

Уређивачки одбор:

др Петар Митровић, дипл. инж.
Институт за путеве, а.д., Београд
др Драженко Главић, дипл. инж.
Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Симо Матовић, дипл. инж.
Грађевински факултет, Универзитет у Подгорици

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

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

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

Дејан Весић, дипл. инж.
Институт за путеве, а.д., Београд

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

Главни и одговорни уредник:

др Драженко Главић, дипл. инж.
drazen@via-vita.org.rs

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
e-mail: putisaobracaj@via-vita.org.rs putisaobracaj@gmail.com

Претплата за часопис:

Претплату за часопис уплатити на текући рачун Српског друштва за путеве 355-1002423-53, а огласе и остало слати у електронској форми на putisaobracaj@via-vita.org.rs или поштом на Српско друштво за путеве, Београд, Кумодрашка 257, Тел.011 2493-134

Годишња претплата за 2012.г: За правна лица 4 примерка часописа 25.000 динара, 2 примерка 12.500 динара и 1 примерак 6.250 динара. За Републику Српску, БиХ, Црну Гору, Македонију и иностранство исти ценовник према важећем курсу ЕУР.

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

Насловна страна: www.flickr.com

Тираж: 400 примерака

Штампа: „АТЦ – Штампа и издаваштво“ - Београд

Пут и саобраћај

Journal of Road and Traffic Engineering

ЧАСОПИС СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ

Број 4 • Октобар - Децембар 2011. • Година LVII

VIA – VITA!

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 1

Уредништво часописа Пут и саобраћај свим читаоцима, као и члановима Српског друштва за путеве [VIA-VITA] жели срећну и успешну Нову годину уз путарски поздрав VIA-VITA.

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 2

Ј.П. Путеви Србије су финансијски подржали број 4 часописа Пут и саобраћај и овом приликом им уредништво часописа Пут и саобраћај, као и СДП "VIA-VITA" захваљују на подршци коју исказују путној и саобраћајној струци и науци.

ОБАВЕШТЕЊЕ бр. 3

СДП "VIA-VITA", организује крајем првог квартала 2012.г. следећа саветовања "Савремене технологије у примени нових материјала и секундарних сировина у путоградњи", као и саветовање "Аутопут на правцу Е761 од границе Републике Српске (Котроман) до Појата". О месту и тачном датуму информисите се преко 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 e-mailom 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, COWI d.o.o., CEP 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 4

Октобар - Децембар 2011 • Година LVII

САДРЖАЈ

Valentina BASARIC, Ph.D.

Milica MILIČIĆ, Ph.D.

CRITICAL ANALYSIS OF THE APPLICATION OF CLASSIC FOUR-STEP MODEL

5

Др Зоран МИЛОСАВЉЕВИЋ, дипл.инж.геод.

Др Сениша ДЕЛЧЕВ, дипл.инж.геод.

ПРЕЦИЗНЕ ТЕРЕСТРИЧКЕ ХОМОГЕНЕ ГЕОДЕТСКЕ МРЕЖЕ – ПРЕДУСЛОВ ОБЕЛЕЖАВАЊА ВЕЛИКИХ ИНФРА- СТРУКТУРНИХ ОБЈЕКТА У НИСКОГРАДЊИ

9

Др Марија МАЛЕНКОВСКА ТОДОРОВА, дипл.инж.саоб.

Мр Јасмина БУНЕВСКА ТАЛЕВСКА, дипл.инж.саоб.

РАЗЛИЧИТИ ПРИСТУПИ ФУНКЦИОНАЛНОЈ КЛАСИФИКАЦИЈИ УЛИЦА - СТУДИЈА СЛУЧАЈА

15

Murray Reid

ODRŽIVI RAZVOJ I ODRŽAVANJE KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA U VELIKOJ BRITANIJИ

19

Владан ТАСИЋ, дипл.инж.хидрогеологије

ФИТОРЕМЕДИЈАЦИЈА КАО МЕТОД ЗА ЧИШЋЕЊЕ ЗАГАЂЕНИХ ЗЕМЉИШТА И ПОДЗЕМНИХ ВОДА

31

Др Слободан ЦВЕТАНОВИЋ, дипл.ек.

Мр Александар ЗЛАТКОВИЋ, дипл.ек.

Душан ЦВЕТАНОВИЋ, дипл.ек.

PUTNA INFRASTRUKTURA KAO KOMPONENTA FIZIČKOG KAPITALA U MODELIMA PRIVREDNOG RASTA

35

Александар ЈОВАНОВИЋ, дипл.инж.саоб.

УТИЦАЈ ТУНЕЛА НА КАПАЦИТЕТ ДВОТРАЧНИХ ПУТЕВА

41

Раде БОГДАНОВИЋ, дипл.инж.грађ.

ПОГЛЕД НА СТАНДАРДИЗОВАНЕ ДЕТАЉЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗВОЂЕЊЕ ЈАВНИХ РАДОВА У КЛАРК ОКРУГУ, ЛАС ВЕГАС, НЕВАДА

47

Мр Јелена ДОБРИЛОВИЋ, виши библ.

ЗНАЧАЈ ДИГИТАЛИЗАЦИЈЕ БИБЛИОТЕТИЧКЕ ГРАЂЕ У СПЕЦИЈАЛНИМ БИБЛИОТЕКАМА

55

Journal of Road and Traffic Engineering

SERBIAN ROAD ASSOCIATION

Number 4

October - December 2011 • Year LVII

CONTENTS

Valentina BASARIC, Ph.D.

Milica MILIČIĆ, Ph.D.

CRITICAL ANALYSIS OF THE APPLICATION OF CLASSIC FOUR-STEP MODEL

5

Zoran MILOSAVLJEVIĆ, D.Sc. B.Sc. GEODESY

Siniša DELČEV, D.Sc. B.Sc. GEODESY

THE PRECISE TERRESTRIAL HOMOGENEOUS GEODETIC NETWORK – PRECONDITION FOR MARKING LARGE INFRASTRUCTURE FACILITIES IN CIVIL ENGINEERING

9

Marija MALENKOVSKA TODOROVA, Ph.D. M.Sc. B.Sc. TE

Jasmina BUNEVSKA TALEVSKA, Ph.D. M.Sc. B.Sc. TE

DIFFERENT APPROACHES OF THE URBAN STREET FUNCTIONAL CLASSIFICATION-CASE STUDY

15

Murray Reid, Ph.D.

SUSTAINABILITY IN HIGHWAY CONSTRUCTION AND MAINTENANCE IN THE UK

19

Vladan TASIĆ, B.Sc. Hydrogeol. Eng.

PHYTOREMEDIATION AS A METHOD FOR CLEANING CONTAMINATED SOIL AND GROUNDWATER

31

Slobodan CVETANOVIĆ, Ph.D.

Aleksandar ZLATKOVIĆ, M.Sc.

Dušan CVETANOVIĆ, B.Sc.

ROAD INFRASTRUCTURE AS A COMPONENT OF PHYSICAL CAPITAL IN THE MODELS OF ECONOMIC GROWTH

35

Aleksandar JOVANOVIĆ, B.Sc. TE

TUNNEL INFLUENCE ON THE TWO LINE ROADS CAPACITY

41

Rade BOGDANOVIĆ, B.Sc. CE

OVERVIEW OF STANDARDIZED DETAILS FOR DESIGN AND EXECUTION OF PUBLIC WORKS IN CLARK COUNTY AREA, LAS VEGAS, NEVADA

47

Jelena DOBRILOVIĆ, M.Sc.

THE IMPORTANCE OF DIGITALIZATION OF LIBRARY MATERIALS IN SPECIAL LIBRARIES

55

Публикације Српског друштва за путеве VIA-VITA на сајму књига

59

Новe књиге: Проф. др Војо АНЂУС – ИЗАБРАНИ РАДОВИ –

60

Календар скупова, историја путарства, занимљивости

63

Новинске вести из путоградње

65

Лични ставови, полемике, стручна мишљења

66

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:

- **оригиналан научни рад**, (Original scientific paper)
- **претходно саопштење**, (Preliminary communication)
- **прегледни рад**, (Review paper)
- **стручни рад**, (Professional paper)

Да би се лакше оценило којој категорији припада одређени рад, дајемо извесна објашњења у вези са наведеним категоријама радова који су дати према препорукама UNESCO-а.

Оригинални научни рад садржи необјављене резултате изворних истраживања; у њему су научне информације тако изложене да се експеримент може поновити и том приликом постићи описани резултати унутар дозвољених граница експерименталне грешке, односно са тачношћу коју наводи аутор. За такав рад мора постојати могућност да се понове ауторова опажања, теоретски изводи, анализе и прорачуни и да се заузму ставови и донесу мишљења о ауторовим закључцима и резултатима.

Претходно саопштење је научни рад који садржи један или више научних података који захтевају хитно објављивање; то саопштење не мора имати довољно појединости које омогућавају понављање или потпуну проверу резултата. У ову категорију радова разврставају се, ако садрже научне доприносе, или краће критике, коментари и белешке о неком публикованом раду или научном проблему.

Прегледни рад је научни рад који садржи целовит извештај о неком посебном питању или подручју а састављен је на основу публикованих информација, које су за ту прилику сакупљене, анализирани и објашњене. Аутор је дужан да пружи што потпуније податке о публикованим радовима који су битније допринели развоју одређеног питања или подручја.

Стручни рад представља корисне прилоге из подручја струке, а изнесена запажања не морају представљати стручну новост у ширем смислу: то су корисна и вредна искуства у примени познатих научних достигнућа која доприносе ширењу стручних знања и њиховом исправном коришћењу у пракси.

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 фуснотима, 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 сажеци 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 публикација 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.

Вишетомерно 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)

CRITICAL ANALYSIS OF THE APPLICATION OF CLASSIC FOUR-STEP MODEL

Valentina Basarić^{1*} Ph.D.,
Milica Miličić Ph.D.,

¹University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia, email: plast@uns.ac.rs

Review paper

Abstract: *Transport models are an important tool for forecasting future transport demands and transport system management. The use of the four-step model in meeting these goals has been criticized for a number of years, mostly due to the fact that conventional models infer future demands solely from the present data, i.e. they do not provide instruments for managing transport demand. The analysis presented in this paper identifies and assesses the key shortcomings of standard demand modeling procedures—the inclusion of parameters that favor the use of the passenger car.*

Key Words: *Travel demand management, Four-step model, Car dependencies*

INTRODUCTION

The current comprehensive land use and transport planning measures tend to focus on the development and application of transport models, which implicitly affect the outcome and validity of proposed solutions. A large number of investigations have been conducted in the past few decades, solely aimed at developing different mathematical models. These efforts focused on perfecting existing approaches, mostly through simplifying the necessary data for its application, as well as improving the accuracy of output data. Modeling not only transport demand but also forecasting land use and transport planning in towns has been greatly enhanced by the development of computer technology. At present, many software packages aimed at transport modeling and management exist, and although their use considerably accelerates and simplifies travel demand modeling, they are mostly based on the classic four-step sequence of transport models (the sequential model or the four-step method).

Moreover, the development of computing technology cannot meet the complexity of goals and tasks imposed by the demand for urban transport system sustainability. Hence, successful approach to transport management requires drastic changes in the present practice of transport planning in towns. Many experts in the field agree that the current planning methodology has reached a critical point and that urban planners are faced with key challenges in changing the current practices [2-4, 11].

The changes of the key urban travel characteristics in the last few decades have been reflected in the increase of average travel lengths and a more intensive use of cars. Consequently, the application of the classic predict-and-provide approach in solving urban transport problems can no longer provide a sustainable solution due to greater demand for the use of passenger cars and limited capabilities of infrastructure capacity [7, 9].

According to Banister [4], one of the basic principles included in the classic methodology of transport planning is minimizing the cost of travel incurred by the system user, which is commonly accomplished by combining measures that affect incurred expenses and required travel time. However, at present, solutions based on this view have resulted in attempts to solve transport problems, rather than addressing urban planning issues. Consequently, traveling speeds and distances have increased, as these were considered as more important than the corresponding increase in travel expenses [3-6, 8]. Moreover, public transport use, cycling and walking are becoming less attractive while the dependence on passenger cars is still increasing [1].

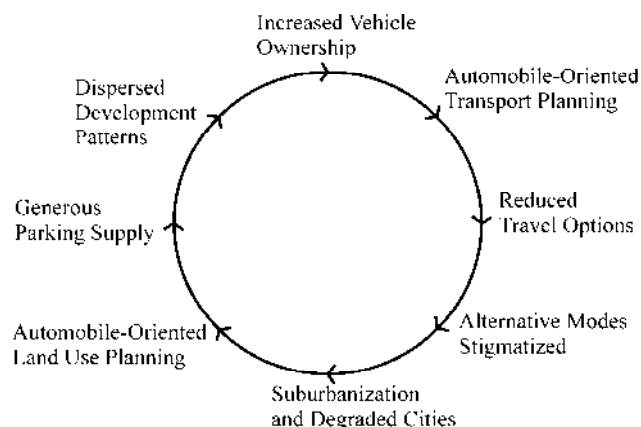


Figure 1. Cycle of Automobile Dependency (Litman, 2008)

TRANSPORT MODELS

The most frequently applied and practically a standard transport modeling process, the Transport Planning Model—widely known as the traditional four-step sequence of transport model—implies establishing the balance between the supply and demand through four interdependent groups of models (four steps). The interconnectedness of these model groups is based on the fact that the output of one group of models is used as the input for the next group. The four model groups include:

- Trip generation models
- Trip distribution models
- Modal split models
- Route assignment models

Over the years of development and application, each group of models had used a range of different mathematical methods with a greater or lesser success. The investigated approaches differed in the scope and degree of aggregation of input-output data, the potential for assessing and quantifying the accuracy of results, etc. However, as the calibration of model parameters is performed in each of the four steps, specific conditions of the investigated area gradually become evident and each model converges to the actual conditions with a certain margin of error.

CRITICAL MODEL ANALYSIS

The analysis of the first phase of the formation of the transport demand model—trip generation (...), indicates that the prediction of transport demand is based on non-constant values that correspond to number of system users traveling by passenger car. However, other elements of the system—primarily parking system and public transport, which can, in addition to influencing the means of transport, also significantly affect the total travel demand by increasing or decreasing the accessibility of town regions—are being disregarded. It can be concluded that greater care must be exercised when choosing the degree of motorization (the most frequently used variable) as an indicator of travel demand. In addition, the quality of services and accessibility of alternative means of transport can influence the likelihood of passenger car ownership and the rate of mobility in the town area.

The lack of classic methods of trip generation is further reflected in the absence of differences between travel purposes suitable for walking and those that demand the use of motor vehicles. In practice, daily shopping trips are most frequently accomplished on foot, whereas the purchase of durable goods requires a car or other suitable means of transport. Another key shortcoming is that the total number of final destinations (as an indicator of actual demand) established by trip generation models within the classic four-step sequence model remains constant throughout the modeling process.

Gravitational model, as the most widely used spatial transport distribution model also favors car as a predominant mode of transport. In most cases, the resistance curve is calibrated in terms of distribution based on duration of car journeys, separately for each travel purpose. Thus, it implies that spatial transport distribution forecast requires a priori knowledge of all final destinations across different groups of travel purposes, which renders the results of the travel distribution model based on transport modes invalid, when applied as a part of the four-step model.

Additional errors are introduced by replicating the extant resistance function matrix in the prediction models, as it implicitly forces the elements of the matrix to remain constant in the subsequent period. This assumption makes realistic assessment of the impact of the transport system quality and its potential modifications on the spatial transport distribution impossible.

With respect to treatment of parameters that affect the choice of means of travel, the transport distribution model based on modes of transport is less error-prone than the previous phases. In general, this group of models assumes that choice of transport is primarily governed by passenger socio-economic characteristics, journey characteristics, as well as those associated with the modes of transport by which such journeys can be accomplished. The key parameters that describe characteristics of different modes of transport, and are thus typically integrated into the model, are the journey costs, including parking charges, which significantly contribute to the decision whether to use car or public transport. However, current models fail to explicitly incorporate parameters that can describe different combinations of various transport policy measures and their effects on demand for different modes of transport. Thus, in addition to the shortcomings related to the two preceding phases—which implicitly propagate into this one—this phase makes it impossible to test different transport system development strategies. Consequently, transport demand management using integrated approach based on combination of different policy instruments is rendered impractical.

TARGET (AIMED) MODAL SPLIT

In addition to unreliability and complexity associated with the classic approach to definition of transport demand model, increased awareness on the limitations of the transport system development imposed by the urban environment, as well as desire for furthering the prosperity, economic viability and competitiveness of cities, have created demand for new, innovative solutions. In response to these requirements, new approach—often referred to as “programmed”, “targeted” or “aimed” modal split—has gained popularity. In the case of target modal split, the most optimal relationships between different transport modes are determined, from the perspective of traffic demand management within the scope of existing limitations, whilst taking into account needs and preferences of transport users. This approach results in measures that can meet those requirements optimally and cost-effectively.

Implementation of so-called target modal split measures [12] enables the inclusion of relationships between different transport modes according to aims and preferences into the integrated transport planning strategy, i.e. they can successfully accomplish

reduction in use of cars in cities, increase attractiveness of public transport and create conditions that can promote walking and cycling.

Vienna city master plan [10] (Vienna City Administration, 2006) is an excellent example of successful practical implementation of the sustainable mobility principle within a city transport policy. In 2003, when the plan was implemented, the main city development guidelines were defined for the period of next twenty years.

The foundation of the defined strategy and the motivation behind the implementation of specific land and transport utilization policy instruments lies in clearly defined goals as well as restrictions that complexities of urban environment place upon city transport system. It has been recognized and emphasized that economic prosperity and sustainability of an urban region such as Vienna is inextricably linked to mobility of its population and accessibility of certain city boroughs. Furthermore, it is of paramount importance that mobility and prosperity of the current generation does not negatively impact the quality of living of future city population. High degree of city transport policy responsibility in terms of meeting the transport system sustainability goals is manifested in the following slogan:

Integrated mobility – Prudence in movement

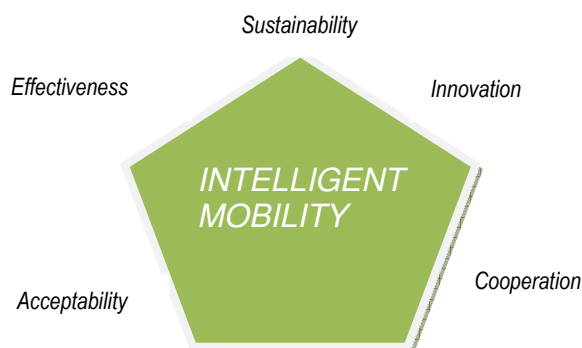


Figure 2: "Intelligent mobility" pentagon (Vienna City Administration, 2006)

In the period since 1994, when the former Vienna transport development plan was implemented, until 2003, transport system development was characterized by the increased number of cars. Although it was evident that implementation of specific measures defined in the 1994 plan (increased public transport attractiveness through expansion and development of railway systems as well as management of parking facilities and charges) significantly reduced number of individual car journeys, the level was still high. Within the number of daily commutes (trips to work and school) typically dominating peak periods, 65% were still being accomplished by private cars.

However, although, on average, other modes of transport contributed to daily commutes by only 35%, greater improvements in this percentage were evident in densely populated city boroughs.

Thus, in order to reduce the negative effect of passenger car usage and enable the increase in the traffic volume, in line with the clearly defined guidelines stipulated by "intelligent mobility", clear strategy was put in place, guided by the vision of future modal distribution (target or aimed modal split).

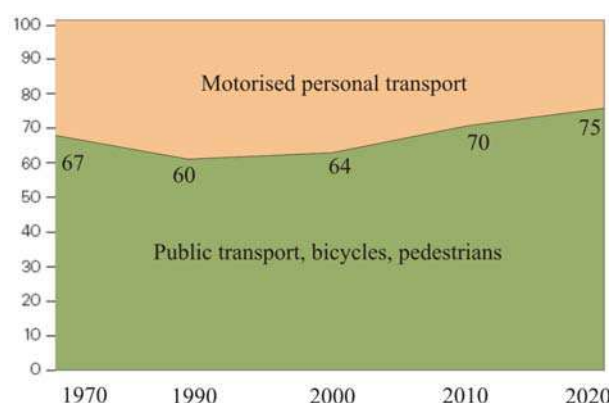


Figure 3: Aimed or target modal distribution of individual means of transport (Vienna City Administration, 2006)

With the aim to improve future ratio of car to other mode of transport usage, as well as achieve reduction of negative environmental impact of transport, a set of integrated city transport policy measures was defined.

Within the scope of reconstruction of road network, a range of development and regulatory measures was defined, aimed at reducing the environmental impact of car usage. Within the transport development plan of 1994, new parking policy measures were implemented, including parking charges, limited duration of stay as well as development of new "Park and Drive" systems (P&R).

The empirical evidence indicates that the implemented measures yielded marked reduction in car usage, in particular in the inner city centre.

Encouraged by these findings, the planners defined further parking policy guidelines, with the emphasis on moving long-term parking facilities away from road network—by building designated parking garages and parking lots, development of new P&R systems and improved integration of current modes of transport with public transport and cycling routes.

CONCLUSION

Transport planning methods in cities primarily based on the system analysis principles and implementation of modern technology started to develop in the USA in the 1950s, prompted by increasing number of transport-related issues that stemmed from significant growth in the number of passenger cars on the city road network.

The core principle was based on traffic demand increase forecasts, accompanied by expansion of city road network with the aim to primarily meet the demands of increasing number of private cars. Despite the evident negative effect such approach had on socio-economic and environmental aspects of urban life, it still remained predominant method of "solving" city transport issues until the onset of twenty-first century.

Despite significant and repeated efforts to reduce participation of cars in the daily commuting trips, this mode of transport still predominates in most European cities. However, proponents of improvement of city transport systems through the sustainable development principle increasingly influence the reasoning of experts and politicians responsible for development of city planning measures. Thus, the notion that by reducing the number of cars on city roads is becoming more widely accepted as effective means of humanizing urban environment and creating conditions for safe and comfortable road use by pedestrians and cyclists and well as effective public transport functioning.

The transport demand model output plays the key role in defining the transport management strategy in towns. The main weakness of the classic four-step sequence of transport model is its inability to incorporate the characteristics of the town's transport system supply and thus establish its effect on the total scope of travel, its distribution in the available area and with available means of transport. The indicators of transport service supply, which in practice directly affect the decision of a potential users whether to travel or not and to which location amongst alternatives that would meet their travel requirements, are, as a rule, directly linked to transport networks and their characteristics, all of which are input data in the four-step sequence model and are used in the formation of the route assignment model.

REFERENCES

- [1] Anable, J. (2005). Complacent car addicts or aspiring environmentalists? Identifying travel behaviour segment using attitude theory, *Transport Policy* 12(1), pp.65-78.
- [2] Balaker, T., Staley, S. (2006). *The Road More Travelled*, Rowman & Littlefield, New York.
- [3] Banister, D. (2005). *Unsustainable Transport: City Transport in the New Century*. Routledge, London.
- [4] Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15, pp.73-30.
- [5] Deakin, E. (2006). Transportation, urban form and economic growth, Berkeley: *ECMT Regional Round Table 137*.
- [6] Duranton, G. (2006). The insatiable demand for land: urban change and land (re-) development, Berkeley: *ECMT Regional Round Table 137*.
- [7] ECMT (2003). *Fifty years of transport policy*. In: European Conference of Ministers of Transport-Synthesis Presented to the 87th Session of the Council of Ministers, Paris: OECD Publication Services.
- [8] Kahn, M. (2006). The quality of life in sprawled versus compact cities, Berkeley: *ECMT Regional Round Table 137*.
- [9] Vieira, J., Moura, F., Viegas, J.M. (2007). Transport policy and environmental impacts: The importance of multi-instrumentality in policy integration, *Transport Policy*, 14, pp.421-432.
- [10] Vienna City Administration (2006). *Transport Master Plan Vienna 2003*, Abridged Version.
- [11] Wickham, J. (2006). *Gridlock: Dublin's Transport Crisis and the Future of the City*, Dublin: New Island Books.
- [12] Basarić, V. (2010). Target modal split model in terms of sustainable development, Ph.D.Thesis, Novi Sad: Faculty of Technical Sciences University of Novi Sad.

ПРЕЦИЗНЕ ТЕРЕСТРИЧКЕ ХОМОГЕНЕ ГЕОДЕТСКЕ МРЕЖЕ – ПРЕДУСЛОВ ОБЕЛЕЖАВАЊА ВЕЛИКИХ ИНФРАСТРУКТУРНИХ ОБЈЕКТА У НИСКОГРАДЊИ

др Зоран Милосављевић, дипл. геод. инж.

Висока грађевинско-геодетска школа, Милана Ракића 42,
Београд, СРБИЈА, e-mail: milosavljevic.zoki@gmail.com

Доц. др Синиша Делчев, дипл. геод. инж.

Грађевински факултет Универзитета у Београду, Одсек за
геодезију и геоинформатику, Булевар краља Александра 73,
Београд, СРБИЈА, e-mail: delcev@grf.bg.ac.rs

Прегледни рад

Резиме: У раду су приказана основна начела успостављања терестричке прецизне хомогене геодетске мреже која је битан предуслов обележавања великих инфраструктурних објеката у нискоградњи. Њиховим правилним успостављањем и уз одговарајуће геодетске методе обележавања тачака, на објектима се смањује ризик погрешног преношења пројектованог стања на терен и омогућује одржавање пројектоване тачности објеката које је препоручено од стране пројектаната.

Кључне речи: Прецизне терестричке мреже, инфраструктурни објекти, тачност обележавања тачака, електро-оптички даљиномер, тригонометријски нивелман

THE PRECISE TERRESTRIAL HOMOGENEOUS GEODETIC NETWORK – PRECONDITION FOR MARKING LARGE INFRASTRUCTURE FACILITIES IN CIVIL ENGINEERING

Zoran MILOSAVLJEVIĆ, D.Sc. B.Sc. GEODESY

Belgrade University College of Applied Studies in Civil Engineering
and Geodesy, Department of Geodesy, Milana Rakića Street 42,
Belgrade, SERBIA, E-mail: milosavljevic.zoki@gmail.com

Assis. prof. Siniša Delčev, D.Sc. B.Sc. GEODESY

Belgrade University Faculty of Civil Engineering, Department of
Geodesy and Geoinformatics, Bul. kralja Aleksandra 73,
Belgrade, SERBIA, E-mail: delcev@grf.ac.rs

Review paper

Abstract: In this paper presents the basic principles of establishing the precise terrestrial geodetic homogeneous network which is an essential prerequisite for marking large infrastructure facilities in civil engineering. Their proper setting and appropriate surveying methods of marking point on the object reduce the risk of erroneous transmission of the projected state on the field and allows the maintenance of the accuracy of projected object, recommended by the developers.

Key words: precise terrestrial geodetic network, infrastructure facilities, electro-optical distancemeter, trigonometric levelling

1. Увод

При извођењу великих инфраструктурних објеката поставља се основни захтев да се сви њихови елементи налазе у јединственом, хомогеном координатном систему у коме се, са прописаном тачношћу, може одржати њихов пројектован релативни и апсолутни однос (без обзира на њихову величину) како у хоризонталном тако и у вертикалном смислу.

Да би се ово постигло потребно је успоставити хомогену геодетску мрежу која ће бити такве тачности да се уз одговарајућу геодетску методу преношења пројектованог стања на терен задовољава пројектована тачност при извођењу инфраструктурних објеката.

Потребно је, при успостављању великих хомогених мрежа, придржавати се основних начела које требају да на економичан, ефикасан и на научној основи заснован начин, обезбеде пројектовану тачност изведених објеката.

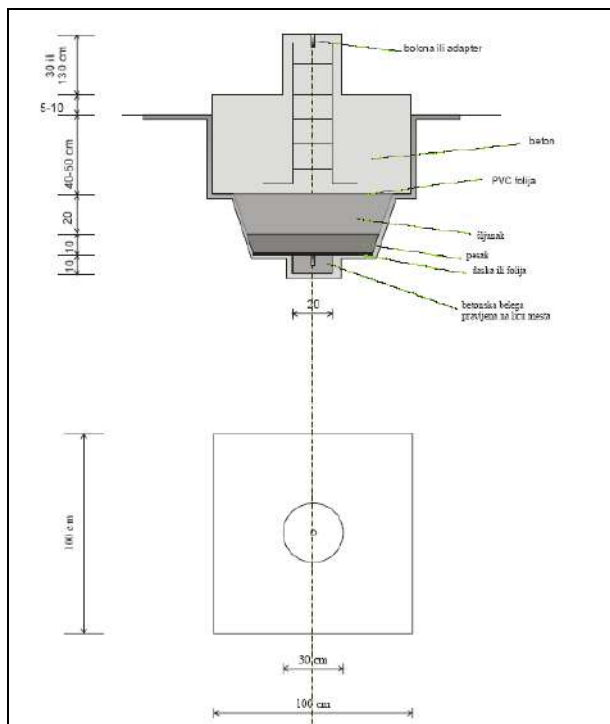
Приказ и дискусија ових начела као и пример изведене мреже биће објашњен у даљем току овог рада.

2. Начела успостављања терестричких геодетских мрежа

При пројектовању терестричких геодетских мрежа потребно је знати подручје на коме се објекат налази. Мрежа треба да је такве величине да покрива цело то подручје и да излази и мало изван њега. Пројекат се ради на крупноразмерним картама и на њему се одређују приближна места тачака геодетске мреже, при чему се води рачуна о саставу земљишта и његовој геолошкој стабилности, на којима је предвиђено њихово постављање.

Распоред тачака геодетске мреже је важан фактор њене тачности, који заједно са тачношћу мерења која се врше на њој одређује положајну тачност тачака геодетске мреже. Тачке се постављају тако да омогућују да се свака тачка објекта види са макар две тачке геодетске мреже.

После анализе тачности преношења пројектованог објекта на терен, потребно је одредити начин стабилизације тачака геодетске мреже који зависи од предвиђене тачности саме мреже, а чији је циљ да одржи тачност геодетских мрежа у дужем временском периоду на захтеваном нивоу, као и да омогући задовољавајућу тачност постављања инструмената и сигнала који учествују у мерењима. Тачке мреже се могу стабилизovati класичним белегама (слика 1) и бетонским стубовима са уређајима за присилно центрисање инструмената (слика 2).



Слика 1: Начин стабилизације тачака геодетских мрежа класичним белегама

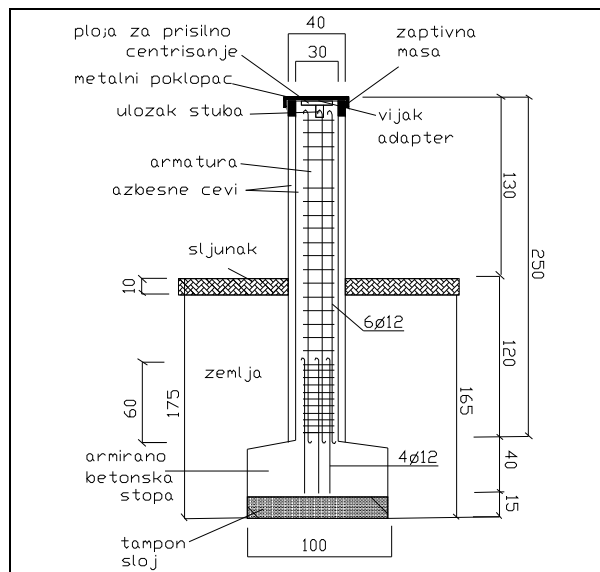
Да би успостављена мрежа имала захтевану тачност потребно је утврдити методу мерења, која се ради на основу датог распореда тачака мреже (геометрија мреже) и претпостављене тачности мерених величина. Код класичних терестричких мрежа те величине могу бити:

- коса растојања између тачака мреже;
- хоризонтални правци;
- вертикални углови или зенитна одстојања, и
- висинске разлике одређене геометријским нивелманом.

Број понављања сваке мерене величине се може прорачунати у односу на захтевану тачност мреже и тачност инструмената и прибора којим се врши мерење.

За сваку мерену величину је потребно одредити услове тачности, услове при мерењу и поправке које мерене величине имају услед разних фактора који систематски утичу на вредност мерене величине.

На крају је потребно утврдити оптималан број мерених величина и у односу на њих план мерења.



Слика 2: Начин стабилизације тачака геодетских мрежа бетонским стубовима

Након овакве анализе доноси се одлука о потребним материјалним, људским и финансијским ресурсима, и то:

- потребно је изабрати инструменте и прибор за мерење такав да се она могу извршити по планираној методи мерења тако да се добије тачност која је потребна (инструменти мање тачности од потребне имају мању цену, али се може озбиљно нарушити тачност геодетске мреже док инструменти веће тачности од потребне имају већу цену и дају већу тачност од оне која је потребна, али захтевају више времена за извођење мерења и образовану радну снагу, као и посебне услове мерења чиме се повећава број радних дана);
- у зависности од рока за успостављање геодетских мрежа потребно је утврдити број екипа које могу да у предвиђеном времену заврше успостављање мрежа. Треба имати у виду да повећање броја екипа поскупљује радове и то кроз ангажовање више стручњака, помоћних радника, инструмената и пратеће опреме, возила итд.

