogoni kompanije RASCO-TAMP d.o.o. u Senti u stopostotnom vlasništvu RASCO-a.

Pogone je uz prisustvo brojnih uvažениh gostiju i medija otvorio Predsednik Vlade Republike Srbije Aleksandar Vučić, koji je zaposlenima i upravi kompanije čestitao na dosadašnjim naporima i naglasio kako će u Senti sigurno pronaći izvanredno mesto za poslovanje.

RASCO-TAMP d.o.o. je nastao 2013. godine preuzimanjem nekretnina kompanije u stečaju TAMP a.d. od strane kompanije RASCO d.o.o., jednog od vodećih evropskih proizvođača komunalne opreme.

Za godinu dana obavljene su investicije u nabavci najmodernije tehnologije i uređaja za proizvodnju komunalne opreme, a vodilo se računa i o poboljšanju radnih uslova zaposlenih. RASCO-TAMP danas zapošljava 50 radnika, inženjera i drugih kadrova, a u narednom razdoblju se planiraju dodatna zapošljavanja i proširenje proizvodnje.

Uz proizvodnju RASCO komunalne opreme, u RASCO-TAMP-u nastavlja se i proizvodnja TAMP industrijskih cevnih zatvarača koja beleži tradiciju dugu preko 60 godina. Osim na domaćem tržištu, TAMP proizvodi nalaze kupce iz naftno-gasne, hemijske, petrohemijske, energetske i vodosnabdevne industrije širom Evrope i sveta.

Pokretanjem proizvodnje u Srbiji, RASCO postaje domaći proizvođač, a oprema proizvedena u Senti izvoziće se i na tržišta Istočne Evrope, Rumunije, Bugarske, Makedonije i Grčke.

Planovi za budućnost uključuju porast izvoza, nova zapošljavanja, te proširenje proizvodnje. Dalji razvoj kompanije omogućiće ispunjavanje specifičnih potreba kupaca i povećanje efikasnosti u svim segmentima poslovanja.

Nedugo nakon otvaranja pogona, prvi RASCO uređaji proizvedeni u Senti isporučeni su domaćim kupcima - kamioni opremljeni RASCO snežnim plugovima, posipačima i hidrauličkim nadogradnjama koristiće se od ove zime za održavanje saobraćajnica Požarevca i Subotice.





Efikasnost u radu

Jednostavno korišćenje i održavanje

Sigurna upotreba

Dugotrajnost



RASCO započeo proizvodnju u Srbiji!

Profesionalni RASCO uređaji za besprekorno obavljanje zimske službe odnedavno se proizvode i u pogonima u Senti. Kontaktirajte nas s poverenjem i RASCO stručnjaci će Vam pomoći u pronalaženju optimalne konfiguracije opreme za zimsko održavanje saobraćajnica prilagođene Vašim potrebama.

ПРОЈЕКТУЈЕМО ЗА БУДУЋНОСТ



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

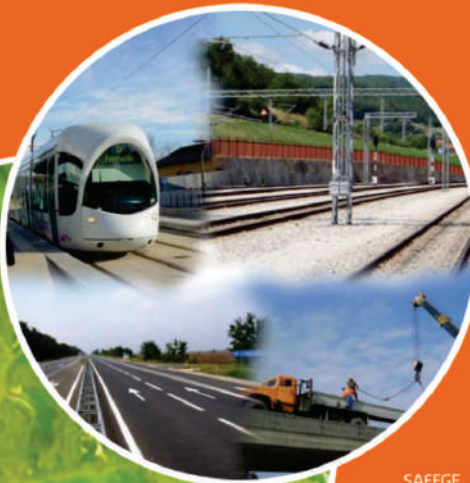


FEHRL

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.safeg.rs



SAFEGE
DELIVERING SUSTAINABLE
ENGINEERING SOLUTIONS

Уређивачки одбор:

др Драженко Главић, 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 Горан Ћировић, дипл. грађ. инж.
Архитектонско-грађевински факултет, Универзитет у Бања Луци

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

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

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

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

Светозар Миленковић, дипл. инж. геол.
Институт за путеве, а.д., Београд

Владан Тасић, дипл. инж. хидрогеологије
Институт за путеве, а.д., Београд

Bojan Kostic, M.Sc.B.Sc. T.E.
Sapienza University of Rome, Rome, Italy

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

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

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

мр Боровије Алексић, дипл. инж. саоб.
С-пројект, Београд

Главни и одговорни уредник:

др Драженко Главић, 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
е-mail: putisaobracaj@via-vita.org.rs putisaobracaj@gmail.com

Претплата за часопис: Претплату за часопис уплатити на рачун Српског друштва за путеве 355-1002423-53, а огласе и радове слати на putisaobracaj@via-vita.org.rs.

Годишња претплата за 2015.г: Правна лица 4 примерка часописа 25.000дин. За иностранство 50 ЕУР/1 примерак.

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 2015 • Година LXI

VIA – VITA!

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 1

Српско друштво за путеве VIA-VITA организује 61. редовну годишњу Скупштину у оквиру мулти конгреса у организацији Немачко-српског привредног удружења (DSW)16. и 17.05 2015., у хотелу Radisson Blue Old Mill Beograd. О детаљима више на www.via-vita.org.rs.

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 2

Научно-стручни часопис "Пут и саобраћај" је добио е-ISSN број 2406-1557, који се користи за идентификацију електронских периодичних публикација.

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 3

На сајту СДП VIA-VITA www.via-vita.org.rs се налази word template (на српском и енглеском) за писање рада као и Технички захтеви и упутство ауторима. Исти се могу скинути са сајта www.via-vita.org.rs потенцијалне ауторе радова упућујемо да посете сајт и скину наведена фајлове.

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 е-mailом putisaobracaj@via-vita.org.rs

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 Пупин., CeS COWI, SAFEGE d.o.o., Eptisa, Mott MacDonald, WYG, WBIF, CEP d.o.o., Београдпут, Саобраћајни институт СРП 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; „Viaprojek“ 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 Путeви 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 ...итд.

Број 1

Јануар-Март 2015 • Година LXI

САДРЖАЈ

Проф.др Љубиша Кузовић, дипл.инж.саобр.
др Бранимир Ујдур, дипл.инж.грађ.
мр Боривоје Алексић, дипл.инж.саобр.
мр Владета Вујанић, дипл.инж.геол.

Анализа услова у којима је, или није, погодна примена вишекритеријумске анализе у вредновању пројеката путева

5

Аммар Шарић, дипл.инж.грађ. – мастер
Доц.др. Мирза Поздер, дипл.инж.грађ..

Употреба 3Д модела приликом димензионарања крутих коловозних конструкција

13

Zsolt Kovacs, дипл.грађ.инж.
Доц.др. Игор Јокановић, дипл.грађ.инж.
Драгана Зељић, дипл.грађ.инж.
Жарко Грујић, дипл.грађ.инж.

Предлог уређења сервисно-услужних објеката на аутопутевима

17

др Далибор Пешић, дипл. инж. саобраћаја
др Борис Антић, дипл. инж. саобраћаја
Јелица Давидовић, дипл. инж. саобраћаја
Ненад Марковић, дипл. инж. саобраћаја

Основна обележја саобраћајних незгода у Србији, која се односе на пут у складу са CADaS препорукама европске комисије

27

Доц. др Марко Суботић, дипл. инж. саобр.
Алмир Рашић, дипл. инж. саобр.

Анализа утицајних фактора на капацитет и ниво услуге магистралног пута Клупе–Теслић (М-4)

33

МСц Милован Марић,
МСц Чедомир Шуљагић,
Проф. др Вук Богдановић,
Доц. др Ненад Рушкић,

Бројање путника у јавном превозу употребом RFID технологије

41

мр Ђорђе Басарић, дипл.инж.саобр.

Увођење аутобуса мањег капацитета са погоном на природни гас као мера смањења трошкова пословања и смањења загађења животне средине

47

мр Јелена Добриловић Драговић, проф.

Осамдесет година постојања и рада Српског друштва за путеве VIA-VITA 1934-2014

53

Issue 1

January-March 2015 • Volume 61

CONTENTS

Ljubisa Kuzović, Ph.D. TE.
Branimir Ujdur, Ph.D. CE.
Borivoje Aleksic, M.Sc. TE.
Vladeta Vujanić, M.Sc. B.Sc. GE

Analysis of the conditions in which are suitable application of multi-criteria analysis for evaluation of highways variants

5

Ammar Šarić, M.Sc. CE
Mirza Pozder, Ph.D. CE

Use of 3D models for rigid pavements calculations

13

Zsolt Kovacs, B.Sc. CE,
dr Igor Jokanović, Ph.D. CE,
Dragana Zeljić, B.Sc. CE,
Žarko Grujić, B.Sc. CE,

Proposal for arrangement of service facilities on highways

17

Dalibor Pešić, Ph.D. TE.
Boris Antić, Ph.D. TE.
Jelica Davidović, M.Sc. TE.
Nenad Marković, M.Sc. TE.

General characteristics of traffic accidents in Serbia, with respect to road in accordance with CADaS recommendations of the european commission

27

Marko Subotic, Ph.D. TE.
Almir Rasic, M.Sc. TE.

Analysis of the influence factors on capacity and level of service of the road Klupe – Teslić (M-4)

33

Milovan Marić, M.Sc.
Čedomir Šuljagić, M.Sc.
Vuk Bogdanović, Ph.D. TE
Nenad Ruškić, Ph.D. TE

Counting passengers in public transport using RFID technology

41

Đorđe Basarić, M.Sc. TE

Introduction of smaller capacity bus powered on natural gas as a measure of reducing the cost of operations and reducing environmental pollution

47

M.Sc. Jelena Dobrilović Dragović, prof.

Eighty years anniversary the road association of Serbia VIA-VITA 1934-2014

53

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 публикации

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 сажети садрже 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:

Мурављов, 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 периодичне 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.shtm1> (27.03.2004)

АНАЛИЗА УСЛОВА У КОЈИМА ЈЕ, ИЛИ НИЈЕ, ПОГОДНА ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ У ВРЕДНОВАЊУ ПРОЈЕКТА ПУТЕВА

Проф.др Љубиша Кузовић, дипл.инж.саобр.
др Бранимир Ујдур, дипл.инж.грађ.
мр Боривоје Алексић, дипл.инж.саобр.
мр Владета Вујанић, дипл.инж.геол.

Прегледни рад

Резиме: У анализи подобности примене вишекритеријумског рангирања пројектних варијанти путева, нагласак је дат на опасност да се деловањем субјективних фактора, при одређивању меродавних критеријума и њихових релативних тежина, може намештати резултат рангирања. Ова опасност је илустрована кроз два реална примера.

У првом примеру субјективни фактори нису одлучујуће утицали на резултат рангирања. У другом примеру субјективни фактори су одлучујуће утицали на резултат рангирања.

Кључне речи: вишекритеријумско рангирање, SAW метод, АHP метод, критеријуми, тежине критеријума, интерна стопа ИСР, НСВ, варијанта, пројекат.

ANALYSIS OF THE CONDITIONS IN WHICH ARE SUITABLE APPLICATION OF MULTI-CRITERIA ANALYSIS FOR EVALUATION OF HIGHWAYS VARIANTS

Ljubisa Kuzović, Ph.D. TE.
Branimir Ujdur, Ph.D. CE.
Borivoje Aleksic, M.Sc. TE.
Vladeta Vujanić, M.Sc. B.Sc. GE

Review paper

Abstract: The analysis of the suitability of the application of multi criteria design variants roads, emphasis is given to the risk that the operation of subjective factors in determining authoritative criteria and their relative weight, can garble result ranking. This danger is illustrated through two real examples. In the first case, subjective factors are not decisive influence on the result ranking.

In the second case, the subjective factors are decisive influence on the result ranking.

Keywords: multicriteria ranking, SAW method, AHP method, criteria, criteria weights, internal rate of IRR, NPV, a variant of the project.

0. Увод

Вишекритеријумске анализе које, као део математичких наука, припадају ОПЕРАЦИОНИМ ИСТРАЖИВАЊИМА, нашле су, у својству "алата", примену у поступцима ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКОГ РАНГИРАЊА (МАДМ) варијанти пројектованих путева.

За спровођење поступка вишекритеријумског рангирања, почев од 1957. године, развијен је велики број метода, као што су: SAW (Simple Additive Weighting Method), TOPSIS (Technique for Oder Preference by Similariti to Ineal Solution), ELECTRA (Elimination Et Choix Traduinsant Realite), PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evalution), VIKOR, AHP (Analitic Hierachy Proces), итд.

1. Основни кораци у примени вишекритеријумског рангирања пројекта путева

Основни кораци у примени вишекритеријумског рангирања у поступцима избора оптималне варијанте пројектованих путева су:

- **У ПРВОМ КОРАКУ** дефинишу се пројектоване варијанте пута, које су предмет вишекритеријумског рангирања.

Пројектована варијанта
V1
V2
...
Vn

- **У ДРУГОМ КОРАКУ** дефинишу се величине основних показатеља, утврђених у одговарајућој студијско-пројектној документацији, за пројектоване варијанте.

Основни показатељи (X_i)	Величине основних показатеља по варијантама (V_i)			
	V1	V2	...	Vn
X_1				
X_2				
X_3				
.....				
X_n				

- **У ТРЕЋЕМ КОРАКУ** одређују се меродавни критеријуми.

У овом кораку се одређују основни показатељи који се трансформишу у меродавне критеријуме на бази којих се спроводи вишекритеријумско рангирање варијанти, применом неке од метода вишекритеријумског вредновања.

- **У ЧЕТВРТОМ КОРАКУ** утврђују се релативне тежине меродавних критеријума.

Утврђивање релативних тежина меродавних критеријума заснива се на групној оцени експерата заинтересованих страна (инвеститора, корисника, пројектаната и др.) применом неке од метода, у које спадају:

- метод рангирања;
- метод рејтинга;
- метод поређења парова, и др.

2. УСЛОВИ У КОЈИМА ЈЕ ПОГОДНА ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ

У примени било ког метода вишекритеријумског рангирања, поред величина основних показатеља по варијантама утврђених у одговарајућој студијско-пројектној документацији, веома значајан утицај на резултате имају изабрани меродавни критеријуми и, пре свега, додела релативних тежина меродавним критеријумима. С обзиром да на избор меродавних критеријума и доделу релативних тежина изабраним критеријумима врло значајан утицај имају субјективни фактори то је, вишекритеријумско рангирање за избор варијанте најбоље примењивати у случајевима у којима су разлике између варијанти, мерене техничко-експлоатационим, економским и еколошким показатељима, минималне. Ово зато, јер је при минималним разликама између варијанти за њихово релативно рангирање (нијансирање) потребна што прецизнија вага, али и зато што при минималним разликама између варијанти, и у случајевима да је на њихово рангирање утицао јак субјективни фактор, не могу настати велике штетне последице.

3. УСЛОВИ У КОЈИМА НИЈЕ ПОГОДНА ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ

Међутим, у случајевима у којима између варијанти постоје значајне разлике у величинама основних, техничко-експлоатационих, економских и еколошких показатеља по којима је предност неке варијанте очигледна, тада би, у примени вишекритеријумског рангирања варијанти постојала реална опасност да, услед наглашеног утицаја субјективног фактора, буде изабрана варијанта која је убедљиво лошија по свим најзначајнијим техничко-експлоатационим, економским и еколошким показатељима, што би изазвало огромне разноврсне и дуготрајне штете.

У описаним случајевима, у којима је нека од разматраних варијанти по величинама техничко-експлоатационих, економских и еколошких показатеља очигледно убедљиво најповољнија, "стручњак" који тражи примену вишекритеријумског рангирања за избор варијанте, очигледно је незналица или има зле намере да намешта резултате по принципу да БЕЛО ПОСТАНЕ ЦРНО, а да ЦРНО ПОСТАНЕ БЕЛО. Најчешће се ради о комбинацији незнања и зле намере, јер онај који мало зна више је склон намештању резултата.

4. СТАВ О ПОГОДНОСТИ ПРИМЕНЕ НЕКЕ ОД МЕТОДА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ

С обзиром да у примени вишекритеријумског рангирања варијанти, главну пажњу треба усмерити на утврђивање меродавних критеријума и додељивању релативних тежина изабраним критеријумима, избор метода вишекритеријумског рангирања је мање значајан.

Зато је у наредном тексту изложен само један метод вишекритеријумског рангирања.

4.1. SAW – Метода простог збрајања тежинских вредности критеријума

Ова метода је једна од најпознатијих и најчешће коришћених у проблематици вишекритеријумског рангирања. За примену ове методе неопходно је дефинисати меродавне критеријуме и релативне тежинске вредности изабраних критеријума. Пре примене ове методе потребно је извршити нормализацију вредности које поједине варијанте V_i узимају по појединим критеријумима (вредност из базе матрице D). Бездимензионални елементи r_{ij} нормализоване матрице R се добијају на следећи начин:

- за критеријуме "користи" релацијом $r_{ij} = x_{ij}/x_{jmax}$
- за критеријуме "трошкови" релацијом $r_{ij} = x_{jmin}/x_{ij}$, где је i – ознака варијанте, а j – ознака критеријума.

Укупан број бодова за поједине варијанте добија се тако што се вредност из *нормализоване матрице* (R), које одређене варијанте узимају по појединим критеријумима, множе са одговарајућим *тежинским вредностима критеријума* (W_i) и овако добијени производи, који се односе на поједине варијанте, међусобно се сабирају. Крајњи резултат представља израчунати збир те варијанте. Најбоља варијанта је она са највећим коначним збиром.

5. НУМЕРИЧКИ ПРИМЕРИ

Изложена су два бројна примера за рангирање варијанти код којих је релативан редослед уочљив и на бази величина основних најзначајнијих техничко-експлоатационих, економских и еколошких показатеља:

- у првом бројном примеру показана је практична примена SAW метода у коме на резултате рангирања практично нису утицали субјективни фактори, јер су, при утврђивању меродавних критеријума и њихових релативних тежина, уважавани најзначајнији техничко-експлоатациони, економски и еколошки показатељи, који су утврђени у одговарајућој студијско-пројектној документацији.
- у другом бројном примеру који се заснива на примени АНР метода у коме су на резултате рангирања варијанти одлучујуће - практично искључиво утицали субјективни фактори, јер, при утврђивању меродавних критеријума и њихових релативних тежина, нису уважавани најзначајнији техничко-експлоатациони, економски и еколошки показатељи, који су дефинисани у одговарајућој студијско-пројектној документацији.

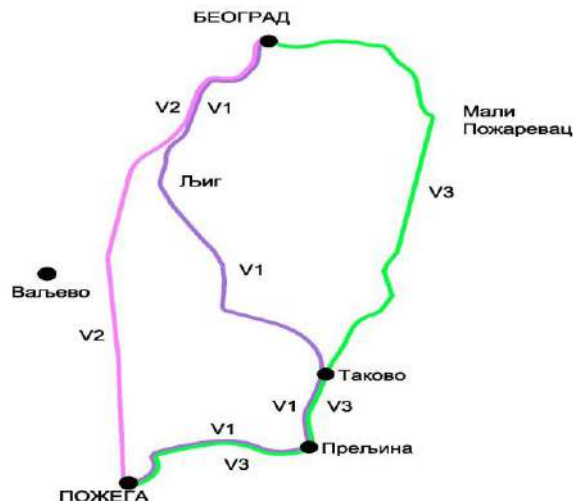
5.1. Нумерички пример примене SAW метода рангирања варијанти, у коме субјективни фактор практично није утицао на резултате рангирања варијанти

Основни циљ излагања наредног нумеричког примера је да се детаљно прикаже примена SAW метода у коме субјективни фактор није утицао на резултате рангирања. Ово је зато јер су у рангирању одабрани критеријуми који представљају трансформисане најзначајније техничко-експлоатационе, економске и еколошке показатеље, чиме је добијен резултат рангирања применом SAW метода идентичан оном који је очигледан и на бази основних - најзначајнијих техничко-експлоатационих, економских и еколошких показатеља.

Нумерички пример се односи на избор најповољније варијанте ауто-пута Београд – Јужни Јадран на потезу од Београда до Пожеге.

- У ПРВОМ кораку** утврђене су варијанте које се пореде

- V₁ – Београд-Обреновац-Љиг-Таково-Прегљина-Пожега
 V₂ – Београд-Обреновац-Уб-Словац-Честобродица-Пожега
 V₃ – Београд-Б.Поток-М.Пожаревац-Топола-Таково-Пожега



Слика 1. Шематски приказ варијанти коридора аутопута Београд - Пожега

- У ДРУГОМ кораку** утврђене су величине најзначајнијих показатеља по варијантама

Табела 1. Најзначајнији показатељи по варијантама

Основни показатељи (X _i)		Јединица мере	Величине основних показатеља по варијантама (V _i)		
			V ₁	V ₂	V ₃
X ₁	Дужина трасе аутопута (L)	(km)	144.055	126.650	143.144
X ₂	Укупни трошкови грађења и трошкови експлоатације дисконтовани на прву годину ($\sum T$)	(милиона динара)	1,675,798	1,684,849	1,751,365
X ₃	Интерна стопа рентабилитета (ISR)	(%)	13.30	13.39	10.60
X ₄	Просторно урбанистички и еколошки аспекти	(бодови)	99.30	98.30	97.60

- У ТРЕЋЕМ кораку** утврђени су критеријуми на основу којих су рангиране варијанте

- X₁ – L – дужина трасе ауто-пута (km) (-) (*)
 X₂ – $\sum T$ – критеријум укупних трошкова грађења и трошкова експлоатације дисконтованих на прву годину (10%) (-) (*)
 X₃ – ISR – интерна стопа рентабилитета (%) (+) (**)
 X₄ – просторно-урбанистички и еколошки аспект (бодови) (+) (**)

(*) - Критеријум "трошкова (-)". Најбоља је варијанта са најмањом вредношћу по том критеријуму.

(**) - Критеријум "користи" (+). Најбоља је варијанта са највећом вредношћу по том критеријуму.

- **У ЧЕТВРТОМ кораку** формиране су базна матрица (D) и бездимензионална матрица (R)

а) БАЗНА МАТРИЦА (D)

Табела 2. Базна матрица

ВАРИЈАНТА	КРИТЕРИЈУМ			
	X ₁ (-)	X ₂ (-)	X ₃ (+)	X ₄ (+)
V ₁	144.055	1,675,798	13,30	99.3
V ₂	126.650	1,684,849	13,39	98.3
V ₃	143.144	1,751,365	10,60	97.6

б) БЕЗДИМЕНЗИОНАЛНА МАТРИЦА (R)

Табела 3. Бездимензионална матрица

Елементи r _{ij} бездимензионалне матрице (R)				
ВАРИЈАНТА	КРИТЕРИЈУМ			
	X ₁ (-)	X ₂ (-)	X ₃ (+)	X ₄ (+)
V ₁	0.88	1.00	0.99	1.00
V ₂	1.00	0.99	1.00	0.99
V ₃	0.89	0.96	0.80	0.98

- **У ПЕТОМ кораку** утврђене су тежине (W) појединих критеријума

Уважавајући значај основних техничко-експлоатационих, економских и еколошких показатеља, дефинисане су тежине (W_i) појединих критеријума:

$$W_1 = 0.15$$

$$W_2 = 0.30$$

$$W_3 = 0.35$$

$$W_4 = 0.20$$

$$(\sum W_j = 1 - \text{тежине утврђене методом рангирања})$$

- **У ШЕСТОМ кораку** извршено је израчунавање вредности тежина за варијанте

- **У СЕДМОМ кораку** утврђен је релативни редослед разматраних варијанти

На основу добијених резултата најбоља варијанта је V₂ (0.9950), а релативни редослед разматраних варијанти је:

$$\text{I)} \quad V_2 \quad (0.9950)$$

$$\text{II)} \quad V_1 \quad (0.9785)$$

$$\text{III)} \quad V_3 \quad (0.8975)$$

5.2. Нумерички пример примене АНР метода рангирања варијанти, у коме је субјективни фактор одлучујуће (искључиво) утицао на резултате рангирања варијанти

Основни циљ излагања наредног нумеричког примера је да се прикаже примена вишекритеријумског рангирања (метода АНР) по коме је варијанта пројектованог аутопута изабрана искључиво уз максимално деловање СУБЈЕКТИВНИХ фактора, чиме је "НАУЧНО" показано како ЦРНО ПОСТАЈЕ БЕЛО и како БЕЛО ПОСТАЈЕ ЦРНО.

Нумерички пример се односи на избор варијанте пројектованог аутопута Београд - Јужни Јадран на потезу од обилазнице Београда до Обреновца.

- **У ПРВОМ кораку** утврђене су варијанте које се пореде

Ради се о варијантама пројектованог аутопута, и то:

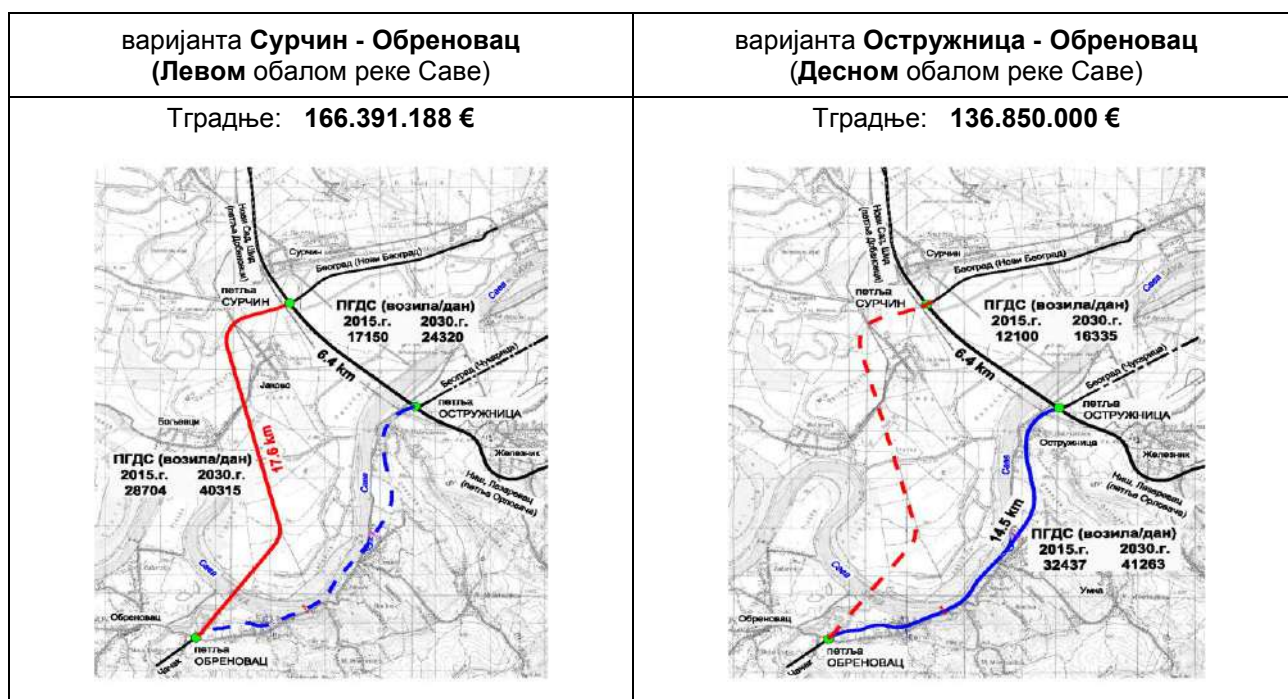
V₁ – ДЕСНОМ обалом реке Саве од петље Остружница до петље Обреновац

V₂ – ЛЕВОМ обалом реке Саве од петље Сурчин до петље Обреновац.

$$V_1 = \sum_{i=1}^4 r_{1j} \cdot W_j = 0.88 \cdot 0.15 + 1.00 \cdot 0.30 + 0.99 \cdot 0.35 + 1.00 \cdot 0.20 = \underline{0.9785}$$

$$V_2 = \sum_{i=1}^4 r_{2j} \cdot W_j = 1.00 \cdot 0.15 + 0.99 \cdot 0.30 + 1.00 \cdot 0.35 + 0.99 \cdot 0.20 = \underline{0.9950}$$

$$V_3 = \sum_{i=1}^4 r_{3j} \cdot W_j = 0.89 \cdot 0.15 + 0.96 \cdot 0.30 + 0.80 \cdot 0.35 + 0.98 \cdot 0.20 = \underline{0.8975}$$



Слика 3. Шематски приказ положаја варијанти будућег аутопута од обилазнице Београда до Обреновца

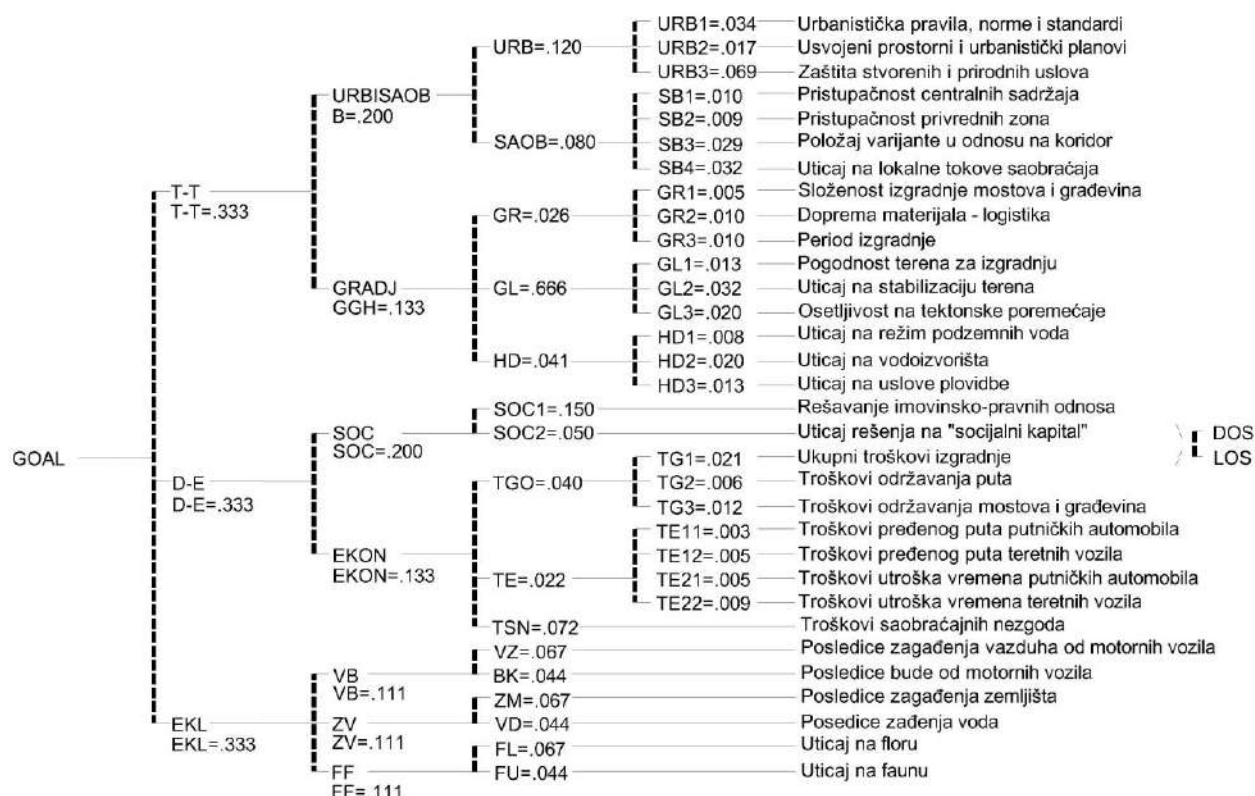
- **У ДРУГОМ кораку** утврђене су величине најзначајнијих показатеља по варијантама

Основни показатељи (X_i)		Јединица мере	Величине основних показатеља по варијантама (V_i)	
			V_1 (Десна обала реке Саве)	V_2 (Лева обала реке Саве)
X_1	Дужина пројектоване трасе аутопута	(км)	14.5	17.6
X_2	Усмереност саобраћајних доминантних токова	(%)	60	40
X_3	Величина саобраћајних токова на аутопуту у I години (ПГДС)	(возила/дан)	32400	28700
X_4	Трошкови изградње аутопута	(€)	136,850,000	166,390,000
X_5	Трошкови санације клизишта Дубоко и трошкови изградње градске саобраћајнице Сурчин - Нови Београд, који нису обухваћени трошковима изградње трасе аутопута	(€)	0	119,200,000
X_6	Економска интерна стопа рентабилитета (EISR)	(%)	35.0	24.8
X_7	Финансијска интерна стопа рентабилитета (FISR)	(%)	10.0	6.0
X_8	Број година у коме се уложени капитал враћа од прихода од путарине	(године)	15-20	25-30

Према претходном приказу величина најзначајнијих техничко-експлоатационих, економских и еколошких показатеља по варијантама, утврђених студијско-пројектном документацијом обрађеном на нивоу Идејног пројекта, очигледно је да се третиране варијанте битно разликују по многим карактеристикама и да је по најзначајнијим техничко-експлоатационим,

економским и еколошким показатељима једна варијанта у изразитој предности. То значи да у оваквим случајевима примена вишекритеријумског рангирања има за циљ једино да непримереним деловањем субјективних фактора намести резултат рангирања.

