

PUT plus

Regionalni almanah niskogradnje i saobraćaja

2017/2018



 egis

www.egis-group.com

 GRADIS bp

 ENERGOPROJEKT
NISKOGRADNJA a.d.

 tzi

ARUP

 DELTA BLOC
SAFETY BARRIERS



 Teknoxgroup CAT

 TRANSMET

 INTEGRAL
INZENJERING a.d.

 ACO



CEMENT. AGREGATI. BETON.

Kompanija CRH je vodeći diversifikovani proizvođač građevinskih materijala na svetu. CRH u Srbiji proizvodi cement, agregate i beton. CRH je posvećen unapređivanju građevinske delatnosti kroz isporuku vrhunskih materijala i proizvoda za sprovođenje i održavanje infrastrukturnih, stambenih i komercijalnih projekata. Naša kompanija za ekološka rešenja EcoRec nudi usluge odgovornog upravljanja otpadom.

www.crhserbia.com

CASE

CONSTRUCTION



**EFIKASNIJE,
ŠTEDLJIVIJE,
UDOBNIJE**



MCR GLOBEX Group d.o.o.
Svetozara Papića 2, 11080 Beograd
Tel/fax. +381 11 3169 711, 3169 712
office@mcr-group.rs
www.mcr-group.rs



Bobcat®

ONE TOUGH ANIMAL

- MINI UTOVARIVAČI
- MINI UTOVARIVAČI GUSENICARI
- MINI BAGERI
- TELESKOPSKI MANIPULATORI
- ROTACIONI TELESKOPSKI MANIPULATORI

est. 1958
1 MILLION
BOBCAT LOADERS



Poštovani čitaoci,

Izlazak iz štampe ovog, četvrtog po redu, regionalnog almanaha niskogradnje „PUT plus“, terminski se poklopio sa održavanjem velikog stručnog (i naravno, regionalnog) seminara iz oblasti niskogradnje i saobraćaja u organizaciji agencije za izdavaštvo i edukaciju Build plus. Ideja je u osnovi bila jednostavna ali i vrlo kompleksna za realizaciju – organizovati veliki seminar, sa dominantnim učešćem poznatih profesora i stručnjaka, članova redakcijskog odbora, sa jedne strane i upriličiti promociju almanaha stručnoj javnosti u okviru seminara, sa druge. Spojiti dve osnovne aktivnosti firme i napraviti kvalitetan stručni skup sa idejom i nadom da će postati tradicionalan (svake druge godine). Napravili smo odličan izbor predavača i tema sa konceptom prilagođenim u prvom redu građevinskim i saobraćajnim inženjerima. Otuda i dodatna reč „saobraćaj“ u proširenom nazivu našeg zajedničkog almanaha. Niskogradnja, putevi, železnice i saobraćaj, višestruko su povezani, tako da je i sadržaj ovog broja u značajnijoj meri posvećen saobraćajnim temama, od bezbednosti o kojoj se toliko mnogo priča (a ni to nije dovoljno) do npr. primene mikrosimulacijskih modela u saobraćajnim analizama...

Sve radove sa seminara objavljujemo u ovom izdanju umesto štampanja nekog posebnog zbornika, karakterističnog za kongrese ili savetovanja većeg obima. Tako će ostati zapis o tome da je početkom juna 2017. u Beogradu, jedna mala firma pokušala da organizuje nešto veliko. A da li je uspela, pokazaće vreme.

Inače, u regionu se dosta gradi i postoje vrlo ambiciozni planovi za naredni period. Mi u redakciji, pod imenom region, podrazumevamo zemlje bivše Jugoslavije koje sve više saraduju u velikim infrastrukturnim projektima o kojima ćete naći puno informacija na narednim stranicama. Ključne reči su koridori i auto-putevi. U nekim zemljama regiona, mreža auto-puteva je prilično razgranata dok se negde tek grade prvi kilometri. Naravno, postoji i polemika na temu opravdanosti gradnje novih deonica takvih saobraćajnica. Postoje i mišljenja da je bolje ulagati u rekonstrukciju i održavanje postojeće mreže magistralnih, regionalnih i lokalnih puteva, nego se zaduživati, uzimajući kredite za nove auto-puteve koji će se vraćati decenijama. Ali, ostavićemo ovu dilemu ljudima zaduženim za tu problematiku i reći da prosečnog građanina zanima da se vozi dobrim automobilom po dobrom putu, i da sigurno i bezbedno stigne na cilj u optimalnom roku. Zato treba pročitati tekstove iz rubrike Istorija, videti stanje tadašnjih puteva i uslove za bezbedno odvijanje saobraćaja (pre 40 godina) i shvatiti da je objektivno, napravljeni veliki napredak u svim poljima kada se govori o ovim pitanjima. A neki od tekstova pred Vama daju i najnovija saznanja - mere za poboljšanje bezbednosti saobraćaja i evaluaciju efekata tih mera...

Konceptualno, zadržali smo formulu koja se, bar tako izgleda, do sada pokazala uspešno. Od intervjua sa resornim ministrima, preko svežih i aktuelnih, autorskih tekstova priznatih stručnjaka do zanimljivih redakcijskih priloga i prezentacija aktivnosti i rezultata uspešnih kompanija i institucija. Zahvaljujemo svima koji nas prate u ovom zahtevnom projektu, omogućavajući „život“ ovakvom specijalizovanom godišnjaku koji se bori sa sve većom brzinom informacija koje nude elektronski mediji. Bez pomoći koju dobijamo u svakom smislu, sav naš trud bio bi bezvredan. Zato ćemo nastaviti da vredno radimo i da ubuduće opravdavamo poverenje koje nam ukazujete. I obećavamo, potrudimo se da sledeće godine, kada budemo obeležavali mali jubilej – 5. broj almanaha, to izdanje bude još bolje i sadržajnije.

S obzirom na činjenicu da se intenzivno grade novi kilometri puteva, sigurno je da aktuelnih tema neće faliti. Idemo dalje sa istim ciljem – ostaviti bar mali trag, svedočanstvo o ovom teškom, burnom ali i lepom vremenu, kada su mnogi novi projekti ugledali svetlost dana i ostali da služe na zadovoljstvo mnogih narednih generacija...

S poštovanjem,
Dorđije Kujundžić, dipl. građ. inž.
Glavni i odgovorni urednik

Regionalni almanah niskogradnje i saobraćaja

2017/2018

Glavni i odgovorni urednik:

Dorđije Kujundžić, dipl. građ. inž.

Urednik:

Boris Gajić

Tehnički urednik:

Miloš Jarić

Novinar:

Dejan Aleksić

Marketing:

Goran Veselinović

Saradnici na projektu:

Vidoje Jovičić, dipl. građ. inž.

Nebojša Tadić, dipl. građ. inž.

Vladimir Trimčev, dipl. građ. inž.

Lektura i korektura:

Redakcija

Redakcijski odbor:

Prof. dr Mihailo Maletin, dipl. građ. inž. (penz.)

Građevinski fakultet, Beograd

Dr Branko Mazić, dipl. građ. inž.

Profesor emeritus

Građevinski fakultet, Sarajevo

V. prof. dr Dejan Gavran, dipl. inž. građ.

Građevinski fakultet, Beograd

V. prof. dr Goran Mladenović, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Beograd

Doc. dr Peter Lipar, univ. dipl. građ. inž.

Fakultet za građevinarstvo i geodeziju, Ljubljana

Prof. dr Miloš Knežević, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Podgorica

Prof. dr Tomaž Tollazzi, univ. dipl. građ. inž.

Fakultet za građevinarstvo, saobraćajno

inženjerstvo i arhitekturu, Maribor

Doc. dr Stanislav Jovanović, dipl. građ. inž.

Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

V. prof. dr Igor Jakanović, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Subotica

Dr Slobodan Ognjenović, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Skopje

Doc. dr Mirza Pozder, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Sarajevo

Msc Biljana Ivanović, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Podgorica

Ljudevit Boričić, dipl. građ. inž.

VIA Inženjering, Novi Sad

Dušan Kokić, dipl. građ. inž.

Direkcija za saobraćaj Crne Gore

Simeun Matović, dipl. građ. inž.

SIMM inženjering, Podgorica

Izdavač:

BUILD plus

Ustanička 187, 11000 Beograd, Srbija

Tel. +381.63.210.493

www.buildplus.rs

dj.kujundzic@buildplus.rs

Štampa:

AMD SISTEM

Prvomajska 110a, 11080 Zemun

Tel/fax. +381.11.2617.631

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd
625

ISSN 2335-0474 = Put plus

COBISS.SR-ID 207452428

IZ SADRŽAJA...

INTERVJU



6

Neđo Trninić, ministar saobraćaja i veza u Vladi Republike Srpske

Naš cilj je postizanje održivog transportnog sistema

INTERVJU



10

Ismir Jusko, ministar komunikacija i prometa BiH

Riješiti izazove održivog razvoja mobilnosti i unutrašnjeg prometa

INTERVJU



14

Osman Nurković, ministar saobraćaja i pomorstva u Vladi Crne Gore

Dobra saobraćajna mreža - katalizator ekonomskog rasta

INTERVJU



18

dr Peter Gašperšič, ministar infrastrukture u Vladi Republike Slovenije

Region se mora bolje saobraćajno povezati!

PREDSTAVLJAMO



22

JP "Putevi Srbije": Na raskršću važnih puteva...

PROJEKTOVANJE



34

Principi primene kružnih raskrsnica na vangradskim putevima

PROJEKTOVANJE



50

Konceptualne vizualizacije, 4D i 5D simulacije u planiranju i projektovanju cesta

BEZBEDNOST



66

Noviteti za poboljšanje razine prometne sigurnosti

BEZBEDNOST



76

Evaluacija efekata mera za poboljšanje bezbednosti saobraćaja

ANALIZA



92

Primjena mikrosimulacijskih modela u prometnim analizama

KOLOVOZI



106

Analiza nosivosti kolovoznih konstrukcija

KOLOVOZI



124

Zaštita asfaltnih kolovoznih konstrukcija od štetnog dejstva mraza

HIDROTEHNIKA



154

Voda i saobraćajnice: od početka do kraja

ŽIVOTNA SREDINA



162

Ekonomski aspekti upravljanja zaštitom životne sredine u oblasti saobraćajnica



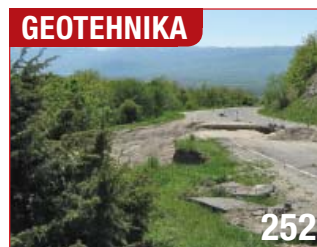
KORIDORI
190
Od entuzijazma brigadira do međunarodnih koridora



MENADŽMENT
228
Ocena vrednosti putnog kapitala



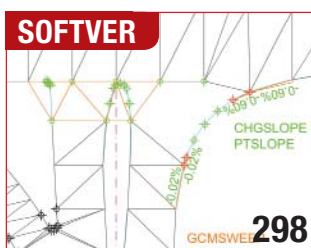
ŽELEZNICE
242
Održavanje - ključna stavka u ukupnim troškovima tokom životnog veka železničke infrastrukture



GEOTEHNIKA
252
Sanacija klizišta magistralnog puta M-5 u Republici Makedoniji



ŽIVOTNA SREDINA
282
Zaštitne mere protiv štetnog dejstva saobraćajne buke



SOFTVER
298
Korak po korak, kroz treću dimenziju: Od situacionog do nivelacionog plana raskrsnice



SOFTVER
310
„Komponovanje” 3D koridora kroz Autocad Civil 3D Subassembly Composer



PROJEKTOVANJE
318
Definisanje horizontalnih elemenata na osnovu geodetskih merenja uz pomoć regresivnih algoritama

62 KONGRESI

13. Slovenački kongres o putevima i saobraćaju

86 STRUČNI SKUPOVI

41. Stručni seminar o prometnoj infrastrukturi i sigurnosti u prometu "Ceste 2017"

142 KORIDORI

Koridori Srbije: Malo po malo...

178 KONGRESI

5. BiH Kongres o cestama

202 AKTUELNO

Obilazak radova na koridoru 10 - stručna ekskurzija studenata Građevinskog fakulteta u Beogradu

210 MASTER RADOVI

Izrada idejnog rešenja denivelisane raskrsnice na autoputu E-80, na ulazu u Belu Palanku

216 MASTER RADOVI

Idejno rešenje putnog pristupa terminalu T3 beogradskog aerodroma "Nikola Tesla"

226 STRUČNI SKUPOVI

XII međunarodna naučno-stručna konferencija „Savremena teorija i praksa u graditeljstvu“

266 INSTITUCIJE

Građevinski fakultet u Sarajevu - odsjek za saobraćajnice i saobraćaj

287 PROJEKTI

High Line: Nova oaza Menhetna

314 SOFTVER

CGS Konferencija 2016

322 SAJMOVI

Održan 43. Sajam građevinarstva u Beogradu: Zlatna grana srpske privrede

324 NOVE TEHNOLOGIJE

Solarni putevi

326 ISTORIJA

Iz starih brojeva časopisa "Put i Saobraćaj"

334 ISTORIJA

Evropska ideja svetskih razmera: Tunel ispod Lamanša

340 SAJMOVI

Nastupajući sajmovi u regionu i inostranstvu

Neđo Trninić, ministar saobraćaja i veza u Vladi Republike Srpske

NAŠ CILJ JE POSTIZANJE ODRŽIVOG TRANSPORTNOG SISTEMA

Bosna i Hercegovina do pre nekoliko godina nije imala izgrađen ni metar autoputa. To dobri poznavaoци putne privrede i uopšte situacije u ovoj oblasti u BiH često umeju da istaknu... Zato je iz godine u godinu stalno prisutna pažnja na to šta se i koliko radi u BiH u oblasti putne infrastrukture. Kako to izgleda na primeru Republike Srpske, entiteta koji je od posebnog značaja kako za susedske, tako i regionalne odnose u oblasti putne privrede, za ovo izdanje almanaha PUT Plus govorio je Neđo Trninić, ministar saobraćaja i veza u Vladi Republike Srpske.

Razgovor vodio:

Boris Gajić

PUT PLUS: Kako biste definisali sadašnje stanje transportnog saobraćaja u Republici Srpskoj? Koliko je to stanje direktno uticalo na definisanje i usvajanje pre svega predloga Strategije transporta Republike Srpske do 2030. godine?

Neđo Trninić: Putnu mrežu u Republici Srpskoj čini 68 km autoputa, 4132,2 km magistralnih i regionalnih puteva i preko 6000 km lokalnih puteva. Glavni saobraćajni tokovi u Republici Srpskoj odvijaju se nekim dijelovima starih magistralnih i regionalnih puteva, kao i novokategorisanim magistralnim i regionalnim putevima, nastalim od lokalnih i nekategorisanih puteva. Ovi putevi su projektovani i izgrađeni za drugačija saobraćajna opterećenja i tokove, nego što u ovom momentu putevi služe. Pono-vo ističem, danas u Republici Srpskoj u

upotrebi imamo 68 kilometara autoputa, a planiramo da do kraja 2017. godine u saobraćaj pustimo još 35 kilometara.

Strategija transporta Republike Srpske za period 2016 - 2030. godina razvijena je u skladu sa Okvirnom transportnom politikom BiH za period 2015 - 2030. godina, a njen osnovni cilj je postizanje održivog transportnog sistema na teritoriji Republike Srpske. Prilikom definisanja strateških razvojnih opredjeljenja u transportu, pošlo se od interesa Republike Srpske za primjerenom valorizacijom njenih najvažnijih saobraćajnih pravaca i promjena u pozicioniranju privrede Republike Srpske u tom okruženju s posljedicama na saobraćajne tokove i potrebe da se obnovo istovremeno osigura i razvoj.

Donošenje Strategije transporta Republike Srpske je osnov za projektovanje i planiranje budućih investicija u Republici Srpskoj, vezanih za transport i privredu uopšte. Najvažniji elementi koji su uticali na donošenje ove Strategije su ispunjenje socijalnih i ekonomskih zahtjeva, zadovoljavanje potreba u smislu održavanja, unapređivanja i razvoja transportne infrastrukture, finansijska održivost, usklađenost sa EU standardima i zakonima, zadovoljavanje potreba za bezbjednošću i potrebama za informacijama, te minimalni dozvoljeni uticaj na životnu sredinu.

Strategija transporta Republike Srpske otvara veću mogućnost korištenja sredstava EU u sektoru transporta.

PUT PLUS: Koji su sadašnji najvažniji saobraćajni pravci u Republici Srpskoj, pre svega za Vladu Republike Srpske, samim tim i za resor koji Vi vodite, a koji za transportnu privredu? I kako uopšte funkcioniše ova vrsta komunikacije između Vas, kao ministarstva i relevantnih predstavnika transportne privrede, posebno one u oblasti putnog saobraćaja?

Neđo Trninić: U Republici Srpskoj, shodno Prostornom planu Republike Srpske i usvojenim strateškim dokumentima, predviđena je izgradnja 416 km autoputeva, 468 km brzih puteva, kao i izgradnja i rekonstrukcija magistralnih puteva sa izgradnjom obilaznica.

Pored izgrađenog autoputa Gradiška - Banja Luka i dijela autoputa „9. januar“ od Prnjavora do Doboja, u toku je izgradnja drugog dijela ovog autoputa od

Donošenje Strategije transporta Republike Srpske je osnov za projektovanje i planiranje budućih investicija u Republici Srpskoj, vezanih za transport i privredu uopšte. Za sprovođenje Strategije transporta Republike Srpske za period 2016 - 2030. godina potrebna su znatna finansijska sredstva, koja neće moći biti obezbijedena iz vlastitih sredstava... Strategijom je predviđena mogućnost finansiranja projekata kroz kredite, grantove, koncesije i javno-privatna partnerstva, a sve prema dinamici realizacije pojedinih projekata.

Banjaluke do Prnjavora. Očekujemo da radovi na ovoj dionici budu završeni do kraja 2017. godine, čime bi mreža autoputeva u Republici Srpskoj brojala preko 100 km autoputa.

Takođe, planirana je i izgradnja autoputa na koridoru Vc koji prolazi kroz Republiku Srpsku (od Doboja do Vukosavlja) koji planiramo realizovati kroz 4 faze, a za finansijska sredstva za prvu fazu radova u dužini od 6 kilometara već smo aplicirali kod Evropske komisije i EBRD-a.

Paralelno s ovim, u toku su pregovori sa kineskim partnerima oko izgradnje autoputa Banja Luka - Mliništa i Banja Luka - Prijedor - Novi Grad - granica sa Republikom Hrvatskom, kao i autoput od Brčkog preko Bijeljine, do granice sa Republikom Srbijom.

Kada su u pitanju brzi putevi u periodu koji je obuhvaćen Strategijom transporta, odnosno do 2030. godine, planirana je izgradnja pet brzih puteva. Prostornim planom i strateškim dokumentima Republike Srpske predviđena je, između ostalih, izgradnja brzog puta na trasi Pale

- Rogatica - Sokolac - Višegrad - Vardište, kao i Bijeljina - Zvornik - Milići - Vlasenica - Han Pijesak - Sokolac, a prva pomenuta dionica koja je i dio SEETO mreže, aktuelna je i kao jedna od mogućih trasa autoputa Beograd - Sarajevo.

Pored navedenog, jedna od planiranih aktivnosti u narednom periodu je i izgradnja magistralnog puta M-18 Brod na Drini - Šćepan polje, koji je i dio Rute 2b u SEETO mreži. Za ovaj projekat već je završena projektna dokumentacija i u toku su aktivnosti na iznalaženju finansijskih sredstava.

Kada je u pitanju saradnja sa predstavnicima transportnog sektora i privrede uopšte, ministarstvo kojim rukovodim održava intenzivnu saradnju sa predstavnicima Privredne komore Republike Srpske, posebno sa Udruženjem za saobraćaj i veze, koje djeluje u sklopu Privredne komore. Takođe, imamo jako dobru saradnju i sa Udruženjem za unutrašnji i međunarodni transport Republike Srpske. Svjesni smo problema sa kojima se susreću u svom radu i trudimo

se da, u skladu sa svojim nadležnostima i mogućnostima, doprinesemo poboljšanju okolnosti u kojima privređuju, jer je stvaranje pozitivnog privrednog okruženja ono što je prioritet svih nas.

PUT PLUS: Koliko košta realizacija ovako osmišljene Strategije transporta Republike Srpske? Odakle izvori za finansiranje njene realizacije?

Nedo Trninić: Za sprovođenje Strategije transporta Republike Srpske za period 2016 - 2030. godina, potrebna su znatna finansijska sredstva, koja neće moći biti obezbijedena iz vlastitih sredstava javnih preduzeća koja upravljaju autoputevima, brzim, magistralnim i regionalnim putevima. Zbog toga će biti potrebna i dodatna sredstva u zavisnosti od načina investiranja u projekte. Strategijom je predviđena mogućnost finansiranja projekata kroz kredite, grantove, koncesije i javno - privatna partnerstva, a sve prema dinamici realizacije pojedinih projekata.



Nedo Trninić, ministar saobraćaja i veza u Vladi Republike Srpske

Naravno, strateški pristup je neophodan prilikom iznalaženja načina finansiranja izgradnje putne infrastrukture.

Kada su u pitanju finansijska sredstva koja su potrebna za izgradnju planiranih autoputeva, procijenjena projektantska vrijednost (bez uračunatog poreza na dodatnu vrijednost) za izgradnju kraka koridora Vc kroz Republiku Srpsku u dužini od 46,6 kilometara iznosi 497 miliona evra, dok je procijenjena vrijednost radova za prvu fazu autoputa Banjaluka - Mliništa, dionica Glamočani - Mrkonjić Grad u dužini od 62 kilometra, oko 620 miliona evra.

Ako govorimo o projektima vezanim za izgradnju magistralnih puteva, procijenjena sredstva za izgradnju magistralnog puta M-18 Brod na Drini - Šćepan Polje iznose oko 80 miliona evra.

PUT PLUS: Opšte je poznato da je saobraćajni sistem i putna i posebno transportna privreda u Republici Srpskoj, prirodno naslonjena na ono što postoji sada kao saobraćajni i putni sistem u Srbiji. Šta je potrebno da ti odnosi budu još bolji, kvalitetniji u pogledu standarda, načina usklađivanja u svakodnevnom funkcionisanju i slično?

Neđo Trninić: Saradnja Republike Srpske, odnosno BiH, sa Srbijom godinama unazad jako dobro funkcioniše. Prošle godine započeli su radovi na izgradnji mosta na Drini na lokaciji Ljubovija - Bratunac, kao veze između magistralnog

puta M-19 i regionalnog puta R-454 u Republici Srpskoj i magistralnog puta M-19.1 u Republici Srbiji. Očekujemo da do kraja 2017. godine most bude pušten u saobraćaj i da će ova investicija doprinijeti ekonomskom razvoju ovog područja.

Takođe, posljednjih mjeseci je intenzivirana priča oko izgradnje autoputa ili brzog puta koji će povezivati Sarajevo i Beograd. Iako su razgovori u vezi ovog projekta vođeni na nivou Savjeta ministara i Vlade Srbije, upravljanje infrastrukturom je u isključivoj nadležnosti entiteta i uloga Republike Srpske u ovom projektu biće velika i značajna.

Kao što sam već pomenuo, Prostornim planom i strateškim dokumentima Republike Srpske predviđena je izgradnja brzog puta na trasi Pale - Rogatica - Sokolac - Višegrad - Vardište, koji će biti logična veza sa Koridorom 10 i kao takav, najbrža veza između Beograda i Sarajeva.

Ono na šta svi treba da usmjerimo aktivnosti u narednom periodu i u okviru dugoročnog razvojnog koncepta infrastrukturne mreže Zapadnog Balkana je da, pored već priznatih međunarodnih koridora i pravaca, istaknemo i značaj individualnih saobraćajnih tokova i posebnih razvojnih ciljeva koji bi potvrdili dalji

dugoročni razvoj transportne mreže i doveli do toga da i oni budu uključeni u Transevropsku i Osnovnu mrežu. Takvi projekti doprinijele poboljšanju ne samo unutrašnje transportne mreže u zemljama Zapadnog Balkana, nego i regionalnog i međunarodnog transporta.

PUT PLUS: Na tragu prethodnog i pitanje o saradnji sa saobraćajnim sistemima u Hrvatskoj, Crnoj Gori, a posebno unutar BiH? Šta su prednosti, kvalitete, a šta prepreke?

Neđo Trninić: Kada je u pitanju saradnja sa drugim susjednim zemljama, moram priznati da se susrećemo s odre-

"Moram priznati da se susrećemo s određenim poteškoćama kada je u pitanju saradnja sa Republikom Hrvatskom. Izgradnja mosta na Savi kod Gradiške je godinama na čekanju, iako je sa naše strane sve pripremljeno i očekuju se povratne informacije iz Hrvatske kako bi se projekat pomjerio s mrtve tačke".

đenim poteškoćama kada je u pitanju saradnja sa Republikom Hrvatskom. Izgradnja mosta na Savi kod Gradiške je godinama na čekanju, iako je sa naše strane sve pripremljeno i očekuju se povratne informacije iz Hrvatske kako bi se projekat pomjerio s mrtve tačke. Ipak, Ministarstvo saobraćaja i veza i Javno preduzeće „Autoputevi Republike Srpske“ nedavno su dobili potvrdu od strane Evropske komisije, a preko Evropske investicione banke, da je ugovor o odobravanju granta za izgradnju mosta preko rijeke Save kod Gradiške, u iznosu od 6,8 miliona evra, pripremljen za potpisivanje. Hrvatska je, sa svoje strane, evropskim zvaničnicima predstavila svoju dinamiku aktivnosti, po kojoj zvanični Zagreb izdavanje građevinske dozvole očekuje u prvom kvartalu 2018. godine. Iskreno, nismo zadovoljni pomenutim rokovima, jer smo se nadali da će realizacija projekta započeti u ovoj godini.

Što se tiče saradnje sa Crnom Gorom, imamo pozitivna iskustva kada je u pitanju projekat izgradnje međudržavnog puta Brod na Drini - Šćepan Polje, sa pripadajućim međudržavnim mostom, za koji je završena projektna dokumentacija. Trenutno su u toku aktivnosti oko iznalaženja finansijskih sredstava za realizaciju ovog projekta, u sklopu kojih se obavljaju razgovori sa nekoliko evropskih fondova i finansijskih organizacija. ■



Neđo Trninić, ministar saobraćaja i veza u Vladi Republike Srpske



ČETVRTI BiH KONGRES O ŽELJEZNICAMA
Poslovni Centar UNITIC Sarajevo
26.-27. oktobar / listopad 2017.

THE FOURTH BiH CONGRESS ON RAILWAYS
UNITIC Business center Sarajevo
26 – 27 October 2017

Za više informacija posjetite www.uki.ba
ili nas kontaktirajte putem telefona **+387 33 276 360 / +387 33 276 326**;
putem faksa **+387 33 276 355**;
ili putem maila uki@bih.net.ba

Pokrovitelj:



Ministarstvo komunikacija i transporta BiH



Ismir Jusko, ministar komunikacija i prometa BiH

Riješiti izazove održivog razvoja mobilnosti i unutrašnjeg prometa

Iako pohvale stižu za rad na rešavanju aktuelnih i pitanja od dugoročnog značaja za oblast saobraćaja u BiH, ministar komunikacija i prometa BiH, Ismir Jusko u razgovoru za ovogodišnje izdanje almanaha PUT Plus ističe da postojeće stanje u putnom saobraćaju u BiH nije na onom nivou koji bi se smatrao zadovoljavajućim. Ipak, da se ne sedi skrštenih ruku, u potvrdi ovoga, ministar Jusko podseća na brojne projekte od međususedskog značaja koji daju dobru osnovu za primenu i što skorije delovanje Transportne zajednice zemalja Zapadnog Balkana...

Razgovor vodio:

Boris Gajić

PUT Plus: Kako biste za početak razgovora ocenili stanje u oblasti putnog saobraćaja u BiH, a posebno u delu koji se tiče odnosa sa entitetima?

Ismir Jusko: Postojeće stanje cestovnog prometa BiH nije na zadovoljavajućem nivou, ukoliko se sagledaju svi parametri koji utječu na odvijanje istog. Tako, oko velikih gradova u BiH - Sarajeva, Banja Luke, Tuzle i Mostara, javljaju se čvorovi magistralnih cesta. A i vertikalni prometni tok je frekventniji od horizontalnog prometnog toka, s obzirom na činjenicu da su najveći gradovi vertikalno pozicionirani. U sagledavanju ovog stanja koristi se kao jedinica mjere toka prometa, prosječni godišnji dnevni promet.

Ukupna dužina cestovne mreže u BiH je 24.796 km, pri čemu je starost cesta u BiH oko 30 godina, dok je broj registriranih vozila u 2015. godini iznosio 952.595 vozila. Isto tako, bosanskohercegovačke ceste zaostaju i po tehničkim pokazateljima, elementima trase, kao i po uzdužnim i poprečnim profilima u odnosu na ceste u razvijenim zemljama.

Nizom aktivnosti Ministarstva komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine,

u drugoj polovini 2016. godine ostvaren je značajan napredak. Na prijedlog Ministarstva komunikacija i prometa BiH, Vijeće ministara BiH donijelo je Odluku o usvajanju Okvirne strategije prometa Bosne i Hercegovine za period 2016-2030. godina, čime se već kandidiranim i budućim infrastrukturnim projektima Bosne i Hercegovine omogućava finansijska podrška EU i međunarodnih finansijskih institucija.

Okvirna strategija prometa BiH je planski dokument za prometnu i infrastrukturnu mrežu u Bosni i Hercegovini i sadržava strukturne prijedloge za razvoj prometnog sektora i programe za nadgradnju kapaciteta radi usklađivanja s dugoročnim ciljevima i strateškim do-

kumentima Evropske unije iz oblasti prometa.

Prometne nesreće se općenito smatraju globalnim, zdravstvenim, društvenim i ekonomskim problemom. To je razlog zašto su UN, Svjetska zdravstvena organizacija (WHO), Globalno partnerstvo za sigurnost prometa, Svjetska

banka i druge važne institucije pripremile niz dokumenata (rezolucija, direktiva, planova, strategija i preporuka) čiji je cilj smanjivanje stradanja na cestama širom svijeta, a posebno u zemljama u razvoju.

Kada je riječ o stanju u Bosni i Hercegovini u pogledu smrtnosti uzrokovanih prometnim nezgodama i sigurnosti

cestovnog prometa uopćeno, može se konstatirati da je ono nezadovoljavajuće. Prema podacima iz 2015. godine, u Bosni i Hercegovini se dogodilo 35.725 prometnih nezgoda u kojima je smrtno stradalo 334 osobe, a 9.718 osoba je teže ili lakše povrijeđeno.

Saradnja sa nadležnim entitetskim ministarstvima je na dosta dobrom nivou, posebno uzimajući u obzir saradnju sa Ministarstvom saobraćaja i veza Republike Srpske, kao i nadležnim upraviteljima autocesta.

PUT Plus: Na tragu prethodnog je i pitanje u vezi sa Ministarskom rezolucijom o jačanju uloge unutrašnjeg prometa. Šta to konkretno znači i kakve efekte očekujete od ovakvog dokumenta?

Ismir Jusko: Rezolucijom se države usmjeravaju da mobiliziraju sve relevantne aktere, državne i nedržavne, da nastave sa aktivnostima na povećanju napora u svrhu razvoja budućeg unutrašnjeg prometa i pristupe projektima i drugim inicijativama u vezi sa prometom kao podrška Agendi za održivi razvoj, kao i Agendi globalne akcije za klimatske promjene i Dekade djelovanja UN Akcije za sigurnost na cestama.

Ministarska rezolucija ima za cilj riješiti izazove održivog razvoja mobilnosti i unutrašnjeg prometa, posebno u kontekstu Agende održivog razvoja do 2030. godine i ciljeva održivog razvoja, pružajući podršku svim akterima na

saradnji u okviru platforme Odbora za unutrašnji promet, stavljajući poseban naglasak na značaj mobilizacije resursa i usklađivanje finansijskih tokova sa Ciljevima održivog razvoja.

PUT Plus: U BiH se govori i o potrebi ažuriranja SEETO mreže. O čemu je zapravo reč? Kakvo je sadašnje stanje, a koji su mogući i očekivani dometi njenog postojanja?

Ismir Jusko: Dio cestovne mreže BiH ima međunarodni strateški značaj u regionu zapadnog Balkana zbog uključenja u SEETO mrežu.

U tom smislu, sveobuhvatnu mrežu, identificiranu SEETO Memorandumom o razumijevanju, treba posmatrati kao multimodalnu regionalnu prometnu mrežu koja je osnova za realizaciju prometnih investicionih programa.

Pored toga, 27. avgusta 2015. godine, tokom Samita zapadnog Balkana 6 (WB6) održanog u Beču, predstavnici WB6 i Evropske unije su postigli dogovor o indikativnom proširenju Trans-evropske prometne mreže na Balkanu. Kao rezultat tog sporazuma, cijela SEETO sveobuhvatna mreža je sada integrirana u TEN-T mrežu. Shodno tome, povezane TEN-T mape su u skladu s tim ažurirane...



Ismir Jusko, ministar komunikacija i prometa BiH



Treba naglasiti da postoji povezanost između TEN-T i SEETO sveobuhvatne mreže. U tom smislu, SEETO sveobuhvatne rute i koridori (R1, R2a, R2b, R3 i Vc) čine dio Transevropske prometne mreže. Važno je napomenuti da je indikativno proširenje TEN-T mreže zapadnog Balkana grupirano u "rute" i "koridore" po SEETO-u: potonji su kodirani po usvojenoj "tradicionalnoj" kodifikaciji ranije korištenoj od strane "Pan-evropskih koridora". Dakle, "Koridor Vc" označava južni produžetak bivšeg "Pan-evropskog Koridora V".

Razvojni plan SEETO sveobuhvatne mreže za 2015. godinu je objavljen na 10. godišnjici SEETO-a. Plan predsta-

vlja pomak u Višegodišnjem regionalnom prometnom planiranju. Objavljen nakon širokih procesa konsultacija sa relevantnim zainteresiranim stranama, Višegodišnji plan 2015. je redizajniran kako bi tijelima za prometno planiranje i potencijalnim investitorima bolje prezentirao informacije o politici i prioritetnim infrastrukturnim projektima.