Након стабилизације мреже и мерења која су изведена по плану мерења, врши се обрада података који су добијени мерењем. Из таквих мерених величина се методом најмањих квадрата одређују координате геодетских мрежа (које могу бити раванске – Y, X или тродимензионалне – раванске координате плус висине тачака). Свака од ових координата има своју оцену тачности, тако да се у односу на њих може проценити да ли мрежа има пројектовану тачност.

3. Практично успостављање терестричких геодетских мрежа

Да би се утврдила могућност успостављања класичних терестричких мрежа која се могу употребити за обележавање великих инфраструктурних објеката 1990. године (од 31.05. до 28.06.) екипе Војногеографског института, Београд, су стабилизовале мрежу - Експериментални полигон Војногеографског института (ЕПВГИ, слика 3) који се налази на око 10 km источно од Београда на подручју села Калуђерица, Миријево, Сланци и Велико село, а састоји се од 8 тачака распоређених на површини од око 35 km². Чине га 5 престабилизационих тачака државне тригонометријске мреже (једна 2. реда, једна 3. реда и 3 тачке 4. реда) као и 3 новопостављене тачке.

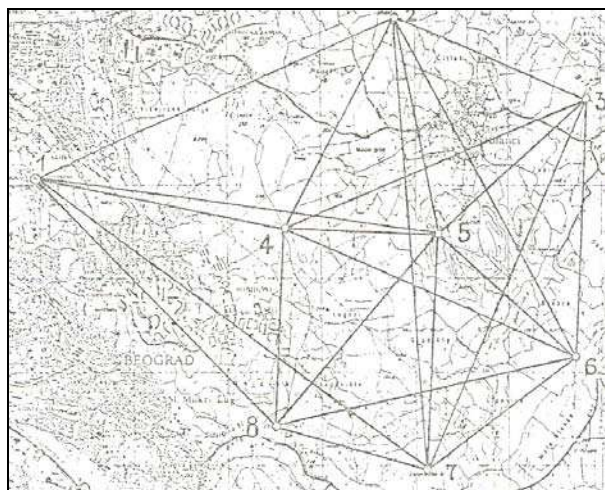
Основне карактеристике ЕПВГИ су следеће:

- максимално растојање суседних тачака је 5200 m;
- минимално растојање суседних тачака је око 1600 m;
- просечна дужина стране је око 3078 m;
- највиша тачка је на око 279 m надморске висине;
- најнижа тачка је на око 156 m надморске висине, и
- максимална висинска разлика тачака које се догледају је 123 m.

Све тачке ЕПВГИ (осим тачке 1 који је бетонски стуб на астрономској опсерваторији) стабилизоване су армиранобетонским стубовима са бетонском стопом и две азбестно – цементне (АЦ) цеви. Спољна АЦ цев служи за заштиту стуба од метеоолошких утицаја и лакших механичких удара и ослања се на стопу стуба. У стубове су уграђени уређаји за присилно центрисање инструмента и рефлексора (маркица).

Висина стуба изнад површи земље износи 130 cm, а испод 160 cm рачунато до доње површи стопе. Стопа је у хоризонталном пресеку квадратног облика са страницом од 100 cm. Начин стабилизације тачака је дата на слици 2.

Из описа мреже може се закључити да је терен на коме је стабилизована такав да се може сматрати погодним за изградњу великих инфраструктурних објеката.



Слика 3: Облик геодетске мреже - ЕПВГИ

Мерења на ЕПВГИ су вршена у периоду од 10.04. до 28.04.2000. године и то:

- мерења дужина између тачака ЕПВГИ електро-оптичким даљиномером KERN MEKOMETAR 5000 (слика 4), чија је декларисана тачност мерења дужина $(0,2 + 0,2 \cdot D_{(km)})$ mm. Измерено је 30 дужина. Свака дужина је измерена са по десет регистрација, обострано. Атмосферски параметри (температура сувог и влажног ваздуха и притисак) су мерени код инструмента и рефлексора, на средини интервала мерења;
- мерење зенитних одстојања је вршено помоћу теодолита WILD T2 (слика 5), са тачношћу мерења хоризонталног правца $\sigma=1,0''$, и специјално конструисаних маркица за визирање. Њима је уз мерене дужине омогућено одређивање виинских разлика између тачака ЕПВГИ. Измерено је 13 обострано мерених зенитних одстојања у по десет троструких гируса. Визирање је вршено на специјално конструисане рефлексоре који се постављају на дурбин теодолита.

Тачност мерења дужина (табела 1) је била у границама тачности која је декларисана од стране произвођача даљиномера.

Тачност мерења зенитних одстојања је била у границама тачности и дата је у табели 2.



Слика 4: Електро-оптички даљиномером KERN MEKOMETAR 5000



Слика 5: Теодолит WILD T2

Табела 1: Мерене дужине и стандардне грешке мерења - 2000. години

од	до	Дужина (m)	m _(mm) напред	m _(mm) назад
1	2	4200	1,012	0,564
1	4	2756	0,669	0,147
1	8	3764	1,241	0,564
2	3	2220	0,286	0,296
2	4	2557	0,433	0,270
2	5	2382	0,184	0,565
3	5	2196	0,463	0,223
3	6	2799	0,459	0,523
4	5	1644	0,194	0,158
4	8	2123	0,211	0,135
5	6	1974	0,259	0,270
5	7	2512	0,452	0,892
5	8	2698	0,318	0,230
6	7	2037	0,444	0,757
7	8	1675	0,569	0,122

Из мерених дужина и зенитних одстојања тригонометријским нивелманом су добијене висинске разлике које показују веома високу тачност њиховог одређивања. Подаци су дати у табели 2.

Из података мерења извршено је њихово изравнање у циљу одређивања координата у равни (табела 3) и висина тачака геодетске мреже (табела 4). Положајна тачност тачака мреже је боља од 1,5 mm, а тачност одређивања висина боља од 3,2 mm.

Табела 2: Грешке зенитних одстојања и висинских разлика

од	до	m _z '' напред	m _z '' назад	Δh (m)	m _{Δh} (m)
4	1	1.85	0.82	6.879	0.013
4	2	1.11	1.73	12.374	0.011
1	2	0.80	0.93	5.528	0.012
4	8	1.43	1.65	-13.384	0.008
5	8	1.61	1.87	-21.148	0.012
5	7	2.65	1.28	-23.020	0.016
5	6	1.14	1.56	-57.892	0.008
5	4	0.87	1.05	-7.792	0.005
5	3	1.10	1.22	-118.452	0.009
5	2	1.02	0.68	4.595	0.007
8	7	1.74	3.22	-1.838	0.017
6	7	2.45	2.58	34.868	0.019

Табела 3: Координате тачака мреже са грешкама и укупном положајном грешком

Тачка	X	Y	m _x (mm)	m _y (mm)	m _p (mm)
1	62161.698	61925.121	1.2	0.7	1.4
2	63806.192	65788.864	0.6	0.7	0.9
3	62976.964	67844.521	0.8	0.9	1.2
4	61538.337	64609.412	0.7	0.6	0.9
5	61470.291	66252.124	0.5	0.5	0.8
6	60180.925	67744.827	0.7	0.9	1.1
7	58962.784	66112.738	0.9	0.6	1.1
8	59418.430	64500.923	0.7	0.6	0.9

Табела 4: Висине тачака мреже са грешкама

Тачка	H (m)	m _H (mm)
1	274.1698	3.0
2	279.6838	2.4
3	156.6336	3.2
4	267.3013	1.8
5	275.0907	1.2
6	217.2045	2.2
7	252.0782	2.1
8	253.9231	2.0

4. Положајна тачност обележавања тачака великих инфраструктурних објеката са терестричких геодетских мрежа

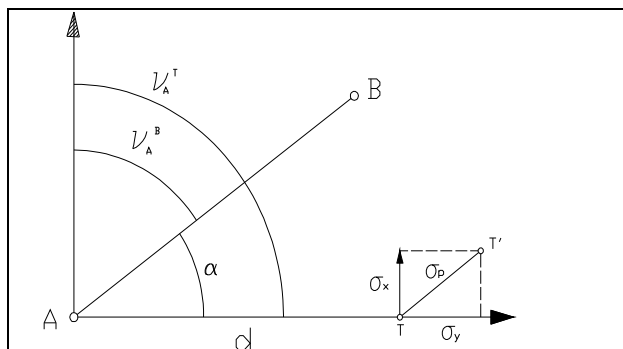
Када се утврди положајна тачност тачака терестричких геодетских мрежа, могуће је, уз избор геодетске методе предвидети са којом се тачношћу могу пренети тачке објеката са пројекта на терен.

Поступак се своди на избор геодетске методе којом ће се извршити пренос. Од класичних метода обележавања најраспрострањенија је поларна метода обележавања.

Суштина методе обележавања тачака објеката поларном методом је да се тачке на објекту одреде поларним координатама, т.ј. поларним углом и поларним растојањем (слика 6).

За поларну осу се усваја правац ка тачки геодетске мреже, а за пол се усваја тачка мреже на којој се налази инструмент којим се врши обележавање тачке.

Најпогоднији геодетски инструмент за обележавање тачака је тзв. тотална станица која је у ствари електронски теодолит у кога је инкорпориран електро-оптички даљиномер (слика 7).



Слика 6: Шематски приказ обележавања тачака на објекту поларном методом

У односу на слику 6 изводе се формуле за обележавање тачака објекта поларном методом по следећим формулама:

$$Y_T = Y_s + d \sin V_A^T \quad (1)$$

$$X_T = X_s + d \cos V_A^T$$

Након диференцирања формула добија се тачност обележавања по формулама:

$$\sigma_y = \sqrt{\sigma_{y_A}^2 + (\sin V_A^T)^2 \sigma_d^2 + (d \cos V_A^T)^2 \frac{\sigma_v}{\rho^2}} \quad (2)$$

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma_{x_A}^2 + (\cos V_A^T)^2 \sigma_d^2 + (d \sin V_A^T)^2 \frac{\sigma_v}{\rho^2}}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_y^2 + \sigma_x^2} \quad (3)$$

Укупна грешка обележавања тачака је грешка дата формулом 3.

У случају да се за обележавање користи инструмент чија је декларисана тачност мерења углова $\sigma=2,0''$ и тачност мерења дужина $\sigma_{(mm)}=(0,2 + 0,2 \cdot D_{(km)})$ mm и мрежу објашњену у поглављу 3, добијају се положајне грешке тачака приказане у табели 5.



Слика 7: Тотална станица

Табела 5: Грешке по координатним осама и укупне положајне грешке тачака објекта на различитим растојањима

Дужина (m)	m_x (mm)	m_y (mm)	m_p (mm)
100	2	2	3
500	3	3	4
1000	3	3	4
2000	5	5	7

5. Закључак

Као што се из описаног може закључити, успешност извођења великих инфраструктурних објеката у многоме зависи од геодетских мрежа које су пројектоване тако да чине једну хомогену целину и тиме омогућавају да се пројектовани објекти пренесу на терен са задатом тачношћу и да задрже релативне и апсолутне односе који су предвиђени.

Да би се остварила мрежа која задовољава радилиште величине 35 km^2 и која садржи 8 тачака стабилованих бетонским стубовима било је потребно 28 календарских дана за стабилизацију, а да би се извршила терестричка мерења било је потребно 18 календарских дана. То укупно чини око 45 календарских дана, тако да је ово период потребан да се оваква мрежа стабилизује и изврше мерења на њој ради одређивања прецизних координата и висина тачака.

Ако се примене инструменти високе тачности (електро-оптички даљиномер KERN MEKOMETAR 5000 и теодолит WILD T2) могуће је уз распоред тачака геодетске мреже добити положајну тачност већу од 1,5 mm у YX равни и 3,0 mm по висини. Мора се напоменути да се могу користити и инструменти мање класе тачности од примењених (инструмент KERN MEKOMETAR 5000 је у тренутку набавке коштао десетине хиљада швајцарских франака) али се мора модификовати план мерења.

Уз правилан избор геодетске методе може се са тачака геодетске мреже остварити велика тачност обележавања тачака на објекту. У тексту је дат приказ поларне методе обележавања тачака, са објашњењем како се одређују теоретске положајне грешке тачака објеката. Уз примену релативно јефтиних геодетских инструмената, положајна грешка обележавања тачака је 4 mm на 1000 m растојања од тачке мреже до тачке објекта.

Ова тачност задовољава критеријуме тачности скоро свих елемената инфраструктурних објеката и може се применити на свим врстама облика терена.

Литература:

- [1] Милосављевић, З. (2003): Мерење дужина на експерименталном полигону Војногеографског института, Зборник радова Војногеографског института 11, 111-120.
- [2] Милосављевић, З. (2003): Тригонометријско одређивање висинских разлика у мрежи Експерименталног полигона Војногеографског института, Зборник радова Војногеографског института 11, 129-134.
- [3] Милосављевић, З., Мичијевић, Д. (2003): Примена Експерименталног полигона Војногеографског института за преглед мерила дужине, угла и висинских разлика, Зборник „Основни геодетски радови“, Аранђеловац.
- [4] S. Ašanin, S. Delčev, et all (2004): The operative polygon for reconsttruction of the roads", Конференција INTERGEOEAST, Март 3-5, Београд, CD-издање ISBN-86-85079-00-4, Session 10.
- [5] S. Delčev, et all (2006): "Optimization of the measuring procedure for distance reduction within the realization of geodetic frames", INTERGEOEAST Conference for Landmanagement, Geoinformation, Building Industry, Environment, Feb. 23-24, 2006, Belgrade, Proceedings, pp. CD, ISBN: 86-85079-01-2.
- [6] Тања Видачковић (2010): Снимање детаља у циљу израде ситуационог плана улице Сомборски булевар, дипломски рад, Висока грађевинско геодетска школа, Београд.

РАЗЛИЧИТИ ПРИСТУПИ ФУНКЦИОНАЛНОЈ КЛАСИФИКАЦИЈИ УЛИЦА - СТУДИЈА СЛУЧАЈА

др Марија Маленковска Тодорова

Редовни професор, Технички факултет Битола, ул.Иво Лола Рибар, бб Македонија, email: marija.malenkovska@uklo.edu.mk

мр Јасмина Буневска Талевска

Асистент, Технички факултет Битола, ул.Иво Лола Рибар, бб Македонија, email: jasmina.bunevska@uklo.edu.mk

Прегледни рад

Резиме: Мобилност и опслуживање су два основна критеријума традиционалних поступака функционалне класификације градских друмских саобраћајница. Поштовање мултифункционалности улица, високог степена сложености урбаних садржаја, захтева за ефикасним задовољењем динамичких економских и социјалних потреба становника града помоћу различитих видова превоза, је суштина нетрадиционалних приступа. Студија случаја (град Битола), има за циљ указивање на могуће приступе функционалној класификацији улица, у условима несклада законске регулативе са концепцијом и садржајем уличне мреже у граду.

Кључне речи: функционална класификација градских саобраћајница, традиционални приступ, савремени приступ.

DIFFERENT APPROACHES OF THE URBAN STREET FUNCTIONAL CLASSIFICATION-CASE STUDY

Marija Malenkovska Todorova, Ph.D. M.Sc. B.Sc.

Full Professor, Technical Faculty Bitola, Ivo Lola Ribar, bb Macedonia, email: @ marija.malenkovska uklo.edu.mk

Jasmina Bunevska Talevska, M.Sc. B.Sc.

Assistant, Technical Faculty Bitola, Ivo Lola Ribar, bb Macedonia, email: @ jasmina.bunevska uklo.edu.mk

Review paper

Abstract: Mobility and access are two basic criteria of traditional urban street functional classification system. The essence of nontraditional approaches is respect of multifunction of streets, high level of urban contents complexity, demands for efficient fulfilment of dynamic economic and social needs of citizens with different modes of transportation. The aim of the case study (town of Bitola), is to point out to the possible approaches of the urban street functional classification in the case of disharmony between legal documents and urban street network concept and contents.

Key words: urban street functional classification, traditional approach, contemporary approach.

1. Увод

Класификација путних саобраћајница на основу њихове функције, је битан елемент одрживог развоја путне мреже. Концепт овакве поделе је, код тзв. традиционалног (конвенционалног) приступа, заснован на два основна критеријума, мобилност и опслуживање. Међутим, бројни су радови у стручној литератури у којима се предлажу и другачији поступци, засновани на поштовању комплексности и мултифункционалности урбане средине.

Предмет анализе у раду су конвенционални и неконвенционални поступци за функционалну класификацију, са циљем да се укаже на могуће начине поделе улица по класама, пре свега у условима несклада законске регулативе са карактеристикама уличне мреже у градовима.

2. Компаративна анализа традиционалних и нетрадиционалних приступа функционалној класификацији

Основна карактеристика традиционалних поступака је утврђивање функције улица у зависности од два критеријума:

- мобилност – у најширем смислу речи, може се дефинисати као транспорт људи и робе од извора до жељеног циља. Један је од основних принципа одрживог развоја саобраћајно транспортног система и као такав, представља приоритет у Европским пројектима у области саобраћаја и транспорта. (Више од 300 милиона ЕУРА, од 1998. године до данас, је уложено у истраживање мобилности у градовима Европске Уније) [1]. Зависи од: карактеристика саобраћајно-транспортне инфраструктуре у градовима, организације система превоза, city логистике.
- опслуживање - може се посматрати као:
 - могућност приступа жељеној локацији или дестинацији;
 - испуњење одређених социјалних потреба у смислу доступности различитих врста услуга;
 - повезаност појединих класа путева.

Зависи од више фактора који су резултат повезаности и компатибилности урбаних садржаја и саобраћајно-транспортне инфраструктуре у граду.

У зависности од степена мобилности и опслуживања, друмске саобраћајнице се могу класифицирати као [2]:

- артеријске;
- колекторске;
- локалне.

Обезбеђење мобилности је примарна функција артеријских саобраћајница, док је опслуживање ограничено. Супротно томе, локалне улице се, пре свега, карактеришу високим степеном приступа различитим садржајима у граду, али је мобилност мала.

Овакав приступ класификацији улица у једном граду, је једноставан и лако применљив. Међутим, исти не узима у обзир организацију и обликовање простора, различите градске садржаје, концепцију развоја конкретне уличне мреже и њену комплексност. Из тих разлога, у појединим изворима референтне литературе, се препоручује примена другачијих приступа класификацији градских саобраћајница.

Поштовање различитости улица у смислу садржине, приоритета тзв. рањивих учесника у саобраћају, намене површина, мулти-функционалности улица, организације средстава за транспорт и обележја околине, је суштина тзв. context-sensitive design, карактеристичног за нетрадиционалне (савремене) приступе.

Резултат оваквог третмана, су препоруке за класификацију улица у Arlington County, Virginia [2], и њено усклађивање са оном на нивоу државе, као пример поменутих савремених приступа и поштовања и унапређења неаутомобилских видова превоза.(сл.3-2,стр.37 [2]).

3. Функционална класификација уличне мреже у Републици Македонији

Улична саобраћајна мрежа у Републици Македонији може бити примарна и секундарна. (Члан 63., став 2, [3]).

По члану 63., став 3, примарна мрежа се састоји од магистралних и колекторских улица. Даље, у ставу 4, магистралне улице се деле на транзитне магистралне улице и градске магистралне улице или градске магистрале. У истом члану, став 5, категоризирана је секундарна улична мрежа и то на сервисне, стамбене и индустријске улице, да би у ставу 6 биле наведене и некатегорисане саобраћајне површине које припадају секундарној мрежи улица, као пешачке улице и стазе и јавна паркиралишта.

У члану 65., је детаљно дефинисана свака класа:

Транзитна магистрална улица је интегрални део система државних путева и повезује се са аутопутем, експресним, магистралним или регионалним путем. Треба да омогући кретање возила брзином од 100-120km/h и највиши ниво услуге. Укрштање ове улице је могуће само са примарном мрежом и то денивелисаним раскрсницама у два нивоа. На транзитним магистралним улицама паркирање се не планира, као и прилаз зградама, јавни градски превоз, бициклички и пешачки саобраћај.

Градска магистрална улица повезује поједине делове насеља са мрежом државних путева. Иста треба да омогући кретање возила брзином од 80-100km/h и да пружи највиши ниво услуге. Повезивање је могуће само са улицама примарне мреже. Не дозвољава се паркирање и приступ зградама, али се може планирати јавни градски превоз и кретање бициклиста и пешака.

Колекторска улица је саобраћајница која прикупља саобраћај са секундарне уличне мреже и обратно, исти дистрибуира са примарне на секундарну уличну мрежу. Ова класа улица треба да омогући кретање возила брзином од 60-80km/h. Планира се кретање возила јавног градског превоза и саобраћај бициклиста и пешака, али паркирање и приступ зградама нису дозвољени. Повезивање са улицама исте или ниже категорије је помоћу раскрсница у нивоу, са синхронизираним семафорском сигнализацијом.

Сервисна улица повезује колекторске са стамбеним и индустријским улицама. Могуће је кретање саобраћаја брзином од 50-60km/h, може се организовати јавни градски превоз, дозвољено је кретање бициклиста и пешака, а приступ до грађевинских парцела је директан. Укрштање са улицама исте или ниже категорије је у нивоу.

Стамбена улица повезује грађевинске парцеле и зграде са сервисним улицама. Приступ до парцела је директан, могућа брзина је 40-50km/h, дозвољено је кретање бициклиста и пешака и подужно паркирање, али јавни градски саобраћај није дозвољен.

Индустријска улица се налази у индустријској зони која повезује грађевинске парцеле са сервисним и колекторским улицама. Приступ парцелама је директан и на њој може да се планира и јавни градски превоз. Индустријска улица се планира за саобраћај са брзином од 40-50km/h.

Приступна улица је некатегоризирана саобраћајна површина у нивоу тротоара, намењена за директни приступ до унутрашњих грађевинских парцела у блоку, а и повезује исте са стамбеним и индустријским улицама. Намењена је за кретање возила и пешака брзином од 30km/h.

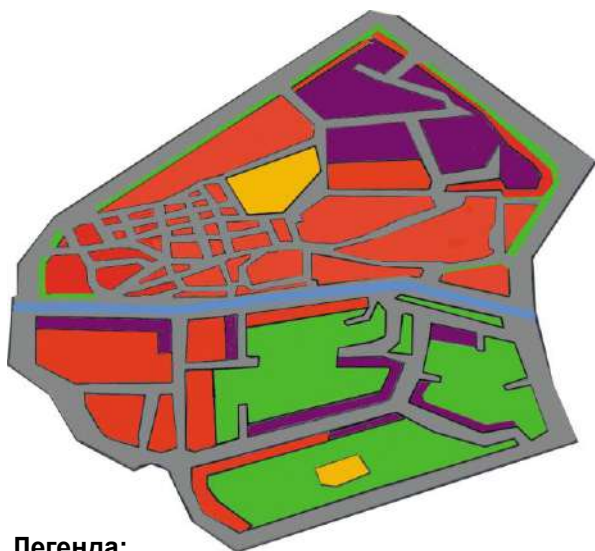
Пешачке улице и стазе су површине намењене за кретање пешака, при чему се мора водити рачуна да исте могу послужити и за кретање интервентних возила.

Јавно паркиралиште је посебно уређен и обележен простор за паркирање одређене врсте возила, при чему су терминали за теретна возила врста јавних паркиралишта.

Објекти и спратне гараже могу бити изграђени и опремљени техничким системима за паркирање, атестирани и верификовани од стране овлашћеног правног лица.

3.1. Анализа функционалне класификације уличне мреже у Битољу

У складу са новом територијалном поделом, град се протеже на укупној површини од 236km². Подељен је на пет реона, а централни реон је површине од 710ha, који представља синтезу великог броја активности и специфичан радни комплекс. Намена површина је графички представљена на слици број 1.



Легенда:

- објекти трговина
- становање
- саобраћајне површине
- зеленило
- образовни и религиозни објекти
- река Драгор

Слика 1: Намена површина у централном градском подручју (Извор: аутори чланка)

У складу са Генералним Урбанистичким Планом, (ГУП), из 1999 године,³ **улична мрежа у граду је подељена на: магистралне (13), колекторске (62) и локалне улице, (270).**

Саобраћајна мрежа у граду представља резултат наслеђене градске структуре у централном и северном делу. Карактерише се неправилном формом и попречним профилем који није димензионисан за савремене потребе саобраћаја. Овакав систем уличне мреже, без могућности за веће реконструктивне захвате због значајног историјског и архитектонског наслеђа, тешко се уклапа у комплексној, детаљној и пре свега, на будућим потребама за превоз заснованој класификацији, утврђеној у поменутом Правилнику. Наиме, имајући у виду обележја појединих улица [3], јасно је:

- Ни једна од постојећих магистралних улица, не испуњава захтеве законске регулативе у односу на укрштање, паркирање, приступ објектима, одвијању токова јавног градског превоза, пешака и бициклиста. Само могућност за одвијање токова тзв. рањивих учесника у саобраћају као и возила јавног градског превоза, дозвољава да се постојеће магистралне улице класификују као градске магистралне улице. Међутим, захтев који се односи на брзину кретања, као и начин укрштања са улицама исте или ниже класе, има за последицу да исте не могу бити ни колекторске улице.
- Један део колекторских улица може бити класифициран као сервисне улице, али неке од њих, само као стамбене.

Један од начина за једноставније одређивање класе улица, у условима несклада конкретних техничко - експлоатационих карактеристика градских саобраћајница и правних аката, је анализа утицаја карактеристика постојећих пројектних елемената, на два основна критеријума која опредељују функцију појединих улица, мобилност и опслуживање.

На основу извршене анализе, може се закључити:

- Ширина попречног профила једног дела улица, обезбеђује потребну мобилност (доминантна функција магистралних улица), док неке улице треба класифицирати као колекторске или сервисне.
- Анализирани пројектни параметар је само један од фактора утицаја на мобилност. Остали законски захтеви нису испуњени, тако да је примарна функција овог типа улица ограничена. Из тих разлога, исте не могу бити класифициране као магистралне.
- Мобилност и могућност опслуживања су два, подједнако важна критеријума за функционисање колекторских улица. Карактеристике попречног профила доводе у питање потребну мобилност, мада, код дела ових улица је присутна потребна могућност опслуживања. Промена класификације постојећих колекторских улица била би у смеру ка сервисним, односно стамбеним улицама.

4. Предлог за нову класификацију улица у граду

Израда предметне саобраћајне студије града [4], у обиму утврђеном пројектним задатком, не би била потпуна без предлога за промену постојеће градске законске регулативе о класификацији улица, имајући у виду:

- постојећу мрежу саобраћајница која је резултат некоординираности између захтева савременог начина живота, са једне стране и изградње и диспозиције улица, деловних зграда и стамбених објеката, са друге;
- важећу правну регулативу, која је опширна, детаљна и не одговара карактеристикама улица не само у Битољу, него и у највећем броју осталих градова у држави;
- потребу за обимним и скупим инвестиционим захватима са ограниченом могућношћу за реализацију, не само због високих новчаних средстава, него, још више и због неопходности заштите богатог архитектонског и историјског наслеђа града.

Ублажавање наведених тешкоћа, имајући у виду постојећи Правилник [3], је могуће сврставањем улица у класама, у складу са фундаменталним концептом функционалне класификације. То практично значи одређивање класе једне улице у зависности од степена остварења њене основне функције, (мобилност и/или приступност), имајући у виду:

- карактеристике планираног локалног друштвено-економског развоја;
- законски прописаних стандарда и норматива за функционалну поделу улица по класама, у складу са поменутиим Правилником;
- саобраћајних решења за управљање и контролу саобраћаја у кретању и саобраћаја у мировању, решења за вођење теретног саобраћаја, бициклистичких и пешачких токова, идејних решења за организовање јавног градског превоза, као саставни део предметне студије [4].

Дугорочно и ефикасно решење питања функционалне класификације, поред осталог, лежи и у:

- правној регулативи на нивоу државе која, пре свега, одговара просторним и функционалним карактеристикама уличне мреже у градовима;
- поштовању основних, (саобраћајно повезивање-мобилност и опслуживање-приступност), и посебних функција различитих улица;
- дефинисању попречног профила улица по принципу сегрегације, (примарна улична мрежа) и интеграције, (секундарна улична мрежа);
- правилној расподели даљинских, (примарна улична мрежа) и локалних, (секундарна улична мрежа) саобраћајних токова.

5. Закључак

Функционална класификација улица је један од елемената одрживог развоја градова. Карактеристика конвенционалних поступака је утврђивање класе улица на основу функције која доминира (мобилности или опслуживања), дајући при томе приоритет аутомобилском саобраћају.

Основни принципи неконвенционалних приступа су поштовање концепције постојеће и планиране мреже улица, распореда урбаних садржаја, промовисање употребе неаутомобилских видова превоза.

Студија случаја, представљена у раду, има за циљ указивање на тешкоће које се јављају приликом практичне реализације законске регулативе која се односи на функционалну класификацију, као и начина за њихово превазилажење.

6. Литература

- [1] <http://ec.europa.eu/research/transport> (15.09 2011).
- [2] Arterial Transportation Management Study Functional Classification Considerations, Доступно преко: <http://arlingtonva.us/departments/commissions> (15.09 2011).
- [3] Правилник о стандардима и нормативима за урбанистичко планирање, Службен весник на РМ, бр.142 од 27.10 2010 година.
- [4] Технички факултет Битола, одсек за саобраћај и транспорт, Саобраћајна студија на град Битола, 2011.

ODRŽIVI RAZVOJ I ODRŽAVANJE KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA U VELIKOJ BRITANiji

Ph.D. Murray Reid, Senior Technical Manager

Izbor : Ivan Andrić, Dragan Stojnić, Siniša Hadži-Antić
Institut za puteve, a.d., Beograd, SRBIJA

Прегледни рад

Rezime: Održivi razvoj je postala vrlo aktualna tema u V. Britaniji u poslednjih 10-15 godina, naročito uzevši u obzir politiku vlade za smanjenjem korišćenja prirodnih agregata kao i željom za smanjenjem količine otpada na deponijama. Upotrebom recikliranih i sekundarnih materijala doprinosi se održivom razvoju tako što se smanjuje upotreba prirodnih materijala. Trenutno se oko 25% agregata koji se proda u V. Britaniji dobije od recikliranih sekundarnih materijala. Većina od ove količine se dobije rušenjem i iskopom otpada i asflat betona. Recikliran asphalt beton našao je veliku primenu u novim asfaltnim slojevima. Sekundarni materijali kao što su leteći pepeo i jalovina se koriste kao filerski materijal, najčešće blizu mesta gde se proizvode. Leteći pepeo je našao svoje mesto i u proizvodnji cementa i hidrauličnih veziva. Elektrofilterski pepeo krupnije granulacije se koristi u manjim količinama, ali se nastoji da se to promeni u budućnosti. Kvalitet recikliranih i sekundarnih materijala varira, te je neophodno da se donesu regulative koje bi definisale uslove korišćenja ovih materijala. Zbog svega navedenog, niz standarda o kvalitetu je doneseno, koji bi nam olakšali da odlučimo kada neki materijal prestaje da se tretira kao otpad.

Uvod

Ovaj rad je napisan sa ciljem da se široj javnosti prezentuje upotreba recikliranih i sekundarnih materijala u izgradnji autoputeva u Velikoj Britaniji.

Materijali kao što su leteći pepeo, jalovina, šljaka i zdrobljeni beton se već duže vreme koriste u gradnji autoputeva i drugim objektima. Održivi razvoj se definiše kao razvoj koji uzima u obzir sadašnje potrebe a da pri tome se ne kompromituju potrebe budućih generacija. Vlada Velike Britanije je donela strategiju održivog razvoja 1999. godine pod nazivom "Bolji kvalitet života", koja je dopunjena 2005. godine strategijom "Sigurna budućnost". U oba ova dokumenta prioritet je zaštita prirodnih resursa, kao i upotreba recikliranih i sekundarnih materijala a u prilog smanjenju korišćenju prirodnih agregata. 2008. godine doneta je "Strategija održive gradnje", u kojoj je glavni akcenat stavljen na otpad, tj "da se do 2012. godine prepolovi količina građevinskog otpada na deponijama za 50% u odnosu na 2008. godinu".

SUSTAINABILITY IN HIGHWAY CONSTRUCTION AND MAINTENANCE IN THE UK

Ph.D. Murray Reid, Senior Technical Manager

Review paper

Summary: In last 10 – 15 years sustainability in highway construction has become current topic in the UK, especially considering UK Government policy for the reduction of natural aggregates usage and the reduction of waste quantity in landfills. Using recycled and secondary materials contributes to the reduction of natural material exploitation. Currently 25% of sold aggregate in the UK is made of recycled and secondary materials. Most of it is gained by demolishing and by excavating waste and asphalt-concrete (AC). Recycled AC is widely used in new asphalt layers. Secondary materials, such as fly ash and barren soil, are used as filler, mainly on construction sites near the production site. Fly ash is also used in cement and hydraulic binders. In case of coarsegrained fly ash the usage is in less volume, but that trend is planed to be changed in the near future. The quality of recycled and secondary materials varies, so it is necessary to establish regulations to define terms of their usage. For that reason a series of quality standards were published which determine when a material ceases to be treated as waste.