- **У ТРЕЋЕМ кораку** утврђени су критеријуми на основу којих су рангиране варијанте



Слика 3. Критеријуми на основу којих се рангирају варијанте

Утврђивањем основних критеријума и њиховим дробљењем на преко 30 подкритеријума, сумњиве значајности, уз изостављање или замагљивање неких веома значајних (EISR, FISR, број година за који се уложени капитал у аутопут враћа од наплате путарине, трошкова одржавања релевантних путних мрежа и др.) дат је јасан сигнал да је основни циљ примене АНР метода вишекритеријумског рангирања да се "НАУЧНО" докаже да се варијанта аутопута Сурчин - Обреновац изабере иако је по свим најзначајнијим техничко-експлоатационим, економским и еколошким показатељима убедљиво лошија од варијанте аутопута Остругница - Обреновац.

- **У ЧЕТВРТОМ кораку** извршено је поређење варијанти по паровима на свим нивоима АНР модела

- Поређење по паровима на првом нивоу – ниво главних критеријума

На овом нивоу сви учесници у пројекту су поредили Техничко-технолошке (Т-Т), друштвено-економске (D-E) и еколошке (EKL) критеријуме.

На основу дискусија и узимања у обзир резултата ових дискусија констатовано је да ове три групе критеријума имају подједнаку важност. Један од закључака ових дискусија јесте и да ова претпоставка буде полазна, а да анализа резултата на крају укаже у којој мери би промена ових критеријума утицала на крајњи резултат.

- Поређење по паровима на другом нивоу

На сваком следећем нивоу у процесу поређења по паровима учествовали су експерти, чланови радног тима, из области којој посматрани ниво поређења припада. Техничко-технолошки (Т-Т) критеријуми су подељени у две основне групе и то: урбанистичко-саобраћајне (URB&SAOB) и грађевинско-геолошке и хидролошке (GGH). Друштвено-економски критеријуми (D-E) су такође подељени у две основне групе: социолошке (SOC) и економске (EKON). У области екологије (EKL) критеријуми су подељени у три групе: последице загађења ваздуха и последице буке од возила (VB), загађење земљишта и вода (ZV) и уништавање флоре и фауне (FF).

- Поређење по паровима на трећем нивоу

На овом нивоу, као што се и види на слици (односи се на дијаграм АХП) потребно је било извршити поређење по паровима оних подкритеријума који су настали као последица поделе критеријума на другом нивоу. Тако је група критеријума URB&SAOB подељена на урбанистичке (URB) и саобраћајне подкритеријуме (SAOB).

Даље на овом нивоу је подела групе социолошких критеријума (SOC) на подкритеријуме решавања имовинско-правних односа (SOC1) и утицај на тзв. Социјални капитал (SOC2).

Еколошки критеријуми се на овом нивоу деле на подкритеријуме, и то из групе ваздух и бука (VB) на подкритеријуме: загађење ваздуха (VZ) и последице буке (BK). Група критеријума који се односе на загађење земљишта и вода (ZV) подељена је на подкритеријуме: последице загађења земљишта (ZM) и последице загађења вода (VD).

- Поређење по паровима на четвртном нивоу

На овом нивоу треба извршити поређење по паровима оних подкритеријума који су настали као последица деобе критеријума на трећем нивоу. Урбанистички критеријуми (URB) подељени су на подкритеријуме: урбанистичке норме, правила и стандарди (URB1), однос према усвојеним просторним и урбанистичким плановима (URB2) и заштита створених и природних вредности (URB3).

Следећа подела на овом нивоу је подела саобраћајних критеријума (SAOB) на подкритеријуме: приступачност централних садржаја (SB1), приступачност привредних зона (SB2), положај варијанте у односу на коридор Е-763 (SB3) и утицај на локалне токове саобраћаја (SB4).

Даље, грађевински критеријум (GR) подељен је на подкритеријуме: сложеност изградње мостова и грађевина (GR1), допрема материјала за изградњу – логистика (GR2) и период изградње деонице (GR3).

Геолошки критеријуми (GL) подељени су на подкритеријуме: погодност терена за изградњу (GL1), утицај на стабилизацију терена (GL2) и осетљивост на тектонске поремећаје (GL3). Критеријуми у домену хидрологије и хидротехнике (HD) подељени су на подкритеријуме: утицај на режим подземних вода (HD1), утицај на водоизворишта (HD2) и утицај на услове пловидбе (HD3).

Подела критеријума зависних од трошкова изградње и одржавања варијанте (TGO) је извршена на подкритеријуме: укупни трошкови изградње деонице (TG1), трошкови одржавања деонице ауто-пута (TG2) и трошкови одржавања мостова и грађевина (TG3).

Последња подела на овом нивоу је подела критеријума трошкови експлоатације (TE) на подкритеријуме: трошкови пређеног пута путничких аутомобила (TE11), трошкови утрошеног времена путничких аутомобила (TE12), трошкови пређеног пута теретних возила (TE21) и трошкови утрошка времена теретних возила (TE22).

- Поређење по паровима на петом нивоу

У петом кораку извршено је поређење алтернатива према надређеним критеријумима.

У описаном поступку поређења по паровима на свим нивоима АНР методом (4 нивоа) нескривено је најављен одлучујући утицај субјективних фактора на избор варијанте, како би варијанта аутопута Сурчин - Обреновац добила предност по већини (измишљених) вештачки утврђених подкритеријума сумњиве значајности.

- **У ПЕТОМ кораку** извршено је поређење варијанти према надређеним критеријумима

После изнетих опаски у трећем и четвртном кораку, пресудним утицајем субјективних фактора, варијанта Сурчин - Обреновац добила је предност по 24 подкритеријума сумњиве значајности, а варијанта Остружница - Обреновац по 8 подкритеријума.

6. НЕГАТИВНЕ ПОСЛЕДИЦЕ У РЕАЛИЗАЦИЈИ И ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ВАРИЈАНТЕ АУТОПУТА ИЗАБРАНЕ ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКИМ РАНГИРАЊЕМ ПОД ОДЛУЧУЈУЋЕМ УТИЦАЈУ СУБЈЕКТИВНОГ ФАКТОРА

Најзначајнији техничко-експлоатациони, економски и еколошки показатељи утврђени студијско-пројектном документацијом, ревидованом од Републичке ревизионе комисије, указују да би изградња аутопута по варијанти Сурчин - Обреновац, уместо по варијанти Остружница - Обреновац, изазвала бројне негативне последице. У најзначајније спадају:

1. Већи трошкови изградње за преко 20%.
2. Неће се у склопу трошкова изградње аутопута санирати клизиште Умка - Дубоко.
3. Неће се у склопу трошкова изградње аутопута унапредити хидраулички и пловидбени параметри реке Саве у складу са европским стандардима.
4. Неће се у склопу изградње аутопута створити услови да се државни пут I реда 26 (M19) доведе у квалитетно експлоатационо стање.
5. Биће дужи пут око 9.5км за преко 60% возила у саобраћајном току.
6. Биће мањи саобраћајни ток на аутопуту за око 13% (у првој години експлоатације) који ће остати на постојећим мање безбедним путевима 22 (M22) и 26 (M19).
7. Биће знатно већи трошкови употребе аутопута (оперативни трошкови возила, трошкови времена путника и терета, трошкови саобраћајних незгода, трошкови одржавања мреже).
8. Биће потребан знатно дужи концесиони период за враћање уложеног капитала у аутопут приходима од наплате путарине.
9. Угрозиће се водо-изворишта (речни бунари) лоцирани на левој обали реке Саве.
10. Уништава се за сва времена преко 120 хектара пољопривредног земљишта.

7. ПОРУКА РАДА

ОПРЕЗ!!! при коришћењу резултата вишекритеријумских анализа.

Литература:

- [1] Hwang C.L., Yon K. "MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING - METHODS AND APPLICATIONS", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1981.
- [2] EUROPEAN COMMISSION (1996): Cost-Benefit and multi-criteria analysis for new road construction
- [3] Идејни пројекат са студијом оправданости аутопута Е-763 Београд - Пожега, траса по левој обали Саве, Студија оправданости, књига 20, ЦИП, 2011.г.
- [4] Идејни пројекат Е-763 Београд - Љиг - Пожега, књига 17, Студија оправданости, Јавно предузеће "Путеви Србије", Београд, 2006.г.
- [5] Монографија под насловом "ПОВЕЗИВАЊЕ АУТОПУТА БЕОГРАД - ЈУЖНИ ЈАДРАН СА КОРИДОРОМ X И ОСНОВНОМ САОБРАЋАЈНОМ МРЕЖОМ БЕОГРАДА", Српско друштво за путеве и Инжењерска академија Србије, Београд, 2010.г.
- [6] Ставови стручњака Српског друштва за путеве, Инжењерске академије Србије и Удружења грађевинских инжењера Србије по питању избора трасе аутопута Београд - Јужни Јадран од обилазнице Београда до Обреновца", Београд, 2012.г.
- [7] "Вишекритеријумско вредновање варијанти аутопута Београд - Јужни Јадран на административном подручју Београда", Коридори Србије д.о.о., Београд, 2013.г.
- [8] Закључци са трибине одржане у Инжењерској комори Србије 9.7.2013.г. "ПРОЈЕКАТ АУТОПУТА БЕОГРАД - ЈУЖНИ ЈАДРАН ЗА ПОТЕЗ БЕОГРАД (ОБИЛАЗНИЦА) - ОБРЕНОВАЦ"
- [9] Проф. др Љубиша Кузовић, др Бранимир Ујдур, мр Боривоје Алексић "Улагање у варијанту аутопута Сурчин - Обреновац уместо у варијанту Остружница - Обреновац изазвало би несагледиво велике и дугорочне економске губитке", Реферат објављен у часопису "Пут и саобраћај" Београд., 2014.г.
- [10] Проф. др Љубиша Кузовић, мр Боривоје Алексић, Илија Албрехт, др Слободан Отовић "Критички осврт на улогу студија оправданости при одлучивању о рационалном улагању у пројекте путева "Реферат објављен у часопису "Пут и саобраћај" Београд., 2014.г.

UPOTREBA 3D MODELA PRILIKOM DIMENZIONIRANJA KRUTIH KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA

Ammar Šarić, dipl.ing.građ. – master
Građevinski fakultet Sarajevo, ammar.saric@hotmail.com

Doc.dr.sc. **Mirza Pozder**, dipl.ing.građ.
Građevinski fakultet Sarajevo, pozder.mirza@hotmail.com

Pregledni rad

Rezime: *Metoda konačnih elemenata odavno je već prisutna u građevinarstvu. Razvijeni su brojni softverski paketi koji koriste ovu metodu za rješavanje različitih inženjerskih problema. Najraširenija je primjena prilikom statičke analize konstrukcija i geomehaničkih osobina i ponašanja temeljnog tla. U novije vrijeme, usložnjavanjem saobraćajnih problema i osobenosti, sve više se javlja potreba za njihovom upotrebom i u ovoj oblasti građevinarstva. U radu je prezentirana mogućnost upotrebe 3D modela i softvera ANSYS kao pomoć pri dimenzioniranju krute kolovozne konstrukcije aerodromske piste pod djelovanjem opterećenja od najvećeg Boeing-ovog modela aviona, 747-8.*

Ključne riječi: *metoda konačnih elemenata, kruta kolovozna konstrukcija, ANSYS, aerodromska pista.*

USE OF 3D MODELS FOR RIGID PAVEMENTS CALCULATIONS

Ammar Šarić, M.Sc. CE
Faculty of Civil Engineering Sarajevo, ammar.saric@hotmail.com

Mirza Pozder, Ph.D. CE
Faculty of Civil Engineering Sarajevo, pozder.mirza@hotmail.com

Review paper

Abstract: *The finite element method has long been present in the civil engineering. A lot of softwares packages have been developed that use this method to solve many engineering problems. The most widespread is the application in static analysis of structures and geotechnical characteristics and behavior of foundation soil. In recent years, the growing complexity of traffic problems and his peculiarities, there is an increasing need for their use in this field of civil engineering. This paper presents the possibility of using 3D models and software ANSYS as help in rigid pavement calculations for runway, under the influence of the load of the largest Boeing aircraft models, 747-8.*

Keywords: *finite element method, rigid pavement, ANSYS, airport runway.*

1. UVOD

Prilikom dimenzioniranja i simulacije ponašanja kolovozne konstrukcije osobine pojedinih slojeva su u području nelinearnog ponašanja sa izraženom nehomogenošću i anizotropijom. Modeli kolovoznih konstrukcija, koji se koriste prilikom simuliranja njihovog ponašanja u različitim uslovima i pod različitim opterećenjima, trebaju zadovoljiti sljedeće karakteristike: adekvatno prikazati strukturu kolovoza, uračunati diskontinualnost kolovoza, biti u mogućnosti analizirati neuniformno saobraćajno opterećenje te okolinske uslove (temperatura). Metode konačnih elemenata (eng. Finite Element Method – FEM) omogućavaju rješavanje ovih zahtjeva uz pomoć 3D modeliranja kolovozne konstrukcije. Brojni su softveri razvijeni na matematičkim principima konačnih elemenata, te se za potrebe proračuna kolovoznih konstrukcija mogu podijeliti u dvije osnovne grupe: FEM softveri široke primjene (ANSYS, ABAQUS) te FEM softveri namijenjeni isključivo za kolovozne konstrukcije (ILLI-SLAB, WESLIQID, EVERFE).

U ovom radu prikazana je upotreba ANSYS 15.0 softvera prilikom modeliranja krute kolovozne konstrukcije aerodromske piste opterećene statičkim opterećenjem najvećeg Boeing-ovog aviona, 747-8.

2. METODA KONAČNIH ELEMENATA

Metoda konačnih elemenata prvobitno je razvijena za potrebe građevinarstva i aeroinženjerstva u cilju rješavanja složenih problema elastičnosti i strukture konstrukcija. Richard Courant je 1943. godine prvi upotrijebio Analizu konačnih elemenata (eng. Finite Element Analysis – FEA) pri čemu je koristio Ritz metodu numeričke analize.

Trenutno, metoda konačnih elemenata koristi se za rješavanje mnogih inženjerskih problema (linearni i nelinearni problemi u analizi napona, kretanje fluida, utjecaj temperature, elektromagnetizam). Njena prednost je mogućnost proračuna složenih sistema opterećenja i geometrije. ANSYS softver predstavlja moćan alat za 3D modeliranje koji radi na principu konačnih elemenata. Postoji nekoliko ANSYS platformi za različite vrste problema. U ovom radu korištena je platforma ANSYS Workbench – Static Structural Analysis [1].

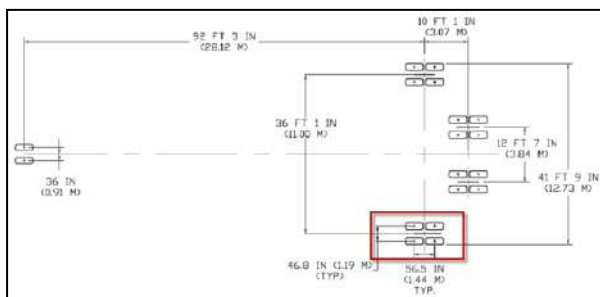
3. OPIS PROBLEMA

Povećanjem veličine i težine modernih aviona stvara se potreba i za naprednijom analizom svih parametara uključenih u proces dimenzioniranja kolovozne konstrukcije aerodromskih pista. Jedan od bitnijih parametara dimenzioniranja krute kolovozne konstrukcije predstavlja i određivanje maksimalnog napona zatezanja u ploči σ_t (eng. max. tensile stress) uzrokovanog težinom aviona.

Metode dimenzioniranja koje se najčešće koriste zahtijevaju upotrebu različitih dijagrama koji debljinu kolovozne konstrukcije određuju na osnovu krivulja za modul reakcije podloge (k), maksimalnog opterećenja stajnog trapa, LCN broja (eng. Load Classification Number) ili ACN broja (eng. Aircraft Classification Number).

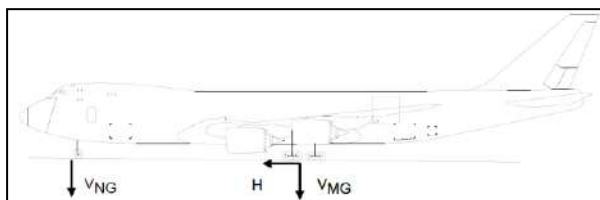
Ovdje se daje primjer 3D modeliranja kolovozne konstrukcije za stajni trap sa 4 gume pri čemu se svi projektni parametri veoma brzo variraju.

Kao mjerodavni model aviona usvojen je Boeing 747-8 maksimalne težine 449.056kg sa složenim sistemom oslanjanja (slika 1) od čega je u modelu korišten zadnji stajni trap sa četiri "otiska" (eng. footprints) maksimalnog opterećenja od 106.299kg.



Slika 1: Raspored guma stajnog trapa (Boeing 747-8)

Kompletna masa aviona raspoređena je između prednjeg stajnog trapa (eng. noise gear) i glavnog stajnog trapa (eng. body gear). Velika udaljenost između točkova omogućava razmatranje utjecaja svakog trapa zasebno (slika 2).



Slika 2: Schema opterećenja (Boeing 747-8)

3.1. Opis modela

Kolovozna konstrukcija sastoji se od betonske ploče na podlozi odgovarajućeg modula stišljivosti (M_s). Betonska ploča predstavljena je sa dva osnovna parametra; modulom elastičnosti (E) i Poisson-ovim koeficijentom (ν). Debljina ploče je promjenljiva te su korištena 4 modela sa različitim debljinama, dok se ispod ploče nalazi sloj konstantne debljine od 45cm.

Vrijednosti svih promjenljivih parametara prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1: Vrijednosti promjenljivih parametara modela

Parametar	Vrijednost			
Modul elastičnosti E (MPa)	30.000	40.000	50.000	
Poisson-ov koeficijent ν	0,15		0,25	
Modul stišljivosti M_s (MPa)	100		120	
Debljina ploče d (cm)	30	35	40	45

Simuliranje utjecaja vrste betonske mješavine ("klasični" Portland cementni beton, beton sa recikliranim agregatom, beton sa čeličnim vlaknima, ojačani valjano-zbijeni beton – RCC) na ponašanje modela urađeno je upotrebom promjenljivih veličina modula elastičnosti i Poisson-ovog koeficijenta.

Dimenzije betonske ploče iznose 5,0x7,0m, što predstavlja maksimalnu radnu širinu te maksimalnu dužinu ploče bez posebnih spojeva. Težina aviona uniformno je raspoređena posredstvom kontaktne površine između stajnog trapa i betonske ploče. Veličina kontaktne površine (A) zavisi od vertikalnog opterećenja (P) i pritiska u gumama (p):

$$A = \frac{P}{p} [\text{cm}^2] \quad (1)$$

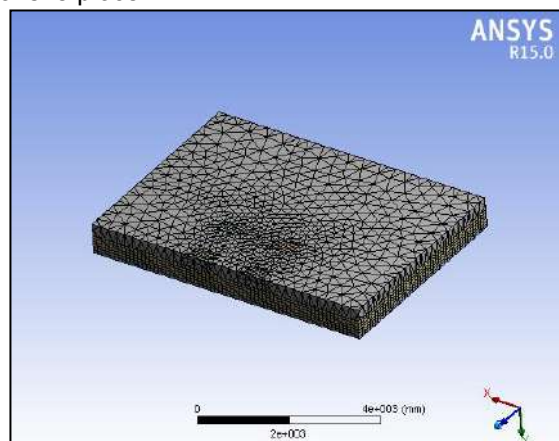
Oblik kontaktne površine je eliptičan, ali se radi jednostavnosti modeliranja usvaja pravougaona kontaktna površina širine L i dužine l :

$$L = 0,8172 \cdot L_e; l = 0,6 \cdot L [\text{cm}] \quad (2)$$

$$L_e^2 = \frac{A}{0,5227} [\text{cm}^2], \text{ gdje je}$$

$$L_e - \text{dužina eliptične kontaktne površine} \quad (3)$$

Usvojene dimenzije kontaktne površine iznose 47x28cm. Model betonske ploče predstavljen u softveru ANSYS 15.0 sastoji se od trodimenzionalnih konačnih elemenata, paralelopipeda (Solid – BRICK), sa osam čvorova i šest lica. Svaki čvor ima tri stepena slobode pomjeranja (translacije). Element SOLID186 korišten je za modeliranje ploče, a SURF154 za podlogu. Slika 3 prikazuje mrežu konačnih elemenata modela betonske ploče.



Slika 3: Generisana mreža konačnih elemenata 3D modela krute kolovozne konstrukcije

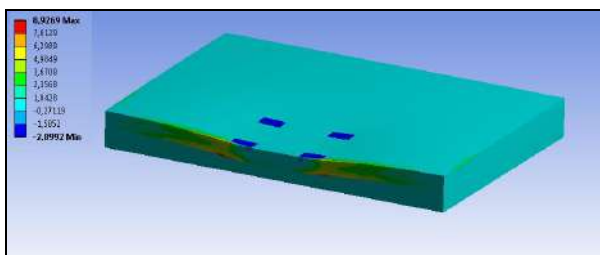
Westergaard-ova istraživanja pokazala su da je najkritičniji položaj opterećenja na ivici duže strane ploče, odnosno, da se pri tome dobijaju najveći naponi zatezanja u betonskoj ploči. Na osnovu toga, dvije kontaktne površine postavljene su na ivicu ploče dužine 7m, a preostale dvije na odgovarajuće rastojeenje prema slici 1 [3].

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

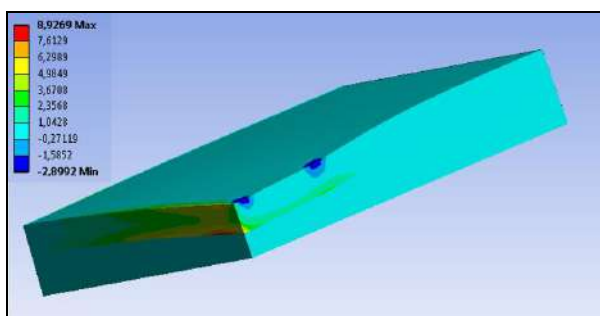
Promjenom osnovnih parametara (E , ν , d , M_s) potrebnih za dimenzioniranje betonske kolovozne konstrukcije, utvrđena je zavisnost promjene maskimalnih napona zatezanja:

$$\sigma_t = f(E, \nu, d, M_s) \quad (4)$$

Izgled dobijenih rezultata za opisani položaj opterećenja i jednu od kombinacija promjenljivih parametara prikazan je na sljedećim slikama:



Slika 4: Maksimalni napon zatezanja betonske ploče (σ_t – ANSYS)



Slika 5: Maksimalni napon zatezanja betonske ploče-presjek kroz sredinu ploče (σ_t – ANSYS)

Potpuni rezultati prikazani su u tabeli 2. Na osnovu dobijenih vrijednosti može se pratiti promjena napona zatezanja u zavisnosti od vrijednosti parametara bitnih za dimenzioniranje. Ovi podaci pružaju mogućnost određivanja veličine utjecaja svakog pojedinčanog parametra na dobijene rezultate, te određivanje onih ključnih čijim se poboljšavanjem mogu unaprijediti i osobine kolovozne konstrukcije.

Osnovni zaključci koji se mogu izvesti na osnovu podataka prikazanih u tabeli 2 su sljedeći:

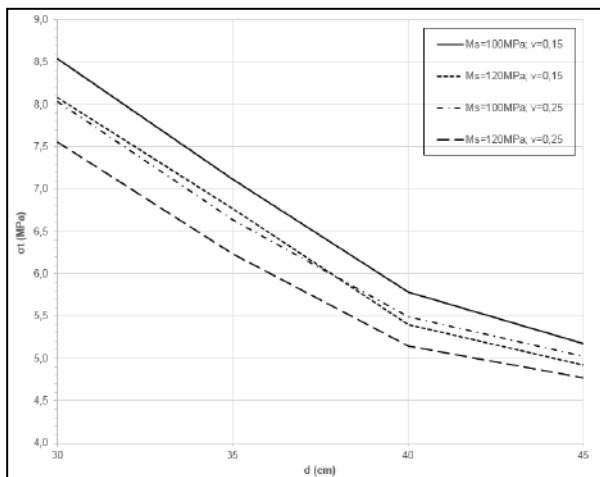
- povećanje debljine ploče za 10cm dovodi do smanjenja napona za 32%;
- povećanjem modula stišljivosti zadržava se isti odnos napona za sve debljine ploče;
- promjenom modula elastičnosti betona dolazi do porasta napona za 12-16%, neovisno o debljini ploče;
- veća vrijednost Poisson-ovog koeficijenta uzrokuje smanjenje napona za 5-7% bez obzira na debljinu betonske ploče.

Tabela 2: Pregled dobijenih vrijednosti maksimalnih napona zatezanja u zavisnosti od promjene osnovnih parametara dimenzioniranja

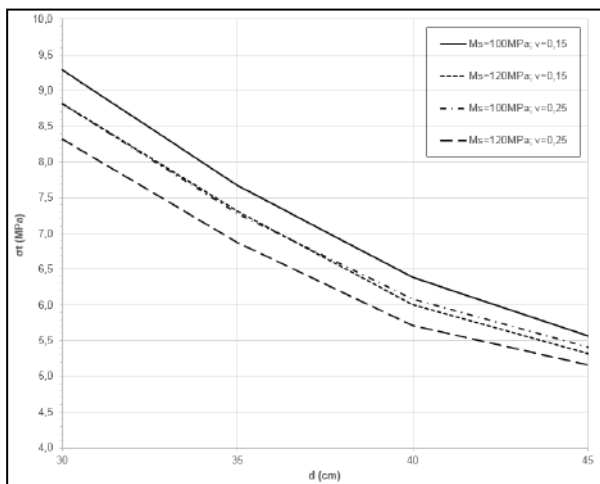
H (cm)	ν	M_s (MPa)	E (MPa)		
			30.000	40.000	50.000
30	0,15	100	8,540	9,295	9,890
		120	8,076	8,814	9,403
	0,25	100	8,033	8,814	9,433
		120	7,553	8,317	8,297
35	0,15	100	7,112	7,665	8,090
		120	6,765	7,314	7,743
	0,25	100	6,633	7,279	7,784
		120	6,231	6,869	7,372
40	0,15	100	5,778	6,388	6,857
		120	5,394	6,000	6,474
	0,25	100	5,489	6,083	6,542
		120	5,149	5,706	6,168
45	0,15	100	5,171	5,567	5,867
		120	4,916	5,317	5,622
	0,25	100	5,018	5,412	5,709
		120	4,766	5,163	5,467

Dobijene vrijednosti mogu biti upotrijebljene za formiranje različitih dijagrama priklom dimenzioniranja kolovozne konstrukcije.

U ovom radu daje se primjer konstrukcije dijagrama $\sigma_t = f(d, M_s, \nu)$ (slike 6 i 7). Uzimanjem u obzir dodatnih parametara pri dimenzioniranju kolovozne konstrukcije (npr. temperatura), te dobijanjem većeg broja vrijednosti naprežanja (veći broj modela), moguće je formirati i složenije dijagrame koji će vjerodostojnije prikazati stvarno stanje.



Slika 6: Dijagram d - σ_t u zavisnosti od modula stišljivosti i Poisson-ovog koeficijenta ($E=30.000$ MPa)



Slika 7: Dijagram d - σ_t u zavisnosti od modula stišljivosti i Poisson-ovog koeficijenta ($E=30.000$ MPa)

5. ZAKLJUČAK

Pojava aviona sve većih dimenzija podrazumijeva ne samo znatno veću težinu nego i kompleksniji sistem oslanjanja stajnih trapova i prenos opterećenja na kolovoznu konstrukciju. U tom smislu, postojeće metode i dijagrami nisu više dovoljni za potpuno dimenzioniranje. Savremeni i sve prisutniji način unaprijeđenja proračuna predstavlja upotreba softvera koji koriste metodu konačnih elemenata (FEM-3D). Istovremeno, osim tačnijih rezultata dobija se i kompletan 3D model razmatranog problema, tako da je moguće posmatrati njegovo ponašanje u bilo kojem vremenskom intervalu i pod bilo kojom kombinacijom djelovanja. Svi parametri uključeni u proces dimenzioniranja veoma su editabilni, pri čemu je moguće dobiti optimalnu kombinaciju, zavisno od toga šta se želi postići finalnim modelom.

Naredna istraživanja trebala bi biti usmjerena prema razvoju kompleksnijih modela koji su u stanju što realnije simulirati stvarne uslove, te laboratorijskim ispitivanjima čije bi rezultate bilo moguće porediti sa 3D modelima.

LITERATURA

- [1] ANSYS Release 15.0 user's Manual, ANSYS Inc. Canonsburg, PA, USA
- [2] Boeing 747-8 Airplane Characteristics for Airport Planning, december 2012., Seattle, Washington, USA
- [3] Cojocaru, R. (2011). *The design of the airport rigid pavement structure*. Buletinul Institutului Politehnic din Iași, Romania, 51-58
- [4] Guide for Mechanistic-Empirical Design of new and rehabilitated pavement structures, *Appendix QQ: Structural response models for rigid pavements*. NCHRP, july 2003. Illionis, USA
- [5] Salman, M.M., Patil, A.S. (2014). *Analytical Study of Steel Fibre Reinforced Rigid Pavements Under Moving Load*. IJSRD – International Journal for Scientific Research & Development, Vol. 2, 07, 467-475
- [6] Three dimensional finite element programs for pavement analysis, FHWA/IN/JHRP-96/21, Purdue University, january 1998.

PREDLOG UREĐENJA SERVISNO-USLUŽNIH OBJEKATA NA AUTOPUTEVIMA

Zsolt Kovacs, dipl.građ.inž.
kovacs.zsolt86@gmail.com

dr Igor Jokanović, dipl.građ.inž.
Građevinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Subotica,
jokanovici@gf.uns.ac.rs

Dragana Zeljić, dipl.građ.inž.
Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Banja Luka, dzeljic@agfbl.org

Žarko Grujić, dipl.građ.inž.
Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Banja Luka, zgrujic@agfbl.org

Stručni rad

Sažetak: *Servisno-uslužni objekti predstavljaju sastavni deo mreže puteva, omogućavajući sigurno i bezbedno funkcionisanje ove značajne komponente kopnenog saobraćaja. Izdvajaju se sadržaji namenjeni za bezbedno funkcionisanje samog autoputa i sadržaji koji pružaju komfornije i bezbednije putovanje. Kako bi ovi objekti predstavljali deo celovitog i funkcionalnog sistema potrebno je postaviti kriterijume i pravila za izbor njihovih lokacija, definisati elemente za saobraćajno-tehničko oblikovanje, a pre svega utvrditi preporuke i eventualna tipska rešenja u odnosu na uslove koji prevladavaju na određenoj putnoj mreži i njenom privrednom i društvenom okruženju.*

Ključne reči: *autoput, servisno-uslužni objekti, programski elementi, tipovi rešenja*

PROPOSAL FOR ARRANGEMENT OF SERVICE FACILITIES ON HIGHWAYS

Zsolt Kovacs, B.Sc. CE,
kovacs.zsolt86@gmail.com

dr Igor Jokanović, Ph.D. CE,
Faculty of Civil Engineering, University of Novi Sad, Subotica,
jokanovici@gf.uns.ac.rs

Dragana Zeljić, B.Sc. CE,
Faculty of Architecture and Civil Engineering of the University of Banja Luka, Banja Luka, dzeljic@agfbl.org

Žarko Grujić, B.Sc. CE,
Faculty of Architecture and Civil Engineering of the University of Banja Luka, Banja Luka, zgrujic@agfbl.org

Professional paper

Summary: *Service facilities are an integral part of the road network, providing a safe and secure operation of this important component of land transport. Some facilities relate to the safe operation of the highway and the other provide a comfortable and safe journey. If these facilities are to form part of a complete and functional system, it is necessary to set the criteria and rules for selection of their location, define elements for traffic-technical design, and above all to establish recommendations and possible typical solutions in relation to the conditions prevailing in a given road network and its economic and social environment.*

Key words: *highway, service facilities, program elements, types of solution*

1. UVOD

Ljudsko društvo se oduvek razvijalo zahvaljujući putovanjima, rastu saobraćaja i razvoju saobraćajnih sredstava. Rastom populacije u razvijenim, ali i u nerazvijenim zemljama, kao i rastom potrošnje, proizvodnje i životnog standarda, raste i potreba za transportom ljudi, informacija, roba i sirovina, a samim tim i potražnja za sredstvom koje će imati ulogu transportera. Taj konstantan rast je prirodan i očekivan proces civilizacijskog razvoja i jedan od najvažnijih pokazatelja razvoja neke zajednice.

