

CONSULTANCY WITHIN ENGINEERING, ENVIRONMENTAL SCIENCE AND ECONOMICS

YOUR ADVISOR FOR SUSTAINABLE FUTURE

ADRESSE COWI d.o.o.
Decanska 5/Mezzanine
11000 Belgrade
Serbia

PHONE +381 11 32 25 949

FAX +381 11 32 20 871

E-MAIL office@cowi.rs

WWW cowi.com



IZMIT BAY, TURKEY
by COWI

COWI

RASCO

proizvodi Evropskog kvaliteta

RASCO d.o.o. je jedna od vodećih Evropskih kompanija u proizvodnji profesionalnih uređaja za održavanje puteva - snežnih plugova, posipača soli, kranskih kosilica i ostalih pratećih uređaja. Stalno usmerenje na kvalitetu i sigurnost vlastitih proizvoda RASCO je osvojio lidersku poziciju na tržištu Jugoistočne Evrope, te je već potvrđenim nastupom na tržištima u 23 Evropske zemlje etabliran brand čime je postao sinonim za pouzdanog i sigurnog partnera.

Vrhunski materijali izrade, najsavremenija tehnologija proizvodnje u 14.000m² vlastitog proizvodnog prostora, kvalitet te trajnost, glavne su karakteristike celokupnog proizvodnog asortimana RASCO. Stalna ulaganja u razvoj i inovacije, razvojni tim s iskustvom i znanjem, kontinuirana ulaganja u proizvodnju, rezultiraju proizvodima visokog kvaliteta čije su karakteristike usmerene prema zadovoljenju zahtjeva najšireg segmenta kupaca, od lakog održavanja puta urbanih i uskih gradskih područja, nepristupačnih vodenih kanala, do širokih i prostranih autoputeva. Priznanje vrhunskog kvaliteta RASCO plugova potvrdio je i najpoznatiji institut za kvalitet i sigurnost u Nemačkoj, dodelivši im cenjeni GS znak.

Iz bogatog asortimana proizvoda podeljenih u segmente za zimsko i letnje održavanje puteva, akcenat ćemo staviti na letnjem asortimanu za predstojeću sezonu proleće/leto: kranskim kosilicama i njihovim nastavcima.

Iznimno robusne i čvrste kranske ruke glavna su karakteristika sedam tipova kranskih kosilica proizvedenih u RASCO-u. Fleksibilnost, efikasnost, robusnost i snaga, uz istovremenu modularnost kod odabira radnih alata, upravljanja i pogona, glavne su odlike ovih profesionalnih kosilica. Kinematika kranskih ruku omogućuje odlične radne performanse, različitih mogućnosti dometa, koje čak kod nekih modela dostižu do čak 10 m.

Kvalitet izvedbe, ugrađeni materijali i odlične komponente omogućuju višesatni rad a modularan prihvat omogućava brzu i jednostavnu izmenu radnih alata kao što su radne glave za košenje s raznim tipovima noževa i rotora, četke za ulice, kanaločistača te makaze za rezanje granja.

Prednje, bočne i zadnje kranske opremljene za sigurno učestvovanju u javnom saobraćaju i transportu kompaktno su ugrađene na noseća vozila (traktor, UNIMOG, kombinirke, nosači oruđa,...) . Višestruki sigurnosni elementi ugrađeni u kranske kosilice, saobraćajna signalizacija, rasterećenje pritiska na podlozi, precizno upravljanje, snažne hidrauličke komponente, hladnjak, moćan hidraulički agregat, optimalno dimenzionirani mehanički elementi svi zajedno ukomponirani u celinu čine košenje RASCO kosilicama sigurno, pouzdano, ekonomično i jako jednostavno.

Više opcija upravljanja i dodatne opreme daje mogućnost korisniku da samostalno prilagodi uređaj prema svojim potrebama. Od jednostavnog mehaničkog upravljanja, preko selektivnog proporcionalnog upravljanja do potpuno proporcionalnog upravljanja joystickom koji kranskom kosilicom upravlja jednostavno, fluidno te omogućava jednostavnu košenje.

Svi RASCO uređaji imaju osiguranu post prodajnu i servisnu podršku dostupnu 24/7, originalni rezervni delovi za proizvode osigurani su 10 godina, a savetodavni prodajni tim pomoći će Vam u izboru najboljeg uređaja za vaše potrebe.

Iza svakog RASCO uređaja stoji znanje i umeće jakog inženjerskog razvojnog tima koji svu svoju strast, znanje i iskustvo svakodnevno prenosi iz ideja u dela i udahuje život novim uređajima. Energija mladosti i iskustva, najnovije tehnologije i mašinske preciznosti, posvećenosti projektima do najsitnijih detalja, predanost poslu i timski rad potvrda su kvaliteta i sigurnosti svakog RASCO uređaja.

** Kako bi pratio ugled Evropskog proizvođača RASCO je pripremio iznenađenje za posetioce na ovogodišnjem IFAT-u, najvećem sajmu komunalne opreme u Evropi, za više informacija zato posetite RASCO štand u hali C4 /205/304 od 7-11. Maja 2012 u Münchenu – Nemačka **





Inovativnim rešenjima i efikasnom proizvodnjom RASCO uređaja za održavanje puteva osigurali smo idealan **omer kvalitete i cene** gde briga o korisnicima ne prestaje kupovinom već je osigurana kroz **stalnu servisnu podršku** a prisutnost na **23 tržišta Evrope** dodatna je potvrda našeg kvaliteta i pouzdanosti.



www.rasco.rs ■ e-mail: info@rasco.rs
 Ustanička 128 b, 11000 Beograd ■ tel.: +381 (0) 11 3048 620 ■ fax: +381 (0) 11 3048 618
 Ulica Kneginje Ljubice 1/II, 18000 Niš ■ tel.: +381 (0) 18 247 673 ■ fax: +381 (0) 18 246 398
 Posetite RASCO na IFAT-u, prostor: C4 / 205 304 (7. - 11.5.2012. München, Nemačka).



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

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

Matični broj:
1928694

PDV broj:
400918310005

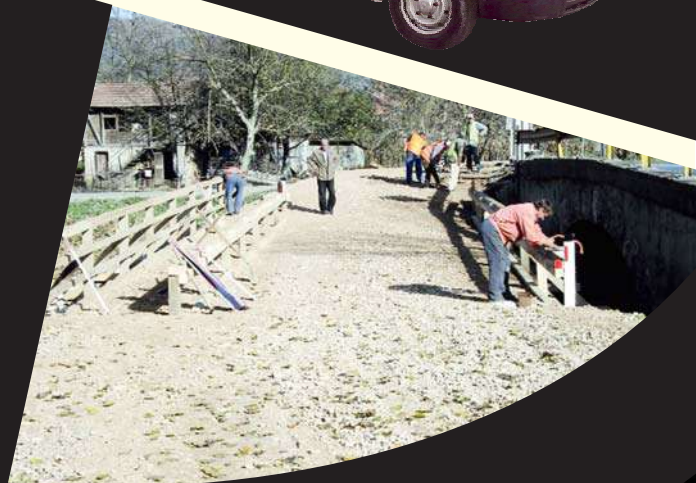
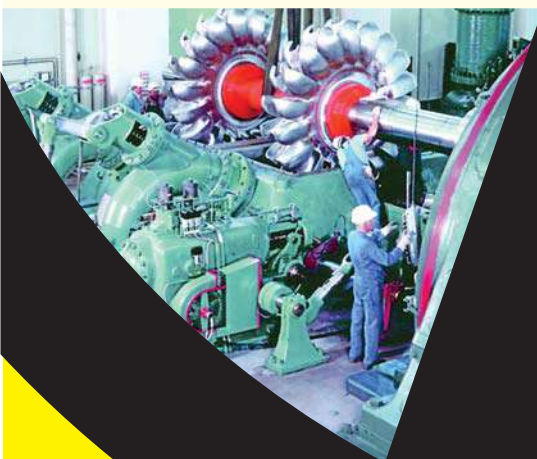
JIB 4400918310005



ISO 9001: 2000 registered company

Banja Luka, Kralja Petra I Karadorđevića 92-98
tel: 00387(0)51/348-367; 533-380 fax:
00387(0)51/348-372;
e-mail: info@institutig.com; izg@blic.net

Poslovni centar:
Banja Luka,
Trebinje,
Doboj,
Bijeljina



Уређивачки одбор:

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

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

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

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

др Игор Јокановић, дипл. грађ.инж.
Архитектонско-грађевински факултет Универзитет у Бања Луци

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

др Ђорђе Лајишић, дипл.ек.
Институт за грађевинарство "IG", Бања Лука

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

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

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

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

мр Бориљко Алексић, дипл. инж. саоб.
Институт за путеве, а.д., Београд

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

Miloš Mladenović, M.Sc.B.Sc.
Virginia Tech Transportation Institute, Blacksburg

Горан Шеница, дипл. грађ. инж.
Институт за путеве, а.д., Београд

Момчило Вељовић, дипл. грађ.инж.
Ј.П. Путеви Србије, Београд

Дејан Весич, дипл. грађ.инж.
Институт за путеве, а.д., Београд

мр Јован Липовац, дипл.инж.грађ.
"Повћен" осигурање А.Д. Подгорица

Главни и одговорни уредник:

др Драженко Главич, дипл. инж.саоб.

Технички уредник:

Бранислав Бањац, дипл. инж.

Лектура и коректура:

Мр Јелена Добриловић, 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 2012.г: За правна лица 4 примерка часописа 25.000 динара. За Републику Српску, БиХ, Црну Гору, Македонију и иностранство 65 ЕУР/1 примерак.

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

Насловна страна: **Сава Шумановић, "Друм", 1940.**

Уље на платну, 92 x 73 cm
Власништво: Галерија слика „Сава Шумановић“ Шид

Тираж: 600 примерака

Штампа: АТЦ – Штампа и издаваштво - Београд

Пут и саобраћај

Journal of Road and Traffic Engineering

ЧАСОПИС СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ

Број 1 • Јануар - Март 2012. • Година LVIII

VIA – VITA!

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 1

СДП "VIA-VITA", организује у априлу 2012.г. у Кладову саветовање "Клизиста Србије".
Детаљније информације на www.via-vita.org.rs/

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 2

СДП "VIA-VITA", организује у јуну 2012.г. у Врњачкој Бањи саветовање "Аутопут на правцу Е761 од границе Републике Српске (Котроман) до Појата". Детаљније информације на www.via-vita.org.rs/

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 3

СДП "VIA-VITA", организује у јуну 2012.г. у Врњачкој Бањи саветовање "Савремене технологије у примени нових материјала и секундарних сировина у путоградњи". Детаљније информације на www.via-vita.org.rs/

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 4

Осим нових рубрика које су већ уведене као што су: календар скупова, занимљивости, из историје путарства, новинске вести из путоградње, лични ставови, полемике, стручна мишљења, уведена је рубрика нове публикације. Овим путем позивамо стручњаке из путног и саобраћајног инжењерства који су објавили књигу, монографију, уџбеник, упутство и сл. да исту у краткој форми промовишу у нашем часопису и учине доступним путарској заједници.

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 5

Позивамо све који су у путном и саобраћајном инжењерству да објаве стручни рад у нашем часопису. Рад би требало да приказује интересантне пројекте или интересантне методологије у којим су аутори и њихове компанија учествовали. Упутство за писање рада се може преузети са сајта СДП VIA-VITA.

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 6

У могућности смо да Вам понудимо **рекламирање у часопису Пут и саобраћај у издању Српског друштва за путеве [VIA-VITA]**. Часопис Пут и саобраћај добију сва предузећа за путеве у Србији, градска предузећа за путеве, институти, пројектантске фирме, факултети, секретаријати, дирекције, јавна предузећа, министарство за инфраструктуру, Ј.П. Путеви Србије, Ј.П. Коридори Србије, као и институције од локалног до републичког нивоа које се баве путним инжењерством, путоградњом и саобраћајним инжењерством. Како би **Ваши производи и услуге** на најбољи начин дошли до **циљне групе** односно до широког спектра крајних корисника **нудимо Вам да се оглашавате по симболичним ценама**. Ако сте заинтересовани за рекламирање у часопису, све информације можете добити на 0112493134 или е-mailом на putisaobracaj@via-vita.org.rs

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 7

Стални корисници, претплатници и финансијери часописа "Пут и саобраћај" су: Министарство за инфраструктуру Србије; ЈП "Путеви Србије"; Инжењерска комора Србије; Градски секретаријат за саобраћај Београд, Урбанистички завод Београда, СОВИ d.o.o., СЕР d.o.o., Београдпут, Академија ИАС; Привредна комора Србије; Предузеће "Србија пут" а.д.; ПЗП "Београд" а.д.; 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; "Виаројект" 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 Ниш; Факултет техничких наука Нови Сад; "Ратко Митровић - Нискоградња" Београд; "Партизански Пут" Београд; "Боја" Суботица, итд.

Пут и саобраћај

ЧАСОПИС СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ

Број 1

Јануар - Март 2012 • Година LVIII

САДРЖАЈ

Aleksandar Stevanovic, Ph.D.
Cameron Kergaye, Ph.D.
Evangelos Kaisar, Ph.D.

Field evaluation of signal timings developed by a stochastic signal optimization tool

5

Небојша Кнежевић дипл. инж.техн.
Синиша Џукот, дипл. инж.техн.
Саша Дуновић дипл. инж.техн.
Бојана Ивић, дипл. инж.шум.

Очекивани утицаји на квалитет површинских вода током изградње и експлоатације аутопута Е661, дионица Маховљани - Градишка

13

Др Милица Миличић, дипл. инж. саоб.
Др Валентина Басарић, дипл. инж. саоб.

Испитивање утицаја параметара на остваривање акумулативности међумесне аутобуске линије

17

др Демир Хаџић, дипл. инж. саоб.

Тело за координацију у безбедности саобраћаја на путевима

23

Slobodan Mitrović, дипл. инж.
Zoran Kostić, дипл. инж.
Milorad Stevanović, дипл. инж.
Milan Perić, дипл. инж.

Prikaz projekta i izvođenja novog mosta preko reke Dunav kod Beške

27

Драгослав Драгићевић, дипл.инж.грађ

Приказ главног пројекта саобраћајнице северна тангента са мостом Земун-Борча

37

Раде Богдановић, дипл.инж.грађ.
Милица Симић, дипл.инж.грађ.
Миодраг Радека, дипл.инж.грађ.

Приказ главног пројекта саобраћајница за стамбено-пословни комплекс на локацији бивше касарне „Степа Степановић” на Воздовцу у Београду

47

dr Vladan Škerović, dipl.ing.
Nikola Galović, dipl.ing.
Mirko Gordić, dipl.ing.
Milan Došlić, dipl.ing.
Milan Božić, dipl.ing.

Ispitivanje saobraćajne signalizacije i fotometrijska merenja u bezbednosti saobraćaja

53

др Зоран Илкић, дипл. правник

Опредељивање појма "моторног возила" као опасне ствари у друмском саобраћају

57

Dragan Popović, dipl.ing. gradj.
Zoran Lazarević, dipl.ing. gradj.
Željko Milošević, dipl.ing. geol.

Prezentacija izvedenih radova na potpornoj konstrukciji od tla i geosintetike deonice: obilaznica Dimitrovgrada

63

Journal of Road and Traffic Engineering

SERBIAN ROAD ASSOCIATION

Number 1

January - March 2012 • Year LVIII

CONTENTS

Aleksandar Stevanovic, Ph.D.
Cameron Kergaye, Ph.D.
Evangelos Kaisar, Ph.D.

Field evaluation of signal timings developed by a stochastic signal optimization tool

5

Nebojša Knežević, M.Sc.B.Sc.
Siniša Cukot, M.Sc.
Saša Dunović, B.Sc.
Bojana Ivić, B.Sc.

Expected impacts on the surface waters quality during the construction and exploitation of the highway E661, section Mahovljani - Gradiška

13

Milica Miličić, Ph.D., T.E.
Valentina Basarić, Ph.D., T.E.

Research of influential parameters of accumulation of the intersity bus lines

17

Demir Hadzic, Ph.D. T.E.

National coordination body in road traffic safety

23

Slobodan Mitrovic, B.Sc.
Zoran Kostic, B.Sc.
Milorad Stevanovic, B.Sc.
Milan Peric, B.Sc.

Overview of the project and implementation of a new bridge over the river Danube at Beska

27

Dragoslav Dragičević, B.Sc. Civ. Eng.

Presentation of final design documentation for north tangent road with Zemun - Borca bridge

37

Rade Bogdanovic, B.Sc.
Milica Simic, B.Sc.
Miodrag Radek B.Sc.

Presentation of the final road design for residential-office complex on the location of former military barracks "Stepa Stepanovic" in Vozdovac municipality, in Belgrade

47

Vladan Škerović, Ph.D.,
Nikola Galović, B.Sc.
Mirko Gordić, B.Sc.
Milan Došlić, B.Sc.
Milan Božić, B.Sc.

Testing of signaling equipment in traffic and photometric measurements in traffic safety

53

Zoran Ilkić, LL.D, BL.

Appropriation of term "vehicle" as a dangerous thing in road traffic

57

Dragan Popović, B.Sc. C.E.
Zoran Lazarević, B.Sc. C.E.
Željko Milošević, B.Sc. C.E.

Presentation of the works on the support construction made of soil & geosynthetic section: Dimitrovgrad bypass

63

Календар скупова, историја путарства, занимљивости

68

Новинске вести из путоградње

70

Уредба о категоризацији државних путева

71

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.shtml> (27.03.2004)

FIELD EVALUATION OF SIGNAL TIMINGS DEVELOPED BY A STOCHASTIC SIGNAL OPTIMIZATION TOOL

Aleksandar Stevanovic, Assistant Professor, FAU
astevano@fau.edu.

Cameron Kergaye, Director of Research, UDOT
ckergaye@utah.gov.

Evangelos Kaisar, Assistant Professor, FAU
ekaisar@fau.edu.

Original scientific paper

Abstract: *Retiming of traffic signals is the result of two processes: optimization in an available simulation tool and fine tuning in the field. Optimizations of signal timings based on microscopic stochastic evaluations are becoming more popular but they have not been tested in the field. Also, little is known about quality of signal timings when applied in the field directly after delivered by optimization programs (with no fine-tuning). This study quantifies benefits from field implementation of signal timings developed by two optimization tools based on different approaches to traffic modeling: Synchro and VISGAOST. A real-world arterial with 12 signalized intersections serves as the test bed. Traffic models are built, calibrated, and validated under prevailing traffic conditions. Findings show that travel times along the corridor are not significantly different for field and optimized signal timing plans.*

Keywords: *Signal timings, retiming traffic signals, stochastic optimization, microsimulation, travel times.*

I. INTRODUCTION

Traffic signal retiming has been recognized as one of the most cost effective ways to improve traffic operations on urban arterial streets (1). With more than 200,000 traffic signals around the US in need of updating (2), any improvement to existing signal timings contributes potentially substantial savings to the traveling public. The Traffic Signal Timing Manual outlines major steps towards the development of signal timing plans (3), among which optimization and field implementation (with fine tuning) play the most important roles in retiming practices.

Signal timing optimization tools have come a long way from predominantly deterministic tools (based on analytical traffic flow theory) to stochastic tools that evaluate proposed signal timings in microscopic simulations (4). Deterministic tools such as Synchro, TRANSYT-7F and PASSER are popular for their simplified optimization procedures and user-friendly interfaces. However, they do not always realistically represent field traffic conditions and subsequently impact the quality and robustness of resulting signal timings.

Alternatively, field conditions are more realistically represented by microsimulation tools, such as VISSIM or CORSIM, that are used by some stochastic optimization programs (5-7). However, stochastic signal timing optimization programs are often considered only research tools and impractical for field traffic signal applications.

The overall goal of this study is to investigate whether stochastic optimization tools can develop signal timings which successfully perform in the field. Whereas there are several previous studies (4, 5, 7-10) that evaluated performance of stochastic signal timing optimization tools in microsimulation, there has not been a single field evaluation of signal timings optimized by these tools. This study bridges the gap in existing knowledge by evaluating, for the first time, signal timings optimized by a stochastic optimization tool, called VISSIM-based Genetic Algorithm Optimization of Signal Timings (VISGAOST), under field conditions.

To evaluate pure performance of the signal timings generated by VISGAOST (7) it is necessary to avoid altering its timings in the 'fine-tuning' process where signal timings are deployed in the field and subsequently adjusted through a trial-and-error process based on observation of their performance (achieved progression, cycle failures, delays, etc.). Therefore, and as a byproduct, the study delivers uncommon evaluations of signal timings from VISGAOST and Synchro (11) which, after necessary testing in the traffic control lab of a local traffic agency, are implemented in the field unaltered – as they were delivered by the optimization programs. Results of these evaluations, when coupled with a fine-tuning process that will follow in the near future, may provide answers to questions of how much optimization and fine-tuning alone contribute to benefits of retiming traffic signals.

An arterial network of 12 signalized intersections along Glades Road in Boca Raton, FL, serves as a test bed for the study. 'Before' and two 'after' field data collections were conducted to assess existing and new signal timings from VISGAOST and Synchro (11), respectively. The following sections describe previous research on similar topics, the study methodology, findings, and needs for future research.

II. LITERATURE REVIEW

Comparisons of various signal timing optimization and analysis tools have drawn enough attention in the last few decades to mention a few significant studies. Rakha and Aerde (12) compared TRANSYT-7F and INTERGRATION to evaluate stops and queue lengths. Mystkowski and Khan (13) compared and evaluated queue lengths estimated by CORSIM, PASSER II, SIGNAL, Synchro and

TRANSYT-7F with field data. Rouphail et al. (14) developed a stochastic optimization program to optimize signal timings in CORSIM through the Genetic Algorithm (GA) procedure. This was one of the first studies to show that stochastic optimization, based on microsimulation evaluations, performs better than macroscopic optimization tools (TRANSYT-7F). Yang (15) made a comparative analysis of signal timings developed by Synchro, TRANSYT-7F and PASSER in terms of delay, stops, speed, fuel consumption and emission using NETSIM. Washburn (16) comparatively analyzed control delays reported by TRANSYT-7F, Synchro and HCS. Chaudhary et al. (17) compared the performance of TRANSYT-7F, Synchro, PASSER II and PASSER IV in terms of delays, stops and queues. Sadek and Amison (18) assessed the benefits of implementing weather-specific signal timing plans developed using TRANSYT-7F and Synchro. Afterwards, weather-specific signal timings were also tested in CORSIM. Stevanovic et al. compared signal timings developed by VISGAOST with those developed by Synchro (7, 19). Olba (20) assessed accuracy of Synchro and TRANSYT-7F to model queues observed in the field. He also evaluated the adequacy of signal timings optimized under local traffic conditions in Saudi Arabia. Mulandi et al. (4) did one of the most comprehensive cross-evaluations of signal timings under various optimization tools.

These studies reported a variety of results which all found some differences in the way that optimization tools model traffic and optimize signal timings. In summary, most of these studies concluded that there is no single tool that is right for all tasks and circumstances. Also, performances of signal timings optimized in these studies were not evaluated in the field. This study bridges a gap in the existing knowledge by evaluating optimized signal timings in the field.

III. METHODOLOGY

Methodology deployed in the study required collection of various field traffic data and their integration in traffic simulation models. Once the models were built, calibrated and validated they were evaluated in field. The following list represents tasks which were performed to evaluate quality of signal timings developed in this study:

- Collect required data – “Before data collection”
- Build, calibrate, and validate simulation models
- Perform optimizations of signal timings
- Test signal timings in City of Boca Raton traffic signal lab
- Implement signal timings in the field
- Collect required data – “After data collection”
- Statistically test benefits of retiming traffic signals

The simulation and optimization tools utilized in this study are Synchro (Version 7) and VISSIM (Version 5.1). Synchro offers a macroscopic deterministic traffic model while VISSIM models traffic in a microscopic and stochastic manner (11). Synchro has its own optimization engine for signal timings while optimizations of signal timings evaluated in VISSIM's model are executed in VISGAOST (21). VISGAOST is an optimization tool which uses a Genetic Algorithm to find optimal signal timings based on evaluations performed in VISSIM. More details about VISGAOST and results from previous relevant studies may be found elsewhere (7).

Synchro and VISSIM were selected for several reasons. First, they are both two of the most popular traffic simulation tools in their respective categories. Second, previous studies have shown that signal timings optimized and evaluated by these tools are more robust than signal timings from some other tools (4). Finally, both Synchro and VISSIM models of Glades Road and its vicinity were available from previous projects conducted for City of Boca Raton (22) and Florida Atlantic University (FAU) (23).

Study Site and Data Collection

The test bed (Figure 1) is a 3.3 mile section of Glades Road in Boca Raton, FL, from Dixie Highway to St. Andrews Boulevard, with a total of 12 actuated coordinated signalized intersections. This network was selected for three reasons. First, this section of Glades Road represents one of the busiest arterial sections in the City of Boca Raton, FL. Second, both Synchro and VISSIM models for the Glades Road network were available from previous studies (22, 23). Third, retiming of Glades Road is overdue. So, examination of these signal timings was in accordance with the city's plan to retime these traffic signals in near future.

Along with heavy peak traffic flows in the morning and afternoon, this section of Glades Road experiences heavy bidirectional traffic for most of the day. Traffic volumes, previously collected by City of Boca Raton at a few tube-count stations, were used to identify the busiest period during the day which was found to be from 3:30 PM to 6:30 PM. Turning movement traffic volumes and travel times were collected during the PM peak period on Tuesdays, Wednesdays and Thursdays under fair weather and dry pavement conditions. All data collections, as well as field implementation of signal timings, were done when FAU was in session during spring semester of 2010. After the FAU session, traffic flows along Glades Road are significantly reduced. Field travel times were collected by using GPS units. Several student drivers were hired to collect travel times along Glades Road. They were instructed to drive according to the floating car method as described in the Institute of Transportation Engineers Manual of Transportation Engineering Studies (24).

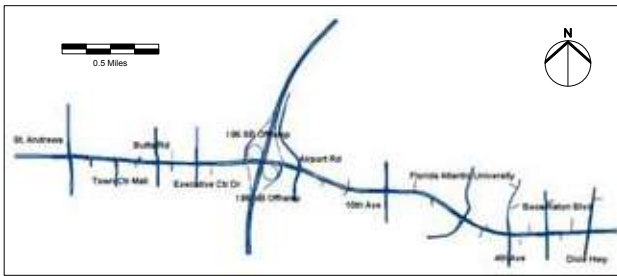


Figure 1: Study site network – Glades Road in Boca Raton, FL.

Turning movement counts for about 90% of all turning movements in the network were collected by observing video recordings from relevant cameras in the field. Two types of video sources were used: from Closed Circuit Television (CCTV) cameras located at several strategic locations along Glades Road, and from video detection cameras mounted on traffic signal masts above intersection approaches. A few missing traffic counts were obtained either from traffic count data sets collected in 2005 or from flow-balancing spreadsheets. Data from 3-hour video recordings were reduced and 1-hour traffic flows from the busiest hour (generally from 4:45 to 5:45 PM) were entered into simulation models.

City of Boca Raton provided field signal timings for the PM peak in several forms: Synchro files, summary sheets of signal timings for each intersection, and updated outputs from an ATMS.now database (i.e. central management software) just before field data collection was performed.

Building, Calibrating, and Validating the Models

Each model was carefully checked for completeness and accuracy by ensuring that geometry, volumes, link speeds and signal timings were the same as those in the field. Calibration of the models was based on traffic volumes and link speeds. In Synchro, we selected an analysis period of 15 minutes. Peak Hour Factors for each intersection were calculated from traffic counts which were reduced from video recordings (in 5-minute intervals). In VISSIM, traffic inputs and routing decisions were adjusted to accurately resemble turning movement counts observed in the field.

In Synchro link speeds and traffic volumes were set to appropriate speed limits on the links and field traffic counts, respectively. In VISSIM, desired speed decisions were defined for all of the links in the network in such a way that 85 percent of vehicles drove at, or below, the speed limit while the remaining 15 percent drove at higher speeds. The model was calibrated, at few turning movements which required adjustment, by adjusting the saturation flow rate (via the additive and multiplicative parts of the desired safety distance) and lane change parameters (via waiting time before diffusion, maximum deceleration and minimum headway). In this process the desired and maximum acceleration and deceleration distributions were set in VISSIM to resemble the acceleration and deceleration data from the field, which is shown in Figure 2.

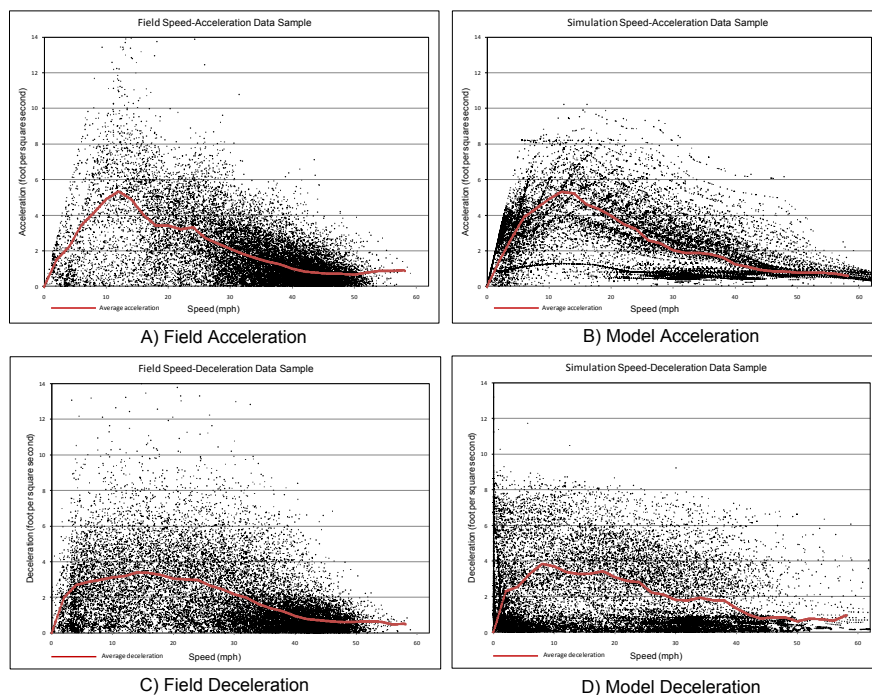
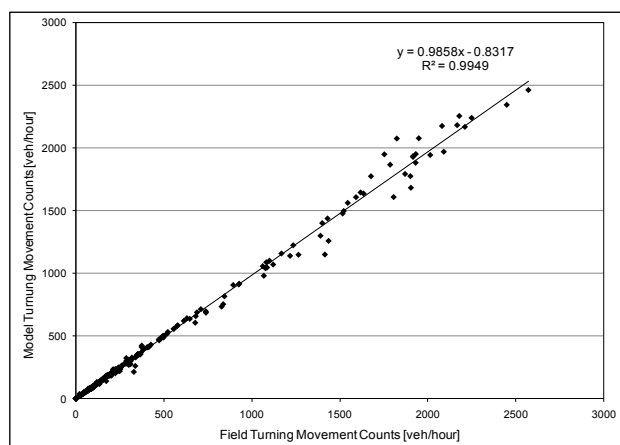
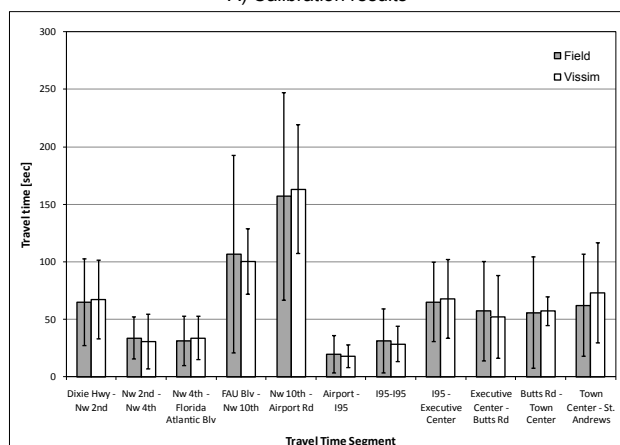


Figure 2: Match between field and model: acceleration and deceleration.

Figure 3 A) shows results of the calibration process for VISSIM. A very high correlation was achieved between VISSIM turning counts and those collected in the field. Figure 3 B) shows average travel times and corresponding standard deviations (represented as vertical bars) for individual segments of Glades Road. These average travel time values were based on multiple runs performed in the field and microsimulation model.



A) Calibration results



B) Validation results

Figure 3: Calibration and validation of Glades Road model in VISSIM.

Signal Timings Optimization

In the initial modeling step, it was ensured that the Synchro and VISSIM models contained the same signal timings from the field. Coordination of the traffic signals was provided for two distinct zones with quite different traffic loads. The first zone, from St. Andrews Blvd. to Airport Road, has a cycle length of 180 seconds. In the second zone, from 10th Ave. to Dixie Hwy., a cycle length of 150 seconds was used. There were no transit priority or pre-emption facilities in the network. The performance measure selected for optimization was Performance Index (PI) which (as used by Synchro) is defined as a combination of total delay and stops with a stop penalty of 10 seconds of delay. Only PM peak period signal timings were optimized and later implemented in the field.

The Synchro optimizations of the existing signal timings were performed according to recommendations from the Synchro manual (11). All optimizations utilized Synchro's default 15-minute analysis, peak hour traffic flows and relevant peak hour factors for each intersection. The Synchro network was first optimized for partitions. Two cases were considered: two partitions with different cycle lengths and the entire network running under the same cycle length. Then, splits and cycle lengths were optimized for each intersection. The network cycle length was optimized for the range of 40 to 200 seconds (most of the signals in the field ran on 180-sec cycle length) with two increments: 2 seconds and 10 seconds. Finally, extensive offsets and phase sequences were optimized. All optimizations were constrained by current controller settings from the field (minimum greens, recalls, etc.)

Synchro Optimizations

In total there were 12 optimization scenarios based on various optimization settings:

- 8 scenarios for the single-cycle case based on combinations of several options (e.g. double cycling enabled vs. disabled, phase sequence optimization enabled vs. disabled, 2-sec increment vs. 10-sec increment in cycle length optimization).
- 4 scenarios for a partitioned (multiple cycle lengths) network based on similar combinations of Synchro options (e.g. phase sequence optimization enabled vs. disabled, 2-sec increment vs. 10-sec increment in cycle length optimization).

VISGAOST Optimization

Unlike in Synchro, where 12 optimization scenarios were tested, only one optimization in VISGAOST was performed – for a single cycle length controlling the entire network. And unlike the VISGAOST optimizations performed in previous studies (7, 10, 19) this optimization was significantly constrained by its run time. The entire optimization process was done over a weekend for two reasons. First, the time window within which signal timings were supposed to be developed and implemented in the field was short (approximately a week). Second, authors wanted to prove that VISGAOST can be used as a practical tool that does not require weeks to develop good signal timings.

Similar to previous optimizations in VISGAOST (7, 10, 19) this optimization was conducted in a sequential manner – first cycle length and offsets were optimized and then splits were added to the set of parameters which were being optimized. Finally, all signal timings (cycle length, offsets, splits and phasing sequence) were optimized together.

In total 2000 evaluation runs were performed (100 generations and 20 signal timings plans). Each simulation/evaluation run was 1-hour long plus 15 minutes of seeding time. Default values for the Genetic Algorithm parameters were used as described in the literature (7, 10).

Observation of platoon progression in VISSIM

When traffic signal practitioners develop signal timings in Synchro they do not solely rely on Synchro's optimizations but also on ability to use Synchro's time-space diagrams to observe traffic progression and manually adjust signal timings (e.g. offsets) to achieve better traffic progression. Although no manual adjustments were done in this study, City of Boca Raton staff observed traffic progression in Synchro's time-space diagrams and confirmed quality of signal timings before they were implemented in the field. However, VISSIM does not have a similar capability to graphically present quality of traffic progression for its signal timings. For this reason a special program was developed to post-process and plot individual vehicle trajectories from VISSIM on a time-space diagram. Although a detailed explanation of the program's code is beyond the scope of this paper, major steps are given below:

- User enables relevant evaluation outputs in VISSIM (e.g. vehicle record, travel time, signal changes)
- User selects travel time section(s) which should be observed
- User selects time interval during which vehicles' trajectories should be observed
- A VISSIM run is executed to filter out relevant vehicles
- Another VISSIM run is executed to collect vehicular trajectories on the selected sections

- Positions of signals and times of signal changes are matched with relevant time and space coordinates from vehicular trajectories
- A time-space diagram is plotted

Figure 4 shows how vehicles progressed in two directions (eastbound and westbound) of the busiest section of the Glades Road between St. Andrews Blvd. and Airport Road. The diagram shows data for 6 cycle lengths during the busiest hour in the PM peak. One should note that only vehicles that completed a travel segment between bordering intersections are shown. Trajectories of vehicles that turn left or right, somewhere between these two intersections, are not shown although their impact is indirectly presented. In addition, one should note that double red and green lines represent geographical distances between stop bars at two opposing intersection approaches. These diagrams were used to persuade City of Boca Raton traffic signal practitioners that signal timings from VISGAOST are going to provide decent progression on Glades Road.