Introduction

The purpose of this paper is to present the benefits of recycled and secondary materials used in highway construction in the UK to the general public.

Fly ash, barren soil, slag and crushed concrete have been used for a long time in construction of highways and other objects. Sustainability is a development that takes care of current needs without compromising the needs of future generations.

In 1999. UK Government made a sustainability strategy called "Better life quality", which was revised in 2005. With "Securing the future" strategy. In both documents the priorities are protection of natural resources and usage of recycled and secondary materials in favor of reducing natural aggregates exploitation. In 2008. "Strategy for sustainable construction" was published which emphasizes the topic of waste – "Waste target: reduction of 50% in construction waste to landfill by 2012 compared to 2008 level".

Strategija održivog razvoja u Velikoj Britaniji, "Sigurna budućnost" - 2005. godina

- Održiva potrošnja i proizvodnja
- Klimatske promene i energija
- Zaštita prirodnih resursa i unapređenje kvaliteta životne sredine
- Održive zajednice
- Uticaj izgradnje puteva i njihovo odražavanje na prioritete



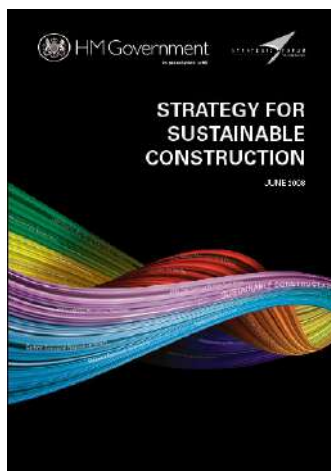
UK sustainable development strategy "Securing the future" – 2005.

- Sustainable consumption and production
- Climate change and energy
- Natural resource protection and environmental enhancement
- Sustainable communities
- Highway construction and maintenance affects all of the priority areas



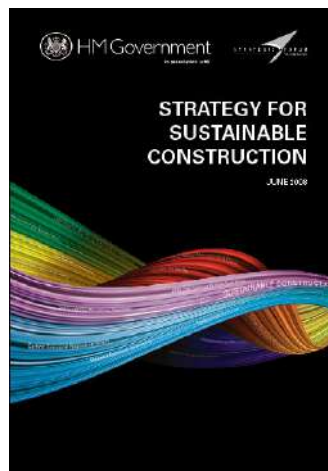
Strategija održive gradnje - 2008. godina

- Do 2020.god., smanjenje emisija CO₂ za najmanje 26% u odnosu na nivo iz 1990.god.
- Do 2050.god., smanjenje emisija CO₂ za najmanje 60% u odnosu na nivo iz 1990.god.
- Smanjenje emisije ugljenika, kao posledice izgradnje i transporta u toku izgradnje, za 15% u poređenju sa 2008.god.
- Ciljno smanjenje do 2050.godine je za 80%
- Smanjenje količine građevinskog otpada na deponijama do 2012.god. za 50% u poređenju sa 2008.god.



Strategy for sustainable construction – 2008.

- Reduce UK CO₂ emissions by at least 26% on 1990 levels by 2020 and 60% by 2050.
- 15% reduction in carbon emissions from construction processes and associated transport compared to 2008 level.
- Climate Change Act increased 2050 target to 80% by 2050.
- Waste target: reduction of 50% in construction waste to landfill by 2012 compared to 2008 level.



Politika britanske vlade : fiskalne i zakonodavne mere za deponije

- **Porez za deponije:** povećanje na £56/t za bezopasan otpad od aprila 2011.god.
- £2.50/t za neaktivan otpad.
- **Porez za agregat:** predviđeno povećanje na £2.10/t od aprila 2011.god.
- Povećanje poreza se odnosi samo na primarne agregate (pesak, šljunak, drobljeni agregat, itd.).
- **Plan upravljanja deponijama,** 2008.god, odnosi se samo na Englesku.
- Primjenljivo na projekte skuplje od £300,000.
- Cilj – poboljšanje isplativosti materijalnih resursa pri izgradnji (na gradilištima).

Jedan od glavnih faktora u omogućavanju korišćenja recikliranih i sekundarnih materijala je izrada standarda i specifikacija (tehničkih uslova).

Evropski standardi u Velikoj Britaniji su usvojeni 2004. godine:

- Agregati se prave od prirodnih, recikliranih ili (fabrički) proizvedenih materijala.
- BS EN 13242 + A1: 2007 Agregati za mešavine (vezane i nevezane) koji se koriste u građevinarstvu i izgradnji puteva.
- BE EN 13285: 2010 Nevezane mešavine – Specifikacije – široka upotreba u izgradnji puteva.
- BE EN 13043 Agregati za bitumenom vezane mešavine tretmane površinskih slojeva puta.
- BS EN 12620 Agregati za beton.
- Potreban sistem kontrole kvaliteta u proizvodnji agregata.

Specifikacije za radove na putevima:



- Izrađene od strane "Agencije za puteve", "Transport" Škotska i sličnih organizacija u Velsu i Severnoj Irskoj.
- Dostupne na sajtu www.standardsforhighways.co.uk
- U širokoj primeni od strane lokalnih vlasti i drugih korisnika, kao osnova za izradu specifikacija.
- Glavna specifikacija za građevinske radove.
- Unapređene 2004.g. sa ciljem da omoguće veću primenu recikliranog i sekundarnog materijala (sirovina) i primenu evropskih standarda.
- Primena recikliranog agregata moguća samo pod uslovom obavljene kontrole kvaliteta.

UK Government policy: fiscal and legislative measures on waste

- **Landfill tax:** increases to £56/tonne for non-hazardous waste from April 2011
- £2.50/tonne for inert waste
- **Aggregate levy** increases to £2.10/tonne from April 2011
- Applies to primary aggregates only
- **Site Waste Management Plan Regulations,** 2008, England only
- Apply to projects > £300,000
- Aim to improve material resource efficiency on construction sites

One of the main factors in enabling the usage of recycled and secondary materials are published standards and specifications (terms of reference).

European standards for aggregates, adopted in the UK in 2004. :

- Aggregates may be produced from natural, recycled or manufactured materials
- BS EN 13242 + A1: 2007 Aggregates for unbound and hydraulically bound mixtures for use in civil engineering and road construction
- BE EN 13285: 2010 Unbound mixtures – Specifications – widely used for highway works
- BE EN 13043 Aggregates for bituminous mixtures and surface treatments
- BS EN 12620 Aggregates for concrete
- Require quality control system for aggregate production

Specification for Highway Works



- Produced by Highways Agency, Transport Scotland and equivalent organisations in Wales and Northern Ireland
- Available at www.standardsforhighways.co.uk
- Widely used by local authorities and other clients as basis for their own specifications
- Main specification for civil engineering works
- Updated in 2004 to permit greater use of recycled and secondary materials and include European standards
- Recycled aggregates permitted so long as produced under a quality control procedure

**MANUAL OF CONTRACT DOCUMENTS FOR HIGHWAY WORKS
VOLUME 1 SPECIFICATION FOR HIGHWAY WORKS**

**SERIES 600
EARTHWORKS**

Contents

Clause	Title	Page	Clause	Title	Page
#601	Classification, Definitions and Uses of Earthworks Materials	2	637	Determination of Resistivity (rs) to Assess Corrosivity of Soil, Rock or Earthworks Materials	26
602	General Requirements	4	638	Determination of Redox Potential (Eh) to Assess Corrosivity of Earthworks Materials for Reinforced Soil and Anchored Earth Structures	27
603	Forming of Cuttings and Cutting Slopes	5			
604	Excavation for Foundations	6	639	Determination of Coefficient of Friction and Adhesion Between Fill and Reinforcing Elements or Anchor Elements for Reinforced Soil and Anchored Earth	
605	Special Requirements for Class 3 Material	7			
606	Watercourses	7			

Ovaj dokument se primenjuje kako na svim radovima na autoputu tako i na drugim tipovima konstrukcija.

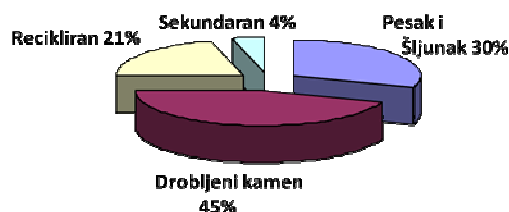
The document above is applied both on highways and on other types of road construction.

Neprofitna organizacija **WRAP** (Waste & Resources Action Programme) je osnovana od strane Odseka za životnu sredinu, hranu i seoske poslove, škotske vlade, velške skupštine i skupštine Severne Irske i predstavlja izvršno telo Programa za otpad i resurse. Od osnivanja 2001.god., **WRAP** je vredno radio na promociji primene recikliranog i sekundarnog agregata u građevinarstvu (www.aggregain.org.uk).

Non-profit organization WRAP (Waste & Resources Action Programme) was funded by Defra, the Scottish Government, the Welsh Assembly and the Northern Ireland Assembly. It represents Delivery body for UK waste strategies. Since its foundation in 2001, WRAP worked extensively to promote use of recycled and secondary aggregates in construction (www.aggregain.org.uk).

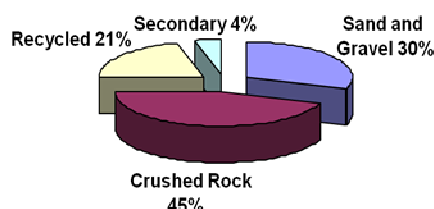
Ukupno procentualno učešće agregata primenjenih u građevinarstvu u Velikoj Britaniji prikazan je na sledećem dijagramu (preuzeti podaci od UK Mineral Products Association & WRAP).

Količine agregata U Velikoj Britaniji



UK aggregate volumes used in construction are shown on the chart below (data downloaded from UK Mineral Products Association & WRAP).

UK Aggregate Volumes



UPOTREBA RECIKLIRANIH I SEKUNDARNIH MATERIJALA U IZGRADNJI PUTEVA U V. BRITANiji

U ovom radu predstavimo primere korišćenja recikliranih i sekundarnih materijala u izgradnji autoputeva i to kao nezvezani agregat u zemljanim radovima, kao filer, drenažni sloj, kao pokrivka i kao komponenta u hidrauličnim vezivima, asfalt betonu i betonu.

Reciklirani i sekundarni agregati koji se koriste za izgradnju puteva u Velikoj Britaniji

- Reciklirani agregati
- Recikliran asfalt
- Leteći pepeo
- Majdanski otpad
- Zgura
- Pepeo
- Otpadne gume

Reciklirani agregati su rezultat obrade neorganskog materijala već korišćenog u kolovoznim konstrukcijama. Dobijaju se drobljenjem i prosejavanjem otpada od zamenjenih slojeva kolovoznih konstrukcija. Reciklirani agregat je dostupan u gradskim sredinama širom Velike Britanije. U odnosu na odgovarajuće primarne agregate cena mu je malo niža. Na osnovu kriterijuma nečistoće dozvoljeno je do 1% nečistoće po Specifikaciji za radove na putevima.

Građevinska kompanija "Belfour Beatty" započela je izgradnju proširenja puta koristeći recikliran agregat. Pogodnosti prilikom izgradnje ove deonice puta je:

RECYCLED AND SECONDARY MATERIALS IN UK HIGHWAY WORKS

The examples of recycled and secondary materials used in highway construction (in form of unbound aggregate in earthworks, as filer, as drainage layer, as capping and as a component in hydraulically bound mixtures, asphalt concrete and asphalt) will be presented in this paper.

Recycled and secondary aggregates in UK highway works

- Recycled aggregates
- Recycled asphalt
- Fly ash
- Colliery spoil
- Slags
- Incinerator bottom ash aggregate
- Tyre bales

Recycled aggregates are made of aggregates resulting from the processing of inorganic material previously used in construction. It is produced by crushing and screening of construction, demolition and excavation waste. Available in urban areas throughout the UK. It is slightly cheaper than equivalent primary aggregate. In Specification for Highway Works a maximum of 1% impurities is allowed for road works.

Contractor *Balfour Beatty* decided on use of recycled aggregates for building road expansion. Benefits of using recycled aggregates were:

- £4 po toni niža cena recikliranog u poređenju sa odgovarajućim primarnim agregatom.
 - Postrojenje za reciklažu izgrađeno kod lokalnog kamenoloma – kontrola proizvodnje poverena firmi "Belfour Beatty", da bi ispunila tehničke uslove.
 - Veliki izbor nevezanog materijala.
 - 1/3 materijala uzeta sa mesta gradnje, 2/3 materijala čini recikliran otpad.
 - 648,000 tona materijala upotrebljeno, 95% je recikliran agregat.
 - Smanjena količina otpada i zagađenje vazduha usled smanjene potrebe za prevoz materijala.
- £4 per tonne cheaper than equivalent primary aggregates
 - Recycling plant set up in local quarry – gave contractor control of production to meet demanding programme
 - Range of unbound products up to subbase
 - One third of material obtained from site, two thirds from CD&EW from London
 - 648,000 tonnes placed, 95% recycled aggregates
 - Reduced waste and lorry movements

Na sledećim fotografijama dat je prikaz radova.

The works are shown on the photographs below.



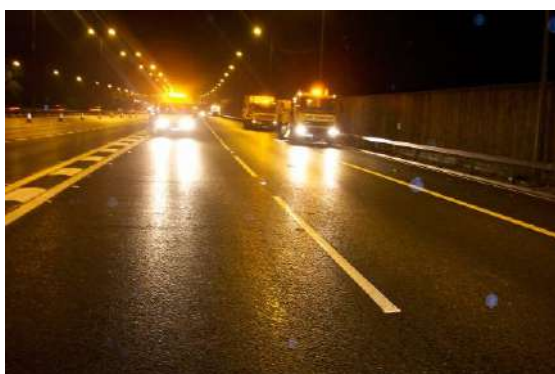
Obnovljen (recikliran) asfalt se dobija mlevenjem asfaltnih slojeva, drobljenjem asfaltnih ploča iz asfaltnih kolovoza, drobljenjem izbočina na asfaltnim pločama i mlevenjem otpadnog asfalta ili asfaltnog viška iz proizvodnje. Najčešće se koristi kao nevezan donji noseći sloj i pokrivka. Upotreba recikliranog asfalta kao filera nije dozvoljena. U poslednjih 10 godina upotreba recikliranog asfalta je porasla na 50% u novim gornjim, nevezanim i vezanim slojevima, kao i na 25% u novim habajućim slojevima. Široku primenu nalazimo i u hladnoj reciklaži zajedno sa penušavim bitumenom.

Reclaimed (recycled) asphalt - Asphalt reclaimed by milling of asphalt road layers, by crushing of slabs ripped up from asphalt pavements or lumps from asphalt slabs and asphalt from reject and surplus production" – BS EN 13108-8: 2005. Used as unbound subbase and capping. It is Not permitted as backfill to structures – creep settlement. In the last 10 years the use of recycled asphalt went up to 50% in in new base and binder course and up to 25% in new surface course (thin surfacing systems). It is widely used in cold recycling in-situ or ex-situ with foamed bitumen or emulsions.

Građevinska kompanija "Tarmac" započela je 2007. godine izradu habajućeg sloja na magistralnom putu M-25 koristeći recikliran agregat star 11 godina (postavljen 1996. godine). Zahtev klijenta (Mouchel Parkman) bio je:

- Da se reciklira stari asfalt i upotrebi u izradi novog habajućeg asfaltnog sloja.
- Da 25% postojećeg asfaltnog habajućeg sloja bude iskorišćeno je pri izradi novog.
- Urađena i kontrola potrošnje energije radi provere mogućnosti dodatnih ušteda.
- Tokom radova vršen je nadzor i formirani tehnički uslovi u slučaju ponovnog iskorišćenja asfaltnog zastora - *Road Note 43*.

Gore navedena kompanija je prilikom rehabilitacije



puta A-38 koristila reciklirani asfalt u izradi tamponskog sloja zajedno sa penastim bitumenom. U poređenju sa standardnom rekonstrukcijom (primarni agregat+vrući asfalt), uštede su sledeće:

- 70,000 tona primarnog agregata.
- 19,000 tona otpada manje na deponijama.
- £300,000 uštede od ugovora vrednog £8,000,000.
- Količina emitovanog CO2 smanjena sa 3,656t na 1,651t.

Na sledećim fotografijama dat je prikaz izvedenog habajućeg sloja na putu M-25, kao i prikaz radova na putu A-38.

Leteći pepeo se dobija kao nusprodukt sagorevanja uglja u termoelektranama na području Velike Britanije. Zbog ogromnih zaliha (50 mt) i godišnje proizvodnje od 1 mt/god., leteći pepeo ima široku primenu pri izgradnji nasipa i u zemljanim radovima. Otežana je primena u vlažnim uslovima. Koristi se i kao filer ili kao aditiv za izradu asfalta, naročito za hladno recikliran asfalt. Zbog svojih pucolanskih svojstava, primenu je našao i kao vezivo u hidraulično vezanim mešavinama.

Leteći pepeo je na raskrsnici puta M-4 našao primenu kao filerska ispuna. Projekat je vredan 65 miliona funti, pokretači projekta su dva grada i

Contractor *Tarmac* started building surface layer on M25 Reigate in August 2007. Eleven year old recycled asphalt was used (laid in 1996). The client's demands (Mouchel Parkman) were:

- Re-use of porous asphalt, reclaimed asphalt to be used into new surface course layer
- Incorporate 25% of the existing porous asphalt surface layer into new thin surfacing course
- Energy audit undertaken to evaluate any potential additional benefits of using RA for this scheme
- Monitored as part of project for Highways Agency to produce design guidance for reuse of thin surfacing – *Road Note 43*

The same contractor used recycled asphalt for



rehabilitation of road A-38. Use of ex situ cold recycled base with foamed bitumen binder was applied. Compared to reconstruction with primary aggregates and hot asphalt led to savings of :

- 70,000 tonnes of primary aggregate
- 19,000 tonnes of waste to landfill
- £300k out of total contract cost of £8 million
- 1,651 tonnes of CO2 compared to 3,656 tonnes for conventional reconstruction

The photographs that follow show finished suface layer on road M-25, and cold recycling of existing pavement – A38, Devon.

Fly ash is produced from coal fired power stations across the UK. Because of large sockpiles (50mt) and annual production od 1mt/a, fly ash is widely used as bulk fill in embankments and as backfill to structures. It is difficult to handle in wet weather. It is also used as filler or additive in asphalt, especially cold recycled asphalt. Due to it's pozzolanic properties it is Used as binder in hydraulically bound mixtures.

Fly ash was used as bulk fill on road M4, Junction 11. It was a £65 million project, project initiators were 2 local authorities & Highways Agency. About

Agencija za puteve. Oko 85,000 tona letećeg pepela upotrebljeno je prilikom izgradnje nasipa. Projekat je ocenjen visokom ocenom iz oblasti očuvanja životne sredine "Environmental Excellent Award 2009 CIWM". Sve vreme izgradnje otpad je kontrolisan i nadgledan tokom čitavog projekta.

85,000 tonnes pulverised fuel ash was used in embankments. The project was rated as very good regarding preservation of the environment - "Environmental Excellent Award 2009 CIWM". Waste was monitored through variety of procedures.

Velike prednosti i povoljnosti upotrebe letećeg pepela u putnoj industriji su :

Benefits of fly ash in road industry :



- Izvedene deonice se mogu pustiti u saobraćaj odmah nakon završenih radova, kolovozna konstrukcija vremenom dobija na čvrstoći.
- Iskorišćenje otpadnog materijala (pepeo), smanjenje količine otpada.
- Na gornjem i donjem nosećem sloju se ostvaruje novčana ušteda od 40%.

- Can be trafficked immediately but gains strength with time
- Uses materials that would otherwise be waste
- Cost savings of 40% on base and subbase layers

Na sledećim fotografijama dat je prikaz izvođenja radova na raskrsnici puta M-4.

The works on M-4 Junction 11 are shown on photographs below.

Majdanski otpad je problematičan za primenu u putnoj industriji zbog svoje osetljivosti na vodu i mraz, zbog kiselosti, male čvrstoće čestica, sadržaja sulfata i hlorida. Zbog toga je njegova primena u izradi kolovoznih konstrukcija ograničena na pomoćnu ispunu.

Colliery spoil is problematic for use in road industry. There are some concerns about weak particle strength, sulfates, acidity, chloride and susceptibility to breakdown by water or frost. Used largely limited to bulk fill.

Na slici ispod prikazani su radovi na zaobilaznici A63 Selby gde je majdanski otpad iskorišćen kao pomoćna ispunu.

Colliery spoil as bulk fill on A63 Selby Bypass shown on the photo below.



Zgura je materijal koji ostaje nakon sagorevanja čvrstih goriva. Nju čine pepeo i nesagorivi mineralni ostaci. Mrki i kameni ugalj posle sagorevanja ostavljaju prilično veliku količinu zgure. Ako se gorivo meša s drugim materijalima, kao što je to slučaj pri topljenju ruda radi dobijanja metala, dobija se uvek velika količina zgure koja nosi još i nazive „troska“, odnosno „drozga“. Oba ova materijala, i zgura od sagorevanja i topionička zgura, upotrebljavaju se u građevinarstvu, a ova druga ima veliku primenu i u industriji građevinskih materijala.

Zgura visokih peći je vrlo složen materijal. Njen sastav i osobine zavise ne samo od sastava rude, jalovine i topitelja već i od rada visoke peći, a naročito od načina hlađenja. U zavisnosti od načina očvršćavanja, ona može dobiti različit izgled, strukturu i osobine. Materijal ima malu težinu i vrlo je koristan kao agregat u asfaltu i betonu. Mešano sa zemljom koristi se kao aktivator u hidraulično vezanim mešavinama.

Čelična zgura je sklona bubrenju i mora pre upotrebe biti ispitana na uticaje okoline. Upotrebljava se kao agregat u habajućim asfaltnim slojevima. U slučaju podzemnih voda, izbegavati primenu. U Velikoj Britaniji, nove zalihe su pod kontrolom kvaliteta dok u starim zalihama postoji mogućnost niskokvalitetne zgure.

Pepeo mora pre upotrebe biti ispitan i očišćen od metala i nesagorevanih materija. Uglavnom je u upotrebi kao pomoćna ispunja u pokrivci i posteljici. Može se koristiti kao krupnozrni agregat u asfaltu, izrađenom po toplom ili hladnom postupku.

Na slici ispod prikazan je hladno recikliran gornji noseći sloj od penastog bitumena gde je upotrebljen pepeo i detalj hladno reciklirane gornje podloge sa pepelom.



Slag is a partially vitreous by-product of smelting ore to separate the metal fraction from the unwanted fraction. It consists of ash and incombustible mineral residues. Combustion of lignite and stone coal produces large amounts of slag. Smelting of ores to obtain metal also produces large amounts of slag. Both slags, obtained by combustion or smelting, are used in construction. Slag obtained by smelting is also widely used in building materials.

Blastfurnace slag is a very complex material. Its contents and features vary depending on the ore composition, barren soil, type of furnace and manner of cooling. Thanks to all those factors slag can gain different exterior, structure and features. It is a lightweight material and it is very useful as aggregate in asphalt and concrete. Mixed with soil it is used as an activator in hydraulically bound mixtures.

Steel slag is prone to swelling and has to be weathered before use. It is used in asphalt as high friction aggregate in surface course. Not to be placed below the water table because of the risk of expansion and leaching. Current arisings are quality controlled, but old stockpiles may be of poor quality and cause problems.

Incinerator bottom ash aggregate needs to be weathered and processed before use to remove metals and unburnt material. It is mainly used as bulk fill, capping and subbase. It can be used as coarse aggregate in asphalt, hot and cold.

Incinerator bottom ash in cold recycled foam bitumen base, and close-up of cold recycled base with incinerator bottom ash aggregate are shown on the photos below.



Otpadne gume se dobijaju zbijanjem i pakovanjem oko 100 automobilskih guma u bale dimenzija 1,5m x 1,2m x 0,8m – „laki gabioni“ zapremine težine 500kg/m³. Jednostavni su za rukovanje i postavljanje. Svoju primenu našli su u uslovima mekanog tla u putevima i u izradi nasipa za odbranu od poplava. Pri tome su mnogo jeftiniji od ekspanzirane gline ili ekspanziranog polistrola i lakši za rukovanje.

Na slici ispod prikazana je primena „lakih gabiona“ za izradu nasipa visine 7m i dužine 240m na putu A421, Bedford, (osvojena nagrada „Fleming Award“ 2010.godine).



Tyre bales are made from about 100 car tyres compressed together into bales 1.5m x 1.2m x 0.8m – “Lightweight gabions” with density of 500 kg/m³. They are very easy to handle and place. Useful in very soft ground conditions for roads and flood defence embankments. Much cheaper than expanded clay or expanded polystyrene lightweight fill and easier to handle.

Use of “lightweight gabions” for 240m section of 7m high embankment on A421, Bedford is shown on the photo below (Winner of the Fleming Award 2010).



KONTROLA OTPADA

Kontrola otpada za cilj ima maksimalno smanjenje količine otpada. Ovo između ostalog podrazumeva da se otpadu, njegovom praćenju i kontroli pridaje veći značaj još u ranim fazama projekta. Kontrola otpada ne podrazumeva samo upotrebu recikliranih i sekundarnih materijala.

WRAP (Program za otpad i resurse) je razvio 5 principa kontrole otpada :

- Ponovna upotreba i obnova materijala;
- Izrada „offsite construction“ projekata;
- Optimizacija materijala;
- Izrada projekata dekonstrukcije;
- Izrada projekata nabavki.

Tehnike kontrole otpada koje su već u širokoj primeni podrazumevaju upotrebu postojećih temelja i kolovoza, reciklažu u slučaju nemogućnosti ponovne primene, upotrebu geosintetika, poboljšavanje osobina tla bez iskopavanja, primenu „offsite construction“ projekata, lečenje zagađenog tla nasuprot deponovanju, zadržavanje radnih platformi u završnim radovima.

Kontrolom otpada doprinosi smanjenju emisija CO₂ i

DESIGNING OUT WASTE

The aim of designing out waste is to reduce waste as far as possible; this goes beyond just using recycled and secondary materials. This includes considering waste from the earliest stages of a project.

WRAP developed 5 principles of designing out waste :

- Design for reuse and recovery
- Design for offsite construction
- Design for materials optimisation
- Design for waste efficient procurement
- Design for deconstruction and flexibility

Techniques for Designing out Waste, already widely used, include reuse of existing foundations, pavements and structures, recycling if reuse is not possible, use of geosynthetics to retain materials on site and replace concrete and steel, ground improvement techniques to avoid excavation, use of offsite construction, treatment of contaminated land instead of disposal to landfill, retention of working platforms in final works.

смањенју троškova изградње грађевинских објеката и депоновања отпада и смањенју количине самог отпада. Ефекат стаклене баште смањује се применом следећих техника за смањенје количине отпада :

- Хладна рециклажа асфалтних коловоза;
- Употреба рециклираног асфалта у изради нових асфалтних слојева;
- Употреба топлих асфалтних мешавина;
- Употреба летећег pepела или згуре umesto cementa;
- Употреба рециклираног и секундарног агрегата;
- Употреба хидраулично vezаних мешавина sa рециклираним и секундарним материјалима за крупнозрн агрегат, vezivom и активатором;
- Употреба геосинтетичких решења umesto бетона и челика.

Waste control contributes to the reduction of CO₂ emissions, the reduction of construction costs and the reduction of waste desposal to landfill, as well as the reduction of waste itself. Technices for reducing greenhouse gas emissions :

- Cold recycling of asphalt pavements
- Use of reclaimed asphalt in new asphalt
- Use of warm asphalt mixtures
- Use of fly ash or slag as replacements for cement
- Use of recycled and secondary aggregates
- Use of hydraulically bound mixtures using recycled and secondary materials as coarse aggregates, binder and activator
- Use of geosynthetic-based solutions instead of concrete or steel

PROTOKOLI KVALITETA I UKIDANJE „OTPADА“

Korišćenje sekundarnih i рециклираних материјала nailazi na problem u slučaju nepostojanja određenih standarda i regulativa koje regulišu i definišu sistem kvaliteta istih. Рециклирани и секундарни материјали су по регулативама за животну средину класификовани као “отпад”. Та класификација се мора преиначити у “производ”.



Tri kriterijuma za razmatranje upotrebe “отпада”:

- Izvesnost dalje upotrebe.
- Podobnost za dalju upotrebu .
- Ne šteti okolini i zdravlju više nego odgovarajući primarni materijali.

Ako je рециклиран или секундаран материјал класификован као “отпад”, мора се употреба истог ускладити са регулативама контроле отпада. Ово представља велику препреку за употребу рециклираних или секундарних материјала. У ту сврху је 2004. године објављен протокол квалитета за производњу агрегата од неактивног отпада за Енглеску и Велс. Посебне verzije су објављене за Шкотску и Северну Ирску. Протокол квалитета за агрегат обезбеђује радни оквир за произвођача, како да од неактивног отпада направи производ. Израђен је од стране WRAP, Environment Agency, clients and industry.

END OF WASTE AND QUALITY PROTOCOLS

The use of secondary and recycled materials is more or less disabled without certain standards and regulations that define their system of quality. Recycled and secondary materials are classified as “waste” by environment regulations. This needs to be revised to “products”.



Three criteria to consider after waste has been through an authorised recovery process:

- Certainty of use
- Suitability for use
- No greater risk to the environment and human health than the primary alternative

If recycled or secondary material is classified as “waste”, the use needs to comply with waste management regulations. This is a major barrier to use of recycled and secondary materials. For that purpose *The Quality Protocol for the production of aggregates from inert waste* was launched in 2004 for England and Wales. Separate versions were published for Scotland and Northern Ireland. *The Quality Protocol* provides a framework for manufacturing a “product” out of “waste”. Produced by WRAP, Environment Agency, clients and industry.

Protokol kvaliteta za agregat pokazao se kao vrlo uspešan. Isti princip iskorišćen i za druge reciklirane i sekundarne materijale u V.Britaniji i Evropi . Protokol kvaliteta za leteći pepeo u vezanim slojevima, uključujući hidraulično vezane mešavine, objavljen je 2010.g. U procesu nastajanja su protokoli kvaliteta za leteći pepeo u nevezanim slojevima, čeličnu zguru, agregat od pepela (iz visokih peći) i otpadne gume. Protokol kvaliteta za agregat prolazi kroz petogodišnju reviziju.

Zgura iz visokih peći je proglašena "proizvodom", stoga protokol kvaliteta nije potreban.

Aggregates Quality Protocol proved to be very successful. The same principle was extended to other recycled and secondary materials in the UK and Europe. Quality protocol for fly ash in bound applications, including HBM, was published in 2010. Work on quality protocols for fly ash in unbound applications, steel slag, incinerator bottom ash aggregate and tyre bales is in progress . Quality protocol for aggregates is undergoing 5 year review.

Blastfurnace slag was declared a by "product" so no quality protocol is required.

ZAKLJUČAK

Upotreba recikliranih i sekundarnih materijala doprinosi održivosti razvoja očuvanjem primarnih materijala, smanjenjem količine otpada i efekta staklene bašte. U dugoj su upotrebi i širokoj primeni u putnoj industriji Velike Britanije. Recikliran ili sekundaran agregat čini 25% iskorišćenog agregata u V.Britaniji.

Postoji problem u klasifikaciji recikliranog ili sekundarnog agregata kao "otpad", što se reguliše protokolima kvaliteta. Ograničene su mogućnosti za povećanjem količine agregata u upotrebi, ali postoji mogućnost primene u kvalitetnijim mešavinama (hidraulično vezane mešavine, asfalt i beton).

CONCLUSION

Use of recycled and secondary materials contributes to sustainability by preserving primary materials, reducing waste and greenhouse gas emissions. Recycled and secondary aggregates are widely used in a variety of applications in highway works in the UK. In the UK 25% of aggregates used are recycled or secondary.

Classification as waste has been an issue, which is regulated by quality protocols. There is limited scope for increase in quantities used, nevertheless recycled and secondary materials can be used in higher value applications such as HBM, asphalt and concrete.

Literatura

- [1] J.M. Reid, (2010). Sustainability in highway construction and maintenance in the UK. Journal of Czech Road Society. V1.1.

ФИТОРЕМЕДИЈАЦИЈА КАО МЕТОД ЗА ЧИШЋЕЊЕ ЗАГАЂЕНИХ ЗЕМЉИШТА И ПОДЗЕМНИХ ВОДА

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

Прегледни рад

Резиме: Мере предузете на заштити земљишта и подземне воде могу бити: мере превенције и мере санације, са циљем да се спречи даље ширење контаминаната у случају да је до акцидента већ дошло, као и да се предузму одговарајуће ремедијационе технике. Фиторе медијација је коришћење природне способности биљке да задржи, деградира или отклони токсичне хемикалије и полутанте из земљишта и воде. У оквиру уобичајеног раста и развоја, поједине биљке класификоване као хиперакумулатори, апсорбују више метала од осталих биљака.

Кључне речи: контаминанти, земљиште, подземне воде, ремедијација, биљке.