U radu se razmatra najrazvijeniji vid transporta ljudi i dobara, odnosno drumski saobraćaj, kao neizostavno važan aspekt svakodnevnog života.

Uvažavajući tu činjenicu, servisno-uslužni objekti, ili kako se često nazivaju prateći objekti, dobijaju znatno na važnosti, jer dužina i vreme putovanja mogu značajno prevazilaziti psiho-fizičke kapacitete (vidno polje vozača, reakcija vozača na pojavu iznenadne smetnje i granične vrednosti fizioloških karakteristika vozača i putnika). Servisno-uslužni objekti obuhvataju objekte u neposrednoj blizini puta, odnosno unutar putnog pojasa, koji obezbeđuju određene dodatne usluge korisnicima puta, odnosno vozačima i putnicima (parkirališta, odmorišta, stanice za gorivo, restorani, moteli, auto-servisi, uslužni centri i sl.). Na taj način se vozačima i putnicima pružaju dodatni uslovi za bezbednu i udobnu vožnju, te omogućava zadovoljavanje potreba za gorivom, odmorom, jelom, pićem i raznim tehničkim i servisnim uslugama. Istovremeno, omogućeno je upoznavanje turističkih i ambijentalnih zanimljivosti okruženja, korišćenje dostupnih informacija, sredstava komunikacije, bankarskih usluga, pružanje usluga osobama sa posebnim potrebama, deci i dr.

Cilj ovog rada je da se prikažu osnovni tipovi servisno-uslužnih objekata i kriterijumi za formiranje istih, te utvrdi predlog „tipskih“ rešenja koja bi mogla biti primenjena na autoputnim potezima kroz Republiku Srbiju, bez ograničenja u odnosu na konkretne deonice i njihovu geografsku poziciju.

2. TIPOVI PRATEĆIH OBJEKATA

Servisno-uslužni objekti se mogu podeliti na dve glavne grupe, zasnovane na primaocu, odnosno davaocu usluga. Ova podela se temelji na direktnoj ulozi pojedinih sadržaja u odnosu na funkciju autoputa.

Prvu grupu predstavljaju prateći objekti za potrebe korisnika autoputeva. To su objekti koji su prvenstveno namenjeni za snabdevanje vozila u saobraćaju na autoputevima, kao i vozača i putnika koji koriste autoput (kvalitativni vid opsluživanja funkcije autoputa), odnosno za obezbeđenje nesmetanog funkcionisanja mirujućeg saobraćaja kako za vozila, tako i za putnike. U ove objekte su svrstana odmorišta, stanice za gorivo i moteli. Navedeni prateći objekti su locirani duž autoputeva, odnosno u autoputnom pojasu.

Druga grupa objekata je namenjena za održavanje puta i njegove spremnosti da prihvati vozila i putnike i omogući bezbedno odvijanje saobraćaja. Ovi objekti predstavljaju funkcionalni sadržaj autoputeva, obezbeđujući funkcionisanje u dometu dinamičkog odvijanja saobraćaja. Obuhvataju stanice za naplatu putarine, stanice prve pomoći, policijske stanice i baze za održavanje. Druga grupa servisno-uslužnih objekata se neće obrađivati u ovom radu.

Prateći objekti iz prve grupe su funkcionalno namenjeni za:

- snabdevanje vozila u saobraćaju na autoputevima što podrazumeva snabdevanje gorivom, rezervnim delovima i proizvodima namenjenim za održavanje i negu vozila i servisne usluge u slučaju kvara vozila (npr. popravka, šlep služba i sl);
- snabdevanje vozača i putnika na autoputevima gde se razlikuju primarne potrebe (predah, odmor i sanitarne potrebe) i sekundarne potrebe (snabdevanje gorivom, ishrana, zabava i rekreacija i sl).

Primarne potrebe se mogu zadovoljiti i na najjednostavnijim tipovima pratećih objekata, bez posebne ponude. Dovoljno je da opremljenost obuhvati parking prostor, sanitarije (sa tekućom vodom), klupe, stolove, staze za šetnju i korpe za otpatke. Preporučljivo je izgraditi zaštitu od buke zbog boljeg i efektivnijeg odmora. Rastojanje između objekata ovog tipa iznosi 10 do 15 kilometara što pruža mogućnost zaustavljanja u vremenskom periodu od 8 do 10 minuta, a to je i prvobitan faktor za određivanje lokacije.

Kod podmirivanja dodatnih potreba vozača i putnika na autoputevima, razlikuje se osnovni, viši i najviši nivo snabdevanja. Osnovni nivo usluge, je u odnosu na „obično“ parkiralište, dodatno poboljšan stanicom za gorivo sa bifeom i manjom višenamenskom prodavnicom. Preporučeno rastojanje između ovakvih pratećih objekata je od 25 do 30 km. Odmorišta koje pružaju viši nivo snabdevanja, pored osnovne opremljenosti i servisa za gorivo, imaju restoran i površine za bezbednu igru i rekreaciju. Preporučeno rastojanje između njih je 50 do 60 km. Odmorišta koja pružaju najviši nivo snabdevanja omogućavaju i prenočište u motelu.

Onim korisnicima autoputa koji se samo zaustavljaju na ovakvim odmorištima, i bez prenočišta nastavljaju putovanje, uglavnom na raspolaganju postoji veći trgovački centar i turističko-informativni centar. Preporučeno rastojanje je 80 do 100 km. Lociranje objekata najvišeg nivoa je racionalno na području graničnih prelaza i deonicama autoputeva pre velikih gradova.

Prateći objekti koji su locirani duž autoputa i namenjeni su snabdevanju vozila, vozača i putnika (prva grupa pratećih objekata), u odnosu na funkciju i vrstu usluga koje nude i uzimajući u obzir i obim saobraćaja, se dele na tri osnovna tipa i jedan dodatni (Tabela 1), i to:

- TIP 1-Parkirališta su najjednostavniji, osnovni tip pratećih objekata uz autoput koji su namenjeni za odmor i kraće zadržavanje. Spadaju u grupu objekata koji zadovoljavaju primarne potrebe korisnika autoputa. Prateći objekti ovog tipa se dele na tri podgrupe, prvenstveno u odnosu na radno vreme i nivo opsluženosti komunalnom infrastrukturom;
- TIP 2-Odmorišta su objekti za kraće ili duže zadržavanje putnika i vozila (kraće do 30 minuta, a duže do 90 minuta), ali i za snabdevanje vozila, jer sadrže stanicu za gorivo i gas sa svim pratećim delatnostima (sekundarne potrebe). Na odmorištu, dominantnu funkciju mora da ima odmor, a tip odmorišta zavisi od kapaciteta mirujućeg saobraćaja i dr. Prateći objekti ovog tipa obuhvataju dve grupe;
- TIP 3-Uslužni centri predstavljaju najviši nivo snabdevanja. Rade tokom čitave godine, i to od 0 do 24 časa, obezbeđujući kontinualno snabdevanje vozila gorivom, zadovoljavanje potreba vozača i putnika u većim trgovačkim centrima, pristup sanitarijama i sadrže ugostiteljsku ponudu. Najviši nivo snabdevanja obuhvata i kapacitete za prenočište (moteli, apartmani);
- TIP 4-Pogranični centri za snabdevanje se obrađuju posebno od ostalih pratećih objekata. Infrastruktura pograničnog centra zavisi od infrastrukture postojećih pratećih objekata uz autoput (sa obe strane državne granice).

3. MIKROLOCIRANJE I KRITERIJUMI ZA PLANIRANJE I PROJEKTOVANJE

Mikrolociranje predstavlja izbor tačno određenih mesta za izgradnju pratećih objekata u cilju potpunog zadovoljavanja potreba i zahteva korisnika, te ostvarivanja što boljih poslovnih rezultata. Mikrolociranje nije moguće obaviti svojevredno od strane pružaoca usluga, već se moraju poštovati pravila i preporuke za lociranje istih, kao i obaviti potpuno usklađivanje sa ostalim planiranim sadržajima u okviru autoputa.

U ovom procesu je neophodna bliska saradnja pružaoca usluga i upravljača autoputa, bez obzira da li se radi o državnoj agenciji ili o koncesionaru.

Na osnovu mikrolokacije se donosi i odluka o jednostranom, obostranom ili kombinovanom pozicioniranju sadržaja uz autoput.

Tabela 1. Tipovi i ponuda pratećih objekata uz autoput [3]

Tip objekta/ponuda	PPP	PPB	PPT	WC	TI	BIFE	G	VT	RE	MO	PR
1 parkiralište	•			•							
1.1 parkiralište (sezonsko)	•			•							•
1.2 parkiralište	•			•	•	•					•
2.1 odmorište	•	•	•	•	•	•	•	•			•
2.2 odmorište	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
3 uslužni centar	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4 pogranični centar za snabdevanje	•	•	•	•	•	•		•			•

Napomena: PPP-parking za putnička vozila i putnička vozila sa prikolicom; PPB-parking za autobuse; PPT-parking za teretna vozila; WC-sanitarije; TI-turističke informacije; BIFE-bife; G-stanica za gorivo; VT-višenamenska trgovačka ponuda; RE-restoran; MO-motel; PR-prostor za predah i aktivni odmor

Planiranje i projektovanje pratećih objekata, zahteva odgovore na niz stručno-metodoloških pitanja. Međutim, treba konstatovati da naš regulatorni okvir nema potpuno definisane uslove za prateće objekte na putevima. Prateći objekti su veoma značajni „potrošači“ prostora, te prema tome, definisanje osnovnih tipova i formiranje mreže pratećih objekata na najvišem rangu puteva (autoputevi), racionalno-prostorno planiranje i projektovanje i određivanje adekvantne lokacije, zahteva sistematski pristup kroz obe faze (planiranje i projektovanje).

Lokacija pratećih objekata kod izrade planskih akata se postavlja kao problem koji traži adekvatno rešenje, jer je neophodno da se tim aktima reši pitanje potrebnog zemljišta za izgradnju autoputa. Da bi autoput funkcionisao kao uređen sistem i da bi se zadovoljili osnovni kriterijumi, neophodno je da se prvenstveno ispoštuju:

- saobraćajno-tehnički kriterijumi,
- prostorno-ekonomski kriterijumi,
- urbanističko-arhitektonski kriterijumi,
- turistički kriterijumi i
- kriterijumi komunalne opremljenosti.

Saobraćajno-tehnički kriterijumi: Precizno definisanje uslova koje pojedinačne lokacije moraju da zadovolje sa aspekta bezbednosti i oblikovanja je jedan od ključnih elemenata za utvrđivanje lokacije pratećih sadržaja. Predstavljaju sklop dva tipa kriterijuma, i to: kriterijumi isključenja (koji se odnose na horizontalne i vertikalne elemente autoputa, i na objekte na autoputu) i kriterijumi odlučivanja (koji se odnose na izbor lokacija za prateće objekte). Kroz zadovoljavanje ovih kriterijuma je potrebno ostvariti:

- saobraćajno-tehničku bezbednost na području pratećih objekata i njihovih ulaza i izlaza (veze na autoput);

- bezbedno snabdevanje vozila u području pratećih objekata;
- bezbedno snabdevanje i boravak vozača i putnika u području pratećih objekata;
- izdvajanje (rasterećivanje) saobraćaja na autoputu u izuzetnim slučajevima (udesi, blokade, radovi, zastoji ispred većih uspona i tunela, zastoji ispred graničnih prelaza, vremenske neprilike i dr).

Prostorno-ekonomski kriterijumi: Tačno utvrđivanje prostornih uslova predstavlja prvi korak u pripremi i oblikovanju analitičkih modela za određivanje prikladnosti područja za projektovanje pratećih objekata uz autoput. Analitički model utvrđuje optimalnu mrežu za odvijanje putničkog i teretnog saobraćaja. U ovom slučaju, model služi za određivanje prikladne lokacije za prateći objekat, uzimajući u obzir prostorne (atraktivnost, ranjivost i funkcionalnost prostora) i ekonomske kriterijume (visina ulaganja, povrat uložених sredstava).

Urbanističko-arhitektonski kriterijumi: U odnosu na lokaciju pratećeg objekta, urbanistički i arhitektonski kriterijumi predstavljaju uslove za pozicioniranje pratećeg objekta na odabrane lokacije, njihovo prilagođavanje postojećem stanju u prostoru i planiranje eventualno potrebnih mera usklađenja i/ili ublažavanja. Kriterijumi obuhvataju pristupačnost, raznolikost, čitljivost, prilagodljivost i vizuelnu prihvatljivost.

Turistički kriterijumi: Putevi višeg ranga prolaze kroz ili pored zanimljivih područja ili urbanih centara. Prema tome, priprema posebne i detaljne turističke ponude u sklopu pratećih objekata uz autoput predstavlja jedan od značajnih ciljeva. Sve tipove pratećih objekata uz autoput (od parkirališta do uslužnog centra) je poželjno iskoristiti i za turističko-informativne namene.

Kriterijumi komunalne opremljenosti (kriterijumi javne privredne infrastrukture): Komunalna infrastruktura pratećih objekata uz autoput je važan kriterijum za obezbeđenje kvaliteta usluga duž autoputa. U zavisnosti od uticaja, kriterijumi komunalne opremljenosti se dele na dve grupe: kriterijumi koji utiču na kvalitet ponude uz autoput (minimalna opremljenost i obezbeđivanje odgovarajućeg standarda usluge) i kriterijumi koji utiču na pozicioniranje pratećih objekata uz autoput (blizina mreže i mogućnost priključka).

4. PROGRAMSKI ELEMENTI POJEDINIH TIPOVA PRATEĆIH OBJEKATA

Programski elementi obuhvataju osnovne elemente ili sadržaje koje obavezno treba da ispuni program pojedinačnog tipa pratećih objekata. Kod pojedinačnih tipova pratećih objekata uz autoput moraju se u obzir uzeti sledeće preporuke:

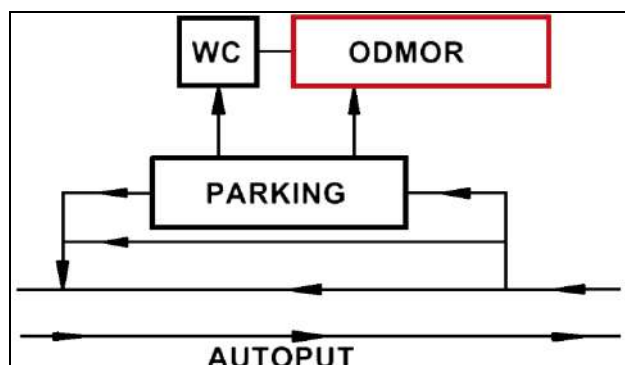
- tipovi pratećih objekata uz autoput su koncipirani tako da se dopunjavaju, što znači da svaki sledeći dopunjava ponudu prethodnog tipa pratećeg objekta, tako da se time omogućava i fazna izgradnja;
- u cilju prepoznatljivosti je neophodno poštovati redosled usluga: snabdevanje gorivom, parkiranje, odmor i rekreacija, turističke informacije, ugostiteljska ponuda, prenoćište;
- odgovarajuće vidljivo odvajanje od autoputa i zaštita od buke;
- saobraćaj na pratećem objektu je jednosmeran i usmeren isto kao na autoputu;
- razdvajanje teretnog i putničkog saobraćaja se izvodi na ulazu, u području pratećeg objekta;
- saobraćaj za teretna vozila, autobuse i putnička vozila je odvojen u fazi kretanja i mirovanja, bez ukrštanja pojedinačnih vrsta saobraćaja;
- minimalna komunalna opremljenost zemljišta pratećih objekata obuhvata: snabdevanje vodom, sanitarije, prečišćavanje otpadnih voda, korpe za otpatke, snabdevanje električnom energijom, javnom rasvetom i telefonom;
- pri planiranju i projektovanju pratećih objekata, uzima se u obzir tipologija arhitektonskih regiona kroz koje prolazi autoput;
- svi tipovi pratećih objekata imaju i turističko-informativnu funkciju.

4.1. Parkirališta

Programski elementi parkirališta tipa 1.1 (parkiralište sa sezonskom ponudom) (Slika 1) su:

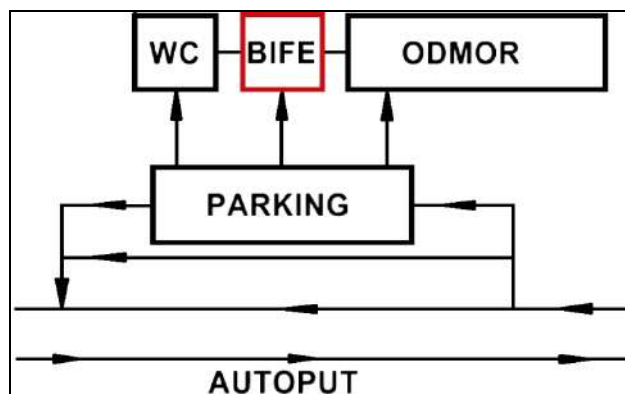
- toalet (minimalna opremljenost zahteva dva ženska toaleta, dva muška toaleta sa dva pisoara, toalet za invalide, predprostor sa umivaonicima);

- prostor za odmor: uređena površina, odnosno plato sa stolovima i klupama;
- prostor za pse: ograđeni deo koji se nalazi u okviru površine za odmor;
- turističko-informativna tabla.



Slika 1. Šema parkirališta tipa 1.1 [3]

Programski elementi parkirališta tipa 1.2 (parkiralište sa ponudom tokom čitave godine), u odnosu na parkiralište tipa 1.1, dodatno obuhvataju mobilni ili stalni ugostiteljski objekat (bife) opremljen pultom na otvorenom, ugostiteljskom platformom sa stolovima i stolicama zaštićenom od sunca (suncobrani ili konvertibilna nadstrešnica) (Slika 2).



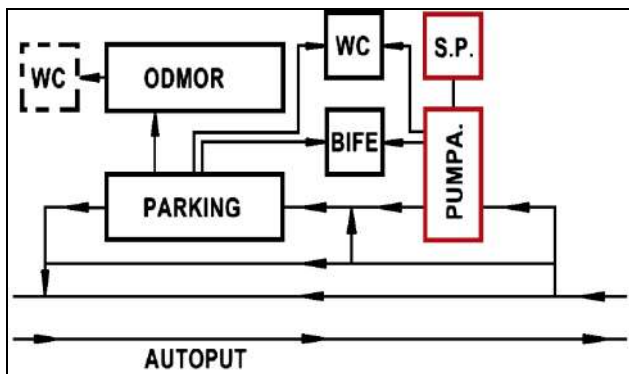
Slika 2. Šema parkirališta tipa 1.2 [3]

4.2. Odmorišta

Programski elementi odmorišta tipa 2.1 (Slika 3) uključuju:

- natkrivenu platforma sa pumpama za gorivo;
- samouslužnu prodavnicu sa specifičnom ponudom u okviru stanice za gorivo;
- servis za pranje vozila (nije obavezan);
- prostorije za osoblje stanice za gorivo (garderobe, umivaonici, toaleti);
- pružanje turističkih informacija;
- bife, skladište pića, hrane i ambalaže, kuhinju, pult za serviranje (do 20 stajaćih mesta), trpezariju (do 40 stolova), ugostiteljsku terasu u hladu;
- prostorije za osoblje bifea (garderobe, umivaonici, toaleti);

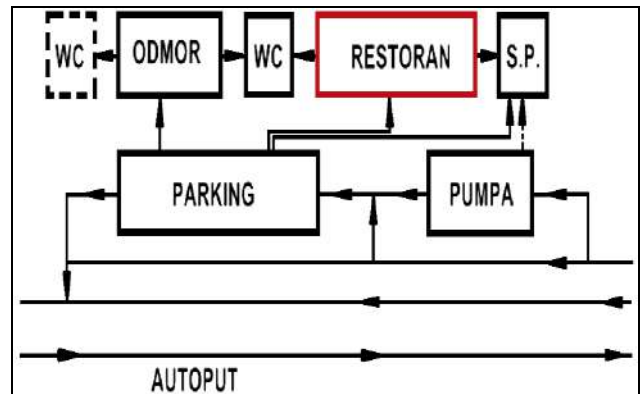
- toalet (kao kod parkirališta tipa 1.1) sa održavanjem;
- prostor za odmor: uređena površina, odnosno plato sa stolovima i klupama;
- prostor za rekreaciju: uređena površina sa igralištem;
- prostor za pse;
- turističko-informativnu tablu;
- samostalni toalet (postavlja se u slučaju ako je rastojanje između bifea i prostora za odmor i rekreaciju veće, tip toaleta je kao kod parkirališta tipa 1.1);
- prilaz za servisne delatnosti odvojen od prilaza gostiju, odnosno korisnika (servisni put).



Slika 3. Šema odmorišta tipa 2.1 [3]

Odmorište tipa 2.2 sadrži sledeće programske elemente (Slika 4):

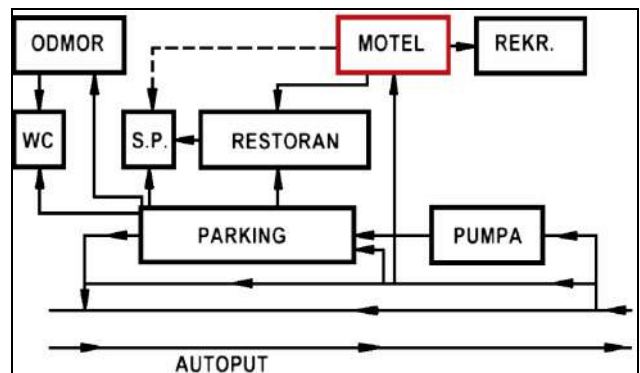
- natkrivena platforma sa pumpama za gorivo;
- servis za pranje vozila;
- prostorije za osoblje stanice za gorivo (garderobe, umivaonici, toaleti);
- pružanje turističkih informacija i turističko-informativni pano;
- restoran, točiona (do 50 stajaćih mesta), veća ugostiteljska sala ili više manjih (do 30 stolova), prostor za serviranje hrane (klasičan ili samouslužni), kuhinja, skladišta, prostor za osoblje;
- ugostiteljska platforma (do 15 stolova) zaštićena od sunca;
- sanitarije (muški/ženski toaleti, toaleti za invalide, umivaonici, tuševi, nadzor i održavanje);
- samouslužna prodavnica u sklopu objekta restorana ili servisa za gorivo;
- prostor za odmor (klupe i stolovi na travi);
- prostor za rekreaciju (dečije igralište, pešačka staza i dr.);
- samostalni toalet: uz prostor za odmor i rekreaciju (tip toaleta je kao kod parkirališta tipa 1.1);
- prostor za pse;
- prilaz za servisne delatnosti odvojen od prilaza gostiju, odnosno korisnika (servisni put).



Slika 4. Šema odmorišta tipa 2.2 [3]

4.3. Uslužni centri

Programski elementi uslužnih centara obuhvataju
(Error! Reference source not found.):



Slika 5. Šema uslužnog centra [3]

- natkrivenu platformu sa pumpama za gorivo;
- servis za pranje vozila i servisna radionica;
- prostorije za osoblje stanice za gorivo (garderobe, umivaonici, toaleti);
- samouslužnu prodavnicu u sklopu motela i/ili servisa za gorivo;
- motel (smeštajnog kapaciteta do 200 kreveta u nominalno jednokrevetnim sobama, sa mogućnošću drugog ležaja);
- turistički biro;
- restoran u sklopu motela;
- sanitarije (muški/ženski toaleti, toaleti za invalide, umivaonici, tuševi, nadzor i održavanje);
- ugostiteljsku platformu;
- prostori za održavanje (motelsko domaćinstvo);
- salu za doručak (broj stolova iznosi oko 30 % u odnosu na broj kreveta);
- rekreacija: (moguća ponuda) unutrašnji i spoljašnji bazen, sauna, fitnes, tereni za tenis, minigolf, odbojku, sa pratećom infrastrukturom (svlačionice, garderobe, umivaonici);
- prostor za odmor sa sadržajima za sedenje, dečijim igralištem i stazom za šetnju;
- prilaz za servisne delatnosti odvojen od prilaza gostiju, odnosno korisnika (servisni put).

5. SAOBRAĆAJNO-TEHNIČKO OBLIKOVANJE I PROJEKTOVANJE

Oblikovanje i projektovanje pratećih objekata treba u potpunosti uskladiti sa saobraćajno-tehničkim kriterijumima, koji predstavljaju osnovne kriterijume, u cilju da se dobije kvalitetan prateći objekat koji omogućava visok nivo saobraćajne bezbednosti svih operacija ispred, unutar i nakon spoja sa autoputem, obezbeđuje snabdevanje gorivom, rezervnim delovima i servis motornih vozila, kao i celovito snabdevanje vozača i putnika. Da bi bili zadovoljeni prethodno navedeni saobraćajno-tehnički kriterijumi pri projektovanju pratećih objekata, potrebno je zadovoljiti sledeće uslove za oblikovanje servisnog platoa:

- usklađenost sa lokalnim mogućnostima;
- klasifikacija, odnosno redosled (organizovanost) aktivnosti servisa za korisnike autoputa;
- saobraćajno-tehnički zahtevi.

U okviru saobraćajno-tehničkih zahteva, posmatraju se dva slučaja:

- (i) Spoljašnja orijentacija: dobra spoljašnja orijentacija podrazumeva pravovremenu i nedvosmislenu odluku vozača za manevar isključivanja sa autoputa na prateći objekat i potpunu bezbednost ovog manevra, kako za samog vozača, tako i za ostale učesnike u saobraćaju;
- (ii) Unutrašnja orijentacija (razumljivost): dobra unutrašnja orijentacija podrazumeva upravljanje saobraćajem na samom području pratećeg objekta, kretanje vozila od trenutka kada se vozilo nalazi na kraju trake za isključivanje (ulaza na područje pratećeg objekta) do izlaza iz područja pratećeg objekta (do početka trake za uključivanje).

Uključivanje pratećeg objekta u prostor autoputa sa saobraćajno-tehničkog aspekta ima suštinski značaj, jer se time vrši povezivanje dve potpuno različite vrste saobraćaja: saobraćaj sa velikim brzinama na autoputu i mirujući, odnosno spori saobraćaj na pratećem objektu. Elementi na kojima se vrši uključivanje su trake za isključivanje i uključivanje (rampe) i iste se projektuju potpuno u skladu sa zahtevima projektovanja istih takvih traka na denivelisanim raskrsnicama.

Površine za parkiranje na pratećim objektima se ubrajaju u grupu površinskih parkirališta, koje čine parking skupine organizovane u osnovnoj ravni terena. Ovakva rešenja su prihvatljiva u investicionom i eksploatacionom pogledu, jer ne zahtevaju složene konstrukcije i opremu i omogućavaju laku pristupačnost.

Glavni nedostatak je jednostrano korišćenje građevinskog zemljišta. Na pratećim objektima se razlikuju tri tipa osnovnih površina za parkiranje u zavisnosti od grupa vozila za koje su predviđene, a to su parking površine za putnička vozila, teretna vozila i autobuse.

Dimenzionisanje parking mesta na pratećim objektima se izvodi u skladu sa važećim propisima za oblikovanje i dimenzionisanje, prema kojima se vrši i dimenzionisanje parking mesta u gradskim sredinama.

Potreban broj parking mesta na površini pratećeg objekta uz autoput se određuje odvojeno za pojedinačne tipove vozila koji su prisutni u saobraćaju na autoputevima, a to su: putnička vozila, putnička vozila sa prikolicom, autobuse, teretna vozila i teretna vozila sa prikolicom.

Parking mesta za pojedinačne tipove vozila na površini pratećeg objekta su međusobno fizički razdvojena. Određivanje potrebnog broja parking mesta se obavlja prema dve metode.

U prvoj se potreban broj parking mesta za putnička i teretna vozila određuje u odnosu na očekivano saobraćajno opterećenje na deonici autoputa na kraju planskog perioda, udaljenost sledećeg pratećeg objekta, vrstu pratećeg objekta i u odnosu na turističku privlačnost/atraktivnost pratećeg objekta.

U drugoj metodi se u obzir uzima udeo putničkih ili teretnih vozila u ukupnom saobraćajnom opterećenju, udeo vozila u dnevnom vršnom časovnom opterećenju, udeo vozila koja u dnevnom vršnom opterećenju dolaze na prateće objekte, udeo vozila koja se parkiraju na pratećim objektima, prosečno zadržavanje vozila na parking u vreme podnevnog odmora (za vreme ručka) i prosečan godišnji dnevni saobraćaj.

Zadatak saobraćajne signalizacije i opreme na području pratećih objekata je pravovremeno i kontinuirano savetovanje, upozoravanje i usmeravanje učesnika u saobraćaju.

Na području svih tipova pratećih objekata mora biti postavljena adekvantna horizontalna i vertikalna signalizacija, koja omogućava vozačima da se bezbedno i direktno kreću do željenog odredišta uz ostvarenje dobre spoljašnje orijentacije, kao i saobraćajna oprema, usklađena sa važećim pravilima o saobraćajnoj signalizaciji i opremi, koja je neophodna za bezbedno odvijanje saobraćaja na području i na samom pratećem objektu.

6. OPIS PREDLOGA

Osnovni ulazni parametri potrebni za proračun obuhvataju: merodavnu brzinu (osnovna, računska, projektna), geometrijski poprečni profil i dimenzije merodavnih vozila po pojedinim grupama vozila. Geometrijsko oblikovanje u situacionom i nivelacionom smislu se ne razlikuje od uobičajenog načina projektovanja elemenata za bilo koji putni pravac, uz odgovarajuće poštovanje pravila koja važe za najviši rang puta, odnosno autoput. Imajući navedeno u vidu, ovde se neće objašnjavati dimenzionisanje i oblikovanje izlivnih i ulivnih traka, kao i saobraćajnih površina u okviru objekta, već se akcenat stavlja na predlog formiranja sadržaja pratećih objekata i usklađenje pojedinačnih elemenata u okviru ovih objekata.

Za potrebe naših autoputeva, uzimajući u obzir i saobraćajno opterećenje predlaže se definisanje tri tipa pratećih sadržaja, osim osnovnog parkirališta (tip 1) za zadovoljenje primarnih potreba.

6.1. Parkiralište

Parkirališta, kao najjednostavniji tip pratećih objekata uz autoput, su namenjena za odmor i kraće zadržavanje, te samim tim ne zahtevaju posebno razvijenu infrastrukturu i odvojen prilaz, ali moraju zadovoljiti osnovne potrebe. Generalno se preporučuje tip parkirališta koji je lociran obostrano (paralelni sistem) u odnosu na autoput. U okviru parkirališta treba da se nalaze: površine za kretanje, površina za parkiranje, površina za odmor, rekreaciju i igru, toalet, bife, višenamenska prodavnica i turističke informacije.

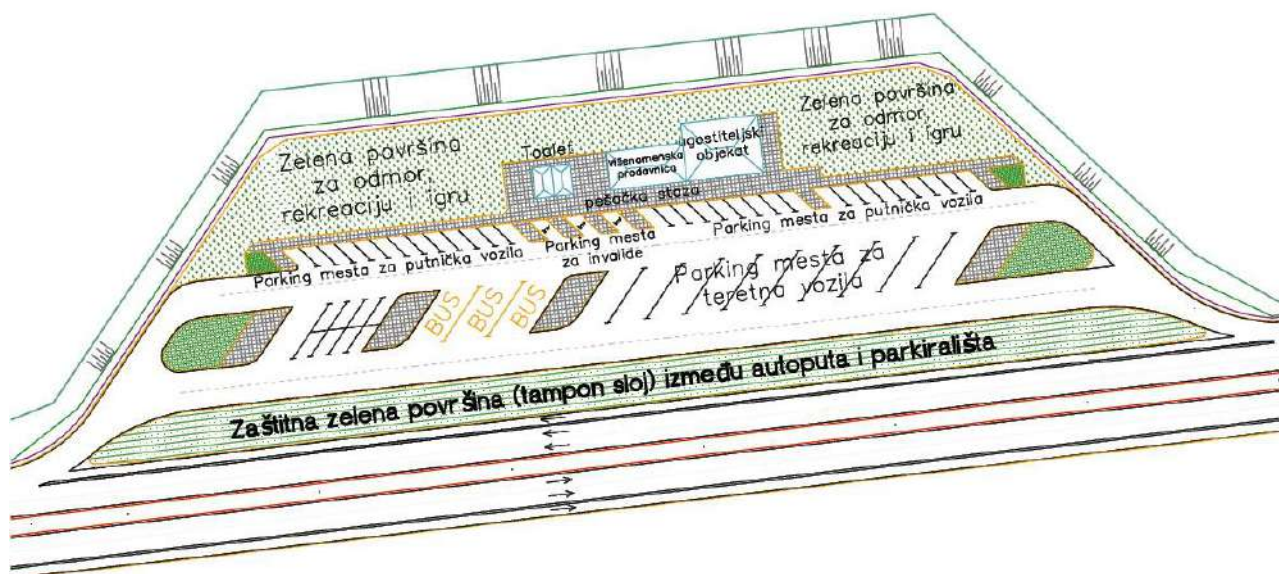
Ukupan broj parking mesta, imajući u vidu prosečne veličine saobraćajnog opterećenja na deonicama autoputa kroz Srbiju, iznosi oko 60, a usvojena je kosa šema parkiranja. Autobusi i putnička vozila sa prikolicom, u slučaju velike opterećenosti parkirališta, mogu da koriste i parking mesta predviđena za teretna vozila i teretna vozila sa prikolicom.