Field Implementation of Signal Timings

Two sets of optimized signal timings, from Synchro and from VISGAOST, were implemented in the field during the weeks of April 13-15 and April 20-22, respectively. Before field implementation these signal timings were bench-tested (for 3-4 days) by City of Boca Raton practitioners. There were no errors detected during the bench-testing process. Signal timings were uploaded to the controllers in the field through the ATMS.now platform. There was no further fine-tuning of signal timings in the field before data collection was performed.

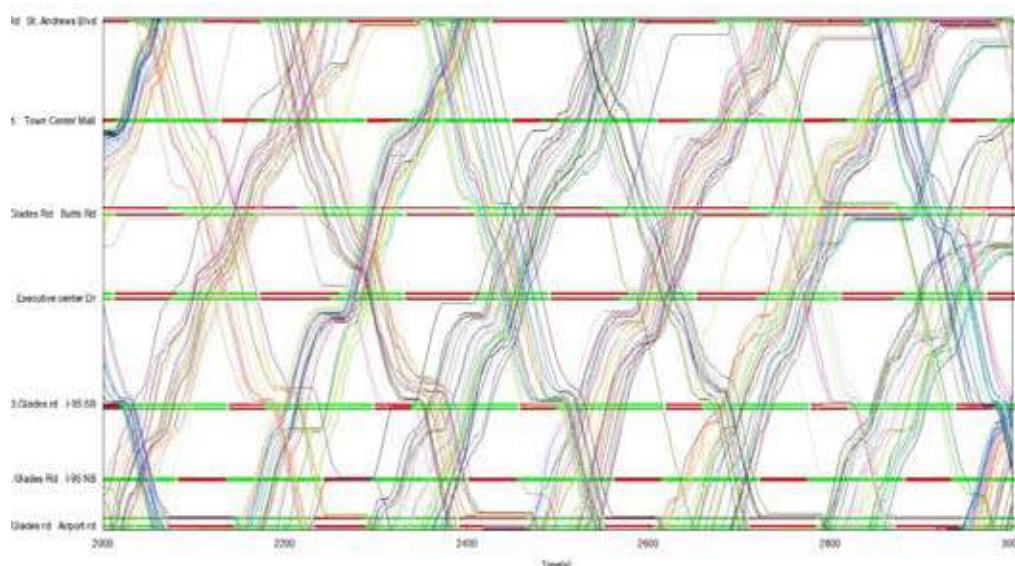


Figure 4: Progressions of vehicles through traffic signals on Glades Road.

IV. RESULTS

Field evaluations of signal timings were performed through comparisons of travel times collected along Glades Road by using a GPS-equipped floating-car travel time method. All of the travel times were collected during the same three weeks when various signal timings were implemented in the field. There were in total 13, 20, and 12 GPS travel time runs in each direction (from Dixie Hwy to St. Andrews Blvd.) for existing, Synchro, and VISGAOST timing plans, respectively. Figure 5 shows how various signal timings performed when evaluated through travel time runs along Glades Road. Although some signal timings are better for some segments than others, overall there was no significant difference between travel times associated with the three sets of signal timings (although VISGAOST had slightly better results than the other two plans). Moreover, statistical tests of travel times' variances show no significant differences between the three sets of signal timings.

In summary, travel time results show that implementation of new signal timings, directly from optimization tools, did not contribute a significant improvement in travel times along Glades Road. Results show that VISGAOST was able to generate signal timings that produced performance (travel times) that was neither worse nor better than performance from the other two signal timing sets. However, both Synchro and VISGAOST recommended cycle lengths lower than the existing cycle length from the field. While most of the signals in the field run on 180-sec cycle length, Synchro and VISGAOST optimizations suggested cycle lengths of 144 and 160 sec, respectively. Since lower cycle lengths mean shorter waiting times for all travelers, and since the travel times on the main road remained the same, it is reasonable to expect that these shorter cycle lengths significantly reduce delays for side-street traffic. However, these savings were not documented due to lack of resources to perform intersection stopped-delay (or similar) studies.

V. CONCLUSIONS AND FUTURE RESEARCH

The goal of this study was to evaluate signal timings, developed by microscopic (VISSIM-VISGAOST) and macroscopic (Synchro) tools, through field assessment. More specifically the study looked at performance of signal timings as they were generated by optimization software, without any further field adjustments. The following conclusions are reached in the study:

- VISGAOST signal timings, which were tested in the field for the first time, were able to perform similar to Synchro's signal timings. Both of these were similar to field signal timings which have been fine tuned during the last 5 years.
- Synchro and VISGAOST recommended shorter cycle lengths than the existing cycle length which will most likely reduce delay for side-streets (not measured in the field).

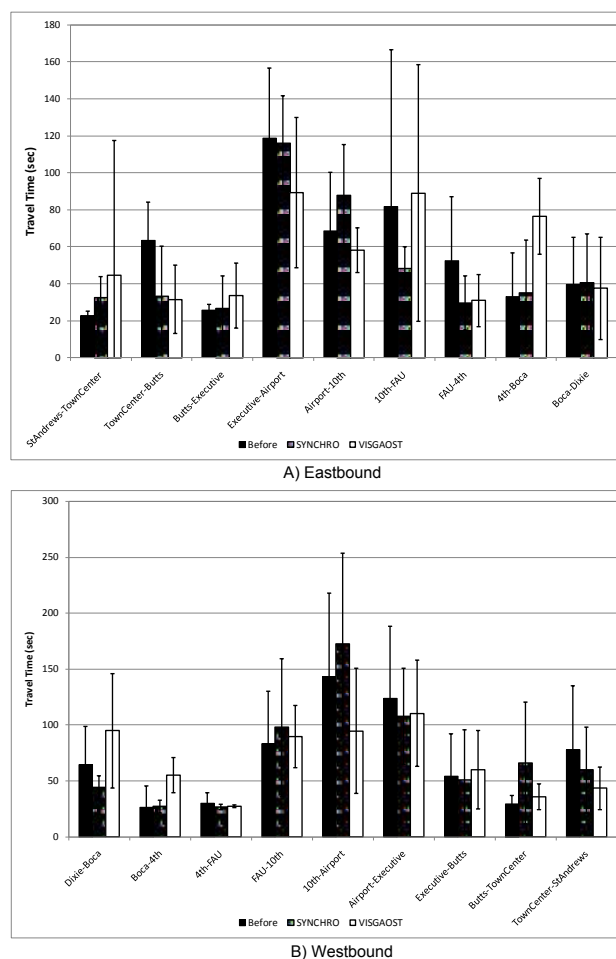


Figure 5: Travel times along Glades Road's segments.

In spite of any hidden benefits of retiming traffic signals (that may not be captured by this study such as side-street delays) authors support the notion that optimization tools still cannot generate signal timings that are 'field-ready'. Fine tuning of signal timings in the field remains one of the most important components in the process of (re)timing signals. Future research should address the collection of other field performance measures (e.g. stopped intersection delay, utilization of green times), which may better reveal benefit of retiming traffic signals. Also, a study should investigate a separate benefit of field fine-tuning of optimized versus current signal timing plans.

VI. ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank City of Boca Raton staff for invaluable assistance in field implementation of signal timings. The authors also thank FAU students who helped with data reduction from video recordings.

VII. REFERENCES

- [1] National Traffic Signal Report Card, Technical Report, National Transportation Operations Coalition, 2007.
- [2] Institute of Transportation Engineers (ITE). Traffic Signal Timing. Website: <http://www.ite.org/signal/index.asp>. Accessed July 1st, 2010.
- [3] Federal Highway Administration (FHWA). Traffic Signal Timing Manual. Report No. FHWA-HOP-08-024. McLean, VA, 2008. Website: www.signaltiming.com/The_Signal_Timing_Manual_0808_2008.pdf. Accessed July 10th, 2010.
- [4] Mulandi, J., Stevanovic, A.Z., and Martin, P.T. Cross-Evaluation of Signal Timings Optimized by Various Traffic Simulation and Signal Optimization Tools. TRB Paper 10-2597. Transportation Research Board, Washington, D. C., 2010.
- [5] Park, B.B., N. M. Rouphail, and J. Sacks. Assessment of a Stochastic Signal optimization Method Using Microsimulation. Technical Report No. 110, National Institute of Statistical Sciences, Research Triangle Park, NC, 2000.
- [6] Hadi, M.A., and C. E. Wallace. Hybrid Genetic Algorithm to Optimize Signal Phasing and Timing. In Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No 1421, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 1993, pp. 104-112.
- [7] Stevanovic, A., P. T. Martin, and J. Stevanovic. VISSIM-Based Genetic Algorithm Optimization of Signal Timings. In Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2035, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2007, pp. 59-68.
- [8] Park, B. B., and J. D. Schneeberger. Evaluation of Traffic Signal Timing Optimization Methods Using a Stochastic and Microscopic Simulation Program. Research Report UVACTS-5-0-4. University of Virginia, Charlottesville, Jan. 2003.
- [9] Park, B. B., and I. Yun. Stochastic Optimization Method for Coordinated Actuated Signal Systems. Research Report UVACTS-15-0-102. University of Virginia, Charlottesville, Jan. 2006.
- [10] Stevanovic, J., A. Stevanovic, P. T. Martin, and T. Bauer. Stochastic Optimization of Traffic Control and Transit Priority Settings in VISSIM. In Transportation Research, Vol. 16C, No. 3, June 2008, pp. 332-349.
- [11] Husch, D., and J. Albeck. Synchro 6, Traffic Signal Software-User Guide. Trafficware Corporation, Albany, Calif., 2003.
- [12] Rakha, H. A. and M. Van-Aerde. A comparison of the Simulation Modules of the TRANSYT-7F and INTERGRATION Models. In Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1566, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 1996, pp. 1-7.
- [13] Mystkowski, C. and S. Khan. Estimating Queue Length Using SIGNAL 94, Synchro 3, TRANSYT-7F, PASSER-II-90 and CORSIM. In Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1683, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 1998, pp. 110-117.
- [14] Rouphail, N. M., B. Park, and J. Sacks. Direct Signal Timings Optimization: Strategy Development and Results. Technical Rep. No. 109, National Institute of Statistical Sciences, Research Triangle Park, N.C., 2000.
- [15] Yang, X. K. 2001. Comparison Among Computer Packages in Providing Signal Timing Plans for Iowa Arterial in Lawrence, Kansas. Journal of Transportation Engineering, July/August 2001, pp. 311-318.
- [16] Washburn, S. S. Signalized Intersection Delay Estimation: Case Study Comparison of TRANSYT-7F, Synchro and HCS. Institute of Transportation Engineers, ITE Journal, Washington, D.C., 2002.
- [17] Chaudhary, N. A., V. G. Kovvali and S. M. Mahabubul. Guidelines for Selecting Signal Timing Software. Texas Department of Transportation in Cooperation with the U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration, Report No. FHWA/TX-03-4020-P2, 2002.
- [18] Sadek, A.W. and S. J. Amison-Agboloso. Validating Traffic Simulation Models to Inclement Weather Travel Conditions with Applications to Arterial Coordinated Signal Systems. Prepared for the New England Transportation Consortium. Report No. NETCR47. University of Vermont, Burlington, 2004.
- [19] Stevanovic, A., and P. T. Martin. Split-Cycle Offset Optimization Technique and Coordinated Actuated Traffic Control Evaluated Through Microsimulation. In Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2080, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2008, pp. 48-55.
- [20] Olba, M. A. A. Evaluating Adequacy of Traffic Optimization Models Under Local Traffic Conditions. Masters Thesis, King Fahd University of Petroleum & Minerals, Dhahran, Saudi Arabia, 2007.
- [21] VISSIM 5.10 User Manual. Planung Transport Verkehr AG, Karlsruhe, Germany, 2009.
- [22] GMB Engineers & Planners, Inc. Boca Raton and Palm Beach County Traffic Signal System Retiming – Final Report. Prepared for Florida Department of Transportation No. 2300171-32-05, Orlando, FL, 2006.
- [23] Jacobs Engineering Group Inc., Florida Atlantic University Stadium Traffic Study - Final Report, Prepared for Florida Atlantic University, Boca Raton, FL, 2009.
- [24] Robertson, D. H., J. E. Hummer and D. C. Nelson. Manual of Transportation Engineering Studies, Institute of Transportation Engineers, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 2000.



"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; +381 11 304 88 89;
e-mail: viaprojekt@viaprojekt.rs

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 10 godina firma je bila angažovana na vrlo velikim, značajnim projektima od interesa za gradove i Republiku.



*Regionalni put R234
deonica Sebilje - Kutli*

Poštujući Investitore, a ceneći znanje i stručnost, u proteklom periodu urađeno je:

-  ~200 km projekata rehabilitacije magistralne i regionalne mreže puteva
-  ~40 mostova (Idejnih i Glavnih)
-  ~10 raskrsnica (prvi smo uradili kružne raskrsnice u Srbiji)
-  ~100 projekata saobraćajne signalizacije, kako trajne tako i privremene
-  ~20 klizišta
-  ~20 opasnih mesta
-  više platoa, parkinga, prilaza, uređenja površina.....

Navodimo neke od bitnijih projekata kao što su:

-  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 za Nikšić – Podgorica, deonica: Paprati-Bogetići
-  Izrada Glavnog projekta regionalnog puta R-226, deonica: Kraljevo – Čačak, L= 12km
-  Izrada izmene projekta rehabilitacije puta M-5, Kraljevo – Kruševac, L= 37 km

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

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

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



*Most preko reke Kamenice
na putu Mršelje - Bogdanci*

ОЧЕКИВАНИ УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА ТОКОМ ИЗГРАДЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ АУТОПУТА E661, ДИОНИЦА МАХОВЉАНИ - ГРАДИШКА

Мр Небојша Кнежевић¹ дипл.инж.технологије,
izg@blic.net

М.Сс Сениша Цукут¹, дипл.инж.технологије;
s.cukut@institutig.com

Саша Дуновић¹ дипл.инг.технологије,
sasa.dunovic@institutig.com

Бојана Ивић¹, дипл.инж.шумарства;
ivicbojana@institutig.com

¹Институт за грађевинарство „ИГ” д.о.о.

Краља Петра I Карађорђевића 92-98, Бања Лука, РС/БиХ

Прегледни рад

Сажетак: Путна дионица од Градишке до Бања Луке је најоптерећенија дионица у Републици Српској која припада коридору сјевер-југ који пролази кроз Бања Луку односно представља европски пут Е-661. Циљ изградње аутопута је побољшање саобраћајног капацитета овог путног правца као и побољшање читавог сегмента пратећих ефеката, од којих су утицаји на животну средину једни од најзначајнијих. Истраживање проблематике вода и циљу одређивања могућих утицаја планираног аутопута огледа се првенствено кроз квантификацију утицаја у домену могућих промјена режима површинских вода као и њиховом загађењу. Проблематика загађења вода, као последица егзистенције пута у простору и његове експлоатације претставља један од битних параметара којима се дефинише однос планираног аутопута и животне средине. **Кључне ријечи:** животна средина, аутопут, квалитет површинских вода, утицаји

EXPECTED IMPACTS ON THE SURFACE WATERS QUALITY DURING THE CONSTRUCTION AND EXPLOATATION OF THE HIGHWAY E661, SECTION MAHOVLJANI - GRADIŠKA

Nebojša Knežević¹, M.Sc.B.Sc., izg@blic.net

Siniša Cukut¹, M.Sc, s.cukut @ institutig.com

Saša Dunović¹, B.Sc, sasa.dunovic @ institutig.com

Bojana Ivić¹, B.Sc., ivicbojana@institutig.com

Civil Engineering Institute "IG" LTD

Kralja Petra I Karađorđevića st. 92-98, 78000 Banja Luka

Review paper

Abstract: The road section from Gradiska to Banja Luka is the most loaded section in the Republic of Srpska that belongs to the north-south corridor and passes through Banja Luka i.e. represents the European road E-661. The main objective of the highway construction is to improve the motorway traffic capacity of this route as well as improving the entire segment of the additional benefits, from which the environment impacts are the most significant. Water issues research in order to determine possible impact of planned highway is primarily reflected in the domain of quantification of the possible impact changes in surface water regime as well as their pollution. The problem of water pollution, as a consequence of the existence of the road in the nearness and its exploitation represents one of the important parameters that define the relationship of the planned highway and the environment.

Key words: environment, highway, surface water quality, impacts.

УВОД

Сва досадашња искуства у домену проблематике утицаја на површинске воде, приликом изградње и експлоатације великих саобраћајних коридора, показују да се данас са довољно поузданости може говорити о познатој матрици утицаја при чему се увјек има у виду да таква матрица представља и просторно и временски промјењљиву категорију и да се, како релативни значај појединих утицаја, тако и њихове апсолутне границе, морају посматрати увјек у границама реалних просторних односа. Ове чињенице првенствено значе да се сваки утицај мора квантификовати уз помоћ верификованих поступака и да му се у зависности од конкретних локалних односа мора одредити прави значај..

ХИДРОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОСМАТРАНОГ ПОДРУЧЈА

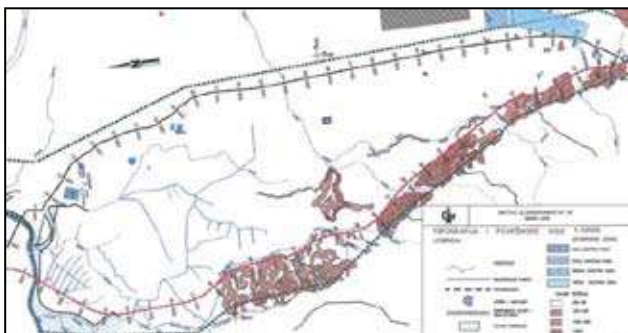
Неравномјеран распоред падавина на анализираном простору узрокује нагло отицање великих вода са падина Козаре и Просаре у равничарске долине, гдје их недовољно формирана ријечна корита не могу прихватити, услед чега долази до изливања и плавлјења ужих и ширих простора око водотока. Ово се нарочито односи на водотоке Јабланица, Врбашка, Лубина и Јурковица.

За водотоке у границама анализираног подручја дефинисани су њихови сливови и дати њихови параметри и параметри водотока у следећој табели.

Табела 1. Сликови и параметри водотока

Водоток – до	Површина F (km)	Дужина L (km)	Вод 1/10 m ³ /sek
Осорна-Романовци	24,0	9,00	19,84
Осорна-Машићи	65,0	19,50	41,41
Борна-Машићи	25,2	13,50	19,40
Борна-Берек	99,6	15,40	62,90
Јурковица-Берек	52,8	15,50	37,20
Јурковица-Жеравица	206,9	26,00	112,00
Лубина-Драгаљи	88,5	22,00	55,60
Врбашка-Подградци	82,0	22,00	53,80
Врбашка-Врбашка	203,8	27,00	115,90
Јабланица-Трбовљани	110,5	20,50	67,60
Јабланица-Чатрња	343,2	28,00	172,00

Отицање вода предмјетних водотока се врши у правцу ријеке Саве и Врбаса и свакој од тих ријека припада одговарајућа површина слива.



Слика 1. Планирана траса аутопута у односу на површинске сливове

КВАЛИТЕТ ВОДЕ У ПОВРШИНСКИМ ВОДОТОЦИМА

На територији Републике Српске, Уредбом о класификацији и категоризацији водотока (Службени гласник РС, бр. 42/01), успостављају се критеријуми за класификацију и врши класификација квалитета површинских и подземних вода, као и категоризација водотока. У складу са овом уредбом, површински водотоци на овом подручју се сврставају у прву категорију чије воде треба да имају висок статус квалитета.

Воде са ВИСОКИМ СТАТУСОМ (воде прве категорије) карактерише то да не постоји или је врло мало изражен антропогени утицај на промјену вриједности физичко-хемијских, хидроморфолошких елемената квалитета у односу на потпуно непромијењене услове,

вриједности биолошких елемената квалитета одговара типу воде под непоремећеним условима или су они само незнатно промијењени.

Вриједности основних физичко-хемијских карактеристика предметних водотока су приказане у следећој табели:

Табела 2: Физичко – хемијски параметри површинских вода на посматраном подручју

Физичко-хемијски параметар	Јед. мере	Вриједност
рН вриједност	jedinice pH	6,8 - 8,5
Електропроводљив.	μS/cm	<400
Укупна тврдоћа као CaCO ₃	g/m ³	>140
Укупне чврсте материје	g/m ³	<350
Укупне суспендоване материје	g/m ³	<5
БПК ₅	gO ₂ /m ³	<5
ХПК- дихроматни	gO ₂ /m ³	<12
Укупни азот	g/m ³ N	<3
Укупни фосфор	g/m ³ P	<0,02

*Извор: Уредба о класификацији и категоризацији водотока (Службени гласник РС, бр. 42/01)

Угроженост водотока Јабланица, канал Јурковице, Осорне, Борне, Маховљанске ријеке, које се налазе непосредно уз трасу планираног аутопута, или чије водотоке ова траса пресеца, индустријском отпадном водом не постоји јер на подручју планиране трасе не постоје већи индустријски објекти. Такође не долази до загађења отпадном водом из насеља јер на предметном подручју индивидуална сеоска домаћинства користе септичке јаме. Канализациона мрежа постоји на подручју Градишке и Лакташа али њихов ефлуент се испушта у Саву односно Врбас.

Одређени негативни утицај на предметне водотоке потичу од пољопривреде која је веома заступљена на предметном подручју и представља основно занимање за људе који ту живе.

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗАГАЂЕЊА

Процес загађења вода код путева карактеришу двије основне фазе: загађења у току изградње и загађења у току експлоатације. Загађења у фази изградње су привременог карактера, по обиму и интензитету ограничена, мада у случајевима појединих хаварија могу донијети озбиљне посљедице.

При извођењу грађевинских радова на траси, постоји одређени број активности које могу проузрочити негативне утицаје на режим течења и квалитет вода. У том погледу највећу опасност представљају:

- Грађевински радови (минирање, дубоки ископи, уништавање и скидање природног покровног слоја, и друго). На тај начин могући су поремећаји природних праваца прихрањивања, а уједно скидањем покровног слоја и стварањем нових сливних површина замућена или на други начин онечишћена вода брзо се дренира у подземље, као и у површинске воде. Ово ће довести до смањења раствореног кисеоника у води што ће негативно да се одрази на ихтиофауну у дијелу тока који се налази у зони грађевинских радова.
- Грађевинске машине – потенцијална опасност од просипања или акцидентних излијевања нафте и нафтних деривата, одбацивање моторних уља и сличног отпада.
- Неконтролисано депоновање ископаног материјала, те смјештај база за механизацију или асфалтних база у близини површинских и подземних вода.
- Кориштење неприкладних материјала за грађење.
- Неконтролисана одводња санитарних вода на мјестима база за смјештај радника, гдје су могућа мања загађења од процеса припреме хране, као и санитарних чворова.

У фази редовне експлоатације пута логично је очекивати да ће загађење вода првенствено бити посљедица следећих процеса:

- процуривање горива, уља и мазива
- таложење издувних гасова,
- хабање гума,
- деструкција каросерије и процјеђивање терета,
- просипање терета,
- одбацивање органских и неорганских отпадака,
- таложење из атмосфере,
- доношење вјетром,
- развејавање услед проласка возила.

Загађење које је посљедица наведених процеса по својој временској карактеристици може бити стално, сезонско и случајно (акцидентно).

- Стална (систематска) загађења везана су првенствено за обим, структуру и карактеристике саобраћајног тока, карактеристике саобраћајнице и климатске услове. Посљедица одвијања саобраћаја је перманентно таложење штетних материја на коловозној површини, и пратећим елементима попречног профила, које се код појаве падавина спирају. Ради се прије свега о таложењу издувних гасова, горива, уља и мазива, хабању гума и коловоза, хабању каросерије и сл.

- Сезонска загађења су везана за одређени годишњи период. Типичан примјер ове врсте загађења је употреба соли за одржавање пута у зимским месецима или пак пестицида за одржавање зеленог заштитног појаса у току вегетационог периода. Ова врста загађења карактеристична су по томе што се у врло кратком временском периоду, који обухвата сољење коловоза и отапање поледице односно третирања са пестицидима, јављају велике концентрације штетних материја.
- Случајна (акцидентна) загађења најчешће настају због транспорта хазардних материјала. Најчешће се ради о нафти и њеним дериватима, мада није рједак случај да долази и до хаварија возила која транспортују врло опасне хемијске производе. Оно што у овом случају представља посебан проблем је чињеница да се ради о готово тренутним врло високим концентрацијама које се ни временски ни просторно не могу предвидјети. Посљедица тога је да се са становишта заштите морају штитити често врло широки појасеви, најчешће зоне за водоснабдевање али не рјетко и површинске воде високе категорије што у конкретном случају има значајну тежину.

У водама које се сливају са коловозних површина присутан је низ штетних материја у концентрацијама које су често изнад максимално дозвољених за испуштање у водотоке. Ради се прије свега о компонентама горива као што су угљоводоници, органски и неоргански угљеник, једињења азота (нитрати, нитрити, амонијак).

Посебну групу елемената представљају тзв. тешки метали као што су олово (додатак гориву), кадмијум, бакар, цинк, жива, гвожђе и никл.

Значајан дио представљају и чврсте материје различите структуре и карактеристика које се јављају у облику таложивих, суспендованих или пак растворених честица. Такође је могуће регистровати и материје које су посљедица коришћења специфичних материјала за заштиту од корозије. Посебну групу веома канцерогених материјала представљају полиароматски угљоводоници (бензопирен) који су производ некомплетног сагоревања горива и коришћеног моторног уља.

ОДРЕЂИВАЊА КОЛИЧИНА ЗАГАЂИВАЧА

Дефинисање показатеља који би послужили за процјену утицаја пута и избор оптималног варијантног коридора подразумева првенствено прорачун мјеродавних концентрација у водама са коловоза а затим и мјеродавних протока у систему за одводњавање на основу чега се може доћи и до укупних количина полутаната који се испуштају у реципијенте.

Сагласно са изнесеним ставовима, коришћењем поступка интерполације за раличита саобраћајна оптерећења, извршена је процјена количина загађивача у водама које се спирају са коловоза планираног аутопута. У прирачунима су се користили подаци о предвиђеном саобраћајном оптерећењу и саобраћајној структури, техничким карактеристикама планираног аутопута, количини падавина, коефицијент у отицања и др. С обзиром на чињеницу да је саобраћајно оптерећење по дионицама доста уједначено очекивани параметри загађења у водама са коловоза су дати за цијелу дионицу од Маховљана до Градишке у следећој табели.

Табела 3. Очекивани параметри загађења у водама са коловоза

Материја	Јед.	Дионица Маховљани – Градишка
Суспендоване материје	mg/l	68.53
Хлориди	mg/l	35.4
Сулфати	mg/l	0.038
Укупни фосфор	mg/l	0.39
Погонско гориво	mg/l	0.005
Минерална уља	mg/l	0.0045
Кадмијум	mg/l	0.002
Хром	mg/l	0.004
Бакар	mg/l	0.03
Гвожђе	mg/l	0.09
Олово	mg/l	0.07
Цинк	mg/l	0.1

УТИЦАЈИ НА ВОДЕ У СЛУЧАЈУ АКЦИДЕНТНИХ СИТУАЦИЈА

У случајевима саобраћајних несрећа, поготово оних у којима судјелују возила која превозе опасне терете може доћи до разлијевања и просипања штетног и опасног материјала дуж саобраћајнице, те евентуално ужег окружења уколико не постоје вертикалне баријере (одбојне ограде или бетонски блокови-new jersey) за физичко спречавање превртања возила.

Најчешће су несреће у којима долази до разлијевања нафте и нафтних деривата који имају велику способност дифузије у подземље. Вјероватноћа наведених утицаја је мала, међутим, уколико настане акцидентна ситуација, посљедице могу бити врло тешке и дуготрајне. Због сложености течења и задржавања воде у подземљу загађење нафтним дериватима има карактер дуготрајног дјеловања.

ЗАКЉУЧАК

Приликом дефинисања основних утицаја на површинске воде приликом изградње и експлоатације аутопута Е661, дионица Маховљани – Градишка, узимајући у обзир свјетска искуства у овој области, могу се изнијети одређени закључци:

- највеће концентрације загађивача очекују се у водама које отичу са путева у току зимских мјесеци када је најинтензивније посипање сољу,
- концентрације већине загађивача директно зависе од трајања периода сувог времена прије кише и од саобраћајног оптерећења. Највеће концентрације се постижу у првих 5-10 минута трајања кише а затим нагло опадају,
- концентрације суспендованих честица пропорционалне су интензитету кише и највеће концентрације се добијају у току највећег протока,
- губици воде због прскања приликом проласка возила не прелазе 10% укупних количина,
- расипање материјала са коловоза у току сувог периода услед ваздушних струјања због проласка возила не утиче битније на смањење концентрације,
- загађење површинских вода отицањем са површине коловоза пута може бити значајно због чега је неопходно извршити детаљну анализу и извести адекватне мјере заштите,
- имајући у виду тешке посљедице у случају акцидентних ситуација, поред придржавања мјера превенције потребно је имати оперативни план интервентних мјера у различитим акцидентним ситуацијама, како у фази изградње, тако и у фази кориштења аутопута.

Литература:

- [1] Институт за грађевинарство „ИГ“ д.о.о. Бања Лука, (2009). Студија о утицају на животну средину. Необјављени рукопис.
- [2] Lantran J.M., Frejacques J.L., Perrin J. (1994). *Water management and Road Design in Sahelian Countris*. Information note. World Bank, Afrika Region, Sahel Department.
- [3] Бркић, Б., Митровић, Ђ., (2006). *Пут и животна редина, збирка радова*. 4, 147-152.
- [4] Уредба о класификацији и категоризацији водотока (Службени гласник Републике Српске, бр. 42/01)

ИСПИТИВАЊЕ УТИЦАЈА ПАРАМЕТАРА НА ОСТВАРИВАЊЕ АКУМУЛАТИВНОСТИ МЕЋУМЕСНЕ АУТОБУСКЕ ЛИНИЈЕ

Др Милица Миличић, дипл инж. саоб.

Др Валентина Басарић, дипл. инж. саоб.

Департаман за саобраћај, Факултет техничких
наука, Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 6

Прегледни рад

Резиме: Критеријуми и параметри интензитета експлоатације возила и ефективности транспортног процеса могу бити различити, јер је у транспорту дефинисан велики број параметара којима се вреднују елементи транспортног процеса. Транспорт као област материјалне производње има специфичне производне, организационе и техничко-експлоатационе карактеристике. Процес планирања, организације и реализације транспорта као и избор критеријума и параметара ефективности превозног процеса-транспорт чини још сложенијим. Акумулација (добит) аутотранспортног предузећа, на линији се огледа у економичности транспорта и рентабилности пословања. Принцип економичности изражава тежњу аутотранспортног предузећа, да оствари што већи обим превоза и тиме оствари већи приход, уз што мање трошкове пословања.

Кључне речи: ефективности, ефикасност, производност, акумулација, аутотранспортно предузеће

RESEARCH OF INFLUENTIAL PARAMETERS OF ACCUMULATION OF THE INTERSITY BUS LINES

Milica Miličić, PhD., T.E.

Valentina Basarić, Ph.D., T.E.

Department for Traffic Engineering, Faculty of
Technical Sciences, University of Novi Sad

Review paper

Abstract: The criteria and parameters of intensity of the exploitation of vehicles and effectiveness of the transport process can be different, because a big number of parameters measuring the elements of the transport process is defined in transport. Transport as a type of material production has specific productive, organizational, technical and exploitative characteristics. The process of planning, organizing and realizing the transport as well as the choice of the criteria and parameters of effectiveness of the transport process makes the transport even more complex. Accumulation (profit) of an transporting corporation on the line is reflected in the cost of transport and business profitability. The principle of cost-effectiveness expresses the aspiration of the transporting corporations to realize the largest volume of transport possible and thereby achieve a higher income, with the least business costs.

Key words: effectiveness, efficiency, productivity, accumulation (profit), transporting company.

УВОД

Ефикасност је начин на који се извршава неки процес. Систем је ефикасан ако може да извршава свој процес уз најмању могућу количину енергије, што значи систем мора постати организован, систематичан и програмиран. Ефективност значи производи оно за чега је систем и успостављен. Да би систем био ефикасан потребно је примењивати различита решења док се не пронађе одговарајуће, а то доводи до расипања енергије. Транспортно предузеће треба да задовољи потребе својих клијената, који се често мењају, да би било ефективно. Што је већа брзина промена, мања је могућност да се ефикасност и ефективности ускладе.

Критеријуми и показатељи интензитета експлоатације возила и ефективности транспортног процеса могу бити различити, и деле се на [1; 2]:

- производне са основним показатељима;
- интензитет рада (експлоатације) возила;
- ефикасност експлоатације транспортних средстава;
- елементе организације и технологије транспорта;
- техничко-технолошке и економске карактеристике предмета и средстава рада;
- економска ефективност транспорта.

Мерење и анализа економичности (добити) представљају значајан инструмент пословне политике аутотранспортног предузећа. Мерењем економичности на нивоу аутотранспортног предузећа, утврђује се економичност као резултат компензирајућег дејства целог комплекса чинилаца. Друго питање је величина акумулације (добити), као мерило рентабилности аутотранспортног предузећа, као и линије, поставља се са аспекта потребне величине добити, односно акумулативне способности за нормалну егзистенцију. Акумулација (добит) треба да обезбеди потребну материјалну базу за проширење капацитета према потреби и потражњи развоја аутотранспортног предузећа, тј. да се са што мање ангажованих средстава оствари што већа акумулација (добит).

ЕФИКАСНОСТ, ЕФЕКТИВНОСТ И ПРОИЗВОДНОСТ АУТОТРАНСПОРТНОГ ПРЕДУЗЕЋА (АТП)

Када је реч о продуктивности и економичности транспорта путника и мерама за њихово повећање, потребно је узети у обзир цео комплекс утицајних чиниоца. У пракси су најчешће усвојени следећи елементи:

- организација и технологија транспорта (припрема, оперативно планирање и управљање, врста превозног пута, усклађеност рада свих карика у превозу итд.);
- експлоатација транспортних средстава (капацитет возила, режим рада возила-дневни, недељни, годишњи, пређени пут возила, врста и дужина превозног пута, брзине, усклађеност режима експлоатације и техничког одржавања возила);
- техничко одржавање возила (режим техничког одржавања и оправке возила, квалитет радова техничког опслуживања и оправке возила, обим радова техничког одржавања по јединици пређеног пута возила, капацитет и техничка опремљеност сервисно-ремонтних објеката, ефикасност снабдевања резервним деловима и материјалом, производно-техничка сарадња аутотранспортних предузећа).

Ефикасност транспортног система подразумева остварење високог нивоа показатеља рада (производност, цена превоза, акумулација), као и економске ефекте које поједине гране транспорта треба да рефлектују на привреду у целини.

Ефективност експлоатације возног парка одређена је оствареним производним учинком и трошковима експлоатације возила. Производни учинак возила, редукован на јединицу возног парка и јединицу времена дефинише производност возила. Однос трошкова транспорта у јединици времена и производног учинка возила у истој временској јединици даје јединичне трошкове транспорта. Продајна цена (тарифе) умањена за јединичне трошкове транспорта одређује акумулацију (добит) по јединици производње и представља крајњи показатељ успешности пословања ауто-транспортног предузећа на тржишту.

Производност возила одређују два основна елемента транспортне производње: обим оствареног рада и временско ангажовање возила. Остали показатељи рада возног парка су у директној или посредној зависности од нивоа производности возила. Производност возила се јавља као основна прорачунска величина готово у свим техничко-економским прорачунима: димензионисање возног парка, доношење производног и финансијског плана АТП, оперативно планирање транспорта, израчунавање цене коштања јединице производње, систем плаћања рада возача, анализа ефеката експлоатације разних марки и типова возила итд.

У домену непосредне производње, која се реализује у оквиру АТП, ефикасност експлоатације возног парка одмерава се посредством три основна комплексна измеритеља: **производност возног парка, цене коштања јединице транспортног рада и акумулација (добит).**

Сваки од ових измеритеља квантификује специфичну функцију транспортне делатности, тако да појединачна оптимизација ових измеритеља не значи истовремено и оптимизацију транспортног процеса у целини. Смањење јединичних трошкова транспорта не значи увек и већу производност возила. Акумулација (добит) је функција вишег ранга јер њена вредност зависи и од нивоа производности и од цене коштања јединице транспортног рада, односно продајне цене (тарифе).

РЕЗУЛТАТИ ЕФЕКТИВНОСТИ РАДА АТП

Резултати рада АТП-а су успешност остварења одређених развојних циљева. Материјални резултати могу бити квантитативни и квалитативни. Квантитативни резултати изражавају се преко излазних елемената: физичког обима рада превоза путника, укупног прихода, добити (акумулације). Квалитативни резултати рада показују се пословним успехом.