PHYTOREMEDIATION AS A METHOD FOR CLEANING CONTAMINATED SOIL AND GROUNDWATER

Vladan Tasić, B.Sc. Hydrogeol. Eng.
Highway Institute, Belgrade, Serbia

Review paper

Abstract: Precautionary measures to protect soil and water sources can either be preventive to hinder the occurrence of an accident, or for damage control, implemented to keep pollutants from spreading in the event of one. Phytoremediation is the use of a plants natural ability to contain, degrade or remove toxic chemicals and pollutants from soil or water. Some plants, classified as hyperaccumulators, absorb more metal than other plants, including metals that do not appear necessary for plant function.

Key words: contaminants, soil, groundwater sources, remediation, plants.

УВОД

Проблематика загађења земљишта и вода, када су у питању путеви и њихова експлоатација, углавном су последица следећих процеса:

- загађење од атмосферских вода са коловоза;
- таложење издувних гасова;
- одбацивање органских и неорганских отпадака;
- просипање терета;
- таложење из атмосфере честица доношених ветром;
- развејавање услед кретања возила.

Чињеница је да загађење земљишта и воде првенствено зависи од:

- система одводњавања пута;
- саобраћајног оптерећења и структуре саобраћајног тока;
- конфигурације околног терена и његове пошумљености;
- прскања (распршивања) приликом проласка возила, при чему је загађење ограничено на узак појас уз ивицу пута;
- расипање материјала са коловоза у току сувог периода услед ваздушних струјања а због проласка возила (такође је сконцентрисано на узак појас уз ивицу пута).

Највише истраживана проблематика загађења земљишта односи се на присуство олова. Олово се као и други тешки метали, акумулира у земљишту, подземним водама, а преко ветра и кише се може разносити на веома велике удаљености од места емисије.

Ова чињеница се првенствено поткрепљује подацима да олово из тла директно апсорбују пољопривредне културе, а њиховим конзумирањем се акумулира у организмима животиња и човека. Карактеристика олова је и да се задржава у организму, представљајући тако реалну опасност са повећањем концентрације.

Идентификација загађивача и упознавање битнијих својстава загађивача којим они утичу на деградацију квалитета подземних вода и земљишта, представљају први услов за остваривање заштите у простору који се третира. Према својим физичким и хемијским особинама, начину и нивоу токсичности, као и начину транспорта кроз угрожену средину, оне се могу поделити у пет група:

- испарљива органска једињења (хлороформ, хексахлоретан, метилен хлорид, монохлорбензен, винил хлорид, ацетон, угљендисулфид, метанол, винилацетат и сл.);
- полуиспарљива органска једињења (хексахлорбензен, пентахлорфенол, фенил нафтаген, полициклични ароматични угљоводоници, пестициди и сл.);
- горива (фенол, пропан, пиридин, изобутан, бензен, антрацен, тетраметил бензен);
- неорганске материје (никл, жива, олово, кадмијум и др. метали, радијум, уранијум и др. радионуклиди, азбест, цијаниди, флуорини и др.);
- експлозиви (нитроглицерин, тетрил, нитроцелулоза, ТНТ и сл.).

Поред карактеристика заједничких за већину полутаната са којима се сусрећемо у разноврсним технолошким процесима, свака од ових група има особине које је издвајају од осталих и захтевају примену посебних метода ремедијације или ограничавају коришћење других.

Основна усмерења у заштити земљишта, површинских и подземних вода од загађивања, требало би да имају превентивни карактер - благовремено откривање и сагледавање могућих извора загађења и предузимања одговарајућих мера за спречавање њиховог штетног утицаја.

Мере превенције се могу систематизовати у неколико основних група:

- техничке мере заштите у попречном профилу пута (издигнути ивичњаци, филтери уграђени у ивичњаке, попуњавајући слојеви, хидроизолациони слојеви);
- мере заштите у фази грађења објекта;
- мере у фази експлоатације објекта;
- посебне мере у случају удеса возила која транспортују опасне материје.

Велики проблем се јавља када дође до загађења и његовог штетног утицаја. Наиме, потпуна елиминација формираних зона загађености и поновно успостављање задовољавајућег квалитета земљишта и вода уопште, представља веома тежак задатак.

Из тих разлога су рађена многа истраживања која имају за циљ проналажење што ефикаснијих, бржих и јефтинијих поступака за локализацију загађења у смислу спречавања његовог даљег ширења, као и одговарајућих мера санације, односно ремедијације (излечења, поправке) за дате услове средине.

РЕМЕДИЈАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ ХЕМИЈСКИ КОНТАМИНИРАНОГ ЗЕМЉИШТА

Сви поступци за санацију земљишта и подземне воде спадају у једну од три примарне стратегије:

- разградња или промена хемијског састава загађујућих материја;
- екстракција или сепарација полутаната из угрожене средине;
- имобилизација загађујућих материја.

Промена хемијске структуре полутаната се може извести хемијским, термичким и биолошким путем. Све три групе метода обраде могуће је обавити на лицу места (*in situ*) и ван угроженог подручја (*ex situ*).

Предмет овог рада је фиторемедијација, савремена биоремедијациона технологија за пречишћавање хемијски контаминираног земљишта и подземне воде. Процеси ремедијације земљишта механичко - физичко - хемијским путем су веома скупи, зависно од технике извођења пречишћавања. Алтернатива се може пронаћи у примени фиторемедијације, чији су трошкови десетоструко мањи.

Фиторемедијација је употреба одређених биљака за чишћење земљишта, седимената и воде загађене металима и/или органским контаминантима као што су сирова нафта,

растварачи и полиароматични угљоводоници (PAHs). То је назив који се користи за процесе који се природно одвијају у екосистемима, приликом протока неорганских и органских састојака кроз биљку.

У процесу фиторемедијације се користи природна способност биљака да апсорбују, акумулирају или метаболишу контаминанте из земљишта или неке друге подлоге на којој се развијају. Интеракција ових биљака и микроорганизама који живе у земљишту, такође може довести до фиторемедијације. Биљке стимулишу развој микроорганизама у области корена (познатој као ризосфера) ослобађањем природних супстанци. Ови микроорганизми, као што су квасац, гљивице и бактерије, деградирају контаминанте путем метаболичког процеса.

Током свог нормалног раста и развоја, биљке природно апсорбују и метаболишу извесне органске супстанце и метале. Неки метали као што су цинк, бакар и гвожђе су неопходни за раст биљака. Поједине биљке, тзв. хиперакумулатори, апсорбују већу количину метала него што је случај са осталим биљкама, укључујући метале који нису неопходни.

У процесу фиторемедијације користе се постојеће способности биљака и системи које оне потпомажу за пречишћење земљишта и воде. Овај процес је исплатљивији од традиционалних метода за ремедијацију контаминираниог земљишта које обухватају прекопавање целокупног контаминираниог подручја при чему се земља односи на другу локацију где се подвргава хемијском третману, затим спаљивању или уковавању. Фиторемедијација захтева мању количину радне снаге и не ремети природно окружење контаминираних области. Иако захтева доста времена, фиторемедијација представља добар начин искоришћавања постојећих природних извора.

Постоји пет основних типова фиторемедијације, који су класификовани на основу типа материјала који биљке ремедирају, метала или органских супстанци.

- **Фитоволатизација**, биљке упијају воду и органске контаминанте путем корена, транспортују их до листова и ослобађају контаминанте у облику редуковане или детоксифициране паре у атмосферу. Дакле, супстанце из земљишта или воде се ослобађају у ваздух, понекад као последица фитотрансформације у нестабилније и/или мање загађујуће супстанце; **Ризофилтрација** - филтрација воде кроз масу корена у циљу отклањања токсичних супстанци или вишка хранљивих материја. Полутанти остају апсорбовани или се апсорбују до корена.

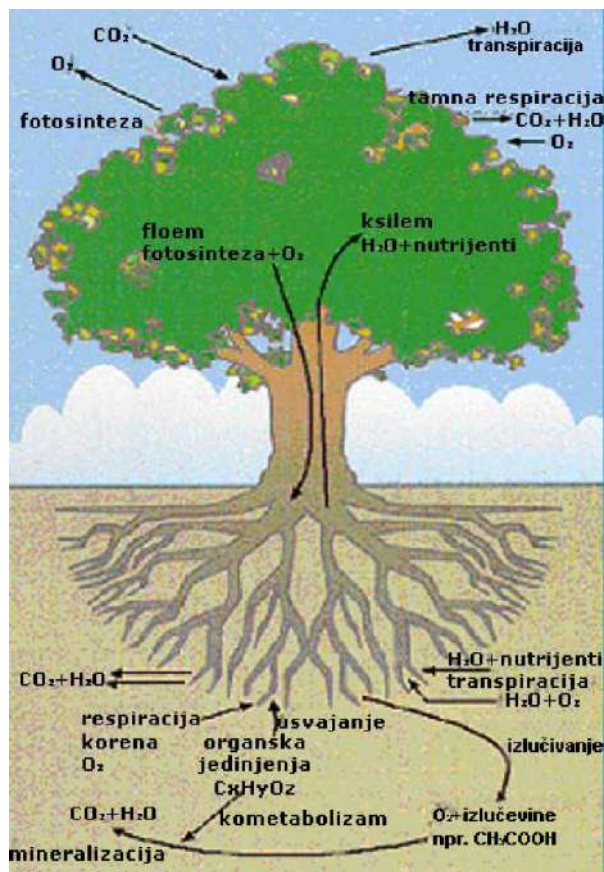
- **Фитостимулација (стимулација микро-организмима)**, биљке излучују и обезбеђују ензиме и органске материје из корена који стимулишу раст микроорганизама као што су гљиве и бактерије. Микроорганизми у кореновој зони потом метаболишу органске контаминанте. Поспешивање микробиолошке активности земљишта у циљу деградације контаминаната се углавном врши помоћу организама који се везују за корен. Овај процес је познат и као деградација ризосфере.
- **Фитостабилизација**, биљке спречавају миграцију контаминаната тако што смањују одношење тла, површинску ерозију и ток подземних вода. Наиме, када корен дрвета доспе до подземне воде, упије велику количину воде, успостави контролу над хидрауличким састојком и спречи бочну миграцију контаминанта у оквиру зоне подземне воде, ограничавајући процеђивање супстанци из земљишта.
- **Фитоаккумуляција/екстракција**, коренови биљака могу отклонити метале с контаминираних локалитета и транспортовати их до листова и стабљики за брање и одлагање. То значи да биљка уноси и претаче супстанце из околине у биљну биомасу. Жива биљка апсорбује контаминанте све док не буде убрана.
- **Фитодеградација биљакама**, органски контаминанти се апсорбују у унутрашњост биљке и метаболишу у нетоксичне молекуле природним хемијским процесима унутар биљке. **Фитотрансформација** - хемијска модификација супстанци из околине, која је директна последица метаболизма биљке, а често проузрукује инактивацију, деградацију (фитодеградацију) или имобилизацију (фитостабилизацију).

У току одвијања саобраћаја из различитих субјективних и објективних разлога може доћи до удеса, који осим на учеснике у саобраћају могу изазвати негативне последице и на животну средину. Ово се посебно односи на теретна возила која преносе опасне течне и чврсте СРЕДИНЕ, КОНТАМИНАНТИ И ТИПИЧНЕ БИЉКЕ ЗА НАБРОЈАНЕ ТИПОВЕ ФИТОРЕМЕДИЈАЦИЈЕ

Типови контаминације	Средина	Контаминанти	Типичне биљке
Фитоволатизација	Земљиште, подземне воде, депоније, процедурна вода	Хербициди (атразин, алахлор); Ароматици (BTEX); хлорисани алифатици (TCE); ђубрива; отпад муниције (TNT, RDX)	Phreatophyte дрвеће (топола, врба, памуковац, јасика); Траве (раж, Бермуда, соргум, травнишка билица); крмно биље (детелина, луцерка, сточна репа)
Фитостимулација	Земљиште, седимент	Органски контаминанти (пестициди, ароматични и полинуклеарни ароматични хидрокарбонати)	Биљке које ослобађају фенолике (дуд, јабука, малкура); траве са влакнастим кореном (раж, травнишка билица, Бермуда); водене биљке за седименте.
Фитостабилизација	Земљиште, седимент	Метали (Pb, Cd, Zn, As, Cu, Cr, Se, U), хидрофобне органске материје (ПАХ, PCB, DDT, диелдрин)	Phreatophyte дрвеће за транспирацију великих количина воде (хидрауличку контролу); Траве за стабилизацију ерозије земљишта; Густе коренови системи су потребни за апсорпцију/везивање контаминанта
Фитоаккумуляција/екстракција	Земљиште, седимент	Метали (Pb, Cd, Zn, As, Cu, Cr, Se, U) са EDTA додатком за Pb Селениум	Сунцокрет; руска слачица; уљана репица; јечам, хмел; серпентинске биљке, коприве, маслаци.
Фитодеградација	Земљиште, подземне воде, депоније, процедурна вода	Хербициди (атразин, алахлор); Ароматици (BTEX); хлорисани алифатици (TCE); ђубрива; отпад муниције (TNT, RDX)	Phreatophyte дрвеће, топола, врба, памуковац, јасика); Траве (раж, Бермуда, соргум, травнишка билица); крмно биље (детелина, луцерка, сточна репа).

материје које, услед неконтролисаног изливања, исцуривања или испаравања узрокованог удесом, нестручним руковањем или неисправностима на возилу, доводе до загађења тла, површинских и подземних вода у околини предметног објекта.

На пример, када нафта доспе у земљиште, шири се у друге делове екосистема испаравањем у ваздух и испирањем у подземну воду. Један литар бензина може да контаминира два милиона m³ подземне воде. У акцидентним ситуацијама (превртање возила и истицање опасних материја ван путног појаса у околно земљиште), када је штета већ учињена и поред свих предузетих превентивних мера, неопходна је локализација загађења у смислу спречавања његовог даљег ширења као и примена одговарајућих мера санације. У најтежим случајевима је неопходно, након локализације загађења, скинути горњи, контаминирани слој земљишта и применити ex situ (ван места) технику ремедијације. Многе од ових технологија се данас примењују и обављају комерцијално у индустријским условима. Једна од најчешће примењиваних технологија су биогомиле. Биогомиле представљају једну врсту ex situ ремедијационих техника, која користи биоремедијационе процесе за редукцију органских загађујућих материја присутних у земљишту. Процес биодеградације се одвија кроз симултану аеробну микробну активност побољшану аерацијом, додатком минерала, нутријената и влаге. Конструкција биогомиле подразумева формирање загађеног земљишта у облику зарубљене купе (тзв. гомиле), кроз земљиште се постављају перфориране цеви за аерацију биогомила. У циљу побољшања транспорта кисеоника и задржавања воде, земљишту се може додати неки компост материјал као што су: пиљевина, сено, кукурузна кумуша, ђубриво или друге органске материје. Компост материјал служи и као косупстрат микроорганизмима током разградње загађујућих материја.



ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ ФИТОРЕМЕДИЈАЦИЈЕ

Приликом коришћења фиторемедијације постоје многи позитивни и негативни аспекти које треба узети у обзир. Позитивни су:

- Не утиче негативно на животну средину;
- Јефтинија је у поређењу са другим методама;
- Визуелно пријатна;
- Лака је за примену и одржавање;
- Делотворна је на различитим органским и неорганским једињењима;
- Метали које апсорбују биљке могу се екстраховати из убране биљне биомасе и потом рециклирати;
- Може се користити за чишћење широког низа контаминаната;
- Може смањити продор контаминаната у животну средину спречавајући њихово пролажење у систем подземних вода;
- Смањује количину отпада који је потребно депоновати.

Негативни аспекти фиторемедијације су:

- Захтева време, с обзиром да се ослања на природни циклус биљака (може бити потребно неколико година како би се извршила ремедијација);
- Може зависити од органских услова;
- Ограничена је на локалитете са плитком контаминацијом унутар зоне корена;
- Пожњевена биомаса из фитоекстракције може бити класификована као ризичан отпад;
- Главна бојазан везана за овај начин ремедијације јесу њене могуће последице на ланац исхране. Наиме, користи се вегетација која апсорбује токсичне и тешке метале, које кртице или волухарице користе у исхрани, а потом постају жртве интоксикације.

Фиторемедијација је најделотворнија онда када је контаминација у домаћају корена биљака, најчешће између 91, 44 и 183 cm испод површине земље за зељасте биљке, а између три и пет метара за дрвеће.

ЗАКЉУЧАК

Фиторемедијација је јефтина и еколошки прихватљива технологија која се заснива на употреби зелених биљака у циљу уклањања загађујућих супстанци из животне средине. Способност биљака да акумулирају метале се развила током дуге еволуције раста на земљиштима богатим металима. Данас се ове биљке могу користити за уклањање тешких метала из земљишта и подземне воде и њихово превођење у нешкодљиве облике.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] A. Baeza, J. Guillen, S. Hernandez, A. Salas, M. Bernedo, J. L. Manjon, G. Moreno (2005.): *Influence of the nutritional mechanism of fungi (mycorrhize/saprophyte) on the uptake of radionuclides by mucelium*. Radiochimica acta, vol. 93, nо 4, pp. 233-238
- [2] Belz, Kelly E. (1994.). "Phytoremediation", "Soil and groundwater pollution", Civil Engineering Dept. Virginia Tech.
- [3] С. Рајковић, М. Табаковић-Тошић, Д. Дражић, М. Веселиновић, Љ. Ракоњаћ "Биљке чисте земљиште", Институт за шумарство, Београд, Србија

PUTNA INFRASTRUKTURA KAO KOMPONENTA FIZIČKOG KAPITALA U MODELIMA PRIVREDNOG RASTA

dr Slobodan Cvetanović, redovni profesor

Univerzitet u Nišu, Ekonomski fakultet

slobodan.cvetanovic@eknfak.ni.ac.rs

mr Aleksandar Zlatković, dipl. ek.

alek-zlatkovic@gmail.com

Dušan Cvetanović, dipl. ek., asistent

Univerzitet Metropoliten, dusan.cvetanovic@metropoliten.edu.rs

Прегледни рад

Rezime: Fizički kapital predstavlja jedan od osnovnih faktora privrednog rasta. Prema relevantnim empirijskim istraživanjima vrlo značajnu njegovu komponentu čini infrastruktura u okviru koje se svojim značajem izdvaja savremena putna infrastruktura. Imajući u vidu ove, u teoriji privrednog rasta, nesporne stavove u ovom radu se: a) daje bliže objašnjenje infrastrukture kao komponente fizičkog kapitala, b) sagedava mesto fizičkog kapitala u dva reprezentativna modela privrednog rasta.

Ključne reči: fizički kapital, infrastruktura, putna infrastruktura, modeli privrednog rasta.

ROAD INFRASTRUCTURE AS A COMPONENT OF PHYSICAL CAPITAL IN THE MODELS OF ECONOMIC GROWTH

Slobodan Cvetanović, Ph.D. economy

mr Aleksandar Zlatković, M.Sc. economy

Dušan Cvetanović, B.Sc. economy

Review paper

Abstract: Physical capital represents one of the basic factors of economic growth. According to relevant empirical research, infrastructure makes its important component within which modern road infrastructure has a significant place. Having in mind these, in theory of economic growth, undisputed stances, the paper a) gives closer explanation of infrastructure as a component of physical capital, b) considers the place of physical capital in two representative models of economic growth.

Keywords: physical capital, infrastructure, road infrastructure, models of economic growth.

1. Infrastruktura kao komponenta fizičkog kapitala

Fizički kapital se najčešće u makroekonomskoj literaturi sreće pod nazivom kapitalna dobra (*capital goods*). Ključna karakteristika kapitalnih dobara je da su ona autput u prethodnom, a input u narednom procesu proizvodnje.¹ Tri su najvažnije kategorije kapitalnih dobara:

- proizvodna oprema (mašine, alati, itd.);
- građevinski objekti (fabričke i stambene zgrade, putevi, železničke pruge), i
- zalihe.

Kapitalna dobra su faktor proizvodnje koji je rezultat kreativnosti ljudskog rada. Njihovu vrednost određuje mogućnost proizvodnje potrošnih dobara.² Značaj fizičkog kapitala u generisanju privrednog rasta determinišu:

- struktura;
- intenzitet uvećanja, i
- efikasnost korišćenja.³

Struktura fizičkog kapitala je višedimenzionalna kategorija. Moguće ju je analizirati u zavisnosti od brojnih kriterijuma. Sa svojinskog kriterijuma treba razlikovati privatnu i javnu svojinu. Sve ostale oblike svojine čini njihova kombinacija. Istraživanje ekonomske strukture fizičkog kapitala uključujući i putnu infrastrukturu polazi najčešće od granskog i teritorijalnog kriterijuma. Tehnička struktura govori o aktivnom i pasivnom delu fizičkog kapitala. Aktivni se odnosi na sredstva za rad a pasivni na građevinske objekte, saobraćajnu infrastrukturu i ostalu radom stvorenu strukturu materijalnog sadržaja.

Godinama unazad smatralo se da je *uvećanje fizičkog kapitala* ključ ekonomskog rasta. Rast stokova fizičkog kapitala se realizuje putem investicija i pomoću inovacija. Stokove fizičkog kapitala smanjuje amortizacija.

Uvećanje fizičkog kapitala rezultat je investicija kao materijalnog ovaploćenja štednje iz prethodnih vremenskih perioda. Za razliku od fizičkog kapitala čije kvantitativno izražavanje predstavlja stanje (*stock*), njegovo uvećanje procesom investiranja izražava se u obliku toka (*flow*). Podsećanja radi, stanja ekonomskih transakcija brojčano izražavaju veličinu neke ekonomske pojave ili procesa u datom vremenskom trenutku, dok tokovi (transakcije) izražavaju vrednost ekonomske pojave u vremenu. Fizički kapital menja svoju veličinu putem investicija koje označavaju razliku između dva ekonomska toka.⁴

Rast investicija vodi uvećanju kapitalne (tehničke) opremljenosti rada. Akumulacija kapitala ne mora nužno voditi uvećanju vrednosti proizvodnje po stanovniku. Rast broja stanovnika uz nepromenjen fond fizičkog kapitala smanjuje koeficijent tehničke opremljenost rada. Uz niži koeficijent tehničke opremljenost rada, manji je i output po radniku. Ovaj princip reflektira ispoljavanje zakona opadajućih prinosa.

Efikasnost fizičkog kapitala se u ekonomskoj nauci kvantificira pomoću kapitalnog i proizvodnog koeficijenta. Prvi govori o veličini potrebnog fizičkog kapitala po jedinici bruto domaćeg proizvoda, a drugi predstavlja njegovu recipročnu vrednost.

² Hirshleifer, J. (1970) *Investment, Interest and Capital*, Englewood Cliff, New Jersey, str. 154.

³ Đerić, B. (1996) *Teorija i politika privrednog razvoja*, Savremena administracija, Beograd, str. 111-120.

⁴ Cvetanović, S. (2007) *Makroekonomija*, autorovo izdanje, Niš.

¹ Nafziger, W. (2006) *Economic Development*, Cambridge University Press.

U kontekstu makroekonomskih proučavanja od primarnog je značaja uočiti dvojaki karakter investicija u fizički kapital. S jedne strane, investicije u fizički kapital su komponenta agregatne tražnje, dok su sa druge strane one generator rasta ukupne ponude. U tabeli 1. dati su podaci o prosečnom rastu bruto domaćeg proizvoda po glavi stanovnika u periodu 1965.-1998. godine i veličini investicija u fizički kapital kao procentu bruto domaćeg proizvoda u različitim regionima sveta. Uočljiva je pozitivna korelacija između kretanja bruto domaćeg proizvoda po stanovniku i udela investicija u fizički kapital kao procenta bruto domaćeg proizvoda, što upućuje na zaključak da je fizički kapital predstavljao važan izvor njihovog privrednog rasta.

Poseban segment fizičkog kapitala odnosi se na infrastrukturu. Termin infrastruktura označava sve kompleksnije sisteme koji služe najrazličitijim ljudskim aktivnostima. U početku se odnosio samo na građevinsku osnovu železničkog i drumskog saobraćaja (tuneli, mostovi, nasipi i slični objekti), dok se kasnije sadržaj infrastrukture proširio obuhvatajući ne samo materijalne već i institucionalne i personalne faktore.

Tabela 1. Bruto domaći proizvod po stanovniku i učešće investicija u bruto domaćem proizvodu u pojedinim regionima sveta

Regioni	Prosečni rast GDP-a po stanovniku, 1965-1998.	Investicije kao procenat GDP-a
Istočna Azija i Pacifik	5,7	35
Južna Azija	2,7	19
Latinska Amerika i Karibi	1,3	17
Podсахarska Afrika	-0,3	9

Izvor: Samuelson, P. Nordaus, W. (2009) *Ekonomija*, Mate, Beograd, str. 588.

U današnjim uslovima privređivanja pod infrastrukturu u užem smislu najčešće se podrazumeva fizički kapital u delatnostima putnog, železničkog, vodenog i vazdušnog saobraćaja, prometa, energije, vodoprivrede, obrazovanja, zdravstva, istraživanja, kulture, sporta i rekreacije, odmora i održavanja javnog reda i poretka (npr. ulice, luke, električne centrale, škole, bolnice itd.). U ekonomskoj literaturi se ovaj oblik infrastrukture najčešće označava kao materijalna infrastruktura. Infrastruktura u širem smislu podrazumeva infrastrukturne oblasti (delatnosti, grane, sektore i podsektore) koje pružaju usluge (infrastrukturne outpute) u koje, u cilju proizvodnje tzv. infrastrukturnih učinaka, pored materijalnih ulaze i drugi proizvodni inputi.

U ekonomskom smislu reči, putna infrastruktura predstavlja krivotok koji opslužuje privredni organizam, omogućavajući njegovo funkcionisanje i razvoj. Dve osnovne karakteristike putne infrastrukture su:

- nemogućnost uvoza, i
- izuzetno dug period gradnje.

2. Fizički kapital u Harod-Domarovom modelu privrednog rasta

U ekonomskoj literaturi sagledavanje značaja uvećanja fizičkog kapitala u koji je inkorporirana i vrednost putne infrastrukture, na rast proizvodnje počinje radovima Roja Haroda i Izija Domara tokom četrdesetih godina dvadesetog veka.⁵ Harod-Domarov model rasta spada u najelementarnije ali i najčešće korišćene modelske prezentacije uvećanja stokova fizičkog kapitala u generisanju privrednog rasta.⁶

Temelji se na nizu vrlo rigoroznih pretpostavki, koje na prvi pogled predstavljaju gotovo nedopustivu simplifikaciju krajnje složenog fenomena privrednog rasta. Međutim, i pored te činjenice, pristup je zbog svoje jednostavnosti imao izvanredno veliki značaj u modeliranju ekonomske stvarnosti i izradi globalnih makroekonomskih projekcija u velikom broju zemalja. Polazi se od pretpostavke da je veličina nacionalnog dohotka Y proporcionalna količini upotrebljenog fizičkog kapitala K . Proizvodna funkcija ima samo jedan argument, tj. pretpostavlja se da ima samo jedan faktor proizvodnje. Pretpostavlja se da su ostali proizvodni faktori uvek u količinama koje mogu da zadovolje sve potrebe. Drugim rečima, pretpostavlja se da ostali faktori proizvodnje ne podležu kriterijumu limitiranosti, a to u krajnjem znači da oni i ne predstavljaju ekonomske faktore u pravom smislu reči. Zato se privrede sa obiljem radne snage mogu daleko vernije interpretirati pomoću Harod-Domarovog modela u poređenju sa zemljama u kojima postoji hronična nedovoljnost radne snage. U varijanti modela bez amortizacije, količina upotrebljenog kapitala odražava proizvodni potencijal nacionalne privrede. Budući da je u toj, najelementarnijoj varijanti Harod-Domarovog modela pretpostavljeno da nema amortizacije izbegnut je problem razlikovanja amortizacije i zamene, te je stoga veličina neto investicija pokazatelj prirasta fizičkog kapitala shvaćenog kao mere proizvodnog potencijala nacionalne ekonomije. Proces uravnoteženja u Harod-Domarovom modelu privrednog rasta se temelji na tri strukturne jednačine.

Prva strukturna jednačina u modelu govori o veličini investicija. Budući da je jedino upotreba faktora kapitala K veličina endogenog karaktera u modelu, logično da je ključna promenljiva u njemu promena veličine kapitala koja je po definiciji jednaka investicijama, tj. $\Delta K = I$. Izrazimo prirast kapitala ΔK kao proizvod graničnog kapitalnog koeficijenta b' i veličine nacionalnog dohotka Y , tj. $\Delta K = b' \Delta Y$, odnosno $I = b' \Delta Y$. Iz prethodne relacije proizilazi da je veličina investicija jednaka proizvodu graničnog kapitalnog koeficijenta i prirasta nacionalnog dohotka.

⁵ Harod, R. (1948) *Towards a Dynamic Economics*, Macmillan, London.; Domar, E. (1947) *Essays in Theory of Economic Growth*, 1947.

⁶ Cvetanović, S. Filipović, M. Mladenović, I. (2010) Tradicionalne i nove (endogene) teorije razvoja, *Ekonomika*, Niš, specijalni broj, str. 1-16.

Druga strukturna jednačina u Harod-Domarovom modelu privrednog rasta odnosi se na veličinu nacionalne štednje. Veličina nacionalne štednje jednaka je proizvodu između stope štednje s i visine nacionalnog dohotka Y , tj. $S=Y$.

Treća strukturna jednačina predstavlja uslov ravnoteže $I=S$, tj. $b' \Delta Y = sY$, odnosno $\Delta Y/Y = s/b$.

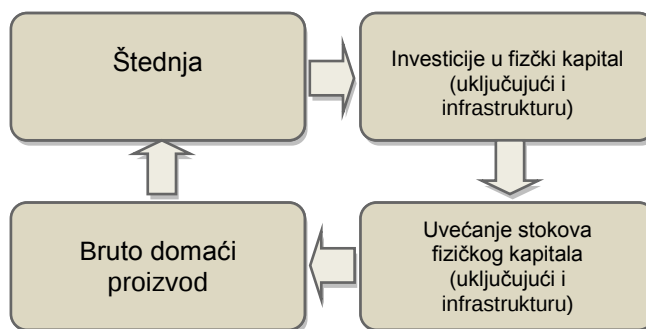
Veličina $\Delta Y/Y$ predstavlja stopu ravnotežnog privrednog rasta i označavamo je sa r . Kako je granični kapitalni koeficijent b' po definiciji jednak prosečnom kapitalnom koeficijentu b , proizilazi da je stopa ravnotežnog privrednog rasta $\Delta Y/Y = s/b$. Ova formula predstavlja klasičan rezultat Harod-Domarovog modela privrednog rasta. Ona ravnotežnu stopu rasta proizvodnje (nacionalnog dohotka) određuje kao stalnu geometrijsku stopu rasta s/b . Stopa rasta nacionalnog dohotka r je direktno srazmerna učešću investicija (štednje) u nacionalnom dohotku, a obrnuto proporcionalna veličini kapitalnog koeficijenta. Drugim rečima, veće s ima za rezultat izraženiju stopu privrednog rasta, odnosno brži rast nacionalnog dohotka. Suprotno, veći kapitalni koeficijent b deluje u pravcu smanjenja stope rasta dohotka. Da bi privreda bila u ravnoteži po toj, ravnotežnoj stopi moraju da rastu sve endogene promenljive u modelu.

Stopa privrednog rasta r naziva se *ravnotežna stopa privrednog rasta*. Izraz $r = s/b$ pokazuje da je principijelno moguće na dva načina povećati stopu privrednog rasta: 1) povećanjem broioca razlomka koji ilustruje odnos veličine štednje i nacionalnog dohotka i 2) smanjenjem imenioca koji predstavlja odnos prirasta kapitala i porasta nacionalnog dohotka (proizvodnje) $\Delta K/Y$. Logika ovog zaključka je da se štednja transformiše u investicije, odnosno materijalizuje u nove proizvodne kapacitete, čije aktiviranje omogućava stvaranje većeg nacionalnog dohotka u sledećem periodu. Ova sekvenca se ponavlja u narednim godinama, uvećana proizvodnja tj. uvećani nacionalni dohodak stvara uslove za još veću štednju, odnosno nove investicije.