Prema tome, sa aspekta prepoznatljivosti i označavanja odgovarajućom saobraćajnom signalizacijom na autoputu, sadržaj podrazumeva: parkiranje, sanitarne potrebe, odmor i rekreaciju, snabdevanje i pružanje turističkih informacija.

Objekti na parkiralištu uključuju:

- toalet (ženski i muški);
- višenamensku prodavnicu koja radi od 6 do 22 h, odnosno 0-24 h u sezoni (predviđena je prodaja pića i jednostavnijih, unapred zapakovanih jela, za dalji nastavak putovanja);
- bife kao ugostiteljski objekat sezonskog tipa (leto, vreme godišnjih raspusta, praznici) u kojem se pretežno uslužuju pića i napici, i pripremaju i uslužuju jednostavna jela, a sastoji se od prostorije za usluživanje, kuhinje, magacinskog i drugog prostora za čuvanje hrane i pića i prostora za odlaganje otpada; moguća je i organizacija rada bifea sa dopremanjem unapred pripremljenih jela, bez kuhinje.

Ovako projektovano parkiralište (Slika 6), sa jedne strane autoputa, zauzima prostor od oko 2,6 ha (cca. 80 x 330 m), bez uključenih izlivnih/ulivnih traka.



Slika 6. Predlog rešenja za parkiralište

6.2. Odmorište

Odmorišta su predviđena za kraće ili duže zadržavanje vozača i putnika i za snabdevanje vozila, pa se prema tome, na ovom nivou pratećeg objekta, pojavljuje stanica za gorivo. Preporučuje se

tip odmorišta koji je lociran obostrano (paralelni sistem). U okviru odmorišta se nalaze: površine za kretanje, površina za parkiranje, površina za odmor, rekreaciju i igru, površina sa stanicom za gorivo (sadrži u sebi i manju višenamensku prodavnicu i odgovarajuće sanitarne prostorije za korisnike odmorišta i radnike stanice za gorivo), toalet (samostalni, isključivo za korisnike odmorišta), ugostiteljski objekat (stalni restoran), višenamenska prodavnica i turističke informacije.

Ukupan broj parking mesta iznosi oko 90, po kosoj šemi parkiranja, dok je za radnike i osoblje predviđena odvojena površina za parkiranje sa upravnom šemom. Kao i kod parkirališta, u slučaju velike opterećenosti, autobusi i putnička vozila sa prikolicom mogu da koriste i parking mesta predviđena za teretna vozila i teretna vozila sa prikolicama.

Aspekt prepoznatljivosti obuhvata: parkiranje, odmor, snabdevanje gorivom, sanitarne potrebe, ugostiteljsku ponudu i pružanje turističkih informacija.

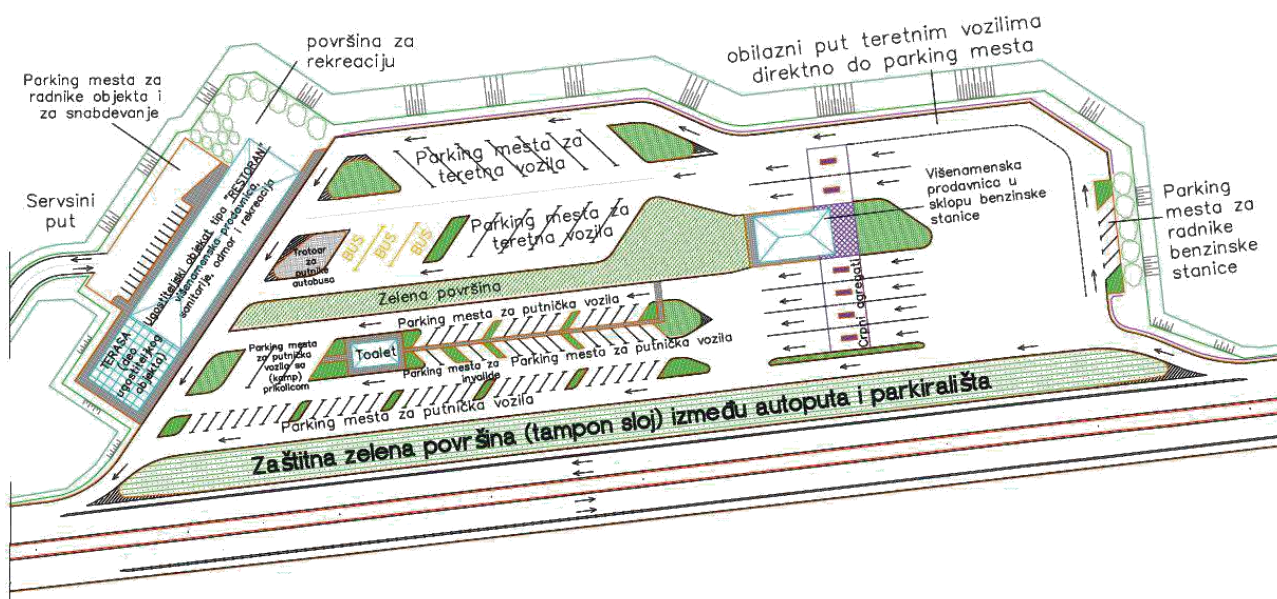
Objekti na odmoru su:

- samostalni toalet (ženski i muški);
- višenamenska prodavnica koja radi 0-24 h (predviđena je prodaja pića i jednostavnijih, unapred zapakovanih jela, za dalji nastavak putovanja);

- restoran kao stalni ugostiteljski objekat u kome se pripremaju i za stolom uslužuju à la carte meniji, topla i hladna jela, koja zahtevaju složeniju pripremu, pića i napici, po pravilu za vreme glavnog obroka (doručak, ručak ili večera); restoran se obavezno sastoji od: prostorije za obedovanje sa nameštajem prikladnim za duži boravak gostiju, opremljenom kuhinjom, sanitarnim čvorovima, magacinom i drugim pomoćnim prostorijama, kao i prostorom za odlaganje otpada; za korisnike restorana postoji na raspolaganju i terasa zaštićena od sunca;
- veća stanica za gorivo koja sadrži: prostorije za osoblje, parking prostor za goste, manju višenamensku prodavnicu i odgovarajuće sanitarne prostorije za korisnike odmorišta i radnike stanice za gorivo; preporučuje se usvajanje obostranog pristupa ka crpnim agregatima (točenje se obavlja za 2 vozila istovremeno) koji su postavljeni paralelno sa glavnim pravcem (autoput) odnosno sa voznom trakom na površini odmorišta; po pravilu bi trebalo da bude omogućeno istovremeno točenje goriva za 8 putničkih vozila (4 crpna agregata) i 4 teretna vozila (2 crpna agregata).

U predlogu rešenja za odmorište treba predvideti i izgradnju servisnog puta, striktno za radnike i osoblje, kao i servisne usluge koje vrše snabdevanje. Servisni put nema nikakav kontakt sa korisnicima i gostima odmorišta, kao ni sa autoputem.

Ovako projektovano odmoriste (Slika 7), sa jedne strane autoputa, zauzima prostor od oko 4 ha (cca. 95 x 160 m na delu stanice za gorivo i 110 x 230 m na delu parkinga), bez uključenih izlivnih/ulivnih traka.



Slika 7. Predlog rešenja za odmorište

6.3. Uslužni centar

Uslužni centar se preporučuje obostrano (paralelni sistem). U okviru uslužnog centra se nalaze površine za kretanje, površina za parkiranje, površina za odmor, rekreaciju i igru, površina sa stanicom za gorivo (sadrži u sebi i manju višenamensku prodavnicu i odgovarajuće sanitarne prostorije za korisnike odmorišta i radnike benzinske stanice), kapaciteti za prenoćište (motel, apartmani) sa pešačkom pasarelom, toaleti (samostalni, isključivo za korisnike odmorišta), ugostiteljski objekat (stalni restoran), višenamenska prodavnica (0-24 h) i turističke informacije.

Ukupan broj parking mesta, kao i kod odmorišta, iznosi oko 90, po kosoj šemi parkiranja, dok je koncept parkiranja za radnike i osoblje, te autobuse i putnička vozila sa prikolicom u slučaju velikog opterećenja, isti kao i za odmorište. Aspekt prepoznatljivosti obuhvata: parkiranje, odmor, snabdevanje gorivom, sanitarne potrebe, ugostiteljsku ponudu, pružanje turističkih informacija i prenoćište.

U odnosu na odmorište, dodatni objekti uslužnog centra obuhvataju:

- motel kao ugostiteljski objekat za pružanje usluga smeštaja i usluga pripremanja i usluživanja hrane i pića, uobičajeno namenjen za kraći boravak turista, po pravilu sa minimalnim kapacitetom od 7 smeštajnih jedinica (u ovom slučaju je predložen motel smeštajnog kapaciteta od 50 kreveta), besplatnim parking prostorom za svaku sobu, 0-24 h uslugom recepcije i restorana ili automatom za prodaju hrane i pića; sastavni deo motelskog

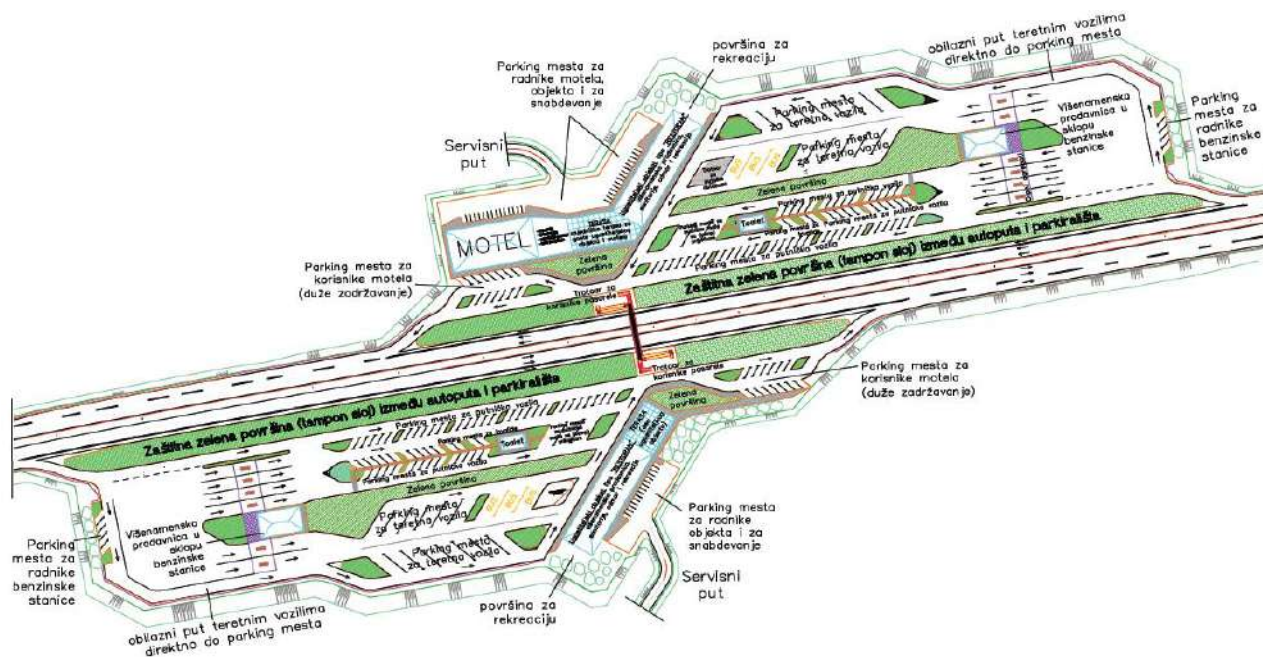
kompleksa zajednički dnevni prostor i zajednička terasa sa goste motela i restorana (restoran je u sklopu motela);

- pešačka pasarela za komunikaciju između obostrano lociranih uslužnih centara, odnosno za potrebe korisnika motela koji je predviđen samo s jedne strane; širina pasarele zavisi od mogućeg intenziteta pešačkog saobraćaja, a treba uzeti u obzir i putnike za specijalnim potrebama.

Prilaz pasareli je moguće usvojiti u dve varijante. Prva varijanta je klasično rešenje sa stepenicama i rampom. Dok je druga varijanta pomoću stepenica i lifta, i ova varijanta znatno olakšava pristup ka pasareli, ne samo korisnicima sa specijalnim potrebama nego i zdravim ljudima, te olakšava transport ličnih stvari i ljudi sa invaliditetom bez fizičkih opterećenja mogu savladati visinsku razliku. Što se tiče građevinskog aspekta, druga varijanta zauzima znatno manje prostora od rampe i bez problema se uklapa u uređenje. Jedino pitanje je da li je postavljanje lifta opravdano i da li će se isplatiti u predviđenom planskom periodu, međutim ovo predstavlja određeni rizik kao što i samo lociranje i opremanje pratećih sadržaja predstavlja svojevrsnu vrstu rizika po upravljača ili koncesionara.

U predlogu rešenja za uslužni centar, kao i kod odmorišta treba predvideti izgradnju servisnog puta, sa potpuno istim uslovima korišćenja.

Predloženi uslužni centar (Slika 8), sa jedne strane autoputa, zauzima prostor od oko 5 ha (cca. 95 x 160 m na delu stanice za gorivo, 110 x 230 m na delu parkinga i 90 x 100 m na delu motela), bez uključenih izlivnih/ulivnih traka.



Slika 8. Predlog rešenja za uslužni centar

7. ZAKLJUČAK

Autoputni potezi su okosnica putne mreže i saobraćajne osnove zemlje, sa glavnim zadatkom da omoguće brz, bezbedan i udoban saobraćaj svim korisnicima. Kao sastavni deo kompletne ponude usluge na autoputu, servisno-uslužni objekti (prateći objekti) su veoma značajni sa aspekta funkcionisanja samog autoputa i komfornog, odnosno bezbednog putovanja. U radu su definisane dve osnovne grupe servisno-uslužnih objekata koje su integralni deo autoputa kao celovitog objekta, te je njihovo planiranje i projektovanje sastavni deo procesa izrade planske i tehničke dokumentacije. Akcenat je stavljen na objekte koji služe za zadovoljavanje potreba korisnika autoputeva.

Primarni i najznačajniji uslovi koje treba apsolutno ispoštovati su nivo saobraćajne bezbednosti kao ključni problem (u vidu bezbednog odvijanja saobraćaja u zoni i na samoj površini pratećeg objekta, i sprečavanja negativnih posledica po život i zdravlje svih učesnika saobraćaja), adekvantno snabdevanje vozila, vozača i putnika i kriterijumi koji se odnose na određivanje lokacije.

Osim toga, raspoređivanje pojedinačnih aktivnosti unutar područja pratećeg objekta je od izuzetnog značaja za njegovu razumljivost i prostornu čitljivost. Raspored (redosled) aktivnosti je prvenstveno važan zbog doslednosti zadovoljavanja potreba vozila, vozača i putnika.

U skladu sa prikazanim uslovima i preporukama, predložena su tri tipa pratećih objekata, te njihovo uređenje, sa ciljem da se uspostave osnove za definisanje standardnih ili tipskih rešenja za primenu na autoputnoj mreži Republike Srbije. Samim tim bi se obezbedila homogenost mreže i pružanja usluga, i ne bi došlo do prepuštanja samovolji i prevelikoj "umetničkoj" slobodi korisnika/zakupca prostora.

Literatura

- [1] -, (1993). Planiranje i projektovanje pratećih sadržaja magistralnih puteva. Beograd: Institut za saobraćajnice i geotehniku, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu
- [2] -, (2002). TEM standards and recommended practice. Third edition. Warsaw: United Nations Economic Commission for Europe
- [3] -, (2012) Priručnik za projektovanje puteva u Republici Srbiji. Beograd: Javno preduzeće Putevi Srbije

ОСНОВНА ОБЕЛЕЖЈА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА У СРБИЈИ, КОЈА СЕ ОДНОСЕ НА ПУТ У СКЛАДУ СА CADaS ПРЕПОРУКАМА ЕВРОПСКЕ КОМИСИЈЕ

др **Далибор Пешић**, дипл. инж. саобраћаја
Саобраћајни факултет у Београду, d.pesic@sf.bg.ac.rs

др **Борис Антић**, дипл. инж. саобраћаја
Саобраћајни факултет у Београду, b.antic@sf.bg.ac.rs

Јелица Давидовић, дипл. инж. саобраћаја
Саобраћајни факултет у Београду, jelicadavidovic@sf.bg.ac.rs

Ненад Марковић, дипл. инж. саобраћаја
Саобраћајни факултет у Београду, n.markovic@sf.bg.ac.rs

Стручни рад

Резиме: *Праћење обележја саобраћајних незгода се спроводи у циљу анализа стања безбедности саобраћаја. Због тога су неопходне квалитетне и усаглашене евиденције саобраћајних незгода. Имајући то у виду, као и хармонизацију података о саобраћајним незгодама, Европска Комисија је развила тзв. CADaS (Common Accident Data Set) протокол који предвиђа прикупљање минималног сета података о основним обележјима саобраћајних незгода. Имајући у виду тенденцију прикључења Републике Србије Европској Унији у овом раду приказано је усаглашавање прикупљања података основних обележја саобраћајних незгода, са посебним освртом на обележја пута, а све у складу са препорукама Европске Комисије.*

Кључне речи: *Саобраћајна незгода, Обележје, Податак, Пут, Европска Комисија*

GENERAL CHARACTERISTICS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN SERBIA, WITH RESPECT TO ROAD IN ACCORDANCE WITH CADaS RECOMMENDATIONS OF THE EUROPEAN COMMISSION

Dalibor Pešić, Ph.D. TE.

Faculty of Traffic and Transport Engineering, Belgrade, d.pesic@sf.bg.ac.rs

Boris Antić, Ph.D. TE.

Faculty of Traffic and Transport Engineering, Belgrade, b.antic@sf.bg.ac.rs

Jelica Davidović, M.Sc. TE.

Faculty of Traffic & Transport Engineering, Belgrade, jelicadavidovic@sf.bg.ac.rs

Nenad Marković, M.Sc. TE.

Faculty of Traffic & Transport Engineering, Belgrade, n.markovic@sf.bg.ac.rs

Professional paper

Abstract: *Monitoring characteristics of traffic accidents is conducted in order to analyze traffic safety. Therefore, the necessary quality and compliant records of accidents. With that in mind, as well as the harmonization of data on road accidents, the European Commission has developed the so-*

called CADaS (Common Accident Data Set) protocol that provides for the collection of a minimum set of data on the basic characteristics of traffic accidents. Bearing in mind the tendency of the Republic of Serbia joining the European Union, in this paper, the harmonization of data collection the basic characteristics of traffic accidents, with special emphasis on the characteristics of times, all in accordance with the recommendations of the European Commission.

Keywords: *Traffic Safety, Characteristics, Data, Road, European Commission.*

1. УВОД

Имајући у виду главне недостатке међународних база података, а посебно базе података CARE, Европска Комисија је увела CAREPLUS, који има за циљ да трансформише податке који се добијају у изворном облику из националних база података. На нивоу Европске Уније, Европска Комисија спроводи трансформацију података о саобраћајним незгодама како би се омогућило међусобно поређење и како би се могле спроводити детаљније анализе на нивоу Европске уније.

У наставку, схватајући значај података о саобраћајним незгодама и значај хармонизације података о саобраћајним незгодама Европска Комисија је развила тзв. CADaS (Common Accident Data Set) протокол који предвиђа да се трансформација података обавља већ на националном нивоу и то према унапред дефинисаним процедурама и тако дефинисани тзв. CADaS подаци се шаљу Европској Комисији. Препоруке за примену CADaS протокола се односе на дефинисање минималног сета стандардизованих, усаглашених података, који би омогућили поређење података о саобраћајним незгодама на нивоу Европе.

CADaS протокол подразумева прикупљање података о саобраћајним незгодама који су структурирани у одређене варијабле и податке. Варијабле и подаци су дефинисани на основу критеријума, као што су: "Да ли варијабле и подаци могу бити искоришћени за анализе безбедности саобраћаја на територији Европске Уније?", "Да ли ниво детаља података задовољава макроанализе?", "Да ли су варијабле и подаци унутар варијабли довољно свеобухватни и јасни?", итд. Варијабле и подаци су груписани у четири основна нивоа, који се односе на:

- саобраћајну незгоду,
- пут,
- учеснике саобраћајне незгоде (возила и пешаке),
- лица.

Одабир варијабли и података предвиђених CADaS протоколом су производ дуготрајних међународних усаглашавања, а сам одабир варијабли и података је морао да задовољи одређене основне критеријуме:

- Варијабле и вредности тих варијабли морају да омогуће анализе саобраћајних незгода, посебно на нивоу ЕУ.
- Ниво детаљности варијабли и вредности тих варијабли мора да одговара тзв. макроанализама и не мора да одговара захтевима детаљних анализа саобраћајних незгода, а што би било од интереса за локалну средину.
- Свака земља би требало да има могућност избора алтернативних нивоа детаљности различитих варијабли и вредности тих варијабли.
- Варијабле и њихове вредности морају да буду свеобухватне али и концизне, а свака варијабла мора да има дефинисан прецизан опис (или дефиницију) и њену сврху у смислу безбедности саобраћаја и свакој од варијабли морају бити додељене могуће вредности и формат података.
- Податке које је немогуће или веома тешко прикупити не налазе се у CADaS -у, без обзира на њихов значај приликом анализа саобраћајних незгода, јер такви подаци могу бити лошег квалитета, односно непоуздани.
- Будућа перспектива у смислу прикупљања одређених података значајних за анализу саобраћајних незгода је имплементирана у CADaS-у такође, без обзира што се ти подаци тренутно не прикупљају од стране већине земаља, као што су GIS (Geographical Information System) координате места саобраћајне незгоде, итд.
- Постојеће варијабле и вредности тих варијабли које се налазе у CAREPLUS бази података су приоритет код одабира управо варијабли и вредности које ће бити дефинисане у CADaS-у.
- CADaS варијабле и вредности се односе само на саобраћајне незгоде у којима постоје настрадали лица, што подразумева саобраћајне незгоде у којима је најмање једно возило било у покрету и у којима је најмање једно лице повређено или смртно страдало. Такође, постоји могућност регистрација података и о неповређеним лицима за незгоде у којима је било других повређених лица. И коначно, саобраћајне незгоде само са материјалном штетом нису предвиђене да се разматрају у овом тренутку у CADaS-у.

Компаративном анализом тренутног начина прикупљања података о саобраћајним незгодама у тзв. СН листе бази података, уочене су одређене сличности, али и разлике. Разлике се у највећој мери огледају у томе што је национална база података СН листе умногоме детаљније од података који су предвиђени протоколом Европске комисије. Ово је и очигледно, имајући у виду да је Европска комисија предвидела само минимални сет података који би се прикупљали у свим земљама чланицама.

У наставку рада биће дат систематизован приказ података о путу, који је усаглашен са захтевима Европске комисије и који ће се убудуће прикупљати приликом увиђаја саобраћајних незгода.

2. ПОДАЦИ О ПУТУ

Подаци о путу требало би да садрже 25 променљивих које је потребно евидентирати у складу са CADaS приручником Европске комисије, и то:

1. ID СН
2. Место СН – географска ширина
3. Место СН – географска дужина
4. Е-пут
5. Километар Е-пута
6. Функционална класа пута – први пут
7. Функционална класа пута – други пут
8. Ограничење брзине – први пут
9. Ограничење брзине – други пут
10. Ауто-пут
11. Насеље
12. Раскрсница
13. Опис раскрснице у нивоу / денивелисане раскрснице
14. Регулисање саобраћаја на раскрсници
15. Атмосферски услови на површини коловоза
16. Препреке
17. Врста коловоза
18. Број саобраћајних трака
19. Саобраћајна трака за хитне случајеве
20. Ознаке на коловозу
21. Тунел
22. Мост
23. Зона радова
24. Кривина
25. Нагиб деонице пута

Поред 25 наведених променљивих, који ће детаљно бити описани у наредној тачки овог рада, подаци о путу требало би да садрже и 73 променљивих које се тренутно евидентирају у бази података СН листе од стране МУП-а Републике Србије, и чије је евидентирање потребно наставити:

1. Карактеристике
2. Особине површине коловоза
3. Врста места
4. Категорија
5. Улица
6. Кућни број
7. Напомена

Променљиве којима се евидентирају подаци о путу према старој номенклатури путева у којој су садржани ознаке и називи за 638 путева:

8. Пут (ознака и назив пута из номенклатуре)
9. km, m
10. Магистрални или регионални пут кроз насеље

Променљиве којима се евидентирају подаци о путу према новој номенклатури путева у којој су садржани ознаке и називи за 369 путева:

11. Категорија
12. Државни пут (ознака и назив пута из номенклатуре)
13. Локални/некатегорисани пут (описно се наводи)
14. Деоница (деоница пута)
15. Деоница за локални/некатегорисани пут (описно се наводи)
16. Стац. (километар)
17. Стац (метар)

Остали подаци о путу:

18. Врста ограничења
19. Управљач пута
20. Напомена

Променљиве којима се евидентирају подаци о службеним лицима која су присуствовала увиђају:

21. Функција
22. ЈМБГ
23. Име
24. Презиме
25. Организациона јединица
26. Напомена

Променљиве којима се евидентирају подаци о осталим лицима која су присуствовала увиђају:

27. Врста службеног лица
28. Име
29. Презиме

30. ЈМБГ
31. Обавештен
32. Напомена
33. Врста лица
34. Држава
35. ЈМБГ
36. Евид. број
37. Име
38. Презиме
39. Пол
40. Датум рођења
41. Година рођења
42. Држава рођења
43. Име родитеља
44. Општина
45. Место
46. Улица
47. К. број
48. Врста исправе
49. Број документа
50. Документ издат
51. Телефон
52. Напомена

Подаци о странцу из евиденције ОКС:

(Име, Презиме, Датум рођења, Евиденциони број, Пол, Држава рођења, Место рођења, Име родитеља, Девојачко презиме, Врста документа, Држава издавања ПИ, Број ПИ, Статус лица, Држављанство)

Предузете мере и радње ОСЛ:

53. Разговор
54. Алкохол
55. Снимање лица места
56. Технички преглед
57. Снимање оштећења на возилима
58. Посебне мере
59. Превоз настрадалих
60. Уклањање возила и ствари из возила
61. Идентификација
62. Родбина
63. Остале мере
64. Преусмеравање саобраћаја

Фиксне тачке:

65. Фиксне тачке
66. Оријентирне тачке
67. Оријентирни правац 1
68. Оријентирни правац 2
69. Остали трагови
70. Знакови

Опис – Узрок:

71. Лице
72. Напомена
73. Узрок

2.1. СТРУКТУРА ПОДАТАКА О ПУТУ, КОЈЕ ЈЕ ПОТРЕБНО ПРИКУПЉАТИ У СКЛАДУ СА ПРЕПОРУКОМ CADAS-A

1. Променљива **ID СН** требало би да се састоји од следећих вредности:
 - Ознака државе
 - Година
 - Редни број саобраћајне незгоде
2. Променљива **Место СН – географска ширина** требало би да садржи следеће вредности:
 - Географска ширина
 - Непознато
3. Променљива **Место СН – географска дужина** требало би да садржи следеће вредности:
 - Географска дужина
 - Непознато
4. Променљива **Е-пут** требало би да садржи следеће вредности:
 - Није применљиво
 - Ознака/-е Е-пута
 - Непознато
5. Променљива **Километар Е-пута** требало би да садржи следеће вредности:
 - Није применљиво
 - Километар Е-пута
 - Непознато
6. Променљива **Функционална класа пута – први пут** требало би да садржи следеће вредности:
 - Главна артерија
 - Секундарна артерија
 - Сабирни пут
 - Локални пут
 - Остало
 - Непознато
7. Променљива **Функционална класа пута – други пут** требало би да садржи следеће вредности:
 - Није применљиво
 - Главна артерија
 - Секундарна артерија
 - Сабирни пут
 - Локални пут
 - Остало
 - Непознато
8. Променљива **Ограничење брзине – први пут** требало би да садржи следеће вредности:
 - Ограничење брзине
 - Нема ограничења брзине
 - Непознато
 - <30 km/h
 - 30-50 km/h
 - 51-80km/h
 - 81-100km/h
 - 101-120 km/h
 - >120 km/h
9. Променљива **Ограничење брзине – други пут** требало би да садржи следеће вредности:
 - Није применљиво
 - Ограничење брзине
 - Нема ограничења брзине
 - Непознато
 - <30 km/h
 - 30-50 km/h
 - 51-80km/h
 - 81-100km/h
 - 101-120 km/h
 - >120 km/h
10. Променљива **Ауто-пут** требало би да садржи следеће вредности:
 - Да
 - Не
 - Непознато
11. Променљива **Насеље** требало би да садржи следеће вредности:
 - У насељу
 - Ван насеља
 - Непознато
12. Променљива **Раскрсница** требало би да садржи следеће вредности:
 - Није на раскрсници
 - Раскрсница у нивоу – крста
 - Раскрсница у нивоу – кружна
 - Раскрсница у нивоу – Т или смакнута раскрсница
 - Раскрсница у нивоу – вишекрака раскрсница
 - Није у нивоу (денivelисана раскрсница)
 - Остало
 - Непознато

13. Променљива **Опис раскрснице у нивоу / денивелисане раскрснице** требало би да садржи следеће вредности:

- Није применљиво
- Прилаз раскрсници (20m)
- Траке за убрзавање/успоравање
- Део пута између подручја укрштања када је растојање између ових подручја веће од 10m
- Улазне/излазне рампе
- Део пута који служи за скретање возила из једне у другу коловозну траку које су физички раздвојене
- Укрштање
- Непознато

14. Променљива **Регулисање саобраћаја на раскрсници** требало би да садржи следеће вредности:

- Није применљиво
- Овлашћено лице
- Знакови који регулишу првенство пролаза или ознаке на коловозу / знакови за обавезно заустављање
- Уређаји за давање светлосних саобраћајних знакова (семафори) – радили исправно, жуто трепћуће или нису радили
- Нерегулисана
- Непознато

15. Променљива **Атмосферски услови на површини коловоза** требало би да садржи следеће вредности:

- Сув
- Снег, мраз, лед, лапавица
- Покривена снегом – разгрнут и присут
- Покривена снегом – неразгрнут
- Поледица – присут са или без
- Поледица – није присут са
- Клизав (Сува са наносом прашине, песка и сл.)
- Мокра и чиста
- Мокра, заљепљена блатом, муљем и сл.
- Вода на путу
- Остало
- Непознато

16. Променљива **Препреке** требало би да садржи следеће вредности:

- Да
- Не
- Непознато

17. Променљива **Врста коловоза** требало би да садржи следеће вредности:

- Пут са једном коловозном траком -

једносмерна улица

- Пут на коме коловозне траке нису физички раздвојене– двосмерна улица
- Пут на коме су коловозне траке физички раздвојене
- Пут на коме коловозне траке нису физички раздвојене– није назначено
- Непознато

18. Променљива **Број саобраћајних трака** требало би да садржи следеће вредности:

- Број саобраћајних трака (у једном или оба смера)
- Непознато
- Укупан број саобраћајних трака

19. Променљива **Саобраћајна трака за хитне случајеве** требало би да садржи следеће вредности:

- Да
- Не
- Непознато

20. Променљива **Ознаке на коловозу** требало би да садржи следеће вредности:

- Не постоје или су избледеле/избрисане
- Само разделна линија која раздваја коловоз на коловозне траке
- Разделне линије које раздвајају коловоз на коловозне траке и на саобраћајне траке
- Само разделне линије које раздвајају коловоз на саобраћајне траке
- Остало
- Непознато

21. Променљива **Тунел** требало би да садржи следеће вредности:

- Да
- Не
- Непознато

22. Променљива **Мост** требало би да садржи следеће вредности:

- Да
- Не
- Непознато

23. Променљива **Зона радова** требало би да садржи следеће вредности:

- Да
- Не
- Непознато

24. Променљива **Кривина** требало би да садржи следеће вредности:

- Да
- Не
- Непознато

25. Променљива **Нагиб деонице пута** требало би да садржи следеће вредности:

- Да
- Не
- Непознато

3. ЗАКЉУЧАК

Подаци о саобраћајним незгодама у Европској Унији се прикупљају на начине дефинисане у националним системима. Иако су делови националних база података интегрисани у CARE базу података, ипак, постојећи национални системи за прикупљање података нису у потпуности компатибилни и компарабилни са другим националним системима.