Категорије које показују резултате рада АТП-а су [1]:

1. **Квалитет транспортне услуге** који је значајан за кориснике транспортних услуга, али и за аутотранспортна предузећа, јер је то један од елемената на основу којег се корисници услуга одређују за један вид саобраћаја.
2. **Економичност** је тежња предузећа да оствари што већу производњу транспортних услуга са што мање улагања у ту производњу, односно уз што ниже трошкове. На економичност утиче велики број чинилаца као што су: степен запослености са аспекта коришћења капацитета и кадрова, промена дужине превозног пута, услови тржишта, опремљеност предузећа, организованост производње транспортне услуге.
3. **Рентабилност** представља однос између остварене добити и вредности ангажованих средстава за производњу транспортне услуге. Принцип рентабилности је тежња да се оствари максимални приход уз минимално ангажовање средстава. Најважнији чиниоци који утичу на рентабилност су:
 - ❖ друштвени фактор, чији се утицај одражава преко тржишта, економске политике према појединим привредним гранама;
 - ❖ технички фактор, који утиче преко ангажованих основних и обртних средстава (опремиљеност транспортних капацитета, услова рада саоб. инфраструктуре итд.);
 - ❖ економичности и производност транспортног средства;
 - ❖ организациони фактори, који утичу кроз степен примене организационих мера у циљу повећања укупног прихода и добити.
4. **Акумулативност (добит)** се дефинише као увећање вредности пословних средстава, односно као новостворена вредност у процесу репродукције.

АКУМУЛАТИВНОСТ (ДОБИТ)

У транспорту, као и у другим областима материјалне производње, сва техничко-технолошка и организациона решења добијају своју употребну вредност тек кроз њихову успешну економску валоризацију. Стога је пре реализације општих, системских и парцијалних мера, потребно квантификовати њихове економске ефекте.

Трошкови транспорта су један од основних критеријума за вредновање производно-економских резултата у АТП-а. Производност транспортног средства и цена коштања транспортног рада су елементи укупне ефективности транспорта. За оцену ефективности пословања АТП-а и утврђивање рационалних метода за побољшање производно-економских резултата, потребно је преко синтетичког показатеља, објединити три основне компоненте ефективности: **технолошку (производну), економску и организациону**. Такав карактер има комплексни показатељ **акумулација (добит)** остварена у одређеном временском периоду или производном циклусу [3]

Акумулација (добит) је крајњи резултат репродукције и представља материјалну базу аутотранспортног предузећа како са аспекта опстанка, тако и са аспекта његовог даљег развоја.

У научно-истраживачком раду и производној пракси у области транспорта сакупљена су значајна искуства и анализирана и утврђена законитост измене многих показатеља транспортног процеса. Код комплексне анализе, посебно за утврђивање приоритета развоја АТП-а, синтетички показатељ би одражавао достигнути ниво различитих сфера производне делатности аутотранспортног предузећа. Анализа тако дефинисаног показатеља треба да пружи одговоре на питања, специфична за сваки возни парк, односно за различите услове експлоатације:

области предузећа у оквиру којих постоје највеће резерве за побољшање економских резултата пословања. Другим речима, **да се утврди редослед реализације развојних мера према њиховом приоритету, као и пројекције компонената које дају оптимум функције циља.** Од практичног је значаја да се за било коју тачку транспортног поља одреди правац најефикаснијег увећања акумулације.

На основу резултата истраживања аутора која се односе на међумесну аутобуску линију где дужина целе линије у оба смера износи 992км, број станица у једном смеру је 12, користи се аутобус капацитета од 55 места [4] закључује се, да највећи утицај на приход линије имају статички и динамички коефицијент искоришћења капацитета аутобуса и капацитет аутобуса.

На цену транспорта путника утичу сви параметри производне ефикасности (ϵ , γ , α , β , ρ , V_s , $t_{d\lambda}$, K_{SP1} , q , $K_{SP\lambda}$) различитим интензитетом па самим тим и на акумулацију (добит) [3]. Висина прихода код транспорта путника у линијском међумесном аутобуском транспорту највише зависи од укупног броја превезених путника и остварених путник километара на линији те се акумулација (добит) приказује у функцији производности возила помоћу две променљиве величине експлоатационих показатеља (q, ϵ) и (q, γ).

Посматрајући трошкове и приход могуће је на основу издвојених утицајних показатеља (q, ϵ) и (q, γ) приказати одговарајуће дијаграме са две променљиве из којих се види њихов утицај на акумулацију (добит).

У табелама 1. и 2. дати су типови функција зависности добити у односу на два променљива параметра производне ефикасности [4].

Табела 1. Функција акумулације (добити) A_U (din/pkm) у зависности од два параметра производне ефикасности

Независна променљива (x, y)	Тип функције A_U (x, y)	Вредност константе a, b, z
q, ϵ	$A_U = \frac{a \cdot xy - b}{xy \cdot z}$	$a = g_{IU} \cdot (\alpha \beta \rho K_{SP\lambda} V_s)$ $b = g_p \cdot (\alpha \rho K_{SP\lambda} V_s) + g_s t_{ui} \beta V_s + g_s K_{SP\lambda}$ $z = \alpha \beta \rho K_{SP\lambda} V_s$

Табела 2. Функција акумулације (добити) A_P (din/put) у зависности од два параметра производне ефикасности

Независно променљива (x, y)	Тип функције A_P (x, y)	Вредност константе a, b, z
q, γ	$A_P = \frac{a \cdot xy - b}{xy \cdot z}$	$a = g_{IP} \cdot (\alpha \beta \rho V_s)$ $b = g_p \cdot (\alpha \rho K_{SP\lambda} V_s) + g_s t_{ui} \beta V_s + g_s K_{SP\lambda} \beta$ $z = \alpha \beta \rho V_s$

Где су:

- α - коефицијент искоришћења аутобуса на линији у току године;
- ρ - коефицијент искоришћења времена у току 24 часа;
- K_{SP1} - средња дужина вожње са путницима;
- V_S - средња саобраћајна брзина;
- t_{dA} - време дангубе;
- ε - коефицијент динамичког искоришћења капацитета аутобуса;
- q - капацитет аутобуса;
- β - коефицијент искоришћења пређеног пута;
- γ - коефицијент статичког искоришћења капацитета аутобуса;
- K_{SP1} - средња дужина вожње једног путника.
- din/pkm – динара по путник километру
- din/put – динара по путнику

На графицима 1. и 2. приказана је добит по путник-километру и путнику на линији. На графицима се види зависност величине акумулације (добити), у односу на промену статичког и динамичког коефицијента искоришћења капацитета и капацитета аутобуса на међумесној аутобуској линији за 2007. годину. У табели 3. приказана је зависност промене акумулације (добити) у функцији динамичког коефицијента искоришћења капацитета аутобуса (ε) и капацитета аутобуса (q).

* За вредност капацитета аутобуса $q=10$ и за све вредности $\varepsilon=0,1;0,2;\dots,1,0$ величина добити је негативна.

* Минимална једнака вредност добити (0,514 din/pkm) постиже се за: $q=50$ и $\varepsilon=0,4$; $q=40$ и $\varepsilon=0,5$; и $q=20$ и $\varepsilon=1,0$;

* Минимална добит остварује се при $q=50$ и $\varepsilon=0,4$.

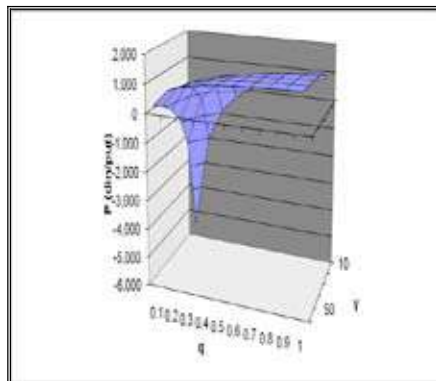
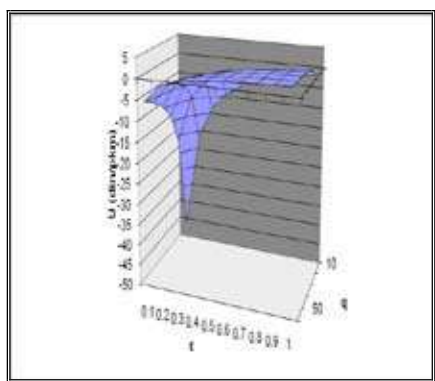


График 1. и 2. Акумулација (добит) у зависности од утицајних показатеља на линији за 2007. годину

Табела 3. Зависност промене акумулације (добит) у функцији динамичког коефицијента искоришћења капацитета аутобуса (ε) и капацитета аутобуса (q) за 2007. годину

$\varepsilon \backslash q$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
10	-46.137	-21.583	-13.399	-9.307	-6.851	-5.214	-4.045	-3.168	-2.486	-1.941
20	-21.583	-9.307	-5.214	-3.168	-1.941	-1.122	-0.538	-0.099	0.242	0.515
30	-13.399	-5.214	-2.486	-1.122	-0.304	0.242	0.632	0.924	1.151	1.333
40	-9.307	-3.168	-1.122	-0.099	0.515	0.924	1.216	1.435	1.606	1.742
50	-6.851	-1.941	-0.304	0.514	1.006	1.333	1.567	1.742	1.879	1.988
60	-5.214	-1.122	0.242	0.924	1.333	1.606	1.801	1.947	2.061	2.152

У табели 4. приказана је зависност промене акумулације (добити) у функцији статичког коефицијента искоришћења капацитета аутобуса (γ) и капацитета аутобуса (q).

* Негативна вредност добити постиже се за: $q=10$ а $\gamma=0,1;0,2;0,3$ и $0,4$; $q=20$ и $\gamma=0,1$ и $0,2$; $q=30$ а $\gamma=0,1$; и $q=40$ а $\gamma=0,1$.

* Најмање једнаке вредности добити постижу се за: $q=50$ и $\gamma=0,1$; $q=10$ и $\gamma=0,5$;

За усвојене једнаке вредности коефицијената ε и γ (0,5) величине акумулације (добити) се

разликују при једнакој попуњености капацитета аутобуса: $\varepsilon=0,5$ следи позитивна добит у вредности од 0,515(din/pkm) при попуњености $q=40$. Уколико се коефицијент ε повећа за, нпр. 20%, тј. $\varepsilon=0,6$ следи позитивна добит 0,924(din/pkm), што даје повећање добити од 79,41%.

За $\gamma=0,5$ и $q=40$ остварује се позитивна акумулација (добит) у висини 1112,16(din/put). Уколико се коефицијент γ повећа за, нпр. 20%, тј. $\gamma=0,6$ следи позитивна добит 1170,13(din/put), што даје повећање добити од 5,21%.

Табела 4. Зависност промене акумулације (добити) у функцији статичког коефицијента искоришћења капацитета аутобуса (γ) и капацитета аутобуса (q) за 2007.годину

$\gamma \backslash q$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
10	-5496.7	-2018.3	-858.9	-279.1	68.66	300.5	466.1	590.4	687.0	764.3
20	-2018.3	-279.1	300.5	590.4	764.33	880.2	963.0	1025.2	1073.5	1112.1
30	-858.9	300.5	687.0	880.2	996.2	1073.5	1128.7	1170.1	1202.3	1228.1
40	-279.1	590.4	880.2	1025.2	1112.1	1170.1	1211.5	1242.6	1266.7	1286.0
50	68.66	764.3	996.2	1112.1	1181.7	1228.1	1261.2	1286.0	1305.4	1320.8
60	300.5	880.2	1073.5	1170.1	1228.1	1266.7	1294.3	1315.0	1331.1	1344.0

На графицима 3. и 4. приказана је акумулација (добит) по путник-километру и путнику на линији. На графицима се види зависност величине добити, у односу на промену статичког и

динамичког коефицијента искоришћења капацитета и капацитета аутобуса на линији за 2008. годину.

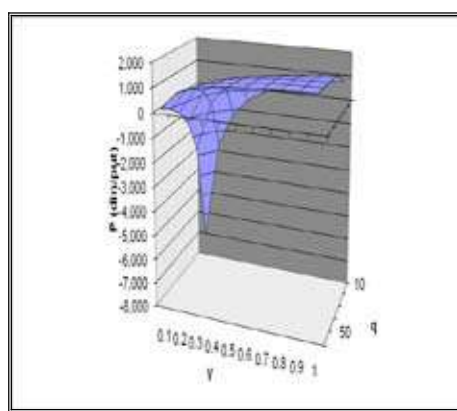
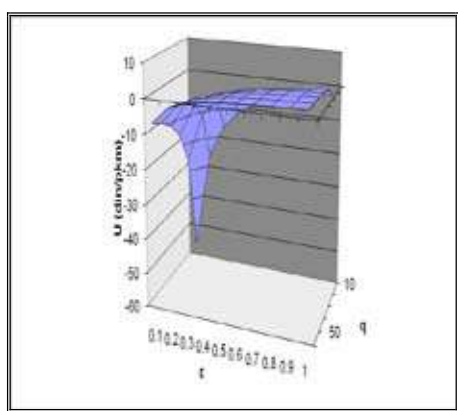


График 3. и 4. Акумулација (добит) у зависности од утицајних показатеља на линији за 2008. годину

У табели 5. приказана је зависност промене акумулације (добити) у функцији динамичког коефицијента искоришћења капацитета аутобуса (ϵ) и капацитета аутобуса (q) за 2008. годину.

* За вредност капацитета аутобуса $q=10$ и за све вредности $\epsilon=0,1;0,2;\dots;1,0$ величина добити је негативна.

* Минимална једнака вредност добити (0,365 din/pkm) постиже се за: $q=50$ и $\epsilon=0,4$; $q=40$ и $\epsilon=0,5$; и $q=20$ и $\epsilon=1,0$;

* Минимална добит остварује се при $q=50$ и $\epsilon=0,4$.

Табела 5. Зависност промене акумулације (добити) у функцији динамичког коефицијента искоришћења капацитета аутобуса (ϵ) и капацитета аутобуса (q) за 2008.годину

$\epsilon \backslash q$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
10	-55.976	-26.323	-16.439	-11.497	-8.531	-6.554	-5.142	-4.083	-3.260	-2.601
20	-26.323	-11.497	-6.554	-4.083	-2.601	-1.612	-0.906	-0.377	0.035	0.365
30	-16.439	-6.554	-3.260	-1.612	-0.624	0.035	0.506	0.859	1.133	1.353
40	-11.497	-4.083	-1.612	-0.377	0.365	0.859	1.212	1.477	1.683	1.847
50	-8.531	-2.601	-0.624	0.365	0.958	1.353	1.636	1.847	2.012	2.144
60	-6.554	-1.612	0.035	0.859	1.353	1.683	1.918	2.094	2.232	2.342

У табели 6. приказана је зависност промене акумулација (добити) у функцији статичког коефицијента искоришћења капацитета аутобуса (γ) и капацитета аутобуса (q).

* Негативна вредност добити постиже се за: $q=10$ а $\gamma=0,1;0,2;0,3;0,4$; и $0,5$; и $q=20$ и $\gamma=0,1$ и $0,2$; $q=30$ а $\gamma=0,1$; и $q=40$ а $\gamma=0,1$; и $q=50$ а $\gamma=0,1$.

* Најмање једнаке вредности добити постижу се за: $q=30$ и $\gamma=0,2$; $q=20$ и $\gamma=0,3$; $q=10$ и $\gamma=0,6$;

Табела 6. Зависност промене акумулације (добити) у функцији статичког коефицијента искоришћења капацитета аутобуса (γ) и капацитета аутобуса (q) за 2008.годину

$\gamma \backslash q$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
10	-7011.2	-2685.6	-1243.7	-522.8	-90.246	198.129	404.110	558.597	678.752	774.877
20	-2685.6	-522.87	198.1	558.5	774.877	919.064	1022.055	1099.298	1159.376	1207.439
30	-1243.7	198.1	678.7	919.0	1063.251	1159.376	1228.037	1279.532	1319.584	1351.626
40	-522.8	558.5	919.0	1099.2	1207.439	1279.532	1331.028	1369.649	1399.688	1423.719
50	-90.26	774.8	1063.2	1207.4	1293.951	1351.626	1392.822	1423.719	1447.750	1466.975
60	198.1	919.0	1159.3	1279.5	1351.626	1399.688	1434.018	1459.766	1479.792	1495.813

За усвојене једнаке вредности коефицијента ε и γ (0,5) величине акумулације (добити) се разликују при једнакој попуњености капацитета аутобуса: $\varepsilon=0,5$ следи позитивна добит у вредности од 0,365(din/pkm) при попуњености $q=40$. Уколико се коефицијент ε повећа за, нпр. 20%, тј. $\varepsilon=0,6$ следи позитивна добит 0,859(din/pkm), што даје повећање добити од 2,35 пута.

За $\gamma=0,5$ и $q=40$ остварује се позитивна акумулација (добит) у висини 1207,439(din/put). Уколико се коефицијент γ повећа за, нпр. 20%, тј. $\gamma=0,6$ следи позитивна добит 1279,532(din/put), што даје повећање добити од 5,97%. Током спроведених истраживања у циљу утврђивања експлоатационих показатеља и њиховог утицаја на акумулативност аутобуске линије у систему јавног међумесног транспорта путника испитиван је утицај различитих показатеља.

Утврђено је да су параметри од највећег утицаја на остварење прихода: коефицијент статичког искоришћења капацитета аутобуса (γ), коефицијент динамичког искоришћења капацитета аутобуса (ε) и капацитет аутобуса (q), што указује да је могуће увести, уколико се покаже да је то потребно, возила мањег капацитета и тиме смање трошкове. Идентичним поступком током истраживања испитиван је утицај истих показатеља, на промену трошкова пословања при чему се издваја посебан утицај поменути три параметра, као највећи.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

На основу спроведених истраживања у посматраном периоду и за усвојену линију транспорта путника [4] закључује се да на величину укупног прихода, односно, акумулацију (добит) утиче велики број чинилаца, као што су:

- тржиште које утиче преко величине захтева за обимом транспортне услуге и цене тих услуга, затим, набавне цене погонског горива, материјала, транспортних средстава и др.;
- институционални услови, који се базирају на привредним мерама - саобраћајна политика у земљи, политика цена, царински систем (набавка транспортних средстава и опреме), девизни режим, систем кредитирања и др.;
- научно-технолошки прогрес;

- примена међународних политичких и економских односа;
- остварени обим транспортних услуга;
- рационално коришћење транспортних капацитета (боље искоришћење превозних капацитета);
- ефикасно коришћење обртних банкарских средстава, које се постиже њиховим бржим повраћајем, омогућава смањење трошкова производње транспортне услуге;
- трошкови пословања;

Промена добити мери се на основу следећих чинилаца:

- ❖ физичког обима резултата рада (обима превоза путника);
- ❖ укупно оствареног прихода;
- ❖ утицајних показатеља транспортног процеса;
- ❖ трошкова пословања према њиховој структури.

Сложеност појма ефективности производње у транспорту отежава дефинисање јединственог показатеља који би могао да одрази различите аспекте ове делатности. У систему показатеља и измеритеља посебан значај има комплексан измеритељ-производност. Са друге стране производност транспортног средства, која се изражава бројем транспортованих путника, путник-километара и временом рада, је фактор цене коштања јединице производње, што значи да непосредно утиче на ниво економских показатеља рада возног парка.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Вешовић, В. (1982). Организација и економика рада у саобраћају и транспорту, Београд: Научна књига, 183-199.
- [2] Божић В. (2009). Економија саобраћаја, Београд: Економски факултет у Београду, 135-163.
- [3] Марковић, М. (2003). Оптимизација превозног процеса у аутомобилском транспорту, Београд: Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, 202-211.
- [4] Миличић М. (2011). Прилог истраживању акумулативности рада међумесних аутобуских линија, (докторска дисертација), Нови Сад: УНС, ФТН Нови Сад, 24-36; 109-119.
- [5] Гладовић П. (2007). Технологија друмског саобраћаја, Нови Сад: ФТН издаваштво.

ТЕЛО ЗА КООРДИНАЦИЈУ У БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТЕВИМА

др Демир Хаџић, дипл. инж. саобраћаја,
Начелник Одељења за безбедност саобраћаја,
Министарство за инфраструктуру и енергетику,
Немањина 22-26, Београд, demir.hadzic@mi.gov.rs

Стручни рад

Резиме: Влада Републике Србије на основу Закона о безбедности саобраћаја на путевима у новембру 2011. године формирала је Тело за координацију у безбедности саобраћаја на путевима. У савременим, модерним друштвима сваки субјекат има своју улогу у достизању циљева за развој саобраћаја, односно у спровођењу саобраћајне политике. Безбедност саобраћаја на путевима представља један од примборитета за ефикасно управљање саобраћајем. Одговорност за безбедност саобраћаја у модерно уређеним друштвима је на Влади. Данас у Републици Србији још увек нема усвојене стратегије за безбедност саобраћаја на националном нивоу. Безбедношћу саобраћаја се може управљати. Према савременом схватању управљање безбедношћу саобраћаја ослања се на три међусобно зависна елемента: институционална управљачка функција, интервенције (мере) и резултати.

Кључне речи: безбедност, политика, управљање, мере, резултати.

NATIONAL COORDINATION BODY IN ROAD TRAFFIC SAFETY

Demir Hadzic, Ph.D. T.E., Head of Traffic Safety department, Ministry of Infrastructure and Energy, Nemanjina 22-26, Belgrade, demir.hadzic@mi.gov.rs

Professional paper

Abstract: In November 2011, according to the Law on Road Traffic Safety, Serbian Government established National Coordination Body in road traffic safety. In modern societies every subject has the role in improving road traffic by implementing the aims from traffic policy. Road traffic safety is key prior for effective traffic management. Government is accountable body for road traffic safety. Today, Republic of Serbia doesn't have National road traffic safety strategy. Road traffic safety is manageable. Modern approach of Road traffic safety management lies on three elements: institutional management, interventions and results.

Key words: safety, policy, management, measures, results

1. УВОД

Економско-политички услови огледају се у финансијској способности друштва за примену одређених мера и политичкој вољи доносиоца одлука да безбедност у саобраћају посматрају као један од приоритета у држави. Општедруштвено стање свести процењује се према способности друштва или одређене заједнице да препозна ризик или јавно добро одређене појаве. Развијене институције за управљање одређеном облашћу условљене су економско-политичком стабилношћу и висином друштвене свести.

Спречавање настанка нежељених догађаја у саобраћају постиже се управљањем, односно познавањем постојећег стања, дефинисањем жељеног стања и применом мера за достизање жељеног стања [4].

Земље које су пролазиле или ће пролазити кроз период транзиције (прелазак из једног у друго друштвено уређење), по правилу нису имале развијене институционалне капацитете за управљање безбедношћу саобраћаја [5].

Земље које спадају у развијене најчешће имају изграђене институционалне капацитете за управљање безбедношћу саобраћаја, али то не значи да оне и управљају тим системом на ефикасан начин. Дакле, да би се управљало безбедношћу саобраћаја потребни су развијени институционални капацитети са установљеним процедурама и односима између надлежних субјеката. У супротном, уколико нема развијених институционалних капацитета, земља не може да управља системом безбедности саобраћаја.

2. ТРОШКОВИ ОД ПОСЛЕДИЦА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ И ОКРУЖЕЊА [3]

Некада чланице бивше СФРЈ су у 2008. години од последица саобраћајних незгода изгубиле¹, и то Србија (1,2 милијарде УС\$) и УНМИК Косово по РСБ 1244/99 (100 милиона УС\$), Хрватска (1,1 милијарде УС\$), Словенија (0,9 милијарде УС\$), Босна и Херцеговина (0,5 милијарде УС\$), Црна Гора (100 милиона УС\$) и Македонија (300 милиона УС\$). Према истом извору економски трошкови по погинулом су износили: Србија (763 770 УС\$) и УНМИК Косово по РСБ 1244/99 (161 000 УС\$), Хрватска (1 153 180 УС\$), Словенија (2 022 580 УС\$), Босна и Херцеговина (533 260 УС\$), Црна Гора (728 980 УС\$) и Македонија (638 960 УС\$).

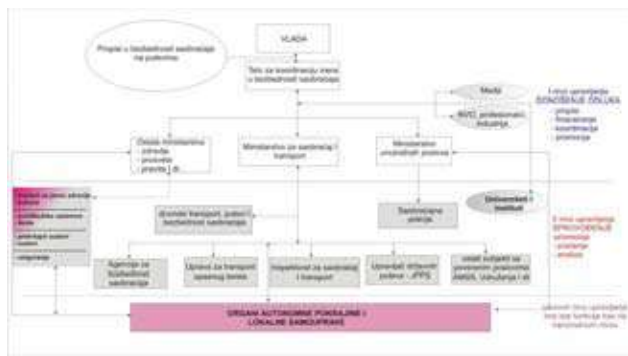
¹ извор: Confronting "Death on Wheels", стране 17 и 18

3. ИНСТИТУЦИОНАЛНА ОРГАНИЗАЦИЈА УПРАВЉАЊА БЕЗБЕДНОШЋУ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ

Предлог институционалне организације за управљање безбедношћу друмског саобраћаја у Републици Србији приказан је на слици 1. Главно питање које се поставља гласи: Ко је одговоран за безбедност саобраћаја?

Анализирајући светску добру праксу током деведесетих година, главна кованица, односно питање било је: Ко је одговоран (енгл. Responsible)? Међутим, данас је у доброј пракси земаља основно питање: Ко положи рачуне (енгл. Accountable)? Дакле, питање би гласило: Ко полаже рачуне? Наиме, такав приступ је и логичан, јер се у савременим друштвима успех мери према постигнутим резултатима (мерљивим према друштвено-економској добити): Шта је био циљ? Које су мере предузете? Какви су постигнути резултати?

Влада Србије је одговорна за стање безбедности саобраћаја у Србији. Влада у својим годишњим извештајима „полаже рачуне“ Народној скупштини за стање безбедности саобраћаја на путевима. Влада предлаже закон, доноси одређене прописе и усвоја стратегију о безбедности саобраћаја на предлог тела за координацију. Реално стање данас у Републици Србији је да Влада то не чини.



Слика 1. Организација безбедности саобраћаја у Србији
извор: Докторска дисертација аутора [6]

4. ТЕЛО ЗА КООРДИНАЦИЈУ НА НАЦИОНАЛНОМ НИВОУ [1, 2]

Задатак Тела за координацију је да прати, усмерава и координира активности везане за смањење броја саобраћајних незгода и њихових последица, да предлаже и прати спровођење Националне стратегије безбедности саобраћаја на путевима (у даљем тексту: Стратегија) и Националног плана безбедности саобраћаја.

У Тело за координацију именовани су:

- министар за инфраструктуру и енергетику, руководилац;
- министар унутрашњих послова, заменик руководиоца;
- министар правде, члан;
- министар просвете и науке, члан;
- министар здравља, члан;
- министар пољопривреде, трговине, шумарства и водопривреде, члан;
- министар рада и социјалне политике, члан.



Слика 2. Организација Тела за безбедност саобраћаја²

За потребе Тела за координацију образоване су стручне радне групе, и то:

- 1) Стручна радна група за безбедност и унапређење путне инфраструктуре: чине је представници Министарства за инфраструктуру и енергетику, ЈП „Путеви Србије“, Коридора Србије д.о.о, Агенције за безбедност саобраћаја, ЈП „Железнице Србије“, Дирекције за железницу, Ауто-мото савеза Србије, Института за стандардизацију Србије и два представника струке из области саобраћаја на предлог Министарства за инфраструктуру и енергетику;
- 2) Стручна радна група за унапређење рада и ефикасности саобраћајне полиције и прекршајних судова: чине је представници Министарства унутрашњих послова, Министарства правде, Министарства за инфраструктуру и енергетику, Агенције за безбедност саобраћаја, представник прекршајних судова и два представника струке из области унапређења полицијских послова и рада прекршајних судова на предлог Министарства унутрашњих послова уз сагласност Министарства правде;

² Одлука о формирању тела за координацију, Влада Р. Србије

- 3) Стручна радна група за унапређење безбедности деце у саобраћају: чине је представници Министарства просвете, Министарства унутрашњих послова, Министарства за инфраструктуру и енергетику, Министарства здравља, Агенције за безбедност саобраћаја, ЈП „Путеви Србије”, Ауто-мото савеза Србије и два представника струке на предлог Министарства просвете и науке уз сагласност Министарства за инфраструктуру и енергетику;
- 4) Стручна радна група за превентиву повређивања у саобраћају и рехабилитацију повређених: чине је представници Министарства рада и социјалне политике, Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут”, канцеларије Светске здравствене организације у Републици Србији, Агенције за безбедност саобраћаја, Црвеног крста Србије и три стручна лица доктора медицине: специјалиста ургентне медицине и службе хитне медицинске помоћи, специјалиста медицине рада и специјалиста педијатрије на предлог Министарства здравља;
- 5) Стручна радна група за унапређење квалитета роба (производа и услуга) у безбедности саобраћаја: чине је представници Министарства економије и регионалног развоја, Министарства за инфраструктуру и енергетику (Сектор енергетике), Агенције за безбедност саобраћаја, Привредне коморе Србије, Центра за моторна возила Ауто-мото савеза Србије, Института за стандардизацију Србије, Дирекције за мере и драгоцене метале и два представника струке на предлог Министарства пољопривреде, трговине, шумарства и водопривреде;
- 6) Стручна радна група за унапређење система осигурања у саобраћају: чине је представници Министарства финансија, Министарства унутрашњих послова, Агенције за безбедност саобраћаја, Удружења осигуравача Србије, друштва за осигурање и представник из области саобраћаја и области осигурања у друмском саобраћају на предлог Министарства финансија уз сагласност Министарства за инфраструктуру и енергетику;
- 7) Стручна радна група за рад и социјалну политику у циљу унапређења безбедности саобраћаја: чине је представници Министарства за инфраструктуру и енергетику, Министарства унутрашњих послова, Управе за безбедност и здравље на раду Министарства рада и социјалне политике, Агенције за безбедност саобраћаја, Привредне коморе Србије и два представника струке на предлог Министарства рада и социјалне политике.

5. ФИНАНСИРАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА³

На националном нивоу, односно нивоу аутономне покрајине или локалне самоуправе предвиђено је да се у буџету одреде средства за финансирање унапређења безбедности саобраћаја.

Извори средстава за унапређење безбедности саобраћаја су:

- буџет Републике Србије, буџет јединице територијалне аутономије и буџет јединице локалне самоуправе,
- наплаћене новчане казне за прекршаје предвиђене прописима о безбедности саобраћаја на путевима,
- поклони или прилози покровитеља дати Републици, јединици територијалне аутономије или јединици локалне самоуправе,
- остали приходи.

Предвиђено је да се средства од новчаних казни за прекршаје, предвиђене прописима о безбедности саобраћаја расподељују у висини од 70% буџета Републике, а у висини од 30% буџета јединице локалне самоуправе на чијој територији је прекршај учињен.

Од 30% средстава која припадају буџету јединице локалне самоуправе на чијој територији је прекршај учињен, 50% средстава се користи за поправљање саобраћајне инфраструктуре.

Поред наведеног, средства обезбеђена за безбедност саобраћаја се распоређују према програму који доноси надлежни извршни орган локалне самоуправе, а на предлог локалног тела за координацију. Ова средства се користе за рад тела за координацију, унапређење саобраћајног васпитања и образовања, превентивно-промотивне активности из области безбедности саобраћаја, научно-истраживачки рад у области безбедности саобраћаја, техничко опремање јединица саобраћајне полиције које контролишу и регулишу саобраћај на путевима и других органа надлежних за послове безбедности саобраћаја.

У 2010. години на нивоу Републике Србије од наплаћених новчаних казни из области безбедности саобраћаја на путевима прикупљено је 2.877.624.689 динара⁴. Ова средства су пре свега употребљена за боље опремање саобраћајне полиције, за финансирање локалне самоуправе у делу безбедности путне инфраструктуре и за рад Агенције за безбедност саобраћаја.

³ Закон о безбедности саобраћаја на путевима

⁴ Извор: Министарство финансија, Управа за трезор.

6. ЗАКЉУЧАК

У Србији се тренутно спроводи Пројекат техничке помоћи у области безбедности саобраћаја на путевима са циљем јачања институционалних капацитета у Србији, израда базе података (у складу са Законом о безбедности саобраћаја на путевима) и израда националне стратегије безбедности саобраћаја на путевима. Пројекат се финансира из кредита Светске банке, спроводи га консултантска кућа "Luis Berger", са завршетком у априлу 2013. године.

У Србији није у потпуности развијен систем прикупљања и обраде података. Подаци који су доступни не садрже обележја безбедности саобраћаја. Подаци најчешће нису поуздани, односно креирају се за различите потребе, односно исти податак за различите потребе има другу вредност. Не постоје прихваћени ни примењени подаци о макроекономским трошковима настали као последица саобраћајних незгода.

Пре свега треба имати у виду да је безбедност јавно добро, а не сврха сама по себи. Дакле, систем се планира, пројектује и спроводи на начин да буде ефикасан, да подстиче развој али свака мера мора да буде безбедна за кориснике. У том смислу се дефинишу и одговорности.

Институционално јачање у Републици Србији почело је након ступања на снагу Закона о безбедности саобраћаја на путевима, а реално је да ће бити потребан период за потпуну успостављање одрживог система. План је да декада до 2020. године буде искоришћена за потпуно успостављање система за ефикасно управљање безбедношћу саобраћаја на путевима.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bliss, A. Breen, J. (2009.) *Implementing the Recommendations of the World Report on Road Traffic Injury Prevention - Annex 1*, Washington D.C., World Bank – GRSF (Global Road Safety Facility).
- [2] Howard, E. Breen, J. (2007.) *Review of road safety management capacity in the Republic of Serbia and proposals for an investment strategy*, Washington D.C., World Bank – GRSF.
- [3] *Confronting "Death on Wheels"* (2009.), Washington D.C., доступно преко: <http://siteresources.worldbank.org/INTECA/Resources/DeathonWheelsWeb.pdf> (14.02.2012)
- [4] Липовац, К. (2008.) *Безбедност саобраћаја – уџбеник*, Београд: ЈП „Службени лист“.
- [5] Хаџић, Д. (2008.) *Управљање безбедношћу саобраћаја са посебним освртом на изградњу институционалних капацитета у Републици Србији*, магистарски рад, Београд: Саобраћајни факултет.
- [6] Хаџић, Д. (2011.) *Макроекономски значај успостављања модела за управљање безбедношћу друског саобраћаја са посебним освртом на Републику Србију*, докторска дисертација, Нови Пазар: Универзитет у Новом Пазару.

PRIKAZ PROJEKTA I IZVOĐENJA NOVOG MOSTA PREKO REKE DUNAV KOD BEŠKE

Slobodan Mitrović, Zamenik direktora projekta,
Zoran Kostić, Direktor projekta
Milorad Stevanović, Odgovorni izvođač radova
Milan Perić, Šef tehničke pripreme
Alpine d.o.o., Belgrade, 27. marta, 17, alpinebk@alpine.rs

Stručni rad

Rezime: Izgradnja novog mosta preko Dunava kod Beške bila je potrebna kao deo postizanja punog putnog profila od četiri saobraćajne i dve zaustavne trake autoputa E – 75 od Horgoša ka Beogradu (deo Pan-evropskog Koridora 10). Članak opisuje projektovanje i izgradnju novog mosta, tehnologije primenjene u izgradnji, ugovorni i pravni milje, upravljanje kvalitetom, zaštitu životne sredine i mere zaštite na radu.

Ključne reči: Projektovanje; Izgradnja; Hidrauličko modeliranje; Temelji u reci; Stabilizacija klizišta; Konzolna gradnja; Žuti FIDIC.

OVERVIEW OF THE PROJECT AND IMPLEMENTATION OF A NEW BRIDGE OVER THE RIVER DANUBE AT BESKA

Slobodan Mitrovic, Deputy Project Director,
Zoran Kostic, Project Director
Milorad Stevanovic, responsible contractor
Milan Peric, Head of the technical preparations
Alpine d.o.o., Belgrade, 27. marta, 17, alpinebk@alpine.rs

Professional paper

Summary: Building a new bridge over the Danube at Beska was required as part of achieving full travel profile of the four traffic lanes and two emergency lane highway E - 75 of Horgos to Belgrade (part of Pan European Corridor 10). This paper describes the design and construction of a new bridge technology applied in construction, contracting and legal milieu, quality management, environmental protection and safety measures.

Keywords: Design; Construction; hydraulic modeling; foundations in the river; landslide stabilization; cantilever construction; Yellow FIDIC.

1 KRATKA ISTORIOGRAFIJA I POSTOJEĆI MOST

Godine 1970. bio je raspisan konkurs za projektovanje novog mosta preko Dunava kod mesta Beška kao dela budućeg autoputa E-75 i evropskog koridora 10. Profesor i akademik Branko Žeželj je pobedio na konkursu, sa svojim rešenjem mosta dužine 2250m, sistema prednapregnute kontinualne betonske grede a koji je poznat u inostranoj literaturi, zbog svog načina izvođenja i pod imenom konzolni most.

U to vreme bilo je odlučeno da se radi samo jedan smer autoputa i u skladu sa tim da se umesto bliznih mostova izradi samo jedan sa tri saobraćajne trake.

Most je završen 1975.godine i u to vreme bio je jedno od čuda inženjerstva, budući da je tada bio najduži u Evropi a njegov centralni raspon od 210 m svetski rekord u sistemu kontinualnih prednapregnutih kontinualnih greda. Rasponi mosta su $34 \times 45m + 65m + 105m + 210m + 105m + 60m + 4 \times 45m = 2250m$. Tokom vazdušnog bombardovanja Srbije od strane NATO-a 1999. g., krajnji severni raspon od 45m bio je srušen i kasnije zamenjen zemljanim nasipom, tako da je ukupna dužina postojećeg mosta redukovana na 2205m koliko iznosi sada.