I pored krajnje simplifikacije izuzetno složene ekonomske stvarnosti, Harod-Domarov model sadrži određene poruke koje mogu biti izuzetno značajne za makroekonomsku politiku. On omogućava da se odrede efekti promene parametra s na ravnotežnu stopu rasta r , tj. na ravnotežnu stopu rasta nacionalnog dohotka. Relacija $s=rb$ omogućava definisanje potrebne stope štednje (akumulacije) za datu, unapred definisanu stopu rasta r , što može biti od posebne važnosti za politiku razvoja. Kapitalni koeficijent b , u suštini reprezentuje tehnološke uslove u kojima će se u budućnosti odvijati proces privrednog rasta.⁷

Funkcionisanje privrede prema Harod-Domarovom modelu, moguće je prikazati na sledeći način:

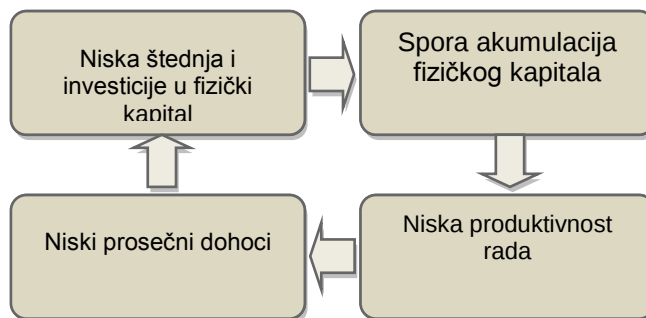
Štednja $\Rightarrow$ Investicije u fizički kapital $\Rightarrow$ Fizički kapital $\Rightarrow$ Proizvodnja $\Rightarrow$ Štednja.⁸



Slika 1. Funkcionisanje Harod-Domarovog modela

Štednja, koja je u modelu jednaka investicijama u fizički kapital deluje na uvećanje stokova fizičkog kapitala na nivou nacionalne ekonomije. Veći stokovi fizičkog kapitala u funkciji su generisanja privrednog rasta. Veći bruto domaći proizvod omogućava veću štednju, i tako neprekidno u krug.⁹

I pored krajnje simplifikirane slike privrednog rasta i malog broja strategijskih promenljivih kao i čestih osporavanja Harod-Domarov model se i dalje nalazi u zvaničnoj upotrebi u Svetskoj banci i Međunarodnom monetarnom fondu. Služi operativno konsaltingu za nerazvijene zemlje, koje se nalaze u svojevrsnom začaranom krugu siromaštva.



Slika 2. Začarani krug siromaštva

Iz modela proizilazi da privredni rast treba da prati makroekonomska politika koja stimulatивно deluje na veličinu štednje i politika koja stimuliše racionalna rešenja u pravcu smanjenja kapitalnog koeficijenta. Štednja i generisanje tehnoloških promena su evidentno promenljive endogenog karaktera na koje se može delovati makroekonomskom politikom.

⁸ Dragutinović, D. Filipović, M. Cvetanović, S. (2005) *Teorija privrednog rasta i razvoja*, Ekonomski fakultet, Beograd.

⁹ Clunies-Ross, A. Forsyth, D. Hug, M. *Development Economics*, McGraw-Hill, 2009.

⁷ Todaro, M. Smith, S. (2009) *Economic Development*, Addison-Wesley.

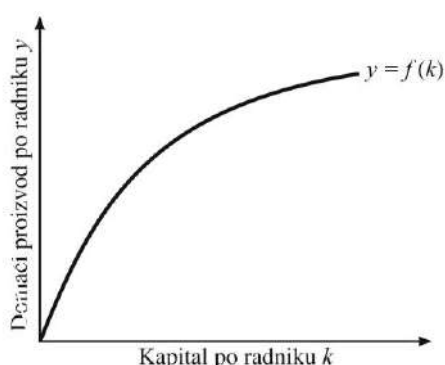
Vrlo restriktivne pretpostavke modela nisu umanjile njegovu aplikativnost u „kratkom roku“ i u fazama „stabilne tehnologije“ može da pruži zadovoljavajuća objašnjenja privrednog rasta.

3. Fizički kapital u neoklasičnom modelu rasta

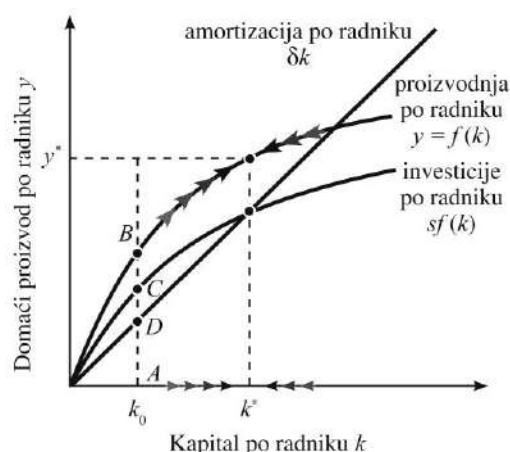
Neoklasični modeli privrednog rasta za razliku od Harod-Domarovog modela kao tipičnog reprezentanta kejnsovskih modela rasta operišu sa tri ključne determinante generisanja rasta, fizičkim kapitalom, radnom snagom i kompleksom tehnoloških promena. Tvorac najpoznatijeg modela u ovoj grupi učenja je nobelovac Robert Solou.¹⁰ U ovom radu će biti analizirane njegove poruke u svetlu istraživanja fizičkog kapitala, čija je jedna od najvažnijih komponenta infrastruktura, kao faktora privrednog rasta.¹¹

Robert Solou je pošao od funkcije produktivnosti $y = f(k)$. Kriva proizvodnje po radniku (slika 3.) pokazuje da sa porastom koeficijenta tehničke opremljenosti rada K/L produktivnost rada u početku raste naglo a zatim sve sporije što implicira ispoljavanje zakona opadajućih prinosa.¹²

Da bi u model uveli amortizaciju koja smanjuje stokove fizičkog kapitala po radniku pretpostavimo da se proizvodni fondovi obezvređuju po godišnjoj stopi amortizacije δ . Ukupna vrednost amortizovanog fizičkog kapitala po radniku jednaka je δk . Održavanje ravnotežnog stanja podrazumeva da se amortizacija fizičkog kapitala po stopi $\delta\%$ nadoknadi investicijama u istom procentu kako bi koeficijent tehničke opremljenosti rada ostao nepromenjen, odnosno kako bi postojeći broj radnika bio i naredne godine opremljen istom količinom stokova fizičkog kapitala.



Slika 3. Proizvodnja i investicije po zaposlenom u funkciji koeficijenta tehničke opremljenosti rada



Slika 4. Ravnotežna vrednost koeficijenta tehničke opremljenosti rada

Na slici 4. prikazana je zavisnost amortizacije po radniku od kretanja veličine koeficijenta tehničke opremljenosti rada k . Tačka koja reprezentuje jednakost veličine investicija i amortizacije po radniku predstavlja tzv. ravnotežni nivo tehničke opremljenosti rada k^* . Proizilazi da je ravnotežni nivo tehničke opremljenosti rada onaj nivo kod koga je Δk , odnosno kod koga je $i = \delta k$. Ravnotežni nivo koeficijenta tehničke opremljenosti rada određuje ravnotežu privrede u dugom roku. Naime, nezavisno od inicijalne veličine fizičkog kapitala po radniku, poruka ovog modela je da će privreda nakon određenog vremenskog perioda doći u ravnotežni položaj. Ilustracije radi, neka je početna veličina fizičkog kapitala po radniku k_0 , odnosno neka je ona na nivou nižem od ravnotežnog, kao što je to upravo prikazano na slici 4. Logično je da će se vrednost tehničke opremljenosti rada povećavati paralelno sa rastom proizvodnje po radniku, sve dok se ne približi ravnotežnoj vrednosti k^* . U suprotnom slučaju, kada početna vrednost fizičkog kapitala po radniku nadmašuje vrednost k^* , investicije po radniku su manje od vrednosti amortizacije po radniku, što znači da se fizički kapital brže amortizuje nego što se obnavlja. Proizilazi da će se u ovom slučaju koeficijent tehničke opremljenosti rada smanjivati i da će se njegova vrednost približavati ravnotežnom stanju. U momentu kada se veličina investicija po radniku izjednači sa veličinom amortizacije dostiže se ravnotežno stanje u kome koeficijent tehničke opremljenosti rada neće pokazivati tendenciju smanjenja a takođe ni tendenciju uvećanja.

Pretpostavimo da je koeficijent tehničke opremljenosti rada k_0 . Domaći proizvod po radniku tada ilustruje rastojanje AB, a veličinu investicija po radniku rastojanje AC, koje je jednako s puta vertikalno rastojanje AB. Dakle, kao i domaći proizvod po radniku i investicije po radniku rastu sa uvećanjem kapitala po radniku, ali sve manje kako se povećava kapital po radniku. Za visok odnos fizičkog kapitala po radniku, efekat daljeg rasta fizičkog kapitala po radniku je vrlo mali.

¹⁰ Solow, R. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70, str. 65-94.

¹¹ Detaljnije o modelu u celini: Cvetanović, S. (1997) *Teorija privrednog razvoja*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd. str. 261-275.

¹² Solow, R. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70, str. 65-94.

Relacija koja predstavlja amortizaciju po radniku predstavljena je pravom linijom. Amortizacija po radniku se uvećava srazmerno rastu koeficijenta tehničke opremljenosti rada, tako da je prikazana pravom linijom sa nagibom jednakim δ . Za nivo kapitala po radniku k_0 , veličina amortizacije reprezentuje vertikalna udaljenost AD.

Promena kapitala po radniku data je razlikom između investicija po radniku i amortizacije po radniku. Pri k_0 , razlika je pozitivna, investicije po radniku nadmašuju amortizaciju po radniku, za iznos predstavljen vertikalnim rastojanjem $CD=AC-AD$, što znači da koeficijent kapitalne opremljenosti raste. U situaciji u kojoj se broj zaposlenosti u privredi ne menja, proizilazi da veličina proizvodnje po radniku direktno zavisi od povećanja fizičkog kapitala, odnosno od investicija. Budući da su investicije materijalno ovaploćenje štednje, proizilazi da se rastuća privreda nalazi u ravnoteži pri stopi štednje s_1 i iznosu koeficijenta tehničke opremljenosti rada k^* .¹³

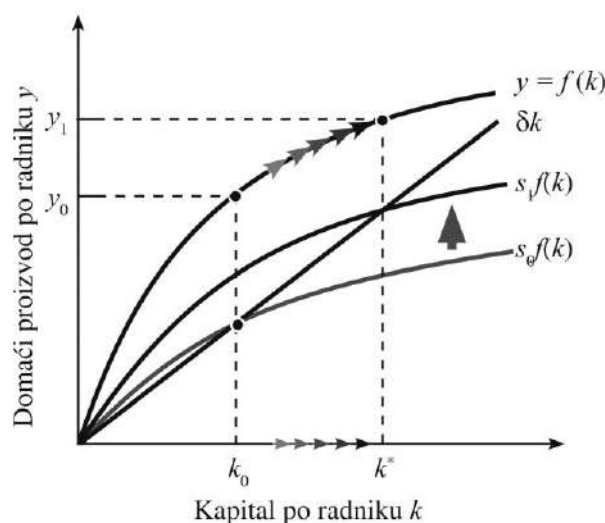
Rast stope štednje sa s_0 na s_1 uslovljava pomeranje krive investicija po radniku $sf(k)$ naviše. Pri stopi štednje s_0 i početnoj veličini koeficijenta tehničke opremljenosti rada k_0 , investicije će nadoknađivati veličinu amortizacije po radniku. Međutim, rast stope štednje ima za posledicu uvećanje fizičkog kapitala po radniku, dok veličina amortizacije po radniku δk ostaje još uvek na neizmenjenom nivou. Ovo uslovljava da nakon određenog vremenskog perioda veličina investicija nadmaši iznos amortizacije po radniku. Veličina fizičkog kapitala po radniku će se uvećavati sve dok privreda ne dostigne ravnotežno stanje k^* , sa većim koeficijentom tehničke opremljenosti rada i izraženijom proizvodnjom po radniku u odnosu na njihovu veličinu u prethodnom ravnotežnom stanju. Ukratko, stopa štednje ključna je odrednica veličine ravnotežne tehničke opremljenosti rada. Viša stopa štednja, *ceteris paribus* znači uvećanje fizičkog kapitala po radniku a takođe i veću proizvodnju po radniku.

Kao što se sa slike 5. može videti uvećanje stope štednje, pod ostalim nepromenjenim uslovima, vodi dinamičnijem privrednom rastu. Međutim, ovo ubrzanje ne može trajati beskonačno. Uvećana stopa štednje obezbeđuje rast do trenutka dostizanja novog ravnotežnog stanja, odnosno povećanje stope štednje vodi privrednom rastu samo u ovom tzv. prelaznom režimu.

Budući da štednja odlučujuće deluje na veličinu proizvodnje po radnik, u merama makroekonomske politike država mora delovati u pravcu rasta stope nacionalne štednje. Ukoliko se u nacionalnoj ekonomiji održava visoka stopa štednje, onda će i koeficijent tehničke opremljenosti rada i proizvodnja po radniku

biti na visokom nivou. Međutim, vrlo je teško ostvariti visoke stope privrednog rasta u dugom periodu.

Rast investicija u fizički kapital pod ostalim nepromenjenim okolnostima deluje na uvećanje koeficijenta tehničke opremljenosti rada, a posledično i na rast proizvodnje po radniku, razumljivo do određene tačke kada proizvodnja i nadnice prestaju rasti. Dugoročna ravnoteža u neoklasičnom modelu rasta bez promene tehnologije je definisna kao ravnotežno stanje u kojem prestaje rast kapitalne opremljenosti rada i rast nadnica i u kojem su prinosi na kapital i realna kamatna stopa konstantni.



Slika 5. Uticaj stope štednje na prirast fizičkog kapitala po radniku i ravnotežnu vrednost koeficijenta tehničke opremljenosti rada

Model privrednog rasta Roberta Soloua se i danas smatra relevantnim budući da sadrži bitne varijable koje se mogu empirijski dokazati. Statistički je potvrđeno da su zemlje sa višom stopom investicija, pod ostalim nepromenjenim okolnostima, bogatije od zemalja sa niskom stopom investicija.

Proizilazi da su neoklasičari, na čelu sa Robertom Solouom kao apostolom ovakvog načina razmišljanja, privredni rast vezali za kretanje odnosa K/L , odnosno za kretanje koeficijenta kapitalne (tehničke) opremljenosti rada i uspostavljanjem dugoročne neravnoteže. Apstrahovanjem eksternalija i postojanja disruptivnih inovacija *per se* znači da privreda teži nultom rastu. Stoga je rast bruto domaćeg proizvoda po glavi stanovnika privremena promena i rezultat je delovanja kompleksa tehnoloških promena. Dakle, rast je posledica kratkoročnog procesa tranzicije tokom koga se ekonomija približava svojoj dugoročnoj ravnoteži.

¹³ Blanchard, O. (2005) *Makroekonomija*, Mate, Zagreb, 2005.

Svako povećanje bruto domaćeg proizvoda po stanovniku koje ne može biti pripisano kratkoročnim prilagođavanjima stokova fizičkog kapitala i uvećanja broja zaposlenih, doprinos je trećeg faktora, odnosno reziduala.¹⁴ Na osnovu podataka do kojih je Solou došao ovaj rezidual je doprineo uvećanju bruto domaćeg proizvoda po stanovniku u vodećim zemaljama tržišnog sveta više nego što su to skupa doprineli rast stokova fizičkog kapitala i rada.

4. Zaključak

Pored nesporne simplifikacije izuzetno složene ekonomske stvarnosti, Harod-Domarov model sadrži određene poruke koje mogu biti od koristi za makroekonomsku politiku. Štednja, koja je u modelu jednaka investicijama u fizički kapital deluje na uvećanje stokova fizičkog kapitala na nivou nacionalne ekonomije. Veći stokovi fizičkog kapitala u funkciji su generisanja privrednog rasta. Veći bruto domaći proizvod omogućava veću štednju, i tako neprekidno u krug.

Premda teorijski moguć, neoklasični pristup u istraživanju fizičkog kapitala, čija je jedna od osnovnih komponenti putna infrastruktura, u istraživanju fiziologije pokretanja privrednog rasta ima dve nepremostive konceptualne manjkavosti. Prva, potpuno je neprihvatljiva bilo koja analiza determinanti tehnoloških promena bez sagledavanja odluka ekonomskih subjekata, a druga je nemogućnost modela da objasni razlike u rezidualima zemalja čije privrede imaju približno iste koeficijente tehničke opremljenosti rada.

Literatura

- [1] Blanchard, O. (2005) *Makroekonomija*, Mate, Zagreb.
- [2] Cvetanović, S. (2007) *Makroekonomija*, autorovo izdanje, Niš.
- [3] Cvetanović, S. (1997) *Teorija privrednog razvoja*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- [4] Cvetanović, S. Filipović, M. Mladenović, I. (2010) Tradicionalne i nove (endogene) teorije razvoja, *Ekonomika*, Niš, specijalni broj, str. 1-16.
- [5] Clunies-Ross, A. Forsyth, D. Hug, M. (2009) *Development Economics*, McGraw-Hill.
- [6] Dragutinović, D. Filipović, M. Cvetanović, S. (2005) *Teorija privrednog rasta i razvoja*, Ekonomski fakultet, Beograd.
- [7] Đerić, B. (1996) *Teorija i politika privrednog razvoja*, Savremena administracija, Beograd.
- [8] Hirshleifer, J. (1970) *Investment, Interest and Capital*, Englewood Cliff, New Jersey.
- [9] Mervar, A. (2003) Esej o novijim doprinosima ekonomskog rasta, *Ekonomski pregled*, br. 3-4 Zagreb, str. 369-392.
- [10] Nafziger, W. (2006) *Economic Development*, Cambridge University Press.
- [11] Solow, R. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 70, str. 65-94.
- [12] Todaro, M. Smith, S. (2009) *Economic Development*, Addison-Wesley.

¹⁴ Mervar, A. (2003) Esej o novijim doprinosima ekonomskog rasta, *Ekonomski pregled*, br. 3-4 Zagreb, str. 369-392.

УТИЦАЈ ТУНЕЛА НА КАПАЦИТЕТ ДВОТРАЧНИХ ПУТЕВА

Александар Јовановић, дипл. инж. саобраћаја

Прегледни рад

Резиме: Циљ овог истраживања био је да квантификује утицај тунела на капацитет деонице. Тунели који су обухваћени радом су: Стара Стражевица, Железник и тунели на Ћердапској магистрала са ознаком 19, 20 и 21. Тунели на Ћердапској магистрала имали су за задатак да покажу како тунели у низу утичу на брзине возила. Брзине у зонама тунела Железник и Стара Стражевица су се добијале посматрањем возила док прелазе кратку траку дефинисане дужине уграђену у коловоз. Брзине на Ћердапској магистрала су добијане опонашањем возила испред. Корективни фактор утицаја тунела на капацитет добијен је помоћу симулације у програму "VISSIM". Као закључак истраживања може се извести да појединачни тунели смањују капацитет двотрачног пута. Када је реч о утицају два тунела у низу, може се извести закључак да возачи имају веће брзине на изласку из другог тунела у низу, него што је то био случај на улазу у исти и не можемо говорити о константном опадању брзине због утицаја тунела у низу.

Кључне речи: капацитет деонице, тунел, двотрачни пут, теорија саобраћајног тока, брзине, корективни фактор.

TUNNEL INFLUENCE ON THE TWO LINE ROADS CAPACITY

Aleksandar Jovanovic, B.Sc. (TE)

Review paper

Abstract: The aim of this study was to quantify the impact of the tunnel section on the capacity of the road. The tunnels, which are covered by the work are: "Stara Straževica", "Železnik" and tunnels on the "Ćerdapaska magistrala" marked 19, 20 and 21. The tunnels on the "Ćerdapaska magistrala" had the task to show that the series of tunnels affect the speed of the vehicle. Speeds in zones of the tunnels "Železnik" and "Stara Straževica" were obtained by observing the vehicle while crossing a short strip of the defined length built into the driveway. Speeds on the "Ćerdapaska magistrala" were obtained by imitating the vehicle in front. Correction factor of the tunnel on the capacity was obtained using the simulation software package "VISSIM". Research leads us to conclusion that individual tunnels reduce the capacity of on two line road. As for the impact of two tunnels in a row, it can be concluded that drivers have a higher speed at the exit of the second tunnel in the row, than at the entrance of the same and it cannot be discussed about constant decline of speed due to the impact of series of tunnels.

Key words: capacity of the section, tunnel, two lane road, the theory of traffic flow, speed, correction factor.

УВОД

За разлику од саобраћајних деоница, чворишта у нивоу и денивелисаних чворишта, којима је посвећена дужна пажња у стручној јавности по питању одређивања капацитета и нивоа услуге, тунелске су остајале по страни. Тако се по питању тунелских деоница и њиховог утицаја на капацитет мреже друмских саобраћајница издвојило мишљење да оне смањују капацитет остатка мреже али се на датом мишљењу и задржавало. Нису постојале студије које би се квалитетније позабавиле капацитетом тунела и одређивањем вредности корективног фактора, који би квантитативно репрезентовао утицај тунела на смањење капацитета.

У Северној Кореји је спроведена студија која је за основу имала податке добијене снимањем на деоницама "Chungbu" и "Kuma" аутопутева. Закључци до којих се дошло се могу сумирати у две тачке:

1. Услед проласка кроз тунелску деоницу долази до смањења капацитета саобраћајнице у односу на капацитет пре уласка у тунел.
2. На основу добијених резултата снимања протока возила, установљено је да вредност тунелског корективног фактора за случај појединачних тунела износи $f_{\text{tun}}=0,95$, а у случају тунела у низу тунелски корективни фактор има вредност $f_{\text{tun2}}=0,90$

Треба споменути истраживање које су спровели Levinson, Golenberg и Howard на "Callahan" тунелу у САД. Њихова истраживања су показала да је капацитет пре примењених мера управљањем саобраћајем био 1600-1650 (воз/час/траци) те да се по примени мера капацитет сваке траке повећао за по 200 воз/час/траци. Мере су подразумевале каналисање прилаза тунелу, уклањање наплатних рампи као и побољшање излаза.

Поред поменутог истраживања, Weng и Olszewski су при пројектовању аутопутева у Сингапуру предложили да капацитет тунела буде 13% мањи у односу на капацитет аутопута [са 3000 на 2600 (воз/час/траци)].

На деоницама двотрачних путева нису пронађени подаци да се неко бавио проблемом утицаја тунела на капацитет пута. Управо то је и био разлог да се приступи једном оваквом истраживању које је имало за циљ да одреди корективни фактор утицаја тунела на капацитет двотрачног пута. Током анализе резултата овог истраживања показаће се да кључну улогу у систему возило-возач-пут-околина има управо онај део система који је најмање истражен и још увек делимично представља једну непознаницу, а то је-возач.

За тунеле на којима ће се вршити истраживања одабрани су: Стара Стражевица, Железник и тунели на Ђердапској магистрали са ознаком 19, 20 и 21.

МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

У овој студији коришћена су два показатеља. Први је брзина тока, за коју се очекивало да ће се смањити наиласком возила на тунел. То смањење брзине настаје услед психо-физичких фактора који утичу на возача, пре свега адаптације ока на промену светлости, смањење видног поља возача као и нелагодног осећаја војње у тунелу, нарочито уколико он није осветљен.

Други показатељ биће однос протока возила на улску и изласку из тунела у петнаесто минутним временским интервалима. Очекује се, услед смањења брзине, појава мање возила на излазу него на улазу у тунел у истом временском интервалу. Овај показатељ биће кључан за израчунавање корективног фактора тунела.

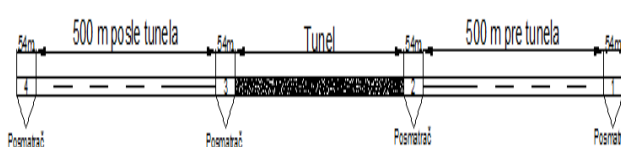
Тунели Стара Стражевица и Железник

Методологија истраживања, код прорачуна брзине, се састојала у посматрању возила док прелазе кратку траку дефинисане дужине уграђену у коловоз, тако да се на основу мерења времена потребног за прелазак преко траке, одређује брзина возила. Према препорукама, за очекивану брзину узета је дужина траке од 54 м. Бројач је стајао тако да буде на средини траке како угао под којим мери не би утицао на добијене резултате.

Мерење је извршено у једном смеру, и то на 500 м пре тунела (дужина од тунела за коју је процењено да тунел нема утицаја на брзину возила), на самом улазу у тунел, на самом излазу из тунела и на 500 м после тунела.

Могуће су грешке ако се возила у узорку не бирају на случајан начин, јер постоје учесници који одступају по карактеристикама: брза возила, теретна возила, вође у плотуну, спора возила итд. Зато се у истраживању узимало свако десето возило. Узорак се ограничио на 50 возила по месту бројања. Због упоређивања брзина намештало се да буде једнак број теретних и путничких возила која су праћена на сваком од четири бројачка места.

Истраживања на терену обављена су током месеца маја и јуна 2011. године. Временске прилике нису утицале на резултате истраживања. Велики број теретних возила и лоши теренски услови били су отежавајући фактори приликом прикупљања података, јер површине око тунела нису уређене.



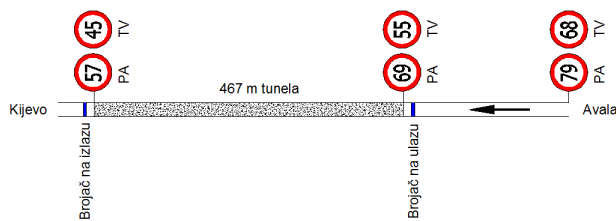
Слика 1. Методологија истраживања брзине

Однос протока возила на улазу и изласку из тунела није било могуће добити на терену због недостатка опреме, већ је овај показатељ израчунат применом симулације. Симулација је урађена у програмском пакету "VISSIM". Улазни подаци за симулацију су били оптерећење деонице у току једног часа и брзине тока које су добијене истраживањем на терену.

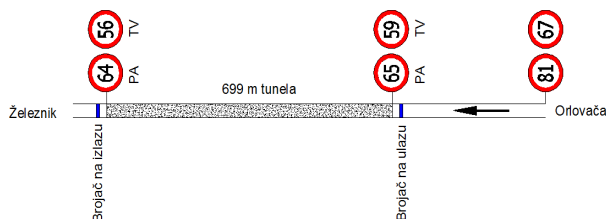
Код доделивања брзине возилима прављена је разлика између путничких аутомобила и теретних возила, како пре и после тунела, тако и у самом тунелу.

На улазу, тј. непосредно пре тунела, и на самом излазу из тунела постављени су бројачи који су мерили протоке возила у интервалима од 15 мин. Интервали су почињали од 900 до 1800 секунде симулације, која је трајала сат времена. То је учињено да успостављање тока, као и његово пражњење, не би имало утицаја на излазне резултате.

Узето је оптерећење у вршном часу, које за Стару Стражевицу износи 1404 воз/ч, где је 1041 путничких, а 363 теретних возила. За тунел Железник оптерећење износи 1094 воз/ч од чега је 735 путничких и 359 теретних возила. Као излаз симулације очекивао се однос возила на крају и на улазу у тунел.



Слика 2. Методологија за добијање односа возила на улазу и излазу из тунела Стара Стражевица



Слика 3. Методологија за добијање односа возила на улазу и излазу из тунела Железник

Део нове опреме тунела Стара Стражевица је аутоматска и видео детекција возила која пролазе тунелом у оба смера. Ти подаци, које на жалост нико не прати, остају неискоришћени. За потребе овог истраживања, чувари који пазе на опрему су записивали податке са компјутера у периоду од једне недеље.

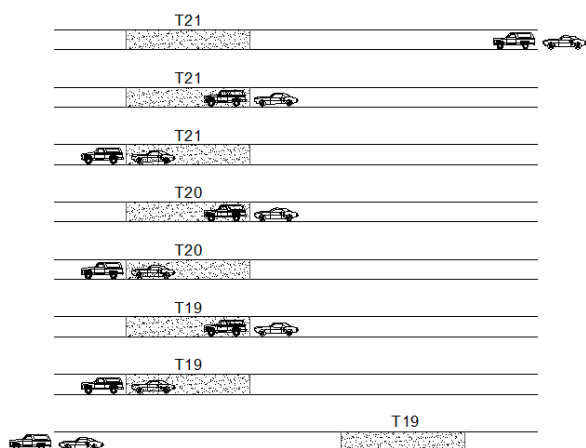
Тунели на Ђердапској магистрали

Методологија добијања брзина на улазима и излазима тунела Ђердапске магистрале у мноме се разликује него што је то био случај са тунелима у околини Београда, где се брзина појединачних возила детектовала само на једном месту. На тунелима Ђердапске магистрале једно возило се пратило кроз сваки улаз и излаз три тунела, који су обухваћени истраживањем.

На прописном одстојању од тунела “чекала” су се возила која се приближавају деоници истраживања, после чега су се сустижала како би се њихово кретање у потпуности опонашало. Прво бележење брзине возила, које је праћено, десило се на 500 м од улаза у први од три тунела, потом на улазима и излазима сваког тунела, и на крају на 500 м од последњег тунела.

Возило које је коришћено у истраживању је марке Мерцедес, типа C220 CDI. Изабрано је возило новије генерације са напредним вучно динамичким карактеристикама, што је било неопходно због природе истраживања.

Поменуто возило је опремљено дигиталним читачем брзина, што је у великој мери олакшало посао истраживача и допринело томе да добијене вредности брзина буду прецизније. Како би се добило растојање између тунела, возило се кретало константном брзином кроз предметну деоницу, при чему су бележена времена пролазака између тунела. На 500 м пре и после тунела црним спрејом су повлачене линије како би се знало докле треба опонашати кретање возила испред.



Слика 4. Методологија истраживања брзине-Ђердапска магистрала

Истраживање је обављено, и подаци су разврстани, у оба смера кретања возила. Узорак се ограничио на 20 возила по смеру, због захтевног истраживања и недостатка средстава. Истраживачи су два дана провели на терену. Први дан су праћена 25, а други дан 15 возила. Пауза између два дана направљена је у Кладову, како би се одморили и наточили гориво.

Опитна деоница се налази на правцу где не постоји уливање или изливање токова. Временске прилике нису утицале на истраживање.

Када је реч о методологији добијања односа возила на улазима и излазима из тунела, она се није разликовала у односу на ону која је примењена код тунела на обилазници око Београда. Узето је оптерећење у вршном часу, које износи 91 воз/ч, где је 72 путничких, а 19 теретних возила. Поред оптерећења улазни податак биле су и брзине возила добијене истраживањем, а симулација је урађена у програмском пакету „VISSIM“. Бројачи возила су постављени на сваком улазу и излазу из три тунела.

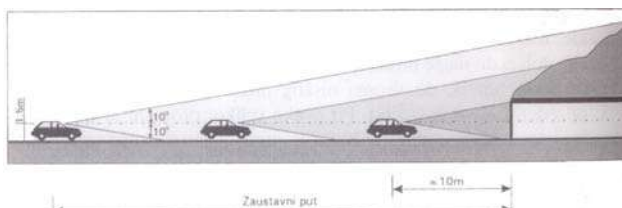
РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Следеће табеле и дијаграми показују како возачи прилагођавају своју брзину постојању тунела на деоници. Ови подаци ће уједно бити и улаз за симулацију, и помоћу њих су одређене брзине кретања возила пре тунела и у самом тунелу. На основу смањења брзине возила, која су разврстана по категоријама, јавиће се разлика у броју возила на улазу и излазу из тунела. То и јесте била основна идеја целог овог истраживања, чији ће резултати бити приказани.

Резултати добијени истраживањем брзине тока

Добијене вредности за брзине возила у зонама тунела осликавају какав психолошки утицај има постојање тунела на једној деоници пута, на возаче који њоме пролазе. Већ је напоменуто да ће тај утицај бити пресудан за разумевање добијених резултата.

При нормалној вожњи, видно поље возача је релативно широко и износи око 20° а ограничено је ивицама ветробранског стакла. Приближавањем возила (а самим тиме и возача) улазном порталу тунела долази до сужења видног поља возача услед усресређивања пажње на сам улаз тунела. На месту које је удаљено од улаза у тунел за дужину зауставног пута возила, видно поље је око 2° .



Слика 5. Дефинисање видног поља возача на улазу у тунел

Тунели за возаче представљају једну непознаницу у психолошком смислу. Они не знају каква их саобраћајна ситуација или какво изненађење, било које врсте, може чекати са друге стране. У том смислу можемо разликовати две групе тунела.

Прву групу чине они тунели код којих возачи на улазу виде његов крај и саобраћајницу која се налази иза тунела. Пример једног таквог тунела приказан је на следећој слици.



Слика 6. Пример кратког тунела

Под другом групом се подразумева сваки тунел чији се излаз и део саобраћајнице иза њега не могу видети ни из једне тачке која се налази испред улаза у тунел, без обзира на стварну дужину тунела.

Осим времена потребног за адаптацију чула вида и просторне адаптације појављује се и феномен "црне рупе". Овај феномен се огледа у немогућности возача да види унутрашњост тунела чак и када се веома приближи његовом улазу у случајевима неосветљеног или лоше осветљеног тунела. Тунели на опитној деоници Ђердапске магистрале нису осветљени, па је овај феномен изражен.

Од три тунела која су разматрана, један припада првој групи кратких тунела са ознаком Т19, а друга два тунела са ознакама Т20 и Т21 припадају другој групи дугих тунела.



Слика 7. Пример дугог тунела и ефекта "црне рупе"

Забележена су мања смањења брзине код тунела Т19, у односу на друга два тунела, што је и било очекивано с обзиром на поделу која је наведена.