Višegodišnji plan za 2015. godinu razlikuje dvije vrste prioritetnih projekata predstavljenih u dvije odvojene liste:

- *Prioritetni projekti koji ispunjavaju uvjete za finansiranje* – napredni projekti za koje je dostupna sveobuhvatna ocjena na osnovu izvršene studije izvodljivosti i, ako je dostupna, kompletna

Na prijedlog Ministarstva komunikacija i prometa BiH, Vijeće ministara BiH donijelo je Odluku o usvajanju Okvirne strategije prometa Bosne i Hercegovine za period 2016-2030. godina, čime se već kandidiranim i budućim infrastrukturnim projektima Bosne i Hercegovine omogućava finansijska podrška EU i međunarodnih finansijskih institucija. Okvirna strategija prometa BiH je planski dokument za prometnu i infrastrukturnu mrežu u Bosni i Hercegovini i sadržava strukturne prijedloge za razvoj prometnog sektora i programe za nadgradnju kapaciteta radi usklađivanja s dugoročnim ciljevima i strateškim dokumentima Evropske unije iz oblasti prometa.

projektna dokumentacija, u skladu sa EU procedurama za programiranje i pravilima nabavke,

- *Prioritetni projekti za pripremu* – projekti koji zahtijevaju punu pripremu projekata i ocjenu projekata kako bi se utvrdila njihova izvodljivost. Ovi projekti nisu spremni za realizaciju, ali sredstva su potrebna za obavljanje potrebnih pripremnih radova.

Jedan od najvećih postignutih rezultata tokom SEETO procesa saradnje je bilo široko prihvaćanje nove SEETO metodologije za ocjenjivanje prioritetnih projekata, usvojene u julu 2012. godine, kako bi se regionalnim učesnicima i potencijalnim eksternim finansijerima pružio neutralan i konzistentan pogled na kvalitet projekata izabranih za realizaciju SEETO sveobuhvatne mreže.

Prateći metodologiju ocjenjivanja, SEETO je u Višegodišnjem planu za 2015. godinu predstavio listu prioritetnih projekata koji su ažurirani u Višegodišnjem planu za 2016. godinu.

PUT Plus: Kako ocenjujete aktuelne odnose BiH sa susednim zemljama? Koliko ste zadovoljni sadašnjim intenzitetom međusobne komunikacije (Hrvatska, Crna Gora, Srbija)?

Ismir Jusko: Saradnja sa susjednim zemljama u oblasti prometa je na izuzetno dobrom nivou. Tome u prilog govore činjenice o realizaciji niza zajedničkih infrastrukturnih projekata, od kojih posebno ističemo slijedeće:



- Projekat izgradnje međudržavnog mosta preko rijeke Save kod Svilaja na koridoru Vc koji se realizira na osnovu Sporazuma između Vijeća ministara Bosne i Hercegovine i Vlade Republike Hrvatske o izgradnji međudržavnog mosta preko rijeke Save kod Svilaja i priključnih graničnih dionica autoceste na koridoru Vc. S tim u vezi, potpisan je Ugovor o izgradnji mosta preko rijeke Save naručitelja Ministarstva komunikacija i prometa BiH, preduzeća Hrvatske autoceste d.o.o. Zagreb i izvođača;

- Projekat izgradnje međudržavnog mosta Ljubovija, na osnovu Sporazuma između Vijeća ministara Bosne i Hercegovine i Vlade Republike Srbije o izgradnji međudržavnog mosta preko rijeke Drine sa pratećim putnim objektima na lokaciji Bratunac – Ljubovija. S obzirom na prethodno navedeno, kao i niz drugih pozitivnih dešavanja, Ministarstvo komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine nastaviti će i dalje aktivno-

sti na dodatnom unaprjeđenju odnosa sa susjednim zemljama.

PUT Plus: Kada govorimo o regionalnim odnosima u oblasti za koju ste zaduženi kao ministar, ističe se između ostalog u dokumentima Vašeg ministarstva, da je autoput Sarajevo – Beograd od strateškog karaktera za BiH i Srbiju. Možete li detaljnije to da objasnite?

Ismir Jusko: U pitanju je projekat brze ceste kojom bi se povezali Sarajevo i Beograd kao glavni gradovi BiH i susjedne Srbije. Taj projekat iniciran je na trilateralnom ministarskom sastanku koji je održan prošle godine između turskog ministra ekonomije Nihata Zejbekčija, ministra u Vladi Republike Srbije Rasima Ljajića i ministra vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH Mirka Šarovića.

Ministar Zejbekči je izrazio namjeru turske vlade da finansira jedan takav projekat kojim bi se ojačale regionalne

veze i dobrosusjedski odnosi BiH i Srbije. U tom smislu je održan sastanak sa ministricom saobraćaja i infrastrukture u Vladi Srbije Zoranom Mihajlović na kojem je izražena obostrana zainteresiranost za takav projekat. Dakle, o finansiranju projekta odlučuje Vlada Republike Turske i to je izvorno njihova ideja.

PUT Plus: Ovo je godina u kojoj će jedna od tema razgovora između Vas i Vaših kolega ministara iz zemalja regiona Zapadnog Balkana biti zasigurno i Transportna zajednica u regionu Zapadnog Balkana. Šta bi to konkretno značilo za BiH?

Ismir Jusko: Smatramo da osnivanje Prometne zajednice za zemlje zapadnog Balkana predstavlja priliku unaprjeđenja svih vidova prometa. Prometna zajednica zasniva se na progresivnoj integraciji prometnih tržišta strana potpisnica jugoistočne Evrope u prometno tržište Evropske unije na osnovu relevantnih pravnih tekovina, uključujući oblasti tehničkih standarda, interoperabilnosti, sigurnosti, društvene politike u vezi sa upravljanjem prometom, javne nabavke i životne sredine, za sve vidove prometa osim zračnog.

Osnivanje Prometne zajednice osigurat će zemljama zapadnog Balkana integraciju u prometno tržište Evropske unije, što je sigurno i cilj svih zemalja. ■

Postojeće stanje cestovnog prometa BiH nije na zadovoljavajućem nivou, ukoliko se sagledaju svi parametri koji utječu na odvijanje istog. Ukupna dužina cestovne mreže u BiH je 24.796 km, pri čemu je starost cesta u BiH oko 30 godina. Bosanskohercegovačke ceste zaostaju i po tehničkim pokazateljima, ele-

mentima trase, kao i po uzdužnim i poprečnim profilima u odnosu na ceste u razvijenim zemljama... Kada je riječ o stanju u Bosni i Hercegovini u pogledu smrtnosti uzrokovanih prometnim nezgodama i sigurnosti cestovnog prometa uopćeno, može se konstatirati da je ono nezadovoljavajuće.



Osman Nurković, ministar saobraćaja i pomorstva u Vladi Crne Gore

DOBRA SAOBRAĆAJNA MREŽA - KATALIZATOR EKONOMSKOG RASTA



Osman Nurković, ministar saobraćaja i pomorstva u Vladi Crne Gore

Foto: Vedran Ilić

Teme poput Transportne zajednice u regionu Zapadnog Balkana čine vezujući element u regionalnim odnosima. To, u razgovoru za PUT Plus, potvrđuje i Osman Nurković, ministar saobraćaja i pomorstva u Vladi Crne Gore, koji ističe da sam Ugovor o osnivanju Transportne zajednice treba da bude instrument saradnje koji ima za cilj da podigne na veći nivo komunikaciju u oblasti saobraćaja. To, dalje, podrazumeva “značajnije obavezivanje i političko angažovanje zemalja potpisnica, šireći aspekt djelovanja i na oblast zaštite životne sredine, socijalnog dijaloga i javnih nabavki koje koreliraju sa sektorom saobraćaja”, smatra ministar Nurković.

U sagledavanju svih posledica i efekata koje će Transportna zajednica u regionu Zapadnog Balkana imati, zanimalo nas je kako će sve to izgledati posmatrano iz ugla Crne Gore i posebno njene putne i transportne privrede...

Osman Nurković: Ugovor će za Crnu Goru biti posebno značajan i sa aspekta otvorenih poglavlja za oblast sa-



Foto: Vedran Ilić

obraćaja: 14 - Saobraćajna politika i 21 - Trans-evropske mreže, jer bi predstavljao dodatnu platformu za pružanje podrške na putu usklađivanja sa pravnom tekovinom EU, kao i bolju pripremu za obaveze koje nas očekuju danom pristupanja Crne Gore EU.

Smatram da će Ugovor doprinijeti daljem razvoju saobraćajne infrastrukture u regionu, što je osnovni preduslov za brži ekonomski rast i razvoj cjelokupnog regiona. Mišljenja sam takođe da EU mora uložiti dodatne napore i pomoći regionu da postane dio Evrope, u čemu će Ugovor i ciljevi koji promoviraju dati značajan impuls.

PUT Plus: Kao jedan od ciljeva za stvaranje Transportne zajednice Zapadnog Balkana ističe se "razvoj samoodrživog saobraćaja"... Šta to konkretno znači?

Osman Nurković: Dobra saobraćajna mreža katalizator je ekonomskog rasta i ključna je za aktivnosti poput trgovine ili turizma. Međutim, izgradnja kvalitetne infrastrukture sa sobom nosi i troškove, kako finansijske, tako i ekološke. Za zemlju poput Crne Gore, od ključne je važnosti da se obezbijedi ravnoteža između ta dva faktora i da se infrastruktura razvija na održiv način.

I dok, s jedne strane, imamo u planu velike infrastrukturne projekte koji sami po sebi imaju finansijsku isplativost, postoje projekti koji se moraju realizovati, jer su osnovni preduslov ravnopravnog ekonomskog razvoja čitave države. U Crnoj Gori postoji model "samoodrživog saobraćajnog objekta" - tunel Sozina, koji uspješno funkcioniše; finansira svoje obaveze, održavanje i ulaganja u poboljšanje sistema i kadra, a upravljač tunelom, kao društveno odgovorna kompa-

nija, dominantno podržava razvoj sporta i mladih. Za deset godina od otvaranja, kroz tunel Sozina prošlo je 22 miliona vozila.

"Od ključne je važnosti da se obezbijedi ravnoteža finansijskih i ekoloških troškova, i da se infrastruktura razvija na održiv način".

PUT Plus: Ovim projektom je predviđeno i brže dostizanje standarda i otvaranje tržišta, a u skladu sa postojećom Trans-evropskom trans-

portnom mrežom. Kakva je sada situacija u tom pogledu, posebno u segmentu zakonskih dokumenata i njihove usklađenosti sa zakonodavnim okvirima EU?



Foto: Vedran Ilić

"Evropska Komisija, u okviru agende povezivanja, prepoznala je važnost obezbjeđivanja odgovarajućih saobraćajnih veza između Crne Gore i njenih susjeda i dalje ka EU zemljama".

Osman Nurković: Crna Gora je ostvarila značajan napredak po pitanju usklađivanja zakonodavstva sa pravilima Evropske unije u oblasti saobraćajne politike, pri čemu bi trebalo da promovise saobraćajna rješenja koja su održiva i ekološka, ocjene su koje je Crna Gora dobila od Evropske komesarke za transport Violete Bulc.

U prilog tome govori činjenica da su otvoreni pristupni pregovori u Poglavlju 14 – Saobraćajna politika i Poglavlju 21 – Trans-evropske mreže, ali je sigurno da postoji još važnog posla pred Crnom Gorom kako bi ispunila obaveze koje proističu iz članstva u EU u ovoj oblasti.

Završetkom tog procesa, unaprijediće se zaštita prava putnika, bezbjednosni standardi za sve vrste prevoza će biti bolji, pojačaće se konkurentnost, a smanjiti cijene za usluge prevoza.

PUT Plus: Kako ocenjujete dinamiku realizacije trenutno najvećeg infrastrukturnog objekta u Crnoj Gori?



Foto: Vedran Ilić

Osman Nurković: Zadovoljan sam dinamikom radova i očekujem da će projekat biti realizovan u skladu sa ugovorom. Trenutno je na izgradnji prioritete dionice autoputa Bar – Boljare angažovano 1.820 radnika, od čega 615 domaćih. Očekujemo potpunu realizaciju planirane dinamike radova i finansijskih sredstava planiranih budžetom. Prema našim očekivanjima, ove godine će se na prvoj trasi auto-puta utrošiti 194 miliona eura do mogućih 200 miliona.

Sada se već radi na 32 km otvorene trase, izvode se radovi na 10, od ukupno 16 tune-

la, i to na onim najzahtjevnijim. Urađeno je oko 7 kilometara tunela, što je 20% od ukupne njihove dužine. Očekuje se da će vrlo brzo početi radovi na još dva tunela; takođe, rade se četiri mosta, dok će uskoro početi radovi na još dva.

"EU mora uložiti dodatne napore i pomoći regionu da postane dio Evrope..."

Izdato je 65 prethodnih saglasnosti kojima je obuhvaćeno 86 preduzeća, od kojih je 73 iz Crne Gore.

Ukupna vrijednost potpisanih ugovora sa podizvođačima je 33,21% ukupne vrijednosti ugovora, od toga 29,46% sa domaćim podizvođačima, dakle oko 250 miliona eura od ugovorenog iznosa će ostati u Crnoj Gori. ■



Foto: Vedran Ilić



TERRA

TERRA Srbija d.o.o. generalni zastupnik za Republiku Srbiju
Adresa: Batajnički drum 8A, 11080 Zemun
Tel: +381 11 31 63 255 Fax: +381 11 31 61 707
PJ Niš, Bul. 12. Februara bb. Tel: +381 18 584 080 Fax: +381 18 584 081
E-mail: office.rs@terra-world.com www.terra-world.com


JCB



dr Peter Gašperšič, ministar infrastrukture u Vladi Republike Slovenije

REGION SE MORA BOLJE SAOBRAĆAJNO POVEZATI!

Značajna je uloga Slovenije u odnosima zemalja Zapadnog Balkana, posebno ex-yu regiona. Kao prva od zemalja iz ovog dela Evrope, koja je ponela status članice Evropske Unije, Slovenija je time preuzela ne baš zahvalnu ulogu posrednika i nekog ko treba da pruži odgovarajuću stručnu i tehničku pomoć u procesu podizanja nivoa standarda u zemljama koje pretenduju da uđu u EU. Šta se u segmentu saobraćaja, putne i železničke privrede radi, kako teku procesi kvalitetnijeg saobraćajnog povezivanja zemalja u regionu Zapadnog Balkana, u okviru Podunavske i Jadransko-jonske inicijative, i kako se to sve odražava na stanje u samoj Sloveniji, za PUT Plus govori dr Peter Gašperšič, ministar za infrastrukturu u Vladi Republike Slovenije.



dr Peter Gašperšič, ministar infrastrukture
u Vladi Republike Slovenije



Razgovor vodio:

Boris Gajić

PUT Plus: Kako biste za početak razgovora ocenili stanje u oblasti realizacije zapisanog u Strategiji razvoja prometa u Republici Sloveniji koja je usvojena 2015? Dokle se došlo? Šta su prepreke za njenu bržu primenu?

Peter Gašperšič: Strategija razvoja saobraćaja u Republici Sloveniji je prvi dokument u samostalnoj Sloveniji ("Strategija"), koji se sveobuhvatno bavi transportnim sistemom. Razvili smo nacionalni model saobraćaja kojim se analizira i prognozira protok saobraćaja, kao i društveni i ekološki uticaji koje ima jedan ovakav sistem.

Na osnovu prognoze toka saobraćaja, bezbednosti saobraćaja, njegovog uti-

caja na životnu sredinu i društvene prihvatljivosti, definisane su mere za sve vidove saobraćaja, u pomorskom sektoru, vazдушnom i železničkom saobraćaju, ali i aspekt održive mobilnosti.

Utvrđeno je 29 mera za železnički sistem, 37 mera za putni saobraćaj, 22 mere za javni prevoz putnika, odnosno za održivu mobilnost, 14 mera za vodni transport (more i unutrašnji plovni putevi) i 6 mera za vazdušni saobraćaj. Radi se o ukupno 108 mera koje se odnose kako na infrastrukturu i organizaciju, tako i na upravljanje saobraćaja, bezbednost na putevima i na sam vožni park.

Zatim je u slovenačkom parlamentu odnosno Državnom zboru usvojen 2016. godine Nacionalni program razvoja saobraćaja u Republici Sloveniji ("Nacionalni program"), koji za sve mere iz Strategije utvrđuje detaljne aktivnosti, njihove nosioce, rokove i finansijska sredstva potrebna za njihovu realizaciju. Tako je, za realizaciju svih utvrđenih mera u periodu do 2030. godine potrebno skoro 17 milijardi evra. Ključne oblasti pritom su razvoj železnice, održiva mobilnost, rehabilitacija domaćih puteva i izgradnja takozvane razvojne ose.

Prepreku realizaciji mera iz Strategije moglo bi da predstavlja značajno smanjenje sredstava predviđenih Nacionalnim programom što ne bi smelo da se desi s obzirom na to da je rast BDP-a u Sloveniji već nekoliko godina oko 2,5% ili više.

PUT Plus: Podsetite, molim Vas, na osnovne odlike ove Strategije. Šta su njene najvažnije odlike koje bi mogle da posluže kao primer i drugim zemljama, posebno onim u regionu Zapadnog Balkana?

Peter Gašperšič: Sa usvajanjem i primenom Strategije prestalo se sa dosadašnjom praksom sporadičnog rešavanja delova u okviru saobraćajnog sistema. Osim toga, na strateškom nivou definisano je i funkcionisanje transportnog sistema.

Za izradu Strategije je razvijen i primenjen model nacionalnog transporta, koji se sastoji od unutrašnjeg i spoljašnjeg saobraćajnog modela (unutar i van EU) i modela koji imaju uticaja na životnu sredinu i bezbednost saobraćaja. Svi

ovi modeli su objedinjeni i strateške su prirode. Napravljen je i model za putnički i transport robe. Izrada strategije na osnovu adekvatnog saobraćajnog modela bio je i jedan od zahteva EU.

Ovo je prvi strateški dokument u oblasti saobraćaja, kojim je sprovedena sveobuhvatna procena uticaja na životnu sredinu i kojim se stavlja naglasak na prihvatljive vidove transporta (železničkog) i održive mobilnosti, u skladu sa nacionalnom i politikom EU i važećih propisa u ovoj oblasti.

PUT Plus: Godine 2016, usvojili ste i Nacionalni plan razvoja prometa u Sloveniji... U segmentu koji se odnosi na putnu privredu, šta se može očekivati od

primene ovog dokumenta? Iako ima nacionalni karakter, koliko primena ovog plana ipak ima uticaja i na susedne zemlje i njihove putne sisteme?

Peter Gašperšič: Nacionalni program je u suštini sredstvo za sprovođenje Strategije. Kao što sam istakao, Nacionalni program je dokument kojim se opšte mere iz Strategije pretvaraju u konkretne akcije. To znači da su Nacionalnim programom definisani rokovi i nosioci poslova kojima se dodeljuju okvirna sredstva na ime indikativnih troškova.

U Nacionalnom programu, kao i u Strategiji, naglašava se razvoj više prihvatljivih vidova transporta. To pre svega znači unapređivanje međunarodnih železničkih linija. Slovenija ima sa svim susednim zemljama veliki protok teretnog saobraćaja, iako se taj protok više odvija autoputevima. U predstojećem periodu, do 2030. godine, očekuje se povećanje teretnog saobraćaja između 60 i 80%. Cilj je da najveći deo ovog rasta preuzmu železnice. Zato treba da unapredimo železničku mrežu u skladu sa TEN-T standardima (brzine od 100 km/h, mogućnost saobraćanja 740 metara dugih železničkih kompozicija, elektrifikacija, uvođenje ERTMS (*The European Railway Traffic Management System*), osovinsko opterećenje od 22,5 t), i u tom smislu obnovimo međunarodne železničke pravce sa susednim zemljama. Sa svim zemljama imamo uspostavljen putni saobraćaj, dok su železničke ve-



ze uglavnom u lošem stanju. Primera radi, sa Italijom imamo promet od 18 miliona tona tereta godišnje, od čega manje od 2 miliona tona godišnje otpada na transport železnicom. Slična situacija je i sa drugim zemljama i to moramo da promenimo.

PUT Plus: Godinama već rade Dunavska komisija i Jadransko-jonska inicijativa. Kakva je Vaša ocena o radu ovih tela? Koliko ste kao ministar, i kao stručnjak, zadovoljni razumevanjem značaja postojanja ovih komisija?

Peter Gašperšič: Makro-regionalne strategije Evropske Unije, koje uključuju Dunavsku i Jadransko-jonsku, predstavljaju novi način prekogranične

pu "odozdo na gore", ima za posledicu nerazumevanje dodatne vrednosti makro-regionalnih strategija, jer one često nisu integrisane u nacionalna strateška planiranja, a nemaju ni izvor za sopstveno finansiranje.

Kao što znate, Slovenija učestvuje u realizaciji tri makro-regionalne strategije: Podunavske (EUSDR), Jadransko-jonske (EUSAIR) i Alpske (EUSALP), što takođe predstavlja ogromnu priliku za postizanje razvojnih ciljeva; s druge strane, ovo je veliki izazov za institucionalne i administrativne kapacitete. Tako, u Podunavskoj i Jadransko-jonskoj strategiji, oblast mobilnosti i povezivanja (transport) igra važnu ulogu, što se često naziva "kičmom implementacije strategije".



saradnje, uvode novi pristup u sprovođenju politike EU i bave se prekograničnom problematikom. Novi, složeni način upravljanja i saradnje na princi-

Na Strategiji EU za Podunavski makro-region počelo je da se radi sredinom 2011. godine. Slovenija je preuzela koordinaciju u okviru prioritete oblasti 1b:

"Poboljšanje mobilnosti i multimodalnosti - putnog, železničkog i vazdušnog saobraćaja" u okviru EUSDR, i tu radi mo zajedno sa Srbijom. Oba ministarstva nadležna za transport veoma dobro saraduju od 2011. godine. Veoma smo zadovoljni postignutim, pre svega u delu vođenja Upravnog odbora (upravljačka grupa), zatim u pogledu saradnje sa Evropskom komisijom i sa određenim regionalnim finansijskim institucijama, kao i u delu koji se odnosi na razmenu dobre prakse i umrežavanja sa zainteresovanim stranama na konferencijama i radionicama.

Međutim, Strategija EU za jadransko-jonski makro-region, koja je zaživela krajem 2014. godine, i dalje se suočava sa problemima preuzimanja odgovornosti i primene strategije od strane zemalja. Ovde se moraju prevazići ne samo različiti nacionalni interesi, već i društveno-ekonomske razlike, razlike u organizacionom pogledu, kao i u delu koji se odnosi na institucionalne i administrativne kapacitete, odnosno nedostatak usaglašenosti finansijskih instrumenata sa ciljevima strategije.

Rešavanje nesuglasica zbog različitih interesa i stvaranje sinergije između različitih sektorskih politika jeste veliki poduhvat za bilo koju zemlju, već na nacionalnom nivou. Ali, kada se prenesu na međudržavni nivo, ovi problemi se samo uvećavaju. Da biste promenili ukorenjene obrasce u strateškom planiranju i uključili nove modele upravljanja uvođenjem makro-regionalne strategije, za to je potrebno vreme i snažna posvećenost svih činilaca, na svim nivoima vlasti. Ovo je jedini način da se dođe do opipljivih rezultata i stvori korist za građane u makro-regionu.

PUT Plus: Odnedavno se govori i o Transportnoj zajednici u regionu Zapadnog Balkana. Šta to konkretno znači za Sloveniju i njen putni sistem, posebno u segmentu koji se odnosi na transportnu privredu? I kako se ovakva vrsta zajednice reflektuje na Trans-evropsku transportnu mrežu i obrnuto?

Peter Gašperšič: Slovenija podržava osnivanje Transportne zajednice između EU i zemalja Zapadnog Balkana. Tokom slovenačkog predsedavanja Savetom EU u prvoj polovini 2008. godine, izglasao je prvi mandat Evropskoj komisiji za pregovore o uspostavljanju Transportne zajednice. Zapadni Balkan je bio jedan



od prioriteta slovenačkog predsedavanja Savetom EU. Osnivanjem Transportne zajednice počće brže usklađivanje transportnog sektora između EU i zemalja Zapadnog Balkana, što će ubrzati razvoj ovog područja i omogućiti bolju saradnju. No, nažalost, pregovori nisu još završeni ni posle devet godina; i dalje postoje neka nerešena pitanja.

Sveevropska transportna mreža (TEN-T) uobličena je sa Zapadnim Balkanom i predstavlja jednu celinu. Zbog toga, mi i ne očekujemo neke veće promene. Od značaja je uspostavljanje tzv. Alpskog železničkog transportnog koridora Zapadnog Balkana, koji polazi od Salcburga i Velsa u Austriji preko Ljubljane i Maribora, Zagreba, Beograda, Niša i Sofije ka Svilengradu na bugarsko-turskoj granici.

PUT Plus: Za kraj, kako sagledavate situaciju u oblasti putne privrede u regionu Zapadnog Balkana? Kuda treba da ide region i, naravno, Slovenija?

Peter Gašperšič: Region se mora bolje saobraćajno povezati! Ne mislim samo na unapređenje postojeće i izgradnju nove infrastrukture; na primer u Sloveniji novu prugu Kopar - Divača takozvani drugi tir, koju planiramo početi graditi krajem ove godine, da je završimo do 2025. Potrebno je da se poboljša po-

vezanost primenom tzv. "mekih mera": skraćivanje carinske procedure, graničnih formalnosti, obezbeđenje uslova za većom konkurentnošću... i to posebno u oblasti železničkog saobraćaja.

U ovoj oblasti, EU bi trebalo da učini više za Zapadni Balkan. Na deklarativnoj osnovi svi su saglasni da Zapadni Balkan treba da dobije veću pomoć i više podsticaja. Ali, kada treba to i u praksi da se desi, nažalost, na ove procese se dugo čeka. Ali, u regionu i u EU ima izvesnih podsticaja, inicijativa koje imaju za cilj promovisanje saradnje na Zapadnom Balkanu i učešće EU u ovom regionu. Govorim o "procesu Brdo", koji je proširen "procesom Brdo-Brioni" u saradnji sa Hrvatskom, a zatim i sa "procesom Berlin".

Nakon nekoliko godina usaglašavanja, u leto 2015. uspeli smo da potpišemo Pismo o namerama za uspostavljanje tzv. "koridora Alpe-Zapadni Balkan". Pismo je potpisano od strane Austrije, Hrvatske, Srbije, Bugarske i Slovenije. Njime smo se obavezali da taj koridor uvrstimo kao prvi na listi železničkih teretnih koridora, a zatim u osnovnu TEN-T mrežu i u osnovnu mrežu koridora. Uvrštanjem među koridore železničkog teretnog transporta EU, bio bi to prvi koridor napravljen od zemalja Zapadnog Balkana, među kojima samo Srbija nije članica EU.

Slovenija ima sa svim susednim zemljama veliki protok teretnog saobraćaja, iako se taj protok više odvija autoputevima. U predstojećem periodu, do 2030. godine, očekuje se povećanje teretnog sa-



obraćaja između 60 i 80%. Cilj je da najveći deo ovog rasta preuzmu železnice. Zato treba da unapredimo železničku mrežu u skladu sa TEN-T standardima.

Koridor je okosnica saobraćajne povezanosti u regionu i na njega bi se lako mogle povezati druge zemlje. Na primer, ogranak panevropskih koridora u Bosni i Hercegovini, južni deo Koridora X preko Makedonije do Grčke, iz Albanije Koridor VIII, kao i određene ose iz Crne Gore i sa Kosova.

Verujem da će uskoro biti uspostavljen i železnički transportni koridor u okviru Alpsko - Zapadnobalkanskog koridora, preko koga bi države Zapadnog Balkana lakše učestvovala u strukturama EU u delu koji se odnosi na železničke transportne koridore i tako dobijale pomoć EU u njegovom korišćenju. ■



JP PUTEVI SRBIJE NA RASKRŠĆU VAŽNIH PUTEVA...

Putna mreža čini jednu od najvećih kapitalnih vrednosti u Srbiji. Drumski saobraćaj predstavlja osnovni vid prevoza kod nas – danas se putevima preveze oko 90% putnika i 80% tereta. Putnim pravcima preko Srbije omogućeno je uspostavljanje najkraćih i najefikasnijih veza Zapadne i Centralne sa Južnom i Jugoistočnom Evropom. Takav položaj pruža Srbiji izuzetne pogodnosti jer se radi o najkraćim rastojanjima, što predstavlja komparativnu prednost u odnosu na susedne zemlje. Drugim rečima, Srbija se nalazi na raskršću važnih puteva koji povezuju Istok sa Zapadom i deo juga Evrope sa zemljama Evropske Unije. Zbog toga je od velike važnosti stalno praćenje privrednih aktivnosti u ovom segmentu svake zemlje, samim tim i Srbije. Stoga smo proučili Program poslovanja jednog od strateški važnih preduzeća naše države - Javnog preduzeća "Putevi Srbije".

Vizija JP "Putevi Srbije" je da bude ugledno i uspešno preduzeće za upravljanje i razvoj državnih puteva u skladu sa očekivanjima svih zainteresovanih strana. Obezbediti korisnicima državnih puteva raspoložive, bezbedne i komforne uslove putovanja, stvoriti društvu u celini infrastrukturnu bazu za razvoj, partnerima obezbediti dugoročne poslove uz mogućnost razvoja, voditi računa o zaštiti životne sredine.

Činjenice govore

Putna mreža je jedna od najvećih kapitalnih vrednosti u Republici Srbiji, na čijoj teritoriji ima 16.179,892 km državnih puteva I i II reda i njihova vrednost se procenjuje na oko 4,5 milijarde evra.

Tako se razlikuju:

- Državni putevi I A reda (auto-putevi) - u dužini od 747,009 km (od aprila 2017);
- Državni putevi I B reda - 481,702 km;
- Državni putevi II A reda - 7.781,703 km;

- Državni putevi II B reda - 3.169,478 km.

Na državnim putevima Republike Srbije se nalazi 2.960 mostova ukupne površine preko 1.000.000 m² čija je vrednost procenjena na oko 900 miliona evra. Od tog broja, 377 mostova je na auto-putevima. Mostovi su različite starosti, najrazličitijih oblika i načina gradnje, od drveta, kamena, betona, prednapregnutog betona, čelika, i različitih statičkih sistema, raspona i dužina od 5 do 2212 metara, koliko je dugačak most preko reke Dunav kod Beške. U Srbiji, na državnim putevima, postoji 14 velikih mostova i to 8 mostova preko reke Dunav i 6 mostova preko reke Save.

U Srbiji je izgrađeno 85 tunela, ukupne dužine 14 kilometara. Na auto-putevima nalazi se 6 tunela (dva još uvek nisu puštena u saobraćaj). Tuneli su različite starosti, različite tehnologije gradnje u raznolikim geološkim sredinama.

Najduži tunel je Šargan, na pravcu od Kremne ka Višegradu, dužine 775 m, a najviše tunela je na Đerdapskoj magistrali, 26.

Ipak, imajući u vidu stanje puteva u Srbiji, nameće se zaključak da je ulaganje u postojeću putnu mrežu apsolutno neophodno, kako bi se trajno i neprekidno obezbedilo očuvanje ranije uloženog kapitala, a troškovi korisnika puteva sveli na prihvatljiv nivo.

Posebno treba naglasiti da je za redovno održavanje putne mreže u Srbiji, potrebno oko 25 milijardi dinara godišnje.

Održavanje, rehabilitacija i rekonstrukcija putne mreže zahteva veoma velika ulaganja sredstava, a to je jedino moguće uz podršku stabilnih izvora finansiranja.

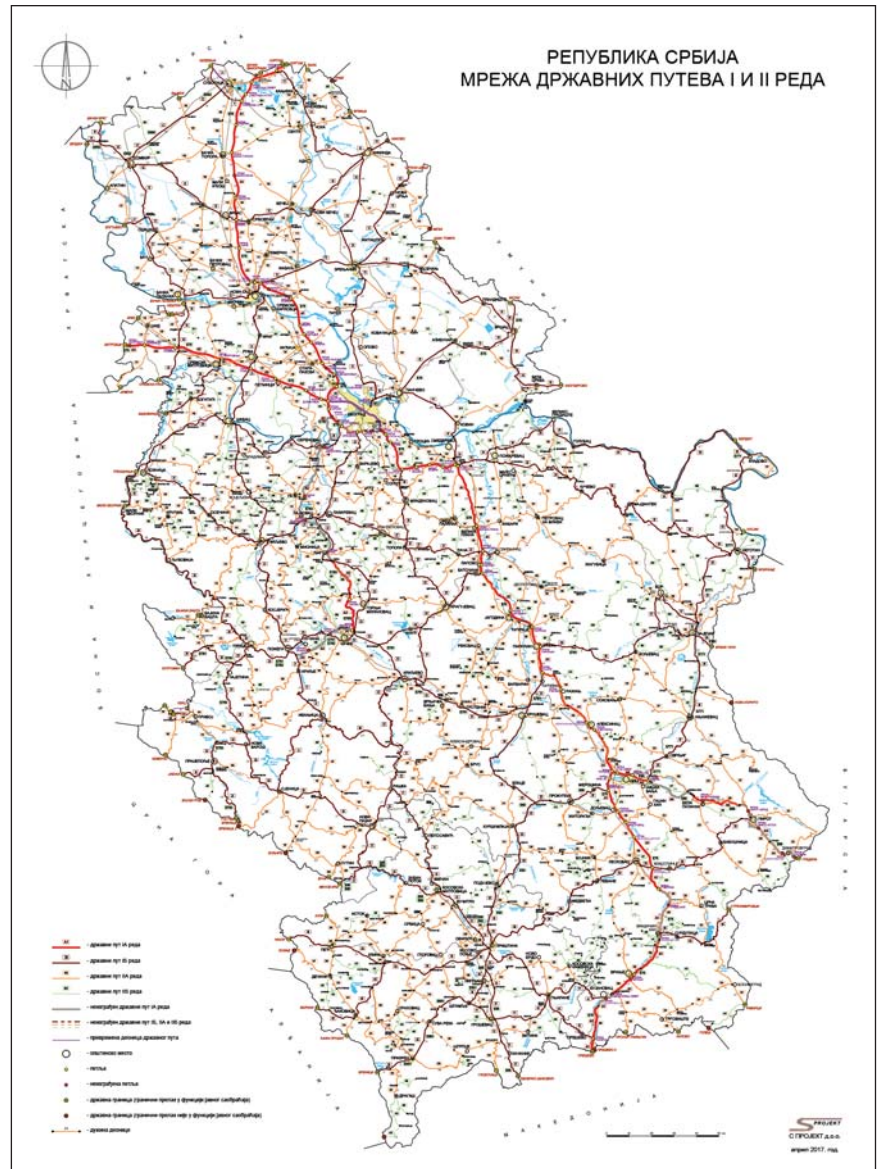
Projekti u punom zamahu

U toku je Projekat rehabilitacije puteva i unapređenje bezbednosti saobraćaja na 1.100 km (54 deonice) državne putne mreže, radovi na projektima izgradnje deonice Koridora 10 i Koridora 11: Surčin - Obrenovac sa mostom preko Save kod ušća Kolubare; novi most preko Save kod Ostružnice; Srpska kuća - Levosoje, a očekuje se početak izgradnje druge faze Obilaznice oko Beograda od Ostružnice do Bubanj Potoka...