Имајући претходно наведено у виду, највећи значај CADaS протокола је управо у хармонизацији података који се прикупљају у вези саобраћајних незгода. Осим олакшаног прикупљања података омогућиће се квалитетније анализе саобраћајних незгода, како појединачне саобраћајне незгоде, тако и збирних података о саобраћајним незгодама, омогућиће се међусобно поређење, али и размена различитих искустава, а посебан значај ће се огледати у евалуацији ефеката примењених мера.

Сагледавајући значај увођења CADaS протокола у систем праћења основних обележја саобраћајних незгода, а посебно стварајући амбијент за увођење овог система у Републици Србији намеће се увођење CADaS протокола у систем прикупљања података о основним обележјима саобраћајних незгода, као и праћење, евалуација и дотеривање, односно унапређивање увођења новог система прикупљања података о основним обележјима саобраћајних незгода у складу са CADaS протоколом Европске Комисије.

У погледу података који се односе на пут, имајући у виду њихову детаљност намеће се закључак да ће се са оваквим подацима о саобраћајним незгодама створити могућност детаљнијих и поузданијих анализа утицаја пута на настанак саобраћајних незгода.

Literatura / References

- [1] European Commission (2013). Common Accident Data Set, Reference Guide, Version 3.2 (http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/statistics/CADaS_glossary.pdf)
- [2] Montella, A., Andreassen, D., Tarko, A.P., Turner, S., Mauriello, F., Imbriani, L.L., Romero, M.A., Singh, R. (2012). Critical Review of the International Crash Databases and Proposals for Improvement of the Italian National Database, *Procedia – Social and Behavioral Science* 53, pp. 49-61
- [3] Yannis, G., Evgenikos, P., Chaziris, A. (2009). CADaS – A common road accident data framework in Europe, 4th IRTAD Conference, Seoul, Korea, pp. 89-98
- [4] Тенеш, К., Брчић, Д., Шојат, Д. (2014). Comparative Analysis Of Road Accident Databases For Creating A High-Quality Accident Prediction Model, 9th International Conference Road Safety in Local Community, Serbia, Zaječar.
- [5] Leelakajonjit, A., Brannolte, U., Kanitpong, K., Iamtrakul, P. (2012). *Journal of Society for Transportation and Traffic Studies (JSTS)*, Vol.4, No.3, pp.30-38
- [6] SAFETYNET (2008). The Common Accident Data Set – Deliverable D.1.14
- [7] ПРОЈЕКАТ: Праћење основних обележја саобраћајних незгода у Србији, у складу са CADaS препорукама Европске комисије, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, ул. Војводе Степе 305, Београд, 2014.

ANALIZA UTICAJNIH FAKTORA NA KAPACITET I NIVO USLUGE MAGISTRALNOG PUTA KLUPE – TESLIĆ (M-4)

Doc. dr **Marko Subotić**, dipl. ing. saob.
Saobraćajni fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu, msubota@gmail.com

Almir Rašić, dipl. ing. saob.
Saobraćajni fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu, almirasic@gmail.com

Stručni rad

Rezime: Saobraćajne i putne karakteristike su ključni faktori koji utiču na uslove u saobraćajnom toku, pa samim tim i na kapacitet i Nivo Usluge saobraćajnog toka. Na osnovu analize uticajnih faktora puta i saobraćajnih karakteristika, izvršen je proračun osnovnih pokazatelja Nivoa Usluge. Dva osnovna pokazatelja Nivoa Usluge, od značaja za dionicu Klupe - Teslić kojima se opisuju i ocjenjuju uslovi saobraćaja prema HCM i HBS metodologiji su: odnos protok/kapacitet i vrijednosti mjerodavnih brzina. Na osnovu utvrđenog Nivoa Usluge saobraćajnog toka moguće je praviti projektantske i planerske analize za dalje mjere poboljšanja uslova saobraćaja na datoj dionici.

Ključne riječi: Nivo Usluge, kapacitet, saobraćajne i putne karakteristike, HCM i HBS priručnik.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE FACTORS ON CAPACITY AND LEVEL OF SERVICE OF THE ROAD KLUPE – TESLIĆ (M-4)

Marko Subotic, Ph.D. TE.
Traffic Engineering Faculty, University of East Sarajevo, msubota@gmail.com

Almir Rasic, M.Sc. TE.
Traffic Engineering Faculty, University of East Sarajevo, almirasic@gmail.com

Professional paper

Abstract: Traffic and road characteristics are key factors which have influence on traffic flow conditions, capacity and level of service. Based on the analysis of road influence factors and traffic characteristics, estimate of key indicators of the level of service has been done. Two basic indicators of the level of service, important for the section Klupe – Teslić, which describe and evaluate traffic conditions according to HCM and HBS methodology, are: relation flow/capacity and value of the relevant speed. Based on the determined level of service of the traffic flow, it is possible to make design and planning analysis for further measures to improve traffic conditions in a given section.

Keywords: Level of Service (LOS), capacity, traffic and road characteristics, HCM and HBS manual

1. UVOD

Analiza uticajnih faktora predstavlja značajan segment rada na prevenciji i unapređenju saobraćajnog sistema, a samim tim i na poboljšanju Nivoa Usluge saobraćajnog toka. Saobraćajna mreža, kao osnovni preduslov razvoja društva i države neophodan je element prostornog povezivanja sadržaja i aktivnosti, kako na državnom tako i na regionalnom i lokalnom nivou. Nivo Usluge je vrijednost koja odražava saobraćajnu funkciju i aspekt ekonomičnosti putnog transporta, te prilikom istraživanja neophodno je voditi računa o realnim i dominantnim faktorima koji utiču na sam kapacitet i Nivo Usluge.

Put kao dio saobraćajne infrastrukture ima veliki značaj i uticaj na uslove u saobraćajnom toku, pa samim tim i na Nivo Usluge. Podaci o saobraćajnim tokovima na putnoj mreži, odnosno dionicama puta, u koje prije svega spadaju (PGDS¹) i časovna neravnomjernost protoka, kao i struktura saobraćajnog toka predstavljaju osnovne informacije za argumentovanje najznačajnijih odluka o budućem razvoju i eksploataciji putne mreže, kao i za određivanje kapaciteta i Nivoa Usluge saobraćajnice.

Osnovni uticajni faktori puta koji utiču na Nivo Usluge saobraćajnog toka, su: uzdužni nagib puta, radijus horizontalnih krivina i stanje kolovoznog zastora. [3] Pored pomenutih faktora značajan uticaj na Nivo Usluge ima i kontrola pristupa dionici. Na osnovu analize uticajnih faktora puta i saobraćajnih karakteristika, vrši proračun kapaciteta dvotračnog puta na datoj dionici po odsjecima prema Novoklasničnom postupku [3] preporučenom za lokalne uslove, kao i određivanje Nivoa Usluge na datim odsjecima dionice puta preko HCM i HBS metodologije. [1, 2, 7]

2. KAPACITET I NIVO USLUGE DVOTRAČNIH PUTEVA PREMA HCM I HBS METODOLOGIJI

Kapacitet je kvantitativna mjera maksimalne mogućnosti dionice, odnosno odsjeka puta, u pogledu udovoljavanja funkcionalnih zahtjeva saobraćaja sa aspekta veličine saobraćajnog toka. Postupak za određivanje praktičnog kapaciteta za osnovne odsjeke dvotračnog puta prema novoklasničnom postupku računa se:

$$C = V_c \times g_c \quad [\text{voz/h}] \quad (1)$$

V_c - prosječna brzina toka pri praktičnom kapacitetu;
 g_c - prosječna gustina toka pri praktičnom kapacitetu.

¹ Prosečan godišnji dnevni saobraćaj

U ovom postupku, dosledno je izvršena selekcija putnih i saobraćajnih karakteristika po svom dominantnom dejstvu na brzinu ili gustinu pri kapacitetu. Postupak kvantifikuje i nepovoljan uticaj stanja kolovoza na kapacitet. Uticajne veličine koje dominantno mogu redukovati kapacitet u specifičnim slučajevima su: specifični uzdužni nagib (UN), minimalni radijus horizontalne krivine (R_{min}) i stanje kolovoza (SK). [3]

Putne karakteristike koje utiču na kapacitet dvotračnih puteva su: preglednost za preticanje, širina saobraćajne trake, širina bankine, uzdužni nagib, horizontalni i vertikalni radijusi krivina i stanje kolovoza. Saobraćajne karakteristike koje utiču na kapacitet dvotračnih puteva su: PGDS, struktura saobraćajnog toka, neravnomjernost tokova po smjerovima, procenat zabrane preticanja i FVS. Pored putnih i saobraćajnih karakteristika na kapacitet utiču i upravljačko – regulativne karakteristike i karakteristike ambijenta i okolina. [9,10]

2.1. Nivo usluge prema HCM i HBS metodologiji

Nivo Usluge je kvalitativna mjera kojom se opisuju uslovi saobraćaja na osnovnom segmentu dvotračnog puta (u ovom slučaju) za dvosmjerni saobraćaj. Dva osnovna pokazatelja Nivoa Usluge kojima se opisuju i ocjenjuju uslovi saobraćaja prema HCM i HBS metodologiji su: odnos protok/kapacitet i vrijednosti mjerodavnih brzina, poređenjem istih kvantitativnih vrijednosti sa graničnim vrijednostima iz HCM-2000 i HBS priručnika [1,7] utvrđuje se Nivo Usluge saobraćajnog toka. HCM-2000 predstavlja četvrto izdanje ovog priručnika [1]. U odnosu na ranija izdanja, odnosno HCM-1994 [2], najznačajnije promjene su u definisanju dvije klase dvotračnih puteva, pored toga Nivo Usluge na dvotračnim putevima po HCM-u 2000 je definisan prema dva kriterijuma, a to su: procenat vremenskih zastoja, koji održava dostupnost i protočnost, i prosječna brzina putovanja, koja održava pokretljivost. [1,5]

Putne i saobraćajne karakteristike koje značajno utiču na brzinu pri praktičnom kapacitetu, isto tako utiču i na veličinu praktičnog kapaciteta kao i na Nivo Usluge saobraćajnog toka.

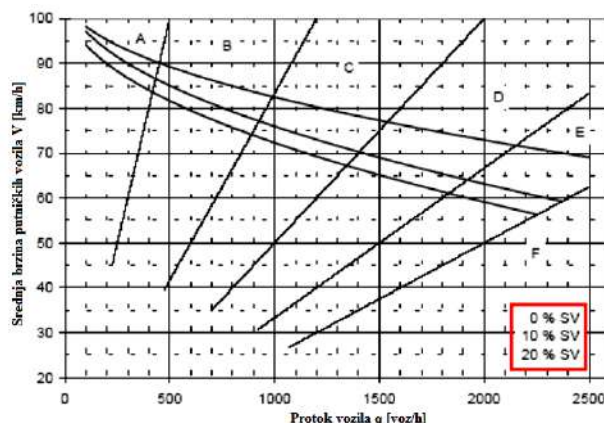
Tabela 1. Kriterijumi Nivoa Usluge za dvotračne puteve I klase [1]

NU	Vremenski zastoji %	Prosječna brzina putovanja (km/h)
A	≤35	>90
B	>35-50	>80-90
C	>50-60	>70-80
D	>65-80	>60-70
E	>80	≤60

Preduslov za primjenu postupka HBS metodologije je poznavanje mjerodavnog protoka q_m . Po ovoj metodologiji posmatra se zbir protoka oba smjera vožnje kao mjerodavna veličina zahtjeva. Pri tome je potrebno analizirati strukturu toka - udio saobraćaja teških vozila u procentima. Osnovni postupak za utvrđivanja Nivoa Usluge prema HBS – metodologiji za dvotračane puteve zasniva se na preporučenom dijagramu protok – brzina (q-V). Oni su osnov za izračunavanje gustine saobraćaja kao primarnog pokazatelja. Napred navedeni uticajni putni i saobraćajni uslovi kvantifikovani su u q-V dijagramu kroz različite krive. Nivo Usluge je definisan preko gustine toka (voz/km), koji se odnosi na oba smjera vožnje. Metoda je veoma jednostavna za praktičnu-inženjersku primjenu, ali u sebi sadrži pretpostavku striktnog ponašanja naprijed navedenih pravilnika o projektovanju puteva i primjena joj je ograničena. [5]

Tabela 2. Granične vrijednosti brzine putovanja i gustine saobraćaja za skalu Nivoa Usluge [7]

NU	Prosječna brzina putovanja (km/h)	Gustina saobraćajnog toka (voz/km)
A	≥ 80	≤ 5
B	≥ 70	≤ 12
C	≥ 60	≤ 20
D	≥ 50	≤ 30
E	< 50	≤ 40
F	<40	> 40

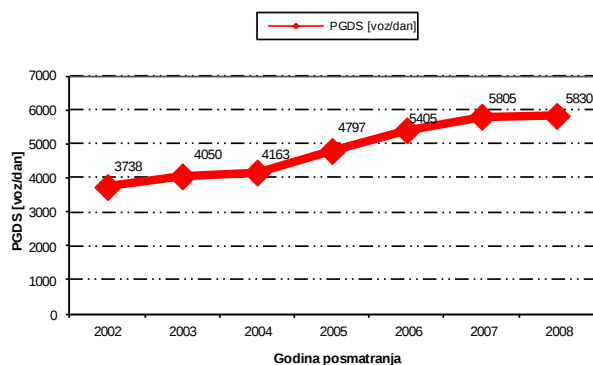


Slika 1: Preporučeni dijagram protok-brzina „q-V” po HBS-2001 [7]

3. ANALIZA SAOBRAĆAJNIH TOKOVA NA DIONICI KLUPE-TESLIĆ (M-4)

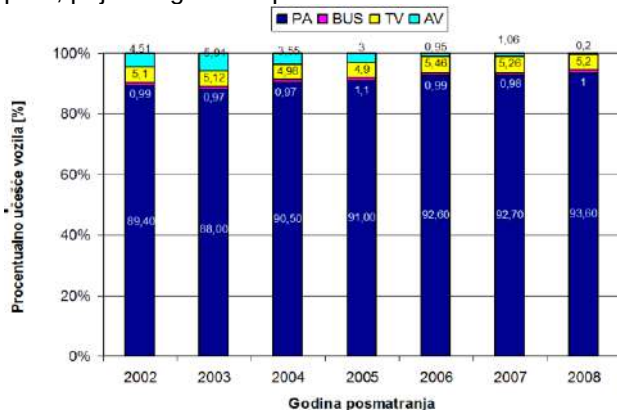
Prosječan godišnji dnevni saobraćaj (PGDS) predstavlja odnos ukupnog ostvarenog saobraćaja u toku jedne godine (365 dana) i broj dana u godini (365). Slika 2. Prikazuje vrijednosti prosječnog godišnjeg dnevnog saobraćaja po godinama na dionici Klupe-Teslić u periodu 2002-2008. godine².

² ABS 000016 postavljen na dionici puta Klupe-Teslić koji od 2008 nije u upotrebi

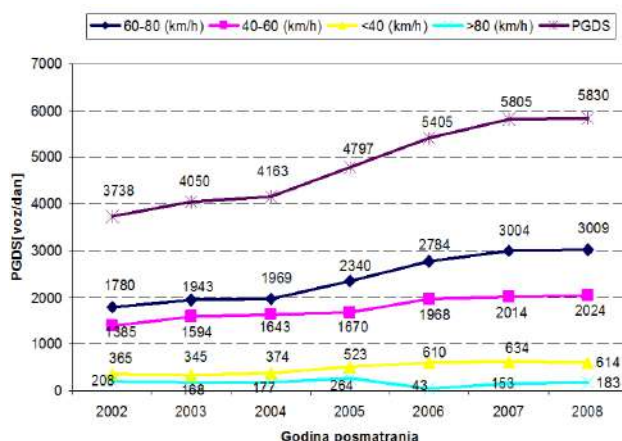


Slika 2. Podaci o PGDS-u po godinama [6]

Na dionici Klupe-Teslić izvršena je analiza učešća putničkih automobila, autobusa, teretnih vozila i autovozova u saobraćajnom toku koja je veoma značajna u analizi kapaciteta i Nivoa Usluge. Podatak o strukturi saobraćajnog toka je praktično (nužan) pri saobraćajnom dimenzionisanju i pri dimenzionisanju geometrijskih (krivine), tehničkih (širine traka) i konstruktivnih (kolovozna konstrukcija) elemenata puta. Pri saobraćajnom dimenzionisanju, različita vozila različito utiču kako na zauzetost putnog prostora i propusnost puta, tako i na saobraćajna događanja na putu. Pojedinačna vrsta vozila stvara različite uticaje na prohodnost puta, prije svega na usponima.



Slika 3. Struktura saobraćajnog toka [6]



Slika 4. Brzine saobraćajnog toka [6]

Pristup za prognozu budućih saobraćajnih tokova zasnovan je na metodu scenarija. Ostvarivanje umjerenog rasta ekonomskih indikatora (nacionalnog dohotka, broja zaposlenih, industrijske proizvodnje, motorizacije, turizma), zasniva se na činjenici da se Bosna i Hercegovina (Republika Srpska) u poslijeratnom periodu aktivno uključila u međunarodne institucije od kada se bilježi stalni rast PGDS-a. Prilikom prognoze budućih saobraćajnih tokova predviđene su tri stope rasta³ saobraćaja: umjereno optimistički scenario prognoze, umjereno realistički scenario prognoze i umjereno pesimistički scenario prognoze.

Tabela 3. Veličina saobraćajnih tokova na dionici u toku bazne, prve i ciljne godine

Godina	Broj puta	Dužina dionice (km)	PGDS (voz/dan)				
			PA	BUS	TV	AV	Σ
2008	M-4	16.700	5113	79	600	38	5830
2009	M-4	16.700	5312	82	622	39	6055
2028	M-4	16.700	10382	157	1146	72	11757

Prilikom saobraćajnog dimenzionisanja dvotračnih puteva u obzir je potrebno uzeti mjerodavno časovno saobraćajno opterećenje za dimenzionisanje puta q_m .

Dati PGDS na posmatranoj dionici Klupe-Teslić iznosi 5830 (voz/h) u 2008-oj godini prema podacima dobijenim od Puteva RS. Vrijednost faktora vršnog časa je utvrđena prema podacima u tabeli i ona iznosi 11 %. Dok je vrijednost FVČ=0,90.

 Tabela 4. Proračun mjerodavnih i realnih časovnih protoka q_m i q

Proračun q_m (voz/dan)	Realni časovni protok $q_m/FVČ$
q_m bazno (2008)= 642 (voz/h)	$q=714$ (voz/h)
q_m prva (2009)= 667 (voz/h)	$q=742$ (voz/h)
q_m ciljno (2028)= 1294 (voz/h)	$q=1438$ (voz/h)

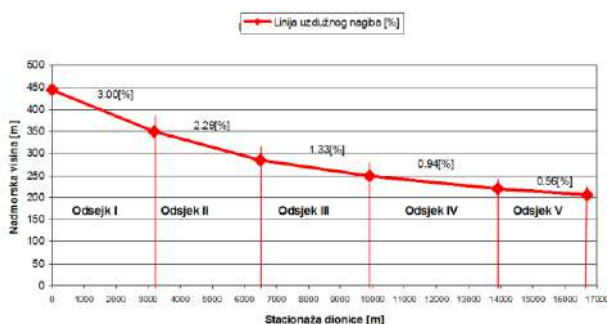
4. ANALIZA UTICAJNIH FAKTORA PUTA NA DIONICI KLUPE-TESLIĆ (M-4)

Pomenuta dionica pripada magistralnom putu čija je državna oznaka (M-4). Dužina ove dionice je 16.700 metara. Ovaj dvotračni put karakterišu: širine saobraćajnih traka od 3,00 metara, udaljenost bočnih smetnji 0,70 metara, veličina uzdužnog nagiba je 1,63 %, a put se pruža kroz brdoviti teren. Ovaj put je od asfaltnog kolovoznog zastora. Dionica magistralnog puta M-4, Klupe-Teslić (Barić) je podijeljena na 5 odsjeka. Ukupna dužina dionice iznosi 16,7 (km).

³ U Evropi godišnji priraštaj PGDS-a je približno 4 %, u radu su korišćeni veći procenti na osnovu slobodne inženjerske procjene stanja

Prvi odsjek je dužine 3,2 (km), drugi odsjek je dužine 3,3 (km), treći odsjek je dužine 3,4 (km), četvrti odsjek je dužine 4,0 (km) i peti odsjek je dužine 2,8 (km). Kvantitativni odnos visinske razlike između dvije tačke na putu i njihove udaljenosti predstavlja uzdužni nagib. Pored toga uzdužni nagib ima veliki uticaj na uslove realizacije saobraćaja, pa tako i uticaj na Nivo Usluge saobraćajnog toka. Osnovni razlog tome jeste otežano kretanje transportnih jedinica na segmentima puta sa uzdužnim nagibom, zbog dejstva sile optora uspona, što dalje utiče na brzine kretanja vozila i vremenske intervale slijeđenja i rastojanja slijeđenja.

Veličine uzdužnog nagiba su određene na osnovu mjerenja uzdužnog nagiba mjernog vozila, kojom je formirana baza podataka, a ujedno je ta vrijednost direktno provjeravana na terenu (mjernom mjestu), mjerenjem vertikalnog ugla teodolitom Theo 010. Uzdužni nagib na odsjeku određen je utvrđivanjem aritmetičke sredine vrijednosti uzdužnih nagiba između mjernih sekcija⁴, koji su mjereni na svakih 200 (m). Na ovaj način izdvojeni su odsjeci sa srednjom vrijednosti uzdužnog nagiba.



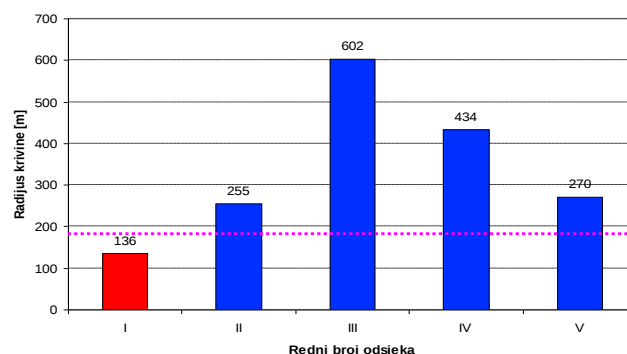
Slika 5. Poređenje uzdužnog nagiba po odsjecima

Iz datog dijagrama uočljivo je da je vrijednost uzdužnog nagiba najveća na odsjeku I čija je vrijednost 3,00 %, dok je najmanja vrijednost na odsjeku V i iznosi 0,56 %. Na datoj dionici, takođe se može zapaziti, da se uzdužni nagib smanjuje od odsjeka I do odsjeka V. Uzdužni nagib na dionici Klupe-Teslić kao srednja vrijednost svih pojedinačnih odsjeka iznosi 1,63 %.

Prilikom kretanja u krivini, na motorno vozilo, osim sila koje se javljaju pri vožnji u pravcu, djeluju i bočne sile tzv. centrifugalna sila. Horizontalna krivina puta ima niz specifičnosti koje bitno utiču na upravljanje vozilom, te mogu doprinijeti nastanku smanjenja brzine kretanja u krivinama. Da bi se korektno analizirao uticaj radijusa horizontalne krivine na Nivo Usluge saobraćajnog toka potrebno je precizno odrediti zakrivljenost krivine tj. radijus krivine. Radijus krivine kvantifikuje koliko je krivina oštra.

Zakrivljenost krivine zahtjeva od vozača da koriguje brzinu vozila kako ne bi došlo do isklizavanja ili prevrtanja vozila. Prema HCM i HBS metodologiji [1,7] granična vrijednost radijusa krivine koja počinje da utiče na uslove u saobraćajnom toku je vrijednost radijusa krivine od 180 (m).

Sa Slike 6. se jasno vidi da je minimalana vrijednost radijusa krivine na prvom odsjeku znatno ispod granične vrijednosti i kao takva ima znatan uticaj na uslove u saobraćajnom toku. Vrijednost radijusa krivina na preostalim odsjecima su znatno iznad granične (reperne) vrijednosti i kao takve nemaju direktan uticaj na uslove u saobraćajnom toku kao i na Nivo Usluge.



Slika 6. Uporedni prikaz radijusa uticajanih krivina po odsjecima na dionici

Značaj upravljanja podacima o stanju kolovoza je neophodan parametar. Napori za opisivanjem odgovarajućih karakteristika puta i kolovoznih konstrukcija korišćenjem odgovarajućih indeksa započeli su u anglo-američkim i evropskim zemljama prije 20 i više godina. Ti indeksi su se odnosili na pojedine informacije kao što je stanje puta, stanje kolovozne konstrukcije, geometrije itd., i formirani za mjerenje efekata percepcije korisnika puteva i iskazivanja stanja putnih inženjerskih konstrukcija.

Cilj svakog indeksa jeste da okarakteriše doprinos konstrukcije i stanja kolovoza u odnosu na karakteristike puta, sa tačke dva relativno različita gledišta. Jedno gledište se odnosi na inženjerski aspekt specijaliste za puteve (kolovozne konstrukcije) nasuprot aspektu korisnika puta. [9,10]

Prilikom vizuelnog pregleda i ocjene stanje kolovoza pažnja se usmjerava na vizuelna oštećenja, a najviše na: mrežne pukotine, kolotrage, poprečne pukotine i udarne rupe. Za evidentiranje oštećenja kolovozne konstrukcije i prikupljenih informacija sa terena na odabranim dionicama korišćen je postupak „Ontario“. „Ontario“ sistem ocjenjivanja stanja kolovozne konstrukcije je zasnovan na rasponu ocjena od 0 do 10 i uključuje različite podatke subjektivne procjene stanja. [9, 10, 11].

⁴ Rastojanje između dve susjedne mjerne sekcije predstavlja mjerni odsjek

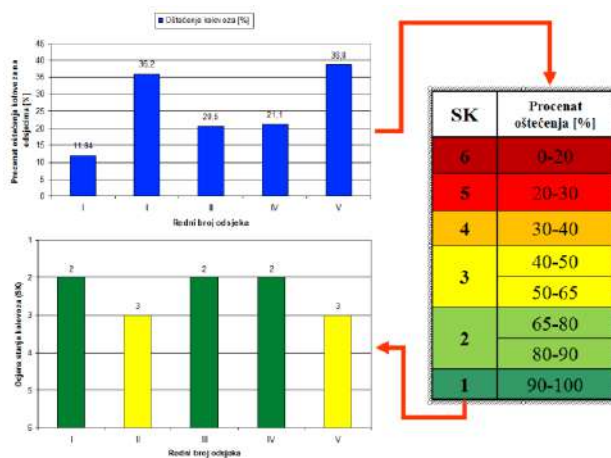
Табела 5. Резултати визуелног прегледа стања коловоза на дionици

Најаз визуелног прегледа пута и врсте оштећења										
Одсјeci										
Врста оштећења	Оштећење површине коловоза (m ²)					Процент оштећења (%)				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Мрежне пукотине	200	1100	555	600	1060	1,05	5,6	2,7	2,5	6,3
Колотрази	1650	3130	2200	2680	2840	8,60	15,8	10,8	11,2	16,9
Закрпе	260	610	610	1220	500	1,35	3,1	3,1	5,1	3,0
Локалне дисперзије (улегнућа)	50	190	100	100	110	0,21	1,0	0,5	0,4	0,7
Остали типови оштећења	120	2140	710	470	2000	0,63	10,8	3,5	2,0	11,9
Укупно оштећење коловоза	2280	7170	4175	5070	6510	11,84	36,2	20,5	21,1	38,8
Неоштећени дио коловоза	16920	12630	16205	18930	10290	88,16	63,8	79,5	78,9	61,2

Предложени индекси могу да се израчунају за интервале од 100 до 250 (m), у веzi са практично континуалним подацима (равност, макротекстура и колотрази), али се препоручује да се ове вриједности рачунају за интервале не мање од 1000 (m), или чак 2500 (m), зато што релативност тако малих интервала није много висока на овом нивоу разматрања.

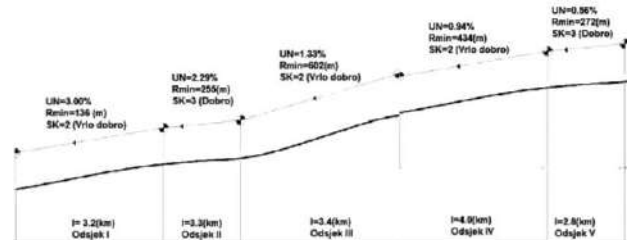
Карактеристике коловоза у великој мјери утичу на Ниво Услуге саобраћајног тока. Поред безбједности карактеристике коловоза утичу и на брзину, односно вријеме превоза, трошкове превоза (хабање возила, пнеуматика, потрошњу горива), удобност путовања, околину (бука, загађивање и визуелна наметљивост, вибрације, прсканје), хабање пута и трошкове одржавања. [9, 10, 11]

Стање коловоза на одсјecима I, III и IV у погледу оштећења коловозне конструкције је задовољавајуће из разлога што само оштећење коловоза се креће од 11,8 % до 21,5 % од укупно расположивог коловоза и ово оштећење одговара оцјени стања коловоза SK=2 тј. врло добро стање, док на одсјecима II и V оштећења су знатно већа и крећу се од 36,2 % до 38,8 % од укупно расположивог коловоза и ово оштећење одговара оцјени стања коловоза SK=3 тј. добро стање.


Слика 7. Преводeње процентуалног оштећења коловоза у оцјену стања коловоза

5. ANALIZA POKAZATELJA NIVOA USLUGE NA DIONICI KLUPE – TESLIĆ (M-4)

Основни показатељи Нивоа Услуге којим се описују и оцjenују услови саобраћаја на дionици ванградских путева су: степен искориштености практичног капацитета, брзина возила и брзина саобраћајног тока, заступљеност прегледне далјине за безбједно претикање код двотрачних путева за двосмјерни саобраћај P (%), стање безбједности саобраћаја, дужина пута (l), вријеме путовања возила t (h). Да би се квалитетно извршила анализа утицаја фактора на Ниво Услуге саобраћајног тока од фундаменталне је важности дефинисање техничко-експлоатационих и саобраћајних карактеристика.


Слика 8. Скаца одсјека на дionици пута

Табела 6. Проток, густина и брзина при капацитету по одсјecима

	C (voz/h)	V _c (km/h)	g _c (voz/km)
Одсјек I	2274	58.28	39.03
Одсјек II	2059	52.25	39.41
Одсјек III	2236	58.44	38.27
Одсјек IV	2236	58.44	38.27
Одсјек V	1907	47.94	39.79

Табела 7. Прорахун брзине по одсјecима

$V = V_{NU,A} - [(V_{NU,A} - V_0) / (C - q_{NU,A})] \times (q_m - q_{NU,A})$ $V_{NU,A} = 85 \text{ (km/h)}^5; q_{NU,A} = 415 \text{ (voz/h)}$				
	2009. година	NU→HC	2028. година	NU→HC
Одсјек I	80.29	B	70.27	C
Одсјек II	78.48	C	64.62	D
Одсјек III	80.25	B	70.16	C
Одсјек IV	80.25	B	70.16	C
Одсјек V	76.88	C	59.60	E

Табела 8. Однос проток/капацитет q_m/C по одсјecима

		q _m (voz/h)		q _m /C		NU		NU	
		2009. година	2028. година	2009. година		2028. година		2009. година	2028. година
					HCM	HBS		HCM	HBS
Одсјек I	742	1438		0.33	C	B	0.63	E	D
Одсјек II				0.36	C	B	0.69	E	D
Одсјек III				0.33	C	B	0.64	E	D
Одсјек IV				0.33	C	B	0.64	D	D
Одсјек V				0.39	C	B	0.75	E	D

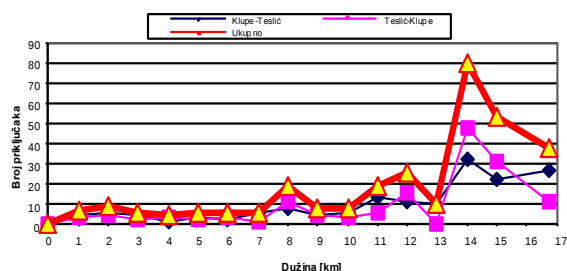
⁵ V_{NU,A} и q_{NU,A} зависе од техничко-експлоатационих карактеристика пута и карактеристика система „вожач-возило“, зависе и од вриједности протока, за сегменте на брдовитом терену имају date вриједности

Iz datih tabela može se zaključiti da Nivo Usluge u ciljnoj godini dostiže lošije vrijednosti Nivoa Usluge, a takođe je uočljivo da odsjek V bilježi najlošije rezultate u pogledu Nivoa Usluge kako po HCM tako i po HBS metodologiji. Nivo Usluge određen po HBS metodologiji daje disperzivne rezultate iz kojih je moguće zapaziti da su granice Nivo-a Usluge postavljene u većem rasteru. Pored toga, još se može konstatovati da vrijednosti Nivo-a Usluge po HBS metodologiji belježe bolje ocjene u odnosu na HCM metodologiju.