Табела 1. Редукација брзине услед наиласка возила на тунеле у км/ч

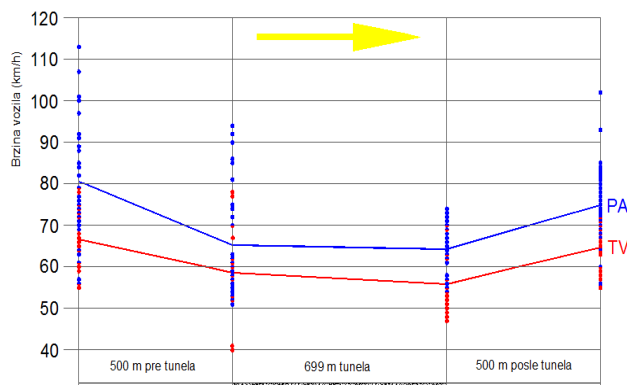
Локација	Категорија	1 тунел	2 тунела
Стара Стражевица	РА	9.4 км/ч	-
	ТВ	12.6 км/ч	-
	Укупан ток	10.7 км/ч	-
Железник	РА	15.4 км/ч	-
	ТВ	8 км/ч	-
	Укупан ток	12.4 км/ч	-
Ђердапска магистрала	РА	(10.2-14.2) км/ч	21 км/ч
	ТВ	(14.8-16.8) км/ч	19.6 км/ч
	Укупан ток	(11.4-15) км/ч	20 км/ч

Табела 2. Редукација брзине услед наиласка возила на тунеле у %

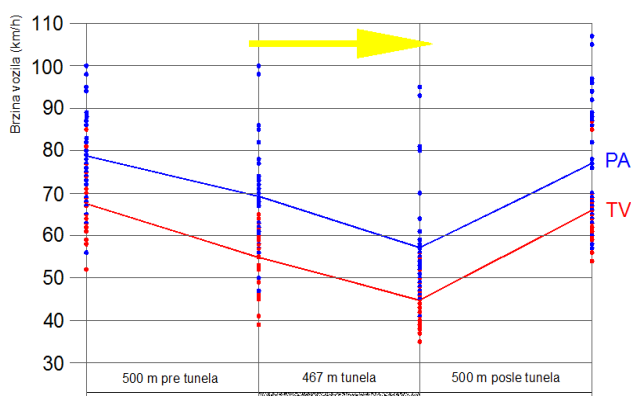
Локација	Категорија	1 тунел	2 тунела
Стара Стражевица	РА	11.9%	-
	ТВ	18.7%	-
	Укупан ток	14.4%	-
Железник	РА	19.1%	-
	ТВ	12%	-
	Укупан ток	16.6%	-
Ђердапска магистрала	РА	(11.3-16)%	23.3%
	ТВ	(21-23.6)%	27.5%
	Укупан ток	(13.3-17.6)%	23.3%

Примећено је нешто веће смањење брзине на улазу у тунел Железник у односу на тунел Стара Стражевица. Треба напоменути да се тунел Железник налази на новоизграђеној деоници пута обилазнице око Београда, где постоје бољи услови експлоатације, па тиме возила постижу веће брзине. Потом наилазе на још увек неосветљен тунел и тиме можемо објаснити овакав резултат.

Тунел Стара Стражевица је једини осветљен тунел који је био део истраживања и било је очекивано да смањење брзине на његовом улазу буде мање. Томе су допринеле и нешто ниже брзине које се реализају на овој деоници у односу на деоницу тунела Железник.



Слика 8. Брзине возила у зони тунела Железник



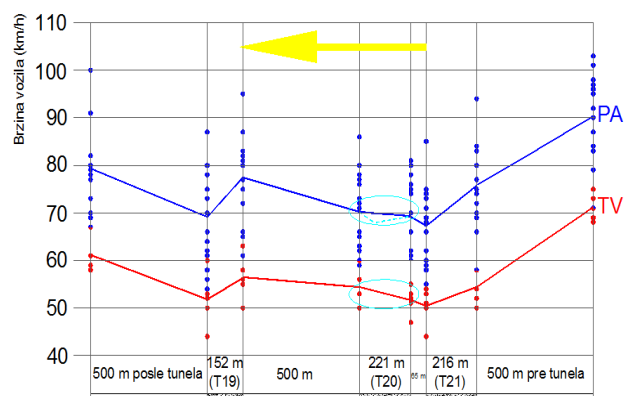
Слика 9. Брзине возила у зони тунела Стара Стражевица

Истраживања на Ђердапској магистрали имала су за задатак да покажу какав утицај имају тунели у низу на капацитет пута. О „правом“ утицају тунела у низу може се говорити само код тунела са ознаком T20 и T21 јер је растојање између њих 65 м. Тунел 19 је удаљен од тунела 20 500м, и не може се говорити о његовом директном утицају.

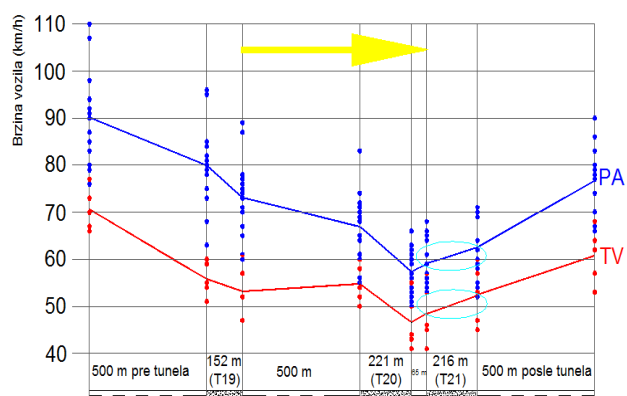
Разлог због кога је тунел 19 занимљив за ово истраживање је тај што показује како возачи реагују када наиђу на кратки тунел. Слика 10 показује промене брзине у правцу Голубац-Доњи Милановац где возачи, како путничких тако и теретних возила, видећи да им се приближава кратки тунел повећавају своју брзину све до зоне улаза у тунел. Код правца Доњи Милановац-Голубац (слика 11) ситуација је нешто сложенија. Просечан возач путничког аутомобила видећи да наилази на дуги тунел који није осветљен (ефекат црне рупе), успорава возило и јавља се супротна ситуација оној коју смо имали када је у питању било приближавање путничког возила кратком тунелу. Код возача теретних возила нема значајније разлике у томе да ли се

приближавају кратком или дугом неосветљеном тунелу. Разлог за ово налазимо у томе да су возачи теретних возила професионалци. У узорку су се нашли и неколико аутобуса, чији возачи добро познају трасу којом се крећу. Аутобуси су сврстани под теретна возила.

На уласку у први од два тунела у низу, возачи по очекивању смањују брзину, да би се она нешто мало повећала после изласка из првог тунела, на растојању од 65 м које раздваја два тунела. Потом се дешава нешто што истраживачи нису очекивали. Возачи смањују брзину на улазу у други тунел, али навикнути на возњу у тунелу, и желећи да постигну веће брзине они видећи крај другог тунела повећавају своју брзину. Као резултат свега тога имамо за последицу да је брзина већа на излазу из другог тунела у низу, у односу на ону коју су возила имала на улазу у исти.



Слика 10. Брзине возила у зонама тунела на Ђердапској магистрали у смеру Голубац-Доњи Милановац



Слика 11. Брзине возила у зонама тунела на Ђердапској магистрали у смеру Доњи Милановац-Голубац

Одређивање корективног фактура тунела

По унапред дефинисаној методологији приказани су резултати саобраћајне симулације протока возила на улазу и излазу из тунела Стара Стражевица и Железник.

Табела 3. Резултати симулације за тунеле у околини Београда

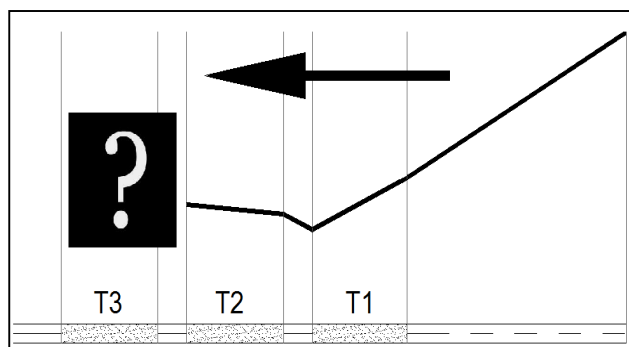
Резултати симулације	Број возила		РАЈ	15 мин проток		Број 15 мин делова	Фактор тунела
	Локација	РА	TV	пре тун.	после тун.		
Стара Стражевица	1041	363	1767	329	325	4	0,98
Железник	735	359	1453	285	278	4	0,96

Коначно, као резултат целокупног истраживања, дошло се до корективног фактора тунела Стара Старжавица који износи: $f_{\text{tun}}=0,98$. Овај фактор када је у питању тунел Железник има вредност: $f_{\text{tun}}=0,96$. Корекциони фактор код тунела Ђердапске магистрале једнак је јединици. Такав излазни резултат симулације је због малог ПГДС-а, који је у 2010. години износио 751 воз/дан. Ако би смо повећали ПГДС опитне деонице на Ђердапској магистрали на 9000 воз/дан, излазни резултати симулације би изгледали на следећи начин: корекциони фактор појединачног тунела би износио $f_{\text{tun}}=0,94$, а корекциони фактор утицаја два тунела у низу $f_{\text{tun2}}=0,95$.

ПРАВЦИ БУДУЋИХ ИСТРАЖИВАЊА

У овом раду нису у обзир узимани многобројни фактори који могу утицати на капацитет тунелске деонице. Ти фактори су квалитет осветљења унутар тунела, закривљеност трасе, стање коловоза и други. У неком следећем истраживању препоручљиво је утврдити како ови фактори могу утицати на понашање возача пре уласка у тунел, као и на вожњу у самом тунелу.

Посебно занимљиво би било истражити, где за то постоје могућности, како би више од два тунела у низу утицали на капацитет двотрачног пута. Дошло се до закључка да се брзина на излазу из другог тунела повећава у односу на улаз у исти, али шта би се догодило када би се иза тог другог нашао још један тунел. Важно је напоменути да није свеједно да ли возило наилази на кратак или на дуги тунел. Треба доћи до податка после колико тунела ће се тај корективни фактор стабилизovati. Притом треба водити рачуна о врсти тунела, јер су тунели подељени у пет категорија с обзиром на њихову дужину и интензитет саобраћаја.



Слика 13. Правац будућих истраживања

На самом крају постоји још један значајан феномен. Током овог истраживања биле су погодне временске прилике, без снега и падавина са релативно пријатном температуром ваздуха. Како на вожњу у тунелу не утичу временске непогоде, возачи би на улазу у тунел могли да повећају брзину кретања возила за време снега или кише, па би корективни фактор у том случају могао имати вредности веће од јединице.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Истраживањем су обухваћена три тунела Ђердапске магистрале, тунел Железник и тунел Стара Стражевица, које је показало да возила смањују брзине наилазком на тунел. Када је реч о кратком тунелу то смањење износи до 13,3 %, а ако се ради о наиласку возила на дуг тунелу до 17,6 %. Ако говоримо о два тунела у низу то смањење иде до 23,3 %. Ако возила наилазе на осветљен тунел смањење износи 14,4 %.

Најважнији закључак до кога се дошло у истраживању, који није у сагласности са досадашњим резултатима који су нађени на деоницама аутопутева у Северној Кореји, је тај да возачи имају веће брзине на изласку из другог тунела у низу, него што је то био случај на улазу у исти. Ово се може објаснити тиме што возачи навикнути на вожњу у тунелима желе да повећају своје брзине када виде излаз из другог тунела у низу. За разлику од деоница аутопутева на двотрачним путевима се постижу мање брзине, па можемо тиме разумети овакву жељу возача. Један од фактора који су утицали на овакав резултат је и мали ПГДС на опитној деоници.

Када је реч о корективном фактору тунела, који је добијен симулацијом у програмском пакету „VISSIM“, добијени су следећи резултати: За тунел Стара Стражевица он износи $f_{\text{tun}}=0,98$, док вредност овог фактора која је добијена за тунел Железник износи $f_{\text{tun}}=0,96$. Корекциони фактор код тунела Ђердапске магистрале једнак је јединици. Такав излазни резултат симулације је због малог ПГДС-а. Практичну примену резултата овог истраживања можемо наћи као допринос унапређења изналажења практичног капацитета на деоницама на којима се налазе тунели.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кузовић Љ.: “Капацитет и ниво услуге друмских саобраћајница”, Саобраћајни факултет, Београд, 2000.
- [2] Радивојевић Г.: “Европска регулатива и методологија за безбедност у друмским тунелима”, Пут и саобраћај, бр. 2, 2010.
- [3] Студија капацитета тунела на “Chungba” и “Kuma” аутопутевима, Фонд за инжењерско истраживање, Република Кореја.

ПОГЛЕД НА СТАНДАРДИЗОВАНЕ ДЕТАЉЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗВОЂЕЊЕ ЈАВНИХ РАДОВА У КЛАРК ОКРУГУ, ЛАС ВЕГАС, НЕВАДА

Раде Богдановић, дипл.инж.грађ.

Саобраћајни Институт ЦИП, Немањина 6, Београд
е-mail: bogdanovicr@sicip.co.rs

Стручни рад

Резиме: Рад представља покушај да се инжењерима и техничарима из наше области приближе начин рада, техничка проблематика и специфичност техничких решења која се примењују у Лас Вегасу и још пет градова државе Невада. Такође, намера је да се читалац наведе на размишљање и охрабри да нека од решења примени у свом раду на путним објектима и пратећој инфраструктури. Рад је настао захваљујући љубазности колеге по струци, инжењера Млађана Грујићића из Лас Вегаса који ми је омогућио приступ информацијама приликом мог боравка у овом граду, те му се овом приликом искрено захваљујем.

OVERVIEW OF STANDARDIZED DETAILS FOR DESIGN AND EXECUTION OF PUBLIC WORKS IN CLARK COUNTY AREA, LAS VEGAS, NEVADA

Rade Bogdanović, B.Sc.Civ.Eng.

Institute of Transportation CIP, Belgrade, 6 Nemanjina Street
е-mail: bogdanovicr@sicip.co.rs

Professional paper

Abstract: This work is an effort to introduce methodology, technique and specific technical solutions applied in Las Vegas and five other cities in Nevada state, to engineers and technicians in our field of work. Also, the reader is meant to start thinking and to be encouraged to apply some of these solutions in his work on road structures and related infrastructure. This work is the result of kindness of my colleague, engineer Mladen Grujičić from Las Vegas, who enabled access to the information during my stay in this city, and I am using this opportunity to thank him sincerely.

УВОД

Град Лас Вегас је основан 1905. године а статус града носи од 1911. Процват је доживео после 1931. године када је Невада легализовала коцку (једина у САД) и друге облике забаве за одрасле, те с правом носи надимак Град греха (Sin City). Сада га годишње посећује око 40 милиона туриста. У близини се налазе Црвени кањон (Red Rock Canyon) и чувена Хуверова брана (Hoover Dam) из 1935. године.

Формиран је на надморској висини од око 610m. Има пустињску климу са 29 кишних дана годишње и 310mm падавина. Влажност ваздуха је често испод 10%. Без обзира на климатске услове град има раскошну путну и пратећу инфраструктуру, широке улице, саобраћајне петље, богату расвету и веома пажљиво каналисане системе за одводњавање.

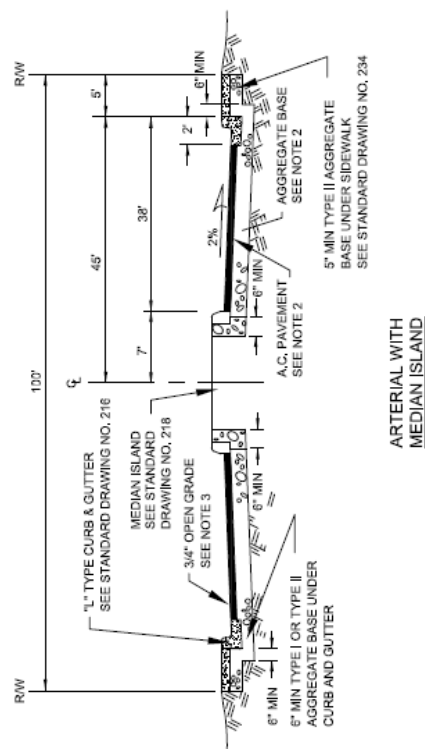
ПРИКАЗ СТАНДАРДНИХ ТЕХНИЧКИХ РЕШЕЊА

Стандардна техничка решења су у изворном облику дата у два дела од којих се први односи на графички приказ техничких детаља и решења, а други део чине Технички услови. Документ има значај прописа којих се пројектанти и други учесници у реализацији пројеката морају придржавати.

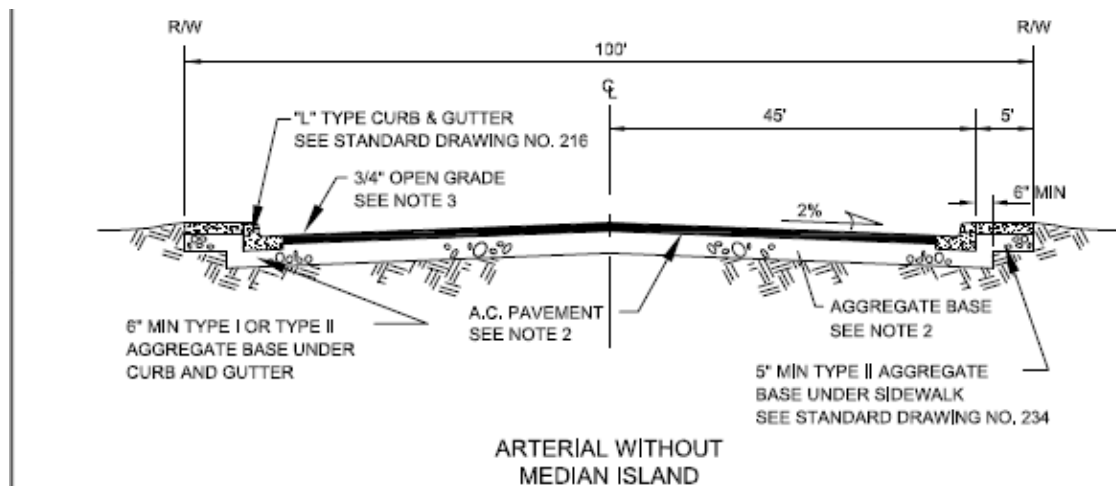
У раду је приказан само мали део графичких прилога са кратким коментарима. Градско веће Лас Вегаса је усвојило ове прописе 1987. године а такође и Комисија за улице и аутопутеве Кларк округа. За разлику од претходних издања, верзија из 1987. је у потпуности прилагођена локалним условима и проблематици државе Невада.

С обзиром да су цртежи котирани у He-SI мерном систему који је у примени у Америци, то због праћења цртежа подсећам на конверзију у SI систем:

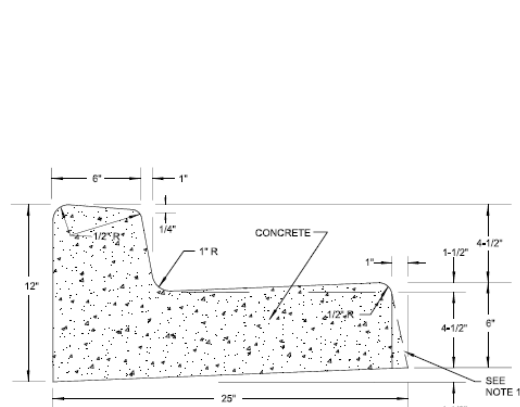
1 стопа (ft), (') = 0.3048m
1 инч (in), (") = 0.0254m



Слика 1. Градска магистрала са разделним острвом

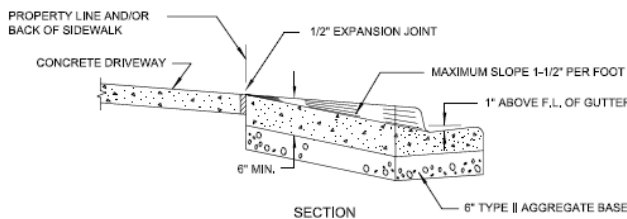


Слика 2. Градска магистрала без разделног острва



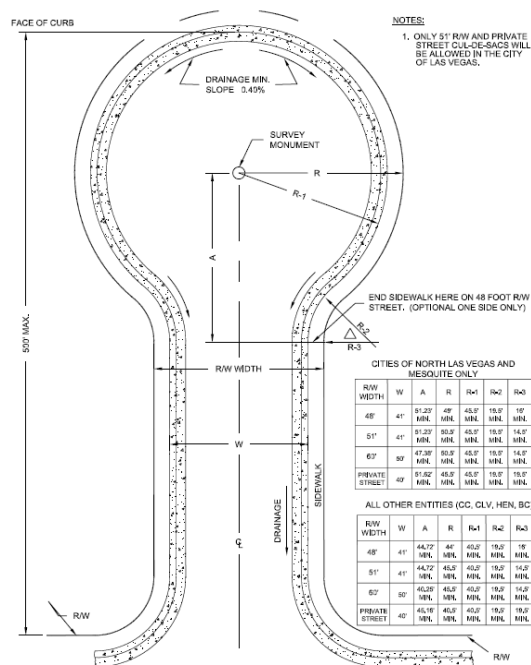
Слика 3. Детаљ ригола на нижој ивици коловоза градске саобраћајнице.

Ригол-ивичњак је обавезни део профила сваке градске саобраћајнице. Уједно, поред каналисаног усмеравања воде, у визуелном и техничком смислу представља ивичну траку. Ширина закошеног дела износи до 43см.



Слика 4. Оборени ригол на месту колских улаза

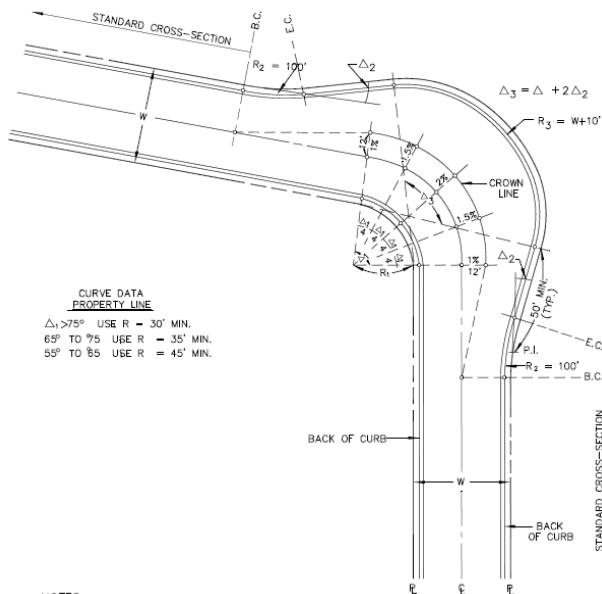
Континуитет воденог тока из ригола је остварен тако што је се вертикални део ригола-ивичњака обори на дужини пешачке стазе а у нагибу до 12%.



Слика 5. Кружна окретница

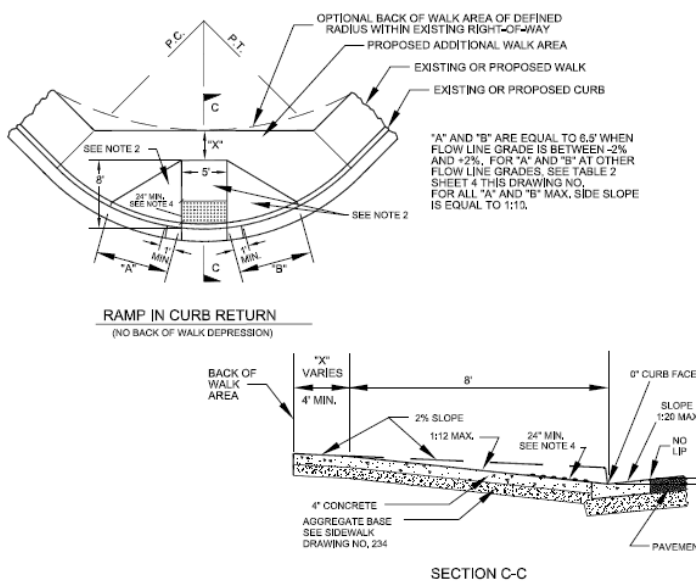


Слика 6. Фотографија проширење коловоза на спољну страну кривине.



Слика 6. Проширење коловоза са спољне стране

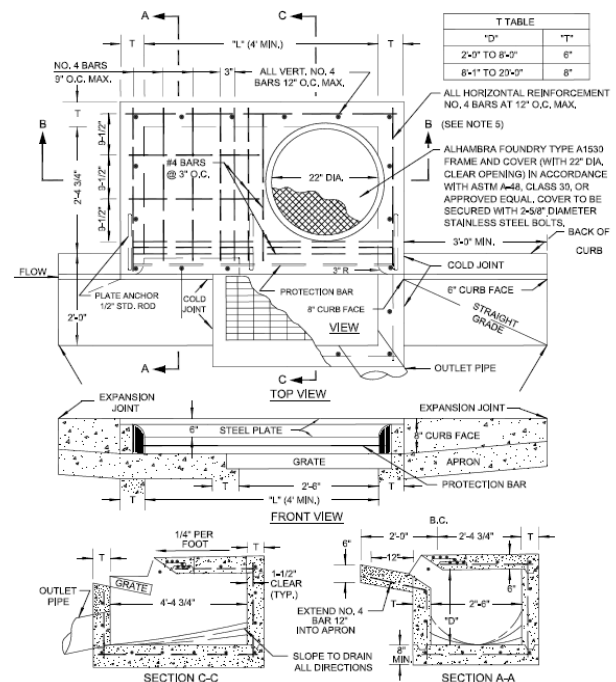
Примењује се у стамбеним блоковима за индивидуално становање као и код других саобраћајница нижег реда.



Слика 7. Пешачка рампа



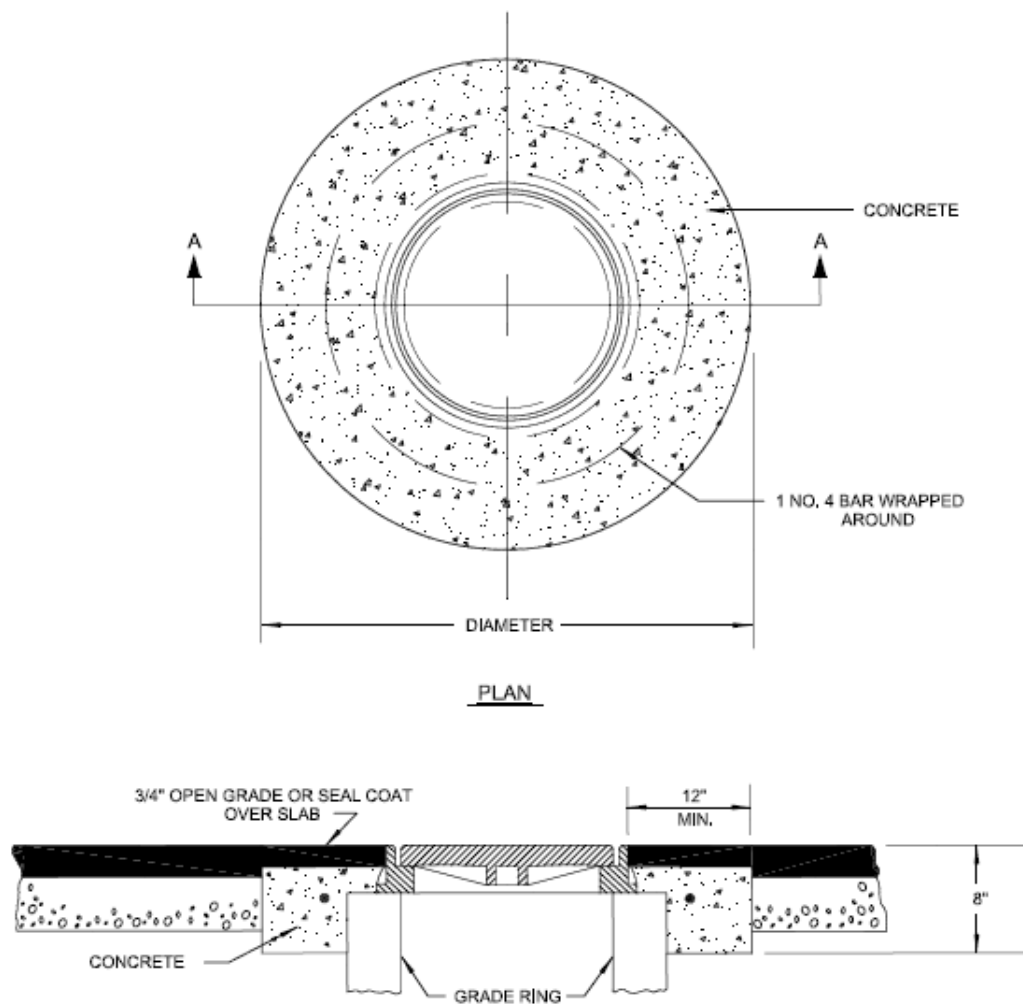
Слика 8. Пешачка рампа у Лас Вегас булевару (Las Vegas Boulevard)



Слика 9. Конструкција уличног сливника са закошеним решетком у риголу

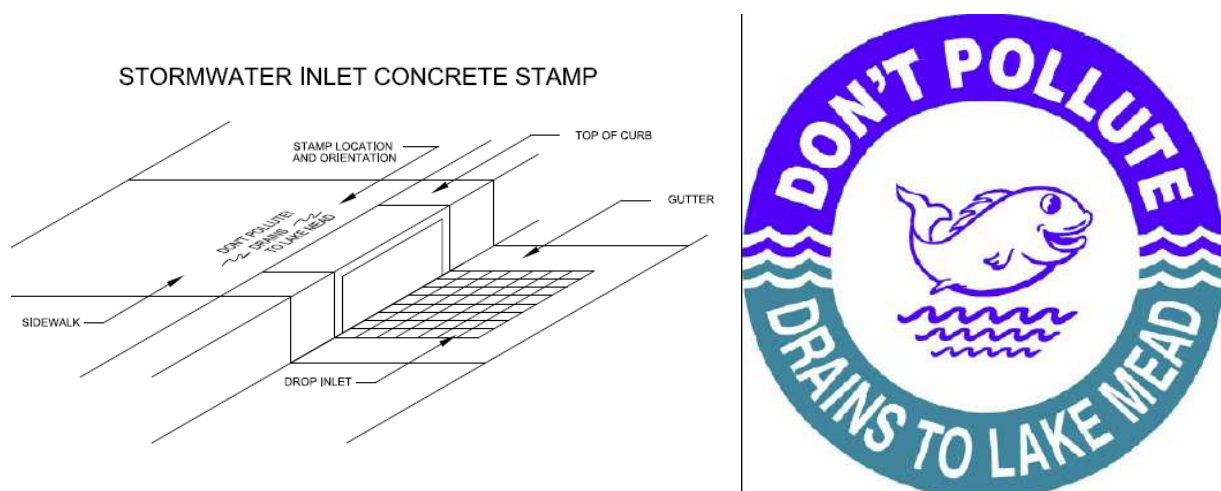


Слика 10. Фотографија уличног сливника са закошеним решетком у риголу

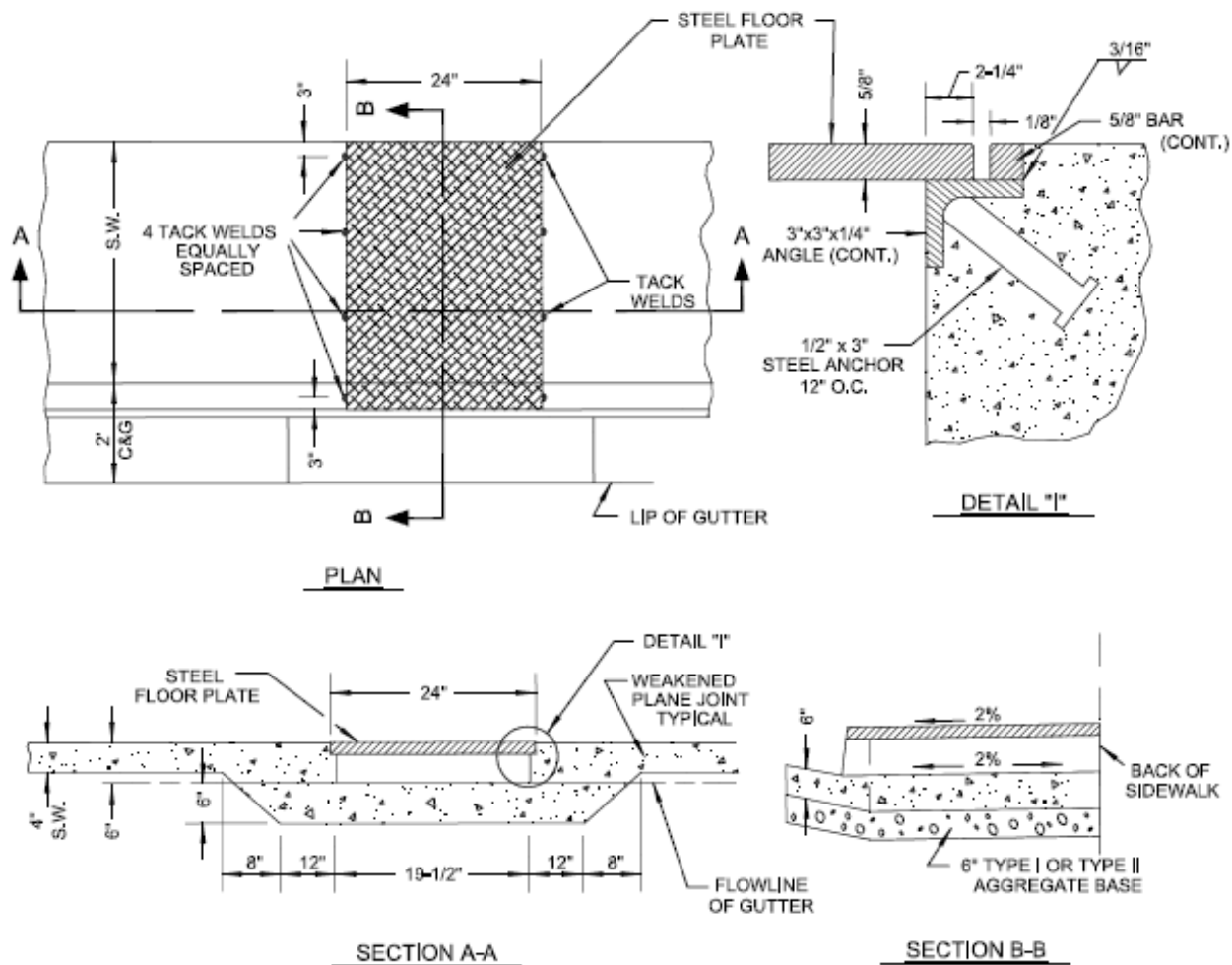


Слика 11. Улични шахт

Ширина бетонског прстена око шахта је 30cm што доприноси његовој стабилности. Сви шахтови су у равни коловоза.