Potreba za izgradnjom novog mosta, neposredno nizvodno od postojećeg, kako bi se obezbedio autoput E-75 i koridor 10 u punom profilu, primorala je Javno preduzeće Putevi Srbije (JPPS) da raspiše konkurs za projekat novog mosta. Iako je konkurs završen i pobednici proglašeni, nije realizovano ni jedno od tih projektantskih rešenja.

Umesto toga, imajući mogućnost da dobiju kredit za izgradnju novog mosta od EBRD-a kao i od EIB-a za rehabilitaciju postojećeg, Putevi Srbije su uzimanjem tih kredita stekli i obavezu da primene neke ugovorne modele FIDIC-a za ova dva posla. Oni su odlučili da je „žuti“ FIDIC (Conditions of Contract Plant and Design-Build, fiksna suma, 1999.) pravi model za izgradnju novog mosta a „crveni“ FIDIC (Conditions of Contract for Building and Engineering Works Design by Employee, po jedinici mere, 1999.) pravo rešenje za sanaciju postojećeg mosta i izgradnju novih pristupnih puteva ka novom mostu.

Tenderskom dokumentacijom se od ponuđača zahtevalo da uz fiksnu cenu za izgradnju novog mosta prezentuju i svoje preliminarno projektantsko rešenje mosta. S druge strane, investitor (JPPS), obezbedio je ponuđačima u tom trenutku raspoložive geotehničke, seizmološke, hidrauličke, hidrometeorološke podatke, raspoložive crteže postojećeg mosta, kao i situaciju postojeće potporne konstrukcije na desnoj obali i, konačno, projektni zadatak za projekat.

Nakon evaluacije tendera konzorcijum firmi DSD i Alpine Mayreder je bio izabran za pobednika na tenderu i njihovo projektno rešenje usvojeno. Ugovor je potpisan 22-08-2006. a zvanični početak radova je bio 14-09-2006.

2 PREGLED PROJEKTANTSKIH I IZVOĐAČKIH ZAHTEVA IZ TENDERA

Što se tiče tehničkih i projektantskih aspekata budućeg mosta, najvažniji tenderski zahtevu su bili sledeći:

1. Novi most treba da bude na osovinskom rastojanju od 19.4 m od postojećeg.
2. Širina mosta treba da bude 15.10m.
3. Stacionaže početka i kraja mosta treba da budu iste kao kod postojećeg mosta.
4. Njegova silueta (kontura) treba da bude ista kao i postojećeg.
5. Materijal koji je trebalo upotrebiti bio je beton - prednapregnuti i/ili armirani.
6. Most je treba da ima tri saobraćajne trake – dve za odvijanje saobraćaja i jednu zaustavnu.
7. Na obe strane mosta trebalo je predvideti pešačke staze zaštićene odgovarajućim pešačkim i odbojnim ogradama.
8. Novi most ne sme, budući da je veoma blizu postojećeg, ni na koji način ugroziti stabilnost ili izazvati bilo kakvu drugu štetu na njemu.
9. Budući da je aktivno klizište na desnoj obali izazvalo velike probleme tokom eksploatacije postojećeg mosta, bila je urađena potporna konstrukcija u cilju stabilizacije te obale. Ta konstrukcija trebalo je da bude iskorišćena i za temelje novog mosta.
10. Bilo je još čitav niz drugih uslova u tenderu kao što su: elektro, saobraćajni, uslovi zaštite čovekove sredine i tako dalje, ali oni nisu od interesa sa gledišta konstrukcije mosta.

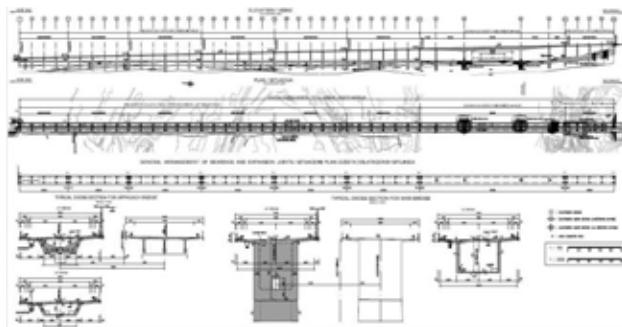
Drugo važno polje tenderskih obavezujućih zahteva bili su propisi koje treba primeniti i u projektantskom i u izvođačkom smislu. U glavnim crtama pravila su bila sledeća:

1. Gde god je moguće primeniti domaće, srpske propise. To je uključivalo: projektovanje betonske konstrukcije, proizvodnju i ugradnju betona, temelje, pokretno opterećenje, udar broda, vetar itd. Seizmički propis je trebalo da bude ili nacrt jugoslovenskog propisa iz 1986. godine ili Evrokod 8. Tamo gde su lokalni propisi nedostajali ili bili zastareli ili neprimenljivi, iz bilo kog razloga, dozvoljena je bila primena stranih propisa, ali uz mere predviđene Zakonom o planiranju i izgradnji Srbije.
2. Budući da neki strani propisi nisu mogli biti primenjeni automatski i direktno, morale su biti obezbeđene dodatne mere kako bi se obezbedila kompatibilnost sa domaćim propisima.

Lista svih važnijih primenjenih propisa prezentirana je u tabeli 1, poglavlju 8, koje takođe sadrži i komentare na njihovu primenu i na iskustvo u mešanju različitih propisa baziranih na različitoj filozofiji projektovanja i građenja.

3 PROJEKTNO REŠENJE U TENDERSKOJ FAZI I FAZI IDEJNOG PROJEKTA

Opšta dispozicija mosta je predstavljena na slici br.1. Predstavljena super-struktura (natkonstrukcija), tj. glavni nosači, stubovi, obalni stubovi i naglavnice se praktično ne razlikuju od onih u tenderu.



Slika 1: Dispozicija

Iako je kontura novog mosta skoro identična sa konturom postojećeg, postoje neke značajne razlike konstruktivne razlike.

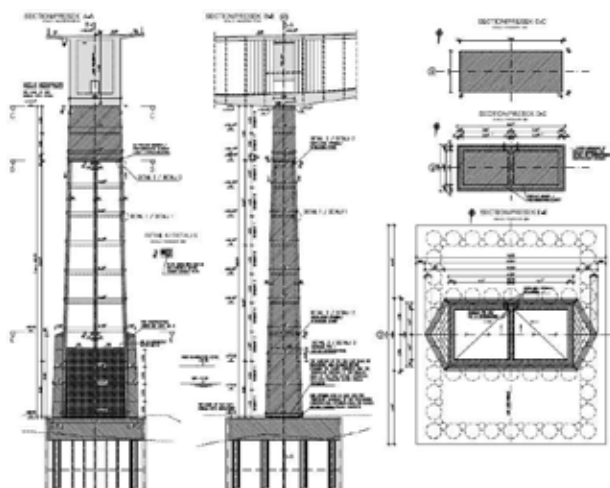
Prvo, gornji stroj novog mosta celom dužinom novog mosta je prednapregnuta sandučasti nosač liven na licu mesta, dok se postojeći most sastoji od dva tipa super-strukture tj. glavni most između osovina 40 i 45 u dužini od 540 m je šupalj, prednapregnuta sanduk liven na licu mesta, dok su prilazni mostovi prefabrikovane prednapregnute grede „I“ preseka ukupne dužine od 38 raspona od 45 m što je ukupno 1710 m (originalna dužina postojećeg mosta je bila 2250 m).

Poprečni presek novog mosta u rasponima prilaznih mostova je trapeznog oblika dok je glavni most pravougaonog preseka, a tranzicija između ova dva poprečna preseka se odvija kontinualno u poljima raspona 60 m a ne u jednom poprečnom preseku. Treba napomenuti da je koncept bio da se izbegnu bilo kakva podebljanja rebara u rasponu, bilo spoljna, bilo unutrašnja kao i da se izbegnu poprečne dijafragme ili rebara. Jedino je minimalni broj polu-dijafragmi bio predviđen unutar sandučastog preseka, a dijafragme su jedino pravljene nad stubovima 41, 42 i 43 glavnog mosta. Nekoliko razloga je diktiralo debljine ploča i rebara, ali su glavni bili:

1. Zahtevi po pitanju konstrukcije, nosivosti i upotrebljivosti (ugib itd.), naročito uzimajući u obzir novu šemu, povećanog, korisnog opterećenja u poređenju sa računskim korisnim postojećeg mosta.
2. Zahtevi za trajnošću, jer je zahtevani projektni vek mosta tenderom bio definisan da bude 100 godina. U skladu sa tim poštovani su zahtevi Evrokoda i minimalni zaštitni sloj do armature je 4,5 cm.
3. Kako je silueta mosta unapred bila definisana, ovaj uslov je stavio ograničenja u izboru moguće geometrije i, konsekvntno tome, smanjio mogućnosti u obezbeđivanju dovoljno prostora za stavljanje svih potrebnih kablova, kotvi, armature itd., u unapred zadat oblik poprečnog preseka.
4. Izabrana tehnologija izvođenja (koja će biti opisana u daljem tekstu) takođe je uticala na usvojenu geometriju poprečnog preseka.

Dimenzije tipičnih poprečnih preseka date su na slici 1. Što se tiče stubova, oni su po spoljnom izgledu identični sa postojećim, sem što nemaju pečurkasto proširenje kod naglavica, nego su pravih ivica celom svojom dužinom.

Poprečni presek, međutim, varira unutar stubova i nije uzrokovan jedino vertikalnim opterećenjem i silama kočenja nego i seizmičkim silama kao i horizontalnim opterećenjima od primenjene pokretne skele. Stubovi su prikazani na slici 2.



Slika 2: Presek kroz glavne grede i stubove glavnog mosta

Kod dilatacionih spojnica formirane su glave na stubovima da bi se omogućilo postavljanje dva para ležišta. Ovo je razlika u odnosu na postojeći most, jer su „Gerberove“ spojnice potpuno izbegnute kao zastarele i veoma teške za održavanje. Raspodela dilatacionih spojnica je vidljiva na slici 1 i ona je rezultirala kontinualnim gredama i to dvema od četiri raspona od 45 m, jednom od pet raspona od 45 m i četiri grede od šest raspona od 45m. Glavni most, kao što je već rečeno, je 540 m dugačak i ima dilatacije samo na svojim krajevima.

Na vrhu stubova u svakoj osovini nalaze se neoprenska ležišta, klizna ili nepokretna, sve u skladu sa zahtevima projektanta. Detalji će biti objašnjeni u daljem tekstu.

Naglavnice su klasične betonske prizme postavljene preko 6 ili 8 šipova (na mestima dilatacija). Njihova gornja površina je originalno u tenderu i idejnom projektu bila ukopana do određene dubine, ali je kasnije podignuta na nivo okolnog terena kako bi se olakšalo njihovo izvođenje i smanjila dužina (odn. visina) stubova.

Šipovi su, originalno, bili predviđeni kao bušeni šipovi 1,2 m u prečniku i dužine od 15-22 m. Ovo je značajno promenjeno u glavnom projektu, a razlozi za ovu izmenu će biti objašnjeni kasnije u odgovarajućem poglavlju.

4 GLAVNI PROJEKAT I NJEGOVA REŠENJA

Bilo je očigledno da je za projekt i konstrukciju, koja se izdvaja po kompleksnosti, veličini i važnosti, novog mosta kod Beške, moguće u tenderskoj fazi dati samo približna projektantska rešenja i da vremenski proces pripreme ponude ni iz daleka nije dovoljan da bi omogućio investitoru i ponuđaču da obuhvate i razumeju punu razmeru problema koji je pred njima. Drugo, ekstremna blizina postojećeg mosta (19,40m osovinski i 4,5m neto između gornjih ploča) stavile su pred učesnike u projektu jedinstveni problem.

Zbog toga se, nakon usvajanja projektnih rešenja iz tendera i idejnog projekta od strane investitora i državnih institucija i dobijanja rešenja o odobrenju za izgradnju, pristupilo mnogo detaljnijoj analizi ulaznih i izlaznih podataka, jer se to pokazalo neophodnim kako bi projektant mogao da izradi dokumentaciju za glavni i izvođački projekat. Urađene su sledeće dodatne analize u poređenju sa onima koje je obezbedio investitor u tenderskoj fazi:

1. Dodatna geotehnička istraživanja na terenu sa adekvatnom dubinom bušotina kod svakog stuba i adekvatni geotehnički izveštaj sa odgovarajućim geološkim profilom i laboratorijskim ispitivanjima.
2. Probni šip odgovarajuće dužine bio je testiran dovoljnim opterećenjem, kako bi se mogla doneti zadovoljavajuća procena i verifikacija o dozvoljenim silama u šipovima, sleganjima, dužinama itd. (sl. 3).



Slika 3: Probni šip sa betonskim pločama koji simuliraju opterećenje (07.01.2009)

3. Elaborat seizmičke mikro – rejonizacije sa proračunom ubrzanja tla kod svakog stuba i ostalim podacima relevantnim za projektovanje seizmički otpornih objekata prema Evrokodu 8.
4. Kako je postojeći most imao značajnih problema sa ispiranjem i erozijom oko temelja stubova u reci vrlo brzo nakon svog završetka, bilo je neophodno, imajući u vidu potpuno novu hidrauličku situaciju nastalu dodavanjem temelja novog mosta, uraditi punu analizu na fizičkom modelu za sva tri temelja u reci. Ova analiza je bila baza za izradu projekta zaštite od ispiranja koji je zatim urađen.

5. Konačno, zbog ozbiljnih problema sa klizištem na desnoj obali kao i zbog činjenice da pretpostavljena potporna konstrukcija nije pronađena u onakvom stanju i obimu kao što je to bilo opisano u tenderu, urađene su dodatne terenske, laboratorijske i računske analize čiji su rezultati upotrebljeni za projektovanje dodatnih potpornih konstrukcija na desnoj obali.

Na bazi gore spomenutih novih saznanja, idejni projekat je pretrpeo sledeće izmene koje su unete u glavni projekat:

Dužine šipova su povećane od 15 m na prosečno 34,25 m (slika 4).



Slika 4: Produženje šipova

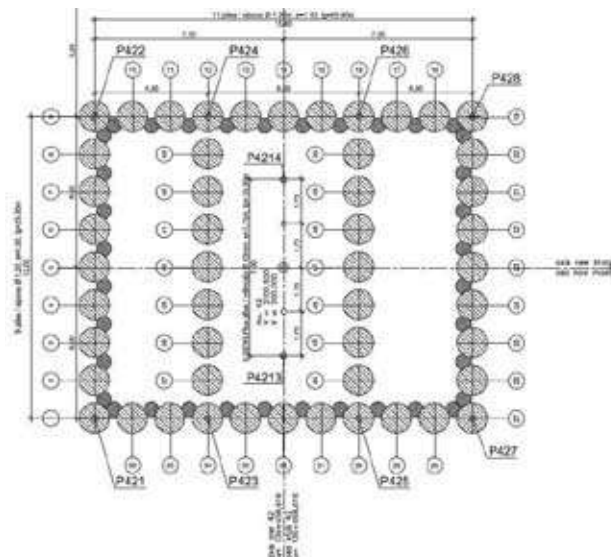
Bila je potrebna revizija seizmičkog proračuna kao i pojačanje nosivosti pojedinih konstruktivnih elemenata.

Temelji u reci za stubove 41, 42 i 43 pretrpeli su potpuno preprojektovanje uključujući sistem fundiranja, zaštitu od ispiranja, zaštitu pripremnih i konačnih radova jer je ispitivanje na modelu (slika 5) pokazalo radikalno različitu situaciju od one anticipirane u tenderskoj fazi.



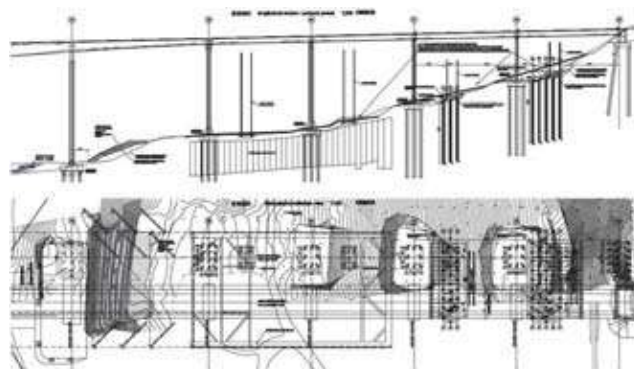
Slika 5: Hidrauličko fizičko ispitivanje modela temelja u reci u Institutu Jaroslav Černi

Temelji u reci su izbarani u obliku „box foundation“ (kutijasti temelji), kako bi se sprečila opasna sleganja temelja postojećeg mosta (slika 6).



Slika 6: Dispozicija šipova u reci „box foundation“

Takođe su projektom dodate i nove potporne konstrukcije na desnoj obali Dunava sa ukupno 65 šipova prečnika 1,2 m sa odgovarajućim naglavnica i to između osovina 47 i 48 i 48 i 49 (slika 7).



Slika 7: Dispozicija stabilizacije klizišta na desnoj obali Dunava

5 IZVOĐENJE TEMELJA, ZAŠTITE OD ISPIRANJA I STABILIZACIJE KLIZIŠTA

5.1 ŠIPOVI NA OBALAMA

Šipovi su izvođeni sa 4 mašine, jedne Bauer BG 36, jednog Sennebogen 655 kрана sa pridodatim čeljustima, jedne Casagrande B250 i jedne Delmag RH36 mašine (slika 8). Radovi su počeli na levoj obali u osovini 10 i napredovali su prema reci Dunav. Slično su rađeni šipovi i na desnoj obali i u slučaju temelja mosta i u slučaju potporne konstrukcije za stabilizaciju klizišta. Za ceo projekt ukupna dužina bušenih šipova prečnika 1,2 m iznosila je 13685 m sa ukupno 15480 m³ betona MB 30 i 1670 t rebraste armature. Integritet šipova je bio redovno proveravan ultrazvukom i nijedan nije imao problem.



Slika 8: Izgradnja šipova na levoj obali (27.08.2008)

5.2 NAGLAVNICE NA OBALI

Naglavnice su rađene u klasičnoj oplati betonom marke MB 30. Beton je ugrađivan pomoću mobilnih betonskih pumpi. Prosečna količina betona po naglavnici bila je 150 m^3 . Ukupna količina za sve naglavnice (bez onih u reci i za stabilizaciju desne obale) je 6310 m^3 .

5.3 KONSTRUKCIJA ZA STABILIZACIJU KLIZIŠTA

Ova konstrukcija je urađena u vidu dve baterije šipova (ukupno 65 komada) sa odgovarajućim armiranobetonskim naglavnicama (slika 9).



Slika 9: Izrada konstrukcija za stabilizaciju klizišta na desnoj obali Dunava

5.4 TEMELJI U RECI I ZAŠTITA OD ISPIRANJA TLA OKO NJIH

Ovaj ekstremno komplikovan i delikatan posao bio je rađen u fazama i bio je parcijalno prikazan već slikom 5. Izvođenje je rađeno prema sledećim sekvencama:

Pored postojećeg stuba bila je parkirana barža dužine 126 m sa portalnim kranom nosivosti 280 t koji se kretao na točkovima preko šina na ivici barže i njim je pripremljeno dno do projektovanog nivoa upotrebom specijalnog bagerskog dodatka za kopanje.

Druga barža donela je, do tačno određene nizvodne pozicije, tešku čeličnu konstrukciju vođica (180 t) u obliku stola koji je bio spušten na projektovano mesto pomoći kрана i navođen GPS-om. Ovaj čelični ram služio je kao vođica za ugradnju čeličnih „Larsen“ talpi koje su sačinjavale priboj za izradu naglavnice, a takođe za ugradnju talpi za veštačko ostrvo za budući toranjski kran (slika 10).

Talpe su ugrađivane sa barže.



Slika 10: Postavljanje pomoćne konstrukcije za ugradnju talpi (01.04.2009)



Slika 11: Betoniranje šablona za bušenje šipova u reci (17.09.2009)

Oba priboja su zatim napunjena peskom. Unutar uzvodnog, za izradu šipova mosta, napravljena je betonska matrica za bušenje kako bi se šipovi tačno pozicionirali i izveli jer su zahtevane tolerancije za vertikalnost bile redukovane, sa normalnih 2%, na 0,3%.

Mašina za bušenje šipova dovezena je baržom i šipovi su urađeni u skladu sa projektom. Pesak je zatim ispumpan iz priboja (sl. 12) i uzvodni priboj se napunio vodom. Pre potpunog izbacivanja peska, u vrhu priboja, urađen je unutrašnji ram za ukrućenje talpi.

Na dnu priboja i oko izvedenih šipova urađen je podvodni beton debljine 2,5 m (slika 13). Pre njega urađeni su čelični ankeri u tlu na dnu kao dodatne zatege za sprečavanje odizanja betona pod

hidrostatičkim pritiskom (uzgonom) jer debljina betona, a samim tim ni težina, nisu bile dovoljne da mu se odupru. Podvodni beton je ugrađen pumpom uz asistenciju profesionalnih ronilaca.



Slika 12: Ispumpavanje peska iz priboja (13.11.2009)



Slika 13: Betoniranje podvodnog betona u osi 43 (15.12.2009)

Posle očvršćavanja podvodnog betona voda je ispumpana a vrhovi šipova „okrajcovani“ do projektom predviđene kote (slika 14).



Slika 14: „Krajcovanje“ šipova na suvom (05.01.2010)

I konačno, armatura i beton naglavnica su urađeni u suvim i bezbednim uslovima (slika 15).



Slika 15: Betoniranje naglavne grede (04.02.2010)

Na drugom, nizvodnom priboju, koji je još uvek bio napunjen peskom, postavljen je toranjski kran i stabilna betonska pumpa, kako bi se izveli stubovi i glavni nosač.

Stubovi su bili povezani sa obalom baržama, sa kolovozom na sebi i preko njih su dopremani sva neophodna oprema i materijali.

6 IZVOĐENJE NADZEMNE KONSTRUKCIJE - STUBOVA I NOSAČA

6.1 STUBOVI

Stubovi su izvedeni upotrebom klasične oplata firme *Peri* i *Doka*, koje su prenošene od jedne sekcije od 5m do sledeće. Pokretni toranjski kranovi su upotrebljavani za dotur materijala i oplata, a mobilna betonska pumpa za ugradnju betona (slika 16). Na vrhu stubova postavljena su neoprenska ležišta, isporučena od strane firme *Reissner Wolff* i to preko specijalno izgrađenih ležišnih kvadera od betona.



Slika 16: Izgradnja stubova na levoj obali korišćenjem prenosne oplata (12.10.2009)

6.2 PRILAZNE KONSTRUKCIJE

Prilazne konstrukcije na levoj obali urađene su na dva različita načina:

Nosači u rasponima 7-11 izliveni su na klasičnoj skeli dok su nosači u rasponi 11-40 izliveni upotrebom specijalnog „Sistema pokretne skele“ („Movable Scaffolding System“) proizvedenog u firmi *Strukturas* iz Norveške.

U osnovi, sistem se sastoji od dva čelična sandučasta nosača koji nose težinu oplate i izlivenog betona i koji se nakon očvršćavanja i skidanja oplate, naguravanjem pomoću hidraulike, prebacuje do sledećeg stuba a na kome se nalaze prethodno postavljene čelične konzole za prihvat. Specijalne sanke prvo sedaju na konzole, a zadnji kraj skele se kači na već izvedenu konstrukciju (slika 17).



Slika 17: Movable Scaffolding System za izgradnju gornjeg stroja na levoj obali (25.10.2010)

Na desnoj obali glavni nosač je urađen na teškoj čeličnoj skeli proizvedenoj u firmi *LGB* iz Nemačke i projektovanoj u Alpininom projektantskom birou (slika 18).



Slika 18: Teška skela za izgradnju gornjeg stroja na desnoj obali (03.09.2010)

6.3 GLAVNI MOST

Glavni most (termin je preuzet iz tendera i odnosi se na centralni deo mosta, preko reke, u dužini od 540m), ima raspone 60 + 105 + 210 + 105 + 60 metara i izvodio se takozvanom „balansiranom konzolnom metodom“. Ovo u osnovi znači da izvođenje počinje na jednom od stubova u reci (ili na oba ukoliko se ima dva seta oplate, kao što je to u slučaju Beške), a onda se napreduje betoniranjem segmenata na obe strane stuba simetrično u odnosu na osovину 42 (ili 43) tako da se sistem uvek drži u ravnoteži, barem za sopstvenu težinu skele, težinu ugrađenog betona, kablove i armaturu. Rad se izvodi upotrebom specijalne skele zvane „putujuća skela“ („Form Traveller“ slika 19). Međutim, da bi se obezbedilo od mogućih nesimetričnih opterećenja kao što je to zemljotres itd., a i da bi se smanjili preterani momenti savijanja u stubovima, postavljena su dva seta kosih prednapregnutih kablova koji su povezivali naglavnicu i glavni nosač u segmentu 8 na rastojanju od približno 27,5 m od ose stuba. Ovi kablovi su takođe izuzetno mnogo doprineli ukupnoj krutosti celog ansambla stub-konzola i to i u vertikalnim i u horizontalnom pravcu i veoma se preporučuju za ovakav način izvođenja konstrukcije (slika 20). U želji da se postigne zahtevani progres radova primenjena su, kao što je već rečeno, dva seta oplate, za oba stuba 42 i 43.

Izvođenje ovako velikih raspona konzolnom metodom uvek postavlja problem održavanja nivelete tj. ugib mora biti veoma striktno kontrolisan tokom izvođenja kako bi se postigla projektovana niveleta. S druge strane, u želji da se postigne zahtevani tempo i progres izvođenja, morao se prednaprezati vrlo mlad beton, star svega 2 dana. Iz ovih razloga urađene su veoma detaljne studije i proračuni nadvišenja, tečenja, ugiba itd., a performanse u smislu ugiba izbetoniranih delova veoma su striktno merene i kontrolisane. Spajanje konzolnih delova dužine 105 m bilo je postignuto sa odstupanjem manjim od 15 mm.



Slika 19: Montaža „Form Traveller“ skela za konzolnu gradnju, na vrhovima stubova u reci (03.09.2010)



Slika 20: Privremeni kablovi za ukrućenje glavnog nosača (14.01.2011)



Slika 21: Betoniranje pešačkih staza korišćenjem pokretne skele (28.03.2011)

7 KOLOVOZ, PEŠAČKE STAZE, ODBOJNE OGRADE, ZAŠTITNE OGRADE, PRISTUPNI PUTEVI

Obuhvat *Alpininih* radova u stvari sadrži dva odvojena ugovora. Ugovor LOT 3.0 je za projektovanje i izvođenje novog mosta preko Dunava kod Beške, a ugovor LOT 5.0 je za parcijalnu sanaciju postojećeg mosta, izvođenje pristupne leve trake autoputa za novi most, izvođenje novog mosta preko kanala Arkanj, rekonstrukciju postojeće desne pristupne trake autoputa i postojećeg mosta Arkanj i izvođenje retenzije za ceo potez od 5 km za oba lota (od stacionaže km 136+225,00 do km 141+100,00).

U tom kontekstu, svi kolovozi, pešačke staze, zaštitne i odbojne ograde za oba mosta (novog i postojećeg) su u Alpininom obuhvatu radova. Sve ove pozicije bile su urađene primenom najmodernijih i najkvalitetnijih materijala i tokom izrade je vršena rigorozna kontrola kvaliteta.

Shodno tome, asfalt jeurađen od visoko kvalitetnog polimera, hidroizolacija od visoko kvalitetne uvozne membrane, a pešačke staze su livene na licu meta upotrebom specijalne putujuće oplave (slika 21) ne zahtevajući nikakvo bušenje kroz hidroizolaciju kako bi bile ankerisane za konstruktivni beton.

Odbojne ograde su proizvedene od strane srpske firme „Unipromet“ a po licenci renomiranog evropskog proizvođača i zadovoljavaju najnovije evropske i srpske propise o bezbednosti a koji su značajno oštrij od onih koji su bili na snazi u vreme potpisivanja ugovora.

8 PREGLED I KOMENTARI NA PRIMENJENE PROPISE I STANDARDE

Tabela 1 primenjenih propisa i standarda:

Najvažniji srpski standardi:	
1.	Zakon o planiranju i izgradnji, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 47/2003.
2.	Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton u konstrukcijama izloženim agresivnim dejstvima sredine, Službeni list SFRJ broj 18/92.
3.	Osnove proračuna konstrukcija. Osnovni principi za inspekciju pouzdanosti konstrukcija, JUS U. C7. 010/1988
4.	Pravilnik o tehničkim normativima za određivanje veličina opterećenja mostova, SL SFRJ br. 1/91
5.	Sopstvena težina konstrukcijskih i nekonstrukcijskih elemenata, JUS U. C7. 123/1988
6.	Opterećenje vetrom, JUS U.C7.110 - 113/1990
7.	Seizmičke mape, Zajednica za seizmologiju SFRJ, 1987
8.	Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton (PBAB87), Službeni list SFRJ Br. 11/87, sa priloženim normativima
9.	Pravilnik o tehničkim normativima i uslovima za prednapregnuti beton, Službeni list SFRJ Br. 51/71, sa priloženim standardima
10.	Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata, Službeni list SFRJ Br.15/90
11.	Pravilnik o tehničkim normativima za eksploataciju i redovno održavanje mostova, Službeni list SFRJ Br.20/92
12.	Nacrt Pravilnika o tehničkim normativima za projektovanje i proračun inženjerskih objekata u seizmičkim područjima (Nacrt iz 1986 god.)
Inostrani standardi i propisi:	
1.	Projektovanje, izrada, isporuka i ugradnja ležišta po svim aspektima u skladu sa odredbama Evropskih normi EN 1337/1-1337/11
2.	Projektovanje, isporuka i ugradnja hidroizolacionog materijala na mostovima, Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenbau, ZTV-Bel-B, Teil 1, izdanje 1999.
3.	Dodatni ugovorni uslovi i propisi za izgradnju površina od asfalta, izdanje 1994 – ZTV Asphalt-Stb 1994, izmene i dopune ZTV Asphalt-Stb 1994, izdanje 1998, zajedno sa "Empfehlungen für die Zusammensetzung, die Herstellung und den Einbau von Splitmastixasphalt, FGSV 1996".

Nemački standardi:
1. DIN 1045, juli 1988 – upotreba betona u konstrukcijama
2. DIN 4227, deo 1, juli 1988 – prednapregnuti beton
3. DIN 1072, decembar 1985 – opterećenja i drumski mostovi
4. DIN 1075, april 1981 – betonski mostovi
5. DIN 1054, novembar 1970 – temelji
6. DIN 4014, mart 1990 – bušeni šipovi
Evropski standardi i propisi:
1. EC 8 - Projektovanje konstrukcija otpornih na zemljotres, deo 1, opšta pravila, seizmički uticaji i pravila za zgrade, izdanje iz decembra 2004.
2. EC 8 - Projektovanje konstrukcija otpornih na zemljotres - deo 2, mostovi, izdanje iz marta 2005.
3. EC 8 - Projektovanje konstrukcija otpornih na zemljotres - deo 5, temelji, potporne konstrukcija i geotehnički aspekti, izdanje iz maja 2004.
4. EN 13670 - Izvođenje betonskih konstrukcija - Nacrt
5. EN 1317 - Zaštitne ograde na mostovima
6. CEB-FIP Model Code 1990 - proračun uticaja tečenja i skupljanja
Ostalo:
1. AASHTO Priručnik za projektovanje i izgradnju segmentnih betonskih mostova, 1999.

Na prvi pogled se vidi da treba da se primene srpski propisi i standardi, a tamo gde oni ne postoje, nisu primenljivi ili su zastareli, strani propisi su bili ili specificirani u tenderu ili je bila dozvoljena njihova upotreba.

Međutim, stvari nisu tako jednostavne i gornja tabela ne može biti primenjena neposredno u celosti. Mnogo puta primena je bila veoma teška, a u nekim stvarima nemoguća.

Prva teškoća je bila u tome da je bilo nemoguće primeniti propise drugih zemalja zbog toga što su parcijalni faktori sigurnosti dobijeni na različite načine i oni ne mogu biti direktno transferisani iz jednog propisa u drugi. Na primer, nije dozvoljena upotreba parcijalnih faktora sigurnosti za stalno i pokretno opterećenje iz jednog propisa, a onda istovremeno upotrebiti parcijalni faktor sigurnosti za seizmičko opterećenje iz drugog propisa druge zemlje.

Iako srpski propis za neoprenska ležišta ne postoji, nije moguće upotrebiti srpske propise za sve ostalo sem za ležišta, a onda upotrebiti Evrokod 1337 jer ovaj evropski propis direktno zahteva primenu Evrokoda 8 za seizmiku i time automatski sprečava pravilnu upotrebu PBAB 87 kao i srpski nacrt propisa za seizmičke uticaje iz 1986. godine.

Treba, međutim, reći da autori ovog članka ne propagiraju automatsku i neodgovornu upotrebu Evrokoda za ukupno projektovanje.

Evrokod sam, prvo, zahteva da budu usvojeni nacionalni aneksi i drugo, on zahteva vrlo detaljnu i pažljivu analizu na nacionalnom nivou jer sadrži mnogo „bagova“ i nejasnoća, pa čak i konflikata između pojedinih svojih delova.

Zbog toga bi jedini izlaz iz ove situacije bio usvojiti Evrokod kao obavezni nacionalni propis, ali ga pre toga treba proveriti kako bi se osigurala njegova neometana praktična primena. Takođe je potrebno prilagođavanje za lokalnu upotrebu kao i izrada i usvajanje nacionalnih aneksa.

S druge strane, ovo znači da će ogromna većina inženjera morati da prođe efikasnu i praktično primenljivu obuku kako bi bila u stanju da uspešno koristi Evrokodove i to što pre, to bolje. I univerziteti u Srbiji i Inženjerska komora Srbije trebalo bi da igraju vitalnu ulogu u ovome. Uopšte ne treba postavljati pitanje odgovarajuće literature i lokalno primenljivog kompjuterskog softvera, jer se to podrazumeva.

9 UGOVORNI I PRAVNI MILJE, UKLJUČUJUĆI MENADŽMENT „KLEJMOVA“ I UPRAVLJANJE PROJEKTOM

Kao što je rečeno u gornjem tekstu projekt mosta kod Beške se sastoji od dva ugovora – LOT 3.0 koji je „žuti“ FIDIC (Conditions of Contract for Plant and Design Build) sa fiksnom cenom i LOT 5.0, „crveni“ FIDIC (Conditions of Contract for Construction – For Building and Engineering Works Designed by the Employer) koji je po jedinici mere, oba iz 1999. godine.

S druge strane, u posebnim uslovima ugovora bilo je određeno da izvođač mora najpre da primenjuje i poštuje srpske zakone, pravilnike i standarde, a u slučaju konflikta potonji su imali prevagu.

Glavni problem je nastupio zato što po Zakonu o planiranju i izgradnji (ZPI) radovi ne smeju početi bez potpuno gotovog Glavnog projekta (sa pozitivnim nalazom i overom od strane Tehničke kontrole) i dobijanja Potvrde o prijemu dokumentacije od lokalnih organa uprave, čime se potpuno kompromituje duh žutog FIDIC-a a čija je osnovna namera da se procesi projektovanja i izvođenja odvijaju paralelno (izuzev nešto ranijeg početka projektovanja) i time smanji ukupno trajanje projekta. Nažalost, čak ni novi ZPI isto ovo ne dozvoljava i biće još mnogo projekata u budućnosti koji će imati isti izvor konflikata inherentno ugrađen u ugovor.

Ovo uzrokuje i uzrokuje mnoge odštetne zahteve („klejmove“) od strane izvođača (jer im potpuno ruiniira planiranu dinamiku radova) i nastaviće da štetno deluje na sve strane u ugovoru, jer strani ponuđači nisu svesni ove žalosne činjenice tokom tenderske procedure i neizostavno će propustiti da ovo uoče na vreme, naročito imajući u vidu da je procedura paralelnog projektovanja i izvođenja veoma dobrodošla u mnogim razvijenim zemljama. Što se tiče klejmova, projekt takve veličine i kompleksnosti kao što je 2205m dug most, neposredno uz postojeći i preko najveće evropske reke, neizbežno mora da ima klejmove od strane izvođača. Ovom materijom su na projektu upravljali specijalisti, a u potpunoj saglasnosti sa odredbama FIDIC-a.

Ovaj iscrpljujući i zahtevan proces je u toku i uključuje u sebi poznavanje FIDIC- a na visokom nivou kao i prakse iz te oblasti. Značajni resursi u visoko obrazovanom i kvalifikovanom kadru morali su biti uključeni u pripremu i prezentaciju izvođačevih zahteva za nadoknadu troškova. S druge strane, ovo je takođe zahtevalo da i investitor ima odgovarajuće eksperte sa svoje strane a što je postignuto angažovanjem stranih konsultanata - čest slučaj kada je finansiranje obezbeđeno od EBRD i EIB.