6. KONTROLA PRISTUPA

Svaki javni put ima dva kontradiktorna zadatka: da obezbijedi nesmetano kretanje vozila, odnosno brzo i efikasno saobraćajno povezivanje i da omogući pristupačnost do lokacije koja se nalazi u neposrednom okruženju puta. Ovi zadaci su kontradiktorni, pa je bitno racionalno uravnoteženje kontrole pristupa. Sa razvojem urbanih zona, rastu i potrebe za saobraćajnim uslugama, odnosno za novim prilaznim putevima, čime se stvara više saobraćajnih konflikata, što dovodi do pogoršanja uslova u saobraćajnom toku, a prilazni putevi odnosno pristupi gube funkcionalnost. Konačno, Nivo Usluge opada u tolikoj mjeri da dalje poboljšanje puta ne daje efekte, već se nastali saobraćajni problem rješava izgradnjom novog saobraćajnog objekta, te ciklus počinje ponovo. [8] Na datoj dionici utvrđen je ukupan broj priključaka na magistralni put i njihov broj po odsjecima, te prema metodologiji datoj u HCM-2000 može se analizirati i Nivo Usluge. [1] Gustina pristupnih tačaka se pronalazi djeljenjem ukupnog broja raskrsnica i pristupa na obje strane puta (ukoliko utiču na saobraćajni tok) sa dužinom odsjeka u kilometrima. U proračun bi se trebale uključiti samo raskrsnice i pristupi koji imaju uticaj na saobraćajni tok. Pristupne tačke koje ne utiču na saobraćajni tok, ili ne ometaju vozače u velikoj mjeri, ne uzimaju se u obzir pri proračunu. Ukupan broj priključaka na dionici Klupe-Teslić iznosi 312 na cijeloj dionici puta. Kada se broj priključaka podijeli sa dužinom dionice koja iznosi 16,7 km dobije se oko 18 priključaka po jednom kilometru. Međutim, na nekim dijelovima dionice ovaj broj je daleko veći, pa prema tome i uticaj na Nivo Usluge je mnogo veći.

Slika 9. Broj priključaka na dionici i po smjerovima Klupe-Teslić



7. ZAKLJUČAK

Potražnja za saobraćajem koja sve više raste zahtjeva optimizaciju saobraćajnog toka. Infrastrukturne mjere nailaze na svoje granice, ali uprkos tome potrebno ih je sprovoditi kako bi se održao stabilan saobraćajni sistem. Nemoguć je razvoj bilo koje privredne djelatnosti bez kvalitetne putne infrastrukture.

Graditelji puteva imaju obavezu da ispune više kontradiktornih zadataka, u jednom pogledu moraju omogućiti zadovoljavajući Nivo Usluge (velike brzine, male gustine saobraćajnog toka), dok sa druge strane moraju biti bezbjedni i investiciono isplativi prilikom realizacije datog infrastrukturnog projekta. [4]

Odlučujuću ulogu pri odabiru odgovarajućih mjera poboljšanja zauzima određivanje Nivoa Usluge saobraćaja, kao i analiza uticajnih faktora koji djeluju na Nivo Usluge.

Kako bi se poboljšali uslovi saobraćaja na dionici potrebno je identifikovati najuticajnije faktore koji djeluju negativno na Nivo Usluge i uspostaviti prijedlog mjera poboljšanja. Kroz poboljšanje putnih karakteristika ostvaruju se veće vrijednosti Nivoa Usluge. Iz tog razloga da bi se prepoznali kritični faktori potrebno je izvršiti detaljnu analizu uticajnih faktora na Nivo Usluge saobraćajnog toka.

Da bi se u budućnosti obezbijedio zadovoljavajući Nivo Usluge predložene su sljedeće mjere poboljšanja: rehabilitacija gornjeg dijela kolovoznog zastora i dovođenje u odlično stanje, rekonstrukcija radijusa horizontalnih krivina, dodatne trake na usponima, rekonstrukcija udaljenosti bočnih smetnji i proširenje kolovoza i saobraćajnih traka.

Realizacija mjera poboljšanja se ostvaruje kroz tri nivoa: **strateški nivo** (poboljšanje projektnih elemenata, smanjenje uspona, kao i dodatna traka na odsjecima u usponu), **taktički nivo** (proširenje ili smanjenje širine saobraćajne trake, bočne smetnje, računaska brzina i horizontalne i vertikalne krivine) i **operativni nivo** (rešavanje problema kontrole pristupa). Sve predložene mjere zasigurno dovode do povećanja Nivoa Usluge i poboljšanja uslova saobraćaja na posmatranoj dionici.

Literatura

- [1] „Highway Capacity Manual HCM 2000“, Transportation Research Board, National Research Council, Washington D.C. 2000.
- [2] „Highway Capacity Manual“, Special report, Third Edition; Transportation Research Board, National Research Council; Washington D.C. 1994. godine.
- [3] Kuzović, L.J., Kapacitet i nivo usluge drumskih saobraćajnica, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2000.
- [4] Kuzović, L.J., Vrednovanje u upravljanju razvojem i eksploatacijom putne mreže, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 1994.
- [5] Schmietendorf, G., Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs in städtischen Netzen, Technische Universität Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, Studienarbeit, Dresden, 2010.
- [6] JP "Putevi Republike Srpske", Brojanje vozila na mreži puteva u Republici Srpskoj 2008, Banja Luka, avgust 2010.
- [7] „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“, HBS-2001.
- [8] Bojić, B., Subotić, M., Šljuka, M.: „Uticaj kontrole pristupa na kapacitet i nivo usluge drumskih saobraćajnica“, Saobraćajni fakultet Univerziteta u Istočnom Sarajevu, 3. Međunarodni simpozijum, Novi horizonti saobraćaja i komunikacija, Doboj, 2011.
- [9] Gušić, I. & Zukić, A., „Uticaj održavanja putne infrastrukture na oštećenja kolovozne konstrukcije“, 3. Konferencija „ODRŽAVANJE 2014“, Zenica, 2014.
- [10] Jakanović, I., Zeljić, D., Mihajlović, D., Ocena stanja kolovoza sa tehničkog i korisničkog aspekta, Zbornik radova Građevinskog fakulteta, Beograd, 2012.
- [11] Andus, V., Osnove projektovanja i rehabilitacije vangradskih puteva, Građevinski fakultet Univerzitet u Beogradu, Beograd, 2006



BROJANJE PUTNIKA U JAVNOM PREVOZU UPOTREBOM RFID TEHNOLOGIJE

MSc **Milovan Marić**

Institut „Mihajlo Pupin“, Beograd, Srbija

MSc **Čedomir Šuljagić**

Institut „Mihajlo Pupin“, Beograd, Srbija

Prof. dr **Vuk Bogdanović**

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

Doc. dr **Nenad Ruškić**

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

Stručni rad

Sažetak: Brojanje putnika predstavlja osnovni izvor podataka za uspešnu analizu, planiranje i projektovanje kapaciteta i reda vožnje javnog prevoza. Za rešavanje problema što preciznije procene broja prevezenih putnika kao i pratećih podataka kao što su stanice ulaska i izlaska, dužina vožnje, kategorija putnika i sl. u prethodnom periodu su korišćene sledeće metode: RB - ručno brojanje, RBM - ručno brojanje koristeći mobilni računar za unos podataka, ERF - brojanje putem elektronske naplate karata (electronic registering fareboxes) ili APC - automatskog brojača putnika (automatic passenger counters) [5]. Preciznost i objektivnost dobijenih podataka kao i potreba za što manjim angažovanjem i intervencijama putnika nametnulo je potrebu za uvođenjem novih tehnologija u ovu oblast. RFID tehnologija kao široko prihvaćena u domenu elektronske naplate karata predstavlja moguće rešenje i za problem brojanja putnika u javnom prevozu. Predstavljeno rešenje je tzv. walk in-walk out sistem, odnosno automatsko evidentiranje putnika prilikom ulaska i izlaska iz vozila čiji je stepen očitavanja preko 87%. U daljem tekstu će se za referenciranje na ovu tehnologiju koristiti termin UHF RFID. Prednosti UHF RFID tehnologije u odnosu na ostale metode brojanja putnika su identifikacija: pored lokacije ulaska u vozilo i lokacije izlaska, preciznog vremena vožnje putnika, kategorije putnika, kretanja svakog pojedinačnog putnika kroz mrežu javnog prevoza i sl.

Ključne reči: brojanje putnika, UHF RFID, javni prevoz

COUNTING PASSENGERS IN PUBLIC TRANSPORT USING RFID TECHNOLOGY

Milovan Marić, M.Sc.

Mihajlo Pupin Institute, Belgrade, Serbia

Čedomir Šuljagić, M.Sc.

Institut „Mihajlo Pupin“, Beograd, Srbija

Vuk Bogdanović, Ph.D. TE

Faculty of Technical Sciences University of Novi Sad, Serbia

Nenad Ruškić, Ph.D. TE

Faculty of Technical Sciences University of Novi Sad, Serbia

Professional paper

Abstract: Passengers counting represents the main data source for effective analysis, scheduling, and capacity design of public transportation. Estimating the number of passengers as well as related information such as entry and exit location, transport duration, passenger category following methods are used: RB - manually counting, RBM - manual counting using a mobile computer for data entry, ERF - electronic registering fareboxes or APC - automatic passenger counters [5]. The accuracy and objectivity of obtained data and the need for no passenger's intervention imposed new technologies into counting problem. RFID technology as widely accepted in the field of electronic fare collection represents a possible solution for the problem of counting passengers. The solution presented is called „walk-in walk-out“ system or automatic passengers entering and exiting the vehicle recognition with readings accuracy over 87%. In further text this technology will be referred as UHF RFID. Advantages of UHF RFID technology compared to other methods of counting passengers are: identification of entry and exit locations, precise journey time, passenger category, the movement of each passenger through a public transportation network etc.

Key words: passengers counting, UHF RFID, public transportation

1. UVOD

Pravovremeno planiranje i upravljanje javnim prevozom kako na dnevnom, mesečnom, sezonskom nivou zahteva precizne podatke o dinamici i vremenskoj raspodeli kretanju putnika po pravcima i lokacijama. Iz ovih razloga periodično se vrše istraživanja koja uključuju brojanje putnika u javnom prevozu putnika. U većini gradova našeg reigona ovakva istraživanja se obavljaju metodom ručnog brojanja, pa čak i u gradovima koji poseduju sisteme elektronske naplate. Nedostaci trenutno zastupljenih tehnologija brojanja putnika (ERF, APC, RB, RBM) su visok procenat greške (APC, RB, RBM), nemogućnost kategorizacije putnika (APC, ERF, RB, RBM), nemogućnost evidentiranja izlaznog stajališta (APC, ERF), nemogućnost evidentiranja trajanja vožnje (APC, ERF, RB, RBM).

Nove tehnologije, kao što je RFID omogućavaju prevazilaženje navedenih problema. RFID aplikacije su već široko rasprostranjene u sistemima naplate i praćenja u javnom prevozu gradova kao što su London, Helsinki, Istanbul, Moskva i sl. Međutim, čak i upotreba RFID tehnologije samo za naplatu putarine nije dovoljna za precizna istraživanja, pošto u većini slučajeva, ne evidentira momenat izlaska putnika iz vozila. Prikupljanje ovih podataka u klasičnim sistemima evidentiranja putnika iziskivao bi dodatno angažovanje putnika prilikom izlaska što je u većini slučajeva nemoguće (velike gužve u vozilu).

Istraživanje predstavljeno ovim tekstom prikazuje mogućnost upotrebe UHF RFID tehnologije koja u samostalno ili u kombinaciji sa konvencijalnim tehnologijama naplate karata evidentira ulaz i izlaz putnika bez njegovog dodatnog angažovanja (validiranja karte). Ista tehnologija se može koristiti i za evidentiranje prisustva putnika sa mesečnim ili godišnjim kartama koje se u takvom sistemu ne bi morale dodatno validirati.

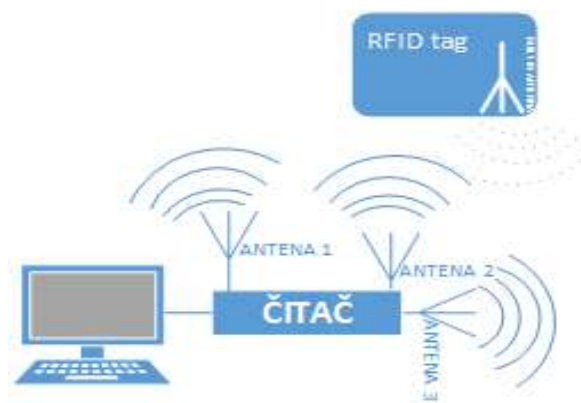
Prethodna istraživanja upotrebe UHF RFID tehnologije u svrhu evidentiranja istih prikazuju delimična rešenja ili rešenja koja iziskuju veća hardverske i instalacione troškove. Istraživanje predstavljeno u radu [9] prikazuje evidentiranje putnika koji voznu kartu postavljaju na vidno mesto (oko vrata) što u svakodnevnom korišćenju nije slučaj.

Takođe istraživanje predstavljeno u radu [4] prikazuje odlične izlazne rezultate ali je komercijalno teško prihvatljivo zbog potrebe za instalacijom 4 antene po prolazu i upotrebe tagova koji se ne mogu koristiti za naplatu karte. Isto istraživanje predstavlja i određene nedostatke upotrebe hibridnih kartica koje smo mi nadomestili drugačijim položajem antene i predviđenim kretanjem putnika nakon prolaska kroz vrata (skretanje levo, desno, poluokret i sl.). Takođe anketiranjem prevoznčkih firmi došli smo do procenta očitavanja putnika koji je dovoljan za statističke potrebe a koji se ovom metodom može ostvariti.

Dalji tekst je organizovan na sledeći način: poglavlje 2. opisuje primenjenu tehnologiju i metodologiju, poglavlje 3. predstavlja dobijene rezultate i poglavlje 4. daje zaključak datog istraživanja i predlaže dalje pravce istraživanja u domenu koji se istražuje.

2. TEHNOLOGIJA I METODOLOGIJA

RFID (Radio Frequency Identification) je opšti naziv za tehnologiju upotrebe radio talasa za potrebe identifikacije i praćenja različitih objekata. Osnovna RFID arhitektura (Slika 1) se sastoji od mikročipa za procesiranje RF signala i prijemno/predajne antene. Čitač preko predajne antene emituje elektromagnetni talas koji prijemna antena detektuje i šalje informaciju na dalje procesiranje. Procesiran odgovor se šalje nazad čitaču i proces identifikacije RFID taga se završava. Odgovor koji RFID tag (putnička karta) emituje predstavlja jedinstven podatak o korisniku karte koji može da ga identifikuje prema kategoriji (radnik, student, penzioner i sl.), tipu karte (dnevna, vremenska, mesečna, godišnja i sl.), vremenu i lokaciji ulaska u određeno vozilo, vremenu izlaska iz određenog vozila i sl.



Slika 1: Osnovne RFID komponente

Prema zoni očitavanja RFID sistemi mogu biti podeljeni na:

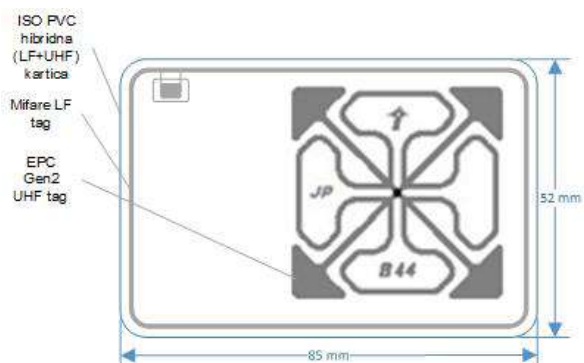
- Zona čitanja <1cm: Niskofrekventni (LF) RFID, obično 125KHz do 134KHz.
- Zona čitanja 1-100cm: Visokofrekventni (HF) RFID, obično 13,56MHz
- Zona čitanja preko 100cm: Ultra visoko frekventni (UHF) RFID, obično 915MHz (standard koji se koristi u US) i na 868MHz (standard koji se koristi u Evropi).

Postavljeni cilj istraživanja jeste da se iz raspoloživog skupa kartica, antena i čitača odabere konfiguracija koja daje najbolji rezultat i da se definiše način dodatnog poboljšanja njihove funkcionalnosti.

U istraživanju korišćene su sledeće kartice:

- K1,k1:standardne EPC Gen2 (Electronic Product Code) kartice; [1]
- K2,k2:dualne, odnosno hibridne PVC kartice prema ISO4443 standardu;
- K3,k3:Impinj Monza 4D kartice. [6]

Dualne, odnosno hibridne kartice u sebi sadrže dva nezavisna mikrokontrolera sa antenom: Mifire Desfire EV1 i EPC Gen2 (Slika 2) što omogućava komercijalno prihvatljivo rešenje upotrebe jedne kartice za naplatu putničke karte i evidenciju prisustva putnika. Mifire Desfire EV1 se isključivo koristi za potrebe naplate prevoza (EFP) i radi na LF opsegu (125KHz) sa mogućnošću očitavanja na udaljenosti <1cm. EPC Gen2 tagovi rade na UHF opsegu od 860MHz do 960MHz i mogu se čitati na udaljenosti od nekoliko metara. Jedan od podciljeva istraživanja jeste i generisanje konfiguracije sistema za maksimalnu preciznost očitavanja hibridnih kartica.



Slika 2: Hibridna PVC RFID kartica

U istraživanju su korišćene sledeće antene:

- A2,a2:Cirkularno polarisana antena, 9dBi[7]
- A1,a1:Linearno polarisana antena, 12dBi[7]
- A3,a3:Cirkularno polarisana podna antena.[8]

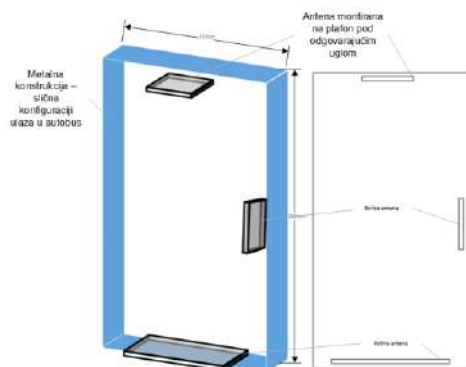
U istraživanju su korišćeni sledeći RFID čitači:

- M1,m1:integrisan sa linearnom antenom;
- M2,m2:eksterni čitač tip1;
- M3,m3:eksterni čitač tip2.

Položaj antena korišćen u istraživanju je:

- P1,p1:Bočni položaj na 50% visine prolaza;
- P2,p2:Podni položaj antene u centralnoj osi prolaza duž kraće ose antene;
- P3,p3:Položaj na plafonu na centralnoj osi prolaza.

Prostor predviđen za navedeno istraživanje (Slika 3) trebalo je da simulira ulaz u standardni autobus javnog prevoza te je stoga napravljen koridor dimenzija 120x200cm što odgovara standardnom prolazu duplih vrata autobusa. U eksperimentima je predviđeno da je putnik udaljen od jedne ivice prolaza za maksimum 60cm.



Slika 3: Model ulaza u autobus

Metodologija je određena prema unapred definisanom scenariju koji obuhvata pravce kretanja, položaje kartica, način evidentiranja rezultata i analizu uspešnosti očitavanja. Izabrani prostori se sastoje od brojnih metalnih elemenata koji dosledno simuliraju okruženje u autobusu javnog prevoza. Osnovna kretanja i proširena kretanja putnika kroz koridor su:

- Pravolinijsko kretanje;
- Pravolinijsko kretanje sa ometanjem kartice (mobilni telefon, ključevi pored kartice);
- Kretanje sa naglim skretanjem;
- Kretanje sa naglim skretanjem sa ometanjem kartice;
- Kretanje sa poluskretanjem;
- Kretanje sa poluskretanjem sa ometanjem kartice.

Istraživana scenarija položaja platnih RFID kartica u realnim situacijama su:

- S1,s1:kartica u prednjem džepu pantalona zaklonjena rukom;
- S2,s2:kartica u zadnjem džepu pantalona;
- S3,s3:kartica u prednjem džepu košulje;
- S4,s4:kartica u novčaniku u rancu na leđima;
- S5,s5:kartica u novčaniku u ženskoj torbi nošenoj na ramenu.

Svaki od navedenih scenarija proširen je sa različitom orijentacijom kartice koji mogu biti:

- L,l:leva strana tela(udaljenija od antene) – nepovoljnija orijentacija;
- D,d:desna strana tela(bliža anteni) – povoljna orijentacija;
- M:mobilni telefon uz karticu;
- K:svežanj ključeva uz karticu.

Za predstavljanje rezultata evidencije očitavanja kartica kao optimalna je izabrana analitička metoda "0/1". Metoda je sprovedena za sve predviđene kartice, antene i čitače.

Učesnici u istraživanju prolazili kroz postavljen koridor prema navedenim scenarijima i za svaku kombinaciju su vršili po 12 prolaza. Svaki prolaz se evidentirao sa 1-uspešno očitavanje, 0-neuspešno očitavanje. Na izbor učesnika u istraživanju uticala je i njihova konstitucija.

Za scenarija koja su dala najbolje rezultate izvršena su ispitivanja u autobusu javnog prevoza sa po pet učesnika koji istovremeno prolaze kroz dupla vrata autobusa (Slika 4).



Slika 4: Ispitivanje u realnim uslovima

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Merenja su sprovedena prema scenarijima i sa tehnologijom opisanim u prethodnom delu teksta. Predmet testiranja su uglavnom bili najnepovoljniji slučajevi antenskog zaklanjanja u predviđenim scenarijima. Svaki set merenja je predstavljen tabelarno i prosečne vrednosti su naknadno određene. U daljem tekstu prikazujemo samo primer tabela za dva pojedinačna (od ukupno 36) scenarija merenja (antenu sa cirkularnom polarizacijom, eksternim RFID čitačem tipa2 i hibridnom karticom, kao i antenu sa linearnom polarizacijom, eksternim RFID čitačem tipa2 i hibridnom karticom), kao i tabelu sa prosečnim vrednostima.

Tabela 5 sadrži upoređene vrednosti svih do sada izmerenih vrednosti u zavisnosti od tipa i položaja antene, tipa i položaja kartice kao i uključene smetnje(mobilni telefon, ključevi).

Tabele 1 i 2 sadrže primere izmerenih vrednosti i njihovu obradu za predmetne antene (linarna i cirkularna polarizacija). Izmerene vrednosti predstavljaju broj očitavanja prilikom svakog prolaska. Ispod svake tabele izmerenih vrednosti nalazi se tabela (Tabela 3 i 4) sa njenom 0/1 analizom, u kojoj vrednost "0" označava: neuspešno očitavanje dok "1" označava uspešno. Vrednost u krajnje dole desno izdvojenoj ćeliji tabela merenih vrednosti predstavlja referentni broj uspešnih očitavanja.

Uz tabele analize 0/1 dole levo izdvojena ćelija sadrži procenat uspešnih očitavanja za levu (nepovoljnu) stranu subjekta (npr. 58,5%), koju jedna upotrebljena antena sa njegove desne strane ne može u potpunosti pokriti. Uz tabele analize 0/1 dole desno izdvojena ćelija sadrži procenat uspešnih očitavanja za desnu (povoljnu) stranu subjekta koju jedna upotrebljena antena sa njegove desne strane pokriva (npr. 87,5%). Uz tabele analize 0/1, krajnje dole desno izdvojena ćelija sadrži procenat uspešnih očitavanja za obe strane subjekta kod koga se tokom merenja antena nalazila samo sa njegove desne strane.

Iz analitičkih tabela 0/1 se uočava da dobro pokrivena desna strana subjekta sa jednom antenom daje zadovoljavajuće rezultate, što upućuje da bi se kvalitetno očitavanje sigurno postiglo sa dve antene od kojih bi jedna pokrivala levu a druga desnu stranu subjekata. Upotrebom jedne antene, umesto preporučenog para, uz optimalnu orijentaciju antenskog snopa mogli bi se postići rezultati bolji od priloženih. Data tvrdnja iziskuje dalja istraživanja ali prvi rezultati kada se u kretanje putnika uvede i skretanje ili poluokret pokazuju da je tvrdnja osnovana.

Tabela 1: Rezultati merenja koristeći antenu sa cirkularnom polarizacijom, eksternim RFID čitačem tipa2 i hibridnom karticom

A2M3K2																	
	S1l	S2l	S2lK	S3l	S3lM	S5l	S1d	S2dK	S2d	S2dK	S3d	S3dM	S5d	S4	S4K	S4M	
1	0	5	0	6	0		33	72	69	23	52	16	0	50	25	14	2
2	0	4	6	20	0		23	36	3	23	53	57	0	60	16	7	19
3	0	13	23	6	0		49	13	46	15	63	48	0	23	14	5	4
4	0	2	34	13	0		5	20	21	20	52	57	0	24	29	3	18
5	0	4	30	15	0		2	20	47	20	50	42	0	15	23	1	14
6	0	1	32	0	0		20	41	18	31	49	48	0	30	23	53	18
7	0	11	28	0	0		9	54	1	14	53	42	0	60	16	23	0
8	0	8	19	0	0		5	16	30	21	49	49	0	50	45	3	0
9	0	10	23	0	0		1	27	43	22	53	19	0	30	14	2	39
10	0	14	24	37	0		26	14	19	23	63	27	0	34	10	85	0
11	0	10	26	34	0		3	23	17	40	49	32	0	54	4	11	32
12	0	0	20	10	0		12	31	16	44	45	36	0	42	25	18	5
	0	6.8	22.1	12		0.15.6667	31	27.5	25	52.6	39		0	39	20	19	12.583

Tabela 2: Rezultati merenja koristeći antenu sa cirkularnom polarizacijom, eksternim RFID čitačem tipa2 i hibridnom karticom prikazani analizom 0/1

A2M3K2																%
S11	S2i	S2K	S3i	S3M	S5i	S1d	S1dK	S2d	S2dK	S3d	S3dM	S5d	S4	S4K	S4M	
1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
3	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
4	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
5	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
6	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
7	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
8	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
9	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
10	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
11	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
12	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
	0	0.9	0.92	0.7	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0.75	
%						58.5						87.5				76.6

Tabela 3: Rezultati merenja koristeći antenu sa linearnom polarizacijom, eksternim RFID čitačem tipa2 i hibridnom karticom

A1M3K2																
	S1l	S2l	S2lK	S3l	S3lM	S5l	S1d	S1dK	S2d	S2dK	S3d	S3dM	S5d	S4	S4K	S4M
1	0	0	4	52	0	73	44	39	8	3	34	0	70	57	11	0
2	5	6	21	55	0	1	44	33	2	13	29	0	84	15	28	0
3	0	0	12	57	0	1	32	36	10	11	37	28	47	30	38	5
4	0	4	8	75	0	50	31	41	19	0	28	41	50	48	22	3
5	0	10	36	56	11	39	47	54	12	22	80	82	29	49	51	12
6	0	6	19	35	8	18	39	57	0	14	76	68	37	51	51	0
7	0	0	7	25	0	30	6	18	43	38	16	40	43	128	134	98
8	4	3	12	11	0	65	0	0	33	29	75	0	27	44	32	0
9	0	66	61	37	0	30	6	0	6	6	28	24	86	51	39	0
10	15	0	0	32	0	13	10	0	22	26	46	0	107	95	80	0
11	12	0	0	38	0	9	0	29	24	20	24	40	85	65	32	4
12	20	23	6	22	0	0	0	0	6	4	44	0	89	62	39	20
13	4.7	9.8	15.5	41	1.58	27.417	22	25.6	15	15.5	43	26.9	63	58	46	11.8

Tabela 4: Rezultati merenja koristeći antenu sa linearnom polarizacijom, eksternim RFID čitačem tipa2 i hibridnom karticom prikazani analizom 0/1

A1M3K2																	%
	S1 I	S2 I	S2I K	S3 I	S3I M	S5I	S1d	S1d K	S2d	S2d K	S3d	S3d M	S5 d	S4	S4K	S4M	
1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	
2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	
3	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	
7	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
9	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
10	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
11	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
	0.40	0.6	0.83	1	0.17	0.92	0.8	0.67	0.9	0.92	1	0.58	1	1	1	0.5	77.9
%	65.2																84.8

Табела 5: Упоредни приказ резултата мерења

P A K	T I P	A2				A1				A3			
		P	DS	BS	P	P	DS	BS	P	P	DS	BS	P
P1	K	20,1			76,63			75,73	64,18				
	2	3	58,5%	87,5%	%	28,37	43%	%					
	K	51,1			70,31			38,83	85,55	69,06			
	1	9	43%	86,7%	%	36,12	%	%					
P3	K	48,7	0%	85%	53,13			80,33	71,57				
	3				%	33,75	55,5%	%					
	K	35,7			83,33	75,98		65,28	84,85	77,94			
	2	5	62,5%	%	%	27,14	%	%					
P2	K	19,5	47,92		57,41			38,89	79,55	65,20			
	1	9	%	65%	%	21,34	%	%					
	K							54,17	76,52	68,63			
	3					20,63	%	%					
P2	K		55,56	79,55	71,08			56,94	81,82	73,04			70,1
	2		%	%	%	35,27	%	%			15,5	7%	%
	K	32,7	36,11	82,58	66,18			55,56	87,12	75,98	18,4		71,6
	1	4	%	%	%	42,5	%	%			8	14%	50%
P2	K	34,3			46,88			30,56	81,82	63,73			24,83
	3	2	2,83%	73,3%	%	5	%	%			7,89	%	38%

* PA-položaj antene; TK-tip kartice; P-prosek očitavanja; DS-dalja strana; BS-bliža strana; P-prosek očitavanja

4. ZAKLJUČAK

Sprovedeno istraživanje pokazuje da se upotrebom komercijalno prihvatljive hibridne kartice koja se istovremeno može koristiti i za naplatu putne karte (Mifare) i za detekciju prisustva (EPC Gen2) mogu dobiti rezultati očitavanja preko 87% uspešnosti uključujući i nepovoljne situacije položaja kartice (pored mobilnog telefona, pored svežnja ključeva i sl.) ali u povoljnijoj orijentaciji tela ka anteni (kartica na strani tela bliže anteni) i bočnom položaju antene. U nepovoljnijoj orijentaciji tela (kartica sa suprotne strane tela u odnosu na antenu) uspešnost očitavanja pada i preko 20%. Rezultati istraživanja pokazali su da bi za pouzdano očitavanje kartice bilo potrebna montaža dve antene na bočnim stranama tela i udaljenosti maksimalno 0,6 m. S obzirom na konfiguraciju prolaza u autobusu ovakva montaža je nepraktična. Mnogo manje instalacione intervencije iziskuje montaža antena na plafon pri čemu se uspešnost očitavanja smanjuje za manje od 1% (prosečno očitavanje svih scenarija).

Sprovedeno istraživanje je pokazalo da se za statističke potrebe prihvatljiv procenat uspešnog očitavanja dobije upotrebom samo jedne antene koja će obezbediti sigurno očitavanje. Taj zadatak se može ostvariti određivanjem tzv. polja pouzdanog očitavanja. Polje pouzdanog očitavanja jeste temin kreiran za zonu prolaza u kojoj će se izvršiti pouzdano (sa prihvaćenim procentom uspešnosti) očitavanje RFID kartice bez obzira na njen položaj na telu i u odnosu na antenu kao i na njenu orijentaciju prema anteni (kraća ili duža ivica kartice orijentisana ka ili od antene).

Dalje istraživanje bi trebalo da definiše kriterijume definisanih polja pouzdanog očitavanja sa procentom uspešnosti očitavanja preko 90% što bi bilo dovoljno za komercijalnu upotrebu prilikom naplate putne karte, a sve imajući u vidu komercijalno prihvatljivu tehnologiju.