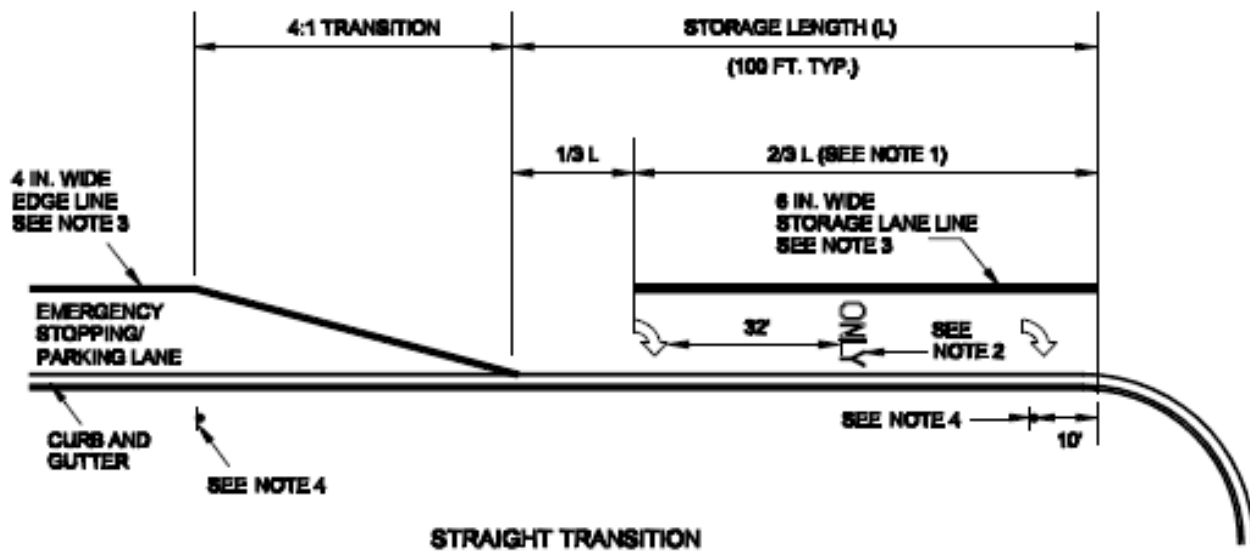
Слика 12. Улични сливник са дефинисаним местом за натпис везан за заштиту животне средине "не загађуј - излив у језеро Мид (Mead)"



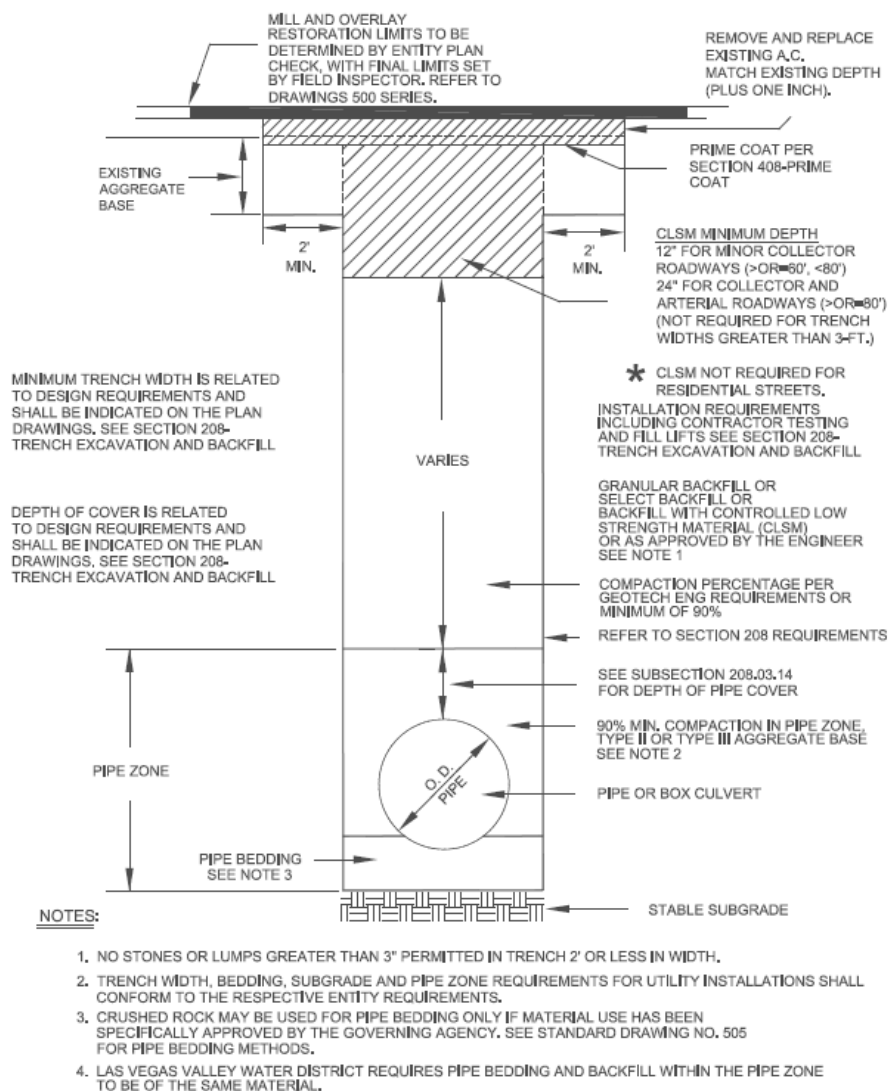
Слика 12. Конструкција оцедног ивичњака - пропуштање воде кроз тротоар у улични ригол и обратно



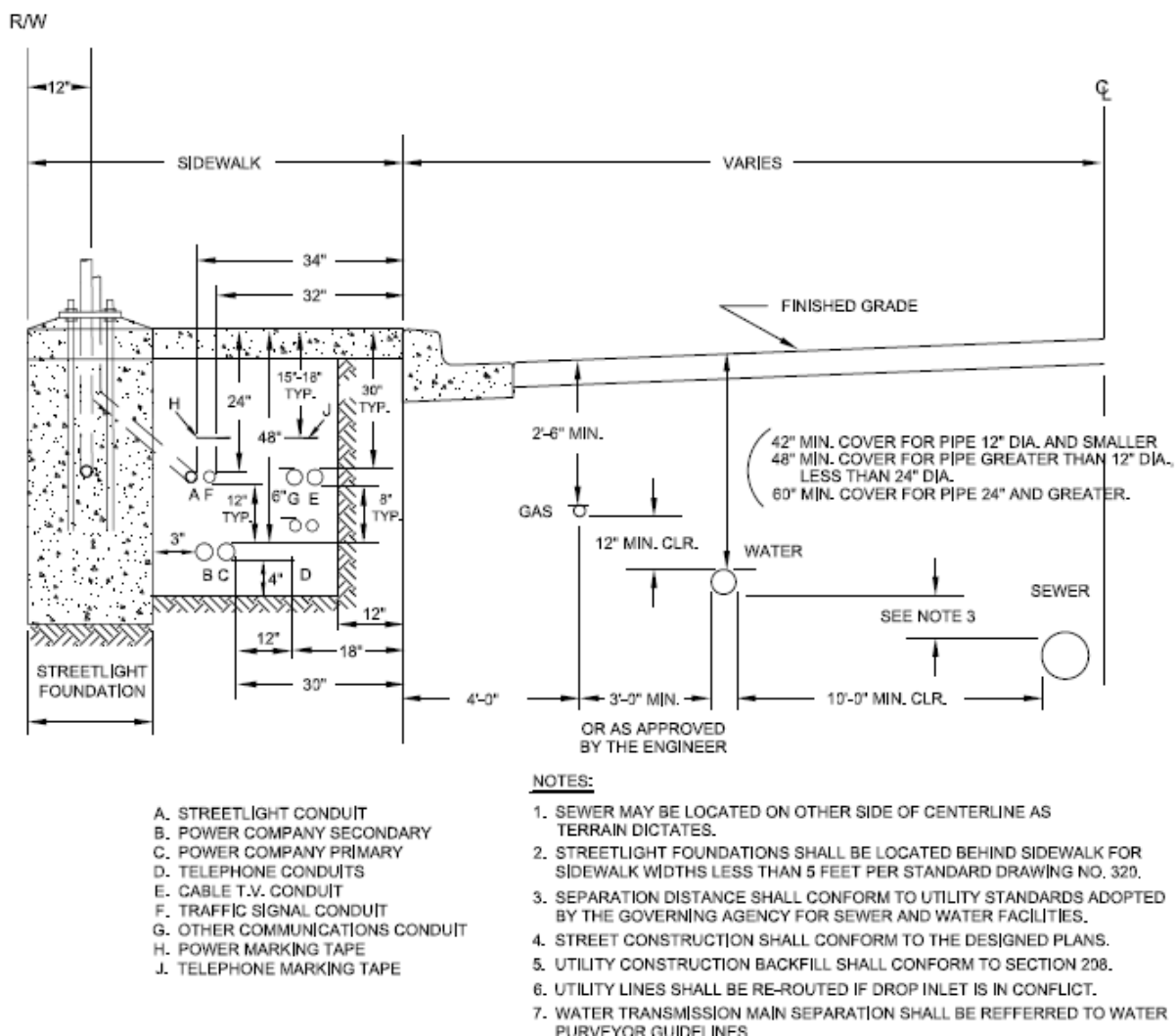
Слика 13. Фотографија оцедног ивичњака



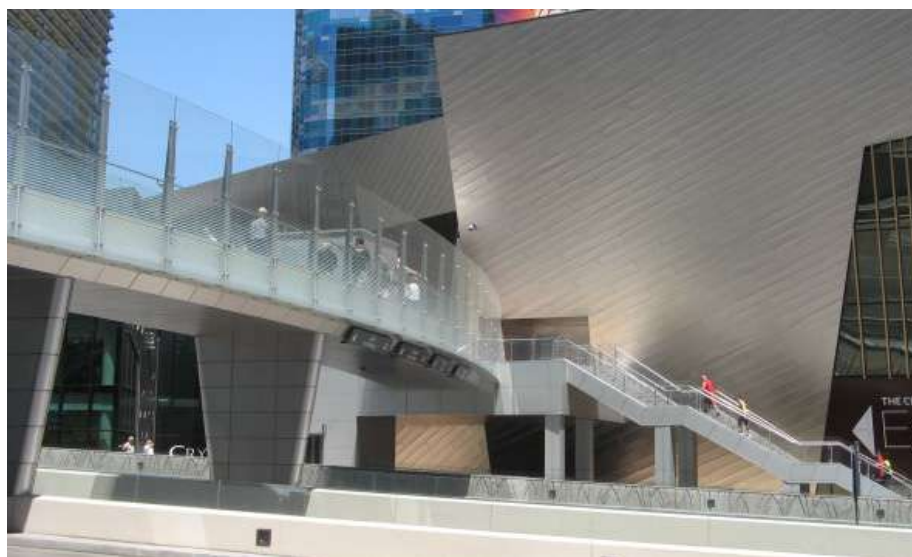
Слика 14. Идвајање траке за десна скретања испред зоне са паралелним паркирањем



Слика 15. Начин затварања рова за инсталације у зони коловоза
Коловозна конструкција се обнавља у ширини за минимум 60cm већој од ширине рова.



ПОСЕБНИ ФОТО ПРИЛОЗИ



Слика 17. Фотографија пешачке пасареле посебно архитектонски обрађене елоксираним алуминијумом, провидном високом оградом која штити од ветра и омогућава поглед на околину.



Слика 18. Гаража са нагнутим површинама за паркирање у Булевару Ривиера (Riviera Blvd).



Слика 19. Бетонски тротоар и ригол у профилу Булеvara С. Џонс (S. Jones Blvd), испред Српске цркве Св. Симеон Мироточиви у Лас Вегасу

ЗАКЉУЧАК

Приказом и овако малог броја техничких решења могу се уочити разлике у односу на инжењерску праксу и стандарде који се примењују у нашој земљи и региону. Намеће се питање да ли је време да се размисли о промени неких решења. На пример о увођењу асфалтних ригола у профил широких градских саобраћајница малог подужног нагиба, са новим типом сливника већег капацитета, другачијом архитектонско-грађевинском обрадом пасарела и др.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Uniform Standard Drawings for Public Works Construction Off-Site Improvements, Clark County Area, Nevada
- [2] Standard Specifications for Public Works Construction Off-Site Improvements, Clark County Area, Nevada

ЗНАЧАЈ ДИГИТАЛИЗАЦИЈЕ БИБЛИОТЕЧКЕ ГРАЂЕ У СПЕЦИЈАЛНИМ БИБЛИОТЕКАМА

мр Јелена Добриловић, проф., виши библиотекар
Институт за путеве а.д. Кумодрашка 257, Београд,
СРБИЈА, e-mail: jeja@poetic.com

Стручни рад

Резиме: Циљ рада је да се одреди улога електронских библиотека у времену глобализације информационих ресурса. Електронска библиотека води ка побољшању библиотечких услуга и сервиса, и омогућава приступ различитим типовима информација. Модерна библиотека поставља све веће захтеве библиотекарицама у специјалним библиотекама. Највећи задатак је да прати развој науке, али и нове технологије које омогућавају приступ научним информацијама

Кључне речи: библиотечке услуге, електронски ресурси, дигитална библиотека, специјалне библиотеке

THE IMPORTANCE OF DIGITALIZATION OF LIBRARY MATERIALS IN SPECIAL LIBRARIES

M.Sc. Jelena Dobrilović, senior librarian
The Highway Institute
Kumodraška 257, Belgrade, Serbia,
e-mail: jeja@poetic.com

Professional paper

Abstract: This paper aims to determine the mission of electronic libraries in time of globalisation of information resources. Electronic library lead to expansion library services and provides access to different informations. Modern libraries set more and more requirements to librarians in special libraries. The most important thing is to keep up with all trends in science.

Key words: library services, electronic resources, digital library, special libraries

ЕЛЕКТРОНСКЕ БИБЛИОТЕКЕ

Организација информација је један од основних задатака који библиотеке традиционално обављају. Последњих година расте интересовање за њихов рад и оне су прихваћене као ауторитативни извори свих врста информација и знања. Повећањем броја различитих дигиталних садржаја које библиотеке стварају, сакупљају и нуде у оквиру онлајн услуга, ове установе се суочавају са великим променама и новом улогом у друштву.

Под електронском библиотеком подразумева се врста услуге (сервиса) која омогућава корисницима коришћење библиотечког материјала без физичког улажења у праву библиотеку. Корисници могу преко Интернета да се служе библиотечким материјалом ма где били: код куће, на радном месту, у школи, на факултету и сл.

Делатност електронске библиотеке заснива се на интернетском библиотечком сервису подржаном од стране најсавременије информационе технологије. За извршење једног дела задатка намењених електронској библиотеци неопходна је примена знања и вештина традиционалног библиотекарства.

Код оснивања електронске библиотеке неопходно је суочити се са финансијским, институционалним, правним и технолошким изазовима. Неопходан је вишеобразни приступ проучавању и решавању тих питања јер је потребно много труда за постизање усаглашености између заинтересованих страна: носиоцем трошкова, извођачем и одрживачем услуга електронске библиотеке. У обзир се морају узети и потребе непрестаног образовања и библиотекара и корисника електронске библиотеке.

ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНИ КОНТЕКСТ ЕЛЕКТРОНСКЕ БИБЛИОТЕКЕ

Националне, високошколске, јавне, специјалне и школске библиотеке у саставу библиотечке мреже у Србији, дефинисане Законом о библиотекама, показују карактеристике некоординираног и традиционалног пословања, у којем се не препознаје национална политика за развој библиотечког система, а самим тим и система научних информација. Аутоматизовани библиотечко-информациони систем једне земље је инфраструктурни основ развоја науке. Међутим, његови потенцијали још увек нису довољно искоришћени ни у библиотекарској, ни у истраживачкој заједници. Кључни однос који треба научно истражити и вредновати јесте однос библиотечко-информационог система и система научних информација и тај однос не сме да буде препуштен случају.

ДИГИТАЛИЗАЦИЈА БИБЛИОТЕЧКЕ ГРАЂЕ

У светлу утицаја Интернет технологија мора се развијати окружење дигиталног претраживања. Сврха стварања дигиталних збирки је заштита оригиналних материјала, омогућавање претраживања, олакшавање и ширење јавног приступа да би се помогло корисницима да унапреде знање.

У данашње време у свету преовлађује економија знања и трансформација библиотека које постају дигиталне. Промене које делују виде се кроз: брзу трансформацију података и информација у дигитални облик; општи приступ умреженим информацијама, нове технике за управљањем знањем. Ојала¹ наводи да се све више постављају питања о томе да ли су библиотеке уопште потребне у време експлозије информација и да

¹ Ojala, M. (1993). Core competencies for special library managers of the future. *Special Libraries*. 4, 230-234.

постоје ставови да је претраживање преко Интернета важније од библиотечких збирки и да библиотеке неће опстати у информатичком добу. Чињеница је да број електронских публикација расте, али ипак преовладава мишљење да ће штампане књиге опстати. Број штампаних књига опада, али расте број стручних књига. Библиотеке ће и даље постојати и сакупљати књиге, али под много строжијим критеријумима и чуваће оне које имају трајну вредност.

Како се процеси знања брзо развијају и како дигитално знање све више преовладава, долазимо до тога да основне послове у специјалним библиотекама научноистраживачких института, а и другим типовима библиотека, треба прилагодити новом времену. Морамо бити свесни нових потреба корисника и прилагодити се њима.

Појава Интернета довела је до експлозије коришћења свих врста електронских докумената, посебно електронских каталога библиотека доступних *on line*. То значи да је постало могуће да корисници претражују фондове библиотека у целом свету. Појавом Интернета библиотеке су се трансформисале. Настале су електронске, односно дигиталне библиотеке, које на Интернету имају своју адресу и услове коришћења.

На основу ауторских права, библиотеке имају право да начине једну штампану копију свих електронски доступних докумената за кориснике. Међутим, и поред трансформације у дигиталне библиотеке, специјалне библиотеке, као и библиотеке уопште, треба да покажу да и даље постоје разлози за њихово постојање, јер оне представљају место где корисници траже потребне информације и публикације, било да су у питању штампане публикације или информације доступне преко Интернета.

Када су у питању дигитални системи јављају се извесни проблеми. На Интернету се налазе најразличитије информације које нису класификоване и некада је веома тешко пронаћи одговарајуће информације. "Стога се у великим светским библиотекама све више ради на изради портала, који се постављају на њихове веб странице. Портали у ствари представљају неку врсту класификационе шеме са подацима о важним Интернет адресама за поједине научне и стручне области или поједине специфичне теме, значајне за кориснике којима су намењени. Портали могу бити општи или уско стручни, резултат рада једне библиотеке или заједница библиотека или неког стручног удружења и сл. Суштина је у томе да знатно олакшавају проналажење релевантних сајтова на Интернету, а самим тим и релевантних садржаја у електронском облику.

Уз класификациону шему и линкове на изабраним сајтовима на Интернету, обично постоји и кратак текст који описује који обим и која врста информација се на том сајту може добити. Информација је обично на језику библиотеке, а често се праве и паралелни сајтови библиотека, на којима су све информације, па и портали, на енглеском језику као интернационалном језику комуникације у данашњем свету."²

Базе података у специјалним библиотекама научноистраживачких института, као и у свим другим типовима библиотека, које су дигитализоване, могу бити: библиографске, фактографске и базе података са пуним текстом.³ Како је време електронских публикација, посебно електронских часописа дошло, неопходно је да библиотекар, посебно стручњаци у специјалним библиотекама, прате преко Интернета податке о бесплатно или повољно доступним информационим изворима и да обавештавају кориснике и сараднике о свим могућностима које се јављају. Сарадња је потребна јер је немогуће да неколико специјалиста прате све што се догађа на плану електронских информација.

Електронска публикација је све чешћа у библиотекама, због следећих позитивних карактеристика: "1. обезбеђује правовремен приступ, без обзира на удаљеност корисника; 2. може је истовремено користити више читалаца; 3. подржава потребе претраживања; 4. обезбеђује међусобно повезивање; 5. нуди мултимедијалне информације; 6. штеди простор за смештај грађе; 7. не захтева повезивање и корицење у томе. Већ дуготрајан и развијен облик удруживања библиотека, којим се подржавају развијање и коришћење електронских информационих извора и узајмна каталогизација, оличен је још од 1967. год. у организацији Online Computer Library Center (OCLC), потом за каталогизацију веб страница и других дигиталних извора кроз Collaborative Online Resource Catalogue (CORG), а седамдесетих година у пројекту узајамне каталогизације креирани су Research Library Group (RLG) и Research Library Information Network (RLIN).

² Филипи – Матутиновић, С. (2002). Електронске публикације. стр.4

³ Библиографске базе података садрже библиографски опис документа и претраживе су по уобичајеним критеријумима: аутор, наслов, класификација, кључне речи, издавач. Често библиографске базе садрже и апстрактне радове чији је библиографски опис дат, а и референце дате на крају текста. У новије време, многа поља су повезана линковима са другим деловима базе. То значи, да ако је научни истраживач пронашао рад једног аутора, кликом на његово име, може добити и све друге његове радове у бази, или све његове радове који су цитирани у бази, или радове који имају исту класификациону одредницу. Фактографске базе података чине подаци о неком човеку, организацији, држави итд. Обично су претраживе преко предметних одредница. Базе података са пуним текстом су најчешће базе података појединих издавача часописа или енциклопедија. Ове базе података подразумевају да се текст појављује: као текст без формата какав је био у штампаној форми (ASCII формат), у PDF формату који омогућава приказ сваке странице текста онако као је изгледала у штампаној форми са илустрацијама, у HTML формату.

Крајем прошлог века (1997.) формиран је са истим циљевима нови библиотечки конзорцијум, International Coalition of Library Consortia (ICOLC). Дигитално архивирање отворило је нове могућности сарадње библиотека са музејима и архивима, потирући раније стално присутну дилему о врстама њихових фондова и могућностима њиховог разграничења."⁴

Раније је у Србији постојао систем координиране набавке часописа и базе података. Систем координиране набавке је функционисао до 1999. године када је и прекинут. Систем је подразумевао да Реферални центар Народне библиотеке Србије прикупи податке о часописима и базама података које желе да претплате научне библиотеке у Србији, и да се онда изврши централизована набавка и формира база података ИНОЧАС, преко које би подаци о тим часописима били свима доступни. Крајем 2001. године *Министарство за науку, технологију и развој Републике Србије* донело је одлуку да се систем обнови. Многе библиотеке су годинама остајале ускраћене за редовни пријем часописа. Зато је одлучено да се покуша набавка што више наслова часописа у електронској форми.

Треба истаћи да се у свету десила и трансформација научних комуникација и информација. Наиме, у многим специјалним библиотекама научноистраживачких института, научни истраживачи стварају радове и публикације. Након тога траже издаваче који би те радове припремили за штампу и објавили, било у штампаном облику или електронском облику. Библиотеке купују те информације од издавача, организују их и обезбеђују приступ публикацијама. "Систем укључује шест функција:

- стварање, које је потпуно у домену научника и без њих не постоји;
- контролу квалитета, која је део издавачког процеса, али је такође врше научници системом рецензија;
- продукцију, која је у домену издавача, који опремају публикацију и воде поступак рецензије;
- дистрибуцију научних резултата, која укључује библиотеке и издаваче. Библиотеке додају вредност публикацијама путем каталогизације, класификације и чувања резултата истраживања;
- коришћење, које је у домену научника, али се протеже и на студенте и друге заинтересоване кориснике.

У одржавању овог система неопходна је подршка коју пружају институције као универзитети, владе, фондације и у крајњој линији порески обавезници.

Подршка је потребна и научницима и библиотекама. У највећем делу функција систем није економски профитабилан, једини који зарађују су издавачи. Најважнији у систему, а то су сами научници као креатори нових знања изгубили су моћ над својим делом. У неким случајевима научници плаћају да би им се радови објавили."⁵

Вредности научних часописа су различити и научни часописи које објављују научноистраживачки институти и научна друштва или академије, коштају знатно мање него часописи које објављују комерцијални издавачи, и у односу на утицај у својој научној дисциплини (импакт фактор) имају већи утицај.

Из свега тога можемо да закључимо да када су у питању дигиталне библиотеке, коришћење електронских публикација, односно ресурса, има позитиван утицај на развој науке, и то из више разлога: доступност публикацијама је бржа и јефтинија, постоји могућност коришћења мултимедија, библиотеке своје фондове могу да дају на коришћење неограниченом броју корисника, могућа је комуникација и сарадња са истраживачима у процесу истраживања у било које доба.

Електронске или дигиталне библиотеке имају и појединих недостатака. Они се огледају у трајности електронских ресурса. Уколико су специјалне библиотеке, али и библиотеке уопште, дигитализоване и имају лиценцу, оне ипак немају власништво над електронским публикацијама, и ако не плате лиценцу губе право приступа електронским изворима информација.

Још један од проблема који се перманентно јавља, посебно када су у питању специјалне библиотеке, које су код нас често мале, тиче се недостатка средстава за инвестирање у неопходну опрему помоћу које би се ефикасно користили електронски извори.

Треба нагласити и то да многи научни истраживачи и сарадници у специјалним библиотекама научноистраживачких института, још увек више воле када добијају информације у штампаном облику. Један од разлога који наводе за то своје опредељење јесте и чињеница да електронске публикације нису у потпуности прихваћене у процесима избора и реизбора у научна звања.

⁴ Вранеш, А. (2006). *Од рукописа до библиотеке : Појмовник*. Београд : Филолошки факултет. стр. 99

⁵ Филипи Матутиновић, С. (2002). Нови трендови у библиотекарству. *Инфотека*, 1-2, 51

Специјалне библиотеке научноистраживачких института се полако развијају и прате савремене тенденције, за шта је неопходно да се што брже дигитализују.

Стручњаци, библиотекари у специјалним библиотекама треба да владају информационим технологијама. "Ако се специјалне библиотеке дигитализују, буџети ових библиотека ће бити растерећенији, и део трошкова који се користи за набавку серијских публикација моћи ће да буде искоришћен за технолошко опремање специјалне библиотеке."⁶

БИБЛИОТЕЧКО-ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМ СПЕЦИЈАЛНИХ БИБЛИОТЕКА

Умрежавање библиотека, односно библиотечка мрежа је битна карактеристика специјалних библиотека. Целокупни фонд неких специјалних библиотека може да буде намењен мрежи библиотека, односно корисницима умрежених библиотека. Библиотечко-информациони систем специјалних библиотека је важан из више разлога:

- преко Интернета се омогућава много боља комуникација са сарадницима, колегама и корисницима;
- могућ је приступ информацијама којих нема на другом месту;
- информације се брзо проналазе;
- међубиблиотечка позајмица се остварује на много бржи начин.

Данас се осећа потреба за библиотечко-информационом мрежом специјалних библиотека, нарочито због важности и актуелности умрежених информација.

Ако су у питању специјалне библиотеке научноистраживачких института, онда библиотечко-информациони систем тих специјалних библиотека највише зависи од одлука и политике коју воде матичне организације у чијем саставу се налазе специјалне библиотеке.

Најважније је да се схвати вредност информационих система за одређену установу. У таквим ситуацијама, библиотекари специјалних библиотека морају да одиграју кључну улогу у трансформисању библиотечног пословања. Можемо да закључимо да даљи развој специјалних библиотека зависи од постојања библиотечко – информационих система.

ЗАКЉУЧАК

Дигиталне библиотеке представљају саму суштину електронских библиотека, где се комбинацијом рада на дигитализацији и једноставног и брзог приступа информацијама од стране корисника остварују предуслови за укључивање специјалних библиотека у савремене информационе токове. У том смислу систем електронске библиотеке мора да одговори актуелним захтевима окружења и времена у ком се развија и кроз дигиталну библиотеку, као нижег чиниоца, како би оправдала своју сврху и намену. На основу истраживања, долази се до закључка да се од електронске библиотеке данас очекује:

- да омогући приступ библиотечким изворима без физичког улажења у библиотеку;
- да омогући библиографску контролу дигиталних публикација;
- да обезбеди доступност библиотечким колекцијама;
- да учини библиотечку делатност економски исплативом на нивоу целе заједнице која је користи за задовољење својих информационих потреба;
- да подстиче сарадњу између библиотека и других институција;
- да доприноси грађењу друштва знања омогућавајући академска истраживања, интернационалну, научну и културну сарадњу;
- да доприноси развоју интернетске културе у целини;

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ojala, M. (1993). Core competencies for special library managers of the future. *Special Libraries*. 4, 230-234.
- [2] Филипи – Матутиновић, С. (2002). Електронске публикације. стр.4
- [3] Вранеш, А. (2006). *Од рукописа до библиотеке : Појмовник*. Београд : Филолошки факултет. стр. 99
- [4] Филипи Матутиновић, С. (2002). Нови трендови у библиотекарству. *Инфотека*, 1-2,51
- [5] Barker, P. (1996). Living books and dynamic electronic libraries. *The ElectronicLibrary*. 6, 491-501

⁶ Barker, P. (1996). Living books and dynamic electronic libraries. *The ElectronicLibrary*. 6, 491-501

ПУБЛИКАЦИЈЕ СРПСКОГ ДРУШТВА ЗА ПУТЕВЕ VIA-VITA НА САЈМУ КЊИГА

мр Јелена Добриловић, проф.; виши библиотекар

Институт за путеве а.д. Кумодрашка 257,
Београд, СРБИЈА

e-mail: jeja@poetic.com

Српско друштво за путеве и Институт за путеве, а.д. из Београда, традиционално учествују на међународном Сајму књига у Београду и представљају издавачку делатност као део резултата научноистраживачког рада, програма и пројеката, који су објављени у монографијама, зборницима са научних и стручних скупова, научним часописима и другим публикацијама.

Овогодишњи, 56. међународни Сајам књига одржан је у Београду, од 23.-30.2011. године. Центар за промоцију науке је на Сајму књига у Београду, у Хали 2а, представио 800 наслова овогодишњих издања научноистраживачких организација Републике Србије. На штанду Центра за промоцију науке нису биле изложене само научне публикације већ је тај простор био оплемењен и бројним интерактивним садржајима. Централно место на штанду заузимало је оригинално, револуционарно дело Исака Њутна „Математички принципи филозофије природе“ (Philosophie naturalis principia mathematica), које је премијерно изложено у сарадњи са Библиотеком Института „Винча“, где се ово ремек дело науке чува. Публика је била у прилици да погледа ексклузивни примерак из 1723. године, а као резултат дигитализације, коју Центар такође подржава, могла је и виртуелно да га прелистава.

Поред Њутнове књиге, а у духу мисије центра да популарише науку у Србији и промовише српске научнике, Центар је у сарадњи с Математичким факултетом из Београда, изложио и дигитализоване примерке значајних наслова српске науке објављених у последњих неколико векова. Посетиоци су могли да разговарају са еминентним домаћим стручњацима и ауторима научних радова, као и да учествују у радионицама и извођењу научних експеримената и демонстрацијама.

Модерни центри за промоцију науке широм света све су значајнији као места у којима се наука популаризује путем интерактивних изложби, демонстрација, филмских пројекција. Они науку представљају широј јавности на начин који се разликује од уобичајеног, школског. Указују на занимљивости у савременим научним достигнућима, подстичу радозналост и упућују посетиоце у то колико је наука utkana у све области свакодневног живота и колико је неопходна за будући развој земље.