Jedan, takođe važan aspekt, sem upravljanja enormnom složenošću tehničkih problema na ovakvom projektu, je i njegovo administriranje i menadžment. Sama činjenica da je u projekt uključeno više od 40 stranih i domaćih konsultantskih i projektantskih firmi i bezbrojni (u stotinama) podizvođači, isporučiooci, lokalni organi, transportne kompanije, snabdevači radnom snagom, laboratorije, instituti itd., zahtevala je izuzetnu efikasnost u manipulaciji, arhiviranju i distribuciji dokumentacije i informacija na gradilištu. Sve ovo je imalo i svoju vremensku dimenziju jer jedino je ažuriran dokument mogao biti upotrebljen tako da je i praćenje kroz vreme bilo od najvećeg značaja. Zbog toga je izvođač morao da ima sve vreme na gradilištu snažnu i veoma kompetentnu tehničku pripremu i administrativni menadžment.

10 UPRAVLJANJE KVALITETOM, ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE I MERE ZAŠTITE NA RADU

Kako bi postigao sve gore navedeno izvođač je uveo i održavao vrlo striktnu politiku kvaliteta (QA) imajući kao bazu sertifikat ISO 9000 . QA je sprovedena i na nivou kompanije i na nivou gradilišta i odnosila se na potpuni protok dokumentacije, počevši od vizuelnog izgleda najobičnijeg pisma (sa svojim referentnim brojem i datumom) inženjeru, pa sve do poslednjeg sertifikata za čvrstoću betona. Potpuna primena QA i ostalih neophodnih procedura kao što je izrada programa i planova rada itd., bila je i još uvek je neumorno sprovedena sve do završetka projekta jer je ona esencijalna za garanciju uspeha.

Zaštiti na radu i zaštiti životne sredine pridavan je veliki značaj na projektu.

Što se tiče zaštite životne sredine urađene su studije i projekti čija se primena redovno pratila od strane akreditovanih laboratorija, kako bi se obezbedila zaštita tokom izgradnje. Zaštiti na radu se, kao što je rečeno, pridavala velika pažnja i u tu svrhu urađeni su odgovarajući projekti i planovi koji su bili redovno ažurirani. Mere zaštite su striktno kontrolisane, a nošenje zaštitne opreme je bilo obavezno za sve na gradilištu, bez izuzetaka. Ovo je sve kontrolisano od strane dva kvalifikovana referenta zaštite na radu koji su stalno bili prisutni na gradilištu. Vršene su i redovne kontrole od strane glavnog referenta zaštite iz Austrije.

Sve skele, platforme i ostale radne površine imale su svoje odgovarajuće projekte i potrebna odobrenja dok su sva oprema i mašine posedovale neophodne sertifikate.

Rad na deonici od 5 km polu-autoputa, pod saobraćajem, bio je kompleksan i opasan posao. Zbog toga su urađeni veoma detaljni planovi signalizacije i upravljanja saobraćajem koji su zatim bili primenjeni na gradilištu. Oni su bili redovno ažurirani, zavisno od stvarnih uslova na gradilištu, uključivo i vremenske uslove.

11 GLAVNI UČESNICI NA PROJEKTU

- Investitor: Javno preduzeće Putevi Srbije.
- Glavni izvođač: Joint Venture DSD Bruckenbau i Alpine Bau.
- Glavni projektanti idejnog i glavnog projekta konstrukcije: Leonhard Andra und Partner – Holger Haug, dipl. ing.
- Odgovorni projektant po srpskim propisima ENCODE – Damir Peco, dipl.inž.građ.
- Glavni projektanti fundiranja: Ohlinger Moetz – prof. Dr. Hans Brandl, dipl.ing.
- Odgovorni projektant fundiranja po srpskim propisima: Trizinženjering – Srboљub Stambolić, dipl. inž. građ.
- Tehnička kontrola: Građevinski fakultet, Beograd – prof. Dr. Dušan Najdanović, dipl. inž. građ., predsednik.
- Stručni nadzor: Joint venture Scott Wilson, WSP i Mostprojekt.

LITERATURA

- [1] Zakon o planiranju i izgradnji, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 47/2003.
- [2] Osnove proračuna konstrukcija. Osnovni principi za inspekciju pouzdanosti konstrukcija, JUS U. C7. 010/1988
- [3] Opterećenje vetrom, JUS U.C7.110 - 113/1990
- [4] Seizmičke mape, Zajednica za seizmologiju SFRJ, 1987
- [5] Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton (PBAB87), Službeni list SFRJ Br. 11/87, sa priloženim normativima
- [6] Pravilnik o tehničkim normativima i uslovima za prednapregnuti beton, Službeni list SFRJ Br. 51/71, sa priloženim standardima
- [7] AASHTO Priručnik za projektovanje i izgradnju segmentnih betonskih mostova, 1999
- [8] FIDIC (Conditions of Contract for Plant and Design Build) sa fiksnom cenom i LOT 5.0, 1999.
- [9] FIDIC (Conditions of Contract for Construction – For Building and Engineering Works Designed by the Employer) 1999.

ПРИКАЗ ГЛАВНОГ ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦЕ СЕВЕРНА ТАНГЕНТА СА МОСТОМ ЗЕМУН-БОРЧА

Драгослав Драгићевић, дипл.инж.грађ.
dragicevicd@sicip.co.rs
Саобраћајни Институт ЦИП, Немањина 6, Београд

Стручни рад

Резиме: Циљ овог рада је да представи основне елементе из Главног пројекта саобраћајнице северна тангента, са мостом Земун-Борча, од саобраћајнице Т-6 у Земуну до магистралног пута Београд-Панчево. Главни пројекат је израдио Саобраћајни Институт ЦИП заједно са кинеским партнером CRBC (China Road and Bridge Corporation). Дужина саобраћајнице је 21.26км.

Кључне речи: главни пројекат саобраћајнице Северна тангента, мост Земун-Борча.

PRESENTATION OF FINAL DESIGN DOCUMENTATION FOR NORTH TANGENT ROAD WITH ZEMUN - BORCA BRIDGE

Dragoslav Dragičević, B.Sc.Civ.Eng.
Institute of transportation CIP, Nemanjina 6, 11000 Belgrade

Professional paper

Abstract: The aim of this work is to present basic elements from the Final Design of the North Tangent Road, with the Zemun-Borča Bridge, from road T-6 in Zemun, to primary route Belgrade-Pančevo. This Final Design has been prepared in the Institute of Transportation CIP, together with Chinese partner CRBC (China Road and Bridge Corporation). Length of the road is 21.26 km.

Key words: Final Design of the North Tangent Road, Zemun-Borča Bridge.

УВОД

Саобраћајница Северна тангента са мостом Земун – Борча полази од саобраћајнице Т-6 у Земуну, код пута за Нови Сад, прелази реку Дунав мостом дужине око 1500м, сече постојећи Зрењанински пут и укључује се у државни пут I реда Београд – Панчево.

Изградња Северне Тангенте и Моста преко Дунава у Земуну, има за циљ да се најкраћим и најбржим путем повеже Јужни Банат са путним Коридором 10 и северним и западним деловима Београда. Ова веза такође треба да растерети централне зоне Београда и Панчевачки мост од транзитног и циљног саобраћаја и омогући развој Београда на левој обали Дунава.

Због свега тога Северна Тангента и Мост преко Дунава ће имати велики привредни и еколошки значај. Главни пројекат саобраћајнице Северна тангента са мостом Земун – Борча, урађен је на основу усвојеног, од стране Ревизионе комисије за стручну контролу техничке документације, Идејног пројекта са Студијом оправданости, и у потпуности је у складу са Планом детаљне регулације.

Усвојени Идејни пројекат је одредио трасу Северне тангенте у ситуационом и нивелационом смислу, као и попречни профил по различитим секторима. Задатак пројектанта при изради Главног пројекта био је обрада оптималног решења утврђеног на нивоу Идејног пројекта, уз потврду економске оправданости. Коначно, циљ израде овог пројекта је добијање квалитеног пројекта који ће по добијању грађевинске дозволе омогућити брзо и ефикасно извођење радова.

ЗНАЧАЈ СЕВЕРНЕ ТАНГЕНТЕ:

Основна мотивација формирања нове саобраћајнице на делу Земун - Борча - Овча може се пронаћи у следећем:

- изградњом деонице од Земуна до планираног денивелисаног укрштаја са државним путем I реда М-24.1 (Београд - Зрењанин) остварила би се директна друмска веза подручја Земуна и Новог Београда са Борчом, односно Банатским залеђем. Неоспорно је да је Нови Београд у претходном периоду попримио карактеристике градског центра, са израженим комерцијалним, услужним и административним делатностима, уз значајно повећање броја становника чиме је постао битно подручје атракције и продукције кретања док се тек очекује урбанизација подручја десне обале реке Дунава,
- у наставку, саобраћајница Северна тангента омогућиће бољи приступ подручју уз њену трасу (обод Борче и Овче), на делу између планираних петљи које редом повезују: Ковилово, Спољну магистралну тангенту (СМТ) и државни пут првог реда М-1.9 (Београд - Панчево) са Северном тангентом,
- деоница Земун - Борча подразумева изградњу моста преко Дунава и формирање нове друмске везе између обала, уз задржавање постојећих саобраћајница, чиме се инфраструктурно омогућава боља дисперзија саобраћајних токова између њих. На наредној слици могуће је сагледати позицију града Београда и основне мреже постојећих друмских саобраћајница.



Слика 1. Положај Београда у основној мрежи саобраћајница

Очекиване користи од реализације овог пројекта су :

- боље повезивање простора унутар гравитационог подручја,
- омогућавање бржег и ефикаснијег проласка транзитног саобраћаја,
- смањење времена путовања као последице повећања оперативних брзина возила,
- смањење оперативних трошкова возила,
- смањење броја саобраћајних незгода, итд.



Слика 2. Северна тангента и аутопутска обилазница око Београда - трасе

Формирање Северне тангенте и аутопутског прстена око Београда, уз увођење режимских мера ограничења кретања појединих категорија возила на градским саобраћајницама, омогућило би измештање транзитног саобраћаја, где би се највеће користи осетиле услед промене траса кретања теретног саобраћаја, а поготову траса транспорта опасних и еколошки штетних товара.

ОСНОВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ:

Као полазна основа приликом израде главног пројекта коришћени су важећи закони, правилници и прописи. Топографске подлоге за израду Главног пројекта урадио је Саобраћајни институт ЦИП из Београда.

Саобраћајница Северна тангента подељена је на три деонице, и то:

Деоница 1 од саобраћајнице Т-6 у Земуну до Улице Цара Душана,

Деоница 2 од Улице Цара Душана до денивелисане раскрснице за СЦ Ковилово,

Деоница 3 од денивелисане раскрснице за СЦ Ковилово до магистралног пута Београд – Панчево.

Пројектовање саобраћајнице Северна тангента је комплексно и захтева међусобно усаглашавање односа, постојећих и нове саобраћајнице, објекта инфраструктуре и објекта високоградње, који се задржавају у коначном решењу пројекта.

Водопривредни утицаји су сврстани у две категорије: неповољни и условно неповољни. Неповољни су утицаји санитарних зона заштите изворишта и објекти водоснабдевања, а условно неповољни су утицаји плавних зона. Према Генералном решењу Београдске канализације до 2021.године коридор саобраћајнице Северна тангента, од саобраћајнице Т6 до моста на Дунаву је на граници два канализациона система - Централног и Батајничког, а од моста на Дунаву до прикључка на Панчевачки пут припада Банатском канализационом систему. Систем канализације је сепарациони.

За другу и трећу деоницу Северне тангенте реципијенти за кишне воде су постојећи и пројектовани мелиоративни канали дуж трасе.

За потребе Северне тангенте, неопходно је извршити изградњу нове и реконструкцију постојеће електротехничке инфраструктуре. Укрштања са надземним постојећом напонским водовима од 10KV, треба извести кабловском везом, подземно. Колизиије са постојећим водовима од 35KV, 110KV и 400 KV биће отклоњене реконструкцијом надземних водова, са надземним укрштањем.

Траса је усаглашена са Генералним урбанистичким планом Београда и Просторним планом Панчева, налази се у планираном коридору и нема никаквих нових ограничења у њему.

ГЕОЛОШКО – ГЕОТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

Геотехничка истраживања терена за Главни пројекат, обављена су полазећи од следећих чињеница:

Обим истражних радова за Главни пројекат урађен је према Пројекту геотехничких истраживања за ниво Главног пројекта Северне тангенте.

Геотехничка истраживања су вршена у профилском распореду управно на пројектовану трасу, односно на осовину пројектованих објеката

Терен предвиђен за изградњу северне магистралне тангенте, на делу од трансверзале Т - 6 до раскрснице са улицом Цара Душана, налази се на Земунском лесном платоу. Површина терена је у распону кота 89 - 95 мнм. Истраживани простор је заравњен, локално са израженим лесним рељефом. На делу трасе налази се локална депресија у терену - "лесна вртача". Вртача је дубине око 4 м, а пречника око 200 м.

Терен је у природним условима стабилан, без икаквих трагова нестабилности. На терену се не запажају други савремени геодинамички процеси и појаве. Конструкцију терена на ширем подручју истраживања, изграђују насуте и кварталне лесне насlage, које леже преко језерских седимената.

Насип изграђује непосредне површинске делове терена, на ширем подручју. Ове насlage су углавном стабилизационе збијањем, а уграђене су у време урбанизације овог подручја. Насип је хетерогеног литолошког састава и физичко-механичких својстава. Део насипа који је изведен у трупу саобраћајнице је повољних својстава, стабилизационе збијањем. Северна тангента на првој деоници прелази преко Земунског лесног платоа.

На овом делу траса ће бити изведена у насипу висине 1–3 м, а једним делом у усеку дубине до 1м. На првом делу дужине 350.00м траса пута се изводи скоро по површини терена, то јест у насипу висине до 1м. Северна тангента на другој деоници од Ул. Цара Душана до моста преко Дунава прелази преко Земунског лесног платоа. На овом делу траса ће бити изведена у насипу висине 1-3 м.

Од моста до краја друге деонице (денivelисана раскрсница за СЦ Ковилово), као и на трећој деоници од денivelисане раскрснице за СЦ Ковилово до државног пута I реда Београд-Панчево, траса прелази преко алувијона Дунава. Овде се траса изводи у насипу висине 1–3м, а на навозним рампама за мостове и петље предвиђени су насипи и до 6 м висине.

Овај део терена изграђују алувијалне глине и пескови, који су прекривени слојем хумуса дебљине и до 1 м.

На делу од моста до краја деонице, радове на постелици потребно је изводити у сушном периоду и уз тесну сарадњу са водопривредном организацијом, која треба да омогући обарање нивоа подземне воде и израду постелице у сувом.

ГРАНИЧНИ ЕЛЕМЕНТИ

Гранични елементи подразумевају прорачун минималних и максималних вредности за ситуациони план, подужни профил, попречни профил и прегледност, у функцији рачунске брзине деонице.

Ситуациони план:

макс.дужина правца	max L=1600m
мин.радијус хор.кривине	min R=250m
мин.радијус хор.кривине (-ipk)	min R=1500m
мин.дужина прелазне кривине	min L=70m
мин. дужина заус.прегледности	min Pz=110m
макс. ширина зоне прегледности	maxbp=6.05m

Подужни профил:

максимални подужни нагиб	max i = 3%
минимални подужни нагиб	min i= 0% - насип
минимални подужни нагиб	min i=0.5% - усек
макс.нагиб рампе витоперења	max i _{rv} = 0,75%
мин.радијус конка. заобљења	min R _v = 2500m
мин. радијус конве. заобљења	min R _v = 3500m

Попречни профил:

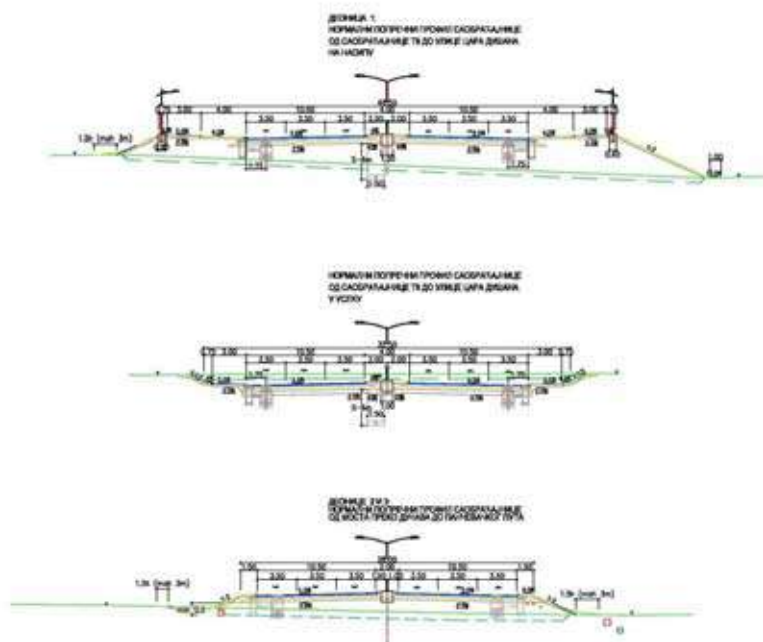
ширина возне траке	t _v = 3(3,50 + 3.50)m
ширина банке	b = 0.75m(деоница 1)
ширина банке	b = 1.50m(деонице 2 и 3)
мин. попречни нагиб коловоза	min ip= 2,5%
макс.попр.нагиб коловоза у кривини	max i _{pk} = 4%
тротоар	t = 2x 3,0m – само на деоници 1, и на деоници 2 до скретања за Борчу
ивично зеленило	t _{iz} = 2x4.0 m (на деоници 1)
ивично зеленило	t _{iz} = 2x2.0 m (на деоници 2)
ширина разделног појаса	Rp = 4.0m(деоница 1)
ширина раздел.појаса	Rp = 2.0m(деонице 2 и 3)

Ови гранични елементи плана и профила аутопута су за брзину V_г = 80km/h, која је одређена пројектним задатком.

На следећим сликама приказана је саобраћајница Северна тангента са мостом преко Дунава(Прегледна карта), као и нормални попречни профили за три деонице саобраћајнице северна тангента:



Слика 3. Прегледна карта сабраћајнице Северна тангента (Извор Главни пројекат саобраћајнице Северна тангента са мостом Земун – Борча)



Слика 4. Нормални попречни профили саобраћајнице у насипу и усеку за $V_r=80\text{km/h}$ (Извор Главни пројекат саобраћајнице Северна тангента са мостом Земун – Борча)

ТРАСА САОБРАЋАЈНИЦЕ СИТУАЦИОНИ ПЛАН, УЗДУЖНИ ПРОФИЛ И ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ

Деоница 1 – Од саобраћајнице Т-6 до Ул. Цара Душана - од км 0+000.00 до км 1+098.95

Почетак I деонице је на раскрсници саобраћајнице Т6 и некадашњег Булеvara Лењина, сада новосадског пута. Од поменутих раскрсница, у наставку саобраћајнице Т6, пружа се Северна тангента, до улице Цара Душана у Земуну. У хоризонталном смислу, на траси Северне тангенте, пројектоване су три хоризонталне кривине радијуса $R=250$ м, $R=600$ м и $R=400$ м. са одговарајућим прелазним кривинама. Усвојеним планом детаљне регулације (ПДР) дефинисан је положај осовине у ситуационом плану, са малим међуправцем између две супротно усмерене кривине, на стационачи око км 0+275.00. Због изузетно уске границе ПДР-а која се по налогу Инвеститора не може мењати, пројектант је себи могао да дозволи слободу измене осовине једино у смислу укидања кратког међуправца и претварања две кривине са прелазницама у тзв. "S" криву. Поред тога, витоперења коловоза нема (попречни нагиб од 2.5% је усмерен од ивице разделног појаса лево и десно) и како је планирана експлоатациона брзина од 50 км/час, јер је у питању градско подручје, предложеним решењем се не нарушава безбедност одвијања саобраћаја.

Нивелета је на овој деоници пројектована са нагибима од 0.6% до 3%. Сви остали подужни нагиби се налазе између ових, граничних нагиба. На раскрсницама са "новосадским путем" и са улицом Цара Душана, вођено је рачуна о постојећем стању, тако да нивелета омогућава уклапање у постојеће стање. Обе раскрснице су решене и за случај проширења (ул. Цара Душана) или продужења улице ("новосадски пут" или по некадашњем називу Булевар Лењина - други део). За случај улице Цара Душана, пројекат коначног решења ове раскрснице је рађен према Главном пројекту реконструкције улице Цара Душана.

У условима строгих просторних ограничења, уско постављене границе Плана детаљне регулације, ивичне изградње и захтеваних приступа околним садржајима, (уз планирано смањење брзине у зони раскрснице), пре укрштаја са Улицом Цара Душана, примењена је вертикална кривина радијуса 1500 м, како би се испоштовало све претходно наведено.

На стационачи 0+530.00, пројектована је површинска раскрсница са будућом саобраћајницом, али само са десним уливом и изливом. Ова раскрсница ће омогућити прилаз планираном стамбено-индустријском комплексу, који се налази са обе стране Северне тангенте.

На првој деоници, од Саобраћајнице Т6 до улице Цара Душана у Земуну, пројектовани су попречни профили Северне тангенте у $P=1:200$. На почетку и крају ове деонице извршено је уклапање попречног профила са постојећим стањем на раскрсницама. Ово уклапање је извршено у фазама. Прва фаза се односи на случај кад се изводи прво Северна тангента (што ће вероватно бити случај), па се нова траса на раскрсницама са "новосадским путем" и улицом Цара Душана уклапа у постојеће стање. Такође је пројектован случај, да се траса Северне тангенте уклапа у новопроектковано стање на раскрсници са улицом Цара Душана, односно на "новосадски пут", као четворокрака раскрсница, са комплетним садржајем, као коначно решење.

Косине насипа и усека, пројектоване су по прописима у нагибу 1:2 и за усеке и за насипе. Хумус се уклања у дебљини од 50 цм. а подтло се мења у усеку у слоју од 2x20 цм, испод скинутог хумуса, према геотехничком елаборату.

Косине, у нагибу 1:2, се хумузирају у слоју од 20 цм. и затрављују. Такође се хумузира и затрављује и средњи разделни појас, као и ивично зеленило (између коловозне траке и пешачко-бициклистичке траке).

Оивичење коловоза према разделој траци и према ивичном зеленилу, извршено је са коловозним ивичњацима 18/24 цм. са обрађеном видном површином. Ивично зеленило и пешачко-бициклистичке стазе су омеђене са баштенским ивичњацима 12/18 цм.

Разлика у ширини попречног профила дуж Северне тангенте је дефинисана пројектним задатком и планом детаљне регулације. Непромењиве су ширине три саобраћајне траке. Промене су честе у ширини зеленила између тротоара и коловоза.

Како промена попречног нагиба по смеру и величини (витоперење коловоза) изазива последице по ивичне садржаје и систем кишне канализације – шахтови и сливници су на основу ПДР-а смештени уз ивице коловоза примењен је константан попречан нагиб од 2.5% од ивице средине разделног појаса према ивицама коловоза, који у овом случају градског подручја има само функцију што бржег одвођења воде са коловоза до сливника. До одступања од претходног става долази само у подручју раскрсница, где ће се радови на изградњи коловоза и одвођење површинске воде обавити на основу плана нивелације.

На првих 820 м деонице 1, попречни профил је следећи (укупна ширина 40,50 м):

ширина возне траке $t_v = 2(3,50 + 3.50 + 3,50)m$
 ширина банкине $b = 0.75m$
 тротоар $t = 2 \times 3,0m$
 ивично зеленило $t_z = 2 \times 4.0 m$
 ширина разделног појаса $R_p = 4.0m$

На другом делу деонице 1 (од км 0+820.00 до ул. Цара Душана), попречни профил је следећи (укупна ширина 32,50m):

ширина возне траке $t_v = 2(3,50 + 3.50 + 3,50)m$
 ширина банкине $b = 0.75m$
 тротоар $t = 2 \times 3,0m$
 ширина разделног појаса $R_p = 4.0m$

Деоница 2 – Од Улице Цара Душана до денивелисане раскрснице за СЦ Ковилово - од км 0+000.00 до км 9+200.00

Друга деоница Северне тангенте, како је већ речено, почиње у пресеку осовина Северне тангенте и улице Цара Душана. Првих 250 метара траса прелази преко радничког насеља, где је предвиђено рушење објеката и рашчишћавање терена (и равнање).

У ситуационом смислу, траса је пројектована са пет кривина са великим полупречницима, од $R=2000$ м. до $R=5000$ м. без прелазних кривина, у складу са ПДР-ом и усвојеним Идејним пројектом. Због ивичне изградње и захтеваних приступа околним садржајима, (уз планирано смањење брзине у зони раскрснице), пројектант се одлучио за примену чисто кружне хоризонталне кривине (како је дато и у Плану детаљне регулације и у усвојеном Идејном пројекту), како би испоштовао све претходно наведено. Како овде нема витоперења коловоза, а брзина се смањује у зони раскрснице, сматрамо да неће бити никаквих последица по безбедно одвијање саобраћаја.

Између Т6 и Т7, пројектован је мост преко реке Дунав, дужине 1481.80 м. Пројекат моста ради кинески партнер CRBC (China Road and Bridge Corporation). Мост ће бити од преднапрегнутог бетона, са распонима који обезбеђују несметану пловидбу реком. У наставку, траса Северне тангенте, је опружена, са већим скретним углом и примењеним радијусом $R=3500$ м, после кога заузима правац југозапад - североисток и до краја дуге деонице задржава тај правац.

На банатској страни траса Северне тангенте "сече" више мелиорационих канала, које прелази са мањим плочастим пропустима и два велика канала - Велики или главни канал и канал Визељ, који се прелазае са мостовима већег распона.

На овој деоници је пројектована површинска раскрсница за насеље Борчу, са пуним садржајем. На деоници су такође пројектоване две денивелисане раскрснице, са путем Београд - Зрењанин, типа "детелина са четири листа" и веза са Ковиловом, типа "пола детелине".

Нивелета на саобраћајници Северна тангента је пројектована са нагибима, који се крећу од 0% до 3%. Сви остали нагиби нивелете су у границама ових. На мосту преко реке Дунав, нивелета је пројектована са нагибима -1% и +1%, с тим, да је прелом нивелете у средини највећег отвора моста, на пловном путу. По прелазу на инундацију реке, на крају моста, иза одбранбеног насипа, на левој обали пројектована је нивелета у нагибу -3%. Даље, нивелета је генерално у хоризонтали, на насипу висине 2-3м, све до краја деонице, са локалним нагибима преко Великог - Главног канала и канала Визељ, са нагибима +2% и -2%, и преко укрштаја са Зрењанинским путем, где је пројектована денивелисана раскрсница. На том месту је пројектована нивелета са нагибима +3% и -3%. При крају деонице, пројектована је нивелета са нагибима +0.6% и -0.6%, ради бољег одводњавања. Код оних канала за које је захтевано водопривредним условима, остављени су неопходни габарити за пролаз механизације за чишћење канала (4,5м висине од пута до доње ивице конструкције и неопходна ширина)

На другој деоници, попречни профил се опет мења у смеру раста стационаже. Ширина профила Северне тангенте од почетка ове деонице до моста на Дунаву износи 35.50 м.

На другим објектима, малим мостовима у труп пута, ширина коловоза (саобраћајне траке) је иста као на терену у слободном простору. На мосту преко реке Дунав ширина попречног профила је 29.38 м. Ширина коловоза на једној траци је 11.0м, са сервисним пешачким стазама и обостраном оградом New Jersey дуж моста, ширине 3.15 м. и празним простором између коловоза за сваки смер вожње чисте ширине 1.08 м.

По преласку на леву обалу реке, терен преко кога пролази траса Северне тангенте се потпуно мења. До краја ове деонице, односно до краја деонице III, терен је изразито равничарски, са многобројном мелиорационим каналима дуж трасе. Ова градска магистрална саобраћајница је пројектована у насипу, који је просечне висине 2м, односно постељица аутопута пројектована је око један метар изнад терена. Тако су и нагиби косина насипа, пројектовани у односу 1:2, за насипе висине до 3м.

За веће висине насипа, које се јављају местимично при прелазу преко канала, нагиби косина насипа су у односу 1:1.5, за прва 3м. од нивелете према терену а за остатак до терена је нагиб косина у односу 1:2.

Ширина попречног профила на левој обали реке на деоници II је променљива, јер су пешачко-бициклическе стазе предвиђене до будуће раскрснице СТ са путем за Борчу. Ширина профила износи 35.50 м до моста, од моста до места укрштаја са путем (улицом) за насеље Борча износи 36.00, а после раскрснице има до краја деонице профил ширине 26.00 м.

На првом делу деонице 2(до моста преко Дунава), попречни профил је следећи(укупна ширина 35.50м):

ширина возне траке	$t_v = 2(3,50 + 3.50 + 3,50)m$
ширина банке	$b = 0.75m$
пешачко бициклическа стаза	$t = 2 \times 4,0m$
ширина разделног појаса	$R_p = 5.0m$

На другом делу деонице 2(од моста преко Дунава до везе са Борчом), попречни профил је следећи(укупна ширина 36,00м):

ширина возне траке	$t_v = 2(3,50 + 3.50 + 3,50)m$
ширина банке	$b = 1.50m$
пешачко бициклическа стаза	$t = 2 \times 3,0m$
ширина разделног појаса	$R_p = 2.0m$
ивично зеленило	$t_{iz} = 2 \times 2.0 m$

На трећем делу деонице 2(од везе са Борчом до СЦ Ковилово), попречни профил је следећи(укупна ширина 26,00м):

ширина возне траке	$t_v = 2(3,50 + 3.50 + 3,50)m$
ширина банке	$b = 1.50m$
ширина разделног појаса	$R_p = 2.0m$

Разделни појас је после моста преко Дунава урађен као лака коловозна конструкција, и ширине је 2.00м (асфалт бетон АБ8, дебљине 3цм), у хоризонталу. Еластична ограда у средњем разделном појасу није предвиђена, а као алтернативно решење могуће би било постављање оgrade "NEW JERSEY ". На овој деоници скидање хумуса је предвиђено у слоју од 70 цм. према геомеханичким подацима. Хумузирање косина је у слоју од 20 цм. са затрављивањем. Нагиби косина насипа су као на претходној деоници.

Деоница 3 – Од денивелисане раскрснице за СЦ Ковилово до државног пута I реда Београд – Панчево - од км 9+200.00 до км 20+163.81.

У ситуационом смислу, траса је пројектована са пет кривина са великим полупречницима, од $R=500$ м.и $R=800$ м са прелазним кривинама и $R=1500$ до $R=5000$ м. без прелазних кривина.

У наставку, траса Северне тангенте, је опружена, са већим скретним углом на месту резервисаном за будућу денивелисану раскрсницу са Северном магистралном тангентом, (кад се она изгради са мостом преко Дунава код Ада Хује), после кога заузима правац југ и до краја деонице задржава тај правац.

На банатској страни траса Северне тангенте "сече" више мелиорационих канала, које прелази са мањим плочастим пропустима и два велика канала - Себеш и канал Каловита, који се прелазе са мостовима већег распона. Канал Каловита се премашује мостовском конструкцијом уједно са пругом Београд - Панчево.

На овој деоници је пројектована четворокрака површинска раскрсница, за насеља Овчу и Борчу, са пуним садржајем.

Нивелета на саобраћајници Северна тангента је пројектована са нагибима, који се крећу од 0% до 3%. Сви остали нагиби нивелете су у границама ових. Највећи нагиб од 3% је примењен на прелазу преко поменуте железничке пруге Београд - Панчево.

На осталом делу трасе, нивелета је генерално у хоризонталу, на насипу висине 2-3м, све до краја деонице, са локалним нагибима преко канала Себеш, са нагибима +2% и -2%.

До краја деонице III, терен је изразито равничарски, са многобројном мелиорационим каналима дуж трасе. Ова градска магистрална саобраћајница је пројектована у насипу, који је просечне висине 2м, односно постељица аутопута пројектована је око један метар изнад терена.

Тако су и нагиби косина насипа, пројектовани у односу 1:2, за насипе висине до 3м. За веће висине насипа, које се јављају местимично при прелазу преко канала, нагиби косина насипа су у односу 1:1.5, за прва 3м. од нивелете према терену а за остатак до терена је нагиб косина у односу 1:2.

На деоници 3 попречни профил је непроменљив(укупна ширина 26,00м):

ширина возне траке	$t_v = 2(3,50 + 3.50 + 3,50)m$
ширина банке	$b = 1.50m$
ширина разделног појаса	$R_p = 2.0m$

Разделни појас је урађен као и на претходној деоници.

ОДВОДЊАВАЊЕ СА САОБРАЋАЈНИЦЕ СЕВЕРНА ТАНГЕНТА И РЕГУЛАЦИЈЕ ВОДОТОКА

На првој деоници планирана је изградња водоводне и фекалне канализације. Пројектом је предвиђена набавка опреме која може по функционалности да задовољи пројектне захтеве и на основу ње су дефинисане димензије објекта.

Концепт одводњавања обухвата прикупљање и контролисано спровођење атмосферских вода са коловоза пројектоване саобраћајнице Северна тангента и испуштања у постојеће реципијенте – атмосферске колекторе (на предметној деоници у Земуну); тј. довођење до уређаја за третман вода-сепаратора минералних уља, и испуштање у најближи водоток односно мелиоративни канал након третмана (на свим осталим деоницама). Сливници су предвиђени уз ивичњаке на нижој страни коловоза и то у ивичном зеленилу, односно у коловозу (где нема ивичног зеленила). Шахтови су предвиђени у средини последње возне траке на нижој страни коловоза, како би се избегло њихово гажење возилима која саобраћају у тој траци. На деоницама на којима је подужни нагиб саобраћајнице 0% предвиђа се проширење треће (крајње) коловозне траке и израда асфалтног ригола од 0,5м, чиме се омогућава лакше прикупљање воде уз ивичњак и њено оцеђивање ка пројектованим сливницима.

Атмосферска вода са косина усека и насипа се јарковима и пропустима одводи из зоне саобраћајнице Северна тангента и слободно упушта у најближе реципијенте, без пречишћавања. Систем атмосферске канализације заснива се на следећим елементима: воде са коловоза се прикупљају уз ивичњаке и одводе до сливника и шахтова са поклопцима, а даљи транспорт воде одвија се цевном канализацијом до ретензија. Пражњење ретензија врши се преко коаелцентних филтера у најближи реципијент (отворени ток).

Траса саобраћајнице северна тангента, од саобраћајнице Т6 (десна обала реке Дунав) до укрштања са Панчевачким путем прелази преко реке Дунав и Панчевачког рита.

На десној обали у Земуну, траса полази са високог платоа лесног одсека са котама терена око 90 mnm. На левој обали траса се укршта са одбрамбеним насипом реке Дунав и пројектована је преко Панчевачког рита где се коте терена крећу од 69,9 до 73 mnm, а цело подручје је генерално испод нивоа реке Дунав.

Према намени земљишта, на десној обали Дунава, предвиђене су комерцијалне зоне и градски центри. На левој обали планирано је очување зелених површина у форланду (небрањено подручје) и пољопривредних и зелених површина у брањеном подручју. У Панчевачком риту налазе се бројна насеља, индустријска зона Београда и више погона ПКБ-а. На пољопривредном подручју одвија се интензивна пољопривредна производња која захтева ниво подземних вода на дубини већој од 1,0 m испод површине терена.

Изградња система за одводњавање Панчевачког рита одвија се сукцесивно од давне 1937. године. када су изграђени насипи. Основу система за одводњавање чинили су стари рукавци Дунава: Дунавац, Кишвара, Бесни Фок, Себеш и Каловита. Режим вода у Панчевачком риту је практично униформан јер су системи повезани. Максимални ниво воде у каналима, када црпне станице почињу са радом, је 70,20 mnm.

Постојеће стање каналске мреже на подручју, нарочито у насељу Крњача је лоше, а изазвано је вештачким затрпавањем и природним зарастањем канала као и немогућношћу одржавања каналске мреже што је последица заузимања канала и каналског појаса.

Каналска мрежа Панчевачког рита се може класификовати по следећим групама:

- остаци природних водотока (бивши рукавци Дунава) који представљају колекторе највишег реда - Визељ, Каловита и Себеш,
- главни канали који повезују старе рукавце или имају улогу колектора,
- секундарна, плитка каналска мрежа.

У склопу израде Главног пројекта саобраћајнице Северна тангента извршена је регулација канала Визељ а у циљу смањења распона потребне мостовске конструкције.

Траса измештеног канала Визељ диктирана је границама плана детаљне регулације. На почетку и крају, измештено корито канала Визељ уклапа се у постојеће стање. На месту укрштања са саобраћајницом, ширина канала, односно воденог огледала је смањена на 12,0 m. Нагиб косина обала је 1:m=1:1,5. Коте дна канала диктиране су постојећим котама дна канала на почетку и крају измештања тако да задата кота дна канала на месту укрштања из мишљења надлежног водопривредног предузећа није могла бити испоштована јер су постојеће коте дна канала више. Задате коте дна канала биће остварене у склопу чишћења, односно редовног одржавања каналске мреже.