Literatura

- [1] EPC Gen 2 protocol. EPCglobal. [Online] Available: <http://www.epcglobalinc.org/standards/uhf1g2/>
- [2] NXP - Mifare website. [Online]. Available: <http://www.nxp.com/>
- [3] Identification cards - Contactless integrated circuit cards – Proximity Cards, ISO/IEC Std. 14 443, 2008.
- [4] Christian Oberli, Dan Landau, "Performance Evaluation of UHF RFID Technologies for Real-Time Passenger Tracking in Intelligent Public Transportation Systems"
- [5] Transit cooperative research program, The Federal Transit Administration, "Passenger Counting Technologies And Procedures",
- [6] Monza 4 RFID tag chip, Available: <https://support.impinj.com/hc/en-us/articles/202756908-Monza-4-RFID-Tag-Chip-Datasheet>
- [7] UHF RFID Antenna Design, Available: http://www.nxp.com/documents/application_note/AN162910.pdf
- [8] Times-7, Available: <http://www.times-7.com/>
- [9] J. Mitsugi, "UHF band RFID readability and fading measurements in practical propagation environment," Auto-ID Labs, 2005. [Online]. Available: <http://www.autoidlabs.org/uploads/media/AUTOIDLABSWP-HARDWARE-015.pdf>



UVOĐENJE AUTOBUSA MANJEG KAPACITETA SA POGONOM NA PRIRODNI GAS KAO MERA SMANJENJA TROŠKOVA POSLOVANJA I SMANJENJA ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE

mr **Đorđe Basarić**, dipl.ing.saob.
JGSP "Novi Sad", Novi Sad, basaric1974@gmail.com

Stručni rad

Rezime: U izvesnoj meri pojedine odluke rukovodstva privrednog društva koje se bavi javnim prevozom putnika u gradskom i prigradskom saobraćaju, značajno mogu da utiču kako na same troškove prevoza tako i na značajan uticaj na ekologiju. Kroz ovaj rad smo pokazali da se u transportnom preduzeću JGSP "Novi Sad" kroz uvođenja autobusa manjeg kapaciteta sa pogonom na prirodni gas, može uticati na smanjenje troškova poslovanja i uticaj na zaštitu životne sredine.

Ključne reči: javni prevoz putnika, smanjenje troškova poslovanja, zaštita životne sredine

INTRODUCTION OF SMALLER CAPACITY BUS POWERED ON NATURAL GAS AS A MEASURE OF REDUCING THE COST OF OPERATIONS AND REDUCING ENVIRONMENTAL POLLUTION

Đorđe Basarić, M.Sc. TE
JGSP "Novi Sad", Novi Sad, basaric1974@gmail.com

Professional paper

Abstract: To some extent certain decisions made by management of the company which deals with public passenger transport in urban and suburban traffic, may significantly impact both on the same transport costs and the significant environmental impact. Through this work we have shown that the transport company JGSP "Novi Sad" through the introduction of smaller capacity buses powered by natural gas, may affect the reduction of operating costs and the impact on the environment.

Keywords: public passenger transport, reduce operating costs, environmental protection

1. UVOD

Javni masovni prevoz putnika u gradskom i prigradskom prevozu je jedna od osnovnih komunalnih delatnosti i saobraćajna „žila kucavica“ u gradovima sa preko 100.000 stanovnika. Dobro razvijeni javni prevoz u nekom gradu, kao alternativni vid prevoza, u dobroj meri povećava mobilnost, a smanjuje saobraćajnu gužvu u centralnim gradskim zonama sa jedne strane, dok sa druge strane smanjuje potrebu za izgradnjom parking mesta.

Takođe, ova vrsta prevoza u znatnoj meri čini mobilnom grupom lica sa posebnim potrebama (starija lica, lica sa invaliditetom) i lica do 18 godina koji nemaju mogućnost upravljanjem putničkim automobilom, a imaju znatno izraženu potrebu za putovanjem (škola, sportske aktivnosti, druženja, i dr.).

Upravo zbog toga je potreba za postojanjem ovakvog privrednog društva neminovnost i potreba. Da li će privredno društvo za prevoz putnika biti u vlasništvu grada kao javno preduzeće ili sa većinskim učešćem privatnog kapitala nije toliko važno, bitno je urediti odnose između privrednog društva za prevoz putnika u gradskom i prigradskom prevozu i grada (opštine) odnosno njene Uprave za saobraćaj.

Ovakav međusobni odnos Grad – privredno društvo za prevoz putnika je nabolje urediti programskim Ugovorom u kojem će se tačno navesti prava i obaveze kako privrednog društva, tako i samog Grada.

Imajući u vidu da je potrošnja goriva znatan trošak bilo kog privrednog društva koji se bavi prevozom, moraju se vršiti uštede prilikom samog prevoza, a da se ne uskrati prevoz ni kvalitet usluge korisnicima prevoza. Nakon redukcije pojedinih polazaka, uvođenje sistema za praćenje rada vozila i vozača, potrebno je sagledati i mogućnost prevoza vozilima manjeg kapaciteta (mini bus ili midi bus) ili prevozom manjeg kapaciteta dovesti putnike do određenog (sabiernog) autobusnog stajališta ili autobuske stanice.

Kako bi se izvršila kvalitetna ispitivanja uzeto je privredno društvo JGSP "Novi Sad" iz Novog Sada. Da bi se donela zadovoljavajuća odluka zamene solo autobusa autobusima manjeg kapaciteta, potrebno je izvršiti sistemsko brojanje putnika na svim linijama gde saobraćaju linije ovog privrednog društva i na osnovu toga određeno na koji način će se izvršiti zamena autobusa i kolike će to uštede doneti.

Prvi tip uštede je zamena solo autobusa autobusima manjeg kapaciteta duž čitave trase određene linije. Odluka koji će to biti polasci, na određenoj liniji, biće doneta nakon obrade sistemskog brojanja putnika na svim linijama. I drugi tip uštede koje se mogu ostvariti na linijama koje saobraćaju duž glavne trase, a zatim skreću van trase kako bi pokupili određen broj putnika.

Ovi slučajevi se uglavnom dešavaju u prigradskim naseljima. Na ova dva načina su moguće znatne uštede goriva kroz zamenu autobusa visokog kapaciteta autobusima manjeg kapaciteta.

Takođe smo svedoci da se poslednjih nekoliko decenija dešavaju drastične promene klime od toplih zima, kišnih leta na jednom delu zemljine kugle do velikih poplava, uragana i snežnih smetova na drugom delu. Upravo ovo je posledica sagorevanja fosilnih goriva i stvaranje „staklene bašte“ od planete zemlje. Najzastupljeniji gasovi „staklene bašte“ su ugljen-dioksid (83,2%), metan (8,6%), azotsuboksid (6,8%) i perfluorkarbonati (1,4%).

Pošto će se izvršiti nabavka vozila manjeg kapaciteta, odlučeno je i da se utiče na ekologiju i da se u promet uvedu autobusi sa pogonom na prirodni gas. Na kraju projekta biće urađena cost - benefit analiza (CBA) koja će pokazati rezultate koštanja ovako jedne urađene zamene autobusa i kakve će uštede doneti samom privrednom društvu i gradu u celini.

2. CILJ I PREDMET ISTRAŽIVANJA

Generalno sistemsko brojanje putnika je sprovedeno u privrednom društvu JGSP „Novi Sad“ iz Novog Sada u toku oktobra 2010. godine. Obrađeno je oko 4.000 polazaka u toku radnog dana, a snimanje ulaska i izlaska putnika je vršeno na svim vratima.

Svi prikupljeni podaci o ulasku i/ili izlasku putnika u autobus uneti su u bazu podataka, nakon čega su analizirani. Osim izračunavanja saobraćajno tehničkih parametara, sa posebnom pažnjom su analizirani polasci u prigradskom saobraćaju koji su kao maksimalni kapacitet (q_{max}) imali maksimalno 35 putnika. Razlog ove analize je „ubacivanje“ vozila manjeg kapaciteta u gradski odnosno prigradski prevoz, a optimalni kapaciteti ovih mini/midi autobusa su između 25 i 40 putnika.

Nakon sistemskog brojanja moglo se uočiti da oko 98 polazaka, u toku jednog radnog dana, ispunjava zadate kriterijume maksimalnog opterećenja autobusa (između 25 i 40 putnika). Takođe je ustanovljeno da oko 50 polazaka sigurno upada u ovu kategoriju. Kako brojanje nije rađeno u dane vikenda, ovo brojanje je urađeno naknadno kao kontrolno brojanje (procena vozača, kontrolora na određenom stajalištu i otparnika na terminalu).

Autobusi manjeg kapaciteta koje je privredno društvo JGSP „Novi Sad“ kupilo, su autobusi kapaciteta 36 (15 sedenja + 21 stajanje) + 1 mesto za invalidska kolica. Autobusi su na prirodni gas sa autonomijom prevoza od minimalno 300 km, što zadovoljava dnevne potrebe posmatranog privrednog društva jer autobusi dnevno prelaze od 220 do 300 kilometara. Opredeljenje za linije kojima će saobraćati autobusi manjeg kapaciteta, osim osnovne pretpostavke o manjem broju putnika, uzete su u obzir i veličina naseljenog mesta u okviru opštine gde saobraća privredno društvo JGSP „Novi

Sad“. Tako su za osnovu uzete prigradske linije prema naseljenom mestu Šangaj, Čenej i Pejićevi salaši i pojedini noćni i rani jutarnji polasci (posle 21 h i pre 06h) na drugim prigradskim pravcima Sremska Kamenica – Čardak, i gradske linije 6A Adice – Vetnik i 15 Železnička stanica – Industrijska zona sever.

Na ovaj način nije smanjen komfor korisniku prevoza, ali su zato napravljene značajne uštede privrednom društvu koje opslužuje ova naselja. Samo na ovaj način je moguće na duži vremenski period održati polaske prema ovim naseljima, a da korisnici prevoza budu zadovoljni kako komforom tako i redom vožnje (zadovoljavajući/potreban broj polazaka prema određenom naseljenom mestu).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovu dobijenih rezultata u 2011. godini je kupljeno 5 mini autobusa sa pogonom na prirodni gas (uštede u potrošnji goriva, manja cena održavanja, manje zagađenje životne sredine, manja cena autobusa), uz mogućnost proširenja broja ovih mini autobusa u narednim godinama, u zavisnosti od njihovih prikazanih radnih karakteristika na terenu.

3.1. Uštede u potrošnji goriva

Stručne službe ovog privrednog društva su osmislile redove vožnje za predviđenih 5 mini autobusa, i nakon kupovine isti su pušteni u saobraćaj (septembar 2011. godine). Mini autobusi su radili na prigradskim linijama, a broj kilometara, potrošnja i ušteda su predstavljeni u narednoj tabeli. Uzet je proseka za 7 dana.

Tabela 1: Analiza potrošnje goriva na vozilima u JGSP „Novi Sad“ [3]

Dan u nedelji	Solo autobus (dizel)			Mini autobus (CNG)			Ušteda
	km	l/100km	Din.	km	kg/100km	Din.	
Radni dan	4.178,2	44,04	257.611	4.178,2	14,92	39.897	217.714
Subota	859,96	44,04	53.021	859,96	14,92	8.211	44.810
Nedelja	888,58	44,04	54.786	888,58	14,92	8.485	46.301
Ukupno	5926,7	44,04	365.418	5926,7	14,92	56.593	308.825

Tabela prikazuje rad vozila u toku nedelje dana (radni dan, subota, nedelja). Izradom redova vožnje za mini autobuse predviđeno je da mini busevi pređu nedeljno oko 5.926,7 km. Kroz zamenu solo autobusa sa pogonom na dizel gorivo mini autobusima sa pogonom na prirodni gas (metan) uštede su na nedeljnom nivou oko 308.825 dinara.

Ako se zna da godinu dana sadrži nešto preko 52 nedelje vrlo lako može da se izračuna ušteda za godinu dana, odnosno za period koliko su ova vozila u upotrebi. *Uštede po 1 pređenom kilometru iznose oko 52,1 dinar.*

Za jednu godinu su uštede ovom zamenom oko 16.058.900 dinara ili oko 131.000 eura. Ako uzmemo da su ovi mini autobusi u upotrebi od septembra 2011. godine i da su do sada prešli oko 912.472 kilometara. Ako se ova kilometraža pomnoži na uštedama po kilometru, dobija se ušteda od kad su ovi autobusi u radu od oko 47.539.791 dinara ili oko 390.000 eura. *Ovi pokazatelji nam govore da će u narednih godinu dana ovi autobusi sami sebe isplatiti kroz uštedu goriva.*

3.2. Ekologija

Najzastupljeniji gas „staklene bašte“ je ugljendioksid koji je u atmosferi zastupljen sa 0,037% zemljine atmosfere. Međutim, ono što je zabrinjavajuće, koncentracija ugljendioksida u vazduhu porasla je 31% u odnosu na 1750. godinu. Koncentracija ovog gasa je svakim danom sve veća i zadatak čovečanstva je da pokuša da smanji ispuštanje ovog gasa u atmosferu.

Koeficijent emisija ugljen-dioksida

ne doprinose sva goriva u istoj meri na emisiju ugljen - dioksida. S obzirom na različit hemijski sastav, različite su i emisije nastale kao posledica sagorevanja različitih goriva, za ostvareni isti toplotni efekat. U sledećoj tabeli su prikazani koeficijenti emisije ugljen – dioksida, različitih vrsta goriva.

Tabela 2: Koeficijent emisije ugljen-dioksida [2]

	Gorivo	Emisija kg (CO ₂ /GJ)
1.	Biomasa	109,6
2.	Treset	106,0
3.	Kameni ugalj	101,2
4.	Mrki ugalj	97,09
5.	Lignit	96,43
6.	Dizel	77,4
7.	Sirova nafta	74,1
8.	Kerozin	73,3
9.	Benzin	71,5
10.	Tečni naftni gas	63,1
11.	Prirodni gas	56,1

Kao najpovoljnije gorivo u smislu ekološke pogodnosti nameće se prirodni gas koji ima najmanji koeficijent emisije ugljendioksida za isti ostvareni toplotni efekat. Razlog tome je sastav prirodnog gasa kod koga je ubedljivo najviše zastupljen metan, a zatim i ostali niži ugljovodonici. Sastav gasa je takav da ima najmanje učešće ugljenika u odnosu na ostala fosilna goriva, zbog čega se sagorevanjem pored ugljendioksida emituje i značajna količina vodene pare.

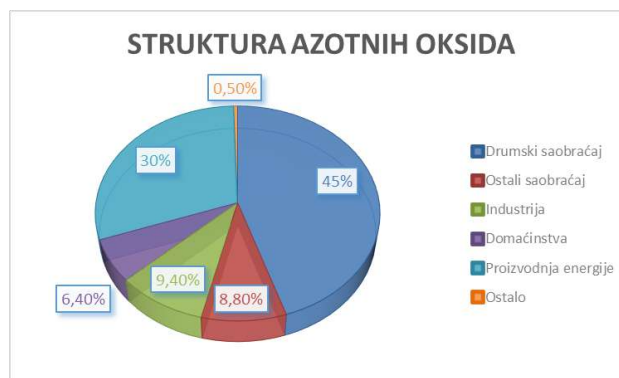
Bitan parametar za sam ovaj rad je prebacivanje autobusnog pogona sa dizel goriva na prirodni gas (tačke 6. i 7. iz tabele), gde se može uočiti da uvođenjem autobusa sa pogonom na prirodni gas, manje se ispušta CO₂ u atmosferu za skoro 38% u odnosu na dizel gorivo.

Koeficijent emisije azotnih oksida

Štetno dejstvo azot - oksida vezuje se za: nepovoljan uticaj na zdravlje ljudi, smanjenje vidljivosti i stvaranja foto - hemijskog smoga, razaranje ozona u višim slojevima atmosfere, stvaranje štetnog ozona u nižim slojevima atmosfere, nastanak kiselih kiša.

Preko 90% oksida azota emitovanih usled procesa sagorevanja čini azot - monoksid NO, dok ostatak čini azot - dioksid NO₂. Međutim, kako se azot - monoksid NO u atmosferi konvertuje u azot - dioksid, većina propisa iz oblasti zaštite životne sredine tretira sve okside azota kao NO₂.

Struktura azotnih oksida koji su posledica sagorevanja prikazani su na slici XXX. Evidentno je da je saobraćaj i to posebno drumski, što je bitno za ovaj rad, najveći pojedinačni izvor emisije azotnih oksida 45%, dok je proizvodnja energije na drugom mestu sa 30% ukupne emisije.



Slika 1: Prikaz strukture azotnih oksida po mestu nastanka [2]

Koeficijenti emisije azotnog oksida po jedinici proizvedene energije prikazan je u sledećoj tabeli.

Tabela 3: Koeficijent emisije azotnog oksida [2]

	Energent	Emisija g (NO _x /GJ)
1.	Ugalj	1,5
2.	Naftni derivati	0,6
3.	Prirodni gas	0,1
4.	Ogrevno drvo	3,2

Iz date tabele se može uočiti da prirodni gas emituje čak 6 puta manje emisije štetnog azotnog oksida u odnosu na prirodni gas.

4. COST-BENEFIT ANALIZA (CBA)

Prilikom ocene opravdanosti realizacije jednog investicionog projekta treba uvek imati u vidu i efekte koje projekat donosi pojedinoj organizaciji ili širokoj društvenoj zajednici.

Pojedine investicije su po svojoj prirodi takve da se moraju posmatrati i ocenjivati pre svega sa šireg društvenog aspekta - saobraćajnog, energetskog, odbrambenog, prirodnog, društvenog i sl., zbog svog velikog doprinosa koji daju u celini. Ovakvi projekti se na najbolji način mogu ocenjivati ako se analiziraju i uzmu u obzir ukupni efekti koje donosi posmatrani investicioni projekat.

Cost-benefit analiza se najčešće definiše kao aktivnost koja omogućava obuhvatanje i poređenje troškova i koristi koje neki projekat ulaganja može prouzrokovati za šire ili uže društveno okruženje. Tokom cost-benefit analize, u obzir treba uzeti uticaje što većeg broja finansijskih, ekonomskih, društvenih i drugih faktora, u cilju procene finansijske i ekonomske isplativosti projekata. Uticaje svih ovih faktora je potrebno monetizovati (izraziti novčano), kako bi bili međusobno uporedivi u okviru cost-benefit analize. Ekonomski isplativim se smatraju samo oni projekti koji donose više koristi, nego troškova, a preporučuje se izbor onog projekta koji donosi najveće koristi u odnosu na troškove [17].

Cost-benefit analiza treba da pomogne pojedincima i organizacijama, koje donose odluke važne za društvo, da što racionalnije upotrebe društvene resurse. Takve odluke mogu donositi privatni preduzetnici i kompanije sa društvenom odgovornošću, kao i organi državne, regionalne i lokalne administracije. Uloga administracije u donošenju ovakvih odluka je važna naročito kada u privatnom sektoru ne postoji poslovni interes za realizaciju neke društveno korisne aktivnosti (malo je verovatno da će preduzetnik ili kompanija odlučiti da samostalno, bez pomoći države, otvore pozorište, mada takva odluka može doneti značajne društvene koristi).

Svaka Cost-benefit analiza mora da sadrži sledeće analize:

- *Finansijsku analizu* - koja mora da sadrži: ukupna ulaganja, poslovne troškove i prihode, finansijski prilog na ulaganja, izvori finansiranja, finansijska održivost i finansijski prilog;
- *Ekonomsku analizu* – koju je poželjno sprovesti kroz sledećih 5 koraka: konverzija tržišnih u obračunske cene, monetizacija netržišnih uticaja, uključivanje dodatnih indirektnih uticaja, diskontovanje procenjenih troškova i koristi i izračunavanje pokazatelja ekonomskih prinosa;
- *Procena rizika* – preporučeni koraci: analiza osetljivosti, distribucija verovatnoće za rizične faktore, analiza rizika, procena prihvatljivih nivoa rizika i sprečavanje rizika;

Projekat uvođenja autobusa manjeg kapaciteta u JGSP "Novi Sad"

Projekat uvođenja autobusa manjeg kapaciteta u JGSP "Novi Sad" je usledio kao odgovor na sve veću potrošnju goriva sa jedne strane, a sa druge strane sve manji broj korisnika prevoza, naročito na prigradskim linijama.

Definicija projekta i analiza opcija

JGSP "Novi Sad" je predložio uvođenje autobusa manjeg kapaciteta, sa pogonom na prirodni gas, na prigradskim linijama. Ovo će omogućiti uštedu dizel goriva i upotrebu prirodnog gasa sa jedne strane ali i smanjenje zagađenja životne sredine (manje potrošeno dizel goriva, a koristi se prirodni gas). Projekat treba da bude sproveden delimično o trošku JGSP "Novi Sad", a drugi investitor je DP "Novi Sad – GAS".

Relevantne informacije vezane za ovaj projekat:

- Projekat treba da obuhvati nabavku 5 autobusa manjeg kapaciteta – obaveza investicije JGSP "Novi Sad";
- Izgradnja gasne pumpe – investicija DP "Novi Sad – Gas";
- Projekat će biti realizovan iz sredstava koje opredeli JGSP "Novi Sad" i DP "Novi Sad – gas";
- Ideja projekta je da se smanji potrošnja goriva kao najveći trošak transportnog preduzeća;
- Procenjen planski period u kome će projekat biti analiziran pre povećanja broja autobusa sa ovim uređajem, je 24 meseca;

Finansijska analiza

Ukupna ulaganja u ovaj projekat iznose za autobuse manjeg kapaciteta koje treba da finansira JGSP "Novi Sad" 48.700.000 dinara (487.000 evra), a investicioni period je 24 meseca. Nakon prve godine projekat će postati operativan.

Početna faza se će trajati godinu dana, nakon čega će projekat postati operativan i posle godinu dana će se doneti odluka o nastavku projekta ili o ukidanju istog. Procenjuje se da će ušteda preći iznos od 10.000.000 dinara na godišnjem nivou.

Deo koji finansira DP "Novi Sad – gas" neće biti uzet u obzir jer su oni predvideli investiciju da otplate kroz prodaju gasa JGSP "Novi Sad", te se isti trošak ne može uzeti kao trošak JGSP "Novi Sad".

Autobusi manjeg kapaciteta imaju garantni rok od 2 godine, nakon ovog perioda JGSP "Novi Sad" održavaće i servisirati autobuse o svom trošku.

Troškovi koji treba da nastanu prilikom primene ovog projekta:

- Nabavka autobusa manjeg kapaciteta;
- Troškovi amortizacije 4.000.000 na godišnjem nivou
- Procenjeni troškovi održavanja prve dve godine su besplatni, zatim do otpisa prosečno će se za održavanje dati oko 300.000 mesečno. Ovo je održavanje sa zaradom zaposlenih.

Poslovni prihodi vezani za ovaj projekat:

- Ušteda na manjoj količini potrošenog goriva od oko 308.000 dinara/2.560 EUR na nedeljnom nivou odnosno na godišnjem nivou oko 16.000.000 dinara odnosno oko 130.000 EUR;
- Materijalna (jevtinije održavanje i servisiranje autobusa manjeg kapaciteta) procena oko 7.230,00 evra/godini manje i nematerijalna: manji broj ispuštanja otrovnih gasova u okolinu;

Troškovi iznose oko 7.600.000,00 dinara na godišnjem nivou, dok bi smanjeni troškovi iznosili oko 16.872.000,00 dinara.

Ekonomska analiza

Ekonomska analiza ima za cilj da proceni doprinos projekta ekonomskom blagostanju regiona ili zemlje. Ekonomske analize u središtu pažnje uzimaju koristi i štete koje će čitavo društvo imati od projekta.

Obračunske cene se koriste i kada za neke troškove i koristi ne postoji odgovarajuća tržišna cena. Na primer, ne postoje tržišne cene koje mere uticaj projekta na životnu sredinu. Međutim, kako neki od navedenih uticaja projekta mogu biti značajni, neophodno je pronaći odgovarajuće obračunske cene za njihovo merenje. Postupak kojim se netržišnim (nefinansijskim) uticajima projekta dodeljuje vrednost, naziva se monetizacija. Ova vrednost nije novčanog karaktera i ima za svrhu samo da omogući uključivanje nefinansijskih uticaja u ekonomsku analizu, odnosno u cost-benefit analizu.

Direktnih negativnih eksternalija u ovom projektu nema, te se može govoriti o veoma dobro osmišljenom projektu, dok pozitivnih eksternalija ima i one se ogledaju u direktnoj zaštiti životne sredine (manje potrošenog goriva i potrošnja onog goriva koje manje utiče na zagađenje životne sredine).

Procena rizika

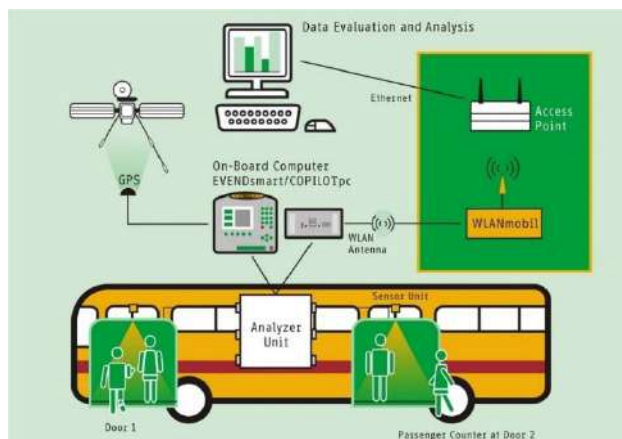
Na osnovu analize osetljivosti može se zaključiti da najveći uticaj na pokazatelje prinosa projekta imaju ukupna ulaganja, troškovi plata i troškovi održavanja. To su faktori čija promena za 1% izaziva promene pokazatelja prinosa za više od 0,1% (srednje jak uticaj).

5. UNAPREĐENJE SISTEMA

U bliskoj budućnosti bi trebalo uvesti brojače ulaska/izlaska putnika u autobuse kako bi se svakodnevno imala informacija o približno tačnom broju putnika koji su u autobusu između dva autobuska stajališta. Kroz ovo praćenje je moguće izraditi red vožnje najpribližniji realnom stanju na terenu, a osim izrade reda vožnje ovaj podatak bi se mogao koristiti i za povećanje broja autobusa manjeg kapaciteta na linijama koje koristi ovo privredno društvo.

Poslednja generacija su senzorski brojači koji broje putnike približno sa tačnošću od 85 - 98% tačnosti, što je sasvim zadovoljavajući podatak za dalje opredeljivanje saobraćajnih inženjera koji kreiraju prevoz u gradovima.

Izgled jednog ovakvog sistema za brojanje izlaza/ulaza putnika u autobus je prikazan na sledećoj slici:



Slika 2: Prikaz rada brojača ulaza/izlaza putnika iz autobusa [7]

6. ZAVRŠNA RAZMATRANJA

Kako bi se svakodnevno mogla raditi analiza o potrebnim prevoznim kapacitetima nekog saobraćajnog preduzeća za prevoz putnika u gradskom i prigradskom saobraćaju, potrebno je imati tačne, precizne i informacije „na vreme“. Ovo znači da je potrebno nabaviti brojače (kao iz primera) na većem broju autobusa koji se automatski šalju do osoba koje se u saobraćajnom preduzeću bave analizom ovih podataka.

Samo u tom slučaju možemo efikasno i brzo da delujemo kako ne bi izgubili na kvalitetu usluge i dali najbolji mogući prevozni kapacitet.

Predlogom autobusa manjeg kapaciteta sa pogonom na prirodni gas, na pojedine linije, osim uštede goriva (količine i vrste) ovi autobusi izbacuju i manje materija koje nepovoljno utiču na prirodu.

Ovim analizama kroz brojač putnika saobraćajno preduzeće pravi manje troškove prevoza i pozitivno utiče na ekologiju a da se ni u jednom trenutku ne odriče kvaliteta prevozne usluge.

Literatura

- [1] Basarić Đorđe (2014), Унапређење поступка управљања радом возила јавног градског саобраћаја применом интелигентних транспортних система, Магистарска теза, ФТН – Нови Сад
- [2] Živković Marija (2012), predavanja na Rudarsko-geološkom fakultetu, preuzeto sa www.rgf.bg.ac.rs/predmet/RO/VII%20semestar/Sagorevanje/Predavanja/12Ekologija%20sagorevanja.pdf
- [3] JGSP "Novi Sad" (2013), baza podataka
- [4] Joksimović-Tjapkin Slobodanka (1987), Procesi sagorevanja, TMF
- [5] Radovanović Milan (1994), Goriva, MF
- [6] Čupić Milan (2009), Cost-benefit analiza, business start-up centar Kragujevac
- [7] www.eurotech-inc.com

ОСАМДЕСЕТ ГОДИНА ПОСТОЈАЊА И РАДА СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ VIA-VITA 1934-2014

мр **Јелена Добриловић Драговић**, проф.
Институт за путеве АД Београд, Библиотека, Кумодрашка 257,
Београд, Србија, Е-mail: jelena.poetic@gmail.com

Стручни рад

Резиме: Српско друштво за путеве VIA-VITA је основано 17.05.1934. године у Београду. Друштво су основали истакнути стручњаци, инжењери и професори у ондашњем путном систему. Српско друштво за путеве успешно ради све до почетка Другог светског рата. Обнова рада и активности Друштва уследила је 1953. године. Прва стручна публикација која је изашла после обнове Друштва звала се: „Билтен Друштва за путеве Србије“. Одлуком Скупштине Друштва, одржане 1955. године у Београду основан је часопис „Пут и саобраћај“ и први број је изашао априла 1955. године.

Кључне речи: Српско друштво за путеве, часопис „Пут и саобраћај“, историјат.

EIGHTY YEARS ANNIVERSARY THE ROAD ASSOCIATION OF SERBIA VIA-VITA 1934-2014

M.Sc. **Jelena Dobrilović Dragović**, prof.
The Highway Institute A.D. Belgrade, Library, Kumodraska 257,
Belgrade, Serbia, E-mail: jelena.poetic@gmail.com

Professional paper

Abstract: Serbian Road Society „VIA-VITA“ has become 17.05.1934. in Belgrade. The Society was founded by prominent experts, engineers and professors at the time, the road system. Serbian Road Society works successfully until the beginning of World War II. Restoration work and activities resumed in 1953. The first scientific publications that came out after the renewal of the Society was named „Bulletin of the Society for Roads of Serbia“. Decisions of the Assembly, held in Belgrade in 1955. Has become Journal of Road and Traffic Engineering, and the first issue was published in April 1955.

Key words: Serbian Road Society „VIA-VITA“, Journal of Road and Traffic Engineering, history.

1. УВОД

У једном стручном раду описати осамдесетогодишњи рад Српског друштва за путеве није једноставан задатак. Утолико пре, што је Друштво све време прилично интезивно радило на проблемима и задацима који су долазили из пословања и деловања.

Српско друштво за путеве „VIA-VITA“ је било иницијатор за решавање многих проблема у путном инжењерству и може с поносом да обележава свој јубилеј-Осамдесет година постојања и рада.

Српско друштво за путеве „VIA-VITA“ је стручна, интересна, професионална, недобитна организација, основана на неодређено време, отворена за сарадњу са другим удружењима и савезима, научно-стручним организацијама, привредним друштвима и институтцијама на бази међусобног уважавања, узајамног поштовања и самосталности у раду. Пун назив Друштва је: Српско друштво за путеве „VIA-VITA“, а скраћени назив је: СДП „VIA-VITA“. Назив Друштва на енглеском језику је Serbian Road Society „VIA-VITA“. Седиште Друштва је у Београду, Кумодрашка 257. Друштво своју делатност остварује на територији Републике Србије.

2. ОСНИВАЊЕ СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ „VIA-VITA“

Српско друштво за путеве „VIA-VITA“ основано је 17. маја 1934. године у Београду, одржавањем оснивачке Скупштине, коју је организовала Секција Друштва путара из Београда. Континуитет у раду одржан је доношењем Решења Државног секретаријата за унутрашње послове Народне Републике Србије II/3 бр.4270 од 21.маја 1953. године, којим је одобрен рад Друштву за путеве Србије са седиштем у Београду и подручјем делатности на територији Народне Републике Србије и настављен је до данас.

У „Гласнику југословенског друштва за путеве“, једином издатом броју из 1934. године у извештају о раду Југословенског друштва за путеве, инж. Николе Ј. Најдановића, секретара Југословенског друштва за путеве, наводе се прецизни подаци о оснивању Друштва. „Југословенско друштво за путеве основано је 17.05.1934. године када су 55 присутних на оснивачкој скупштини, одржаној на Техничком факултету у Београду, једногласно усвојили правила Друштва, првог ове врсте у нашој земљи. Том приликом скупштина је изабрала и нову управу којој је ставила у дужност да спроведе организацију друштва, прикупи чланове и обавља послове националног друштва за путеве до састанка Прве редовне Скупштине“¹.