Стратегија научног и технолошког развоја Републике Србије и Закон о научноистраживачкој делатности предвиђају формирање Центра за промоцију науке у партнерству са научном заједницом као вид улагања у будући развој целокупног друштва. Главни циљ је да се олакша процес научног образовања, сталног усавршавања, као и да пружи подршку друштвеној и економској виталности.

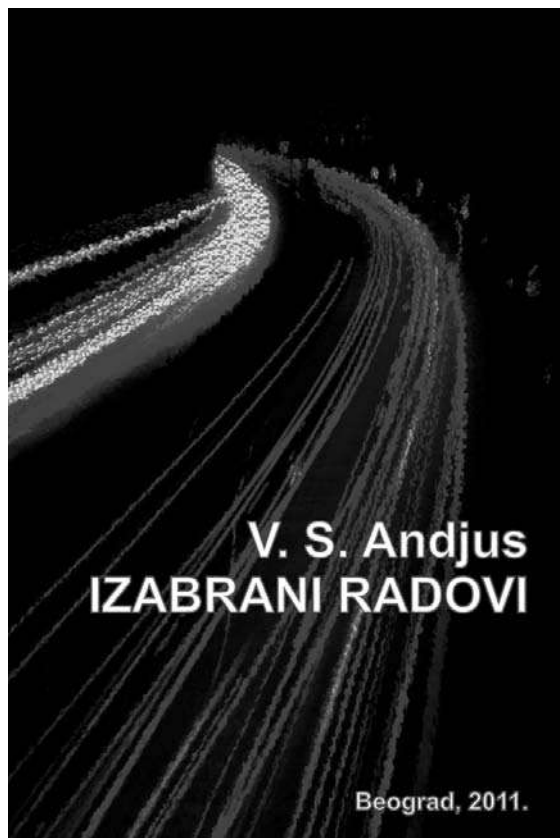
У оквиру Техничко-технолошких наука биле су изложене публикације Српског друштва за путеве и Института за путеве а.д. из Београда. Били су представљени научно-стручни часописи: „Пут и саобраћај“, главни и одговорни уредник: др Драженко Главић, дипл.инж., и часопис „Институт за путеве“, главни и одговорни уредник: др Петар Митровић, дипл.грађ.инж. Од монографских публикација издвојила се монографија: „Повезивање аутопута Београд-Јужни Јадран са Коридором X и основном саобраћајном мрежом Београда“ којом се Српско друштво за путеве представило на овогодишњем Сајму књига.



Слика 1. Штанд Центра за промоцију науке



Слика 2. Часопис „Пут и саобраћај“ на штанду Центра за промоцију науке



Нове књиге:

Проф. др **Војо АНЂУС**, дипл. грађ. инж.

– ИЗАБРАНИ РАДОВИ –

издавач: Грађевински факултет Универзитета у Београду, 2011.

Проф. др Војо Анђус, дипл. грађ. инж. испунио је 40 година рада, од чега 36 година на Грађевинском факултету Универзитета у Београду, што је повод да се публикавањем изабраних радова обележи одлазак у заслужену пензију и остави трајнији запис за будућност. Ограничени садржај и обим ове књиге не дозвољавају да се резултати његовог дугогодишњег рада прикажу у пуној мери. Свако ко погледа приложену библиографију са 16 књига и поглавља у књигама, 72 рада публикована у зборницима домаћих и међународних конгреса, симпозијума и стручних скупова, 33 чланка у домаћим и међународним стручним часописима, 9 истраживачких пројеката, 22 студије и 39 стручних радова сагласиће се са оценом да је ова књига изабраних радова само мали део импозантног мозаика доприноса проф. др Воја Анђуса, дипл. грађ. инж. развоју грађевинског инжењерства у области путева кроз стални педагошки, научни и стручни рад током радног века.

У оквиру ове књиге приказан је само један део публикованих радова у домаћим и међународним часописима или конгресним материјалима који репрезентују резултате дугогодишњег рада у три основне области:

Методологија и технологија планирања и пројектовања путева представљена је са 15 изабраних радова (6 самосталних, 8 са једним коаутором и 1 са три или више аутора). Заједнички именитељ ове групе радова јесте генерални став да се планирању и пројектовању путева не може приступити са уско грађевинског аспекта већ у пуној ширини координације са просторним и економским развојем, животном средином, функцијом са становишта корисника итд. уз континуалну примену рачунарске технологије у свим фазама израде планске и пројектне документације. Овај полазни став је присутан у свим радовима почев од јасног дефинисања појмова и предмета пројектовања нових или реконструкције и рехабилитације постојећих путних деоница. Једнозначно дефинисање свих фаза планирања и пројектовања путева (Генерални, Идејни, Главни и Архивски пројекат) и општег алгорита процеса израде планске и пројектне документације путева као и разрада детаљних структурних дијаграма свих неопходних пројектних истраживања и анализа, од којих уско грађевинске представљају само један део, чинили су теоријску основу израде техничке регулативе чиме је дат веома значајан допринос суштинском унапређењу инжењерске праксе у нашој земљи. Почев од првог приказаног рада из 1978 године рачунарска технологија је присутна у свим корацима планирања и пројектовања као моћно средство за унапређење квалитета планске и пројектне документације ванградских путева које не сме постати самом себи циљ нити може заменити рационалност и креативност инжењера – пројектанта.

Анализе траса путева са 21 изабраним радом (11 самосталних, 9 са једним коаутором и 1 са три или више аутора) потпуно напуштају условно речено класичну представу о путној геометрији којом се оптимизирају трошкови изградње пута већ се конципирају и спроводе пре свега као део кибернетичког система возач – возило – околина. Стога се пројектовани пут као суштински елемент околине равноправно анализира и вреднује не само са становишта геометрије већ и возне динамике, оптике возача, сигурности саобраћаја, утицаја на простор и животну средину итд. У том погледу, увођење нумерички дефинисаног параметра динамичке хомогености трасе у пуној мери ствара основу за оптимизацију трасе пута са становишта возача пре свега у погледу сигурности и удобности вожње.

Сагласно претходном концепцијском приступу систематизоване су меродавне брзине за пројектовање ванградских путева а увођењем променљиве пројектне брзине за сваки од путних елемената димензионисање се усклађује са одзивном функцијом возача корисника пута чиме се обезбеђује битно виши ниво сигурности вожње. Попречни профил пута је основна пројекција од пресудног утицаја на одлуке возача те је један број радова посвећен суштинском питању стандардних попречних профила путева у складу са функцијом пута, саобраћајним оптерећењем и меродавном брзином.

Образовање инжењера и историја путног инжењерства чини трећу област приказану кроз 11 изабраних радова (9 самосталних и 2 са једним коаутором). Радови који се односе на реформу високошколског образовања инжењера одликују се високо аналитичким и објективно непристрасним приступом, а низ закључака су трајни путокази за сваку озбиљнију активност друштва и државе у тој области. Радови који се односе на историју путева су драгоцен запис за будућност поготову што се међу њима налазе и потпуни историјски прикази развоја високошколске наставе из области железница и путева у Србији.

Одлазак у пензију проф. др Воја Анђуса, дипл. грађ. инж. као основни мотив за издавање изабраних радова условљава да се читаоцу укаже и на друге, не мање важне, резултате његовог рада.

Потпуна посвећеност образовању грађевинских инжењера из области планирања и пројектовања путева је, поред књига и поглавља у књигама, резултовала сталним унапређењем и осавремењивањем високошколске наставе како кроз предавања и вежбања тако и кроз континуалну припрему обимних систематизованих материјала најновијих сазнања и достигнућа у области планирања и пројектовања путева који су увек били на располагању будућим инжењерима.

Од избора у наставничко звање 1984. године проф. др Воја Анђус, дипл. грађ. инж. био је ментор израде 2 докторске дисертације, 10 магистарских теза и 87 дипломских радова.

Као приређивач и уредник издања поводом 150 година високошколске наставе грађевинарства и геодезије у Србији (2 књиге са укупно 967 страна) он је најзаслужнији за стварање овог капиталног дела којим је трајно сачувана од заборав дуга и богата историја Грађевинског факултета Универзитета у Београду.

Проф. др Воја Анђус, дипл. грађ. инж. се доследно држао свог уверења да је, поред наставе, битан задатак професора Универзитета да резултате својих примењених научних истраживања ставља на увид најшире научне и стручне јавности и њиховом разрадом утиче на инжењерску праксу у нашој земљи.

У том погледу је доследно тежио да ограничи на минимум своје ангажовање на појединачним пројектима већ да знање и енергију усмери на уопштавање закључака својих истраживања и формирање докумената којим се унапређује целовита област планирања и пројектовања путева.

Између бројних студија ваља истаћи да је, као водећи аутор Техничких упутстава за пројектовање ванградских путева (4 књиге са укупно 384 стране) и коаутор Техничких упутстава за пројектовање градских саобраћајница (6 књига са укупно 360 страна), проф. др Воја Анђус, дипл. грађ. инж. формирао поуздане основе за даље унапређење инжењерске праксе у овим областима.

Верујем да ће се сви који су већ упознати са резултатима рада проф. др Воја Анђуса или се пак упознају прелиставајући ову књигу сложити са оценом да је његов радни допринос пресудно утицао на укупни развој наставе, научног и стручног истраживања на Грађевинском факултету Универзитета у Београду.

Као дугогодишњи колега имао сам част и задовољство да заједно радимо те сам убеђен да одлазак у пензију Проф. др Воја Анђуса, дипл. грађ. инж. само ослобођа време за даљи научни и стручни рад најмање истог нивоа квалитета и са значајним резултатима на добробит грађевинске струке, нашег друштва и државе.

Проф. др Михаило Малетин, дипл. грађ. инж.

The Highway Institute

Institut za puteve a.d. Beograd

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

*Velike ideje se ostvaruju
kroz izuzetne projekte.*

Mi znamo kako da ih ostvarimo.

www.highway.rs

*Great ideas come true
in outstanding projects.*

BELGRADE



More than 60 years of experience

Više od 60 godina iskustva



КАЛЕНДАР СКУПОВА

Домаћи и из региона стручни скупови:

„Савремене технологије у примени нових материјала и секундарних сировина у путоградњи“. СДП „VIA-VITA“, О месту и тачном датуму информисите се преко 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>

Интернационални скупови:**20th International Symposium on Transportation and Traffic Theory (ISTTT)**

Noordwijk, The Netherlands 17 - 19, 07.2013. www.isttt20.org

2012 TRB 91st Annual Meeting

Washington, D.C. USA, 22-26 Januar 2012

<http://www.trb.org/AnnualMeeting2012/AnnualMeeting2012.aspx>

TRA-2012 – Transport Research Arena Europe

Atina, Grčka, 23-26 april 2012, <http://www.traconference.eu/>

International ISAP (International Society for Asphalt Pavements) Symposium on Heavy Duty Pavements and Bridge Deck Pavements

Nanjing, Kina, 23-25 maj 2012, <http://www.jstri.com/ISAP2012/>

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>

29th Winter Road Congress,

15-16 February 2012- Tampere-Finland, <http://www.tieyhdistys.fi>

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

PPP Middle East

Abu Dhabi, UAE, 08-10.01. 2012, www.ppp-middleeast.com

PPP Days 2012

Geneva, Switzerland, 21-24 02. 2012, www.unece.org

2nd IRU-EU Road Transport Conference

Brussels, Belgium, 29 February 2012 www.iru.org/

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

Стручни сајмови:

INTERTRAFFIC, Amsterdam, 27. - 30. mart 2012.

Međunarodni sajam iz oblasti saobraćajne i transportne industrije; saobraćajna infrastruktura, menadžment, bezbednost, parkiranje www.intertraffic.com

Traffic-Expo - 8th International Infrastructure Fair

Kielce, Poland, 08 - 11 May 2012 www.targikielce.pl

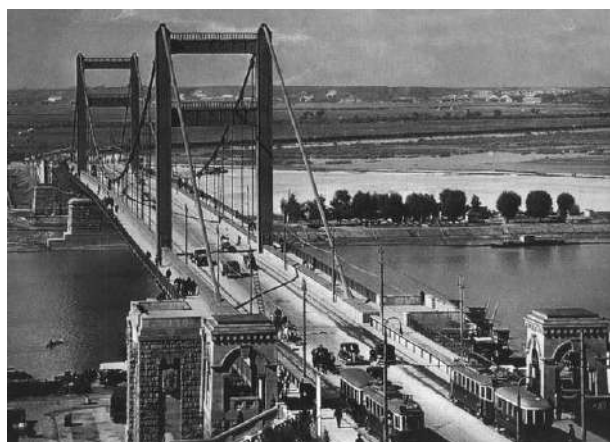
ИЗ ИСТОРИЈА ПУТАРСТВА

Мост краља Александра

Године 1930. расписан је јавни конкурс за изградњу друмског моста преко реке Саве у Београду, а посао је уступљен иностраној фирми из Оберхаузена. До тада је преко Саве у Београду постојао само железнички мост саграђен још 1884. године. Пошто је положај моста дефинисан у пристанишној зони, а да би се омогућило несметано окретање бродова захтеван је услов да се река Сава премости једним отвором од 250м, с тим да висина пловног габарита испод моста буде 12м. Грађење је почело јула 1930. године, а мост је пуштен у саобраћај децембра 1934. године. Укупна дужина моста износила је 474м. Главна мостовска конструкција, распона 75+261+75м изведена је као viseћи мост по угледу на viseћи мост преко реке Рајне у Келну. Овај мост назван мост краља Александра је порушен у ратним разарањима (Други светски рат), те је служио релативно кратко.



Свечано је отворен 16.12.1934.г. Мост је добио име по Краљу Александру. Београдски Бојми су га звали "Ацин мост", а народ, "Земунски", па и "транвајски" мост.



Мост је био прелеп и веома функционално направљен. Повезивао је Београд са Земуном и са градовима и насељима Сремског дела Подунавља. А одмах преко Саве, био је изграђен културни комплекс "Сајмиште", где су се појављивала најновија открића и производи из Европе и Света. И буквално, мост је повезивао Европу са Балканом.



Већ 1941 г. у бомбардовању Југославије, мост Краља Александра је оштећен, али су га "пријатељи" Американци, бомбардовали 1944 и потпуно га срушили. Данас је на његовим темељима Бранков мост.

ЗАНИМЉИВОСТИ

Изграђен први мост под водом



Током обнове тврђаве "Fort de Roovere" из 17. века тим архитеката из Холандије сусрео се са занимљивим проблемом. Морали су да обнове прелаз преко воденог канала којег окружује земљани насип. Проблем је био у томе што се дно степеница и некадашње полазиште моста, скоро 400 г. касније, налазило испод нивоа воде. Архитекте су решавајући овај "проблем", осмислиле "прелаз" кога су назвале "Мојсијев мост", по угледу на Мојсија који је према легенди "раздвојио" воде Црвеног мора. Осим што привлачи пажњу многобројних посетилаца, мост има и оригиналан дизајн изграђен од иновативних материјала попут дрвета "Асоуа" чији је век трајања до 50г.

Да ли смете преко "пијаног моста" у пуној брзини?!



"Пијани мост" у Новешкој довољан је да чак и највећи фанатици међу возачима зауставе аутомобил и врате се назад. "Пијани мост", односно мост Сторсеисундет, драматичног облика смештен на западној обали Норвешке и истинска је атракција за туристе.

У Шкотској направљен пластични мост



На шкотској реци Твид направљен је први пластични мост у Европи дугачак нешто мање од 30 метара, који се по носивости не разликује од мостова изграђених од традиционалних материјала и преко њега могу да прелазе тешка теретна возила. Шкотска фирма "Vertech Limited", која послује под мотом "Зашто ишта бацити", од 50 тона пластичног отпада је направила мост, који се такође може рециклирати. Рециклирана термопластика, од које је недавно израђен мост, не рђа и не треба је бојити, па су трошкови одржавања моста минимални. Мост је након што су префабриковани делови произведени у фабрици монтиран за само четири дана, што га сврстава међу најбрже изграђене мостове те дужине. Са мостом на реци Твид су отворене нове могућности употребе пластичног отпада у грађевинској индустрији, кажу стручњаци. Из компаније "Vertech" већ су најавили могућност производње материјала који би заменили панел-плоче, иверицу и ламинате, који ће се продавати на тржишту целе Европе.

Blackfriars Bridge - највећи соларни мост на свету



Blackfriars Bridge, викторијански железнички мост у срцу Лондона, тренутно је на добром путу да постане највећи соларни низ у Лондону и највећи соларни мост на свету. Када инсталација буде завршена, кров нове Блекфрајарс железничке станице постаће дом за преко 6.000м² соларних панела што ће обезбеђивати половину енергетских потреба станице.

На Бугарским аутопутевима дозвољено 140 км/х



СОФИЈА - Усвајањем измена закона о возњи на путевима Бугарске биће повећана највећа дозвољена брзина кретања возила на аутопутевима, са 130 на 140 км/х, саопштило је министарство регионалног развоја и инфраструктуре.

Отворена деоница аутопута Маховљани – Градишка



Председник РС Милорад Додик и председник Србије свечано су пустили у саобраћај деоницу аутопута Маховљани-Градишка. Уместо досадашњег путовања од Бањалуке до Градишке које је трајало сат времена, грађани РС ће ову деоницу прелазити за 25мин.

EBRD ће кредитирати градњу аутопута Бања Лука-Добој



Председник Владе Републике Српске Александар Џомбић разговарао је у Бањој Луци с представницима EBRD о сарадњи на пројектима изградње аутопута Бања Лука - Прњавор - Добој и дела коридора 5ц, који пролази кроз РС.

Кредити и путарина обнављају путеве



За рехабилитацију аутопутева и магистралних путева у Србији потребно је најмање 400 милиона евра. Осим иностраних кредита од 300 милиона евра, који ће се повлачити од следеће године, "Путеви Србије" обезбедили четвртину потребне суме из путарине.

Отворен мост Обреновац – Сурчин



У овом пројекту заједнички су учествовали град Београд и Министарство животне средине и просторног планирања. Вредност инвестиције је 1,5 милијарди динара. Ово је једини мост на Сави од Шапца до Остружнице, на деоници дугој од 70 километара.

Врање: Неолит испод Коридора 10



ВРАЊЕ - На јужном краку Коридора 10, код места Павловац, велика група археолога открила је на овом локалитету насеље из доба неолита. И док мештани нагађају о некакој „златној грозници“, стручњаци образлажу да су досадашња открића „злата вредна“ само у научном смислу.

Завршен мост на Лиму код Бродарева



Ужички "Путеви" завршавају изградњу моста преко Лима у Бродареву, чиме је обезбеђен сигуран прелаз преко те реке. Становници више села са десне обале Лима су годину дана користили понтонски мост. У прошлогодишњим поплавама Лим је однео стари мост (на слици), а Војска Србије је монтирала понтонски.

Мост на Дунаву до 2014. године



Београд ће за три године добити други мост преко Дунава који ће спојити обале Земунa и Борче. Тренутно се на борчанској страни гради помоћни челични мост са којег ће се касније изводити радови на главном. Већину радника чине Кинези, који су смештени у кампу изграђеном у близини градилишта.

Аутопут ће унаприједити привредни развој Српске



Чубриловић.

Отварањем дионице аутопута Маховљани – Градишка у дужини од 26,5 километара, Република Српска /РС/ ће добити прве десетине километара најсавременије путне инфраструктуре који ће допринијети унапређењу привредног развоја Српске и БиХ – рекао је министар саобраћаја и веза РС Недељко

У пут на Златибору уводе грејање



Возачи који аутомобилом буду пролазили магистралом преко Златибора током зиме неће морати да размишљају јесу ли путари очистили снег, пошто ће бар део овог пута добити подземно грејање захваљујући термалним подземним водама.

Обновљен Мост уздаха у Венецији



Обнова чувеног Моста уздаха у Венецији коначно је завршена након радова који су трајали три године, саопштили су градски званичници. Према локалној легенди, љубавници ће осигурати доживотну љубав ако се пољубе у гондоли испод Моста уздаха у време заласка сунца.

Ускоро споразум о изградњи пута Зајечар-Бор-Лазаревац



Споразум о сарадњи седам општина у Србији о градњи пута М4 Зајечар-Бор-Марковац-Лазаревац, у дужини од 270 километара, биће потписан у Рачи 8. децембра, на конференцији за новинаре председник СО Бор Драган Жикић.

Нови мост за бржи економски развој



БРАТУНАЦ, Начелник општине Братунац Недељко Млађеновић оцијенио је да би најављена изградња моста на Дрини у насељу Побрђе, између општине Љубовија у Србији и Братунца у Републици Српској /РС/, био пројекат од великог економског значаја.

Инфо табле за проверу ситуација на путу



Када убудуће због радова или саобраћајне незгоде, на ауто путу кроз Београд буде било застоја, возачи неће бити осуђени на, до сада, једино решење - чекање. На ситуацију на путу на време ће их упозоравати информационе електронске табле...

У Италији ће бити изграђен највећи висећи мост на свијету



Изградња највећег висећег моста на свијету у дужини од 4,83 километра, који ће спојити острво Сицилију са Италијом, почеће крајем овог месеца и очекује се да ће бити завршен до 2016. године.

Ултразвуком до асфалта



ИНЂИЈА - Србија улази у ред малог броја земаља у Европи и свету у примени нове технологије реконструкције путне мреже. На стари друмски пут Београд - Нови Сад, стигла је резонантна греда, последња реч у технологији градње путева.

Нови мост положио велики испит



Више од 40 камиона натоварених песком тестирало је издржљивост највеће грађевине у престоници. Они су се кретали напред-назад, правили кругове, док су стручњаци за то време мерили изазване вибрације. Упоредо са тим настављени су радови на приступним рампама, које ће бити готове за неколико дана

Бетонски агрегат од коришћене гуме



примењене науке Универзитета у Тулузу.

Француска компанија Ајфаж (Eiffage) спроводи испитивање три бетонске плоче са агрегатом од коришћене гуме. Истраживања су спроведена током 2000. и 2007. године у Лабораторији за грађевинске материјале и трајност конструкција на Националном институту за

„Коридор 8 није исплатив“



Македонија одустаје од плана да изградња Коридора 8 од бугарске до албанске границе буде реализована кроз модел концесије. Разлог – на последњи тендер није се јавила ни једна заинтересована фирма.

ПОВЕЋАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТЕВИМА СРБИЈЕ

Др Бранимир Ујдур, дипл.граф.инж.
Научни сарадник

На повећању саобраћаја на путевима Србије, ради се интензивно и неки резултати су видљиви. Усвојен је нови Закон о Безбедности саобраћаја и већ у првој години примене забележено готово 30% мање удеса и погинулих учесника у саобраћају. Формирана је Агенција за Безбедност саобраћаја, која се показала као изванредно решење. Скуп квалитетних стручњака тек ће показати свој утицај на остварење безбедности саобраћаја на путевима Србије.

Подсетимо се да је у прошлих 20 година, на путевима Србије погинуло преко 20000 људи и да је преко 300.000 повређено. Ако се зна да један погинули учесник у саобраћају кошта државу око 700.000 евра., лако је срачунати да је на годишњем нивоу штета од саобраћајних удеса, за 1000 погинулих учесника у саобраћају око 700.000.000 евра. Односно за задњих 20 година, штета настала од саобраћајних удеса већа је од процењене вредности Државних путева у Србији, која је процењена на 13.000.000.000 долара. Такође, лако је срачунати да је сваки становник Србије, по основу саобраћајних удеса оптерећен са 100 - 120 евра на годишњем нивоу. Само ти, груби статистички подаци, довољни су да се запитамо да ли можемо овако ићи даље и да се хитно мора урадити да би се трагичан биланс страдалих у саобраћајним удесима смањило. Ј.П. "Путеви Србије", сагледава проблем и чини колико могу у датим околностима.

Прошлх година утврдили смо да се Европа тезе одлучује за изградњу нових путних праваца јер се трајно заузима земљиште и строги услови ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА, односно мере ЗАШТИТЕ путева, значајно поскупљују његову градњу, те су део својих финансија усмерили на осавремењивање постојеће путне мреже, у циљу повећања безбедности учесника у саобраћају, повећању комфора и смањења времена путовања, увођењем ITS на путеве Увођење Интелигентних Саобраћајних Система одавно није луксуз. Започело се са тунелима, па са мостовима па се прешло на путне правце, али и на градске саобраћајнице.

Ефекти су видљиви Србија је још увек не изграђена земља са аспекта путева. Србији још увек недостају аутопутеви, али упоредио са изградњом недостајућих путних праваца МОРА се започети изградња ITS система на постојећој путној мрежи. Наравно да је као приоритет КОРИДОР 10.

Систем ITS ће се ширити у будућности, али искуства из Западних земаља показују да се значајно смањило број погинулих и трајно повређених учесника у саобраћају после увођења ITS -а. Скромни почеци на том пољу се називају, али изгледа да нема потпуне подршке за ову иницијативу. Инвестиције у изградњу ITS-а су мале а уштеде огромне. Центар за управљање саобраћајем је услов без кога се не може даље. Саобраћај се мора надгледати.

Увођење ITS није само управљање саобраћајем и повећање безбедности кретања, већ се надгледају гранични прелази, мостови, тунели, координира се саобраћај на контакту са примарном мрежом саобраћајница у граду. Брзом интервенцијом спасавају се животи настрадалих учесника у саобраћају. Спречавају се терористички напади и читав низ корисних ствари се добија његовим увођењем.

До пре 20 година имали смо ХЕЛИКОПТЕРСКИ СЕРВИС НА ПУТЕВИМА Србије, а којим се у тзв. ЗЛАТНОМ САТУ, збрињавали настрадали учесници у саобраћају и хоспитализовани. Показало се у пракси да се значајно смањује број трајно повређених и погинулих у земљама у којима је у примени хеликоптерски сервис. Некада је код нас АМС имао хеликоптере и био на услузи учесницима у саобраћају.

Пре пар година у Министарству за капиталне инвестиције предузете су мере да се ХЕЛИКОПТЕРСКИ СЕРВИС врати на путеве Србије., Идентификоване су четири локације на којима би били лоциране хеликоптерске јединице. То су БЕОГРАД, НОВИ САД, ЧАЧАК и НИШ. Са четири пункта покрила би се цела путна мрежа Србије. Обављени су разговори са МИНИСТАРСТВОМ ОДБРАНЕ и договорено је да млади школовани пилоти пређу у хеликоптерску јединицу а да лекари са ВМА који су стекли искуство из УРГЕНТНЕ медицине чине језгро ове хумане службе. Хеликоптерска јединица је цивилна, а не војна служба, али треба напоменути да око 30% активности ова јединица је везана за саобраћајне удесе остало време проводи у надгледању саобраћаја, надгледању границе, за потребе горске службе, код великих немира, манифестација, пожара, поплава, и читав низ других корисних активности.

Улазак у Европу подразумева враћање хеликоптерског сервиса на путеве Србије. Страни возачи из Европе имају деценијама хеликоптерски сервис. Исти третман желе и кад пролазе нашим путевима. Набавка хеликоптера је минимална инвестиција, а ефекти ОГРОМНИ.

Треба очекивати од Агенције за безбедност саобраћаја да интензивно ради и инсистира на враћању хеликоптерског сервиса на путеве Србије. Није могуће да Ј.П. "Путеви Србије" то учине Ј.П. "Путеви Србије" су пре свега основане за изградњу и одржавање путне мреже. Њих наравно брине број настрадалих учесника у саобраћају. али су им могућности ограничене. Чудно је да МУП, који би имао значајни интерес од увођења хеликоптерског сервиса не инсистира на његовом поновном враћању.

Својевремено је био обезбеђен кредит за набавку хеликоптера код Светске Банке. Четири хеликоптерска пункта и 12 ваздухоплова завршавају ову активност. Лекаре, пилоте и механичаре имамо. Имамо и пунктове АМС- који лако могу да прихвате ваздухоплове, али где је проблем. Инертност је проблем. Понављам, један погинули је штета за државу у вредности 700.000 евра. У Америци, један погинули се рачуна са 6.5 милиона долара, у Шведској и Швајцарској један погинули кошта државу 1 600 000 евра..

O NAMA

NISKOGRADNJA

Osnovani smo 08.11.1995. kao građevinska firma koja se bavi niskogradnjom i visokogradnjom. Od tada „Balkan Gradnju“ karakteriše kontinuiran razvoj kako u smeru proširenja delatnosti i zadovoljenju potreba novih Investitora, tako i u snaženju sopstvenih kapaciteta kupovinom nove mehanizacije i opreme i povećanju broja zaposlenih radnika.

Delatnost firme se razvija u tri pravca:

- Niskogradnja (saobraćajnice – gornji i donji stroj; uređenje terena, saobraćajna signalizacija)
- Visokogradnja (izgradnja novih objekata, rekonstrukcija)
- Izgradnja pruga (železničkih, tramvajskih)

Preduzeće „BALKAN-GRADNJA“ d.o.o. je izvodilo sledeće radove većeg obima:

Iz oblasti niskogradnje:

- Rekonstrukcija Savske ulice, rekonstrukcija saobraćajnica i tramvajskih šina sa ozelenjavanjem tramvajske baštice.
- Izvođenje radova na sanaciji puta – uređenje trase autoputa E75, deonica Dobanovci – Bubaanj potok.
- Iz oblasti niskogradnje preduzeće je izvodilo i radove na objektu Čukarička padina, lamela D, niz II, parterno uređenje.
- Iz oblasti niskogradnje, takođe smo izvodili radove i na zameni dela čeličnog cevovoda Ø 76 za grejanje objekta „N“ u VMA i sanacija spoljnog magistralnog cevovoda hladne vode DN250 u krugu objekta VMA.



Savska ulica, Beograd
Rekonstrukcija saobraćajnica i tramvajskih
šina sa ozelenjavanjem tramvajske baštice

BALKAN-GRADNJA d.o.o.

IZGRADNJA PRUGA

Jedan ogranak naše firme specijalizovan je za radove na železničkim i tramvajskim prugama.

U ovoj oblasti uspešno smo izvršili sledeće projekte:

- Rekonstrukciju tramvajske pruge sa ozelenjavanjem tramvajske baštice u Savskoj ulici u Beogradu,
- Rekonstrukciju tramvajske pruge i tramvajske kontaktne mreže u ulici Milentija Popovića, III bulevar i Proleterke solidarnosti (kao i Zemunski put), Izrada III i IV industrijskog koloseka TNG u Kovačici.
- Trenutno izvodimo radove na Glavnoj opravi pruge Beograd-Vrbnica-Državna granica, deonica Bela Reka: Veliki Borak.

Poseđujemo licence:

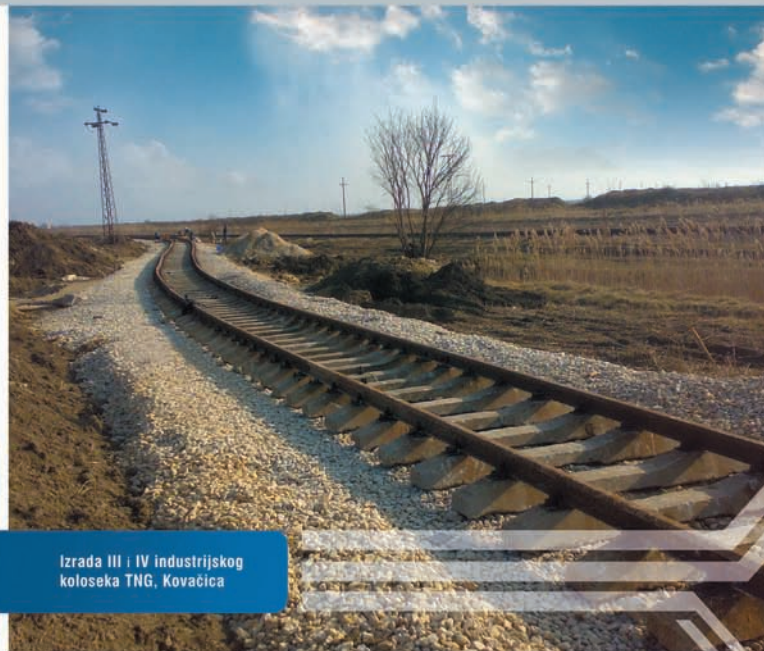
I131G2 - radova na saobraćajnicama za autoputeve, magistralne i regionalne puteve i saobraćajne priključke na autoputeve, magistralne i regionalne puteve

I141G2 - radova na saobraćajnicama za javne železničke infrastrukture i priključke bez objekata

Poslovanje preduzeća je usaglašeno sa standardom ISO 9001:2000, sertifikovanim od strane „Lloyd's Register“ d.o.o. Beograd.

Naš tim

U sastavu „Balkan Gradnje“ se nalazi tim inženjera različitih struka, ali okupljenih zajedno na istom cilju. U vreme ekspanzije građevine na našim prostorima, naša firma je postavila standarde visokog kvaliteta, te može da zadovolji klijentelu različitih profila i zahteva.



Izrada III i IV industrijskog
koloseka TNG, Kovačica



"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 - Kuti*

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*