U saobraćaj je puštena petlja „Batajnica“, izgrađen je novi kompleks čeonaplatne stanice „Beograd“ kod Vrčina kao i deo Obilaznice oko Beograda od petlje „Dobanovci“ do Ostružnice. Uz radove na redovnom održavanju, završeni su: nadvožnjak Ariljska petlja na deonici Požega - Užice, most preko Zapadne Morave na deonici Konjevići - Beljina, most preko reke Bistrice - „Bistrice 8“, drumsko - pešački most preko reke Dervente u mestu Zlodol; sanirana su klizišta: Caganje na deonici Čačak - Šiljkovica, Golubinja na deonici Donji Milanovac - Tekija, Plavna na deonici Klokočevac - Plavna, klizišta na deonici Valjevo - Kosjerić i u mestu Ravne na deonici granični prelaz Crne Gore - Jabuka - Prijepolje. Završeno je pojačano održavanje prolaza kroz Lačarak, radovi na deonici auto-puta Kragujevac - Batočina, sanirana opasna mesta u Leskovcu i na Petrijevsjoj raskrsnici u Smederevu.

Naplata putarine – izuzetni rezultati

Povećan prihod, skoro stoprocentna naplata, porast broja vozila koja koriste naše puteve pod naplatom i rekordno povećanje korisnika ENP u 2016, pokazatelji su visokih ciljeva u skladu sa kojima su postignuti odlični rezultati Sektora za naplatu putarine.



Prihod od naplate putarine na auto-putevima u Republici Srbiji u protekloj godini iznosio je oko 16,9 mi-

zatelji su visokih ciljeva u skladu sa kojima su postignuti odlični rezultati Sektora za naplatu putarine.



lijardi dinara, za 0,55% više nego u 2015, što ukazuje na trend povećanja broja vozila na srpskim putevima. Tokom prethodne godine, kroz naplatne stanice prošlo je ukupno 43.022.987 vozila, odnosno za 9,37% više nego u 2015.

U prošloj godini zabeležena je rekordna prodaja TAG uređaja i ista je nadmašila prodaju u prethodnih devet godina! Prodato je ukupno 61.145 TAG uređaja što je za 86,98% više u odnosu na 2015. godinu kada je prodato 32.700.

Naplatne stanice „Takovo“ i „Preljina“ puštene su u rad na novoizgrađenoj deonici auto-puta E-763, od Ljiga do Preljine, a počela je i naplata putarine na deonici auto-puta od Levošoja do granice sa Makedonijom, u dužini od 22 kilometra.

Modernizacija sistema naplate putarine nastavlja se i u 2017. proširenjem 17 naplatnih stanica sa posebnim kanalima za elektronsku naplatu putarine.

Čemu težimo

Konkretni ciljevi u 2017. godini su:

- završiti projektnu i plansku dokumentaciju za konekciju sa Kosovom, putni pravac Niš - Priština, rutu 5 Kotroman (veza sa Republikom Srpskom), pravac Požega - Čačak - Kraljevo - Kruševac - Pojate, životno važan putni pravac za Srbiju Novi Sad - Ruma - Šabac - Loznica - Republika Srpska;
- most preko reke Save na koridoru državog puta I reda br. 21, Novi Sad - Ruma - Šabac (dužine 680 m, visine 21,40 m) a što je deo većeg projekta Ruma - Šabac - Loznica.

Aktuelni događaji u regionu i Evropi su kao veoma važnu komunikacionu vezu prepoznali i potrebu za još jednim značajnim mostom, pa je predviđen i nastavak izrade Idejnog projekta sa studijom opravdanosti mosta na Dunavu kod Bačke Palanke sa prilazima.

Planiranje i projektovanje novog auto-puta Temišvar - Pančevo

Ovaj putni pravac, kao deo prekogranične saradnje Rumunije i Srbije definisane dokumentom INTEREG IPA, zajednički ostvaruju Ministarstvo transporta Rumunije, kao vodeći partner, i Javno preduzeće "Putevi Srbije".

U Srbiji, dužina puta iznosi oko 75 km i biće izgrađen kao pun profil auto-puta sa 4 trake i sa projektovanom brzinom od 120 km/h. Nakon što se izgradi, ovaj auto-put će dopuniti nedostajući deo auto-puta E-70 između Srbije i Rumunije, odnosno vezu Koridora X u Srbiji sa Koridorom IV u Rumuniji. Planirani auto-put povezaće i dva značajna međunarodna aerodroma, u Beogradu i Temišvaru.

Takođe, ruralni deo ovog regiona, pogotovo manje razvijena područja, postaće atraktivna za strane direktne investicije, pa je realno da se očekuje i porast BDP-a. Naime, ovaj projekat imaće uticaj na izgradnju novih teretnih transportnih centara u Beogradu, pa se time stvara još jedan preduslov za brži razvoj Južnobanatskog regiona. Poznato je da je Južnobanatski okrug prvenstveno orijentisan na proizvodnju, preradu i pro-

(Nastavak na 26. strani)

Planiranje i projektovanje novog autoputa Temišvar - Pančevo	2017.			2018.			2019.			2020.		
	Učešće JPPS 15%	IPA EU	Ukupno	Učešće JPPS 15%	IPA EU	Ukupno	Učešće JPPS 15%	IPA EU	Ukupno	Učešće JPPS 15%	IPA EU	Ukupno
Generalni projekat	60.000	340.000	400.000	165.000	935.000	1.100.000						
Prostorni plan				15.000	85.000	100.000	60.000	340.000	400.000			
Idejni projekat				180.000	1.020.000	1.200.000	300.000	1.700.000	2.000.000	120.000	680.000	800.000
Upravljanje projektom	4.500	25.500	30.000	7.800	44.200	52.000	7.800	44.200	52.000	3.900	22.100	26.000
Ostalo	21.216	64.784	86.000	18.000	102.000	120.000	14.450	81.880	96.330	6.300	35.700	42.000
UKUPNO PO GODINI	85.716	430.284	516.000	385.800	2.186.200	2.572.000	382.250	2.166.080	2.548.330	130.200	737.800	868.000
U mil. din 1€=124,4 din	10,663	53,527	64,19	47,994	271,963	319,957	47,552	269,460	317,012	16,197	91,782	107,979

Strateški projekat u okviru INTEREG IPA Programa prekogranične saradnje Rumunija - Srbija. Izrada projektne tehničke dokumentacije za autoput Pančevo - granica sa Rumunijom. Svi iznosi su u €.

Naplatna stanica "Beograd"

kod Vrčina na državnom putu I-A reda br. 1 (autoput E-75)



Sredinom aprila 2017. godine, puštena je u rad **naplatna stanica „Beograd“** kod Vrčina na državnom putu I-A reda br. 1 (autoput E-75). Izmeštanje postojećeg Komplexa naplatne stanice „Beograd“ kod Bubanj Potoka na novu lokaciju usledilo je zbog ukrštanja Obilaznice oko Beograda sa državnim putem I A reda broj 1 (autoputa E-75). Saobraćajni plato nove naplatne stanice je u funkciji naplate putarine i na njemu se nalaze saobraćajne trake i ostrva sa kabinama i ostalim potrebnim sadržajima, nadstrešnica, kao i upravni objekat smešten na pasareli iznad platoa.

Kompleks nove naplatne stanice „Beograd“ ima 23 ulazno-izlazne trake, raspoređene u jednom nizu, za razliku od prethodne gde je 15 traka bilo raspoređeno u dva reda. Saobraćaj se na naplatnoj stanici „Beograd“ odvija na svim saobraćajnim trakama, osam traka iz pravca Beograda - dalje nje kartica i 15 traka iz pravca Niša - naplata putarine. Od 23 saobraćajne trake, 14 je predviđeno za izlaz, odnosno naplatu, dok je za ulazak na autoput planirano 9 traka, od čega su 3 trake reverzibilne i mogu da menjaju svoju namenu u periodima pojačanog intenziteta saobraćaja, čime se kap-

citet naplatnih traka može povećati sa 14 na 17 traka. Poredeći sa prethodnom naplatnom stanicom, uvećan je i broj saobraćajnih traka opremljenih sistemom za elektronsku naplatu putarine sa postojećih 9 na 20 saobraćajnih traka.

Propusna moć nove naplatne stanice Beograd iznosi oko 5300 vozila na sat, što je za 45% više od propusne moći stare naplatne stanice.

IRF i ASECAP o novoj naplatnoj stanici „Beograd“

O značaju naplatne stanice "Beograd" i veličini samog projekta, govori i činjenica da su Međunarodna putna Federacija ("International Road Federation" - IRF) i Evropska asocijacija auto-puteva pod naplatom (European Association of Operators of Toll Road Infrastructures - ASECAP) objavile na svojim Internet prezentacijama vest sa fotografijama o puštanju u saobraćaj kompleksa naplatne stanice Beograd kod Vrčina.

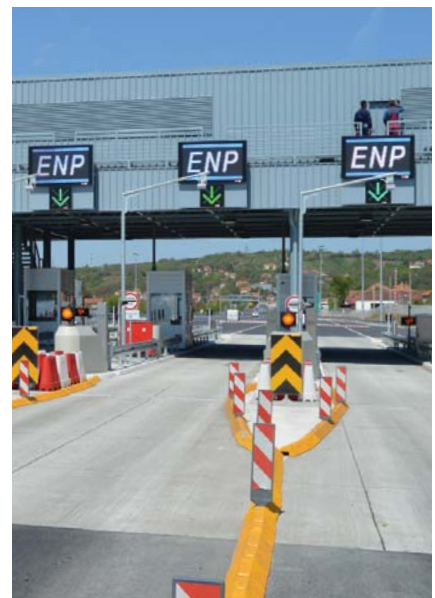




daju hrane. Dobra saobraćajna povezanost sa ekonomskim centrima od ključnog je značaja za dalji razvoj regiona, a novi auto-put, koji bi zaobišao urbana područja, svakako bi doprineo otvaranju novih industrijskih zona, iznad svega prehrambene industrije. Ukratko, jednim potezom, rečju - projektom, utiče se na celokupan razvoj i boljitak regiona.

Regionalne putne ose

U smislu daljih regionalnih integracija, u JP "Putevi Srbije" ističu svoju ulogu u procesu i poslovima koje vode resorna ministarstva na pridruživanju / potpisivanju Transportnog sporazuma sa EU i pregovaranja oko uključivanja u TEN-T.





Srbija aktivno učestvuje u Procesu stabilizacije i pridruživanja, a JP „Putevi Srbije“ od početka je aktivno uključeno u sve aktivnosti u vezi sa procesom pridruživanja Republike Srbije Evropskoj Uniji.

SEETO - Sveobuhvatna mreža, u perspektivi koja se otvara u okviru Trans-evropske Transportne mreže TEN-T, od strane EU, transformisaće se u deo Mediteranske ose i Orijent - istočne Ose.

Osim već navedenih projekata izgradnje prekograničnih pravaca, godina 2017. je navedena u planovima rada JP "Putevi Srbije", kao rok za završetak izrade regionalnog projekta za Zapadni Balkan.

Kao važan za učešće ističe se i evropski projekat "ECO ROADS", definisan za 2017. godinu. Svrha projekta je razmena

dobre evropske prakse u oblasti koja je pokrivena Direktivama Evropske Unije 2008/96/ES/ o bezbednom upravljanju putnom infrastrukturom i 2004/54/ES/ o tunelima.

U okviru ovog projekta planiran je pregled tunela dužine preko 500 metara, sa stanovišta bezbednosti saobraćaja ("Road Safety Inspection") koji će obaviti eksperti iz Evropske unije.

Nakon izvršenog pregleda tunela, sačinjeni izveštaj koji sadrži predloge mera za poboljšanje stanja tunela sa aspekta bezbednosti saobraćaja, ostaje upravljaču tunela i puteva. To, dalje znači da predložene mere daju dobre smernice upravljaču puta, u ovom slučaju JP "Putevi Srbije", kako da unapredi bezbednost saobraćaja na svim tunelima na teritoriji Republike Srbije u predstojećem periodu.

Projekat je ujedno i korisno iskustvo za buduće aktivnosti u vezi sa zakonodavnim okvirom koji će urediti ovu oblast i podići nivo bezbednosti u saobraćaju, kako je i predviđeno svim strateškim dokumentima Republike Srbije, a inženjerima koji se bave ovom oblašću dati priliku da se upoznaju i sarađuju sa najboljim evropskim stručnjacima, kao i da steknu iskustvo koje će im pomoći u budućem radu, kažu u JP "Putevi Srbije", na kraju razgovora za almanah "PUT Plus".



JP "Putevi Srbije"

Bulevar kralja Aleksandra 282
Beograd

Tel: +381 (0)11 30 40 700

office@putevi-srbije.rs

www.putevi-srbije.rs

Novi put oko ostrva Reunion

PROJEKAT PUN IZAZOVA



U srcu Indijskog okeana, Egis se našao na čelu najvećeg ikad postavljenog gradilišta na ostrvu Reunion: Novi put je infrastruktura gigantskih dimenzija od 12,5 km koja u sebi kombinuje nasipe i mostove na moru, i širi se, sve više se udaljavajući od zapadne obale...

Ovaj sasvim netipični projekat, koji zajednički finansiraju Francuska država, Evropska Unija i regija ostrva Reunion, vrednosti više od milijardu i po evra, od odlučujućeg je značaja za bezbednost njegovih korisnika i privredni razvoj ostrva. I to sa razlogom, jer će on predstavljati novi najpogodniji

put koji će povezati administrativnu prestonicu Saint-Denis sa trgovačkom lukom La Possession, na zapadnoj obali. On će zameniti aktuelni obalski put koji je postao previše opasan zbog čestih klizišta koja se javljaju duž litica.

Projektovan u formi digitalne makete, ovaj projekat poseduje sve karakteristike „high tech“ gradilišta koji nosi sa sobom velike izazove sa kojima se treba suočiti: veličinu i složenost objekata koji treba da budu sagrađeni na moru dubine između 5 i 12 metara daleko od obalskih litica, u zoni koja je veoma

Osnovni podaci puta oko ostrva Reunion

- Dužina: 12,5 km (od čega 5,3 km vijadukata i 6,7 km nasipa/molova)
- Autoputni profil: 2 x 4 trake (3 trake plus zaustavna traka u svakom pravcu, razdelni pojas)
- Referentna brzina: 90 km/h
- Predviđeni saobraćaj/protok vozila: 60000 vozila/dan

• Preduzeća zadužena za radove:

Vijadukt/nadvožnjak La Grande Chaloupe: Grupa Eiffage Travaux Publics, Razel-Bec, Saipem, NGE Contracting, Guintoli

Nasipi/molovi: Grupa GTOI, SBTPC, Vinci Construction Terrassement

Vijadukti / nadvožnjaci 5400 m: Grupa VINCI Construction Grands Projects, Dodin Campenon Bernard, Bouygues Travaux Publics, Demathieu Bard Construction.



izložena ciklonskim talasima, sa snažnom tendencijom da se integrišu svi izazovi vezani za zaštitu životne sredine i sa širokim spektrom sredstava koja treba mobilisati na licu mesta, kako u pogledu ekspertiza, tako i u pogledu znanja i veština.

Gradilišta na više frontova

U svojstvu konsultanta kome je povereno kompletno upravljanje projektom (EPCM), Egis sprovodi od 2011. godine različite operacije vezane za ovaj sveobuhvatni projekat. Osim projektovanja kompletne infrastrukture koja obuhvata nasipe, mostove i elemente putne geometrije, Egis je zadužen za izradu tenderske dokumentacije, rukovođenje projektom, nadzor nad izvođenjem radova, kontrolu rokova i troškova, geotehnička pitanja kako bi se garantovala stabilnost kako u temelju tako i u konstrukciji. Takođe, Egis je zadužen za inženjering u oblasti zaštite životne sredine. Konsultant je odgovoran i za opremu za upravljanje saobraćajem kako bi se korisnicima obezbedio odgovarajući protok i bezbednost, ali isto tako i za šinsku mrežu kako bi se kasnije mogla uraditi studija izvodljivosti koja bi se odnosila na kolektivni transport u relevantnoj zoni vozilima tipa tramvaja.

Na licu mesta, Egis integriše sva svoja znanja koja su od suštinskog značaja za uspešno upravljanje projektom. „Radimo na platformi, da bi se bolje koordinirale sve specijalnosti i da bi se moglo upravljati višestrukim interfejsom projekta. Direkcija projekta je u stalnom kontaktu sa direkcijom operative investitora, kako bi se moglo napredovati u procesu projektovanja kontinuirano, bez prekida. Tokom faze projektovanja, na projektu je radilo oko 60 ljudi, od kojih

je njih petnaestak bilo u direkciji projekta“ – pojašnjava Alain Gagey, direktor projekta u Egisu.

Gradilište je spoznalo svoj puni rast i kapacitet aktivnosti tokom 2016. godine, posebno posle isporuke „razdelnika La Possession“, koji se nalazi na zapadnom ulazu na novi obalski put. Naredne etape obuhvatiće postavljanje mosta „La Grande Chaloupe“ u proleće 2017, i nastavak radova na nasipima na izlazu iz grada Saint-Denis-a, na istoku La Grande Chaloupe-a, i naravno postepenu izgradnju mosta oko ostrva, koji će postajati sve vidljiviji na moru!



Završetak radova na ovom projektu je planiran za decembar 2018. godine.



EGIS

Egis je međunarodna grupacija prisutna u preko 100 zemalja, koja pruža usluge iz oblasti inženjeringa, struktuiranja projekata i operativnih usluga.

U oblasti inženjeringa i konsaltinga, Egis je prisutan u oblasti transporta, urbanizma, građevinarstva, industrije, vodoprivrede, životne sredine i energetike. U oblasti putne infrastrukture i aerodroma, njegova ponuda obuhvata još i razvoj projekata, kapitalne investicije, projekte po principu „ključ u ruke“, a osim toga učestvuje i u eksploataciji i u pružanju usluga koje uključuju mobilnost.

Sa svojih 13800 saradnika, od kojih 8300 radi u oblasti inženjeringa, Grupa je ostvarila u 2016. godini promet od 1,020 milijardi evra.

Egis je filijala sa sledećom vlasničkom strukturom: 75% francuski „Caisse des Dépôts“ i 25% menadžeri Partnera (Iosis Partenaires) i zaposlenih (FCPE - Fonds Commun de Placement d'Entreprise).

Egis d.o.o. Beograd

Trg Nikole Pašića 2

Beograd, Srbija

Tel/Fax: +381 11 30 31 888

www.egis-group.com



UPRAVLJANJE PUTNOM INFRASTRUKTUROM

Rešenje za prikupljanje i upravljanje podacima o putnoj infrastrukturi



Specijalizovano vozilo za snimanje puteva

Razvojem i popularizacijom uparivanja GPS i video tehnologije (Go-Pro, GPS auto kamere, mobilni telefoni – smartfoni...), uz postojanje nekoliko potpuno besplatnih dostupnih mapping servisa (Google Maps, Open street...), na tržištu su se pojavila konkretna softversko-hardverska rešenja koja omogućuju povezivanje video materijala i geolokacije, u vidu GPS trekking rešenja sposobnih da reprodukuju kompletne putanje sa povezanim video materijalom i ostalim podacima.

Ovakva tehnologija posebno je interesantna za potrebe pregleda i dokumentovanja različitih putnih pojava na dugačkim potezima, koje je

moguće efikasno prikupiti korišćenjem **specijalizovanih vozila**, pri brzinama vožnje koje ne ometaju redovno odvijanje saobraćaja. U isto vreme, brzine kre-

tanja ovih vozila prilagođene su prirodi podataka koji se prikupljaju. Primenom ovakve tehnologije moguće je prikupiti i precizno georeferencirati veliku količinu podataka o putnim pojavama, saobraćajnoj signalizaciji, putnoj opremi itd.

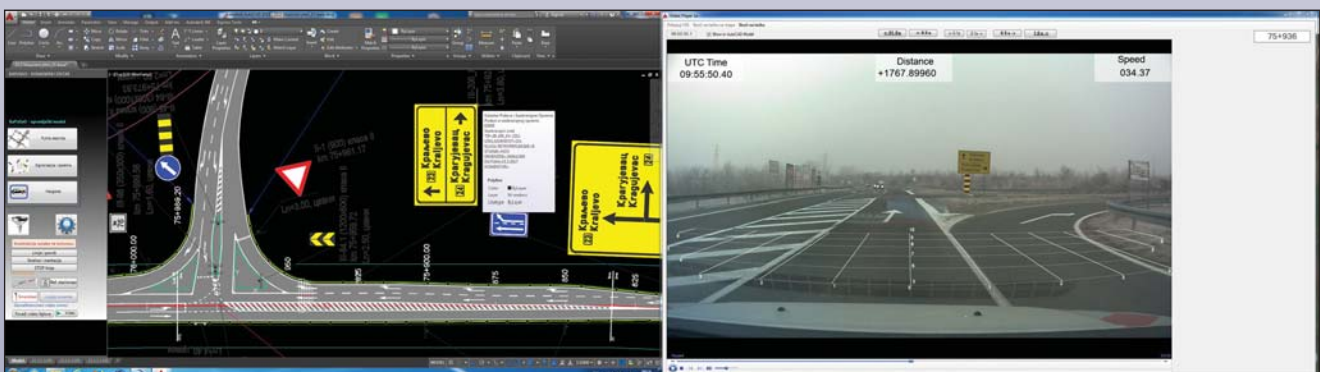
Za formiranje **putnog inventara**, kao matrica organizacije podataka, koristi se **Metodologija za formiranje i praćenje osnovne baze podataka o državnim putevima** (koju je izradilo preduzeće **S-projekt** iz Beograda).

Kao već godinama ustanovljeni standard za rad na izradi tehničke dokumentacije u putnoj privredi (kao i u praktično svim tehničkim disciplinama), upotreba CAD programa (AutoCAD, BricsCAD, Microstation...) smatra se i kod nas, a i globalno, de-fakto standardom bez koga se praktično i ne može realizovati nijedan iole ozbiljniji projekat iz bilo koje oblasti tehnike.

Prirodno, nametnula se potreba za zaokruženim softverskim rešenjem koje će omogućiti integraciju GPS video tehnologije sa CAD okruženjem, da bi se obezbedila mogućnost za ekonomičan i efikasan rad na obradi GPS i video podataka prikupljenih snimanjem na terenu, unutar CAD crteža.

Jedno ovakvo rešenje proizašlo je iz saradnje kompanija **Via Inženjering d.o.o. iz Novog Sada** i **CAD Solutions d.o.o iz Beograda**.

Plod ovakve saradnje izrodio je jedan sasvim **specifičan programski modul**, unutar programskog paketa



KaPuSaO (Katastar Puteva i Saobraćajne Opreme).

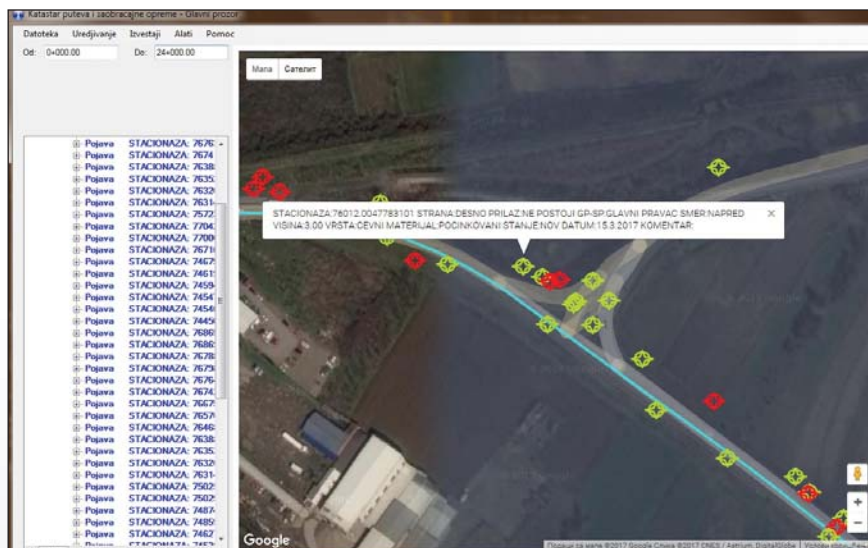
Povezivanje i georeferenciranje GPS video snimaka, sa CAD crtežima unutar specijalizovanog softverskog paketa **KaPuSaO**, razvijeno je prema specifičnim metodološkim i tehnološkim postavkama specijalizovanog vozila za snimanje puteva, koje je osmislio i usavršio stručni tim novosadske firme **Via Inženjering d.o.o.**

Povezivanje video snimka sa aktivnom deonicom puta unutar CAD crteža, obavlja se uz odabir posebno formatiranih fajlova sa podacima sa GPS prijemnika (Trimble R4) i GPS video kamera (VBOX), koji omogućuju kartiranje unutar CAD crteža uz postizanje **submetarske preciznosti**, na ovaj način snimljene podloge.

Video materijali koji se povezuju se deonicom, potiču od dva smera kretanja – unapred i unazad prema smeru stacionaže.

Nakon povezivanja svih podataka sa ranije definisanom deonicom puta, program omogućava otvaranje zasebnog korisničkog interfejsa sa prozorom za pregled video toka odabranog smera, kao i prozora sa prikazom lokacije na Google Mapama. Dok video tok teče u prozoru, prikazuje se jasan marker položaja u CAD crtežu, kao i položaj posebno kalibrisane končanice video kamere takođe unutar CAD crteža. Naravno, unutar prozora postoji i opcija za skakanje na željenu lokaciju koja se pokazuje direktno unutar CAD crteža, ili pak u Google Mapama, a za sve vreme rada sa video fajlom, AutoCAD je aktivan i moguće je slobodno crtanje i dalji rad u AutoCAD-u, bez potrebe pauziranja/zaustavljanja ili napuštanja prozora sa video fajlom.

Ovakvim praćenjem i georeferenciranjem video toka, i uz prepoznavanje po-



java sa video materijala, moguće je postići efikasnost u izradi i kartiranju podloga postojećeg stanja na terenu, bez presedana na domaćem tržištu.

Operator u programu ima slobodu i mogućnost da u svakom trenutku i na svakoj lokaciji, jednim od postojećih modula programskog paketa **KaPuSaO**, unese set podataka o inventarskoj jedinici (putni objekat, vertikalna signalizacija, priključak, itd.) sa preciznošću od desetak centimetara.

Nakon prikupljanja i kartiranja svih podataka ovakvom metodologijom, programom je moguće dalje eksportovati sve podatke o inventarskim jedinicama koje su obrađene, u XML format koji obezbeđuje fleksibilnost za dalji pregled i analizu podataka, bilo da je to unutar besplatne Google Earth aplikacije, ili specijalizovanog modula pomenutog programskog paketa (klijent aplikacije) za pregled i analizu podataka. Program nudi detaljni pregled unutar Google Maps prozora, koji grafički repre-

zentuje sve podatke, a aplikacija u pozadini asocira georeferencirani element sa svim pratećim inventarskim podacima definisanim metodologijom o bazi podataka državnih puteva.

Ovo predstavlja najefikasniji i najbrži način prikupljanja svih relevantnih podataka o postojećoj putnoj mreži (sve putne pojave definisane metodologijom, imovinski podaci, horizontalna i vertikalna saobraćajna signalizacija, itd.). U isto vreme, klijent aplikacija nije hardverski zahtevna te se može uz pomoć iste jednostavno, lako i brzo pristupiti svakom podatku koji je krajnjem korisniku (upravljajuću puta) potreban.

VIA INŽENJERING D.O.O.

Cara Uroša 3, 21000 Novi Sad

Tel: +381 21 6546 375

Fax: +381 21 6546 295

office@viainzenjering.com

www.viainzenjering.com



U saradnji sa **CAD Solutions**





Hidraulična veziva za puteve

Hidraulična veziva za puteve su gotovi proizvodi, fabrički proizvedeni i spremni za korišćenje prilikom isporuke. U zavisnosti od lokalnog iskustva i raspoloživosti proizvođača i materijala, koriste se različita hidraulična veziva za stabilizaciju gornjih i donjih nosećih slojeva, kao i za pripremu zemljišta (stabilizacija i poboljšanje tla).

Još u SFRJ kada se pri izradi cementom stabilizovane mešavine koristio cement kome su krajnje čvrstoće bile veće od 25 MPa, dolazilo je do pojave pukotina u stabilizovanom sloju kolovozne konstrukcije. Takve pukotine su se brzo reflektovale i na površinske slojeve kolovoza, pa se javila potreba za materijalom koji bi imao manje čvrstoće od čvrstoća tada postojećih cemenata na tržištu. Tada se u SFRJ započelo sa proizvodnjom i korišćenjem veziva koje je po tadašnjim propisima za cement nosilo oznaku HV 25. Primena ovog veziva se u tom periodu raširila po SFRJ, pa su se mnoge deonice pri izgradnji puteva i autoputeva stabilizovale ovim vezivom: put Beograd-Novi Sad-Subotica, veliki deo novog kolovoza autoputa Zagreb-Beograd-Niš, kao i više novih deonica magistralnih puteva.

Zbog svih pozitivnih iskustava sa upotrebom hidrauličnog veziva HV 25 u SFRJ tokom 70-ih i 80-ih godina XX veka, Popovačka cementara je još 2008. godine počela sa proizvodnjom hidrauličnog veziva za puteve HRB 12.5.

Standardom SRPS EN 13282-1:2015 je propisana mogućnost za proizvodnju četiri različite klase hidrauličnih veziva za puteve, koje se razlikuju po jačini delovanja i koriste se za stabilizaciju različitih slojeva kolovoza:

Klasa otpornosti	Čvrstoća pri pritisku, u MPa		
	posle 7 dana	posle 28 dana	
E 2	≥ 5,0	≥ 2,5	≤ 32,5
E 3	≥ 10,0	≥ 22,5	≤ 42,5
E 4	≥ 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5
E 4-RS	≥ 16,0	≥ 32,5	—

CRH (Srbija) d.o.o. proizvodi dva tipa ovog veziva, hidraulično vezivo za puteve E2, odnosno HRB 12.5 i hidraulično vezivo za puteve E4, odnosno HRB 32.5.

- Hidraulično vezivo za puteve E2 se koristi za spravljanje stabilizovane mešavine koja se koristi za izradu nosećeg sloja kolovozne konstrukcije. Stabilizovana mešavina predstavlja homogenu mešavinu najčešće drobljenog kamenog agregata sa odgovarajućom količinom veziva i vode, sabijena do maksimalne zbijenosti.

- Hidraulično vezivo za puteve E4 se uglavnom koristi za spravljanje stabilizovane mešavine koja se koristi za pripremu i stabilizaciju zemlji-





Rekonstrukcija deonice autoputa Beograd - Niš

šta, kao i za poboljšanje karakteristika tla pre izrade kolovozne konstrukcije. Stabilizovana mešavina predstavlja homogenu mešavinu tla ili šljunka sa odgovarajućom količinom veziva i vode, sabijena do maksimalne zbijenosti.

Hidraulično vezivo za puteve E2 se najčešće koristi za stabilizaciju donjeg nosećeg sloja kolovoza koji predstavlja deo kolovozne konstrukcije koji se nalazi između gornjeg nosećeg sloja i posteljice. Vezivo E4 se uglavnom koristi za stabilizaciju zemljanih materijala u posteljici (npr. les) u specifičnim uslovima gde postoje velika opterećenja.

Pored optimalnih početnih i krajnjih čvrstoća, bitna karakteristika veziva E2 je i optimalan početak vezivanja. Osnovni uslovi koje vezivo E2 mora da zadovolji su: što manje skupljanje pri vezivanju što mu omogućava manji i sporiji razvoj toplote hidratacije, dobra obradivost, kao i otpornost na hemijske i atmosferske uticaje. Kroz praksu je ustanovljeno da je za izradu stabilizacije veoma važna ujednačenost kvaliteta samog veziva, što jeste jedna od osnovnih karakteristika oba CRH veziva za puteve.

Vezivo za stabilizaciju nosećeg sloja kolovoza E2 je korišćeno u izgradnji ili rekonstrukciji više deonica različitih kolovoznih konstrukcija, kao što su rekonstrukcije više deonica autoputa Beograd-Niš, magistralnog puta Paraćin-Zaječar itd. kao i za izgradnju nekoliko deonica na autoputu Niš-Dimitrovgrad, odnosno Istok - E 80.