Планирани радови на водотоцима у зони саобраћајнице треба да одрже постојећи режим протицаја и наноса, а начин одводњавања пута (контролисано одвођење и третман вода са асфалтних површина) ће обезбедити висок степен заштите околине. Водотоци на овом потезу представљају уједно и реципијенте за испуштање вода са саобраћајнице након задржавања и третмана.

КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

На саобраћајници Северна тангента пројектована је променљива коловозна конструкција по деоницама, према прогнозираном саобраћајном оптерећењу и према подацима добијеним из геотехничких истражних радова на терену, и то:

Деоница 1:

Коловозна конструкција возне траке је следећа:
хабајући слој АБ11с са ПМБ 5.0cm
БНС22сА 2x7.0cm
дробљени камен 0/31 мм 20.0cm
Основни слој од дробљеног камена 25.0cm
постељица од рефулираног песка CBR $\geq$ 8%

Деоница 2:

Коловозна конструкција возне траке је следећа:
хабајући слој АБ11с са ПМБ 5.0cm
БНС22сА (6.0 +7.0)cm
дробљени камен 0/31 мм 20.0cm
Основни слој од дробљеног камена 25.0cm

Деоница 3:

Коловозна конструкција возне траке је следећа:
хабајући слој АБ11с са ПМБ 5.0cm
БНС22сА (7.0 +8.0)cm
дробљени камен 0/31 мм 20.0cm
Основни слој од дробљеног камена 25.0cm

ДЕНИВЕЛИСАНИ УКРШТАЈИ

На саобраћајници Северна тангента пројектоване су денивелисане раскрснице на зрењанинском путу и за СЦ Ковилово, као и денивелисана раскрсница на зрењанинском путу код гробља Збег.

На основу саобраћајног оптерећења и ранга две укрсне саобраћајнице усвојена је денивелисана раскрсница типа "Детелина", као веза саобраћајнице Северна тангента и Зрењанинског пута. Као што је познато, "Детелина" представља најједноставније решење укрштаја са пуним програмом просторног раздвајања. Ова симетрична функционална шема садржи 4 директне рампе за десна скретања и 4 индиректне рампе за лева скретања, тако да

сваки путни смер има 2 пара изливно-уливних места. Брзина на индиректним рампама је ограничена на 40км/час. Примењени су радијуси хоризонталних кривина од $R_{\min}=50\text{m}$. Максимални подужни нагиби рампи су 5%.

На км 8+794.103 Северне тангенте, пројектована је денивелисана раскрсница типа "пола детелине", а повезује саобраћајницу СТ и будућу локалну везу са СЦ "Ковилово". Облик тип и само постојање денивелисане раскрснице Ковилово, дефинисани су захтевима Инвеститора, ПДР-ом и на основу њега урађеним и усвојеним Идејним пројектом. Постојећа веза СЦ "Ковилово" на саобраћајну инфраструктуру која се тренутно обавља преко Зрењанинског пута, укида се, с обзиром да се на тој локацији пројектује нова денивелисана раскрсница "Зрењанин".

ОБЈЕКТИ

Главни мост – мост преко реке Дунав је конструкција континуалне греде са променљивим попречним профилем. Распони између стубова на Мосту су (2x48,4 м) + (95+172+95 м) + (15x48,4 м) + (9x35 м). Обезбеђен је габарит (висина и ширина) пловног пута Дунава, као међународне реке која припада Коридору 7. Предвиђене су две одвојене мостовске конструкције, ширина по 14,15 м, на заједничким стубовима. Преко реке Дунав предвиђена је континуална конструкција на три распона, 95 м + 172 м + 95 м, променљиве висине носача од 10 м код централног стуба до 4 м у средини распона. Посебан модел је усвојен за пројекат горњег строја док је јединствена конструкција усвојена за пројекат стуба и темеља.

Од већих објеката на траси се, поред Моста преко Дунава, планира још седам мостова од којих треба истаћи надвожњак преко Зрењанинског пута дужине преко 250 м и преко железничке пруге Београд - Панчево и канала Коловита дужине око 642 м и седамнаест плочастих пропуста. Положаји већих објеката на траси су следећи:

Км 4+011.50 – Мост преко Великог канала
Км 5+100.00 – Надвожњак
Км 6+533.42 – Мост преко канала Визељ
Км 7+929.04 – Мост у оквиру Зрењанинске петље
Км 8+794.10 – Надвожњак – петља Ковилово
Км 10+751.46 – Мост преко канала 4-93-1
Км 11+885.03 – Надвожњак
Км 13+369.47 – Мост преко канала 4-92
Км 15+382.16 – Мост преко канала Р-7-3
Км 18+393.50 – Мост преко канала Себеш
Км 19+081.00 – Мост преко железничке пруге
Км 19+820.96 – Подвожњак

ТЕХНИЧКА ИНФРАСТРУКТУРА

Предвиђено је да се на траси пута изврши реконструкција и измештање постојећих електричних инсталација, инсталација водовода, канализације.

Систем вођења саобраћаја обухвата хоризонталну, вертикалну и светлосну сигнализацију са пратећом саобраћајном опремом и условљен је пројектним задатком и захтевима проистеклим због геометријских елемената пута.

Предвиђено је да се на траси пута изврши реконструкција и измештање постојећих електричних инсталација, инсталација водовода, канализације, топловода, гасовода итд. У склопу Главног пројекта саобраћајнице Северна тангента рађен је и пројекат уређења зелених површина. Зеленило понуђеним композиционим решењем одговориће заштитним и функционалним захтевима саобраћаја, а такође и помоћи при успостављању физичке и ликовне равнотеже пута и околине.

ЗАКЉУЧАК

Изградња Северне тангенте са мостом Земун-Борча представља нови модел реализације великих инфраструктурних и развојних пројеката у Србији и резултат је сарадње влада Републике Србије и Народне Републике Кине.

Мост Земун-Борча, као главни објекат на траси саобраћајнице Северна тангента, која је део обилазнице око Београда и повезује Зрењанински и Панчевачки пут, представља регионалну везу између Београда и Јужног Баната, чиме се Коридор 10 стратешки повезује са Коридором 4 и Румунијом.

На овај начин, осим што омогућава бољу саобраћајну везу за преко пола милиона житеља београдских општина Новог Београда, Земуна и Палилуле, стварају се услови за остваривање не само краткорочних (учешће домаће грађевинске оперативе и произвођача материјала) већ и дугорочних економских ефеката, као што су развој стамбених, привредних и других садржаја на банатској страни Дунава, тј. развој новог дела Београда.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анђус, В. Малетин, (2008). Техничка упутства за пројектовање ванградских путева. Београд: Грађевински факултет
- [2] Правилник о основним условима које јавни путеви изван насеља и њихови елементи морају да испуњавају са гледишта безбедности саобраћаја (1981.), Београд: Грађевински факултет
- [3] Анђус, В. Малетин, (1993.) Методологија пројектовања путева. Београд: Грађевински факултет

ПРИКАЗ ГЛАВНОГ ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА ЗА СТАМБЕНО- ПОСЛОВНИ КОМПЛЕКС НА ЛОКАЦИЈИ БИВШЕ КАСАРНЕ „СТЕПА СТЕПАНОВИЋ” НА ВОЖДОВЦУ У БЕОГРАДУ

Раде Богдановић, дипл.инж.грађ.

bogdanovicr@sicip.co.rs.

Милица Симић, дипл.инж.грађ.

simicm@sicip.co.rs.

Миодраг Радека, дипл.инж.грађ.

radekam@sicip.co.rs,

Саобраћајни Институт ЦИП, Немањина 6, Београд

Стручни рад

Резиме: Циљ пројекта је да се у оквиру локације сагледавајући техничку проблематику, дефинишу технички елементи саобраћајне инфраструктуре којом ће се извршити саобраћајно опслуживање објекта унутар комплекса као и могућност везе истог са постојећом саобраћајном инфраструктуром. Главни пројекат је израдио Саобраћајни Институт ЦИП, а за потребе Инвеститора "Грађевинска дирекција Србије".

Кључне речи: Главни пројекат саобраћајница.

PRESENTATION OF THE FINAL ROAD DESIGN FOR RESIDENTIAL-OFFICE COMPLEX ON THE LOCATION OF FORMER MILITARY BARRACKS "STEPA STEPANOVIC" IN VOZDOVAC MUNICIPALITY, IN BELGRADE

Rade Bogdanovic, B.Sc., bogdanovicr@sicip.co.rs.

Milica Simic, B.Sc., simicm@sicip.co.rs.

Miodrag Radek B.Sc., radekam@sicip.co.rs,

Institute of transportation CIP, Nemanjina 6, 11000 Belgrade

Professional paper

Summary: The purpose of this design is to define technical elements of traffic infrastructure within the complex and its connectivity with the existing infrastructure, on the given location. The Final design has been prepared in the Institute of Transportation CIP, and for the Investor - "Building Directorate of Serbia".

Key words: Final design of roads.

УВОД

Локација објекта налази се на простору бивше касарне " Степа Степановић " у београдском насељу Вождовац. У ширем смислу омеђена је постојећим Улицама Војводе Степе, Кружни пут, Кумодрашка и Улицом Душана Јовановића.

Површина локације обухваћене пројектом је око 42,36 ha. На локацији је предвиђена изградња станова и објекта за јавно коришћење (две школе, два вртића и један пословно-комерцијални објекат). Комплекс је подељен у 7 грађевинских парцела. Према структури у објектима високоградње биће 4615 стамбених јединица и 149 локала. Укупна нето површина локала износи 8712m².

Због лакше оријентације и према значају све саобраћајнице комплекса су подељене на примарне, секундарне и интерне.

Примарне саобраћајнице су ободне које окружују комплекс и имају везу са спољњом саобраћајном инфраструктуром.

Секундарне саобраћајнице су саобраћајнице које пролазе кроз комплекс и повезане су са примарним саобраћајницама. У функционалном смислу прикупљају саобраћај из стамбених блокова и усмеравају га на ободне - примарне саобраћајнице.

Интерне саобраћајнице су такозване блоковске саобраћајнице које у саобраћајном смислу напајају објекте унутар грађевинских парцела. Саобраћајним решењем поред класичних трокраких и четворокраких раскрсница предвиђене су и две кружне раскрснице.

СИТУАЦИОНИ ПЛАН, ПОДУЖНИ И ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ САОБРАЋАЈНИЦА

Трасе свих саобраћајница пројектоване су у складу са Урбанистичким пројектом који је дефинисао њихове ситуационе положаје, грубу нивелацију и елементе попречног профила. Према техничким елементима хоризонталног и вертикалног плана пројектоване саобраћајнице задовољавају услове за кретање противпожарних и комуналних возила. Укупна осовинска дужина примарних и секундарних саобраћајница предвиђених за изградњу износи 5,3km а интерних 4,5 km.

Све пројектоване саобраћајнице имају обострано пројектована паркинг места за путничке аутомобиле. Паркинг места су стандардних димензија 2,50x5.00m са застором од бетонских растер елемената „бетон-трава” и посебно обрађеним местима за саднице дрвећа. У склопу паркинг простора предвиђена су и паркинг места за паркирање аутомобила за превоз инвалида, као и посебне рампе за излаз са ових паркинг места на тротоар. Паркинг места за инвалиде су са асфалтним коловозним застором. Такође, у зони пешачких прелаза пројектоване су рампе за кретање лица у инвалидским колицима.

У склопу габарита саобраћајница иза паркинг места пројектом су предвиђене обостране површине за кретање пешака ширине 2–3m, зависно од микро локације.

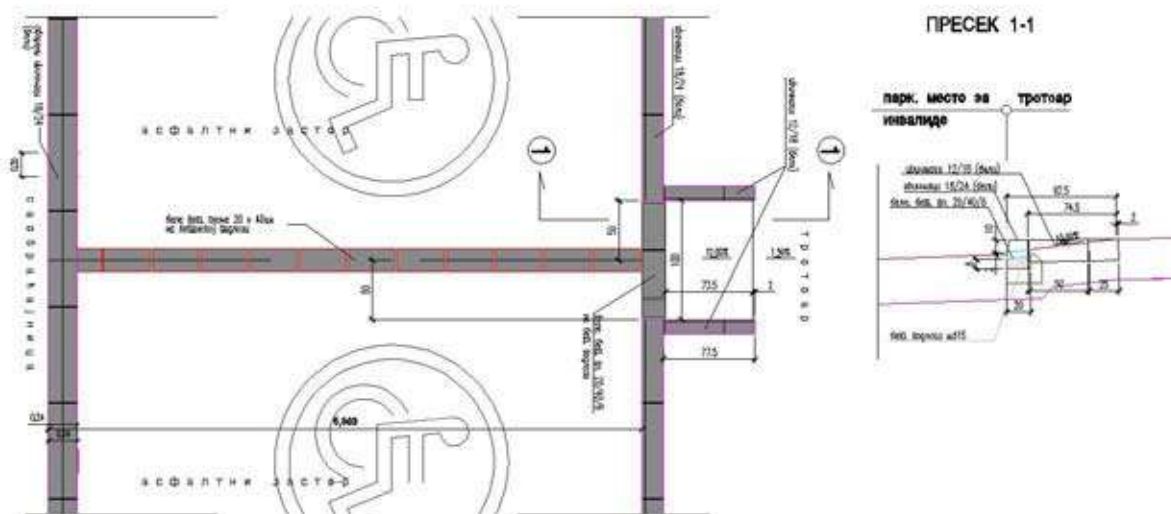
У комплексу бивше касарне на свим површинама и у објектима остварен је следећи број паркинг места:

- отворено паркирање3354 ПМ
- гаражно паркирање1428 ПМ
укупно: 4782 ПМ

Од оствареног броја паркинг места 242 паркинг места су предвиђена за паркирање возила инвалида.



Слика 1. Прегледна карта комплекса



Слика 2. Детаљ рампе за излаз са паркинг места за возило инвалида на тротоар.



Слика 3. 3-Д модел дела комплекса.

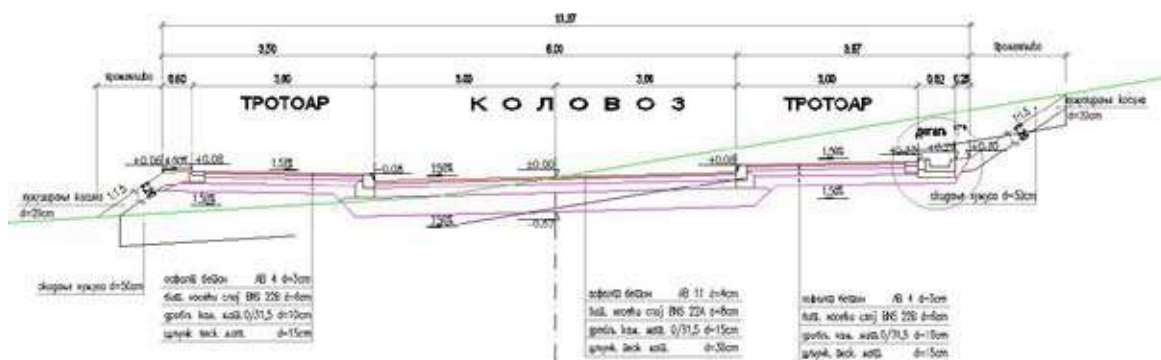
Нивелационо решење саобраћајница условљено је конфигурацијом терена комплекса, тачкама прикључака на постојећу саобраћајну инфраструктуру, нивелационим односима са пројектованим објектима, ограничењима везаним за кретање противпожарних и комуналних возила и другим бројним разлозима који проистичу из сложености локације. Висинска разлика између вишег дела локације (према Улици војводе Степе) и нижег дела локације (према Улици Кумодрашка-пут за индустријску зону), је на појединим местима чак и до 25m на релативно краткој дужини. Ова висинска разлика у великој мери је условила генерално нивелационо решење.

Уздужни профили, односно нивелете саобраћајница су пројектована сходно ограничењима условљеним пролазом комуналних и противпожарних возила, и конфигурацијом терена с тим што се настојало да обим земљаних радова буде што мањи као и да се постигну што повољнији нагиби с обзиром на експлоатацију у зимском периоду и трошкове одржавања који из тога проистичу.

У **попечном профилу** саобраћајнице су пројектоване сходно условима из расположиве планске документације. Све саобраћајнице су предвиђене за двосмерни саобраћај.

Попречни нагиб коловоза у правцу износи 2,50% а у кривинама сходно примењеним радијусима. Генерални попречни нагиб паркинга од растер бетонских елемената „бетон-трава“ износи 4% , док је пројектовани попречни нагиб тротоара 1,5%

Са обе стране коловоза су пројектована управна паркинг места стандардних димензија 5 x 2,5m. Свака четврта разделница паркинг места има остављено место за садницу дрвета димензија отвора 82 x 82cm. У склопу паркинга пројектована су паркинг места за инвалиде димензија 3,50 x 5.0m са асфалтним коловозним застором и рампом за излаз на тротоар. Дуж паркинг места са спољне стране пројектовани су тротори са асфалтним застором. На потезима где нема паркинг места (зоне раскрсница) између коловоза и тротоара предвиђена је зелена затрављена површина. У зони пешачких прелаза лоциране су рампе за кретање лица са инвалидитетом.



Слика 4. Карактеристични попречни профил саобраћајнице у засеку.



Слика 5. 3-Д модел дела комплекса са кружном раскрсницом.

Оивичење пројектованих површина је пројектована са стандардном путном галантеријом беле боје. За оивичење коловоза према зеленој површини или тротоару примењени су бели бетонски ивичњаци 18/24 са горњом површином денивелисаном у односу на површину коловоза за 12cm. Оивичење коловоза према паркингу је остварено упуштеним обореним ивичњацима денивелисаним за 6cm у односу на површину коловоза. Разделнице паркинг места су пројектоване од белих бетонских плоча 20x40x8cm на бетонској подлози. Места за садницу су оивичена бехатон правоугаоним плочама 10x20x8cm такође на бетонској подлози.

Оивичење тротоара према зеленим површинама је остварено белим бетонским плочама 20 x 40 x 6cm на бетонској подлози, док је оивичење према каналети са бетонским плочама и баштенским ивичњацима 12/18cm.

Банкине до тротоара су пројектоване са ширином од 0,50m, и нагибом у спољну страну од 4%. Косине насипа и усека су пројектоване са нагибом 1:1,5. Предвиђене су за хумузирање слојем хумусног материјала дебљине 20cm са засејавањем травом.

ГЕОЛОШКО - ГЕОТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

Простор предвиђен за изградњу налази се на надморској висини од 160-195m. У геолошком погледу терен изграђују насути материјали глиновитог састава, глиновито прашинасти и лесни седименти као и карбонатни седименти. Најраспрострањенији су карбонатни седименти заступљени лапоровитим глинама, глиновитим и песковитим лапорима, лапорцима, пешчарима и кречњацима.

Подземна вода је уочена до дубине од 1 до 5m испод површине терена а просечна дубина појаве подземне воде је 2-3m. Карактеристика локације је низак Калифорнијски индекс носивости ($CBR = 3-5\%$), осетљивост тла на влажење, дебљина хумуса око 0,50m и др.

Према погодностима за грађење терен је рангиран од условно повољаног до неповољаног, зависно од микролокације.

ОДВОДЊАВАЊЕ

Одводњавање пројектованих површина се обавља гравитационо попречним и подужним нагибима површина и системом зацевљене кишне канализације.

Подесним подужним и попречним нагибима омогућено је ефикасно одвођење површинских вода према сливницима.

За прихватање воде са косина и спречавање да се иста разлива преко тротоара, паркинга или коловоза пројектоване су монтажне каналете. Вода се из каналета преко тачкастих сливника води до реципијента.

Одводњавање постељице се одвија гравитационо. С обзиром да су дуж саобраћајница предвиђени ровови за инсталације као и да је пројектована дренажа целог комплекса, није пројектован посебан дренажни систем уз саобраћајницу.

КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

Пројектована је следећа коловозна конструкција:

Примарне и секундарне саобраћајнице:

Врста материјала	Дебљина слојева (cm)
асфалт-бетон АБ11	4
битуминизирани носећи слој БНС22А	8
дробљени камени агр. крупноће 0/31mm	15
шљунковито-песковити материјал	30
Укупно:	57

Интерне саобраћајнице:

Врста материјала	Дебљина слојева (cm)
асфалт-бетон АБ11	4
битуминизирани носећи слој БНС22А	7
дробљени камени агр. крупноће 0/31mm	12
шљунковито-песковити материјал	25
Укупно:	48

За површине за паркирање:

Врста материјала	Дебљина слојева (cm)
Растер „бетон трава”	10
песак	3
Мешавина шљунка и земље (2:1)	25
Укупно:	38

На површинама за паркирање инвалида:

Врста материјала	Дебљина слојева (cm)
асфалт бетон АБ11	4
битуминизирани носећи слој БНС22А	7
дробљени камени материјал 0/31.5mm	12
шљунковито песковити материјал	15
Укупно:	48

Тротоари:

Врста материјала	Дебљина слојева (cm)
асфалт бетон АБ 4	3
битуминизирани носећи слој БНС22Б	6
дробљени камени материјал 0/31.5mm	10
шљунковито песковити материјал	15
Укупно:	34

За прелазне коловозе кружних раскрсница:

Врста материјала	Дебљина слојева (cm)
бехатон полигонал плоче	8
песак	3
бетонска подлога МБ 15	10
шљунковито песковити материјал	20
Укупно:	41

На површинама око подземних контејнера:

Врста материјала	Дебљина слојева (cm)
бехатон полигонал плоче	6
песак	3
бетонска подлога МБ 15	10
шљунковито песковити материјал	15
Укупно:	34

ЗАКЉУЧАК

У наредном периоду Влада Републике Србије је пред себе поставила задатке усмерене између осталог и ка побољшању животног стандарда грађана.

Изградња стамбено-пословног комплекса „Степа Степановић“ је корак ка остварењу тог циља јер ће грађани у поступку решавања стамбених проблема имати бољу и повољнију понуду.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анђус В., Малетин М. (2008.): Техничка упутства за пројектовање ванградских путева. Београд: Грађевински факултет.
- [2] Анђус В., Малетин М., Катанић Ј. (2010.): Техничка упутства за пројектовање градских саобраћајница.
- [3] Прописи за пројектовање путева (1981.) Београд: Грађевински факултет
- [4] Анђус, В. Малетин, М. (1993.) Методологија пројектовања путева. Београд: Грађевински факултет

Naše betonske
zaštitne barijere su
fleksibilne i čvrste.

Odaberite odgovarajući sistem
zaštite saobraćaja.



DELATABLOC®
SAFETY BARRIERS

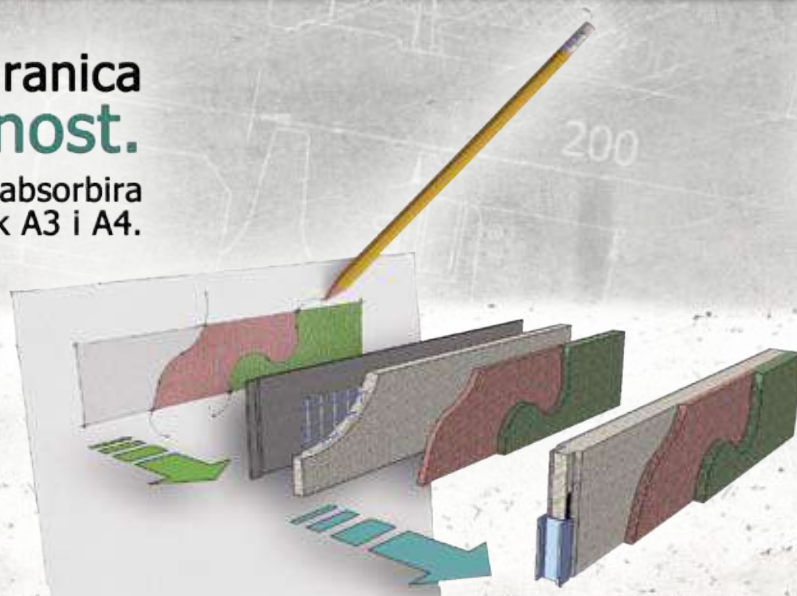


Jedina je granica
vaša kreativnost.

Sada vaš dizajn absorbira
zvuk A3 i A4.



PHONOBLOC®
NOISE BARRIERS



DELATABLOC International GmbH

Aškerčeva ulica 6,
9000 Murska Sobota, Slovenija

P: +386 817 101 35

F: +386 817 101 93

office@deltabloc.rs

www.deltabloc.rs

27.28.29.30 MAR
2012 Intertraffic
AMSTERDAM

Posetite naš štand broj **04.206**

ISPITIVANJE SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE I FOTOMETRIJSKA MERENJA U BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

dr **Vladan Škerović**, dipl.ing.

Nikola Galović, dipl.ing.

Mirko Gordić, dipl.ing.

Milan Došlić, dipl.ing.

Milan Božić, dipl.ing.

AMSS-Centar za motorna vozila

Stručni rad

Apstrakt: Od velikog je značaja da oni objekti i pobude koje moraju biti uočene u cilju izvođenja uspešne i sigurne vožnje, budu ti koji će biti prvi uočeni i locirani od strane vozača [1]. Laboratorija za fotometriju AMSS - Centra za motorna vozila stvorila je uslove za ispitivanje i ocenu usaglašenosti svih vrsta signalne opreme koja se koristi u saobraćaju, uključujući i metodu merenja fotometrijskih parametara (luminancije i osvetljenosti) instalacija javnog funkcionalnog osvetljenja na saobraćajnicama, odnosno svih parametara puta koji su predmet vizuelne percepcije učesnika u saobraćaju.

Ključne reči: fotometrija, saobraćajnice, signalizacija, vizuelna percepcija, osvetljenje, putevi

TESTING OF SIGNALING EQUIPMENT IN TRAFFIC AND PHOTOMETRIC MEASUREMENTS IN TRAFFIC SAFETY

Vladan Škerović, Ph.D.,

Nikola Galović, B.Sc.

Mirko Gordić, B.Sc.

Milan Došlić, B.Sc.

Milan Božić, B.Sc.

AMSS- Motor vehicle center

Professional paper

Abstract: It is of some importance that those objects and stimuli that need to be seen for the successful and safe performance of driving are in the fact first located and noticed by a driver. Laboratory for photometry AMSS-Motor vehicle center established the conditions for testing and conformity assessment for all kinds of signaling equipment in traffic, including the methods for measurements photometric parameters in road lighting (luminance and illuminance), and all parameters that are subject of drivers visual perception.

Keywords: photometry, roads, markings, visual perception, lighting

Uvod

AMSS - Centar za motorna vozila razvio je projekat Laboratorije za ispitivanje, sa ciljem da se ova, za bezbednost saobraćaja, posebno važna oblast uredi u skladu sa svim međunarodnim i nacionalnim standardima vezanim za ovu problematiku.

Razvoj laboratorije za ispitivanje uključuje realizaciju metoda ispitivanja u skladu sa važećim standardima, kao i ispunjavanje opštih zahteva za kompetentnost laboratorije za ispitivanje u skladu sa ISO 17025:2006. Akreditacija kod Nacionalnog akreditacionog tela (ATS – Akreditaciono telo Srbije) kao ispitne laboratorije a zatim i kao Sertifikacionog tela za saobraćajnu signalizaciju, proces je koji je neophodan da bi sve pomenute aktivnosti bile formalno zaokružene u skladu sa međunarodno prihvaćenom praksom.

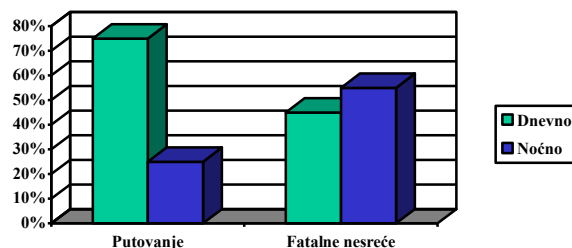
U našoj zemlji, kao ni u zemljama u okruženju do sada nije postojala nikakva praksa u pogledu sistemskih rešenja vezanih za ispitivanje i sertifikaciju saobraćajne signalizacije. Generalno je prepoznato da je vid najvažniji način čulnog opažanja koji se koristi za prikupljanje informacija u toku vožnje, obuhvatajući do 90% ukupnih prikupljenih informacija [1].

Od velikog je značaja da oni objekti i pobude koje moraju biti uočene u cilju izvođenja uspešne i sigurne vožnje, budu ti koji će biti prvi uočeni i locirani od strane vozača [1].



Slika 1. Put noću

Neadekvatna signalizacija i saobraćajni znaci i oznake na kolovozu mogu imati značajan uticaj na učestalost teških saobraćajnih nesreća. Iako se većina putovanja obavlja u dnevnim uslovima vožnje, većina teških saobraćajnih nesreća se događa noću.



Slika 2. Statistika saobraćajnih nesreća

Elementi puta koji su predmet vizuelne percepcije vozača:

- Saobraćajni znaci
- Oznake na kolovozu
- Osvetljenje saobraćajnica

Saobraćajna signalizacija kao integralni deo puteva i kao jedan od ključnih faktora koji utiču na bezbednost saobraćaja obuhvaćena je čitavim nizom međunarodnih i nacionalnih standarda, koji propisuju uslove koje ona mora da zadovolji, a u kojima su propisane i metode za njeno ispitivanje i sertifikaciju.

Saobraćajna signalizacija

Pod saobraćajnom signalizacijom podrazumevaju se:

- Fiksni vertikalni saobraćajni znaci
- Horizontalne oznake na kolovozu
- Svetlosna signalizacija

Standardi koji se primenjuju za saobraćajnu signalizaciju – horizontalnu i vertikalnu:

- SRPS EN 1436 – Materijali za obeležavanje puta – Performansa oznake za učesnike u saobraćaju
- SRPS EN 12899-1 – Fiksni, vertikalni saobraćajni znakovi na putevima

Ispitivanje saobraćajne signalizacije uključuje (za sve navedene karakteristike AMSS-Centar za motorna vozila, razvio je i postavio metode u skladu sa važećim standardima):

- Karakteristike vidljivosti
- Trajnost
- Opterećenja
- Ispitivanje karakteristika vidljivosti (u skladu sa SRPS EN 12899-1)
 - Hromatičnost (boja) pri uslovima dnevne svetlosti i u noćnim uslovima pri osvetljavanju od strane farova
 - Faktor luminancije
 - Retrorefleksivnost - koeficijent retrorefleksije
- Trajnost
 - Otpornost na udar (u skladu sa SRPS EN 12899-1)
 - Otpornost na vremenske uslove (EN ISO 4892-2 ili EN ISO 877:1996 metoda A)
 - Otpornosti na opterećenja (u skladu sa SRPS EN 12899-1)

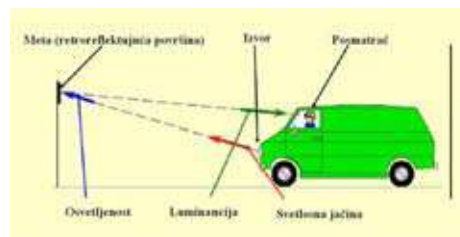
Retrorefleksija – Fotometrija

Retrorefleksivnost je ključni parametar za noćnu vidljivost. Znaci koji su vidljivi u dnevnim uslovima, ako nemaju odgovarajuću karakteristiku retrorefleksivnosti, u noćnim uslovima postaju potpuno nevidljivi.



Slika 3. Saobraćajni znakovi u dnevnim i noćnim uslovima u zavisnosti od koeficijenta retrorefleksije

Saobraćajni znaci i oznake na kolovozu su ti koji obezbeđuju noćno vođenje

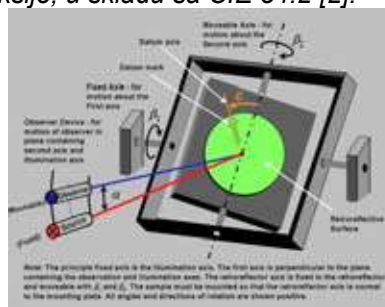


Slika 4. Priroda retrorefleksije

Koeficijent Luminancije, koji predstavlja odnos luminancije površine i osvetljenosti na površini

$$R_L = L/E \quad (\text{cd/lx m}^2)$$

u ovom slučaju se definiše kao koeficijent retroreflektovane luminancije, odnosno koeficijent retrorefleksije, u skladu sa CIE 54.2 [2].



Slika 5. CIE goniometrijski sistem

Ovim dokumentom dati su:

- Opšte definicije pojmova (definicije uglova, apertura)
- Definisani geometrijski sistemi
- Fotometrijske definicije
- Metode merenja i izvori merne nesigurnosti
- Definisani zahtevi u pogledu merne opreme i zadate tolerancije

U laboratoriji je realizovana metoda direktnog merenja luminancije koja podrazumeva merenje koeficijenta retroreflektovane luminancije po definiciji, direktnim merenjem luminancije površine retroreflektora luminansmetrom, odnosno osvetljenosti u ravni reflektometra luksmetrom. Merenje se obavlja u CIE goniometrijskom sistemu.

Izvori nesigurnosti merenja koeficijenta retrorefleksije su:

- Geometrijske greške postavljanja u referentni položaj

$$u(Q) = (dQ/dp)u(p)$$

gde je $u(Q)$ standardna nesigurnost usled ovog uticaja, dQ/dp je koeficijent osetljivosti koji se utvrđuje eksperimentalno, a $u(p)$ je nesigurnost zauzimanja položaja (merenje rastojanja, uglova.)

- Uticaj izabranih apertura izvora i fotometrijskog prijemnika pri korišćenju standardnih-preporučenih apertura ovaj uticaj postaje zanemarljiv
- Linearnost(mora da bude manja od 1 %)
- Realizacija CIE standardnog izvora A i spektralna osetljivost fotometrijskog detektora (prilagođenost izvora $T_b=2856$ K, i prilagođenost spektralne osetljivosti detektora krivoj $V(\lambda)$)
- Transfer standard(dobija se ponovljenim merenjima na radnom etalonu)
- Stabilnost merenog materijala u vremenu (mali uticaj-okolo 0,1% u toku nekoliko meseci)

Zahtevi u pogledu instrumentacije koji su ispunjeni u okviru laboratorije su:

- Izvor svetlosti
CIE standardni izvor A ($2856 \text{ K} \pm 20 \text{ K}$)
Uniformnost u ravni uzorka 5 %
Stabilnost 1 %
- Fotometar
Osetljivost dovoljna da očitavanja za izvor i ispitivani retroreflektor imaju rezoluciju od najmanje 1 deo u 50.
Linearnost $\leq 1\%$
 $f1'$ (greška spektralne osetljivosti prema CIE 69-187) $\leq 3 \%$
Stabilnost merenja bolja od 1 %
- Zauzimanje uglova i merenje rastojanja
Ugao posmatranja - tolerancije 1% od vrednosti ugaone aperture fotometra
Preporučeno rastojanje od uzorka do izvora, odnosno detektora je 15 m (10 m-30 m) – tolerancija 0,01 m
Razlika između udaljenosti izvora i udaljenosti prijemnika ne bi trebalo da bude veća od 0,05%
Aperture izvora svetlosti i fotometra 0,10 za uglove posmatranja od 0,20 do 0,50.

Ostala ispitivanja u okviru laboratorije

Pored ispitivanja saobraćajnih znakova laboratorija je realizovala i vrši i sledeća merenja i ispitivanja:

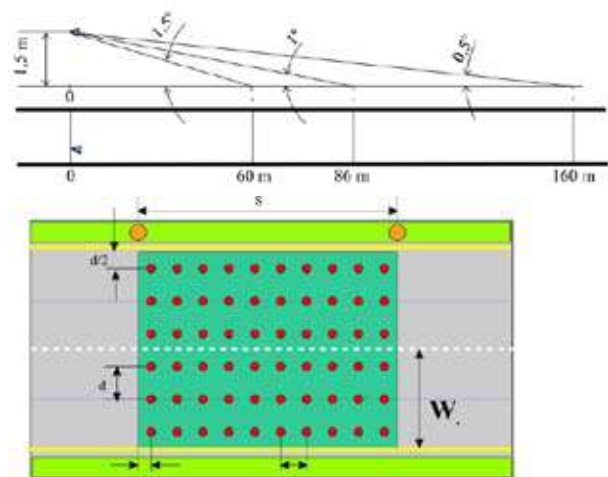
- Merenje i ispitivanje svetlosne jačine i luminancije signalnih svetala i samosvetlećih saobraćajnih znakova(sa unutrašnjim osvetljenjem)
- Ispitivanje znakova sa promenljivim porukama u skladu sa SRPS EN 12966
- Merenje osvetljenosti i luminancije na saobraćajnicama prema Publication CIE30-2(TC-4.6)1982: Calculation and measurement of Luminance and illuminance in road lighting, odnosno CIE 140-2000
- Merenje sistema svetlosnog obeležavanja na aerodromima prema ICAO (INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION) ANNEX 14 INTERNATIONAL STANDARDS AND RECOMMENDED PRACTICES AERODROMES, ANNEX 14 TO THE CONVENTION ON INTERNATIONAL CIVIL AVIATION VOLUME I AERODROME DESIGN AND OPERATIONS, THIRD EDITION - JULY 1999

- Merenje fotometrijskih karakteristika svetlosne signalizacije koja se koristi u saobraćaju
- ISO 16508/CIE S006.1/E : joint ISO/CIE standard: Road traffic lights - Photometric properties of 200 mm roundel signals (1999)
- SRPS EN 12368:2005 Oprema za kontrolu saobraćaja – Signalne glave

Merenje osvetljenosti i luminancije

Laboratorija za fotometriju AMSS-Centra za motorna vozila, akreditovala je metodu merenja fotometrijskih parametara (luminancije i osvetljenosti) instalacija javnog funkcionalnog osvetljenja na saobraćajnicama, uključujući kritična mesta kao što su tuneli i raskrsnice [3].