¹ Најдановић, Н.Ј. (1934). Извештај о раду Југословенског друштва за путеве. Гласник југословенског друштва за путеве. Стр.60

У истом „Гласнику југословенског друштва за путеве“, у чланку инж. Станислава Јосифовића „Уместо уводне речи“, наглашава се: „Главни одбор за путеве при секцији Београд усвојио је пројекат правила Удружења за путеве који сам израдио и доставио га Главној управи удружења Ј.И.А. која га је разаслала својим секцијама на мишљење.“² У „Гласнику“ је наведена Управа Југословенског друштва за путеве: Председник - инж.Станислав Јосифовић, начелник Министарства грађевина; Секретар - инж.Никола Ј. Најдановић, инжењер Министарства грађевина; Чланови Управе: инж.Душан С. Томић, професор Универзитета; инж.Петар Мицић, професор Универзитета; др Ђорђе Ђурчин, генерални секретар Савеза асфалтне индустрије Загреб; Драгољуб Јоксимовић, председник Савеза каменарске индустрије; Петар Блашковић, секретар Савеза цементне индустрије; инж. Едо Брадна, инжењер Општине Београдске.

На основу наведених цитата и чињеница из оригиналних докумената о почетку рада Друштва, као и истраживања дипл.инж.грађ. Војислава Вајде о историји рада и развоја Српског друштва за путеве „VIA-VITA“, долазимо до закључка да су Друштво основали истакнути стручњаци за путеве, инжењери, професори и руководиоци у ондашњем путном систему. Друштво за путеве Србије је издавало часопис „Гласник“. Српско друштво за путеве је поред Југословенског одмах по формирању покренуло и иницијативу да се у ондашњим бановинама, у њиховим центрима, као и већим градовима, формирају Друштва за путеве и одмах почну са радом. До почетка Другог светског рата формирана су Друштва: Друштво за путеве Савске бановине у Загребу (формирано: 19.08.1934); Друштво за путеве у Љубљани за Дравску бановину (формирано: 29.01.1937); Друштво за путеве у Новом Саду, за Дунавску бановину (формирано: 21.03.1937); Друштво за путеве у Бања Луци за Врбаску бановину (формирано: 27.10. 1940.). Почетак Другог светског рата је прекинуо све активности и рад Друштва.

3. РАЗВОЈ И РАД СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ „VIA-VITA“

Обнова рада и активности Друштва за путеве Србије уследила је осам година после Другог светског рата, 1953. године.

У време наставка рада Друштва 1953. године била је таква политичка клима да се ништа није

смело спомињати из предратног периода историје и рада организација свих врста. На скупштини која је одржана 17.05.1953. за председника Друштва изабран је Радојица Јауковић, дипл.инж.грађ. Тада се сматрало да је потребно с времена на време издавати гласило у коме би се писало о проблемима пројектовања, грађења и одржавања путева и обавештавати о раду Друштва. Прва стручна публикација изашла је 1953. године и звала се: „Билтен Друштва за путеве Србије“. „Билтен“ је излазио до 1955. године и публиковано је шест бројева. Главни уредник био је Добривоје Стевановић, дипл.инж.грађ. Одлуком Скупштине Друштва, одржане 1955. године у Београду основан је часопис „Пут и саобраћај“ и први број је изашао априла 1955. године. Главни и одговорни уредник је био Добривоје Стевановић, дипл.инж.грађ.

У Новом Саду је деловала Секција друштва за путеве СР Србије, у периоду од 1957. до 1964. године, али после тог времена њен рад се био сасвим угасио. Последњих месеци 1974. године јавила се иницијатива да се рад Секције оживи, односно да се она поново формира, у чему је била најзначајнија улога Управе Друштва за путеве СР Србије.

Тако се 18. марта 1974. године у згради „Војводинапута-а“ у Новом Саду тридесетак радника из неколико организација које су укључене у путну привреду окупило на оснивачкој Скупштини Секције Друштва за путеве СР Србије. На овој скупштини присутни су детаљније упознати са задацима Друштва за путеве СР Србије, као и са Статутом ове организације, а затим су изабрани председник, секретар и благајник Секције.

За председника новосадске Секције Друштва за путеве СР Србије изабран је Бранислав Диманић, дипл.инж.; за секретара Светислав Стојановић, техничар; а за благајника Миланка Вукобрад, техничар. За свега три недеље од оснивања, у Новом Саду је било регистровано близу две стотине педесет нових чланова Друштва за путеве, окупљених у девет радних организација: Савет за путеве САП Војводине, Завод за изградњу града Новог Сада, Покрајински секретаријат за саобраћај и везе, Војводина пројект, Дирекција за изградњу аутопута Београд-Суботица, и из предузећа „Војводинапут“ основне организације удруженог рада: „Каменолом“, „Нови Сад“, „Стабилизација“ и „Заједничке службе“.

² Јосифовић, Станислав (1934). *Уместо уводне речи. Гласник југословенског друштва за путеве*. Стр.5

На оснивачкој скупштини Секције заузет је став да се не иде на омасовљење чланства по сваку цену, тј. да се претерано не инсистира на окупљању нових чланова, већ да учлањење у Друштво за путеве буде у потпуности добровољно што је требало да буде од позитивног утицаја на квалитет рада Секције. На првој седници Секције одржаној 10. априла 1974. године у Новом Саду, утврђен је обиман програм активности који ће се манифестовати кроз: стручна предавања, посете градилиштима, присуства демонстрирању рада грађевинских машина, стручне екскурзије. Секција у Новом Саду је деловала при предузећу за путеве „Војводинапут“.

Српско друштво за путеве је у току свог осамдесетогодишњег развоја и рада имало за циљ да прати и разматра сва стручна питања везана за развој путне мреже, њено модернизовање, унапређење и специјализацију стручног особља на пројектовању, грађењу и одржавању путева. Руководство Друштва је имало посебан задатак да редовно обезбеђује финансијска средства за нормалан рад Друштва. Финансијска средства су обезбеђивана путем чланарине, реклама у часопису, донација свих заинтересованих организација и појединаца. Редовно су одржаване годишње скупштине. Друштво је консултовано код доношења свих законских прописа и норматива путног система. Тимови који су креирали рад Друштва, плански су остваривали све идеје, и то посебно када је реч о сарадњи са IRF, AIPCR и другим међународним организацијама у свету. Српско друштво за путеве је редовно и активно учествовало у Југословенском Друштву за путеве -ЈДП које се касније трансформисало у Савез друштава за путеве Југославије-СДПЈ, а касније, крајем деведесетих година XX века и почетком XXI века, у Савезу друштава Србије и Црне Горе.

За осамдесет година постојања Друштво је врло активно деловало и остваривало своје циљеве, почев од разних стручних предавања, саветовања, и то не само у Београду, већ и у већим центрима СР Србије и седиштима секција Друштва. Годишње скупштине Друштва су посебна активност Друштва јер се тада, не само анализира рад, већ се одржавају и стручна предавања.

4. ПЕРИОД ОД 2010. ГОДИНЕ ДО ДАНАС

Скупштина Друштва за путеве Србије „VIA-VITA“ на седници одржаној дана 20.05.2010. године у Београду донела је Одлуку о промени назива удружења. Тако Друштво за путеве Србије „VIA-VITA“ добија нови назив Српско Друштво за путеве „VIA-VITA“.

На основу ове одлуке извршио се упис у Регистар удружења Агенције за привредне регистре. На основу члана 12. и члана 78. Закона о удружењима (Службени гласник Републике Србије, бр.51/2009) и члана 24. Статута Друштва за путеве Србије „VIA-VITA“, Скупштина Друштва на седници одржаној 20.05.2010. године, као дану доношења основног текста новог Статута и седницама одржаним 17.12.2010. и 17.10.2014. године, усвојила је Статут Српског Друштва за путеве „VIA-VITA“.

5. ЦИЉЕВИ СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ „VIA-VITA“

Српско друштво за путеве „VIA-VITA“ самостално и непосредно остварује своје циљеве у области путне привреде и путног инжењерства, ради остваривања утицаја на развој и одржавање путева и путне инфраструктуре. Циљеви Друштва су:

- Непосредан утицај на развој и унапређење савремених метода планирања, пројектовања, грађења и одржавања путева и путних објеката, начин управљања, финансирања и експлоатације јавних путева, градских саобраћајница и аеродрома;
- Подизање свести о потреби поштовања принципа одрживог развоја путне инфраструктуре и заштите животне средине;
- Праћење савременог развоја технике и технологије рада у путарству; указивање на токове збивања и промена у овој области, давање стручних мишљења о оптималности техничких и технолошких решења при планирању, пројектовању, изградњи и одржавању путне инфраструктуре;
- Унапређење система управљања безбедности на путевима;
- Остваривање утицаја на доношење и унапређење законске и техничке регулативе и њихову ефективну примену у областима деловања Друштва;
- Стручно усавршавање и размена искустава чланова Друштва;
- Развијање и неговање највиших принципа морално-професионалног понашања у области инжењерско-путарске праксе;
- Заштита интереса путарске струке и чланова Друштва.

6. АКТИВНОСТИ СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ „VIA-VITA“

Српско друштво за путеве „VIA-VITA“ обавља следеће активности:

- Иницира и предлаже истраживања и примену нових сазнања из области путева, аеродрома и саобраћаја;
- Организује, сарађује, предлаже и покреће иницијативе за израду упутстава, стандарда, правилника и других прописа;
- Прикупља, обрађује и објављује податке од интереса за путну привреду, развој саобраћаја, управљање и експлоатацију путева;
- Даје мишљења о пројектима из области путне привреде и саобраћаја, као и законској и техничкој регулативи;
- Ради на побољшању образовања и усавршавању техничких кадрова на свим нивоима у смислу нових сазнања из области путне инфраструктуре;
- Остварује сарадњу са стручним организацијама у Србији, региону и шире;
- Сарађује са AIPCR-ом, IRF-ом и другим сродним међународним организацијама;
- Додељује награде „Радојица Јауковић“, „Јованка Ђуран“ и „Милан Вељковић“ за најбоље урађене дипломске радове из области путева и екологије;
- Издаје научно-стручни часопис „Пут и саобраћај“ и друге публикације;
- Обавља и друге активности ради остварења својих циљева.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Најдановић, Н.Ј. (1934). *Извештај о раду Југословенског друштва за путеве. Гласник југословенског друштва за путеве.* Стр.60
- [2] Јосифовић, Станислав (1934). *Уместо уводне речи. Гласник југословенског друштва за путеве.* Стр.5
- [3] Јауковић, Радојица (1973). *Двадесет година постојања и рада Друштва за путеве СР Србије 1953-1973.* Пут и саобраћај.бр.5, 5-43
- [4] Ђукић, Живорад (1983). *Тридесет година рада Друштва за путеве Србије.*Пут и саобраћај.бр.5-6, 3-5
- [5] Мацура, Драгољуб (1983). *Тридесет година постојања и рада Друштва за путеве Србије.*Пут и саобраћај.бр.9-12, 3-13
- [6] Вајда, Војислав (2004). *Седамдесетогодишњица Друштва за путеве Србије.* Пут и саобраћај. 2, 4-10
- [7] Добриловић, Јелена (2008). *Библиографија часописа Пут и саобраћај 1955-2008.* Београд:Друштво за путеве Србије.

KALENDAR SKUPOVA

NACIONALNI I REGIONALNI STRUČNI SKUPOVI:

**10. jubilarna međunarodna konferencija
"Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici"**
22-25 April 2015, Kragujevac
<http://www.bslz.org/>

Savetovanje sa međunarodnim učešćem na temu: „Saobraćajne nezgode“
14-16 Maj 2015, Zlatibor
<http://www.ag-expert.rs/>

INTERNACIONALNI SKUPOVI:

Road Tunnel Operations
15 – 17 April 2015, San Juan, Argentina
www.seminariodetuneles.com.ar

International Seminar "Freight Transport"
14 – 15 May 2015, Yaounde, Cameroon
<http://www.piar.org/en/calendar/seminars-piar/>

Ninth International Conference on Managing Pavement Assets
18 – 22 May 2015, Alexandria, Virginia, USA
<http://www.trb.org/Calendar/Blurbs/169410.aspx>

2nd International Conference on Public Private Partnerships in Transport Infrastructure
26 - 29 Maj 2015, Austin, Texas, USA
www.icppp2015.org

International Seminar on Maintenance of Bridges
28 – 30 May 2015, Bucharest, ROMANIA
<http://www.piar.org/en/calendar/seminars-piar/>

Smile in the city
8 - 10 June 2015, Milan, Italy
<http://www.uitpmilan2015.org/>

2015 TRB International Symposium on Highway Geometric Design
22 - 24 June 2015, Vancouver, BC, Canada
www.ishgd2015.net

TRB 11th International Conference on Low-Volume Roads
12 - 15 July 2015, Pittsburgh, Pennsylvania, USA
www.TRB.org/Conferences/2015/11LVR

1st IRF Europe & Central Asia Regional Congress
15-18 September 2015, Wyndham Grand Istanbul, Turkey
www.irfnews.org/event/1st-irf-europe-central-asia-regional-congress-exhibition/

"Towards Zero" Conference
Göteborg, June 09-10, 2015,
<http://www.trafikverket.se/towardszero/>

6th International Conference on Bituminous Mixtures and Pavements
Thessaloniki June 10-12, 2015,
<http://iconfbmp.civil.auth.gr/en>

APAC Tunnels and Bridges Conference 2015
15 - 16 April 2015, Kuala Lumpur, Malaysia
<http://infra.fleminggulf.com/apac-tunnels-bridges-forum>

TRANSED 2015
Lisbon, July 28-31, 2015,
<http://transed2015.com/>

5th International Transportation Systems Performance Measurement and Data for Decisions
May 31-June 02, 2015, Denver,
<http://www.cvent.com>

International Scientific Conference on Mobility and Transport
June 30 - July 01, 2015, Munich,
<http://www.mobil-tum.vt.bgu.tum.de/home/>

Intelligent Transport Systems World Congress
October 5-8, 2015, Bordeaux,
www.topos-aquitaine.org

11th International Conference on Concrete Block Pavement
September 9-11, 2015, Dresden,
<http://www.fgs.de>

2015 TRB International Symposium on Highway Geometric Design
Vancouver, BC, Canada, 22 June 2015 - 24 June 2015
www.ishgd2015.net

ICPPP2015 International Conference on Public-Private Partnership
Austin, May 26-29, 2015
<http://www.icppp2015.org/>

XXVth World Road Congress
Seoul (South Korea), November 2-6, 2015
<http://www.piarcseoul2015.org/eng/index.htm>

IRF 18th World Meeting
New Delhi, 14 November 2017 - 17 November 2017
<http://www.irfnet.ch>

SAJMOVI:

Intertraffic China 2015
Shanghai, March 31-April 02, 2015, <http://www.intertraffic.com>

Intertraffic Istanbul 2015
Istanbul May 27-29, 2015, <http://www.intertraffic.com>

Intertraffic Amsterdam 2016
Amsterdam, April 05-08, 2106, <http://www.intertraffic.com>

BIG 5
Dubai World trade centre, 23 - 26 November 2015
<http://www.thebig5.ae>

Construmat
Barcelona, 19 - 23 05. 2015
<http://www.construmat.com/areas>

IZ ISTORIJE PUTARSTVA

Karađorđevići imali čak 89 automobila, Petar II jurio 140 na sat



KRALJEVSKA porodica Karađorđević po automobilima koje je koristila u prvoj polovini prošlog veka nije zaostajala za evropskim dinastijama. Od 1908. do 1941. godine devetoro Karađorđevića imali su 89 automobila! Njihovu vrednost danas je teško preračunati, ali je sigurno da su po luksuzu to bila vozila svetske klase.

Četvoročekaše kraljevske porodice "prebrojao" je Miroslav Martinović, nekadašnji automobilski as iz Beograda, a rezultat svog višegodišnjeg istraživanja sabrao je u monografiji "Automobili i dinastija Karađorđevića od 1908. do 1941". Karađorđevići su u garaži imali 34 "pakarda", 13 "voazena", osam "fijata", po četiri "linkolna" i "rojls rojsa", tri "kadiraka", po dva BMW-a, "mercedes benca"...

Prvi vlasnik i vozač automobila kod Karađorđevića bio je princ Đorđe, stariji sin kralja Petra Prvog - kaže Martinović. - On je 1908. godine na poklon od oca dobio "pežo", kojim se vozio sa članovima porodice i prijateljima po Beogradu. Bio je veoma "nestašan" vozač. Zabeleženo je da mu je jednom prilikom, na krivini, iz auta ispao ađutant i pao u jarak, a da on to nije primetio. Taj incident su obojica sakrili od kraljevske porodice. Drugi auto kupio je kralj Petar Prvi, uz sugestiju svog prijatelja, italijanskog kralja Vitorija Emanuela Trećeg. Bio je to "fijat tipo" u kome se kralj sa službenim vozačem kretao po Jugoslaviji. Automobil je plaćen 23.500 dinara.

Martinović objašnjava da je većina vozila kupovana od kraljevske apanaže, pa se mogu smatrati ličnim vlasništvom Karađorđevića. Tokom Velikog rata, međutim, Karađorđevići su dobili državna vozila, nekoliko "pakarda" i "kadiraka", koje su survale u kanjon albanskih planina da se njima ne bi koristili neprijatelji. Bugari su kasnije pronašli te "kadirake", popravili ih i vozili.

Aleksandar Karađorđević, tada prestolonaslednik, dobio je 1910. svoj prvi automobil. Bio je to "fijat breveti", otvorene karoserije, poznat po nazivu "kralj Belgije". Kada je postao kralj, a povodom njegovog venčanja 1922. godine s rumunskom princezom Marijom, nabavljeno je 12 automobila "voazen". Sama kraljica je na poklon dobila "rojls rojs".

Kralj Aleksandar je u svom životu koristio 28 automobila, ali je samo tri puta seo za njihov volan - govori Martinović. - Za razliku od njega, kraljica Marija je kao devojka u Rumuniji dobila vozačku dozvolu i bila je najbolji vozač.

Knez Pavle Karađorđević se rado vozio automobilom kojim je upravljala njegova supruga, kneginja Olga. Nenadmašan u vožnji, ali vrlo nizičoj, bio je kralj Petar Drugi. Kao momak jurio je kabrioletom "adler" po Beogradu brzinom od 140 kilometara na sat.

Od 89 kraljevskih automobila iz perioda od 1908. do 1941. godine danas postoje samo dva - "dizenberg J" iz 1930. i "mercedes benc" iz 1937.

ZANIMLJIVOSTI

Skulpturalne barijere za zaštitu od buke se izvijaju pored i nad autoputom u Melburnu



Infrastruktura koja prati autoputeve nas obično podseća na sivilo betona - ali je Melburn pretvorio standardnu trasu autoputa u novu i nezaboravnu umetničku formu. Nazvan Krejgbum obilaznica (Craigieburn Bypass), umetnička autoput skulptura je projektovana od strane arhitektonskog biroa Tonik Zulaikha Greer

Goodyear predstavio TripleTube - koncept pametnog pneumatika koji prilagođava svoj oblik



Goodyear u okviru Međunarodnog salona automobila u Ženevi predstavlja jedinstveni idejni model pametnog pneumatika Triple Tube. Pomenuti pneumatik koji, zavisno od uslova na putu, može da dodaje i ispušta vazduh u unutrašnjoj komori i time obezbedi vozačima veću prilagodljivost i bolje vozne karakteristike.

Zašto u Kanadi postoje lažne udarne rupe na putevima?



Kao što vozači u Srbiji vrlo dobro znaju, ništa vas neće naterati da usporite kao velika udarna rupa koja se iznenada pojavi ispred vas. Izgleda da su nedavno i kanadski putari saznali za ovaj oprobani recept pa su u novoj inovativnoj kampanji odlučili da reše problem brze vožnje - veštačkim udarnim rupama.

Apple radi na razvoju električnog automobila



Apple radi na razvoju električnog automobila, piše The Wall Street Journal. Nedavno je Apple zaposlio čuvenog Fordovog eksperta za industrijski dizajn Marca Newsoma koji je za ovog automobilske giganta stvarao koncept vozila.

Ulice Pariza bez starih automobila?



Već od ovog leta, automobili registrovani pre 31. decembra 1996. i kamioni registrovani pre 30. decembra 1997. će sasvim moguće biti zabranjeni u centru Pariza, prenosi Autocar magazin. Ove zabrane su samo početak krupnijih promena. Do 2020. pariska vlada želi da zabrani vozila proizvedenim do 2011. da se kreću ulicama prestonice.

Britanci rade na detektorima upotrebe telefona za volanom U



Britaniji je počelo testiranje novih znakova-senzora koji detektuju da li vozač prolazećeg automobila koristi mobilni telefon. Novi detektori se trenutno testiraju u Norviču, a za sada samo upozoravaju vozače da prekinu upotrebu telefona za volanom.

PSA će koristiti TRW-ov sistem za pomoć prilikom vožnje na svojim novim automobilima



Prisustvom na CES-u (Consumer Electronic Show) u Las Vegasu, TRW je predstavio novi elektronski sistem za pomoć prilikom vožnje - DAS, koji funkcioniše na principu radara nove generacije AC1000, kao i savremenih kamera (S-Cam3), kojima "skenira" okolinu.

Trifunović: Gotovi prvi nacrti srpsko-albanskih projekata



Državni sekretar u Ministarstvu građevinarstva, energetike i saobraćaja Dejan Trifunović izjavio je da će u martu 2015.godine biti gotovi prvi nacrti srpsko-albanskih projekata koji se odnose na gradnju autoputa Niš-Priština-Tirana sa izlaskom na luke Drač i Valonu, kao i rekonstrukciju i dogradnju pruge Beograd-Bar.

Nastavljeno proširenje Temerinskog puta



Zavod za izgradnju grada Novog Sada saopštio je da će biti intenziviran nastavak radova na proširenju Temerinskog puta, od Savske ulice do nadvožnjaka kod autoputa Subotica-Beograd, koji su započeti krajem prošle godine. Proširenje puta će doprineti regulisanju saobraćajnih tokova u gradu i brže uključivanje na autoput.

Naplata putarine na autoputu Banjaluka - Gradiška



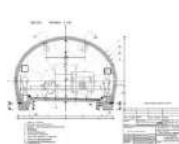
Pomoćnik ministra saobraćaja i veza Republike Srpske Nataša Kostić izjavila je da će početkom marta 2015.godine početi naplata putarine na autoputu Banjaluka - Gradiška. "Trenutno instaliramo opremu i obučavamo radnike. Nadam se da će u narednom periodu početi naplata putarine na autoputu", rekla je Kostićeva.

Vlada Crne Gore uplatila Kinezima 81 milion eura za autoput Bar-Boljare



Vlada Crne Gore uplatila je po osnovu avansa 80,95 miliona eura kineskom CRBC-u izvođaču prioritetne dionice autoputa Smokovac-Mateševo, u sklopu projekta Bar-Boljare. Kapitalnim budžetom za 2015. godinu za autoput Bar-Boljare je predviđeno 206 miliona eura.

Od jeseni probijaju tunel kroz Kadinjaču



Projekat tunela kroz Kadinjaču biće gotov do novembra. Izgradnja tunela, dugog 1,2 kilometra, koštaće između osam i 10 miliona eura. Ovaj projekat biće finansiran zahvaljujući evropskim fondovima i Regionalnoj razvojnoj agenciji Zlatibor. Generalni projekat i prethodna Studija opravdanosti za "Tunel Kadinjača" vredni su 176.000 eura.

Kinezi grade most kod Vinče



Državni Most na Dunavu kod Vinče sa pristupnim putevima i prugom koštaće oko 470 miliona eura, a Kinezi su već u igri za finansiranje ovog velikog projekta. Novi drumsko-železnički most je ključan, jer će se izbaciti teretni vozovi iz centra grada, a kompletiraće se i drumska obilaznica oko Beograda.

Potrebna obnova Partizanskog puta kroz Frušku goru



Partizanski put se nalazi u izuzetno lošem stanju, a prema rečima meštana Vrdnika, od 2000. godine na njemu nisu vršene nikakve popravke. Direktor javnog preduzeća "Nacionalni park Fruška Gora" kaže da je ključ problema u tome što je ovaj drum i svačiji i ničiji. Njegovo održavanje nalazi se u nadležnosti šest opština, koje među sobom ne mogu da se dogovore o njegovoj rekonstrukciji.

Turska planira igradnju tunela ispod Bosfora



Turska je najavila ambiciozan projekat igradnje trospratnog tunela ispod Bosfora, koji će povezovati azijski sa evropskim delom Istanbula. Tunel dug 6,5 kilometara trebalo bi da bude integrisan u postojeće drumske i železničke linije sa ciljem da rastereti saobraćajne gužve u centru grada.

Izgradnjom puteva do bržeg oporavka ekonomije



Putevi, pruge i mostovi mogu pomoći Srbiji da stane na sopstvene noge. Ovo je zaključak koji se nameće iz izveštaja Fiskalnog saveta, koji prvi put od svog osnivanja kaže da je za njih prihvatljiv i nešto veći deficit, ali pod jednim uslovom – da taj novac ode isključivo u infrastrukturu.

Djelimično se obustavljaju radovi na autocesti zbog mosta u Svilaju



Vlada Federacije BiH objavila je u utorak da je odlučila djelimično obustaviti radove na izgradnji dionice autoceste na sjevernom dijelu koridora Vc u BiH između Svilaja i Odžaka, zbog neizvjesnog početka izgradnje mosta preko Save.

Mihajlović: Kinezi nisu odustali od koncesije na Koridoru11



Ministarka saobraćaja Zorana Mihajlović izjavila je da kineske kompanije nisu odustale od planirane koncesije na Koridoru 11, ali da traže određene dodatne garancije u vezi sa frekvencijom saobraćaja. Dve kineske kompanije su prošle pretkvalifikacioni postupak CRBC i "Šandong haj-spud grup"

Izgradnja auto-puta od Počitelja do petlje Međugorje



JP „Autoceste FBiH“ d.o.o. Mostar obaveštava javnost da je 4. februara okončan prijem aplikacija u postupku pretkvalifikacije izvođača za nabavku radova na izgradnji auto-puta na Koridoru Vc od Počitelja do petlje Međugorje. Ukupna vrednost projekta iznosi 100 miliona eura, a sredstva su obezbeđena od "EIB".

Do kraja 2015. završetak auto-puta do Dimitrovgrada



Tokom iznenadnog obilaska radova na deonici Koridora 10 od Niša do Dimitrovgrada, ministarka saobraćaja Zorana Mihajlović najavila završetak ove deonice puta do kraja godine. Ministarka je obišla radove na izgradnji dva tunela kod Dimitrovgrada. Progon i Pržojina Padina koje gradi grčka firma "Terna" gde su u toku završni radovi.

Propada Brankov most u Beogradu



Jedna od najprometnijih gradskih saobraćajnica, koja spaja dve obale Save, nije renovirana čak 25 godina. Stručnjaci prošle godine utvrdili da je potkonstrukcija oštećena. Brankov most je po obimu saobraćaja drugi most po važnosti u Beogradu (posle Gazele).

Koncesije jedino rešenje za Srbiju



Srbija planira da do 2020. godine završi auto-put do granice sa Crnom Gorom, izjavila je Zorana Mihajlović, ministarka građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture. Ona je za precizirala da se auto-put do granice sa Crnom Gorom gradi u tri dionice, od kojih je Ub-Lajkovac završena, dok se za ostale ove godine očekuje ugovaranje poslova po koncesionom modelu.

„Planum“ zarađuje dolare u Kazahstanu i Angoli



Građevinarstvo preduzeće „Planum“ u ovoj godini imaće pune ruke posla. Novi projekti u Kazahstanu, gde će obnavljati piste i graditi auto-put u dužini od 17 kilometara, zatim će završiti projektnu dokumentaciju za vojnu bolnicu, avio-bazu i fabriku lekova u Angoli.

Mihajlovićeva optužila rukovodstvo Koridora Srbije



Ministarka građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Srbije Zorana Mihajlović izjavila je da ne bi dozvolila prolongiranje odluke o spajanju "Puteva Srbije" i "Koridora Srbije" i za to okrivila rukovodstvo "Koridora". Ona ih je u TV emisiji "Kažiprst" optužila da su se ponašali "opušteno", uz ocenu da će odgovornost postati jasna nakon spajanja tih preduzeća.

Počela naplata cestarine na jedinoj autocesti u Hercegovini



Naplata cestarine na jedinoj završenoj dionici autoceste kroz Hercegovinu od granice sa Hrvatskom do Međugorja na prometnom koridoru Vc započela je početkom januara, izvijestili su iz Autoceste Federacije BiH. Javno preduzeće uvelo je naplatu cestarine u iznosu od 0,6 do 2,5 eura, ovisno o kojoj se kategoriji vozila radi.

Zidovi za zaštitu od buke na autoputu kroz Beograd



Putevi Srbije raspisali su poziv za dostavljanje ponuda za izgradnju zidova za zaštitu od buke na delu autoputu kroz Beograd. Putevi Srbije nameravaju da iskoriste deo sredstava od zajma EBRD za zaštitu dve, bukom najugroženije lokacije, kod Kliničko-bolničkog centra (KBC) Bežanijska kosa i kod Hitne pomoći.

Kradu znakove - štete državi



Saobraćajni znakovi u Vojvodini najviše se kradu na nekoliko lokacija na autoputu Beograd - Subotica i opštinama Vrbas i Odžaci. Štete su ogromne, a u preduzeću "Putevi Srbije" procenjuju da šteta za prethodnih deset godina iznosi oko milion eura.

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.

Poštujući investitore, a ceneći znanje i stručnost, u proteklom periodu urađeno 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...

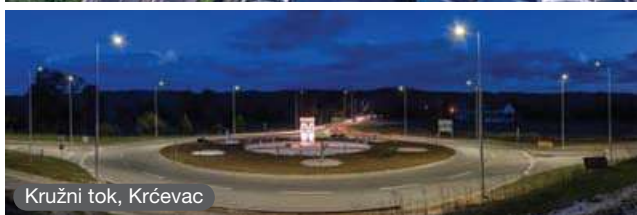
Navodimo neke od bitnijih projekata:

- 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, Preljina



Kružni tok, Krčevac

- 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 - nadzoru nad izvođenjem građevinskih radova.

Ovako 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 Sebiljke - Kuti

"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



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.

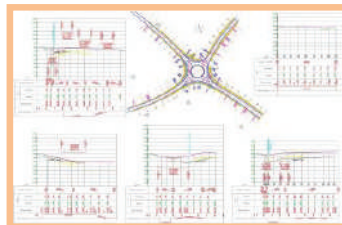
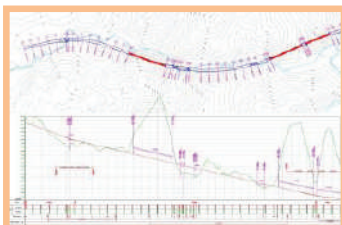
Telefon/Fax:

+382 69 077-963

+382 20 667-265

+382 20 664-894

E-mail: puting@t-com.me



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

Oprema

Mercedes Benz Vito 109 CDI, 70 kW

Sistem snimanja i analize CAMSS razvijen u AMSS CMV

Sistem prepoznavanja znakova razvijen u AMSS CMV

Četiri kamere na krovu vozila, GPS, odometar

Kamera za merenje retrorefleksije i merenje luminiscencije

Godina	Zemlja/region	vrsta puta	dužina puta
2010	Slovenija	prsten oko LJ.	100 km
2010	Moldavija	državni put	3000 km
2011	Holandija	regionalni put	2000 km
2012	Ukrajina	državni put	2500 km
2012	Holandija	regionalni put	5000 km



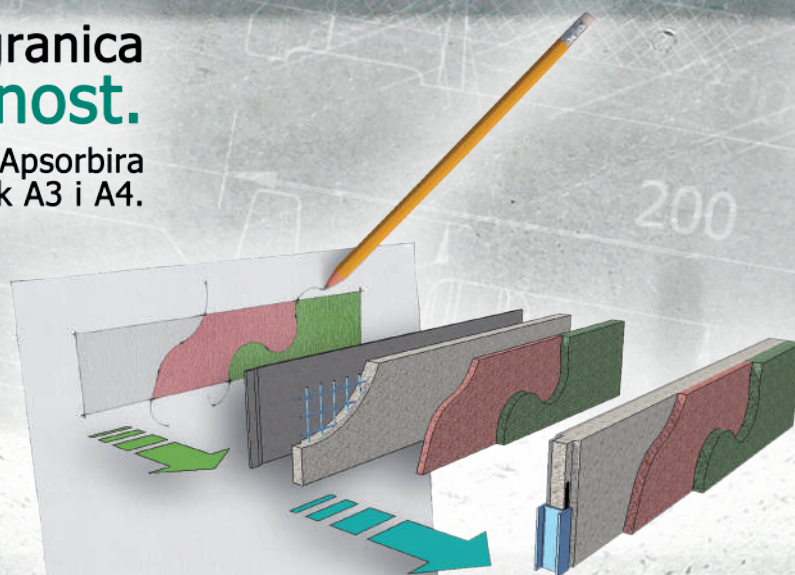
Naše betonske
zaštitne barijere su
fleksibilne i čvrste.

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