Stabilizacija puta

Što se tiče rekonstrukcija, danas se sve češće rade rekonstrukcije starih kolovoza izgrađenih od vezanih ili nevezanih granuliranih materijala. Uz korišćenje savremenih mašina, stabilizacije se mogu raditi na licu mesta recikliranjem slojeva postojećeg kolovoza. Na ovaj način se postižu velike uštede iz razloga što se obično preko 90% materijala nalazi i obrađuje na licu mesta.

Za upotrebu hidrauličnih veziva E2 i E4 primarna su prethodna ispitivanja, odnosno laboratorijsko određivanje prethodnog sastava stabilizovane mešavine, kao i postizanje zahtevanih kriterijuma kvaliteta. Sva ispitivanja se moraju obaviti u akreditovanim laboratorijama, prema važećim tehničkim uslovima propisanim za izgradnju puteva i SRPS standardima.

Sem ispunjenja kriterijuma kvaliteta iz tehničkih uslova koji se tiču pritisne čvrstoće nakon 28 dana, prilikom projektovanja mešavine mora se voditi računa i o njenoj homogenosti. Takođe, veoma je važno da se i ugradnja stabilizovane mešavine obavlja po propisanim uslovima, kao i da se stabilizovani sloj nakon ugradnje propisno zaštiti i neguje.



CRH (Srbija) d.o.o.

35254 Popovac bb, Srbija

Tel: +381 35 572 200

Fax: +381 35 572 207

general-info@rs.crh.com

www.crhserbia.com

PRINCIPI PRIMENE KRUŽNIH RASKRSNICA

na vangradskim putevima

Piše:

Dr Mihailo Maletin, dipl. inž. građ.

Red. prof. Građevinskog fakulteta
Univerziteta u Beogradu (penz.)

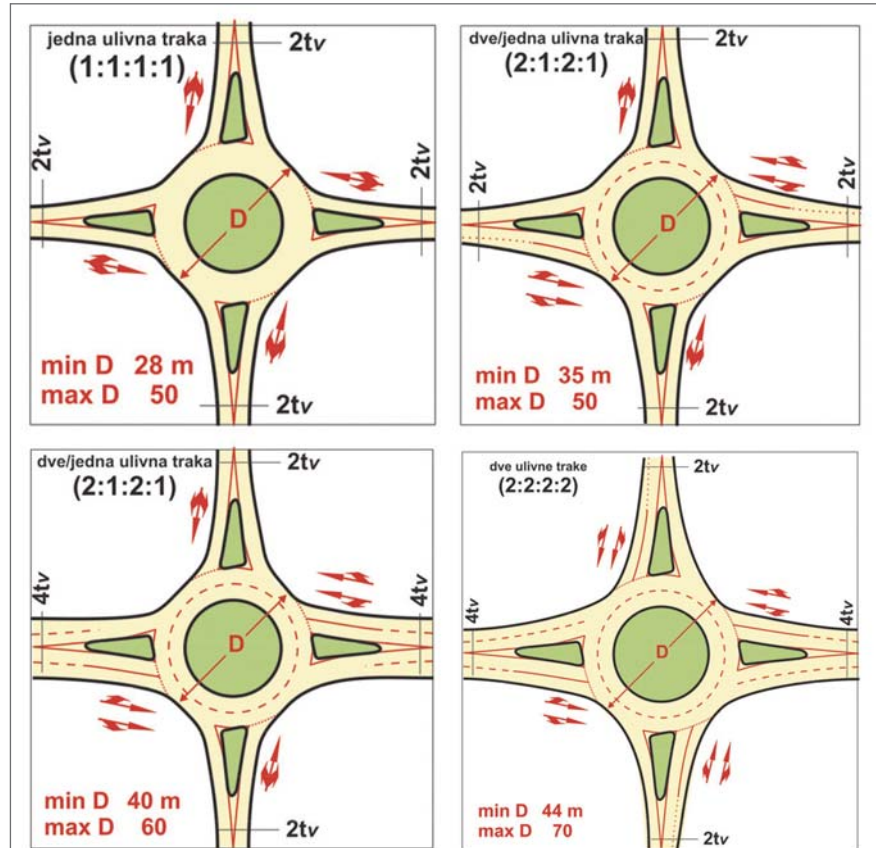
1. Uvod

Površinske kružne raskrsnice na vangradskim putevima imaju dugu istoriju primene ali kao raskrsnice sa preplitanjem tokova, odnosno, sa kružnim po-deonikom velikog prečnika. U novije vreme primenjuju se kružne raskrsnice manjih prečnika sa ulivanjem i izlivanjem tokova pre svega u gradskim područjima ali i na deonicama puteva izvan grada. Vangradске kružne raskrsnice funkcionišu na isti način kao i gradske i projektuju se uz poštovanje istih polaznih pravila te se ovaj članak usmerava na specifičnosti koje su posledica različite strukture korisnika kao i uslova vožnje deonicama puteva izvan grada.

2. TIPOLOGIJA

Slično kao i kod gradskih kružnih raskrsnica, razlikuju se tri tipa vangradskih kružnih raskrsnica razvrstanih po kriterijumu broja ulivnih traka po presečnim pravcima (sl. 1). Takozvane mini raskrsnice prečnika $D < 26$ m, karakteristične za lokalnu gradsku putnu mrežu, ne primenjuju se kod vangradskih puteva.

Dve ulivne vozne trake su obavezne kod putnih profila sa više od ukupno dve vozne trake (tzv. Međuprofil) a ukoliko to zahteva merodavno saobraćajno opterećenje, dve ulivne vozne trake se formiraju proširenjima u širem području uliva. Što se tiče izlivnih vozniha traka obično je dovoljna jedna izlivna traka mada je moguće projektovati i dve izlivne vozne trake. Ukoliko bilo koji priključni pravac zahteva dve ulivne trake onda je obavezno projektovati dvotračni kružni kolovoz.



Sl. 1 Tipologija kružnih raskrsnica na vangradskim putevima

Prema Pravilniku o uslovima koje sa aspekta bezbednosti saobraćaja moraju da ispunjavaju putni objekti i drugi elementi javnog puta (Službeni glasnik RS br. 50, Beograd, 2011), tip površinske kružne raskrsnice obično zavisi od ranga presečnih pravaca kao što je prikazano na sl. 2. Odstupanje od ovog pravila je moguće samo ako postoje argumentovani dokazi, a pre svega, merodavno saobraćajno opterećenje priključnih pravaca.

Sl. 2 Područje primene površinskih kružnih raskrsnica na vangradskim putevima

		PRISTUPNI PUT		SABIRNI PUT		VEZNI PUT		DALJINSKI PUT	
		PP-l	PP-p	SP-p	SP-r	VP-r	VP-m	DP-m	DP-d
PRISTUPNI PUT	PP-l								
	PP-p								
SABIRNI PUT	SP-p								
	SP-r								
VEZNI PUT	VP-m								
	VP-r								
DALJINSKI PUT	DP-m								
	DP-d								

1:1:1:1 (yellow area)
1:2:1:2 (orange area)
2:2:2:2 (red area)

indirektno priključivnje kroz putnu mrežu
izuzetno dozvoljeno formiranje raskrsnice u zavisnosti od saobraćajnog opterećenja
napomena: kod autoputeva i puteva za brzi motorni saobraćaj obavezna primena denivelisanih raskrsnica

3. OSNOVNI PROJEKTNI ELEMENTI I USLOVI PRIMENE

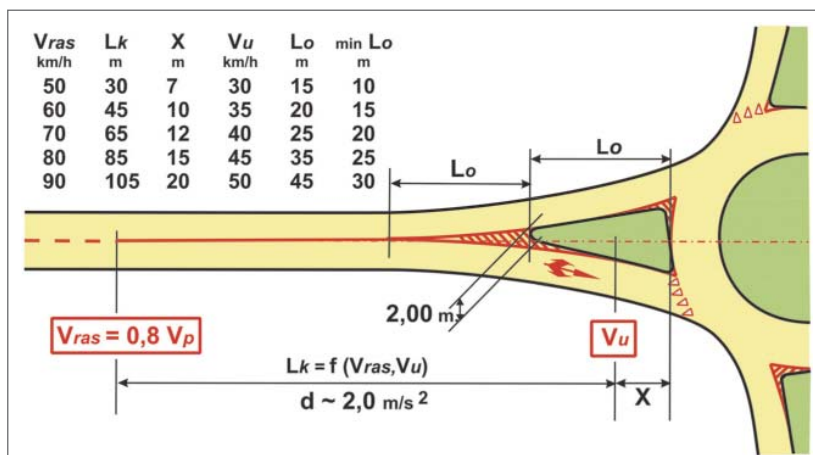
Zbog zahteva spoljne preglednosti i konstruktivnih uslova, Pravilnikom su definisani granični elementi situacionog i nivelacionog plana putne deonice za lokaciju površinske raskrsnice: pravac i infleksiona tačka kao i dovoljni radijus horizontalne krivine u situacionom, odnosno, podužni nagib i radijusi vertikalnih krivina u nivelacionom planu deonice. Za razliku od gradskih kružnih raskrsnica, prinudno smanjenje brzina vozila je značajno veće te se posledično zahteva i veća dužina usporavanja (srednje usporenje $d = 2,0 \text{ m/s}^2$) kao i dužina (X) sortiranja vozila i dužina razdelnog ostrva (L_o). Standardne dužine zavise od projektne brzine vozila na prilazu raskrsnici ($V_{ras} = 0,8 V_p$) i prikazane su na sl. 3.

Kod vangradskih kružnih raskrsnica po pravilu se primenjuje tzv. maksimalno usmeravanje tokova uliva/izliva; drugi nivoi usmeravanja se mogu primeniti samo na nižim rangovima u izuzetnim slučajevima (npr. prostorna ograničenja) i/ili kod rekonstrukcije postojeće klasične raskrsnice. Granični uslovi geometrije uliva i izliva prikazani su na sl. 4. Ovičenje ostrva za razdvajanje izliva i uliva kao i kružnog podeonika izvodi se standardnim ivičnjakom visine 12 cm.

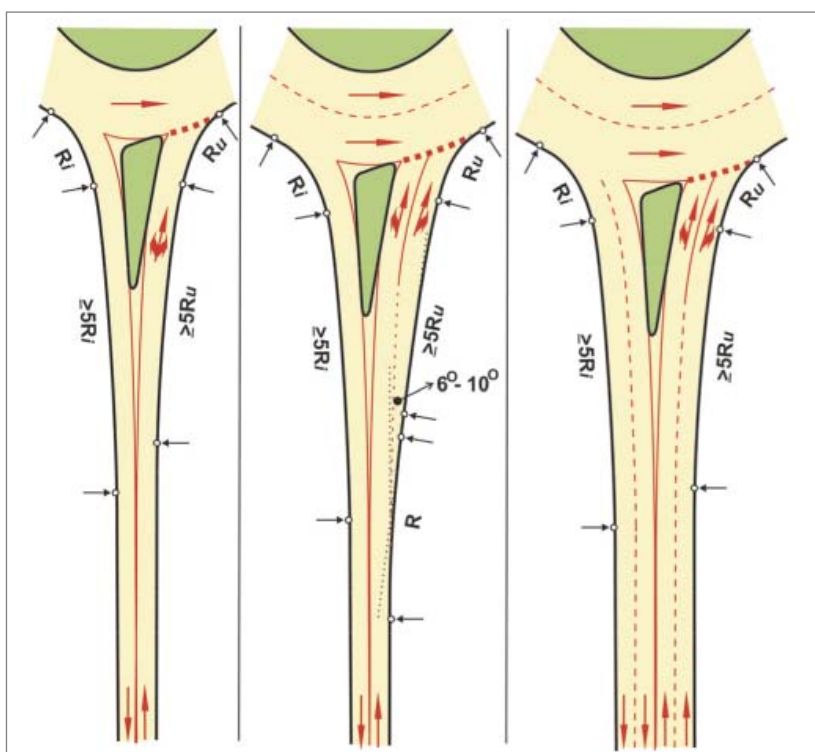
Na sl. 5 prikazane su standardne vrednosti elemenata jednotračnih i dvotračnih kružnih raskrsnica na vangradskim putevima kao i širine kružnog kolovoza; širina kružnog kolovoza uključuje i obostrane ivične linije od 10+10 cm.

Metodološki postupak projektovanja je identičan sa gradskim raskrsnicama i podrazumeva iste projektne provere a naročito:

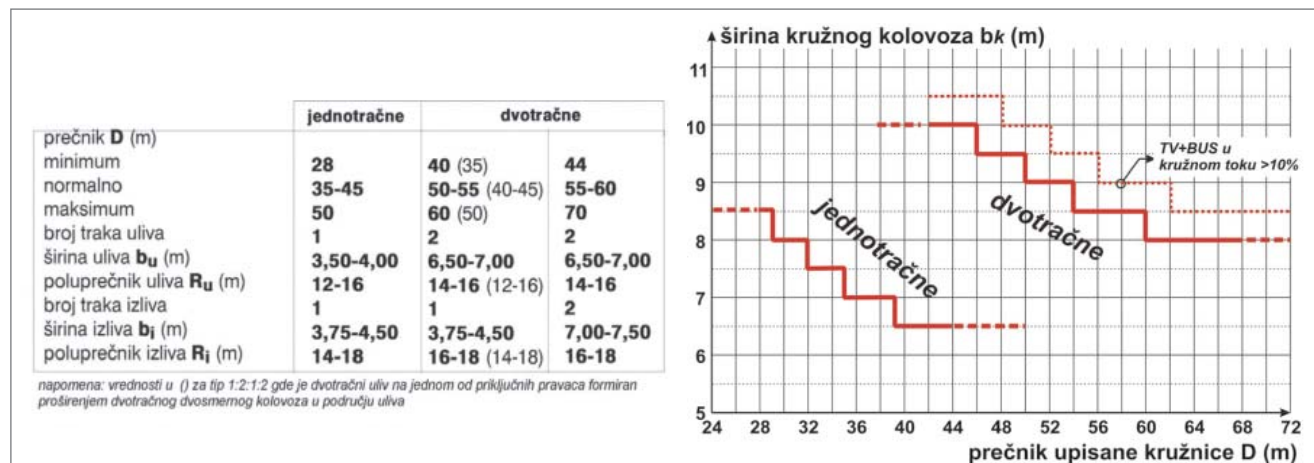
- propusna moć i nivo usluge,
- prohodnost uliva, izliva i kružnog toka za merodavno vozilo,
- homogenost brzina vozila u području uliva, izliva i kružnog toka,
- spoljna i unutrašnja preglednost.



Sl. 3 Merodavne brzine i standardne dužine elemenata priključka površinskih kružnih raskrsnica na vangradskim putevima



Sl. 4 Usmeravanje tokova uliva/izliva, standardna geometrija i horizontalna signalizacija priključka površinskih kružnih raskrsnica na vangradskim putevima



Sl. 5 Standardni geometrijski elementi i širine kružnog kolovoza površinskih kružnih raskrsnica na vangradskim putevima

Standardna horizontalna i vertikalna signalizacija jednostrane kružne raskrsnice prikazana je na sl. 6; po pravilu nema pešaka i/ili biciklista i stanica javnog prevoza. Kako se kod vangradskih puteva pešaci i/ili biciklisti vode van kolovoza i to sa jedne strane puta, ukoliko je potrebno pešački i/ili biciklistički prelazi se uvek javljaju samo na po jednom priključku svakog od putnih pravaca a stanice javnog prevoza u skladu sa Pravilnikom. U zoni pešačkog prelaza neophodno je postaviti odgovarajući saobraćajni znak. Kod dvostranih kružnih raskrsnica neophodno je dopuniti horizontalnu signalizaciju u zoni uliva i kružnog kolovoza kao što je prikazano na sl. 6. Položaj saobraćajnih znakova vezan je za vrednosti merodavnih dužina (Lk, Lo, X) koje su funkcija brzine $V_{ras} = 0,8 V_p$, odnosno, projektne brzine deonice puta.

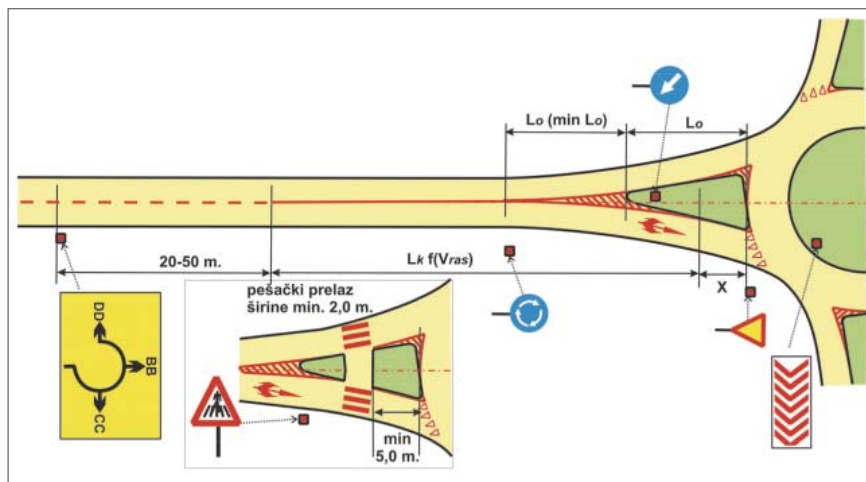
Usled postojanja diskontinuiteta uslova kretanja vozila, brzina vozila u kružnom toku je značajno niža u odnosu na računsku brzinu deonice puta ($V_k = 0,5 - 0,4 V_r$). U noćnim uslovima vožnje nije moguće postići dovoljnu osvetljenost farovima vozila te se kružne raskrsnice na vangradskim putevima obavezno moraju osvetliti. Svetiljke se postavljaju na ulivnoj strani priključka i spoljnoj strani kružnog kolovoza; obostrani raspored svetiljki može biti neophodan kod većih širina profila. Obavezni položaj svetiljki (sl. 7) saglasan je vrednosti merodavne dužine razdelnog ostrva (Lo) u području uliva i, na kružnom kolovozu, u sredini odstojanja između susednih uliva i izliva. Na osnovu provere nivoa osvetljenosti definišu se položaji dodatnih svetiljki kružne raskrsnice (sl. 7).

4. POSEBNI USLOVI KOD KOJIH SE PREPORUČUJE PRIMENA

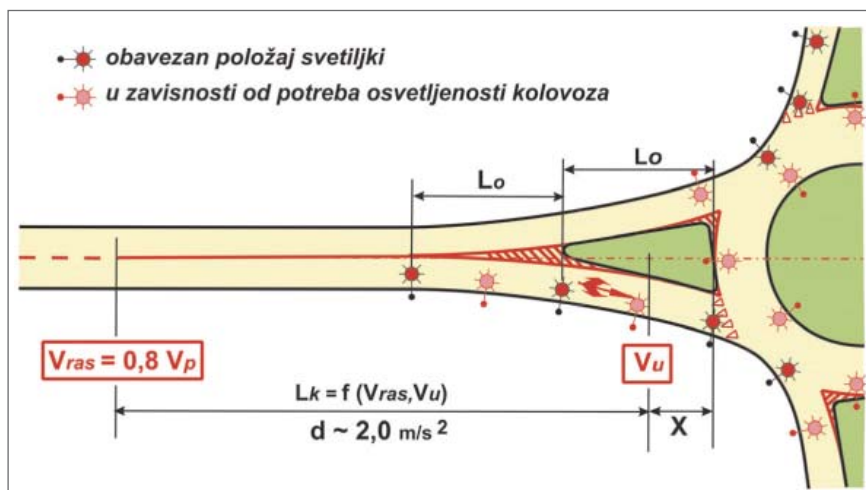
Prinudno smanjenje brzina vozila prilikom prolaska kroz kružnu raskrsnicu, pored uvećanja propusne moći i nivoa sigurnosti saobraćaja, u posebnim uslovima ima i dodatne pozitivne efekte na vangradskim putevima. Radi se pre svega o deonicama gde se bitno menjaju uslovi saobraćaja u odnosu na tzv. slobodnu deonicu vangradskog puta.

4.1. Prolaz vangradskog puta kroz naseljeno mesto

Granice naseljenog mesta su identične granicama Generalnog urbanistič-



Sl. 6 Standardna horizontalna i vertikalna signalizacija jednostrane površinske kružne raskrsnice na vangradskim putevima



Sl. 7 Osnovna pravila za osvetljenje jednostrane površinske kružne raskrsnice na vangradskim putevima

saobraćajno težište	LOKALNO	PODRUČNO	REGIONALNO	DRŽAVNO ^(a) (MAKROREGIONALNO)	
stanovnika	500 - 10 000	10 000 - 50 000	50 000 - 100 000	100 000 - 300 000	> 300 000
PRISTUPNI PUT	TEHNIČKA UPUTSTVA za gradske saobraćajnice				
SABIRNI PUT					
VEZNI PUT					
DALJINSKI PUT					
	PRAVILNIK				
	deonica puta prilagođena potrebama naselja		u posebnim uslovima deonica puta prilagođena potrebama naselja		
	<small>(a) broj stanovnika u kontinualno urbanizovanom području</small>				

Sl. 8 Generalni stav o odnosu vangradskog puta i naselja

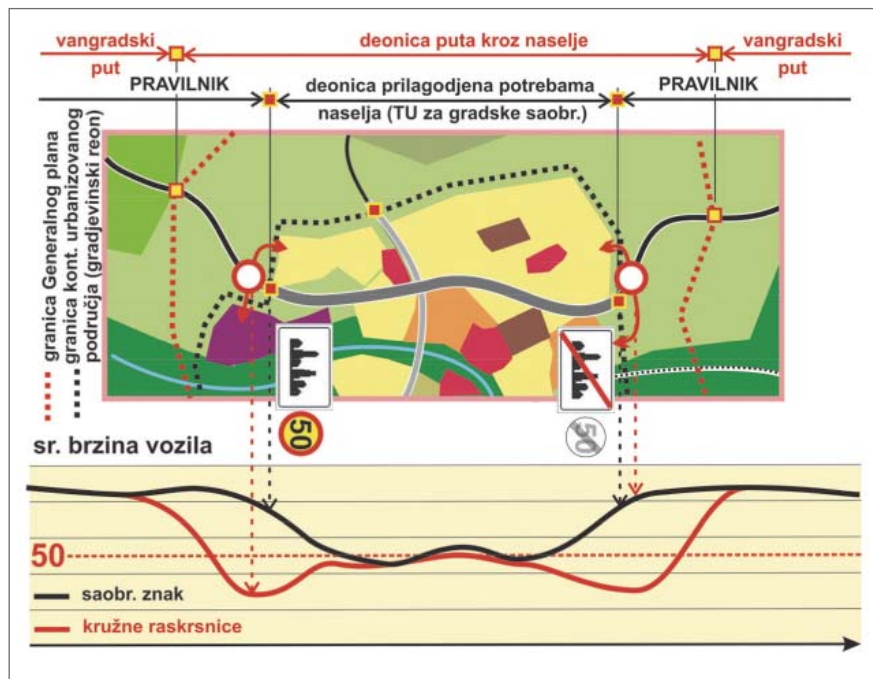
kog plana i svaka deonica puta unutar granica plana se smatra deonicom prolaza kroz naseljeno mesto. Ukoliko ovakva deonica ne preseca granicu postojeće ili planirane kontinualne urbanizacije (tj. granicu građevinskog reona),

što je slučaj kod obilaznica, ona se planira, projektuje i gradi prema pravilima za vangradski put. Međutim, ukoliko put prolazi ili ulazi u područje kontinualne urbanizacije onda se takva deonica mora prilagoditi potrebama na-

selja (npr. pešaci, biciklisti, svetlosna signalizacija, javni prevoz, parkiranje itd.) te se planira, projektuje i gradi po pravilima za gradske saobraćajnice (Tehnička uputstva za projektovanje povr-

šinskih raskrsnica (PGS-PR/07), Građevinski centar, Beograd, 2010).

Generalni stav o odnosu puta i naselja prikazan je na sl. 8.



Sl. 9 Vangradске kružne raskrsnice na krajevima deonice puta prilagođene potrebama naselja kao efikasno upozorenje vozačima na promenu uslova odvijanja saobraćaja

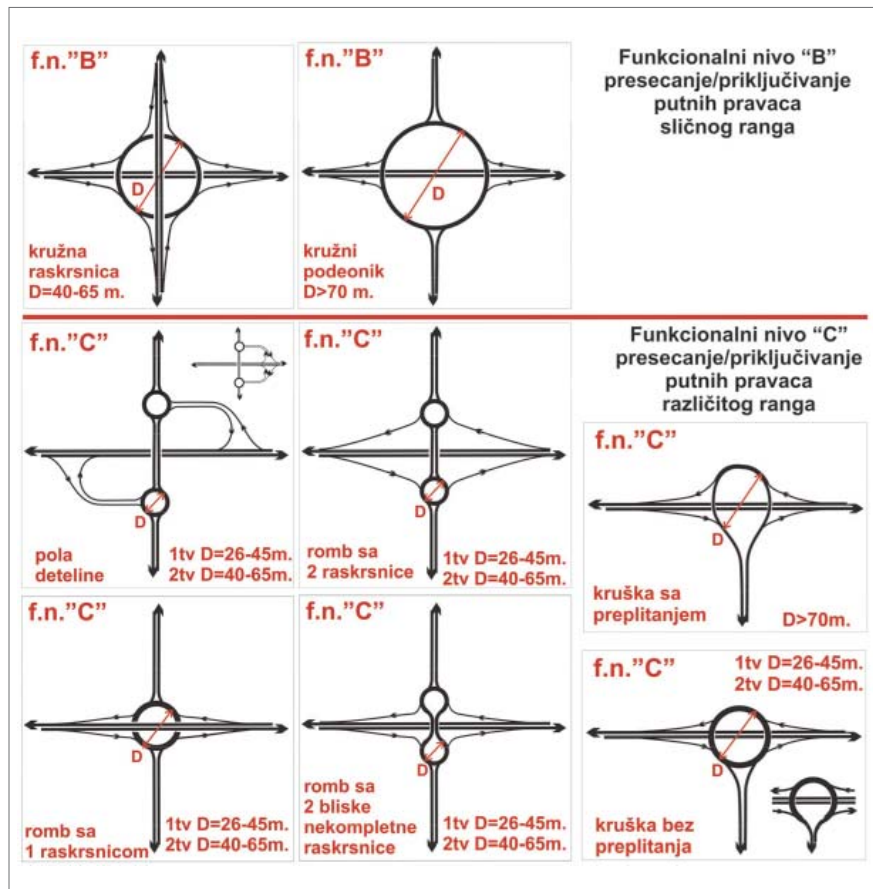
Deonica puta unutar granica građevinskog reona suštinski menja uslove kretanja vozila u odnosu na slobodnu deonicu vangradskog puta. Saobraćajnom signalizacijom vozači se upozoravaju na ulazak u naseljeno mesto i ograničenje brzine (sl. 9) koje bi vozači morali uvek poštovati što nije uvek slučaj u stvarnosti. Postavljanjem vangradskih kružnih raskrsnica na oba kraja takve deonice, svi vozači prunudno smanjuju brzinu, čak i ispod maksimalno dozvoljene za naseljeno mesto, što je veoma efikasno upozorenje vozačima (objektivno 100%) na promenu uslova odvijanja saobraćaja. Odluka o vrsti raskrsnica (klasične ili kružne) na gradskoj deonici podleže kriterijumima koji važe za urbana područja.

4.2. Denivelisane raskrsnice vangradskih puteva sa kružnim raskrsnicama

Denivelisane raskrsnice kategorisane su u tri funkcionalna nivoa; funkcionalni nivo A podrazumeva presecanje ili priključivanje putnih pravaca istog, i to najvišeg ranga te nije moguće primeniti kružne raskrsnice kod takvih koncepcija čvorova. Funkcionalni nivo B (sl. 10) se formira na presecanju (ili priključivanju) puteva sličnog ranga; u slučaju denivelacije oba direktna pravca sva skretanja se odvijaju kroz kružnu raskrsnicu u posebnom građevinskom nivou ili, ako se deniveliše samo jedan od priključnih pravaca (glavni pravac), onda se sporedni pravac i rampe priključuju na kružnu raskrsnicu velikog prečnika ($D > 70$ m).

Denivelisane raskrsnice kod presecanja ili priključivanja putnih pravaca različitog ranga i/ili režima tokova (autoputevi, dvotračni putevi) pripadaju funkcionalnom nivou C gde se jasno uočavaju glavni i sporedni pravac; primena površinskih kružnih raskrsnica dolazi u obzir samo na sporednom pravcu. Kako kružne raskrsnice prinudno smanjuju brzinu kretanja vozila, slično kao i kod prolaza puta kroz naseljeno mesto, efikasno upozoravaju vozače na promenu režima saobraćaja (autoput, dvotračni put). Ove raskrsnice se projektuju uz poštovanje svih pravila koja važe za površinske vangradске kružne raskrsnice uz iste projektne zahteve i provere.

U novije vreme u nekim zemljama (npr. Švedska) primenjuje se denivelisana raskrsnica tipa romb sa dve bliske nekompletne površinske kružne raskrsnice



Sl. 10 Tipologija denivelisanih raskrsnica na vangradskim putevima sa sekundarnom kružnom raskrsnicom

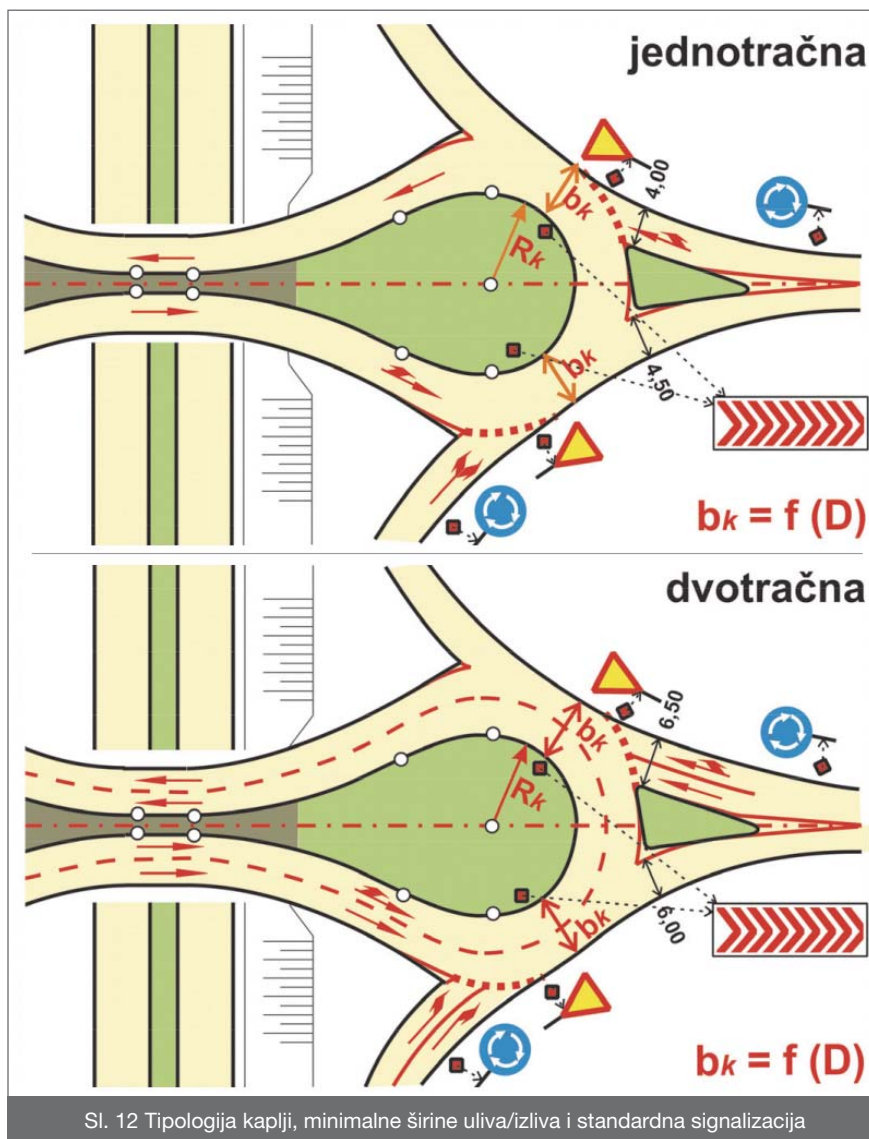
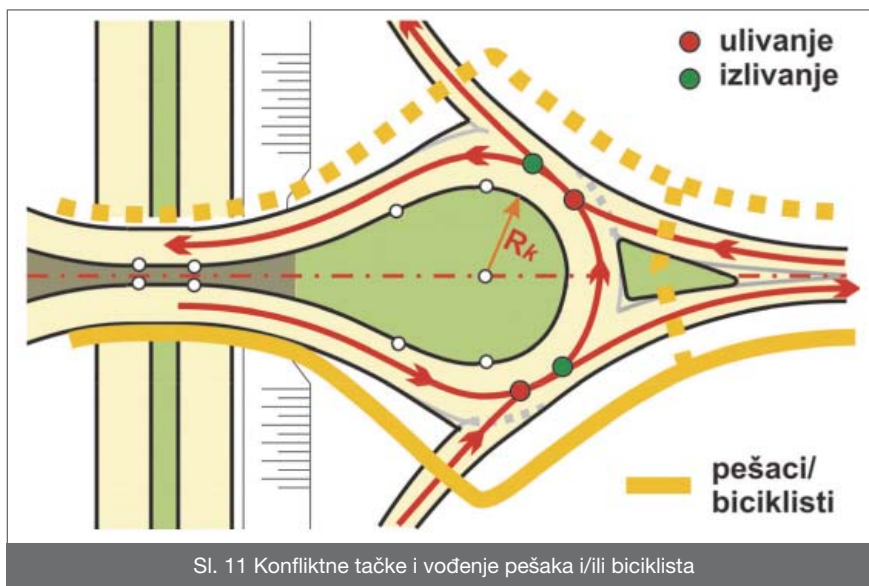
tzv. kaplje (sl. 10). Iskustva u primeni su veoma pozitivna; pored uvećanja nivoa bezbednosti saobraćaja zauzima se jako malo prostora bez umanjena protočnosti i bitnijeg pogoršavanja uslova vožnje. Stoga se ovaj koncept detaljnije prikazuje u ovom članku uz očekivanje da će se primenjivati i kod nas.