Ovim merenjima se po prvi put kod nas može proveriti da li izvedeno stanje odgovara zahtevima projekta, kao i da li instalacija u eksploataciji radi u skladu sa zahtevima. Merenje se vrši na licu mesta, na saobraćajnicama, u noćnim uslovima, pri redovnom napajanju električnom energijom instalacija Javnog osvetljenja (da sijalice rade na nazivnoj snazi). Metoda ispitivanja, merenja svetlosne jačine i osvetljenosti je direktna metoda merenja luksmetrom, odnosno kod luminancije-direktno merenje luminansmetrom [3]. Merenje se vrši sa instrumentom postavljenim na visinu od 1,5 m iznad površine puta, pri čemu se pojedinačna merena tačka nalazi na rastojanju od 60 m (rastojanje prvog poprečnog reda tačaka od tačke posmatranja).



Slika 6. Raspored tačaka i pozicija posmatrača

Srednja luminancija se racuna iz merenja u pojedinačnim tačkama. Tačke su rasporedjene na jednakim rastojanjima između dve svetiljke, 10 tačaka na rastojanju od po 5 m uzdužno. Poprečni raspored tačaka treba da bude takav da ima po pet tačaka u svakoj od kolovoznih traka, sa jednom tačkom na centru kolovozne trake.

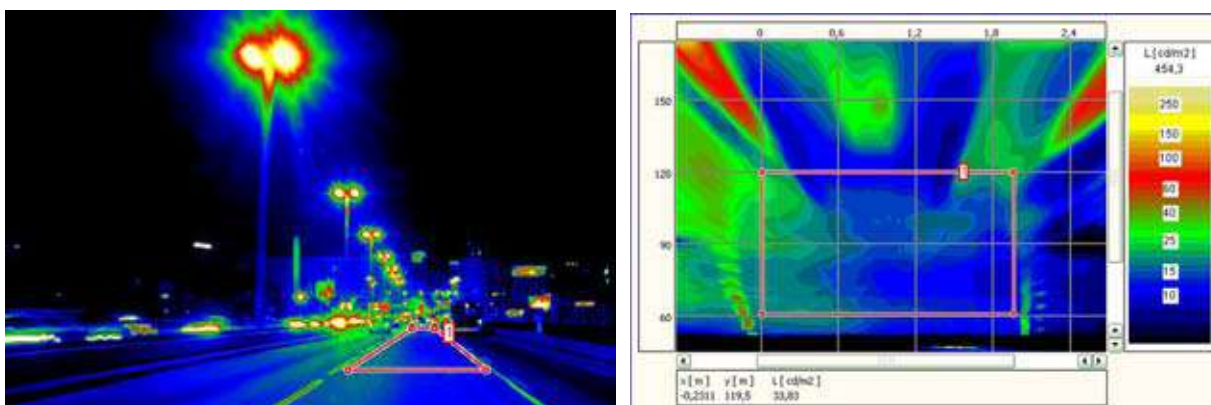
IRAP projekat

Među najvažnijim novinama koje su plod razvoja u okviru AMSS-CMV je realizacija vozila i metodologije snimanja puteva po IRAP tehnologiji. Specijalno vozilo za snimanje i ocenu puteva po IRAP tehnologiji (International Road Assessment Program) AMSS –Centra za motorna vozila, dobilo je Međunarodnu akreditaciju od strane IRAP-a, kao jedno od ukupno tri takva vozila u Evropi.

Skoro je završen rad na unapređenju samog vozila i cele tehnologije IRAP uvođenjem specijalne kamere i celog sistema za snimanje parametara saobraćajne signalizacije, kao i fotometrijskih parametara osvetljenja saobraćajnica iz vozila u pokretu.



Slika 7. IRAP vozilo



Slika 8. Snimak fotometrijskih parametara osvetljenja saobraćajnica iz vozila u pokretu.

Zaključak

Laboratorija za fotometriju je realizovala niz metoda kojima je praktično obezbeđeno ispitivanje i utvrđivanje usaglašenosti sa zahtevima odgovarajućih standarda svih vrsta signalne opreme koja se koristi u oblasti saobraćaja, pa samim tim čini sastavni deo putne infrastrukture. Ispitivanjem puteva u skladu sa IRAP, kao i merenjem fotometrijskih parametara izvedenog stanja instalacija funkcionalnog osvetljenja saobraćajnica, zaokruženo je ispitivanje puteva i saobraćajnica u smislu parametara koji su predmet vizuelne percepcije učesnika u saobraćaju.

U saradnji sa nadležnim ustanovama (organima uprave i preduzećima), cilj AMSS – Centra za motorna vozila je da se kroz ove aktivnosti trajno utiče na povećanje opšte bezbednosti svih učesnika u saobraćaju, primenom svih standarda kvaliteta.

Literatura

- [1] CIE137-2000: The conspicuity of traffic signs in complex background
- [2] 54.2-2001: Retroreflection: Definition and measurement
- [3] CIE30-2(TC-4.6) 1982: Calculation and measurement of Luminance and illuminance in road lighting

ОПРЕДЕЉИВАЊЕ ПОЈМА "МОТОРНОГ ВОЗИЛА" КАО ОПАСНЕ СТВАРИ У ДРУМСКОМ САОБРАЋАЈУ

др Зоран Илкић, дипл. правник
zoran.ilkić@ddor.co.rs
"ДДОР НОВИ САД" а.д.о., Вршац

Стручни рад

Резиме: Савремени друмски саобраћај проучавају различите научне дисциплине. Између осталих, поједине његове аспекте нормирају и правне науке, пре свих – право осигурања. Да би жртве саобраћаја реализовале своје право на накнаду штете, неопходно је да буде испуњено више законских услова. У овом раду аутор указује на нежељене последице модерног саобраћаја и на основне претпоставке везане за накнаду штете, а тежиште истраживања је на дефинисању појма "моторног возила", будући да од њега у основном зависи умногоме приступ модерном концепту заштите оштећених.

Кључне речи: друмски саобраћај, моторно возило, пут, саобраћајне несреће.

APPROPRIATION OF TERM "VEHICLE" AS A DANGEROUS THING IN ROAD TRAFFIC

Zoran Ilkić, LL.D, BL.
zoran.ilkić@ddor.co.rs
"DDOR NOVI SAD" a.d.o., Vršac

Professional paper

Abstract: Great variety of scientific disciplines studies modern-day road traffic. Amongst others, legal sciences jurisprudences standardize some of it's aspects, prior to all – insurance law. It is needed for several legal requirements to be fulfilled, in order for injured party to implement the right for indemnity. In this paper, authors indicates on unintended consequences of modern traffic and on primary statements related to indemnity, with him being centered on defining conception of "vehicle", given that approach to modern conception of protection of injured party significantly depends on it.

Key words: road traffic, vehicle, road, traffic accident.

1. Увод

Живот модерног човека више се не може замислити без моторног возила. Оно за данашњег човека није луксуз, већ средство за задовољавање многих његових важних потреба. Али, од употребе моторних возила човечанство нема само огромних користи, него трпи и огромне штете. Због огромне снаге која је у њима сконцентрисана, може се рећи да стварају једну од највећих опасности које данас прете човеку. Опасностима су изложени како они који се превозе моторним возилима, тако и лица ван возила.

2. ОПРАВДАНОСТ ПОТРЕБЕ ПРОУЧАВАЊА ПРЕДМЕТНЕ МАТЕРИЈЕ

Према подацима Српског Комитета за безбедност саобраћаја,¹ на путевима Републике Србије просечно погине око 900 људи годишње. Сваког дана догоди се око 185 саобраћајних незгода, где се повреди око 60 особа. За последњих 30 година живот је изгубило више од 40.000 људи,² а повређен је сваки шеснаести грађанин наше земље. У првих девет месеци 2009.г. догодило се скоро 50.000 саобраћајних несрећа, погинуле су 642 особе, а повређено је 16.500 људи. За исти период у 2010.г. било је више од 34.000 несрећа, погинуло је 464 људи, док је повређено скоро 14.000 учесника у саобраћају.³ И прегледом домаће дневне штампе може се уочити да на путевима Србије сваког дана једно до три лица изгубе живот. Страдање у удесима је водећи узрок смрти популације од 10. до 24. године,⁴ а губици у саобраћају крећу се и до 4% свих умрлих у једној земљи.⁵ Наша држава и друштво сада годишње троше једну милијарду евра на последице саобраћајних незгода (2,3% БДП), тј. сваког дана око 2,7 мил. евра. У 2008.г. претрпљена материјална штета процењена је на око 700 мил. евра.

На глобалном нивоу, саобраћајне незгоде су до 1990.године однеле око 30 милиона живота, а у току 1990.године на светској листи узрочника смртности попеле су се на девето место. У свету годишње страда у саобраћају преко 100.000 људи, од чега половина у земљама Европске уније.⁶ Процењује се да ће до 2020.г саобраћајне несреће, као узрочник смрти, заузимати треће место. Истовремено, више од 1,5 милиона Европљана претрпи телесне повреде, при чему њих око 150.000 остане са трајним оштећењем здравља.

Према једној студији Светске здравствене организације, извршеној на основу података из 178 земаља, у саобраћајним несрећама у свету сваке године погине више од 1,2 милиона људи, а између 20 и 50 милиона претрпи разне повреде.

¹ <http://www.kbs.rs/kbs/pages/cinjenice.php>, стр. 1-3, 10.11.2010.год.

² <http://www.rts.rs>, вести, 21.11.2010.год., извор: Српски комитет за безбедност саобраћаја.

³ <http://www.blic.rs/>, 21.11.2010.год.

⁴ <http://www.danas.rs/danasrs/hronika>, 21.11.2010.год.

⁵ Драгач, Р. (1999). *Безбедност друмског саобраћаја III*. Београд: Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, 11.

⁶ Нпр., у Аустрији је регистровано готово 6 милиона моторних возила. Године 2008. је пријављено 542.449 штета, за које је исплаћено преко 1,2 милијарде евра. Дакле, у просеку је свако десето возило проузроковало штету у саобраћајној несрећи трећим лицима, а просечна штета је износила 2.200 евра (Извор: *Versicherungsrundschau*, бр. 1-2/2010, према: Ревиија за право осигурања, Београд, 2010, бр. 2/2010, стр. 92-93); у Немачкој је у 2008.години погинуло 656 лица само на мотоциклу, док је у 2009.години таквих лица било 4.169. У Европи на мотоциклима погине више од 40.000 људи годишње. Према упоредним подацима о броју страдалих таквих учесника у саобраћају за 2007.годину, погинуло је 60 људи на милион становника, а нпр. у Литванији 218. Извор: http://www.gdv.de/Downloads/Positionen_2010/Positionen_71.pdf, стр. 16, 10.11.2010.год.

Оне су биле девети узрок смртности у свету 2004. године, а један од прва три међу популацијом од 5. до 44. године. Од ове цифре, 46% били су пешаци, бициклисти и мотоциклисти. Број погинулих ће достићи 2,4 милиона људи годишње до 2030. године, те ће несреће на путевима бити пети узрок смртности у свету.⁷

Разумљиво је зашто се у многим научним областима друмском саобраћају посвећује знатна пажња. У техничким наукама, тежи се конструисању све бољих и сигурнијих возила. У медицини, истраживања су усмерена на људски фактор као узрочник саобраћајних незгода и на побољшању метода за лечење повређених у тим незгодама. У области права, разни моменти у вези са употребом моторних возила такође заузимају важно место. Управно право регулише саобраћај на јавним путевима, уз прописивање мера за безбедност саобраћаја и за кажњавање оних који се не придржавају одредаба којима је саобраћај регулисан. Кривично право регулише кривичну одговорност возача, који употребом возила, проузрокују неосновану опасност за друга лица и имовину. Имовинско право одређује ко ће, у којим случајевима и у ком обиму накнадити штету, ако би неком лицу била проузрокована штета у саобраћају.

3. ПРЕДУСЛОВИ ОДГОВОРНОСТИ ЗА НАКНАДУ ШТЕТЕ

У готово свим правним системима, да би била репарирана, захтева се да је штета проузрокована под одређеним условима. Неопходно је: 1). да је штета настала употребом моторног возила; 2). да постоји (непосредна или посредна) узрочна веза између проузроковане штете и употребе возила; 3). да је штета проузрокована у саобраћају, без обзира да ли је било материјалног контакта са моторним возилом, или не; и 4). да је до употребе моторног возила дошло на јавном путу (са тенденцијом екстензивног тумачења појма пута на коме се несрећа догодила) или барем, на јавној површини приступачној за саобраћај.

4. ОПРЕДЕЉИВАЊЕ ПОЈМА "МОТОРНОГ ВОЗИЛА" СА АСПЕКТА НОРМИ ПРАВА ОСИГУРАЊА

Уговор о осигурању од аутоодговорности је усмерен на тачно одређено моторно возило, тј. на накнаду штете коју може изазвати моторно возило које је означено у уговору о осигурању.

Тако, моторно возило служи за индивидуализацију ризика. Због тога је потребно утврдити прецизну дефиницију моторног возила, као једног од кључних појмова у обавезном осигурању од аутоодговорности. Овај појам је од значаја за читав низ правних последица: за својство лица на коме је обавеза закључивања уговора (власник, ималац, возач); за круг лица којима штете могу да се догоде (други возачи, пешаци, бициклисти); за штете које су покривене овим осигурањем (поједине врсте нематеријалних и материјалне штете); за место проузроковања штета (на јавном, друмском путу, на шинама); за начин њиховог проузроковања (појам употребе возила, стављање у погон, узрочна веза); за намену коришћења возила (за превоз лица, ствари, за обављање привредне делатности); за конструкцију возила (самостална возила, вучена возила, приколице).

Различити методи се користе за одређивање појма моторног возила: први је метод набрајања возила (поименично или прецизирањем њихових својстава) на која се, по слову закона, односи обавеза закључивања уговора о обавезном осигурању од одговорности; други је метод упућивања на саобраћајно законодавство (везивањем за појам који се у саобраћајним прописима користи за потребе регистрације, тзв. критеријум регистрације); или трећи, који представља комбинацију претходне две методе.

Закон о облигационим односима не дефинише моторна возила, већ говори о одговорности у случају саобраћајне незгоде изазване моторним возилом у покрету,⁸ подразумевајући под њим опасну ствар.⁹ Закон о основама система осигурања имовине и лица из 1990. године дефинисао је моторна и прикључна возила као "... возила за превоз лица, за превоз ствари и за вучу и радна возила која, према прописима о регистрацији друмских возила, морају имати саобраћајну дозволу која се продужава у роковима не дужим од 12 месеци уз претходни технички преглед".¹⁰ Идентичну дефиницију садржи и Закон о осигурању имовине и лица из 1996. године.¹¹

Према хрватском Закону о обавезним осигурањима у промету, под возилом се подразумева свако моторно, односно, прикључно возило, које подлеже обавези регистрације, те по прописима о регистрацији мора имати саобраћајну дозволу.¹²

⁸ Чл. 178.

⁹ Карамарковић, Л. (2001). *Расправе из уговорног, одштетног и процесног права*. Београд: Глосаријум, 113-116.

¹⁰ Чл. 91.

¹¹ Чл. 84.

¹² Чл. 3. ст. 1. тач. 9. У основној верзији Закона није било позивања на прописе о регистрацији возила, али је то Законом о изменама и допунама модификовано.

⁷ Извор: Бета, <http://www.autobrief.com/content/14754>, информације од 17.06.2009.год., стр. 1-2, 22.11.2010.год.

Дефиницију моторног возила, у смислу права осигурања, дала је Стразбуршка конвенција.¹³ Према њој, под моторним возилом подразумева се возило које је намењено да се креће по земљи, које покреће механичка снага, а које није везано за шине. Исти статус као и моторно возило имају и приколице, без обзира да ли су спојене са возилом, или не, али под условом да буду конструисане тако да буду прикључене уз возило, са наменом да превозе људе или ствари.

Елементе наведене дефиниције, када је у питању опредељивање моторног возила, налазимо у свим европским законодавствима. Тако, француско право под моторним возилом подразумева свако возило на путу које садржи мотор, укључујући ту и тролејбусе који се на путу крећу сопственом снагом, а нису везани за шине.¹⁴ Уопштавање појма моторног возила француски законодавац наставља нормирањем да се под њим подразумева "...свако друмско моторно возило, као и прикључне приколице и полуприколице...", с тим да се такво схватање моторног возила не примењује на штете проузроковане од стране железнице или трамваја.¹⁵ Француска судска пракса појму саобраћаја даје шире тумачење. Под саобраћајем се подразумева практично свака употреба возила на јавном путу или унутар приватног поседа.

Појам саобраћаја није ограничен само на друмове и путеве. Он обухвата и штете које могу проузроковати и трактори на њиви, дизалице у фабрици, вршалице на пољу, штете проузроковане на приватном стоваришту, на паркингу трговачког центра, при искакању возача из његовог возила.¹⁶ Штете проузроковане од трамваја француска судска пракса искључује из обавезног осигурања само, ако се он у тренутку штете кретао сопственом саобраћајном траком.¹⁷ Немачко право дефинише моторно возило као оно возило, које се покреће моторном силом, које се слободно креће по путевима и које није везано за шине.¹⁸ У финском праву, врсте моторних возила у вези са чијом употребом је осигурање обавезно, законодавац дефинише тако, што се под појмом моторног возила подразумева возило на моторни погон или радна машина, који су намењени да се крећу по тлу без шина, али и возило конструисано да се креће само ако је везано за моторно возило или радну машину.

Посебним прописом се, међутим, може предвидети да се возило или радна машина мале тежине или брзине или лако возило намењено да буде вучено, неће сматрати моторним возилом.¹⁹ Даља разрада појма моторног возила регулисана је подзаконским актом,²⁰ који даје негативну дефиницију појма моторног возила, одређујући да тај појам не обухвата: радну машину на моторни погон или трактор чија је максимална пројектована брзина 15 км/х, под условом да та машина или трактор не подлеже регистрацији; комбиновану жетелицу или другу пољопривредну машину на моторни погон намењену за жетву, која је по Декрету о регистрацији возила (1703/92) изузета из регистрације; приколицу, санке или друго возило које се може вући; и возило намењено да њиме управљају деца, које је опремљено мотором, а не може се регистровати због конструкције или због своје опреме.

Према томе, у финској регулативи изостала је краткоћа дефинисања појма моторног возила, за које је осигурање од одговорности обавезно, јер је коришћен трипартитни метод дефинисања појма моторног возила: Законом (позитивна дефиниција), Декретом (негативна дефиниција), те упућивањем на прописе о регистрацији моторних возила. Метод набрајања возила на која се односи обавеза закључивања осигурања примењује се у чешком праву.

Према истом, под возилом се подразумева друмско возило као што је мотоцикл, друмско возило на три или четири точка, путнички аутомобил, аутобус, камион, аутомобил посебне намене, вучно возило, приколица, тегљач, радна машина на сопствени погон, прикључна радна машина и једноосовински тегљач са приколицом. Колица за хендикепирана лица не сматрају се возилом.²¹

Дакле, може се констатовати да је и наше право прихватило основне елементе појма из Стразбуршке конвенције: потребно је да се возило креће по путу, не по шинама, и то погоном сопственог мотора.

Прикључна возила изједначавају се са возилима која их вуку. Исти прописи који се примењују на моторна возила, примењују се и на приколице и полуприколице. Захтева се да прикључна возила буду конструисана тако, да буду вучена од стране моторног возила, са наменом да превозе лица или ствари.

¹³ Конвенција о обавезном осигурању од грађанске одговорности за штете настале употребом моторног возила (European Convention on Compulsory Insurance against Civil Liability in respect of Motor Vehicles, CETC No 029), 20.04.1959.год.

¹⁴ Закон о промету на путевима, чл. 1; Ordonnance no. 2000-930, од 24.09.2000.год.

¹⁵ Code des Assurances, чл. L 211-1 и 211-2.

¹⁶ Lambert - Faivre, Y. (2001). *Droit des Assurances*, 11. édition. Paris: Dalloz, 552.

¹⁷ Ibid, стр. 546.

¹⁸ Закон о промету на путевима, чл. 4.

¹⁹ Закон о осигурању од аутомобилске одговорности (Motor Liability Insurance Act), 26.06.1959/279, чл. 3.

²⁰ Декрет о осигурању од аутомобилске одговорности (Motor Liability Insurance Decree), 17.07.1959/324.

²¹ Закон о осигурању аутоодговорности, 13.07.1999.год., § 2.

Али, законодавац прави разлику између појма моторног и прикључног возила и појма возила на моторни погон. Законским појмом моторног возила обухваћена су возила за превоз лица, возила за превоз ствари, возила за вучу и радна возила, која према прописима о регистрацији друмских возила, морају да имају саобраћајну дозволу подложну продужењу у роковима не дужим од 12 месеци. У законски појам возила на моторни погон сврстана су она возила, која не подлежу регистрацији, као што су, нпр., нерегистровани трактори, мотокултиватори, радне машине, mopеди.

Смисао ове поделе је у томе што власници, односно корисници возила на моторни погон нису дужни да закључе уговор о обавезном осигурању од одговорности за штете причињене трећим лицима, а управо та возила су често проузроковачи саобраћајних несрећа. Тако трећа оштећена лица нису имала право на накнаду штете од осигуравајућих организација, што је представљао велики проблем у осигуравајућој и судској пракси.

Метод којим је наше законодавство дефинисало појам моторног возила упућивањем на саобраћајно законодавство, тј. везивањем појма моторног возила у обавезном осигурању за обавезу регистрације (издавање саобраћајне дозволе са обавезом периодичног обнављања) исказивао је значајну слабост. У Стразбуршкој конвенцији, актима који чине право ЕУ, као и у законима држава чланица, оваквог упућивања нема. У Директиви 72/116/ЕЕЗ²² појам моторног возила је одређен једноставно и самостално као "...свако возило намењено саобраћају на копну, које може бити покретано механичком силом, а да није везано шинама, као и приколице и када нису везане са возилом".

Такво решење нашег позитивног права не само да није било у складу са потребом хармонизације са правом земаља ЕУ, већ је и у пракси изазивало бројне спорове око његовог тумачења. Није увек било јасно да ли кршење обавезе регистрације значи истовремено и кршење обавезе на закључивање осигурања. У пракси су поготово били бројни проблеми око трактора, који не подлежу обавези редовне регистрације ако се користе искључиво у пољопривредне сврхе, у случају да изађу на јавни пут, што је била свакодневна појава, поготово у сезони пољопривредних радова.

²² Директива Савета ЕЕЗ о усаглашавању законодавстава држава чланица у области осигурања од одговорности за штете из употребе моторних возила и контроли обавезе да се то осигурање закључи, бр. 72/166/ЕЕЗ, објављена у О. Ј. Л. 103 од 02.05.1972.год. (First Directive 72/166/EEC of 24 April 1972 on the approximation of the laws of Member States relating to insurance against civil liability in respect of the use of motor vehicles, and to the enforcement of the obligation to insure against such liability).

Настајала је дилема да ли су такви трактори самим чином укључивања на јавни пут били у обавези да се региструју, чиме су аутоматски сврставани у категорију возила на која се односи обавезно осигурање. У нашој судској пракси преовладало је становиште да за њих ипак није постојала обавеза обавезног осигурања, што је за последицу имало непостојање заштите из осигурања не само за власнике таквих возила, већ, што је много значајније, и за трећа оштећена лица која су, због инсолвентности власника трактора, најчешће остајала без накнаде претрпљене штете.²³

Бројни судски спорови који су настајали због оштећених лица, незадовољних јер нису могли да прихвате такво дељење правде по којој немају осигуравајућу заштиту, јер се пољопривредни трактори²⁴ или радне машине²⁵ који су били на путу нису сматрали возилом у смислу позитивних прописа, говорило је о томе да се с правом један широк круг оштећених лица осећао дискриминисаним у односу на остале жртве саобраћајних несрећа. Схватање да се контрола извршења обавезе на закључивање осигурања од одговорности најбоље може извршити приликом регистрације возила и да је то *ratio legis* оваквог регулисања, није се могао прихватити.²⁶ Према одредбама Закона о осигурању имовине и лица из 1996.године, возила на моторни погон која нису подлежала прописима о регистрацији друмских возила била су и изричито искључена из обавезе организације за осигурање да накнади штету.²⁷ Овакво законско решење често је критиковано и у нашој доктрини.²⁸

²³ Према Закључку донетом на Саветовању грађанских и грађанско-правних одељења Савезног суда, републичких и покрајинских врховних судова и Врховног војног суда, 01. и 02. јуна 1988.године, Заједнице осигурања имовине и лица биле су дужне да накнаде штету "...трећем лицу при употреби нерегистрованог трактора само ако је штета проузрокована у саобраћају на путу, а трактор, по републичким односно покрајинским прописима о безбедности саобраћаја на путевима, морао бити регистрован, односно евидентиран", Билтен судске праксе Врховног суда Србије, "Интермекс", бр. 3/2008, стр. 197-200. Последица овог става била је да су у пракси судови одбијали према осигураваачу захтеве за накнаду штете које су проузроковали нерегистровани трактори (трактори са таблицама зелене боје), иако су и сами констатовали да и трактори који се користе искључиво у пољопривредне сврхе морају се користити јавним путем, али сама по себи чињеница да је до штете дошло на јавном путу не значи да је постојала обавеза да се осигурају од одговорности.

²⁴ Пресуда Врховног суда Србије, Рев.бр.4055/2001 од 17.10.2001.год. (Гж.бр.9723/2000 – П.бр.11901/1992), према: Први Општински суд у Београду – Одељење судске праксе, Билтен судске праксе, бр. 11/2002, www.prvisud.com/sudska_praksa/bilten_br11.asp, 29.11.2011.год.

²⁵ Пресуда Врховног суда Србије, Рев.бр.1570/99 од 24.01.2001.год., "Интермекс" (Судска пракса); решење ВСПХ, бр.Рев.3229/1994-2 од 05.11.1997.год., <http://sudskapraksa.vsrh.hr/supra/SearchResultsPublic>, 29.11.2011.год.

²⁶ Пак, Ј. (1994). Правда и правна сигурност у пословима осигурања од одговорности за штете од моторних возила. Правни живот, 11-12, 2256.

²⁷ Чл. 84. ст. 3.

²⁸ Шулејић, П. (2001). Правни проблеми осигурања код нас, Савремени проблеми у осигурању имовине и лица – Зборник радова. Палић: Удружење за право осигурања Југославије, 14-15.

Адекватно и праведно решење усвојио је македонски законодавац прописујући да се под појмом моторног и прикључног возила, поред осталих, подразумевају и "...трактори независно од поседовања саобраћајне дозволе и рокова за технички преглед".²⁹ Превагнуо је разлог основне сврхе обавезног осигурања, а то је да се обезбеди што шире покриће штета од моторних возила која представљају опасност на путу, без обзира на њихову декларисану намену. Указало се и у нашем праву као неопходно, да се јасном и једноставном одредбом обезбеди заштита свим лицима која могу претрпети штету од опасне ствари која се креће снагом мотора, јер се везивање за регистрацију, брзину и јавне путеве показало у пракси не само сувишним, већ управо узроком многобројних спорова.

Изгледа да су примедбе на досадашња решења нашег законодавства прихваћене, будући да је још Нацрт Закона о обавезном осигурању у саобраћају³⁰ одређивао појам моторног возила у складу са ближим остваривањем основног циља обавезног осигурања, а то је заштита оштећених лица. Појам моторног и прикључног возила није био више везан за обавезу регистрације, чиме је укључен у обавезно осигурање знатно шири круг моторних возила, него што је то до тада био случај.

Тако је Нацрт под моторним возилом подразумевао "... свако возило на моторни погон, које се покреће снагом сопственог мотора, осим возила која се крећу по шинама и свако прикључно возило, без обзира да ли је прикачено или не". Овим је предвиђено да обавезним осигурањем буду обухваћена и нека возила која су раније била изричито искључена: пољопривредни трактори, радне машине у саобраћају, мотокултиватори, мопеди.

Радне машине, које могу проузроковати штете у различитим условима употребе, па и ван саобраћаја, остале су ван домашаја обавезе о осигурању од одговорности. Како су наши судови широко тумачили појам употребе моторних возила, досуђиване су накнаде из обавезног осигурања чак и за овакве случајеве. Како се не би ширило покриће и за радне машине, у Нацрту је било предвиђено да се под моторним возилом не подразумева возило на моторни погон, које се у време настанка штете користило као радна машина ван саобраћаја.

Наведена решења уврштена су и у коначан текст Закона о обавезном осигурању у саобраћају (2009).

5. ЗАКЉУЧЦИ

Наведеним ставом наш законодавац се приближио законским решењима примењеним у већини других упоредних права. Моторним возилом сматра се возило које се покреће снагом сопственог мотора, које је по конструкцији, уређајима, склоповима и опреми намењено и оспособљено за превоз лица, ствари, за обављање радова, односно, за вучу прикључног возила, осим шинских возила, док је прикључно возило оно возило, које је по конструкцији, уређајима, склоповима и опреми намењено и оспособљено да буде вучено од другог возила, а служи за превоз путника, ствари или за обављање радова. Под појмом "превозно средство" подразумева се моторно возило, ваздухоплов, чамац и друго превозно средство у складу са значењем предвиђеним законом којим се уређује одговарајућа врста саобраћаја, с тим што моторно возило обухвата и прикључно возило. Власник моторног возила, чије возило подлеже обавези регистрације, дужан је да при његовој регистрацији, продужењу регистрације и издавању пробних таблица, органу надлежном за регистрацију поднесе доказ о закљученом уговору о осигурању од аутоодговорности. Битна новина је, да је и власник моторног возила које не подлеже обавези регистрације сваке године дужан да закључи такав уговор приликом добијања одговарајуће дозволе за употребу и да обнавља то осигурање за све време док је моторно возило у саобраћају. Тиме је уведена обавеза власника и трактора, мотокултиватора, радних машина и мопеда да осигурају своја возила од аутоодговорности приликом добијања одговарајуће дозволе за употребу, тј. најмање једанпут годишње, што до сада није био случај. Обавеза регистрације возила је остала, али она сада игра улогу провере испуњења обавезе закључивања уговора о осигурању.

Литература:

- [1] Драгач, Р. (1999). *Безбедност друмског саобраћаја III*. Београд: Саобраћајни факултет Универзитета у Београду
- [2] Карамарковић, Л. (2001). *Расправе из уговорног, одштетног и процесног права*. Београд: Глосаријум
- [3] Lambert - Faivre, Y. (2001). *Droit des Assurances*, 11. édition. Paris: Dalloz
- [4] Пак, Ј. (1994). *Правда и правна сигурност у пословима осигурања од одговорности за штете од моторних возила*. *Правни живот*, 11-12, 2256
- [5] Шупејић, П. (2001). *Правни проблеми осигурања код нас, Савремени проблеми у осигурању имовине и лица – Зборник радова*. Палић: Удружење за право осигурања Југославије

²⁹ Закон о осигурању Републике Македоније, 20.04.2001.год., чл. 62.

³⁰ Нацрт од 14.10.2004.год., објављен на сајту НБС: www.nbs.yu

ŠIDPROJEKT ДОО

EN ISO 9001 : 2008
EN ISO 14001 : 2004
BS OHSAS 18001 : 2007
Сертификован од:

TUV NORD

патијата успеха



Хотел на Копачицу



Пословни комплекс у Краснодару, Русија



Управна зграда комплекса РЦТ Шабац

ŠIDPROJEKT

Кнеза Милоша 2
22240 Шид

tel: +381 22 712 044

+381 22 712 004

fax: +381 22 716 020

Директор:

tel: +381 22 710 317

e-mail: office@sidprojekt.rs

www.sidprojekt.rs



Гранични прелаз Трбушница



Гранични прелаз Мехов Крш

PREZENTACIJA IZVEDENIH RADOVA NA POTPORNOJ KONSTRUKCIJI OD TLA I GEOSINTETIKE

deonica: obilaznica oko Dimitrovgrada

Dragan Popović.dipl.ing.gradj.

Zoran Lazarević.dipl.ing.gradj.

Željko Milošević.dipl.ing.geol.

Informativni prilog

Sažetak: Radom su obuhvaćene izrade potpornih konstrukcija od tla i geosintetičkih materijala a sve za potrebe izgradnje autoputa na deonici obilaznice oko Dimitrovgrada. Obuhvaćena su dva armirana nasipa dužine 250 i 60m.

Ključne reči: Armirani nasip, geotekstili, geomreže, armaturna mreža, humusni sloj

PRESENTATION OF THE WORKS ON THE SUPPORT CONSTRUCTION MADE OF SOIL AND GEOSYNTHETIC

Section: Dimitrovgrad bypass

Dragan Popović.B.Sc. C.E.

Zoran Lazarević.B.Sc. C.E.

Željko Milošević.B.Sc. C.E.

Informative Paper

Abstract: The work included construction of retaining the structure of soil and geosynthetic materials for all highway construction on the section of the bypass around Dimitrovgrad. Included are two reinforced embankments 250 and 60m in length.

Keywords: reinforced embankments, geotextiles, geogrids reinforcing mesh, humus layer

Uvod

Na samoj obilaznici oko Dimitrovgrada na stacionaži od 94+855 do 95+105 i stacionaži od 95+245 do 95+305 projektovane su i izvedene potporne konstrukcije od tla i geosintetičkih materijala. Pojedinačne dužine armiranih nasipa iznose 260 i 60m, ukupna dužina im je 320m u gornjoj zoni.

Projekat potpornih konstrukcija je uradio Institut za puteve iz Beograda a glavni Izvodjač radova sa svojom stručnom radnom snagom je bila firma Alpina. Samo izvođenje potpornih konstrukcija sastojalo se iz nekoliko glavnih pozicija i to je prikazano u tabeli br.1:

Tabela br.1: opis glavnih pozicija

r. br.	Opis pozicije	Količina
1	iskop za temelje potpornih konstrukcija	3400m3
2	ugradnja tucanika 0-31mm za temeljnu konstrukciju	450m3
3	izrada ispuhe nasipa od drobljenog kamena 0-31mm	23000m3
4	nabavka i postavljanje geomreže	69000m2
5	nab. i postavljanje geosin. mreže za zaštitu hum.sloja	10000m2
6	nab. i postavljanje armaturne mreže R503	46600kg
7	Izrada sloja humusa pomešanog sa semenima trave	650m3

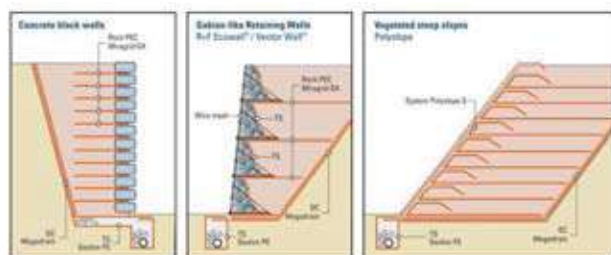
Zahtevani uslovi za geosintetičke materijale su:

- Geomreža ($\beta \geq 80\text{kN/m}$, $\epsilon \leq 12\%$)
- Geosintetička mreža ($\beta \geq 10\text{kN/m}$, $\epsilon \leq 20\%$)

Sistem armiranja nasipa:

Stručnjaci firme Alpine su bili u neposrednom kontaktu sa kompanijom iz Austrije koja se dugi niz godina bavi proizvodnjom geosintetičkih materijala i konsultovanjem drugih prilikom izrade potpornih konstrukcija ovog tipa. U tehnologiji koriste se tri načina izrade :

- sistem sa prefabrikovanim elementima
- sistem sa polugabionima
- polyslope S sistem



Slika 1: Sistemi armiranja nasipa

Projektovane potporne konstrukcije na obilaznici oko Dimitrovgrada pripadaju Polyslope S sistemu (treća skica). Sam Polyslope sistem pripada tzv. zelenoj grupi izgleda armiranog nasipa, što znači da posle određenog vremena kroz čeličnu mrežu iznikne trava i tako kompletno dolazi do uklapanja budućeg objekta u okolinu. Vidi se na donjoj slici:

Izgled zida armiranog nasipa

• Zelena varijanta

• Siva varijanta

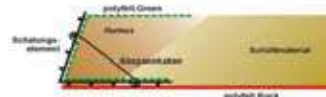


Slika 2: Varijante izgleda zida armiranog nasipa

Šematski prikaz potrebnih elemenata za sistem polyslope S prikazan je na sledećoj slici:

Polyslope S

Sistem koristi armiranu čeličnu mrežu koja služi kao oplata na arm.nasipu.
Polyfelt Green B110 (erozioni zaštitna mreža sa staklenim vlaknima)
Miragrid GX ili PEC geomreža (zavisi od tipa nasutog materijala)



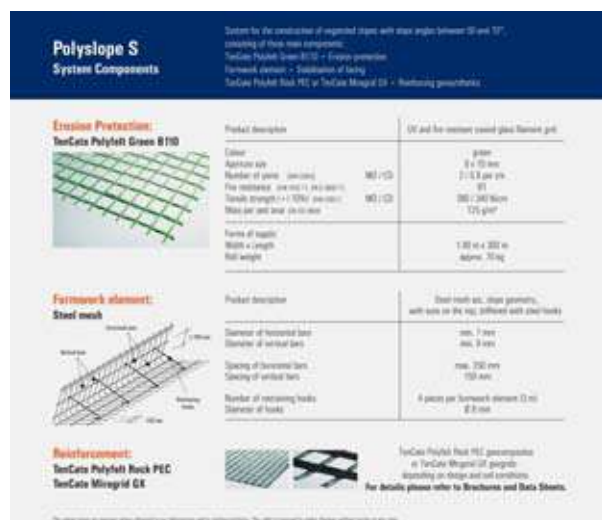
Slika 3: Elementi potrebni za sistem Polyslope S

Tehničke karakteristike geosintetičkih i drugih materijala koji su upotrebljeni za

izradu potpornih konstrukcija prikazani su na sledećim slikama:

To su:

- geomreža tipa Miragrid GX 80/30
- geosintetička zelena mreža B110
- armaturna čelična mreža R503



Slika 4: Karakteristike zelene mreže B110

Čelična armaturna mreža

Čelična armaturna mreža u sistemu armiranja Polyslope S ima ulogu oplata prilikom nabijanja slojeva materijala. Takođe služi za dobijanje pravilne kosine nasipa koju je potrebno dobiti prilikom završetka radova. Sa njom se postiže ukrućenje celog sistema. Ukupno je potrebno oko 47 tona armature.