Kod primene ovog koncepta smanjuje se broj kolizionih tačaka na dve ulivne i dve izlivne tačke kod jednostranih kružnih kolovoza (sl. 11) te kriterijum homogenosti brzina ima sekundarni značaj. Pešaci i/ili biciklisti se mogu voditi samo sa jedne ili pak sa obe strane u zoni raskrsnice kad je neophodno projektovati i pešački/biciklistički prelaz u zoni uliva sporednog pravca.

U zavisnosti pre svega od merodavnog saobraćajnog opterećenja, mogu se javiti jednostrane i dvotračne kružne raskrsnice (sl. 12). Dvotračne kaplje se projektuju ako je ispunjen jedan od uslova: sporedni pravac ima više od ukupno dve vozne trake (tzv. međuprofil), opterećenje uliva sporednog pravca ili priključne rampe zahteva dve ulivne vozne trake. Projektni elementi kao što su npr. minimalne širine uliva/izliva sporednog pravca date su na sl. 12; širina kružnog kolovoza je funkcija prečnika upisane kružnice. Horizontalna i vertikalna signalizacija kao i polazna pravila obaveznog osvetljenja slična su kao i kod površinskih vangradskih kružnih raskrsnica.

Budući da se radi o relativno bliskim raskrsnicama, kolovoz između njih mora biti razdvojen po smerovima čak i kod jednostranih kaplji kako bi se sprečio nehotični ulazak vozila u suprotni smer (sl. 13); posledično, minimalna širina jednosmernog kolovoza je 5,50 (5,00) m. Kaplje trebaju biti što je moguće bliže ($3 - 5 R_k$ od ivice kolovoza glavnog pravca) kako bi se zauzeo minimum prostora a dve kaplje funkcionisale skoro kao jedna kružna raskrsnica. Minimalna širina uliva i izliva priključnih rampi (sl. 13) odgovara minimalnoj širini direktnih rampi; ukoliko je neohodno uliv se može proširiti do vrednosti koja odgovara dvotračnom ulivu.

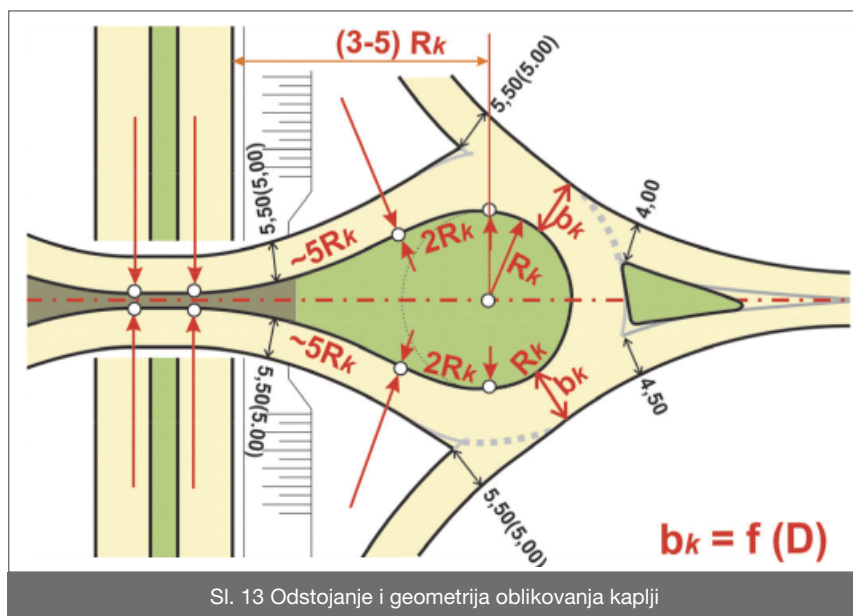
Standardne elemente situacionog plana kaplji čini kombinovana krivina od tri poluprečnika bez prelaznica ($R_k - 2R_k - \sim 5R_k$) koja odgovara realnoj trajektoriji vozila koja se kreću kapljom. Suženje (ili proširenje) kolovoza od širine kružnog kolovoza (b_k) na širinu kolovoza između raskrsnica izvodi se postepeno na delu krivine polupre-



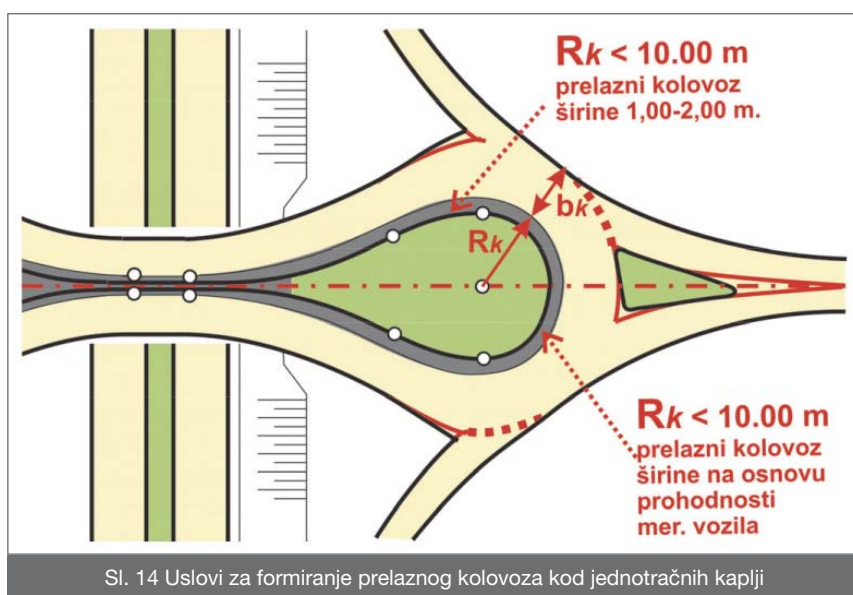
čnika $2R_k$ i, po potrebi $\sim 5R_k$. Površina kružnog podeonika se ozelenjava a deo razdelne trake na objektu (ili ispod objekta) se popločava.

Provera prohodnosti merodavnog vozila (ili vozila većih od merodav-

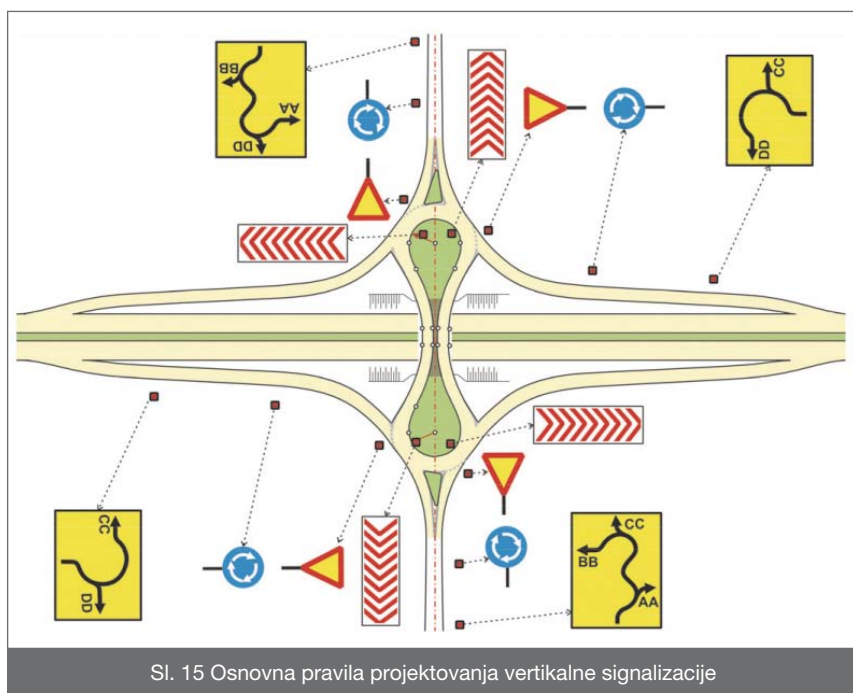
nog) može ukazati na potrebu da se izvede tzv. prelazni kolovoz od drugačijeg materijala. Po pravilu je to neophodno kod jednostranih kaplji malog prečnika ($D < 35$ m) koji daju poluprečnik kružnog podeonika



Sl. 13 Odstojanje i geometrija oblikovanja kaplji



Sl. 14 Uslovi za formiranje prelaznog kolovoza kod jednostranih kaplji



Sl. 15 Osnovna pravila projektovanja vertikalne signalizacije

$R_k < 10,00$ m (sl. 14). Širina prelaznog kolovoza u zoni R_k određuje se na osnovu trajektorije krive prohodnosti merodavnog vozila sa postepenim suženjem u zoni $2R_k$ na širinu od 1,00–2,00 m. Zbog vizuelnog kontinuiteta, konstrukciju prelaznog kolovoza treba produžiti i na razdelni pojas između jednosmernih kolovoza.



Vertikalna signalizacija (sl. 15) je slična kao na površinskim kružnim raskrsnicama s tim što položaj saobraćajnih znakova treba primeriti merodavnoj brzini (V_rR) direktne rampe denivelisane raskrsnice.

5. ZAKLJUČAK

Kružne raskrsnice na vangradskim putevima se javljaju kao racionalno rešenje u pogledu povećanja propusne moći i unapređenja sigurnosti saobraćaja. Budući da one uzrokuju prinudno i značajno smanjenje brzina vozila, njihovu primenu kod novogradnje ili pri rekonstrukciji puteva treba proveriti projektnim istraživanjima kako bi se stvorila pouzdana stručna osnova za donošenje odluka.

Budući da je niz principa i pravila identičan sa kružnim raskrsnicama u gradskim uslovima, u okviru ovog članka prikazane su specifičnosti planiranja i projektovanja kružnih raskrsnica na vangradskim putevima. Posebno su istaknute prednosti koje takve raskrsnice imaju kod prolaska puta kroz naseljeno mesto i u okviru denivelisanih raskrsnica na vangradskim putevima. Detaljnije je prikazan i koncept romba sa dve bliske nekompletne kružne raskrsnice koji je razvijen u novije vreme i nailazi na sve veću primenu u praksi. ■

Javno preduzeće „Autoputevi Republike Srpske“ d.o.o. Banja Luka nastavlja realizaciju velikih infrastrukturnih projekata u Republici Srpskoj

NOVI KILOMETRI ZA BOLJU BUDUĆNOST



U protekloj 2016. godini, JP „Autoputevi RS“ d.o.o. Banja Luka u mrežu autoputeva Republike Srpske „uknjižilo“ je novih 36,6 kilometara autoputa, zahvaljujući završetku izgradnje dionice autoputa „9. januar“ Banja Luka - Doboj, na pravcu od Doboja do Prnjavora.

Završetak dionice autoputa „9. januar“ Banja Luka - Doboj, na pravcu od Banje Luke do Prnjavora, početak realizacije projekta izgradnje autoputa na Koridoru Vc kroz Republiku Srpsku, finalizacija pregovora sa kineskim partnerima o izgradnji autoputeva na nekoliko prioritarnih pravaca, te konačan početak gradnje mosta preko rijeke Save, ključne su aktivnosti Javnog preduzeća „Autoputevi Republike Srpske“ u 2017. i prvoj polovini 2018. godine.

U protekloj 2016. godini, JP „Autoputevi RS“ d.o.o. Banja Luka u mrežu autoputeva Republike Srpske „uknjižilo“ je novih 36,6 kilometara autoputa, zahvaljujući završetku izgradnje dionice auto-

puta „9. januar“ Banja Luka - Doboj, na pravcu od Doboja do Prnjavora. Dionica je svečano puštena u saobraćaj 11. septembra 2016. godine, a od 26. decembra 2016. godine, počela je i naplata putarine na pomenutom pravcu.

Podsjećamo, izgradnja dionice autoputa „9. januar“ na pravcu od Doboja do Prnjavora, započela je u kasnu jesen 2012. godine, dok su intenzivniji radovi otpočeli u proljeće 2013. godine. Uprkos katastrofalnim poplavama, koje su 2014. godine zahvatile Republiku Srpsku i donijele niz nepredviđenih okolnosti, koje su se, neminovno, odrazile i na sam tempo izgradnje autoputa, posao je priveden kraju u ljeto 2016. godine. Izvođač radova bio je konzorcijum, sačinjen od firmi „Integral inženjering“ Laktaši i „Granit“ Skoplje, koji grade i drugu dionicu autoputa, na pravcu od Banje Luke do Prnjavora.

Prve reakcije korisnika novog autoputa više su nego zadovoljavajuće, jer je riječ o saobraćajnici, urađenoj po najnovijim evropskim standardima, koja osim osjetnog skraćanja vremena putovanja između Prnjavora i Doboja, znatno utiče i na nivo bezbjednosti saobraćaja.

COKS - Centar za održavanje i kontrolu saobraćaja



Početak januara 2017. godine u rad je pušten prvi Centar za održavanje i kontrolu saobraćaja (COKS) u Republici Srpskoj. Riječ je o jednom od naj-

važnijih objekata, izgrađenom u mjestu Kladari, nadomak Doboja, iz kojeg je omogućen neprestan uvid u stanje na putu i praćenje odvijanja saobraćaja u realnom vremenu. Na 16.000 m² smješteno je sve ono, bez čega je u današnjem vremenu nemoguće zamisliti bezbjedno i nesmetano odvijanje saobraćaja na autoputu. Naime, u objektima COKS smješteno je stručno osoblje i kompletna infrastruktura za logističku podršku, odnosno garaže, mehanizacija, interna benzinska stanica, prostorija za smještaj osoblja i tome slično. Centralno mjesto je kontrolna soba, iz koje se uspostavlja komunikacija sa učesnicima u saobraćaju, a kojima se pomoću savremene tehnologije, pruža pravovremena informacija o mogućim i stvarnim prijetnjama po bezbjednost saobraćaja.

Kao što mu samo ime kaže, osnovna funkcija COKS-a je kontrola i upravljanje saobraćajem na autoputu, što će uticati na povećanje bezbjednosti učesnika u saobraćaju, a time i na harmonizaciju saobraćajnih tokova. Važno je naglasiti da će saobraćaj na dionici autoputa „9. januar“ od Prnjavora do Doboja, pod nadzorom biti 24 sata dnevno, 365 dana u godini, putem savremenog saobraćajnog informacionog sistema i video nadzora, koji osiguravaju stalan protok informacija sa cijele dionice autoputa i njihovu obradu u kontrolnom centru.

U dogleđnoj budućnosti, pod budnim okom operatera i drugog stručnog osoblja COKS-a biće i dionica Koridora Vc, koji prolazi kroz Republiku Srpsku, odnosno autoput Doboj – Vukosavlje.

U sklopu COKS-a nalaze se i drugi objekti neophodni za upravljanje i održavanje autoputeva: upravna zgrada za kontrolu bezbjednosti saobraćaja, radionice, benzinska pumpa, garaže za vatrogasna vozila i teretna vozila, parking i ostali pomoćni objekti. Osim u Kladarima, sličan objekat biće izgrađen i u Laktašima, a iz njega će pod budnim okom stručnih službi biti dionica autoputa

„9. januar“ od Banje Luke do Prnjavora, kao i autoput E 661 Gradiška - Banja Luka.

Dionica autoputa „9. januar“ Banja Luka - Prnjavor



Budući COKS u Laktašima, samo je jedan od objekata, čija je gradnja u punom jeku na dionici autoputa „9. januar“ na pravcu od Banje Luke do Prnjavora. Zahvaljujući povoljnim vremenskim prilikama, koje su obilježile početak ovogodišnje građevinske sezone, izvođač radova nastavio je sa izgradnjom 35,3 kilometra duge dionice na pravcu od Banje Luke do Prnjavora. Prvi dani proljeća donijeli su i prve kilometre asfalta na pravcu od vijadukta „Mahovljani“ do laktaškog sela Drugovići, u ukupnoj dužini od oko 8 kilometara. U jesen 2016. godine, prvi kilometri asfalta položeni su na skoro šest kilometara autoputa, na pravcu od Prnjavora prema Banjoj Luci. Namjera Izvođača, u narednom periodu, jeste i završetak spoja Mahovljanske petlje sa početkom autoputa Banja Luka - Doboj.

Radovi na ovom pravcu započeli su 1. septembra 2014. godine, a na pomenu toj dionici biće izgrađeno 52 objekta. Jedan od većih objekata na ovoj dionici je most „Vrbas“, koji se nalazi između trećeg i četvrtog kilometra autoputa. Osim toga, na ovoj dionici u toku je izgradnja vijadukta „Mahovljani“, koji se nalazi na samom početku trase autoputa.

Intenziviraju se radovi na iskopu u zoni tunela u Potočanima. Takođe, namjera Izvođača je da u što kraćem periodu završi radove na izmještanju magistralnog puta Banja Luka - Prnjavor na potezu od cca 1,2 km u mjestu Drugovići.

Koridor Vc

S obzirom na to da je rok za završetak izgradnje dionice autoputa „9. januar“ na pravcu od Banje Luke do Prnjavora

kraj kalendarske godine, JP „Autoputevi RS“ d.o.o. Banja Luka intenzivno pripremaju realizaciju novih projekata, a među prvima bi trebalo da bude dionica budućeg autoputa na Koridoru Vc kroz Republiku Srpsku, koja bi trebalo da spoji izgrađeni autoput „9. januar“ sa gradom Dobojem. Riječ je o dionici, dužoj šest kilometara, na kojoj je predviđena izgradnja i dvije petlje, što bi trebalo da bude finansirano kroz kreditni sporazum sa Evropskom bankom za obnovu i razvoj.



U 2017. godini, JP „Autoputevi RS“ d.o.o. Banja Luka namjeravaju da sprovedu sve neophodne pripreme aktivnosti, kako bi mogao da bude raspisan međunarodni tender za izbor izvođača radova, te da bi isti mogli da budu i izabrani do kraja godine. Ukoliko sve bude teklo po planu, već na proljeće 2018. godine trebalo bi da počnu prvi radovi na Koridoru Vc kroz Republiku Srpsku.

Kineski partneri

Koridor Vc jedan je od pravaca, za čiju su realizaciju ozbiljno zainteresovani i kineski partneri. No, da li će se sa potencijalnim kineskim partnerima ući u ozbiljnije pregovore o pomenutom pravcu, još nije definisano u potpunosti, kao što je slučaj sa nekim drugim dionicama, za koje su interes iskazale kineske kompanije.

Naime, najdalje se u pregovorima otišlo sa kompanijom „Sinohidro“, koja je zainteresovana za izgradnju dionice autoputa Banja Luka - Mliništa, u prvoj fazi od Glamočana do Puta AVNOJ-a, nadomak Mrkonjić Grada, ukupne dužine 62 kilometra. Urađena je studijska i projektna dokumentacija, potpisan i komercijalni ugovor sa kompanijom „Sinohidro“ i sve je to prosljeđeno kine-

skoj „Eksim banci“ na analizu, kako bi se moglo pristupiti završnim pregovorima o kreditiranju.

Uporedo sa kompanijom „Sinohidro“, JP „Autoputevi RS“ d.o.o. Banja Luka intenzivno pregovara o realizaciji projekta izgradnje autoputa na pravcu od Banje Luke do Prijedora, dužine oko 80 kilometara. Za ovaj putni pravac zainteresovana je kineska kompanija „China Shandong International Economic & Technical Cooperation Group LTD“, koja bi ovaj projekat realizovala putem koncesije.

Most Sava

Iako Republika Srpska već godinama unazad ima obezbjeđen novac, a krajem prošle godine ispunila je sve svoje obaveze i pribavila odgovarajuće dozvole i saglasnosti, izgradnja mosta preko rijeke Save, kod Gradiške, koji bi autoput E 661 Gradiška - Banja Luka spojio sa autoputem Beograd - Zagreb, ni u 2017. godini, po svemu sudeći neće početi. „Krivac“ je, ponovo, zvanični Zagreb, koji iako pritisnut od strane Evropske komisije i Evropske investicione banke, nije uspio da ispuni svoj dio obaveza, kako bi 2016. godina mogla da bude iskorištena za raspisivanje tendera i izbor izvođača radova, već je to ostavljeno da se pripremi i sprovede u ovoj godini. Naime, EK je navela da Hrvatska može da računa na novac iz evropskih fondova, čime bi bila finansirana izgradnja njihove polovine mosta i 9,5 kilometara priključne saobraćajnice od mosta do čvora „Okučani“. Hrvatska, međutim, tvrdi da će do kraja ove godine sporovoditi ostale aktivnosti, neophodne za realizaciju ovog projekta, kako bi u 2018. godini mogli da raspišu tender. Republika Srpska, sa svoje strane spremna je da pripremi tendersku dokumentaciju, kako se na to ne bi gubilo vrijeme u idućoj godini, te da se što prije krene u proceduru izbora izvođača radova, kako bi već sa prvim danima nove sezone 2018. godine započeli radovi na realizaciji ovog projekta.

JP "Autoputevi Republike Srpske" d.o.o. Banja Luka

Ul. Vase Pelagića br. 10,
78000 Banja Luka
Tel: +387 51 233 680, 233 670
Fax: +387 51 233 700
info@autoputevirs.com
www.autoputevirs.com



Sa građevinskog i organizacionog aspekta radi se o zahtevnom projektu, jer se istovremeno grade autoput i regionalni put koji će zameniti postojeći glavni put G1-9, na čijoj trasi se trenutno gradi autoput.

RADOVI NA POSLEDNJOJ SLOVENAČKOJ DEONICI AUTOPUTA PYHRN U PUNOM JEKU

DRI upravljanje investicij je najveće inženjersko i konsultantsko preduzeće u Sloveniji koje za različite javne i privatne naručioce organizuje i vodi postupke u svim fazama investicije - od njene ideje pa do konačne realizacije. Sveobuhvatnu ponudu konsultantskih i inženjerskih aktivnosti, DRI zaokružuje specijalizovanim studijama, istraživačkim zadacima, procenama i analizama.

Izgradnja deonice autoputa od Draženaca do međunarodnog graničnog prelaza Gruškovje, poslednjeg dela slovenačke deonice autoputa Pyhrn, trenutno je najveći projekat u oblasti autoputeva, preduzeća DRI upravljanje investicij, d.o.o. Posle uspešno sprovedenih postupaka za dobijanje građevinske dozvole i dodelu građevinskih i drugih radova, DRI u skladu sa ugovorom za konsultantske i inženjerske usluge vrši nadzor nad izgradnjom deonice u dužini od 13 kilometara, čiji završetak se predviđa 2018. godine.

Deonica autoputa Draženci-Gruškovje, na kojoj su građevinski radovi počeli 2015. godine, predstavlja poslednju nedostajuću deonicu mreže autoputeva između graničnog prelaza sa Austrijom (Šentilj) i Hrvatskom (Gruškovje). U skladu sa kategorizacijom radi se o delu autoputa A4 Slivnica-Hajdina (Draženci)-Gruškovje (hrvatska granica), koji se u Slivnici odvađa sa autoputa A1 Šentilj (granica sa Austrijom)-Maribor-Ljubljana-Koper.

Dužina deonice iznosi 13,03 km, a gradi se na trasi sadašnjeg glavnog puta

G1-9 koji će se u celini ukinuti. U sklopu investicije biće izgrađen paralelni regionalni put u dužini od 13,9 km, koji će zameniti postojeći glavni put G1-9 i istovremeno će vršiti funkciju puta za povezivanje mesta pored trase autoputa i za pristup okolnim zemljištima.

Izvođači su sa radovima, koji su podeljeni u dve etape – prva je duga 7,26 km, a druga 5,77 km, počeli juna 2015. godine. Pošto se izvođenje radova obavlja pod saobraćajem, gradnja određene etape vrši se u dve faze.

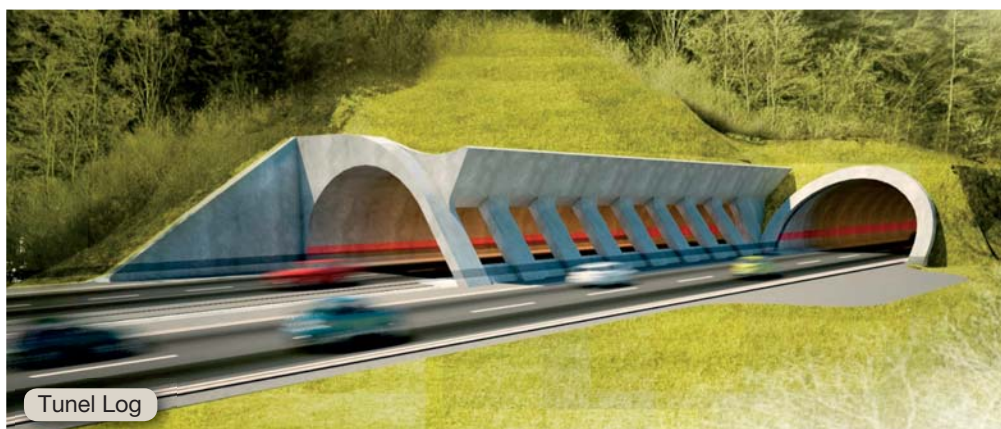
Prva faza obuhvata dogradnju postojećeg glavnog puta - izgradnju polovine autoputa, pri čemu se saobraćaj nesmetano odvija postojećim glavnim putem. U toj fazi izvode se i sva ukrštanja preko novog autoputa (nadvožnjaci, podvožnjaci, mostovi) za obezbeđivanje poprečnog saobraćaja preko današnjeg glavnog puta. Druga faza predviđa preusmeravanje saobraćaja na novoizgrađe-

nu polovinu autoputa i dogradnju druge polovine autoputa. Tako je krajem septembra 2016. već pušten saobraćaj na prva tri kilometra polovine autoputa od odvajanja Draženci prema Gruškovju, a tokom decembra 2016. na ukupno sedam kilometara novog autoputa između Draženaca i Podlehnik. Takvo saobraćajno uređenje važiće i u ovogodišnjoj turističkoj sezoni.

U okviru gradnje autoputa biće izgrađeni i brojni objekti, među njima i 7 nadvožnjaka, 3 podvožnjaka, 2 podzemna prolaza (prolaz za bicikliste i pešake i prolaz za životinje), 9 mostova na autoputu i 15 na devijacijama, tunel Log i tri priključka.

Deonica autoputa ima na početnom delu predviđenu jednaku projektnu brzinu od 130 km/h kao prethodna već izgrađena deonica autoputa Slivnica-Draženci, na koju se nadovezuje. U nastavku deonice autoputa, od priključka Zakl do graničnog prelaza Gruškovje, projektna brzina biće 110 km/h.

Celokupna vrednost projekta, procenjena na osnovu potvrđenog investicionog programa, iznosi 251,31 mil. EUR (zajedno sa PDV-om i troškovima finansiranja); od toga će DARS d.d. iz sopstvenih sredstava obezbediti 71,3 miliona EUR, kredit EIB iznosi 113,42 miliona EUR, EU sredstva TEN-T (za projektovanje) iznose 3,23 miliona



Tunel Log



Probijanje tunela Log

EUR, a EU sredstva (kohezioni fondovi) su obezbedena u visini od 63,53 miliona EUR.

Sa završetkom deonice, čija gradnja se u celini vrši u skladu sa terminskim planom, biće uspostavljena potpuna autoputna veza na jednoj od ključnih evropskih magistrala u pravcu sever-jug.

Tunel Log, koji će biti izgrađen u okviru izgradnje deonice autoputa Draženci-Gruškovje, jedini je tunel na podravskom autoputu na deonici između odvajanja Slivnica (Maribor) i Gruškovja na granici sa Hrvatskom (deonica u dužini od 33 km).

Desna cev tunela je zajedno sa portalnom konstrukcijom duga 199 metara, pri čemu je dužina podzemnog iskopa 106 metara. Dužina leve cevi zajedno sa portalima iznosi 147 metara, a dužina podzemnog iskopa je 104 metra.

Izvođač je sa izgradnjom tunela, koja se vrši prema takozvanoj novoj austrijskoj metodi, počeo sredinom avgusta 2016. godine. Kod prosečne brzine napredovanja radova na iskopu od tri metra na dan, krajem 2016. su probijene obe tunnelske cevi. Geotehnički uslovi izgradnje bili su prilično nezahtevni; kamen, kroz koji ide tu-

nel, je miocenski klastit (peščari, argilošisti i laporci). Prognozirane su dve prelomne zone koje nisu bitno ometale radove odnosno nisu bile posebno izražene na terenu.

Trenutno se u desnoj cevi vrši ugradnja hidroizolacije i armatura za sekundarnu oblogu. Ispred tunela je pripremljena podloga za izradu sekundarne obloge. U levoj cevi se ugrađuje beton za punjenje u oblasti kolovozne konstrukcije. Ispred tunela su izrađene temeljne ploče za obe galerije na desnoj cevi.

Ukupno je iskopano oko 24.100 m³ u tunnelskim cevima i oko 47.200 m³ materijala u oba iskopa. Uglavnom je to materijal za ugradnju u nasipe, a deo će se upotrebiti i za zasipanje portalnih konstrukcija i galerija.

Širina kolovoza u jednoj cevi tunela sa dve trake biće 10,5 metara (traka za preticanje i vozna traka po 3,75 metara, zaustavna traka 2,5 metra i ivična traka 0,5 metara).

INFO TAČKA



Investitor projekta **DARS d.d.** je sa namerom upoznavanja javnosti tokom izgradnje deonice autoputa u opštini Podlehnik uspostavio info tačku, gde su građanima, medijima, stručnoj i drugoj javnosti na raspolaganju informacije o projektu. Izgradnja autoputa vrši se pod saobraćajem, zato je informisanost lokalnog stanovništva, njihova tolerantnost i razumevanje, kao i otvorena komunikacija među svim učesnicima izuzetno bitni za uspešno izvođenje projekta. Na info tački izvode se brojne prezentacije projekta, a jednom mesečno su vrata otvorena za sve koji imaju bilo kakva pitanja u vezi sa projektom.



Most Dići



PO EVROPSKIM STANDARDIMA

Institut za puteve AD Beograd osnovan je 1950. godine, sa zadatkom da na naučnoj osnovi proučava i predlaže rešenja za izgradnju, održavanje i popravku puteva i mostova. Godine 1972. se integriše sa Zavodom za studije i projektovanje puteva i mostova „Trasa”, čime je stvoren današnji Institut za puteve. Svojim naučnim i stručnim kadrom, modernom opremom i stečenim iskustvom za 67 godina postojanja, izrastao je u jedan od vodećih instituta u regionu u oblasti svog delovanja.

U tom periodu, delatnost Instituta za puteve se bazirala na istraživanjima iz oblasti saobraćaja, ekonomije, investicija i istraživanja u domenu svih vrsta projektovanja objekata niskogradnje i inženjerskih konstrukcija, zaštite životne sredine, geotehnike, geologije, tla, građevinskih materijala (asfalt, beton, komponentni materijali i aditivi), laboratorijskih ispitivanja, kontrole kvaliteta, kao i sertifikacije proizvoda (frakcionisanog kamenog agregata za beton i asfalt).

Danas, Institut za puteve se bavi izradom tehničke dokumentacije (generalni, idejni i projekti za dobijanje građevinske dozvole, projekti izvedenog stanja i dr.) za autoputeve, puteve svih kategorija, gradske saobraćajnice, aerodromske piste, čvorišta, petlje, mostove, tunele i

druge objekte, kolovoze, ostale infrastrukturne objekte, prateće objekte vezane za puteve i dr.

Pored rada u zemlji (Srbiji i bivšoj Jugoslaviji), Institut za puteve je svoje usluge pružao i u Libiji, Iraku, Rusiji, Egiptu, Alžiru, Gabonu, Kongu, Angoli, Zimbabveu, Keniji, Zambiji, Maleziji, Jordanu i drugim zemljama.

Pored navedenog, stručnjaci Instituta za puteve su uključeni u izradu:

- svih vrsta studija,
- analiza,
- ekspertiza,
- standarda,
- tehničkih propisa u oblasti saobraćaja,
- geotehnike,

- održavanja i upravljanja putevima i ulicama,
- tehnologije izvođenja,
- menadžment-sistema,
- projekata zaštite životne sredine.

Aktivnosti Instituta za puteve obuhvataju i:

- ispitivanja građevinskih i ostalih materijala,
- formiranje i izradu kompletnih baza podataka o putevima, tunelima, mostovima, aerodromima i gradskim saobraćajnicama, objektima, kolovozu, terenu, materijalima i dr.
- izradu patentne dokumentacije za merena vozila i opremu, novousvojene postupke i procedure poboljšanja postojećih i usvajanja novih, kao i sve druge inovacije u naučno-istraživačkim oblastima delatnosti Instituta,
- primenu novih tehnologija u planiranju održavanja i građenja puteva, objekata i gradskih saobraćajnica, te vršenje stručnog nadzora,
- specijalizacije i usavršavanje kadrova iz svoje delatnosti putem organizacije savetovanja, simpozijuma, kurseva i drugih naučnih aktivnosti i izdavanja časopisa i monografija,
- savremeno praćenje, prikupljanje, si-



Tunel Brančić



Tunel Brančić - izlazni portal



stematizovanje i publikovanje naučno-stručne građe iz domena delatnosti Instituta.

Stručnjaci Instituta za puteve učestvuju na brojnim naučnim i stručnim skupovima u zemlji i inostranstvu sa radovima iz oblasti tekuće i savremene problematike, kao i dostignućima u oblasti zaštite životne sredine upotrebom sekundarnih sirovina (leteći pepeo, zgura, strugani asfalt) u postupcima reciklaže.

Institut za puteve poseduje i održava sertifikate SRPS ISO 9001 od 1998. godine, a SRPS ISO 14001 i SRPS OHSAS 18001 od 2014. godine - izdate od strane austrijskog sertifikacionog tela Quality Austria. Obim sertifikacije je: istraživački rad u oblasti putnog inženjerstva, laboratorijsko ispitivanje putno-građevinskog materijala, geološko-geotehnička istraživanja, izradu geodetskih podloga, studije i analize saobraćaja i zaštite životne sredine, stručni nadzor, laboratorijsko ispitivanje, projektovanje: puteva, gradskih saobraćajnica, mostova, tunela, aerodroma i drugih inženjerskih objekata; ekspertiza tehničke dokumentacije i objekata u eksploataciji, delatnost sertifikacije proizvoda.

U oblasti projektovanja, Institut za puteve je do sada bio angažovan na izradi kompletne projektno-tehničke dokumentacije (Generalni, Idejni i Glavni projekti) sa pratećim Studijama na preko 5.000 km autoputeva (državni putevi IA reda), uključujući i prateće objekte (tunele, mostove, potporne konstrukcije i dr.) od čega su značajniji projekti na putnim pravcima Koridora X, autoputa

U sastavu Instituta za puteve AD Beograd deluje sertifikaciono telo za sertifikovanje kamenog agregata za asfalt i beton prema EN45011.

E-763 Beograd-Južni Jadran i E70/75 Obilaznice Beograda kao i oko 14.000 km magistralnih i regionalnih saobraćajnica (državni putevi IB, IIA i IIB reda).

U oblasti stručno tehničkog nadzora i kontrole radova na izgradnji i održavanju puteva, značajni poslovi su uključivali nadzor nad građenjem saobraćajnica i pratećih objekata (mostovi, tuneli, potporne konstrukcije i dr.) Koridora X sa kracima Xb i Xc, autoputa E-763 Beograd-Južni Jadran (FIDIC ugovori), rehabilitacije državnih puteva I i II reda, kao i na održavanju mreže državnih puteva I i II reda.

U oblasti geologije i geotehnike, Institut za puteve je osposobljen za obavljanje projektno - istraživačkih radova neophodnih za potrebe planiranja, projektovanja, izgradnju i eksploataciju objekata, posebno objekata niskogradnje, odnosno putnih saobraćajnica. U okviru ove delatnosti, Institut za puteve insistira na vodećoj ulozi u primeni naučno - istraživačkog i visokostručnog rada. U neke od važnijih referenci spadaju:

- geotehnički uslovi za izgradnju oko 2000 km autoputeva i 5000 km magistralnih i regionalnih puteva;
- geotehnička istraživanja za izgradnju putnih objekata, tunela (preko 100) i mostova (preko 700);
- geotehničke podloge za uslove planiranja i izgradnju objekata raznih namena, preko 500 lokacija i objekata;
- geotehnička istraživanja uslova sanacija i izradu građevinskih projekata sanacija nestabilnosti terena, na preko 500 lokacija, među kojima su i poznata klizišta Umka i Duboko, Ražanj, kod mosta Slobode, Begaljica, Kolari, Lapišnica i dr.;
- kontrola kvaliteta materijala, na oko 5000 km mreže državnih puteva I i II reda i na drugim građevinskim objektima.

Institut za puteve je član brojnih me-

U oblasti kontrole kvaliteta materijala za izgradnju saobraćajnica, ispitivanja se obavljaju u četiri laboratorije koje su akreditovane kod ATS-a prema standardu SRPS/ISO/IEC 17025:2006 za metode ispitivanja prema SRPS i EN standardima i to:

- Laboratorija za kamen i kamene agregate
- Laboratorija za asfalt, ugljovodonična veziva i hidroizolacije
- Laboratorija za beton i veziva
- Laboratorija za geomehaniku.

đunarodnih naučno istraživačkih asocijacija (FEHRL, IRP, AIPCR/PIARC, RILEM, ACI, ISSMFE, ISRM, IAEG itd.) što našim stručnjacima omogućava aktivnu internacionalnu saradnju.

U okviru FEHRL-a (Forum evropskih istraživačkih laboratorija za puteve), Institut za puteve učestvuje u projektima iz programa FP6, FP7, ERA-NET i HORIZON 2020 zajedno sa vodećim evropskim institutima, dajući svoj doprinos evropskim integracijama naše zemlje.

Nedavno je otvorena za saobraćaj deonica autoputa **E763 Ljig - Preljina**, na kojoj su inženjeri Instituta za puteve AD Beograd učestvovali kao deo tima stručnog nadzora u saradnji sa firmom Mostprojekt ad.

Institut za puteve AD Beograd

Kumodraška 257

11000 Beograd, Srbija

Tel: 011/3976-374 i 2466-133

Fax: 011/2466-866

instput@highway.rs

www.highway.rs



E763, deonica Obrenovac - Ub

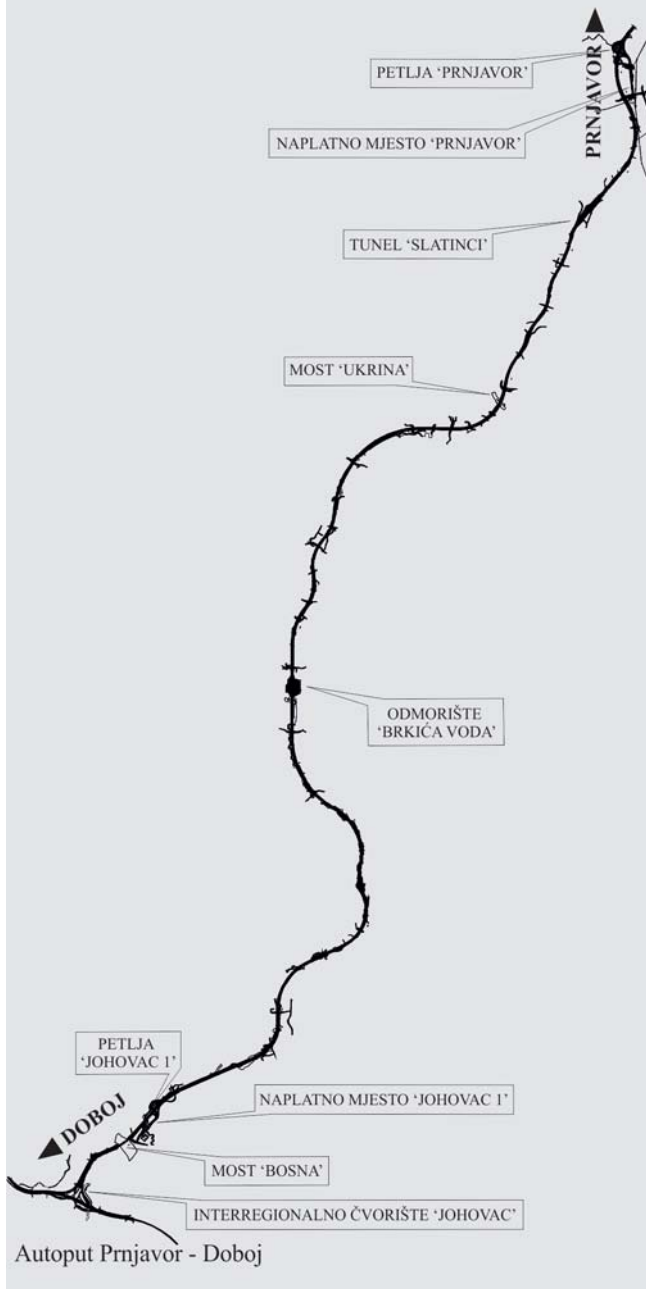


E763, deonica Lajkovac - Ljig

AUTOPUT BANJA LUKA - DOBOJ

Dionica Prnjavor - Dobo

Koridor V je dio međunarodnog Pan - evropskog koridora i putne mreže s oznakom E-73 koja povezuje Sjevernu, Srednju i Južnu Evropu, te ima izuzetan značaj u kontekstu procesa privredne i saobraćajne integracije Evrope. Koridor V podijeljen je na tri ogranka: "a", "b" i "c". Ogranak "c" koji prolazi kroz Bosnu i Hercegovinu, povezuje srednju Evropu sa Jadranom (Budimpešta - Osijek - Sarajevo - Ploče) i jedan je od najvažnijih dijelova Trans-European North-South Motorway (TEM).



Autoput Banja Luka - Dobo ima ukupnu dužinu 71.912 m i podijeljen je na dvije saobraćajno - funkcionalne cjeline: Banja Luka - Prnjavor (dužine 35.3 km) koja je u fazi izgradnje, a čiji završetak radova je planiran u 2017. godini i Prnjavor - Dobo (dužine 36.61 km) koja je izgrađena i puštena u promet 11.09.2016. godine. Autoput Banja Luka - Dobo počinje iza petlje "Mahovljani 1", preko koje je izvršeno povezivanje sa autoputem Banja Luka - Gradiška (E-661).

E 661 predstavlja dio Evropske mreže međunarodnih puteva i prolazi kroz tri evropske zemlje: Bosnu i Hercegovinu, Hrvatsku i Mađarsku. Autoput Banja Luka - Dobo završava petljom "Johovac 1", koja je dalje mostom "Bosna" povezana sa planiranim interregionalnim čvorištem "Johovac". Pomenu to čvorište "Johovac" povezuje autoput Banja Luka - Dobo sa Koridorom Vc.

Dionica Prnjavor - Dobo (od km 35+300,00 do km 71+909,72) podijeljena je na pet poddionica:

- I poddionica, km 35+300,00 - km 42+300,00 (dužina 7.00 km),
- II poddionica, km 42+300,00 - km 49+945,00 (dužina 7.645 km),
- III poddionica, km 49+945,00 - km 57+150,00 (dužina 7.205 km),
- IV poddionica, km 57+150,00 - km 65+000,00 (dužina 7.85 km),
- V poddionica, km 65+000,00 - km 71+909,72 (dužina 6.909 km).



Petlja "Prnjavor"



Petlja "Prnjavor"

Na dionici Prnjavor - Doboj projektovani su sljedeći objekti: 2 petlje ("Prnjavor" i "Johovac 1"), jedan tunel, 2 armiranobetonška prednapregnuta mosta, 26 mostova sandučastog presjeka, 17 nadvožnjaka, 5 podvožnjaka, 45 propusta, 5 prolaza za male životinje, 2 naplatna mjesta, jedan Centar za održavanje i kontrolu saobraćaja - COKS "Johovac", te jedan Prateći uslužni objekat - PUO "Brkića voda".

I poddionica (km 35+300,00 - km 42+300,00) počinje petljom "Prnjavor" i u budućnosti će se nastavljati na još neizgrađenu dionicu Banja Luka - Prnjavor.

Projektovana petlja "Prnjavor" je tipa trube, a njenu dispoziciju čine dvije direktne rampe za desna skretanja i po jedna indirektna i poludirektna rampa za lijeva skretanja, kao i vezna saobraćajnica stanice za naplatu putarine (NP) sa priključkom na postojeći regionalni put.

Ukupna dužina poddionice je 7,00 km.

II poddionica (km 42+300,00 - km 49+945,00) se nastavlja na prethodnu i u sastavu ove poddionice izgrađeno je jedanaest objekata i to:

- četiri nadvožnjaka (nadvožnjak "Radulovići", nadvožnjak "Ukrina", nadvožnjak "Garići" i nadvožnjak "Bezari"),
- jedan podvožnjak ("Čavići"),
- šest mostova na vodotocima Ukrina i Ilova.

Ostali mostovi na predmetnoj poddionici riješeni su konstrukcijom sandučastog presjeka.

Ukupna dužina poddionice je 7.645 km.



Naplatno mesto "Prnjavor"



Most "Ukrina"



Tunel "Slatinci"

III poddionica počinje na stacionaži km 49+945,00 i u njenom sastavu je izgrađeno dvanaest objekata i prateći uslužni objekat PUO “Brkića voda”.

Izgrađeni su sljedeći objekti:

- pet nadvožnjaka (“Mitrovići”, “Bašići”, “Stankovići”, “Ninkovići” i “Brežičani”),
- šest mostova na vodotocima Ilova, Crnča i Pletarica,
- jedan podvožnjak (“Bjeljevina”).

Kao što je već rečeno, na ovoj poddionici izgrađen je Prateći uslužni objekat “Brkića voda”. Položaj i tip pratećeg uslužnog objekta u skladu je sa iskustvima i normativima zemalja razvijene cestovne mreže. Ta iskustva pokazuju da je za sigurnost saobraćaja i zahtjevani nivo usluge vrlo važan razmještaj i tip pratećih objekata prvenstveno u pogledu potreba učesnika u saobraćaju, kao što su: odmor, prehrana, sanitarne potrebe, točenje goriva, noćenje i ostalo.

Nadvožnjaci su na cijeloj dionici tipski i izrađeni su od prednapregnutih montažnih nosača za raspone 16 i 20 m, preko kojih se izliva sloj za monolitizaciju.

Ukupna dužina poddionice je 7.205 km.



Prateći uslužni objekat "Brkića voda"



Nadputnjak "Brežičani"



Tipski nadvožnjak



Dio trase IV poddionice

IV poddionica (km 57+150,00 - km 65+000,00) u okviru svoje trase obuhvata osam objekata:

- dva nadvožnjaka (“Donjani” i “Mala Sočanica”),
- pet mostova na vodotocima Ilova, Pletarica i Foča,
- jedan podvožnjak (“Mišinci”).

Mostovi na predmetnoj poddionici riješeni su konstrukcijom sandučastog presjeka.

Ukupna dužina poddionice je 7.85 km.



Petlja "Johovac"



Podvožnjak "Bare Vasiljuša"



Stanica naplate putarine



Most "Bosna"

U sastavu **Vpoddionice** (km 65+000,00 - km 71+909,72) izgrađeno je deset objekata. Od petlje "Johovac 1" trasa autoputa se dalje, mostom preko rijeke Bosne, pruža do budućeg interregionalnog čvorišta "Johovac", čime će autoput bit povezan sa koridorom Vc.

Izgrađeni objekti na predmetnoj poddionici su:

- tri nadvožnjaka ("Bare Vasiljuša", "Gojkovići" i "Johovac 1"),
- pet mostova na vodotocima Foča i Bosna,
- jedan podvožnjak ("Bare Vasiljuša").

Dispoziciju petlje "Johovac 1", kao i petlje "Prnjavor", čine dvije direktne rampe za desna skretanja i po jedna indirektna i poludirektna rampa za lijeva skretanja.

U sastavu petlje izgrađena je i vezna saobraćajnica stanice za naplatu putarine (NP) sa priključkom na postojeći regionalni put.

Interregionalno čvorište "Johovac" je u saobraćajnom smislu ukrštanje dvije autoceste najvišeg ranga, autoceste na koridoru Vc, dio LOT 2 i LOT 3, te autoceste Banja Luka - Doboj, koja se ovim čvorištem i završava, te predstavlja "T" priključak dvije autoceste.

Čvorište je predviđeno u tri nivoa, tako da neće biti bitnijeg smanjenja brzine pri usmjeravanju vozila u bilo kom pravcu.

U okviru Glavnog projekta interregionalnog čvorišta "Johovac", urađeni su i glavni projekti za dvanaest objekata i to:

- dva vijadukta (vijadukti "Rampa 1" i "Rampa 3"),
- pet mostova (mostovi "Lukavička rijeka 1", "Lukavička rijeka 2", "Lukavička rijeka 3", most preko Grapske rijeke i most "Pranjковаčki potok"),
- pet prolaza.

Ukupna dužina poddionice je 6.909 km.

U osmišljavanju i realizaciji su učestvovalе firme: **MV PUTPROJEKT d.o.o.** Beograd, **GRADIS, BP Maribor d.o.o.**, **ATRIJ d.o.o.** Doboj, te drugi učesnici koji su svojim znanjem i iskustvom dali doprinos ovom projektu.

Projekat autoputa Prnjavor - Doboj realizovan je uz podršku EBRD-a, na principu "Design & Build" (Yellow Fidic).

Investitor: **JP Autoputevi Republike Srpske**,
Banja Luka

Izvođač: Konzorcij **INTEGRAL Inženjering a.d.**
Laktaši & **GD GRANIT a.d.** Skoplje

Nadzor: **IRD Engineering** Italija & **EPTISA** Španija

Projektant: **TZI - Inženjering d.o.o.** Sarajevo.



TZI-Inženjering d.o.o. Sarajevo

Zmaja od Bosne 7-7a

Importanne centar VI sprat

71 000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Tel: +387 (0)33 922 200, +387 (0)33 590 437

Fax: +387 (0)33 590 438

tzi@tzi.ba

www.tzi.ba

Konceptualne vizualizacije, 4D i 5D simulacije u planiranju i projektovanju cesta

Uvod

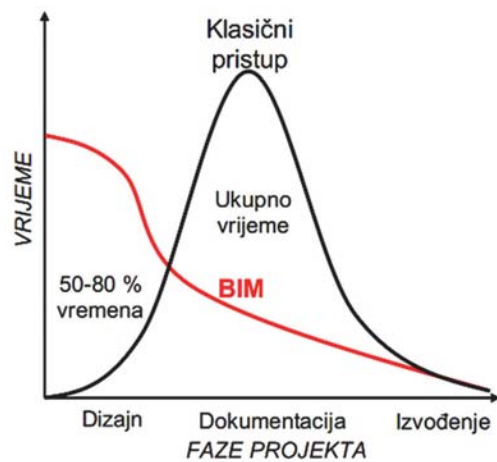
Tradicionalni način projektovanja saobraćajnice obuhvata izradu tri osnovna nacrti koji predstavljaju saobraćajnicu u tri različite projekcije (situacija, uzdužni profil i poprečni profili). Danas se u svijetu takav koncept sve više napušta i prelazi se na „n“ dimenzionalno projektovanje saobraćajnica. Višedimenzionalni modeli kroz vizualnu prezentaciju omogućavaju svim učesnicima u projektu bolje sagledavanje i informisanje o samom projektu.

Vizuelni modeli su se do sada uglavnom koristili za prezentaciju gotovog projektnog rješenja. Razvojem softverskih tehnologija danas je već u samom startu moguće izrađivati konceptualne vizuelne modele koji će, pored vizuelne prezentacije sadržati i funkcionalne karakteristike istih. Konceptualni modeli kao preliminarna rješenja omogućavaju stvaranje kvalitetnih pretpostavki za izradu projekata.

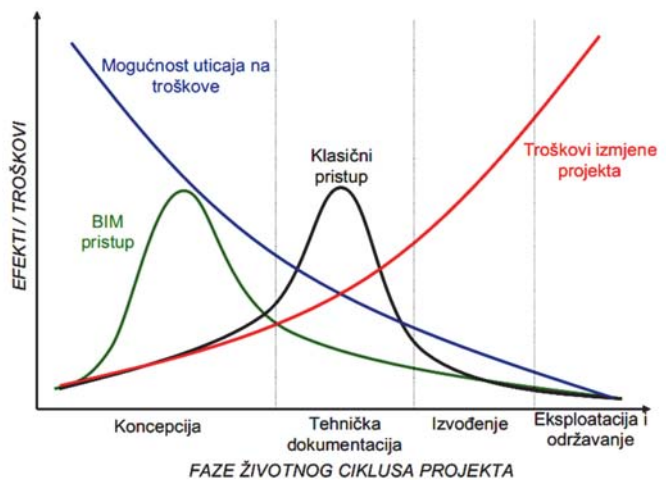


Slika 1. Sadržaj konceptualnih vizualizacija

Ovakav pristup projektovanju je sve više u ekspanziji, a posebno zbog uvođenja koncepcije BIM-a (Building Information Modeling-a). BIM pristup predstavlja sveobuhvatan, holistički pristup izradi projekata, kojim se projekat sagledava u cjelini po svim fazama životnog vijeka; od koncepcije, projektovanja, gradnje, do upravljanja i održavanja. Koncepcija i projekat, simulacija izvođenja radova i simulacija količina i troškova radova predstavljaju samo jednu fazu BIM procesa.



Slika 2. Odnos utrošenog vremena u odnosu na faze izrade projekta



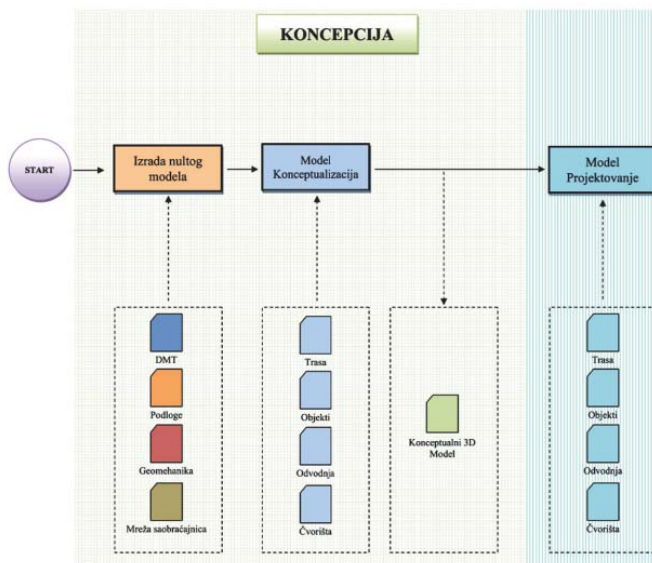
Slika 3. Efekti i troškovi u odnosu na faze životnog ciklusa projekta

Ovim pristupom se već u samoj fazi konceptualizacije mogu sagledati mnoge činjenice u vezi sa budućim projektnim rješenjem, riješiti nedoumice i problemi u što većoj mjeri i u konačnici odabrati najpovoljnije rješenje. Dakle, vrijeme i resursi koji su potrebni da se izradi projekat bit će značajnije utrošeni u fazi same konceptualizacije, ali se uštede mogu postići u kasnijim fazama.

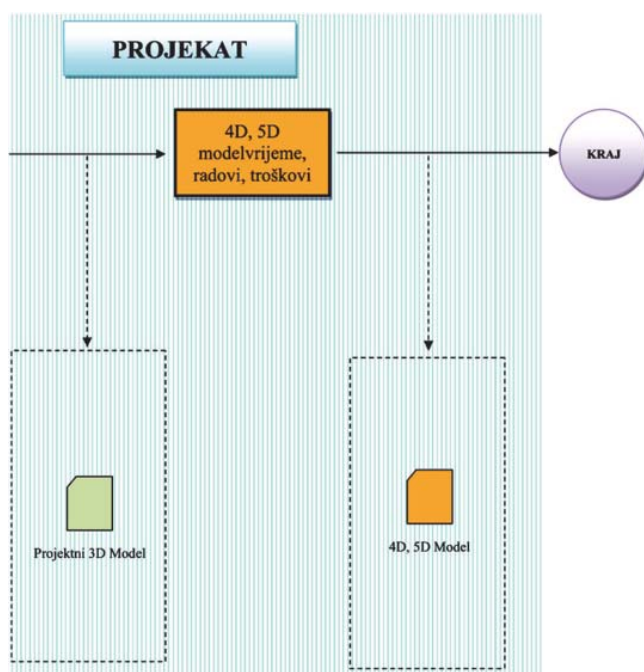
U nastavku će kroz jedan praktičan primjer, biti prezentirana izrada preliminarnog i projektnog rješenja saobraćajnice. Na slici 4. prikazane su početna i krajnja tačka saobraćajnice definisane projektnim zadatkom. Pored projekta



Slika 4. Početna i krajnja tačka buduće saobraćajnice



Slika 5. Proces izrade preliminarnog i projektnog rješenja saobraćajnice, faza konceptualizacije



Slika 6. Proces izrade preliminarnog i projektnog rješenja saobraćajnice, faza projektovanja

otvorene trase, potrebno je planirati i prelaz preko vodene prepreke.

Procesom su obuhvaćene tri faze, i to: izrada konceptualne vizualizacije odnosno preliminarnog modela saobraćajnice, projektnog modela saobraćajnice na bazi modela iz konceptualne vizualizacije i, u konačnici, modela izvođenja radova i modela količina i troškova radova (4D i 5D simulacije) kao korak dalje u procesu planiranja i projektovanja saobraćajne infrastrukture. Programski paketi korišteni u izradi modela su Infraworks 360, Civil 3D 2017 i Navisworks Manage 2017, dok na tržištu postoje i drugi programski paketi iste namjene i mogućnosti.

Kako se vidi sa mape procesa (slike 5 i 6), rad na izradi preliminarnog i projektnog rješenja saobraćajnice rezultirat će sa ukupno četiri izrađena modela, i to:

- nultog modela 3D,
- konceptualnog modela 3D,
- projektnog modela 3D,
- projektnog 4D i 5D modela.

Svaki od modela će, pored vizuelne digitalne interpretacije, obezbijediti i informacije koje u biti predstavljaju koristi projekta.

FAZA IZRADE NULTOG MODELA

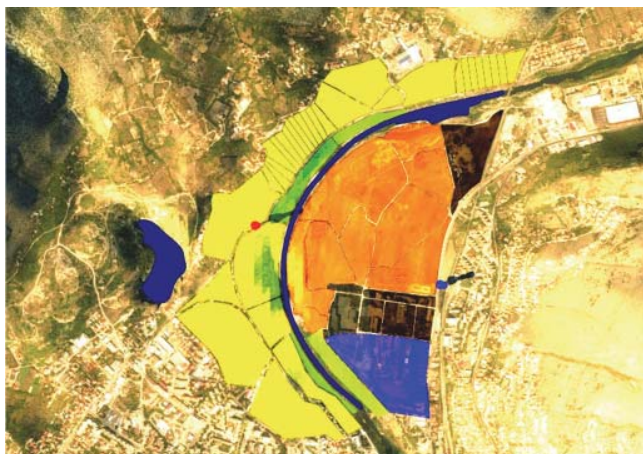
Prvi korak u procesu izrade preliminarnog projekta je izrada nultog konceptualnog modela. Proces se sastoji od prikupljanja svih raspoloživih podataka odnosno podloga o području obuhvata saobraćajnice. Tu spadaju podloge vezane za digitalni model terena i ortofoto snimak, namjenu zemljišta, parcele, geomehničke podloge u vidu karti ograničenja, postojeće saobraćajne mreže... Naravno, moguće je prikupiti i druge podloge u zavisnosti od prirode projekta. Razmjena informacija se svodi na prikupljanje LandXML i SHP fajlova sa podlogama (slike 7, 8 i 9).



Slika 7. Digitalni model terena područja



Slika 8. Ortofoto snimak područja



Slika 9. Prostorno planske podloge

Izrađeni opšti model obezbjeđuje određene koristi koje se u daljnjem radu koriste na izradi konceptualnog modela saobraćajnice (tabela 1).

Tabela 1. Ostvarene koristi na osnovu opšteg modela

Sadržaj	Koristi
Vizuelno	3D model
Informacije	Sagledavanje prostora, kolizija sa postojećim saobraćajnicama i dr.

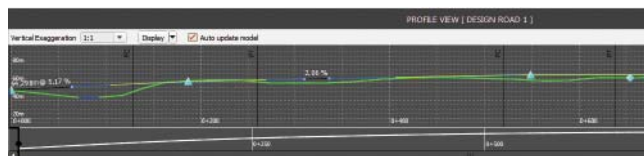
FAZA KONCEPTUALIZACIJE

U fazi konceptualizacije definiše se položaj trase saobraćajnice, dispozicije objekata, tipa i vrste objekata, položaj i oblik čvorišta i dr.

Prvi korak predstavlja određivanje elemenata trase sa realnim prikazom efekta takvog odabira na terenu. Uctavanje trase istovremeno se vrši i u horizontalnom ali i vertikalnom smislu. Selektiranjem uctane trase dobijaju se osnovni podaci o dužini, najmanjoj i najvećoj nadmorskoj visini, prosječnom uzdužnom nagibu, računskoj brzini, kategoriji ceste itd. Sa iscrtavanjem horizontalnih elemenata, uctava se i niveleta, zavisno od terenskih uslova i načina na koji se projektuje trasa. Tako uctana niveleta doraduje se prema projektnim zahtjevima pomjeranjem postojećih ili dodavanjem novih tjemena. Modifikovanje nivelete direktno se odražava na izgled trase, što je moguće pratiti na 3D modelu (slike 10 i 11).

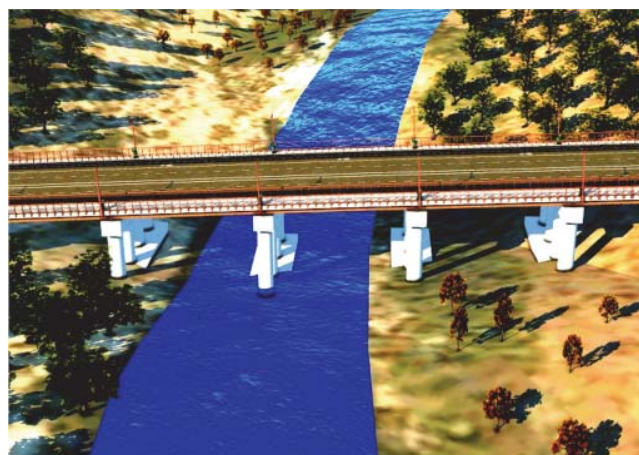


Slika 10. Postavljanje i korekcije osovine

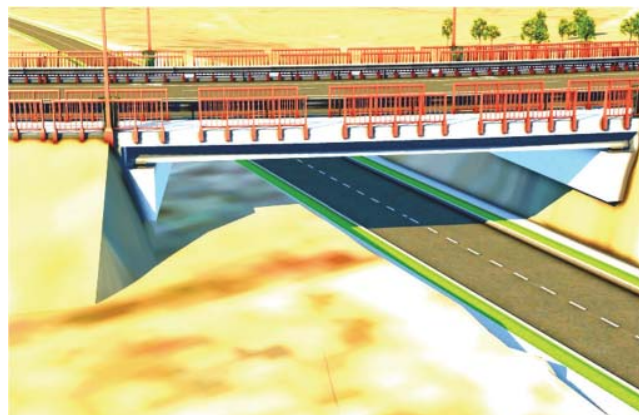


Slika 11. Postavljanje i korekcije nivelete

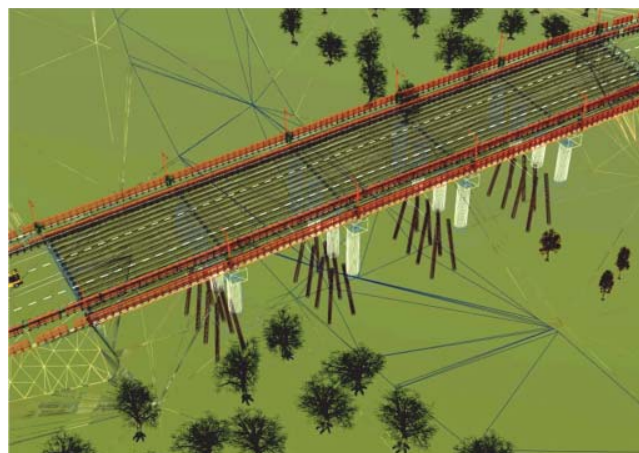
Objekti se uctavaju zavisno od terenskih uslova i vođenja trase. S obzirom na to da je model trase interaktivan, položaj i visinu objekta, kao i broj i položaj stubova, moguće je odrediti shodno vlastitim zahtjevima. Dodatna mogućnost ovog modela je prikazivanje slobodnog profila potrebnih dimenzija u odnosu na koji se koriguje niveleta mosta, ukoliko nije ispravno projektovana (slike 12, 13, 14).



Slika 12. Dispozicija objekta preko rijeke

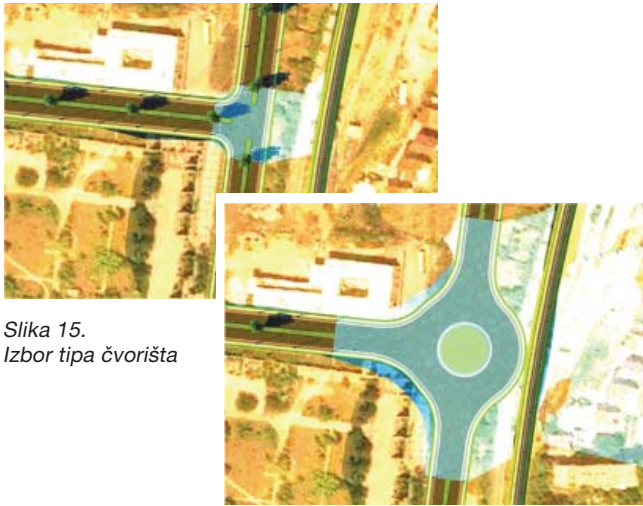


Slika 13. Dispozicija objekta kao kolizije novoprojektovane sa postojećom saobraćajnicom



Slika 14. Definisavanje karakteristika objekta

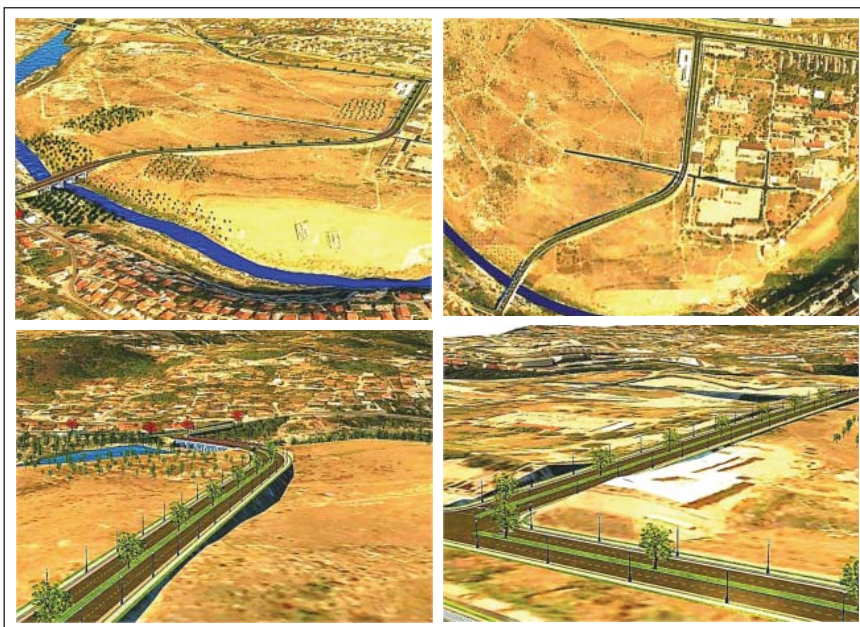
Novoprojektovana i postojeća saobraćajnica se ukrštaju u nivou tako da je oblikovana trokraka raskrsnica kao prva varijanta čvorišta i kružni tok kao druga varijanta (slika 15). Odabir optimalnog tipa čvorišta sastoji se obično od: promjena osnovne veličine zavisno od tipskog vozila, dodavanja jedne ili više traka za lijevo i desno skretanje, modifikacija dužine i širine dodatnih traka, oblikovanja krive prelaza u zoni proširenja broja traka, prilagođavanja veličine pojedinih radijusa skretanja itd.