U potpunosti potrebne karakteristike zadovoljava čelična mreža R 503, čije su karakteristike prikazane u sledećoj tabeli.

Tabela br.3: Tipovi R čeličnih armaturnih mreža

Dimenzije mreže	Profilna linija		Klasifikacija		Baza		Materijal		Uzdužna nosivost R – mreže
	Širina	Visina	Širina	Visina	Profilna linija	Širina	Debljina	Tip	
0 84	4,0	4,0	750	250	6000	2700	1,000	14,750	
0 26	6,0	6,0	900	300	6000	2700	1,420	18,200	
0 33	5,0	4,0	900	250	6000	2700	1,400	19,700	
0 37	4,2	4,2	900	250	6000	2700	1,260	20,210	
0 98	4,6	4,3	900	250	6000	2700	1,700	21,810	
0 98	6,0	6,2	700	230	6000	2700	2,000	23,961	
0 98	5,0	6,2	700	250	6000	2700	2,000	26,710	
0 27	6,5	6,0	700	230	6000	2700	1,310	35,490	
0 28	5,5	4,2	900	250	6000	2700	1,370	39,610	
0 27	3,0	3,0	700	230	6000	2700	1,750	45,470	
0 20	4,0	4,2	900	250	6000	2700	1,710	45,270	
0 27	4,5	4,0	900	230	6000	2700	1,750	45,630	
0 33	6,0	5,0	700	230	6000	2700	1,800	49,810	
0 38	8,5	5,0	700	250	6000	2700	1,700	48,477	
0 80	3,0	3,0	900	250	6000	2700	1,740	48,180	
0 40	6,0	6,0	700	250	6000	2700	2,410	54,520	
0 42	7,5	5,5	700	250	6000	2700	2,340	54,000	
0 90	8,0	8,0	700	250	6000	2700	2,890	64,231	
0 38	90,0	8,0	700	250	6000	2700	1,240	67,650	
0 46	9,0	8,0	700	250	6000	2700	3,000	73,967	
0 70	10,0	8,0	700	250	6000	2700	3,200	81,620	
0 73	12,0	8,0	700	250	6000	2700	3,600	90,830	
0 100	12,0	8,0	700	300	6000	2700	3,170	94,120	

Napomena:
 - Pored naznačenih mreža u tabeli postoji još i ostalih tipova mreža prema EN12412 standardu.

Pre početka radova morali smo definisati osnovne pozicije koje se javljaju prilikom izvodjenja ovog i sličnih radova. To su:

Pripremni radovi:

- upoznavanje sa potrebnom projektnom dokumentacije
- nabavka odgovarajućih geomreža
- nabavka zelene zaštitne mreže
- nabavka čelične mreže tipa R 503 i njeno savijanje na odgovarajuće profile
- izrada čeličnih kosnika za ukrućenje
- nabavka potrebnog humusa i semena trave
- nabavka potrebnih segmenata cevastog propusta
- geodetsko obeležavanje kosine
- utreniravanje radne ekipe na probnoj deonici

Glavni radovi

- raščišćavanje terena (seća drveća, vadjenje panjeva, skidanje ostale vegetacije);
- priprema geometrije profila za izradu propusta
- izrada propusta;
- iskop fundamenta za donje armiranje slojeva;
- doterivanje profila iskopom u podužnom smislu (mašinski);
- doterivanje profila iskopom u poprečnom smislu (mašinski i delimično miniranjem);
- postavljanje profila čelične mreže i kosnika za ukrućenje;
- postavljanje geomreže i zaštitne zelene mreže;
- razastiranje nasutog materijala i njegovo nabijanje (veliki valjak);
- nabijanje humusnog materijala sa semenima trave uz čeličnu mrežu (mali valjak);
- geodetsko obeležavanje nagiba kosine, debljine slojeva i ostalo.

Potrebna mehanizacija na samom mestu izvodjenja

- veliki bager ili grejder (grubo razastiranje materijala)
- mali bager (fino razastiranje materijala)
- veliki valjak (nabijanje materijala u telu nasipa)
- mali valjak (nabijanje materijala uz čeličnu mrežu, gde je humus)

Potrebna radna snaga na samom mestu izvodjenja

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| -rukovalac velikim i malim bagerom | 1 radnik |
| -rukovalac velikim i malim valjkom | 1 radnik |
| -radnici na postavljanju mreže | 2 radnika |
| -pomoćni radnik | 2 radnika |
| -geodeta | 1 radnik |
| -tehničko lice | 1 radnik |

Radovi na izradi potpornih konstrukcija su počeli 14.03.2011 i generalno su završeni za 7 meseci. Pojedine pozicije su prikazane na fotodokumentaciji.



Slika 5: Razastiranje geomreže na donji sloj



Slika 8: Razastiranje materijala



Slika 6: Postavljanje zelene i čelične armaturne mreže



Slika 9: Sipanje humusnog materijala sa semenima trave



Slika 7: Nasipanje materijala



Slika 10: Merenje nabijenosti nasutog materijala



Slika 11: Izrada 6 sloja armiranog nasipa



Slika 14: Konstruktivni elementi potporne konstrukcije



Slika 12: Sredina radova



Slika 15: Cevasti propust na velikom armiranom nasipu



Slika 13: Izrada gornjih slojeva



Slika 16: Cevasti propust na malom armiranom nasipu



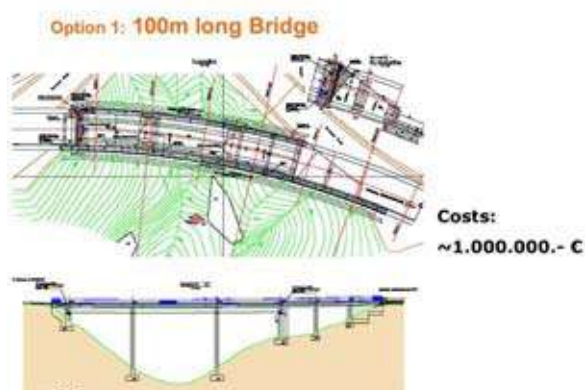
Slika 17: Izgled armiranog nasipa



Slika 18: Studenti građevinskog fakulteta na armiranom nasipu

Zaključak

Prezentovani primer na izvedenim objektima potpornih konstrukcija od tla i geosintetičkih materijala nedvosmisleno ukazuju koje se uštede mogu ostvariti prilikom odabira rešenja sa armiranim nasipom u odnosu na klasična tehnička rešenja kao što su izrade mostovskih konstrukcija. Na sličnom primeru, na putu B115 u Austriji analiza finansijskih sredstava nam jasno pokazuje da su uštede veće od 50% u odnosu na druga rešenja.



Slika 19: Cena mostovske konstrukcije na putu B115



Slika 20: Cena armiranog nasipa na putu B115 (ušteta 58%)

Kada se uradi završna finansijska analiza za ove potporne konstrukcije sigurno ćemo biti u granicama uštede koje su slične kao na putu B115 u Austriji.

Takodje na predlog Izvođača radova (Alpine) i stručnjaka Austrijske firme dobili smo saglasnost od Projektanata Instituta za puteve za promenu frakcije sa 0-31,5 na 0-63mm, koja se koristi kao ispuna armiranog nasipa, čime smo ubrzali dinamiku i dodatno pojeftinili izvođenje radova.

Kako na deonici puta koji se izvodi (obilaznica oko Dimitrovgrada) i na drugim sektorima ima dosta potencijalnih mesta za upotrebu armiranih nasipa, sredstva koja bi se uštedela izborom pravilnog tehničkog rešenja su ogromna. Mišljenja smo da ovakva tehnička rešenja pojeftinjuju radove, ubrzavaju dinamiku i ne smemo zaboraviti i završni izgled potporne konstrukcije koji se daleko lepše i skladnije uklapa u prirodnu sredinu.

LITERATURA

- [1] Projekat: LOT 1 Obilaznica oko Dimitrovgrad do prelaska bugarske granice,
- [2] Mitrović, P. (2007) Primena plastičnih materijala pri građenju puteva. Beograd

KALENDAR SKUPOVA

Domaći i iz regiona stručni skupovi:

Klizišta Srbije, April 2012.g., Kladovo
Detaljnije informacije na www.via-vita.org.rs/

Autoput na pravcu E761 od granice Republike Srpske (Kotroman) do Pojata, Jun 2012.g. Vrnjačka Banja,
Detaljnije informacije na www.via-vita.org.rs/

Savremene tehnologije u primeni novih materijala i sekundarnih sirovina u putogradnji, Jun 2012.g. Vrnjačka Banja, Detaljnije informacije na www.via-vita.org.rs/

7th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems
Ohrid-Macedonia, July 1-6, 2012, <http://www.ohrid2012.sdewes.org>

Internacionalni skupovi:

20th International Symposium on Transportation and Traffic Theory (ISTTT)
Noordwijk, The Netherlands 17 - 19, 07.2013. www.isttt20.org

TRA-2012 – Transport Research Arena Europe
Atina, Grčka, 23-26 april 2012, <http://www.traconference.eu/>

5th Eurasphalt & Eurobitume Congress
Istanbul, Turska, 13-15 jun 2012, www.eecongress.org

7th RILEM International Conference on Cracking in Pavements
Delft, Holandija, 20-22 jun 2012, <http://www.rilem2012.org/>

EPAM – 4th European conference on Pavement and Asset Management
Malme, Švedska, 5-7 septembar 2012, <http://www.vti.se>

SURF 2012 – 7th Symposium on Pavement Surface Characteristics
Norfolk, Virdžinija, USA, 19-22 09, 2012, <http://www.cpe.vt.edu>

European Road Transport Show
16-21 April 2012- Amsterdam- Netherlands, www.roadtransportshow.nl

19th ITS World Congress
Vienna, Austria, 22 - 26 10. 2012, www.2012.itsworldcongress.com

International Transport Forum 2012
Leipzig, Germany, 02-04 05. 2012 www.internationaltransportforum.org

40th Annual ASECAP Study and Information Days
Torino, Italy, 27-30 05. 2012, www.asecap2012.com

Bridge Innovation Summit 2012, Beijing, China, 26-27 April 2012
www.cdmc.org.cn/bis2012/012

Stručni sajmovi:

INTERTRAFFIC, Amsterdam, 27. - 30. mart 2012.
www.intertraffic.com

INTERMAT PARIZ 2012, 16.-20.04.2012. Pariz, Međunarodna izložba građevinarske opreme www.intermat.fr

Traffic-Expo - 8th International Infrastructure Fair
Kielce, Poland, 08 - 11 May 2012 www.targikielce.pl

37. MEĐUNARODNI SAJAM GRAĐEVINARSTVA (UFI) - South East Europe Belgrade Building Expo 12.-16.04.2011 www.seebbe.com
<http://www.sajam.co.rs>

Bauma China 2012, Shanghai, China, 27-30 November 2012
www.bauma-china.com

3rd Traffic Expo, Bucharest Romania, 28-29 June 2012
www.expotrafic.ro

IZ ISTORIJA PUTARSTVA

Prvi semafor u Srbiji

Prvi semafor u Srbiji je postavljen po odluci Uprave Grada Beograda aktom IV br. 81099, 4. novembra 1939. godine na raskrsnici ulica Kralja Aleksandra, Kralja Ferdinanda (danas Ulica Kneza Miloša) i Takovske. Regulisao je saobraćaj od 7 ujutro do 10 sati uveče, a od 10 do 11 sati uveče je bilo uključeno samo žuto svetlo.

U Politici je dan posle postavljanja ovog semafora izašao sledeći članak:

Prvi automatski svetlosni signalni za upravljanje saobraćajem u prestonici

Ovih dana u Beogradu će se uvesti jedna novina koja je u modernim i velikim gradovima na zapadu odavno u primeni. Na svima uglovima Beogradskih ulica, gde je saobraćaj vrlo živ, postaviće se specijalni aparati sa svetlosnim signalima, koji će upravljačima svih vozila davati potrebne znake za nesmetano razvijanje i funkcionisanje saobraćaja u prestonici.

Prvi stubovi sa tehničkim postrojenjima postavljeni su već juče na uglu ulica Kralja Aleksandra i Takovske, kod nove zgrade Poštanske štedionice, gde je saobraćaj vrlo živ i pogodan za eksperimente ove vrste.

Na pomenutom uglu postavljena su četiri stuba, svaki na jednom uglu, sa napravama na vrhu, iz kojih će se specijalnim svetlosnim znacima, vidljivim u svako doba, pokazivati u jednom ili drugom smeru, da li je prelaz slobodan ili zabranjen. Samo funkcionisanje ovih aparata biće automatsko, tako da će uvođenjem ove novine i sam saobraćaj biti automatizovan. Naime, u izvesnim razmacima davaće se slobodan prolaz u jednom pravcu, a posle proteklog intervala u drugom.

Nove instalacije na uglu kod Poštanske štedionice zapazili su u toku jučerašnjeg dana mnogi prolaznici. Mnogi koji nisu videli pre ove naprave dugo su ih zagledali, obilazili sa svih strana i raspitivali se čemu te naprave treba da služe. Drugim rečima novi stubovi sa saobraćajnim signalima bili su predmet ineteresovanja mnogih i mnogih prolaznika ulicom Kralja Aleksandra i Takovske.

Aparatima koji će bacati naizmenično, u jednom ili u drugom pravcu, svetlosne znakove, upravljaće se sa jednog mesta, iz Saobraćajne policije. Tako će sa beogradskih raskrsnica biti uklonjeni i mnogi saobraćajci, jer će njihov posao obavljati automatski aparati. Saobraćajci će i kod nas, kao i u drugim zemljama, služiti ubuduće kao neki kontrolori saobraćaja i arbitri prilikom eventualnih nesporazuma i sukoba.

ZANIMLJIVOSTI

Most dinosaurus u Tokiju

Most u Tokiju kog svetski mediji nazivaju "dinosaurusom" otvoren je posle deset godina gradnje, što bi trebalo značajno da olakša gradski saobraćaj. Most dugačak 2.618 metara čiji je nadimak izveden iz njegovog oblika, doneće 184 miliona evra ekonomske dobiti godišnje, jer skraćuje za pola vreme potrebno da se dođe do Tokijskog zaliva. Most koji spaja istočni Tokio sa veštačkim ostrvom na kom se nalazi terminal za prenos broskog tovara će dnevno moći da pređe i do 32 hiljade vozila. Tokyo Gate Bridge, kako je zvanično poznat, skraćuje vreme putovanja na 10 umesto 19 minuta. Most se gradio dve godine, a izvođači radova su imali tri kрана na brodovima koji su im pomagali da most usprave na potpune stubove.



Most dinosaurus u Tokiju

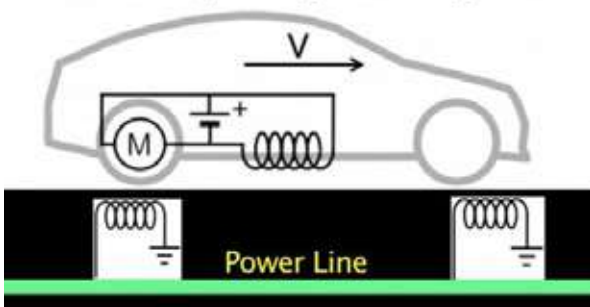
Švedska: Saobraćajni znak previše seksi !!!



Vlasti švedskog grada Upsala, na jugoistoku zemlje, naredile su zamenu svih saobraćajnih znakova koji upozoravaju na pešački prelaz, jer su previše provokativni. Gradski oci smatraju da su ti znakovi "provokativni", jer je na njima prikazana silueta žene sa prevelikim grudima i prekratkom suknjom, piše lolakni list "Nia tidning". "Reč je o izmenjenoj verziji znaka koji je, takođe, zabranjen pre nekoliko godina", kazao je jedan od gradskih zvaničnika. Znak sličnog stila je 2008. godine izazvao polemiku, jer je ocenjen kao previše "ženstven". Delo grupe nezavisnih dizajnera, inkriminisani znak kreiran je u duhu polne jednakosti, budući da su muškarci daleko zastupljeniji na saobraćajnoj opremi. Uprava zadužena za postavljanje saobraćajnih znakova u gradu smatra da je reakcija gradskih vlasti preterana, ali će ipak morati da ukloni znakove i zameni ih novim.

Autoput – punjač automobila

The Solution: Magnetic fields that wirelessly charge moving cars.



Naučnici sa Stanford univerziteta su dizajnirali visoko efikasan sistem punjenja koji koristi magnetna polja da bežično prenese struju. Više puta smo pisali o preprekama na koje nailaze promotori električnih vozila. Ona najveća je odbojan stav ljudi prema automobilu koji može da pređe samo 150 kilometara sa jednim punjenjem „rezervoara“. S druge strane, mreža punjača nigde ne postoji a i punjenje još uvek traje predugo – i do osam sati. Koje su alternative? Šta bi bilo kad bismo mogli da punimo bateriju dok vozimo automobil? Šta ako ne bismo morali da brinemo o punjačima i ako bi sam autoput bio punjač? Naučnici sa Stanford univerziteta su dizajnirali visoko efikasan sistem punjenja koji koristi magnetna polja da bežično prenese struju. Dugoročan cilj je da se razvije autoput koji će bežično puniti automobile i kamione u prolasku. Dva bakarna kalema su podešena da vibriraju na istoj prirodnoj frekvenciji i postavljena na metar razdaljine. Jedan kalem je povezan na struju koja generiše magnetno polje i prouzrokuje vibriranje drugog kalema. Ta magnetna rezonanca ima za rezultat transfer električne energije kroz vazduh od prvog kalema do drugog. U gore pomenutom konceptu prvi kalem (mnogo njih) će biti ugrađen u autoput a drugi na automobilu. Za sada je ideja na proveru kompjuterske simulacije. Videćemo šta će ispasti od toga.

Zgrada kroz koju prolazi autoput



Jedna od najzanimljivijih građevina u Japanu je zgrada Gate Tower koja se nalazi u Osaki. Zgrada ima šesnaest spratova, a kroz 5., 6. i 7. sprat prolazi autoput! Zgrada je nastala kao rezultat neobičnog kompromisa između vlasnika zemljišta i japanske vlade. Još od Meidži perioda na ovom zemljištu se nalazila firma koja se bavila preradom drveta i uglja, ali postepeni prelazak u područja sa većim izvorima sirovina je uticao na pogoršanje izgleda zgrada. 1983. godine je odlučeno da se ovaj deo grada ponovo razvije, a kroz njega je planiran i autoput. Međutim, i firma koja je vlasnik zgrada u ovom području je odlučila da ponovo investira u svoje građevine te je došlo do problema koji je rešen kompromisom. Dokaz za to je nesvakidašnja zgrada kroz koju prolazi autoput. Osim nametljivog autoputa, posao koji se obavlja unutar zgrade teče sasvim normalno. Dobra izolacija u i oko zgrade je štiti od buke i vibracija.



Ove godine gradnja brzog puta od Sofije do granice sa Srbijom



U Bugarskoj će ove godine početi izgradnja brzog puta od Sofije do Kalotine, na granici sa Srbijom - najavio je juče predsednik Upravnog odbora državne agencije "Putna infrastruktura" Lazar Lazarov. U Bugarskoj je ranije najavljeno da će put od Sofije do granice sa Srbijom biti završen do kraja 2014.god.

Autoput Kragujevac-Batočina do kraja godine ?!



Ministarstvo za infrastrukturu i energetiku najavilo da će autoput Kragujevac-Batočina biti završen do kraja 2012. godine. Izgradnja nedostajućih 11 kilometara autoputa od Kragujevca do Batočine biće završena do kraja ove godine, saopštilo je Ministarstvo za infrastrukturu i energetiku.

Napreduju radovi na petlji u Jurija Gagarina



Otkad je Most na Adi otvoren za saobraćaj, težište radova premešteno je na pristupne puteve s obe strane. S čukaričke strane raste petlja Radnička, dok s novobeogradske pratimo izgradnju petlje u Jurija Gagarina. Do kraja godine vozila će s mosta direktno ići do železničke stanice Novi Beograd.

Grčka ponuda najpovoljnija za dve deonice na Koridoru 10



Preduzeće "Koridori Srbije" potpisalo ugovor o izgradnji autoputa na dve deonice Koridora 10, od Grabovnice do Grdelice i od Vladičinog Hana do Donjeg Neradovca, u dužini od 31,5km, sa grčkim preduzećem Terna.

Tunel za vozače i plato za pešake u nastavku Knez Mihailove



Višedecenijska želja Beogradana da se šetalište duž Knez Mihailove ulice poveže s Kalemegdanskim parkom, odnosno s Beogradskom tvrđavom, sledeće godine mogla bi da počne da se ostvaruje.

Obilaznicom od Batajnice do Resnika – sredinom maja



Kompletna kružna saobraćajnica oko Beograda biće završena krajem 2014. godine. Vozači će od sredine maja moći da, izbegavajući saobraćajne gužve u centru prestonice, obilaznicom stignu od Batajnice sve do Resnika. Da bi kompletna obilaznica bila gotova, potrebno je da se završi i deo između tunela „Straževica“ i Bujanj potoka u dužini 7,4 kilometara.

Preduzeće Planum osvaja svet



Građevinsko preduzeće Planum ugovorilo je izgradnju dela autoputa u Kazahstanu, vredan 35 miliona dolara, a uskoro kreću i u Angolu.

Za uređenje poljskih puteva u Srbiji izdvojeno 700 miliona dinara Nova industrijska zona od Batajnice do Dobanovaca



Ministar poljoprivrede i trgovine Dušan Petrović potpisao je u Beogradu ugovore sa čelnicima 46 lokalnih samouprava na osnovu kojih će u naredna četiri meseca biti uređeno 830 kilometara poljskih puteva u Srbiji.

Izgradnja mosta Zemun - Borča : Na redu stubovi i pristupni putevi



Nenad Baić, PR Direkcije za gradsko građevinsko zemljište i izgradnju Beograda, kaže da radovi teku po planu i objašnjava da je uz pomoćni most završena izgradnja prve od deset platformi sa kojih će se graditi stubovi mosta koji su u rečnom koritu.

Autoput će spojiti Ljig i Preljine



Izgradnja autoputa od Ljiga do Preljine počće u aprilu, najavio je direktor Koridora Srbije Mihajlo Mišić. Prvi radovi će početi na delu od Takova do Preljine, rekao je Mišić dodajući da će domaće firme učestvovati u tom poslu do 49 odsto radova. Azerbejdžan je odobrio Srbiji kredit od 300 miliona evra za izgradnju autoputa u dužini 40,3 kilometra.

"Energoprojekt Niskogradnja" ugovorila posao u Ugandi



"Energoprojekt Niskogradnja" i Gradska uprava Kampale zaključili su u februaru ove godine Ugovor o izvođenju radova na rekonstrukciji tri putne saobraćajnice u zoni grada Kampala u Ugandi ukupne dužine 9 kilometara. Ugovorena vrednost radova iznosi 5,6 miliona evra

Na „Žeželju“ sad lukovi ne valjaju



Ni gotovo 13 godina posle rušenja železničko-drumskog mosta preko Dunava kod Novog neizvesno je kada će radovi krenuti. Ukoliko se ubrzo ne usaglasa stavovi o izgledu budućeg Žeželjevog mosta, postoji mogućnost da se izgubi nekoliko presudnih meseci početkom građevinske sezone, što bi se odrazilo na rok kraj 2013.

Domaće firme grade autoput Banjaluka-Doboj



BANJALUKA - Domaće građevinske firme treba da vide da li mogu da zajedno formiraju konzorcijum za nastup na tenderu, a nakon završetka pregovora u vezi sa kreditom za izgradnju dionice autoputa Banjaluka - Doboj, od Prnjavora do Doboja.

Putari će krpiti svaku drugu rupu



Putari Srbije su više nego iznenađeni potpunim uskraćivanjem para izdvojenih po osnovu akcija na derivate nafte, koje su korišćene za održavanje puteva. U kasi za održavanje saobraćajnica ove godine naći će se čak 18,6 milijardi dinara manje.

Moguća gradnja još jednog mosta na Drini



Skupština opštine Bratunac u Republici Srpskoj usvojila je nedavno odluku o usvajanju regulacionog plana industrijske zone u naselju Pobrđe kojom je predviđena i lokacija za izgradnju novog mosta na reci Drini.

Most Zemun-Borča gotov do kraja 2014. godine



Most Zemun-Borča biće sigurno završen do kraja 2014. godine, bez obzira na sve teškoće oko izgradnje i trenutni spor grada Beograda i opštine Zemun oko parcele, izjavio je gradski menadžer Aleksandar Bjelić.

Nova industrijska zona od Batajnice do Dobanovaca



Završetkom obilaznice oko Beograda, od Batajnice do Dobanovaca, biće stvoreni uslovi za formiranje nove industrijske zone.

На основу члана 5. став 3. Закона о јавним путевима („Службени гласник РС”, бр. 101/05, 123/07 и 101/11) и члана 42. став 1. Закона о Влади („Службени гласник РС”. бр. 55/05, 71/05 - исправка, 101/07, 65/08 и 16/11),

Влада доноси

УРЕДБУ

о категоризацији државних путева

Предмет

Члан 1.

Овом уредбом категоризују се државни путеви I реда и државни путеви II реда на територији Републике Србије.

Категоризација државних путева I реда

Члан 2.

Државни путеви I реда категоризују се као државни путеви IA реда и државни путеви 1B реда.

Државни путеви IA реда

Члан 3.

Државни путеви 1A реда су:

Број пута	ОПИС
1.	државна граница са Мађарском (гранични прелаз Хоргош) - Нови Сад - Београд - Ниш - државна граница са Македонијом (гранични прелаз Прешево)
2.	Београд - Љиг - Прегљина (веза са државним путем број 4)
3.	државна граница са Хрватском (гранични прелаз Батровци) - Београд - Панчево - Вршац - државна граница са Румунијом (гранични прелаз Ватин)
4.	државна граница са Босном и Херцеговином (гранични прелаз Котроман) - Ужице - Чачак - Краљево - Крушевац Појате (веза са државним путем број 1)
5.	Ниш (веза са државним путем број 1) - Пирот - Димитровград - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Градина)
6.	Ужице (веза са државним путем број 4) - граница са Црном Гором (контролно безбедносни пункт Гостун)

Државни путеви 1B реда

Члан 4.

Државни путеви 1B реда су:

Број пута	ОПИС
11.	Хоргош - Чока - Кикинда - Зрењанин - Крњача
12.	Келебија - Суботица - Сомбор Озаци - Бачка Паланка - Нови Сад
13.	Нови Сад - Рума - Шабац - Ваљево - Пожега - Ивањица - Сјеница
14.	државна граница са Румунијом (гранични прелази Ђердал и Ђердал II) Неготин - Зајечар - Књажевац - Ниш - Прокупље - Куршумлија - Рударе - административна линија са Аутономном покрајином Косово и Метохија (контролно безбедносни пункт Мердаре)
15.	Баточина - Крагујевац - Краљево - Рашка - Нови Пазар - Рибарићи - граница са 1 Црном Гором (контролно безбедносни пункт Шпиљани)
16.	Мали Пожаревац - Младеновац - Крагујевац
17.	Кладово - Клокочевац
18.	Крушевац - Блаце - Белољин
19.	Апатин - Сомбор - Кула - Врбас - Бечеј - Башаид - Нова Црња - државна граница са Румунијом (гранични прелаз Српска Црња)
20.	Нови Сад - Зрењанин - Сечањ - Пландиште - Вршац
21.	Остружница - Обреновац - Шабац - Лозница - државна граница са Босном и Херцеговином (гранични прелаз Мали Зворник Нови мост)
22.	Панчево - Ковин - Пожаревац - Кучево - Мајданпек - Неготин - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Мокрање)
23.	Лозница - Осечина - Ваљево - Лајковац - Лазаревац - Аранђеловац - Крпевац (веза са државним путем број 16)
24.	Параћин - Бољевац - Зајечар - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Вршка Чука)
25.	Бор - Зајечар (- Нови пут)
26.	државна граница са Црном Гором (контролно безбедносни пункт Јабуча) - Пријеполје - Сјеница - Нови Пазар
27.	административна линија са Аутономном покрајином Косово и Метохија (контролно безбедносни пункт Спонце) - Лебане - Лесковац - Власотинце - Бабушница - Пирот
28.	државна граница са Мађарским (гранични прелаз Бачки Врег) - Бездан - Сомбор
29.	Кузмин - државна граница са Босном и Херцеговином (гранични прелаз Сремска Рача)
30.	државна граница са Хрватском (гранични прелаз Бездан) - Бездан
31.	државна граница са Хрватском (гранични прелаз Богојево) - Српски Милетић
32.	Рашка - административна линија са Аутономном покрајином Косово и Метохија (контролно безбедносни пункт Рудница)
33.	Рибарићи - административна линија са Аутономном покрајином Косово и Метохија (контролно безбедносни пункт Табалије)
34.	Бујановац - административна линија са Аутономном покрајином Косово и Метохија (контролно безбедносни пункт Кончуљ)
35.	Прешево (веза са државним путем број 1) - административна линија са Аутономном покрајином Косово и Метохија (контролно безбедносни пункт Децпе)
36.	Ивањица - веза са државним путем број 15 (Ушће)

Државни путеви II реда

Члан 5.

Државни путеви II реда су:

Број пута	ОПИС
100.	државна граница са Мађарском (гранични прелаз Ђала) - Нови Кнежевац - Мокрин - Кикинда - Војвода Стела
101.	Кањига - Сента - Ада - Бечеј - Темерин - Нови Сад (Темеринска пегла)
102.	петља Хоргош - Суботица - Бачка Топола - Србобран - Нови Сад - Инђија - Стара Пазова - Београд (улаз)
103.	Бајмок - Бачка Топола - Сента - Чока - Црна Бара
104.	Нови Бечеј - Кикинда - државна граница са Румунијом (гранични прелаз Наково)
105.	Бачка Топола - Кула - Силбаш - Бачка Паланка
106.	Оџаци - Кула
107.	Бач - Силбаш - Бачки Петровац - Руменка - Нови Сад
108.	Нова Црња (веза са државним путем број 19) - Банатско Карађорђево - Житиште - Зрењанин
109.	Житиште - Бегејци - Српски Итебеј - државна граница са Румунијом (гранични прелаз Међа)
110.	Каћ - Шајкаш - Перлез - Ковачица - Сечањ - државна граница са Румунијом (гранични прелаз Јаша Томић)
111.	Ечка - Ковачица - Панчево
112.	Уљма - Стража - Бела Црква - државна граница са Румунијом (гранични прелаз Калуђерово)
113.	Ковин - Врачев Гај - Бела Црква
114.	Вршац - Стража
115.	државна граница са Хрватском (гранични прелаз Шид) - Шид - Адашевци - Јамена
116.	државна граница са Хрватском (гранични прелаз Нештин) - Свилош - Беочин-Раковац-Нови Сад
117.	државна граница са Хрватском (гранични прелаз Сот) - Шид - Сремска Митровица - Рума - Пећинци - Бечмен - Сурчин
118.	државна граница са Хрватском (гранични прелаз Љуба) - Ердевик - Кузмин
119.	Рума - Путинци - Голубинци - Стара Пазова
120.	Бачка Топола - Бечеј
121.	Нови Бечеј - Меленци
122.	Кљајићево - Бачки Соколовац
123.	Алибунар - Пландиште
124.	Путинци - Инђија - Сланкамен
125.	Свилош - Сремска Митровица - Богатић - државна граница са Босном и Херцеговином (гранични прелаз Бадовинци)
126.	Мајур - Богатић
127.	Београд - Гроцка - Смедерево
128.	Пожаревац - Велико Градиште - Голубац - Доњи Милановац - Поречки Мост
129.	Барајево - Космај - Младеновац - Селевац - Смедеревска Паланка - Велика Плана - Петровац - Жагубица - Бор
130.	Пожаревац - Александровац - Свилајнац - Деспотовац - Ћуприја
131.	Деспотовац - Крепољин
132.	Мала Крсна - Марковац - Ћуприја - Ражањ - Делиград - Алексинац - Ниш - Дољевац - Лесковац - Предејане - Владичин Хан - Врање - Прешево
133.	Вукања - Алексинац - Сокобања - Књажевац - Кална - Пирот
134.	Ниш - Гаџин Хан - Бољинце
135.	Гаџин Хан - Брестовац
136.	Владичин Хан - Сурдулица - Власинско језеро - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Стрезимировци)
137.	Ристовац - Кленике - државна граница са Македонијом (гранични прелаз Прохор Пчињски)
138.	Дебrc - Уб - Словац
139.	Рвати - Стублине - Лајковац
140.	Шабац - Текериш - Завлака - Крунањ - Коренита

Број пута	ОПИС
141.	Београд - Трешња - Раља - Ђуринци
142.	Смедерево - Водањ - Младеновац
143.	Ваљево - Седларе - Рогачица - Бајина Башта - Кремна
144.	Мали Зворник - Љубовија - Рогачица
145.	Бајина Башта - Дубци - Ужице
146.	Кремна - Дубци
147.	Жупањак - Боговађа - Мионица - Дивчибаре
148.	Аранђеловац - Љиг - Мноница - Дивци
149.	Топола - Доња Шаторња - Рудник
150.	Тонола - Рача - Марковац - Свилајнац
151.	Белина - Гуча - Нвањца
152.	Бистрица - Прибој - државна граница са Босном и Херцеговином (гранични прелаз Увац)
153.	Нова Варош - Увац
154.	Кратовска Стена - Лучани - Гуча - Каона - Драчкић
155.	Равни Гај - Кнић - Мрчајевци
156.	Побрђе - Пазариште - Тугин
157.	Љубић (Чачак) - Чибуквац (Краљево)
158.	Крагујевац - Горња Сабанта - Рековац - Јасика - Крушевац
159.	Витановац - Грабовац - Велика Дренова - Јасика
160.	Биљановац - Јошаничка Бања - Стопања - Александровац - Читлук
161.	Јошаничка Бања - Копаоник - Брзеће - Брус - Витково
162.	Врњци - Ботурићи - Брус - Разбојна
163.	Каоник - Крушевац
164.	Мијатовац - Ћићевац
165.	Делигад - Рибаре - Прокупље - Бојник - Лесковац
166.	Прокупље - Жигорађа - Дољевац - Топличко Кочане
167.	Умка - Велика Моштаница
168.	Лештане - Бубањ поток - Железник
169.	Пожаревац - Костолац
170.	Горња Сабанта - Јагодина
171.	Рача - Церовац
172.	Мајданпек - Бор
173.	Бољевац - Књажевац
174.	Бела Паланка - Пирот
175.	Коцељева - Уб - Стублине
176.	Крагујевац - Горњи Милановац
177.	Сремска Митровица - Црна Бара - Прњавор
178.	Раља - Смедеревска Паланка
179.	Салаковац - Мало Црниће - за Рашанац - Петровац
180.	Мајданпек - Доњи Милановац
181.	Веза на државни пут 1Б реда Власотинце - Црна трава - Босилеград - државна граница са Бугарском (гранични прелаз Рибарци)

Престанак важења прописа

Члан 6.

Даном ступања на снагу ове уредбе престаје да важи Одлука о утврђивању магистралних путева („Службени лист СФРЈ”, бр. 39/84 и 4/87) и Одлука о утврђивању регионалних путева („Службени гласник СРС”, бр. 20/76 и 14/77 и „Службени гласник РС”, број 35/91).

Ступање на снагу ове уредбе

Члан 7.

Ова уредба ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”.

05 број 110-1039/2012
У Београду, 23. фебруара 2012. године

Влада

Председник,

др Мирко Цветковић, с.р.