Slika 15.
Izbor tipa čvorišta



Slika 16. Obuhvat eksproprijacije



Slike 17, 18, 19 i 20. Usvojeno rješenje

U konačnici, nakon izvršenih svih uređivanja elemenata trase, dispozicije i tipa objekata, oblika čvorišta i dr. dobija se konačni 3D konceptualni vizuelni model saobraćajnice (slika 16). Konceptualni model omogućava, da se i prije faze projekta, dobije mnoštvo informacija interesantnih kako projektantu zbog sljedeće faze, tako i investitoru, jer u početnoj fazi može dobiti interesantne podatke i stvoriti jasniju sliku o svom investiranju u projekat (kao npr. o obuhvatu eksproprijacije tako da i u ovoj fazi može teorijski planirati istu itd. - slike 17, 18, 19, 20. i tabela 2).

Tabela 2. Ostvarene koristi na osnovu konceptualnog modela

Sadržaj	Koristi
Vizuelno	3D Konceptualni model
Informacije	Položaj trase, dispozicije i tip objekata, preliminarni troškovi, optimalni tip čvorišta, obuhvat eksproprijacije i dr.

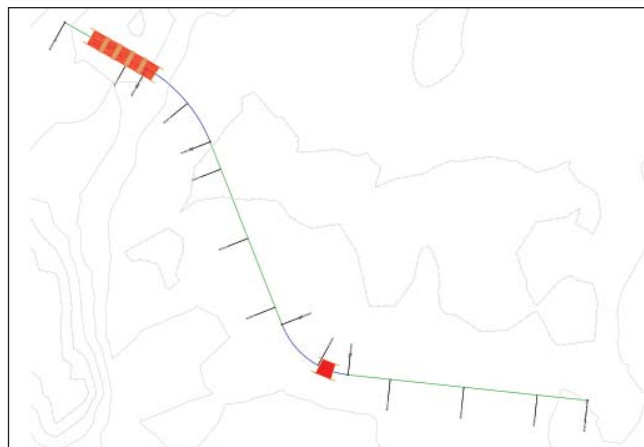
FAZA PROJEKTA

Za razliku od faze konceptualizacije gdje se izrađivao vizuelni konceptualni model i na osnovu kojeg su se dobile okvirne informacije o samom projektu, u fazi projekta se izrađuju detaljni trodimenzionalni modeli (eng. *Design stage*, odnosno *Design BIM model*, prema BIM-u). Ti modeli se izrađuju u skladu sa unaprijed definisanim nivoom razvoja ili obrade (eng. *Level of Development - LoD*) koji indirektno predstavljaju i vrijeme utrošeno na izradi dijela ili cjelokupnog modela. U ovom primjeru usvojen je nivo razvoja ili obrade LoD 300, odnosno nivo gdje se izrađuje model saobraćajnice sa definisanim svim elementima u poprečnom profilu. Nivo terena je preuzet iz konceptualne faze i on odgovara nivou LoD 200, (gruba ploha terena kreirana iz izohipsi) kao i za objekte nivo LoD 200 (3D solid elementi koji predstavljaju elemente objekta). Naravno, ukoliko bi zahtjevi bili da se kreira model na nivou detaljnog projekta (eng. *Detailed Design Stage*, odnosno *Detailed BIM model*, prema BIM-u) tada bi i nivo obrade morao biti u rangu LoD 350+ za sve faze projekta saobraćajnice (teren, trasu, objekte, odvodnju, čvorišta i dr).

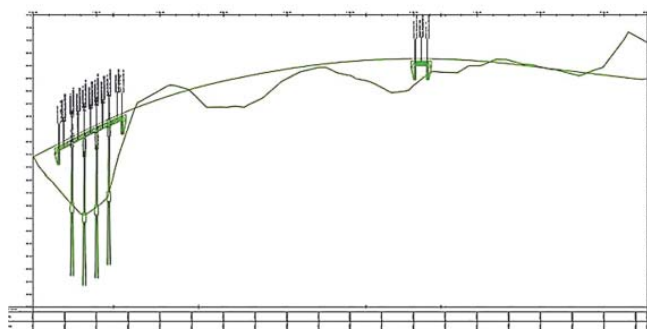
Prvi korak u ovom primjeru je preuzimanje trase (osovine i nivelete) iz konceptualnog modela. Iako se i u fazi konceptualizacije vodilo računa o izradi i usklađivanju elemenata trase, u ovoj fazi se također može izvršiti detaljnija analiza elemenata i eventualno usklađivanje (slike 21 i 22). Poprečni profil se definiše sa svim elementima, ne samo zbog faze projektovanja, već i zbog toga što ova faza predstavlja pripremu i ulazni podatak za izrađivanje 4D i 5D simulacija (vrijeme i troškovi). U konačnici, dobijen je 3D projektni model saobraćajnice (kao vizuelna korist, slika 23) odnosno izvršeno je detaljno trasiranje sa svim elementima i izrađen predmjer radova (kao informacija). Sticajem okolnosti (zbog mogućnosti korištenih programskih paketa u ovom primjeru) predmjer radova se mogao dobiti i u fazi 4D i 5D simulacije).

Tabela 3. Ostvarene koristi u fazi projekta

Sadržaj	Koristi
Vizuelno	3D model
Informacije	Detaljni položaj trase sa svim elementima, predmjer radova



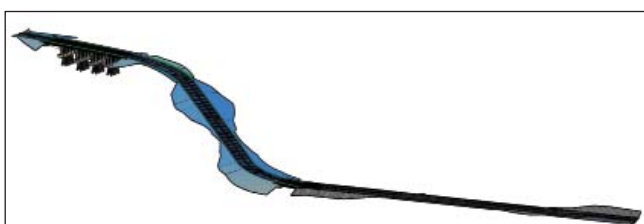
Slika 21. Položaj osovine



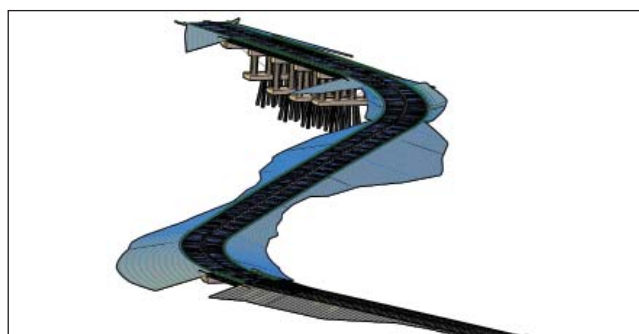
Slika 22. Položaj nivelete sa ucrtanim objektima



Slika 23. Izrađeni 3D model saobraćajnice



Slika 24. Izrađeni 3D model saobraćajnice



Slika 25. Izrađeni 3D model saobraćajnice

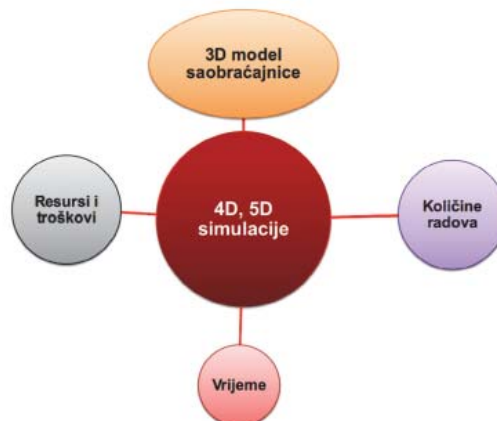
Kao što je već rečeno, ovako dobijen model predstavlja pripremu za izradu 4D i 5D simulacija. Svaki od elemenata u 3D projektnom modelu predstavlja jednu od stavki radova u navedenim simulacijama (konverzija u 3D solid elemente, slike 24 i 25).

FAZA 4D I 5D SIMULACIJA

Četvrta dimenzija (4D simulacije) uvodi faktor vremena povezujući elemente 3D modela sa vremenom izvođenja radova. Koristeći grafičku prezentaciju za sagledavanje procesa izvođenja radova može se značajno doprinijeti izbjegavanju mogućih konflikata prilikom izvođenja radova kao i predlaganje alternativnih opcija. Peta dimenzija (5D simulacija) omogućava sagledavanje troškova izvođenja radova kroz analizu količina radova koji se automatski generišu iz 3D projektnog modela.

Ovaj se pristup prvi put počeo koristiti sredinom osamdesetih godina prošloga vijeka a zadnjih petnaestak godina je doživio značajnu ekspanziju u svim inženjerskim oblastima. Razvijeni su i mnogi programski paketi za 4D i 5D simulacije.

Proces razvoja 4D i 5D modela započinje sa već kreiranim 3D modelom. Kada kažemo formirani 3D model, taj model, pored svoje grafičke interpretacije, mora sadržavati i određene informacije u vidu baze podataka o elementima koji sadrži podatke o materijalu, geometriji, itd. Ovakav model predstavlja osnovu za generisanje 4D i 5D modela. Na bazi scenarija, kroz simulacije mogu se sagledati procesi vezani za prekoračenje troškova, neusklađenosti sa vremenskim planom, troškovi odstupanja tokom životnog ciklusa objekta, broj grešaka, konflikti, alternative i dr. Na slici 26. prikazan je sadržaj 4D i 5D modela.

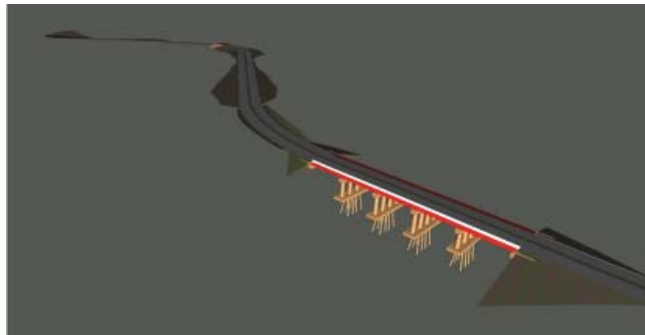


Slika 26. Sadržaj 4D i 5D modela

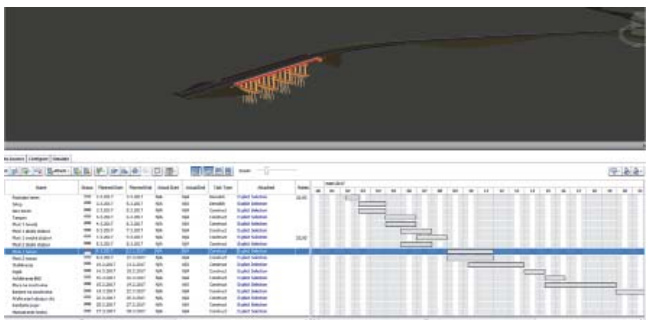
Kada smo izradili 3D model u nekom programskom softveru (slika 27 i 28), postoji više mogućnosti da bi isti podigli na dimenziju 4D i 5D. Proračun vremena svake predviđene aktivnosti i njihov redoslijed u vremenskom planu (sa uklju-



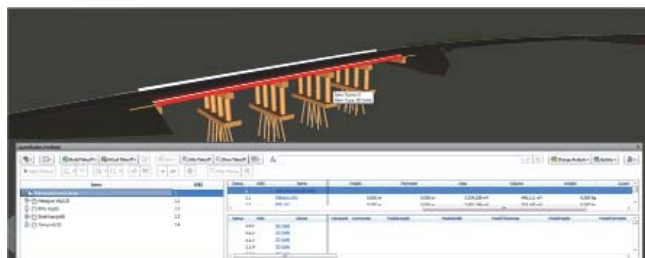
Slika 27. 3D Kompozitni model saobraćajnice



Slika 28. 3D Kompozitni model saobraćajnice



Slika 29. Dinamički plan



Slika 30. Predmjer radova

čeni svim potrebnim resursima - ljudska snaga, materijal, oprema, mehanizacija) moguće je uraditi korištenjem softvera GALA ili Microsoft Project. U istim softverskim paketima uvodimo i dimenziju troškova za svaku aktivnost, odnosno cijenu svakog resursa koji je predviđen i planiran za realizaciju iste. Nakon toga, koristeći neki od prethodno spomenutih softvera, vršimo simulaciju izgradnje objekta kroz vrijeme sa prikazom ukjučenih troškova (slike 29 i 30), a tabela 4. prikazuje njegove koristi.

Tabela 4. Ostvarene koristi na osnovu 4D i 5D simulacija

Sadržaj	Koristi
Vizuelno	4D i 5D vizuelni model
Informacije	Vrijeme, troškovi, konflikti, alternative

ZAKLJUČCI

Na konkretnom primjeru prezentiran je koncept „n“ dimenzionalnog planiranja i projektovanja saobraćajnice. Kroz razvoj višedimenzionalnog modela, odnosno kroz vizuelnu prezentaciju i dobijanje određenih informacija u svakoj fazi, omogućeno je svim učesnicima bolje sagledavanje i informisanje o samom projektu. Iako ovaj pristup nije još u punom kapacitetu zaživio na našim prostorima, gdje se preferira tradicionalni način projektovanja, za očekivati je da će se situacija promijeniti, a posebno kod izrade značajnih infrastrukturnih projekata kao što su autoceste. Korištenjem BIM-a kao novog, progresivnijeg i efikasnijeg pristupa u projektima, značajno smanjujemo mogućnost naknadnih i nepredviđenih troškova zbog prekoračenja planiranog vremena, neočekivanih radova, ponovnog rada zbog grešaka, nedovoljno planiranih resursa, sukoba među sudionicima i sl. Ovaj pristup u praksi će jako puno pomoći za bolju i uspješniju realizaciju projekata tokom faze pripreme i izvršenja, kao i jasniju komunikaciju među učesnicima projekta. ■

ARUP

Creating efficient, safer and more sustainable transport solutions around the world

We shape a better world | www.arup.com

JP PUTEVI BRČKO

GODINA ČETVRTA

Veliko nam je zadovoljstvo što smo u prilici po treći put biti učesnik i promoter Brčko distrikta u sklopu godišnjeg regionalnog almanaha niskogradnje. Za ovaj broj pripremili smo aktuelne teme iz oblasti u kojima je pozicionirano naše Preduzeće. To je prije svega izgradnja obilaznice oko Brčkog, redovno održavanje puteva u distriktu, nabavka sopstvene mehanizacije za održavanje puteva, implementacija sistema kontrole i naplate parkinga u Brčkom, povećanje prihoda i novi kapitalni projekti koje Preduzeće planira sprovesti u narednom periodu.

U preduzeću je u proteklom periodu došlo do značajnih izmjena u sistemu implementacije projektovanih zadataka iz poslovnog plana, što je rezultiralo izvršenjem istih u roku ili prije zadatih rokova. Takvom dinamikom uspješno je rad svih aktera koji su angažovani na realizaciji projekta obilaznice i drugih kompanija sa kojima Preduzeće saraduje u okviru održavanja i upravljanja putevima.

Realizacija projekta obilaznice oko Brčkog

Ranije se uglavnom govorilo o pripremim i početnim fazama izgradnje obilaznice oko Brčkog, a sada možemo reći da započinjemo drugo, intenzivnije poluvrijeme na realizaciji projekta obilaznice. Do sada su završeni zemljani radovi i radovi na izgradnji nasipa, kao i betonski radovi na izgradnji osam mostova, a na šest mostova su radovi u toku, s tim da u naredna dva mjeseca očekujemo završetak betonskih radova na najkompleksnijem mostu preko riječice Blizna. Most Blizna premošćava riječicu Bliznu i udolinu i ukupne je dužine 275,2 m i visine 16 m. Izvode se radovi na pozicijama regulacija vodotoka i vanjske odvodnje koje su takođe u završnoj fazi, kao i na sistemu unutrašnje odvodnje i izradi tamponskih slojeva kolovozne konstrukcije. Preduzeće planira da tokom jeseni izvođač položi prve metre asfalta. U toku je odabir najkvalitetnije putne opreme i uvođenje novih modela i sistema za praćenje, obavještanje i kontrolu saobraćaja, što Preduzeće planira uvesti prvo na obilaznici a kasnije proširiti i na ostale magistralne i

regionalne puteve, kao i čvorišta u Brčko distriktu BiH. Pored gore navedenog, Preduzeće planira preuzeti nadležnost nad izgradnjom mosta na magistralnom putu M14.1 koji je srušen u poplavama 2014. godine, od JP "Putevi RS", a za koji su obezbjeđena kreditna sredstva. Time bi se znatno unaprijedila situacija vezana za bezbjednost saobraćaja.

Održavanje puteva u Brčko distriktu i nabavka sopstvene mehanizacije

Preduzeće je zaduženo da upravlja održavanjem svih puteva, mostova i drugih putnih dobara, koji pripadaju Brčko distriktu BiH. Ovo uključuje, a ne ograničava se na sljedeće radnje:

- **Održavanje površine puta** – popravljanje pukotina na površini, popravka udarnih rupa na površini i zamjena cijelog završnog sloja puta. Takođe se odnosi i na trotoare i pješačke staze koje se nalaze unutar granice puta, održavanje mostova, propusta, potpornih zidova, rigola, bankina, kanala i drugih dijelova putne infrastrukture,
- **Održavanje saobraćajne signalizacije i opreme** – horizontalne oznake, saobraćajni znaci, semafori, zaštitne ograde, itd.,
- **Zimsko održavanje puteva** – uklanjanje snijega i leda sa kolovoza tokom zimske sezone.

Uvođenjem Ugovora za održavanje puteva zasnovanih na dobrom izvršenju posla (PBMC ugovori), po ugledu na druge evropske zemlje, u procesu upra-



Dr Miroslav Miškić, direktor preduzeća

vljanja održavanjem puteva došlo je do pozitivnih promjena u odnosu na raniji period. Najznačajnija promjena je u načinu provođenja javne nabavke za održavanje i u učestalosti takve nabavke, kao i obezbjeđenje kontinuiteta i kvaliteta održavanja puteva.

Radovi na održavanju obuhvataju i sanaciju, tj. kompletnu zamjenu elementa puta, slojeva asfalta, nosećih slojeva, ivičnjaka, trotoara i sl, na dionicama čije je stanje tako da mjestimične popravke više ne mogu dati zadovoljavajuće rezultate.

S obzirom na to da je vizija Preduzeća unapređenje sistema održavanja putne mreže, a u cilju postizanja boljeg kvaliteta pružanja usluga, bržeg reagovanja, efikasnijeg zimskog održavanja puteva, naročito kod ekstremnih uslova, fleksibilnosti i nezavisnosti u odnosu na procedure javnih nabavki, te razvijanju specijalizovanih aktivnosti, Preduzeće će organizovati i realizovati odabrane radove održavanja koje podržavaju registrovane djelatnosti, angažovanjem sopstvene mehanizacije i vlastitim kadrovskim rješenjima. Investiranje u plansku nabavku potrebne mehanizacije i edukaciju kadrova ekonomski će se isplatiti u vrlo kratkom periodu, a Preduzeće će dobiti na značaju i ugledu, te u potpunosti opravdati svoju ulogu i razloge osnivanja.

Sistem kontrole i naplate parkinga

U Brčkom je posljednjih godina bio izražen pritisak na parking prostore, kao posljedica povećanja stepena motorizacije stanovništva, pa je Preduzeće pristupilo implementaciji sistema upravljanja parking površinama u cilju racionalnijeg i efikasnijeg upravljanja ograničenim parking površinama u gradu. Pored kategorije mobilnih korisnika parking mjesta, čiji su zahtjevi za parkiranjem povezani sa radnim mjestom, službenim poslovima, kupovinom, razonodom i drugo, u centralnoj zoni Brčko distrikta zastupljena je i kategorija stanara. Sam karakter grada je takav da je teško definisati granicu između lokacija parkirališta čiji su korisnici stanari i lokacija na koje korisnici dolaze iz drugih razloga. Da bi se pristupilo kompleksnom rješavanju problema parkiranja u centralnoj zoni grada koji potiče od objektivnih potreba centra, odnosno od svih njegovih korisnika, ne isključujući pri tome ni stanare, neophodno je bilo sprovesti opsežno studijsko istraživanje. Nakon izrade studije kontrole i upravljanja parkiranjem u Brčko distriktu BiH te upoznavanja sa situacijom u okruženju i prikupljanja raznih iskustava i informacija, pristupilo se obilježavanju javnih parking površina propisanom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom, te sukladno studiji, zoniranju središnjeg gradskog područja. Područje parkiranja u distriktu podjeljeno je na tri zone - crvenu, plavu i zelenu.

Vodeći se modernim načinima upravljanja, te pazeći na pristupačnost korištenja usluge parkiranja, omogućeni su višestruki načini kupovine parking

karata. Najzastupljeniji je, kako kod nas tako i u okruženju, način plaćanja SMS-om koji korisniku omogućava da bez odlaska do vozila kupi ili produži trajanje parking karte jednostavnim slanjem SMS poruke na kratki broj sa bilo kojeg broja mobilnih operatera u BiH. Pored ovog načina uvedena je i „kiosk“ parking karta koja se može kupiti u kioscima ili trgovinama na svim lokacijama gdje se vrši kontrola i naplata parkiranja.

U funkciju je stavljeno 5 parkirnih automata - „parkomata“ na kojima se također može kupiti papirna parking karta, a u narednom periodu postaviće se još parkomata kako bi se pokrile sve lokacije na kojima se vrši kontrola i naplata parkiranja.

Osim navedenih načina plaćanja usluge parkiranja, stanarima ali i svim ostalim korisnicima i posjetiocima koji dolaze često, omogućena je kupovina pretplatne parking karte na mjesečnom, polugodišnjem ili godišnjem nivou gdje su cijene takvih karti višestruko povoljnije nego u okruženju.

Cilj koji se već vidno ostvaruje je prvenstveno, uvođenje komunalnog reda i poboljšanje kvaliteta i mogućnosti parkiranja u gradskoj zoni kao i povećanje stepena bezbjednosti u saobraćaju, smanjenje buke i zagađenja grada. Naplata usluge parkiranja osigurati će sredstava za ulaganja u razvoj i unapređenje sistema u sklopu čega je neophodno povećanje parkirališnih kapaciteta.

Povećanje prihoda i novi kapitalni projekti

Realizacijom planskih zadataka u proteklom periodu, Preduzeće je znatno



uvećalo svoje prihode. U potpunosti su ostvareni prihodi od naknada u skladu sa zakonskom regulativom, kao i prihodi od naplate parkinga. Imajući u vidu da je obim poslovanja povećan i da su uvećani i prihodi, pristupilo se izmjeni unutarnje organizacije Preduzeća. Savremenom organizacijom Preduzeća postignut je viši stepen odgovornosti svih zaposlenih i efikasnije funkcionisanje organizacionih jedinica, pa je istovremeno i povećan broj zaposlenih sa 25 na 56. Planski se provodi edukacija svih zaposlenih iz oblasti bitnih za stručno usavršavanje pojedinaca, ali i za ukupan rad Preduzeća.

Dobar poslovni rezultat u proteklom periodu omogućava Preduzeću da neto dobit, u skladu sa normativnim aktima, planira investirati u projekte koji su od velike važnosti za lokalnu zajednicu i stanovništvo. Već su pokrenute procedure za izmjenu modela raskrsnica u Brčkom, gdje se na osnovu saobraćajne studije planiraju izmijeniti glavne raskrsnice sa presjecanjem saobraćajnih struja, kružnim raskrsnicama, odnosno kružnim tokovima. Postojeće gradske prometnice i parkinzi su ograničenih kapaciteta, pa zbog toga Preduzeće planira u narednom periodu graditi parking garaže, kako bi se kroz kvalitetno uređen sistem stacionarnog saobraćaja rasteretio i uredio i dinamički saobraćaj u gradu.

Nabavka sopstvene mehanizacije je opravdana investicija koja zahtjeva dodatno investiranje u izgradnju garaža i radionica za smještaj i održavanje mehanizacije. Sanacija i rekonstrukcija puteva i ulica u distriktu, kao i uređenja parking površina, važni su zadaci Preduzeća i provoditi će se kontinuirano u narednom periodu.



Radovi na obilaznici oko Brčkog



JP "Putevi Brčko" d.o.o.

Meše Selimovića 1

Brčko distrikt BiH

Tel: +387 49 490 151

info@putevibrcko.ba

www.putevibrcko.ba



Autocesta - Koridor Vc, dionica Lepenica - Tarčin

USPJEŠAN ODGOVOR NA SVE IZAZOVE

Divel, društvo za projektovanje cesta i mostova sa sjedištem u Sarajevu osnovano je 1998. godine sa jasnom vizijom i ciljem da pruži visok nivo usluga, pritom osiguravajući ekonomična, trajna, sigurna i estetski prihvatljiva rješenja zasnovana na naučnoj osnovi i aktualnim trendovima. Od osnivanja do danas, realizovan je niz projekata na autocesti Koridora Vc, mreži magistralnih i regionalnih cesta, te gradskih saobraćajnica. Stalno ulaganje u savremenu tehnologiju i obrazovanje stručnog kadra garancija je za nastavak razvoja i rasta ka uspješnom odgovoru na sve izazove u oblasti cestovne infrastrukture.

Osnovna djelatnost društva vezana je za oblast cestovne infrastrukture s naglaskom na izradi građevinskih, saobraćajnih i geotehničkih projekata, nadzor nad izvođenjem radova i poslove revizije projektne dokumentacije.

Firma upošljava 28 ljudi; 14 diplomiranih inženjera građevinarstva, od kojih jednog doktora i jednog magistra tehničkih nauka, dva diplomirana inženjera saobraćaja, te po jednog diplomiranog inženjera geologije, geodezije, elektrotehnike, arhitekture i rudarstva. Preostali dio tima čine tehničari i opšti sektor.

PROJEKTOVANJE

Divel je izradio glavne projekte autocesta i brzih cesta dužine 87,5 km na kojima su urađeni i projekti za 74 mosta ukupne

dužine 12.100 m, projekte devet tunela ukupne dužine cijevi preko 24 km (tuneli Suhodol – 2.930 m, Vijenac (1. mart) – 2.970 m). Zatim, projekte za 6.800 m potpornih i obložnih konstrukcija i projekte za 70 drugih objekata (potputnjaci, natputnjaci, petlje, hidrotehnički objekti i dr.), kao i saobraćajni projekat autoceste A1 (Kakanj - Jošanica).

Značajan angažman firme prepoznaje se na projektima izgradnje, modernizacije, rekonstrukcije i sanacije magistralnih i regionalnih cesta kao i niza mostova, tunela i sanacija klizišta i odrona. Pri tome izdvajamo glavni projekt magistralne ceste od Neuma do Stoca dužine 37 km koji spaja Neum sa bosansko-hercegovačkim zaleđem, kao i projekte rekonstrukcije i sanacije cesta u dužini od preko 830 km. Na mreži magistralnih i regionalnih cesta urađeni su projekti za 66 mostova, 16 tunela i galerija.

Od velikih i zahtjevnih objekata izdvajamo projekte mosta preko Jablaničkog jezera dužine 550 m, most na prijevoju Čermerno dužine 400 m i tunel Karaula na cesti Tuzla - Sarajevo dužine 950 m. Projekti stabilizacije, rekonstrukcije i unaprjeđenja nivoa usluge postojećih tunela bez sumnje spadaju u vrlo



Autocesta - Koridor Vc, Zenica - Sarajevo, dionica Drivuša - Kakanj



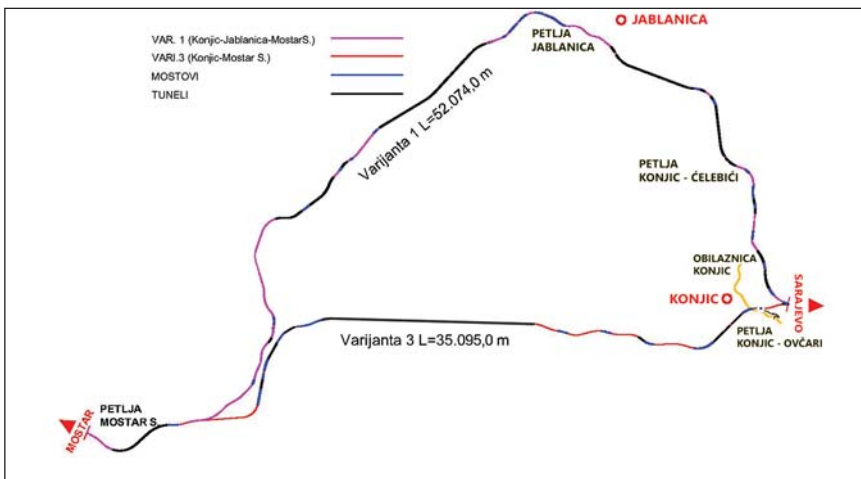
Autocesta - Koridor Vc - Portali tunela "Grab", dionica Lepenica - Tarčin



Autocesta - Koridor Vc, dionica Drivuša - Bilješevo, most Vijenac

Novi idejni projekat za AC na koridoru Vc

Kao značajna referenca u dosadašnjem radu Divela ističe se **analiza i optimizacija Idejnog projekta autoceste na Koridoru Vc; dionica: Konjic - Jablanica - Mostar sjever**. U okviru analize urađen je novi idejni projekat koji u potpunosti mijenja koridor u odnosu na ranije usvojeno rješenje dolinom rijeke Neretve, pri čemu je dionica skraćena za 17 km, a procijenjena ušteda iznosi oko 330 miliona EUR u izgradnji i još toliko u eksploatacijskom periodu od 20 godina.



Autocesta - Koridor Vc - Analiza idejnog projekta autoceste, dionica: Konjic - Mostar sjever

složene i zahtjevne projekte. Divel je iz oblasti tunelogradnje na magistralnim i regionalnim cestama uradio projekte za 9 tunela među kojima su najznačajniji tunel "Vranduk 2" na cesti M-17 dionica Doboј - Lašva dužine 600 m i tunel "Crnaja" dužine 400 m na cesti M-17, dionica Sarajevo - Jablanica. Referens listu dodatno obogaćuju i realizovani saobraćajni projekti za preko 650 km magistralnih cesta u FBiH.

Ilustracija širine spektra usluga koje firma nudi je i saobraćajni projekt lokalnih cesta na području Opštine Ilidža (270 km), elaborat smirivanja saobraćaja u zoni osnovnih škola, kao i brojni projekti odvijanja saobraćaja za vrijeme izvođenja radova (na gradilištima sanacija mostova, tunela, raskrsnica).

STRUČNI NADZOR

U oblasti stručnog nadzora inženjeri firme od samog početka su aktivni sudionici procesa izvođenja radova na izgradnji autoceste na Koridoru Vc na dionicama: Kakanj - Visoko, dužine 16 km; Visoko - Podlugovi, dužine 8,5 km; Podlugovi - Jošanica, dužine 11,5 km; obilaznica Sarajeva Lot1 Jošanica - Butila i petlja Butila dužine 5 km; kao i obilaznica Zenice, dionica Drivuša - Klopče.

Iz oblasti nadzora izvršene su i usluge na izgradnji i rekonstrukciji ostalih cesta u BiH ukupne dužine preko 850 km, zatim nadzor nad radovima na izgradnji, rekonstrukciji i sanaciji 29 mostova i 6 tunela, sanaciji klizišta na 35 lokacija, te nadzor nad izvođenjem radova na izgradnji južne longitudinalne, kao i XII-te transverzale u Sarajevu, gradsko čvorište - petlja Stup sa vezom na gradsku autocestu kroz Sarajevo.

REVIZIJA

Revizija projektne dokumentacije treća je skupina poslova iz domena djelatnosti preduzeća Divel d.o.o. i to projekata autocesta, magistralnih i regionalnih cesta, kao i objekata (mostova i tunela). Najznačajnija referenca jeste revizija glavnog projekta autoceste sa mostovima i tunelima, te petljom Butila na 3 nivoa, spoj autoceste na koridoru Vc, obilaznica Sarajeva (Jošanica - Vlakovo) sa gradskom autocestom Butila - Babin Kuk (istočni ulaz u Sarajevo iz pravca Višegrada i Pala).

Osim tri ključne skupine djelovanja, možemo istaknuti rad na izradi baze podataka za mostove na teritoriji Kantona Sarajevo i izradu baze podataka za mostove na magistralnim cestama u FBiH.



Autocesta - Koridor Vc - Sarajevska obilaznica (Petlja Butila)



DIVEL d.o.o.

Tešanjaska 5a, Sarajevo

Tel: +387 33 252 470

info@divel.ba

www.divel.ba

ZAVOD ZA PLANIRANJE RAZVOJA KANTONA SARAJEVO



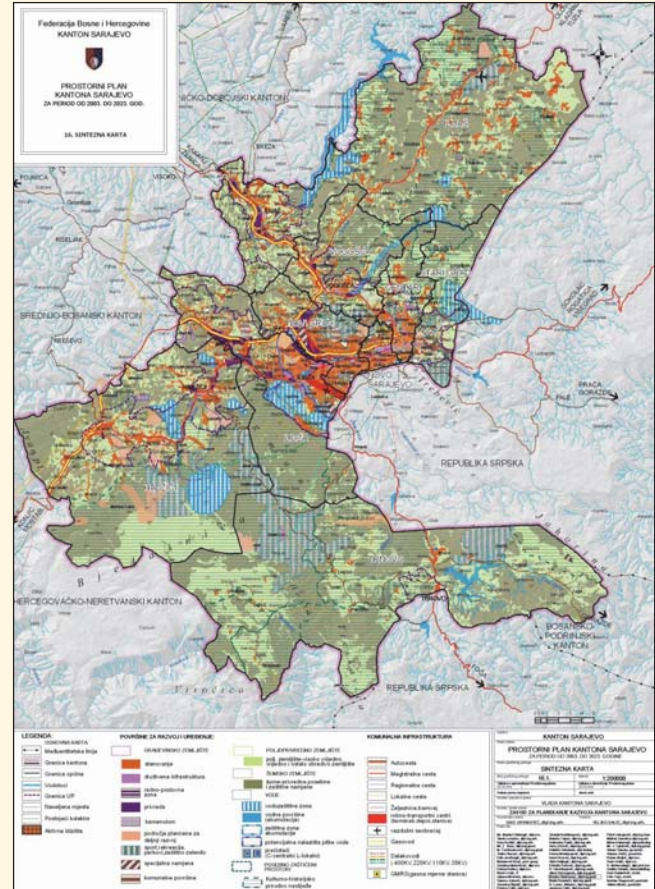
Zavod je osnovan 19.08.1954. godine, pod imenom Urbanistički zavod Grada Sarajeva, rješenjem Narodnog odbora grada Sarajeva. Tako je grad dobio svoju prvu samostalnu studijsko-planersku instituciju, čiji je zadatak bio da radi na izradi Generalnog urbanističkog plana Sarajeva.

1975. godine mijenja naziv u: Zavod za prostorno i urbanističko planiranje i programiranje.

01.01.1979. godine postaje Zavod za planiranje razvoja grada Sarajeva, integracijom dva zavoda: Zavoda za prostorno i urbanističko planiranje i programiranje i Zavoda za ekonomsko planiranje Sarajeva (zajedno sa Gradskim informativnim centrom i sektorom za ekonomsko planiranje). Time se stiču preduslovi za planiranje razvoja kao integralnog društvenog procesa u kome se ravnopravno tretiraju i usaglašavaju društveni, ekonomski i prostorni elementi, kao bitne determinante ukupne razvojne strategije.

1986. godine iz Zavoda se izdvaja sektor za informatiku, odnosno gradski informativni centar koji postaje Statistički zavod grada Sarajeva (danas Zavod za informatiku i statistiku KS).

Poslije potpisanog mirovnog sporazuma i teritorijalnog ustrojstva države Bosne i Hercegovine, formiranjem kantona, 20.03.1996. godine, Zavod mijenja naziv u: Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo.



Prostorni Plan Kantona Sarajevo 2003-2023. godina

Djelokrug rada Zavoda

Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo je samostalna kantonalna upravna organizacija. Zavod vrši određene stručne



Izmjena i dopuna Regulacionog plana „TMZ-FEROELEKTRO“
Prikaz saobraćajnog rješenja sa nivelacijom

i druge poslove iz nadležnosti Kantona Sarajevo u skladu sa zakonskim propisima.

Poslovi Zavoda zahtijevaju primjenu stručnih i naučnih metoda rada koji se odnose na:

- planiranje prostornog i društveno-ekonomskog razvoja Kantona;
- izradu, čuvanje i stavljanje na stalni javni uvid planova prostornog uređenja i davanje stručnih mišljenja i informacija u postupku izdavanja urbanističke saglasnosti, u skladu sa zakonom;
- rad i razvoj geografsko-informacionog sistema Kantona, koji se odnosi na nadležnosti Kantona u oblasti planiranja razvoja.

Poslovi Zavoda, između ostalog, su:

- izrada i implementacija strategije razvoja Kantona,
- izrada razvojnih i provedbenih planova (prostornih, urbanističkih i detaljnih planova i urbanističkih projekata), kao i pripremanje propisa koji su sastavni dio plana,
- izrada smjernica i programa aktivnosti za izradu provedbenih planova,
- koordinacija sa domaćim institucijama na svim nivoima vlasti (Bosna i Hercegovina, Federacija BiH, kantoni i općine),



Koncept Regulacionog plana „UGORSKO-MENJAK“
Prikaz urbanističkog rješenja sa planiranom trasom I Transferzale

- stranim institucijama i ekspertima, učestvovanje u izradi naučnih projekata, studija, programa; istraživanja u funkciji društvenog, ekonomskog, okolinskog i prostornog razvoja Kantona i općina,
- koordinacija i učešće u pripremi i izradi Programa javnih investicija Kantona Sarajevo po periodima i praćenju realizacije istih,
 - stručno-tehnička priprema za izradu godišnjeg programa za donošenje prostorne i urbanističke dokumentacije,
 - učešće u pripremi propisa iz oblasti prostornog uređenja,
 - stručno mišljenje u postupku odobravanja građenja za potrebe općina sa područja Kantona,
 - poslove koje ugovorom povjeri Zavodu, općina sa teritorije Kantona i Grad Sarajevo.

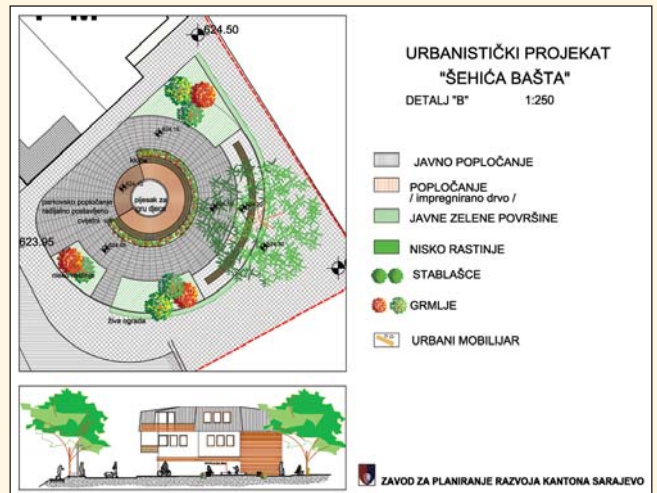
Zavod sutra: naša vizija

Upotrebom geografskog informacionog sistema, Zavod postaje centar pružanja informacija svim učesnicima planiranja i ima mogućnost brzog reagovanja na potrebe zajednice i građana. Zavod ima ključnu ulogu u stručnom smislu planiranja prostora u približavanju standardima EU, jer pruža informacije na jednom mjestu svim građanima i zainteresovanim akterima, a sa infrastrukturom, najsavremenijom računarskom opremom i programima, kvalificiranim stručnjacima, podacima u elektronskoj formi, povezanošću sa ostalim kantonalnim institucijama i komunalnim institucijama, postaje „alat“ Vladi Kantona Sarajevo..

Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo, jedna je od vodećih institucija za integralno planiranje u regiji, sastavljen interdisciplinarno u stručnom i tehničkom smislu, uvijek teži daljem stručnom usavršavanju, razmjeni znanja i iskustava sa drugim institucijama u bližem i daljnjem okruženju. Otvoren je za nova iskustva i razmjenu znanja, kao i učenje iz primjera dobre prakse.

Zavod u potpunosti odgovara funkciji i izazovima planiranja. Planiranje je kontinuiran proces koji se stalno suočava sa promjenama: na lokalnom nivou (društvenim, ekonomskim, socijalnim), regionalnom nivou (evropskim perspektivama prostornog razvoja) i globalnom nivou (npr. klimatskim promjenama), ali i promjenama u teorijskim i naučnim saznanjima

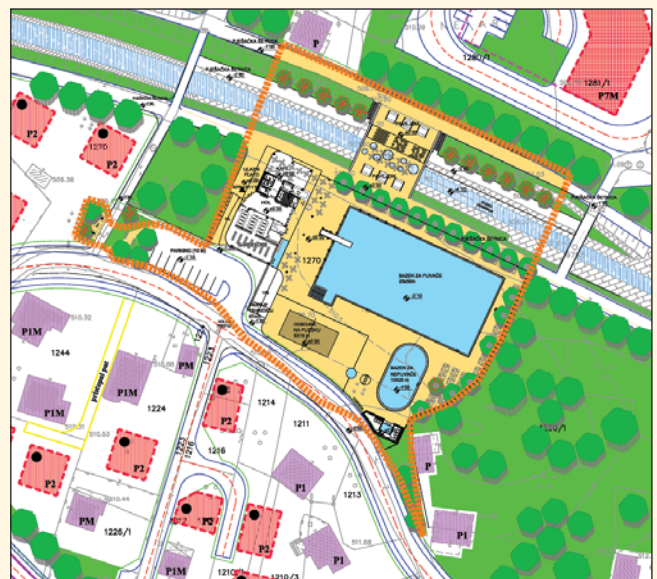
Zavod je stručna i naučna institucija koja svojim radom, primjenom savremenih pristupa planiranju društveno ekonomskog, prostornog, okolinskog, urbanog aspekta razvoja, unaprijeđuje razvoj Sarajeva, život građana, i stvara osnovne alate za upravljanje razvojem Vladi Kantona Sarajevo.



Urbanistički projekat „ŠEHIĆA BAŠTA“
Prikaz situacionog rješenja

ma i novim pristupima razvoju i planiranju kao i promjenama koje su rezultat razmjena znanja i iskustava drugih. Praćenje ovih promjena danas nameće pripremu novih strateških opredjeljenja Kantona Sarajevo, strategije socijalnog uključivanja, novog Urbanističkog plana...

Takvo planiranje, postaje alat upravljanja promjenama.



Urbanistički projekat
Sportsko-rekreacioni centar Dobrinja



Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo

Branilaca Sarajeva 26
Tel: +387(0)33 258-265
Fax: +387(0)33 209-543
www.zpr.ks.gov.ba

**13. SLOVENSKI
KONGRES**
**O CESTAH
IN PROMETU**
Portorož, 19.–20. oktobra 2016

25 LET
DRC

Izvor: www.bernardingroup.si

Održan

13. Slovenački kongres o putevima i saobraćaju

u organizaciji DRC

Pišu:

Tina Velenšek, univ. dipl. inž. prometa
DRC

Zvonimir Britovšek, univ. dipl. fizik
Direktor DRC

U organizaciji Družbe za raziskave v cestni in prometni stroki (Društva za istraživanja u drumskoj i saobraćajnoj struci), skraćeno **DRC**, koje je 2016. godine slavilo 25. godišnjicu postojanja; u Portorožu, u kongresnom centru Grand hotela Bernardin, 19. i 20. oktobra 2016. održan je tradicionalni 13. slovenski kongres o cestah in prometu (13. slovenački kongres o putevima i saobraćaju).

Ovog puta se na kongresu okupilo više od 450 učesnika koji su razmatrali najrazličitije teme iz datih oblasti a glavna vodilja rasprave bila je “Prometna infrastruktura v Sloveniji – breme ali motor razvoja”

(“Saobraćajna infrastruktura u Sloveniji – teret ili motor razvoja”). Ovaj naslov kongresa je delimično provokativan jer nakon izgradnje saobraćajne infrastrukture istu treba i redovno i kvalitetno održavati.



Predsednik organizacionog odbora 13. kongresa, Zvonimir Britovšek



Predsednik programskog odbora 13. kongresa, prof. dr. Tomaž Tollazzi



Učesnici 13. kongresa u Portorožu



Dekani Fakulteta iz Portoroža, Ljubljane i Maribora



Peter Bossman, gradonačelnik opštine Piran



25. godišnjica društva DRC – kulturni program

Radi se o revijalnoj prezentaciji znanstvenih, stručnih i drugih dostignuća, koja kao nacionalni kongres predstavlja praznik drumske i saobraćajne struke.

Kongres je imao međunarodni karakter, a pored ostalih uvodničara govorio je i Steve Phillips, generalni sekretar CEDR (Conference of European Directors of Roads).

Na kongresu, na kojem je učestvovalo preko 400 delegata, uz pomoć prezentacija i postera aktivno je sudjelovalo preko 70 autora i koautora referata. Isto tako je preko 30 slovenačkih i stranih preduzeća - izlagača predstavilo svoje proizvode i usluge.

Kongres se prvi put odvijao pod pokroviteljstvom FGG – Fakulteta za građevinarstvo i geodeziju u Ljubljani, FGPA – Fakulteta za građevinarstvo, saobraćajno inženjerstvo i arhitekturu u Mariboru i FPP – Fakulteta za pomorstvo i saobraćaj u Portorožu, te je tako naglasio svoje usmerenje na stručnost, a podržalo ga je 36 domaćih i stranih sponzora.

U sredi 19. oktobra, na programu je bilo otvaranje kongresa, stručna predavanja, diskusija sa naslovom “Saobraćajna infrastruktura u Sloveniji – teret ili motor razvoja” i konferencija za novinare uz proslavu s kulturnim programom, kojim je obeležena 25. godišnjica delovanja društva DRC.

Uvodni dan kongresa, kojeg je odlično moderirala Mateja Rosa, završen je podelom priznanja društva DRC zaslužnim pojedincima i društvima te kulturnim programom povodom 25. godišnjice društva DRC. Kulturni program su obogatili Robert Vatovec Big band, orkestar usnih harmonika Sorarmonika i humorist Uroš Kuzman.



Nagrađeni pojedinci i predstavnici kompanija

Povodom 25. godišnjice društva DRC, u znak zahvalnosti i pažnje za nesebičnu podršku i saradnju, podeljena su prigodna priznanja zaslužnim pojedincima i kompanijama.

U četvrtak 20. oktobra, koji je bio namenjen pre svega struci, po pojedinačnim sekcijama razmatrana su sledeća tematska područja: saobraćajna politika, planiranje, održivi razvoj saobraćaja; sigurnost u prometu; inteligentni transportni sistemi; materijali i tehnologije; međunarodni istraživački programi Konferencije direktora uprava za puteve CEDR; gospodarenje i upravljanje saobraćajnom infrastrukturom, železnice, aerodromi, programi, realizacija; radionice o nadzoru saobraćaja na putevima.

Programski odbor kongresa je prispele radove podelio u nekoliko sekcija – radovi iz područja sigurnosti u saobraćaju; novih tehnologija i materijala; održivog razvoja infrastrukture, održive mobilnosti, gospodarenja i upravljanja saobraćajnom infrastrukturom, kvalitete, inteligentnih transportnih sistema te međunarodnih istraživačkih projekata, čime je kongres sledio inozemnim trendovima.

Kongres je takođe uveo neke nove oblike rada; radionicu o sigurnosti u saobraćaju i prezentaciju postera, čime je značajno povećano aktivno sudelovanje učesnika.

Zaključci kongresa su sledeći:

- Zbog raspršene naseljenosti imamo jako razgranatu mrežu dru-

movu koja zahteva visoke troškove održavanja za što je potrebno osigurati veća ulaganja,

- Dejstvovanje saobraćajne politike uvođenjem npr. diferencirane cestarine za teretna vozila može pripomoći prelasku teretnog saobraćaja s drumova na železnicu, ukoliko je ona jeftinija i časovno konkurentna,
- Potrebno je više pažnje posvetiti uvođenju predvidljivih drumova i drumova koji anuliraju greške vozača,
- Brojnija upotreba inteligentnih transportnih sistema će omogućiti veću bezbednost i odgovarajuću propusnost drumova,
- Iskustva dobijena iz već izvedenih građevinskih projekata su od neprocenjive vrednosti i dragoceeno usmerenje za budućnost,
- Upotreba odgovarajuće tehnologije izuzetno je važna za poboljšanje nadzora kvalitete,
- Potrebno je davati podstrek u vezi upotrebe takvih materijala i tehnologija koje garantiraju očuvanje prirodnih izvora,
- Potrebno je revidirati postojeće zakonske klauzule za područje betona i betonskih kolnika zbog usklađivanja s novim standardima.

Organizatoru je naročito drago i srdačno se zahvaljuje za veliki odziv brojnih domaćih i inozemnih stručnjaka te saradnika iz raznih stručnih oblasti koje su predstavljene u okviru tehničkih sekcija. Takođe, organizator se zahvaljuje pokroviteljima, sponzorima, izlagачima i svim učesnicima te ih poziva da uzmu učešće na 14. kongresu u oktobru 2018. godine. ■



25. godišnjica društva DRC – kulturni program



Novost u prezentiranju referata - sekcija postera



Izmjena stručnih pogleda učesnika kongresa

USLUGE KONSALTINGA I INŽINJERINGA

U OBLASTI ŽELEZNIČKE I PUNE INFRASTRUKTURE
TE DRUGIH INVESTICIONIH PROJEKATA

Predstavništvo za jugoistočnu Europu u Beogradu ove godine slavi desetu godišnjicu rada.

U tom periodu je uspešno doprinisilo ostvarivanju strateškog cilja kompanije – vršenju obimnijih i stručno najzahtevnijih konsultantskih i inženjerskih usluga na teritoriji jugoistočne Evrope, kako samostalno, tako i u okviru međunarodnih konzorcijuma.

autoput E80, odsek Prosek-Bancarevo

železnička pruga Pragersko-Hodoš

autoput A4, odsek Draženci-Gruškovje

Onkološki institut u Ljubljani



Predstavništvo za JI Europu
Knez Mihajlova 10
Beograd, Srbija



www.dri.si

info@dri.si



DRI upravljanje investicij, d.o.o.

Kotnikova ulica 40 / SI-1000 Ljubljana, Slovenija

NOVITETI ZA POBOLJŠANJE RAZINE PROMETNE SIGURNOSTI

UVODNE NAPOMENE

Prometna sigurnost predstavlja jedan od temeljnih pokazatelja kvaliteta prometnog sustava. Svaki sudionik u prometu ili korisnik usluga javnog prevoza želi imati takav sustav, koji zadovoljava njegove potrebe i očekivanja - u tom smislu: bezbjedan cestovni promet.

Prometna sigurnost je i odgovornost države, koja upravlja prometnim sustavom, a od razine prometne sigurnosti ovisi i kvaliteta života svih građana.

Bolju prometnu sigurnost možemo obezbjediti na više načina:

- poticanjem sudionika u prometu na odgovornije ponašanje,
- represivnim merama u smislu kažnjavanja neodgovornih vozača,
- poštovanjem propisa i stvaranjem svesti o važnosti sigurnosti u prometu,
- izradom sigurnijih vozila i
- projektiranjem i izgradnjom sigurnije cestovne infrastrukture.

Ovaj rad analizira poslednju navedenu stavku.

Da li je prometna sigurnost uopšte problem?

Odgovor na ovo pitanje zavisi od toga s koje strane "gledamo".

Činjenica je da je sigurnost cestovnog prometa globalni problem i jedan je od izazova suvremenog društva. Uspriko snažnom tehnološkom razvoju na području izrade vozila, porastu broja novih osobnih vozila i usprkos izgradnji nove cestovne infrastrukture, beleži se ogroman broj prometnih nesreća u svijetu kao i posljedice koje se ogledaju u tragičnim gubicima ljudskih života i gotovo nemerljivoj društvenoj šteti.

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (World Health Organizati-

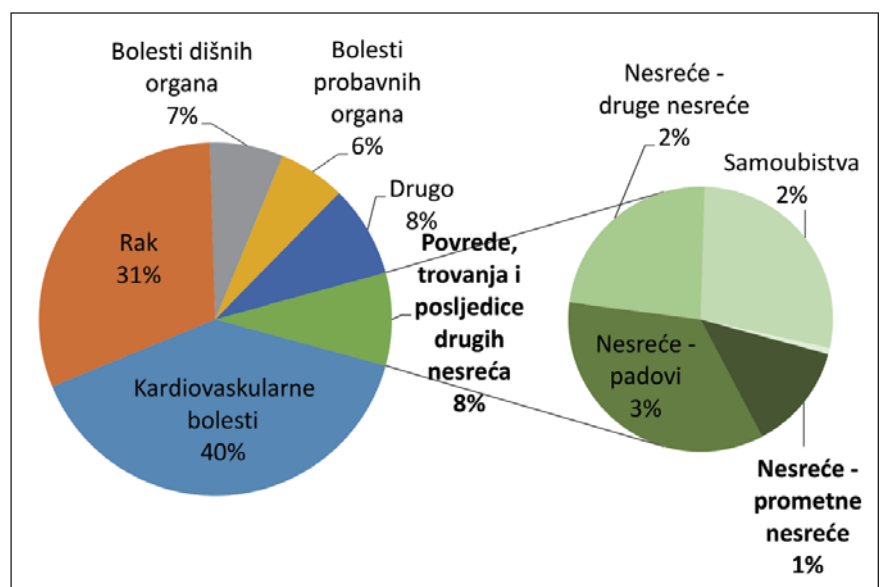


Slika 1. Udar u čeličnu zaštitnu ogradu na izlasku s autoceste

on – WHO), stradanja u prometu su 2004. godine bila na devetom mjestu od dvadeset najdominantnijih svetskih bolesti ili ozleđa koje dovode do skraćivanja života ili smanjenja kvaliteta života. Procenjuje se kako će 2030. godine stradanja u cestovnom prometu doseći neslavno peto mjesto.

Svake godine u svijetu u prometnim nesrećama pogine oko 1,2 milijuna osoba (otprilike 3.200 poginulih svakog dana), a više od 50 milijuna osoba u tim je nesrećama teže ozlijeđeno.

S druge strane, poginule u prometnim nesrećama nikako ne možemo usporediti s umrlima iz nekih drugih razloga, na primer umrlih zbog bolesti (slika 2). Ako znamo da je od svih prometnih nesreća samo oko 30% takvih u kojima je sudelovalo jedno vozilo, a oko 70% takvih u kojima je sudjelovalo dva ili više vozila, onda je razlika između smrti zbog bolesti i smrti kao posljedice prometnih nesreća, ogromna. Osobe koje su poginule u tih 70% prometnih nesreća u pravilu nisu bile krive za njihov nast-



Slika 2. Najčešći uzroci smrti u R. Sloveniji u 2009. godini; 140 poginulih u prometnim nesrećama odnosno 1% od svih umrlih, (7/100.000 stanovnika)

nak ili barem nisu htjele da dođe do nesreće (a što se za uzroke nekih bolesti ne može reći).

Europske strategije delovanja

S obzirom na to da je prometna sigurnost uočena kao svjetski problem, Europska Unija je utvrdila strategije djelovanja u cilju iznalaženja mjera za poboljšanje prometne sigurnosti, nositelje provedbe istih i praćenja učinkovitosti izvedenih mjera. Strategije se prije svega odnose na primjenu mera za smanjenje broja poginulih od posljedica prometnih nesreća, u kojima godišnje u zemlji EU gine oko 50.000 ljudi.

Europska unija je 2001. godine sebi zadala cilj: prepolovljenje broja smrtno stradalih na europskim cestama do 2010. godine. Stoga je Europska komisija u Beloj knjizi o europskoj saobraćajnoj politici za 2010. godinu navela da će prihvatiti odluku o prihvaćanju konkretnih mjera u vezi s povećanjem razine prometne sigurnosti cestovne infrastrukture.

U Velikoj Britaniji, u 2011. godini život je izgubilo 484.367 lica; od toga je poginulo u prometnim nesrećama 1.815 lica odnosno 0,37% od ukupnog broja.

U nastavku rada ukratko su predstavljene dvije najpopularnije europske strategije djelovanja u cilju poboljšanja sigurnosti u prometu. Te dvije strategije prihvatilo je i najveći broj država, kako u Europi tako i drugdje u svijetu.

Vizija nula ("Vision Zero")

Respektirajući problem, a ujedno uvažavajući potrebu za mobilnošću i održivim razvojem prometnog sustava, može se slobodno reći kako je s ciljem postizanja visoke razine cestovne sigurnosti, sveopće prihvaćena dugoročna vizija prema kojoj prometni sustav mora biti oblikovan i funkcionirati tako da se izbjegnu saobraćajne nesreće sa smrtnim ishodom ili teškom tjelesnom ozledom. Ova vizija u Europi je poznata kao švedska "vizija nula".

Radi se o viziji odnosno dugoročnom rješenju, o viziji cestovnog prometa bez poginulih.

"Vizija nula" namijenjena je širem krugu stručnjaka i sadrži preventivu, eduka-



Slika 3. Izletna zona na izlasku s autoceste



Slika 4. Mjere za sprječavanje skakanja preko betonske zaštitne ograde

ciju, represiju, promjenu korisnikovih navika...

Održiva putna bezbjednost ("Sustainable Safety")

Nizozemska je jedna od država, koja se tradicionalno uveliko zalaže za poboljšanje stanja na području sigurnosti u cestovnom prometu. Njenu viziju održive cestovne sigurnosti priznaju kao jednu od najinovativnijih i najuspješnijih pristupa poboljšanju cestovne sigurnosti. U prošlosti je već bila dokazana njena vrijednost prilikom projektiranja i izgradnje infrastrukture za smanjenje pojavljivanja i posljedica prometnih nesreća i postignuti su merljivi sigurnosni učinci.

Nizozemski priručnik "Održivo projektiranje sigurnih cesta - priručnik" (odnosno "Prometno sigurnosno održivo projektiranje cesta - priručnik", eng: Sustainable Safe Road Design; A practical Manual) rezultat je strateške suradnje između nizozemskog programa "Partners for Roads" i Svjetske banke

u sklopu kojeg je provjerena uporabljivost koncepta i načela održive sigurnosti prilikom projektiranja cesta u Srednjoj i Istočnoj Europi.

Nizozemski priručnik ne predstavlja smjernice za projektiranje cesta za neku određenu zemlju. Nizozemski priručnik temelji se na nizozemskoj filozofiji održivo prometno sigurnih cesta, na nizozemskim standardima i smjernicama te na rezultatima osposobljavanja izvedenih u Bugarskoj, Estoniji, Litvi, Latviji, Poljskoj, Rumunjskoj i Turskoj u razdoblju od jeseni 2004. do proljeća 2005.

Nije na nama, koji smo tek na početku procesa uvođenja ovih strategija, da komentiramo koja od tih strategija je bolja, koja je učinkovitija, kod koje se rezultati prije vide... Ali, za nas inženjere, nizozemska strategija je ipak nešto prihvatljivija, jer je konkretnija (konkretno mjere za poboljšanje prometne sigurnosti, konkretna prometna i infrastrukturna rješenja), a učinci su mjerljivi (mogućnost mjerenja učinkovitosti izvedenih mjera i konkretnih poboljšanja).



Slika 5. Probna SER dionica u Sloveniji tokom gradnje

SUVREMENI KONCEPTI PROJEKTIRANJA CESTA

Iz nizozemske strategije održivog projektiranja sigurnih cesta s vremenom su "izrasla" dva koncepta projektiranja cesta:

- samoobjašnjavajuće (predvidljive) ceste ("self-explaining roads") i
- ceste koje opraštaju greške vozača ("error-forgiving roads").

Samoobjašnjavajuće (predvidljive) ceste ("self-explaining roads")

S obzirom na oxfordski engleski riječnik, izraz "self-explaining" je u uporabi već skoro tri stoljeća, što znači da se bez posebnog obrazloženja razumije sam po sebi. Pojam "self-explaining road" nastao je mnogo kasnije, prije manje od dva desetljeća, u Nizozemskoj. Naime početkom devedesetih godina prošlog stoljeća, u Nizozemskoj je pristup prometnoj sigurnosti temeljito promijenjen. Potpuno novi pristup – održive prometne sigurnosti – temeljio je na projektiranju cesta koje su same po sebi sigurnije ("Intrinsic safety") i očekivanjima odnosno percepciji vozača. Već prije toga su psiholozi istražili kakve predodžbe imaju vozači o različitim kategorijama cesta. Temeljno ishodište načela "self-explaining" u cestovnom prometu bilo je uspostaviti takav "prometni okoliš" koji će prometno-sigurno ponašanje vozača prouzrokovati već samom svojom strukturom odnosno oblikovanjem. Takvo ishodište bilo je već na samom početku dobro prihvaćeno.

Na prvi pogled je pojam "self-explaining road" (SER) teško razumljiv. Po-

stavlja se naime osnovno pitanje kako cesta uopće može biti samoobjašnjavajuća sama po sebi. Ideja da će vozač tokom vožnje sam uočiti odnosno razumjeti što se od njega traži i da će "slika ceste" u njemu automatski izazvati prometno sigurnu reakciju, na prvi pogled čini se vrlo pojednostavljena i nevjerodostojna. Ali SER temelji baš na psihologiji, s posebnim naglaskom na unutarnjim misaonim procesima. Polazište je dakle u očekivanjima vozača: Prometno sigurnija interakcija između očekivanja vozača i okoline ceste čini prometno sigurniju okolinu.

U europskim prometno najsigurnijim državama (Nizozemska, Belgija, Danska) koncept SER prihvaćen je kao dio nacionalnih prometnih strategija još prije deset godina. Vrlo dragocjen doprinos razvoju SER dao je i EU projekt RIPCORDER.

U Njemačkoj je 2010. godine koncept SER u cjelini uključen u nacionalne smjernice za oblikovanje regionalnih cesta. Slijedile su joj Francuska i Italija.

U Sloveniji je proces uvođenja SER započeo 2014. godine. U trenutku pisanja ovog rada (siječanj 2017), u Sloveniji su smjernice za SER za državne ceste u završnoj fazi, a već je izvedena i jedna probna SER dionica (sl. 5).

Ceste koje opraštaju greške vozača ("error-forgiving roads")

Okoliš koji otpušta greške vozača predstavlja osnovno ishodište za sprječavanje i ublažavanje znatnog dijela prometnih nesreća, povezanih sa greškama vozača. Iako bi se sustav SER uspostavio na cjelokupnoj cestovnoj mreži, sudio-

nici u cestovnom prometu još uvijek će raditi pogreške, nepravilne prometne manevre, ustrajati pri neodgovornom ponašanju... Po nekim istraživanjima, više od 80% svih prometnih nesreća povezano je s greškama sudionika u prometu, a nesreće se najčešće događaju ili na samom kolniku ili u neposrednoj okolini ceste (zemljišnom pojasu ceste). Podrobne analize govore da se 25–30% svih prometnih nesreća sa smrtno stradalim osobama dogodi u povezanosti s fiksnim objektima uz cestu. Te prometne nesreće su uglavnom posljedica grešaka u vožnji, kada vozilo napusti kolnik. Namjena "error-forgiving roads" (EFG) je spriječiti nastanak prometnih nesreća odnosno (ako to nije moguće onda barem) smanjiti njihove posljedice. Osnovno ishodište EFG glasi: Svatko može učiniti grešku, ali zbog toga ne smijemo dopustiti da umre!

Definicija EFG je vrlo precizna: EFG je cesta koja je oblikovana, projektirana i izvedena na način da sprječava greške sudionika u prometu odnosno ublažava posljedice prometnih nesreća. EFG je dakle oblikovana na način da se vozaču prilikom vožnje pravovremeno omogući popravak greške i uspostavu kontrole nad upravljanjem vozila i to na način da vozač pravovremeno zaustavi svoje vozilo ili kontrolirano nastavi s vožnjom bez prouzrokovanja prometne nesreće, a ako se ona ipak desi, da su posljedice što manje.

MERE ZA OBEZBJEDENJE CESTOVNE INFRASTRUKTURE KOJA OPRAŠTA GREŠKE SUDIONIKA U PROMETU

Osnovno ishodište je jednostavno: Prometnicu treba oblikovati, projektirati, izvesti i opremiti na takav način da je spriječena mogućnost nastanka greške sudionika u prometu, a ako do greške ipak dođe, onda da su posljedice što manje.

Gore navedeno rješava se na dva načina:

- projektiranjem cestovne infrastrukture na način koji smanjuje moguće uzroke nastanka prometnih nesreća,
- opremom ceste koja smanjuje posljedice prometnih nesreća.

Prilikom projektiranja cestovne infrastrukture potrebno je "postaviti se u položaj svih vrsta sudionika u prometu" koji se očekuju na određenoj dionici, raskrižju, podvožnjaku...



Razdjelni otok u podvožnjaku

Vibrirajuće oznake

Početni elementi na zaštitnim ogradama

Izletne zone za teretna vozila na većim uzdužnim nagibima

Ublaživač udara na zaustavnoj površini u tunelu

“Zavjesa” za sprječavanje pogleda na mjesto prometne nesreće

Slika 6. Neke mjere za osiguranje cesta koje opraštaju greške sudionika u saobraćaju

Prilikom izbora opreme prometnice potrebno je posebnu pozornost posvetiti činjenici da u realnom životu mogu nastupiti slučajevi kada oprema koja spašava jedne, može naštetiti drugim sudionicima u prometu. Stoga je i prilikom izbora cestovne opreme potrebno “postaviti se u položaj svih vrsta sudionika u prometu”.

Kao najraširenije i u posljednjem razdoblju najpopularnije mjere za osiguranje cesta koje opraštaju greške sudionika u saobraćaju smatraju se (sl. 6):

- razdjelni otoci u podvožnjacima i nadvožnjacima,
- ublaživači udara na otvorenim dionicama cesta i autocesta,
- ublaživači udara na zaustavnim površinama u tunelima,
- zaštitne ograde za bicikliste,
- zaštitne ograde za motoriste,
- mjere za sprječavanje vožnje u krivom smeru na autocestama (“meke” i “tvrde” mjere),
- mjere za odvrćanje prelaska divljači preko cesta,
- izletne zone na izlascima s autocesta,
- izletne zone za teretna vozila na većim uzdužnim nagibima,
- mjere za detekciju vozila na sporednom smjeru,
- privremene mjere za sprječavanje pogleda na mjesto prometne nesreće,
- mjere za javljanje napuštanja kolnika...

Na ovom mjestu potrebno je napomenuti da se ceste koje opraštaju greške vozača mogu obezbjediti već u fazi projektovanja (RSA) ali i kasnije, u fazi upotrebe (RSI).

ZAKLJUČAK

Vrijeme kada su jedino “građevinari” odlučivali o tome gdje i kako će se nešto raditi u prostoru je prošlost. Društvo postaje senzibilnije od okoline, stoga je iluzorno za očekivati da će se problemi povećanja prometa u budućnosti rješavati jedino i isključivo gradnjom novih prometnica. Polazeći od ove činjenice, problemi porasta prometa očigledno će se morati rješavati unutar gabarita postojećih prometnica. Kako bi se to postiglo na bezbjedan način, prometnice će trebati preoblikovati u skladu s suvremenim pristupima projektiranju i opremiti mjerama za obezbjeđenje prometne infrastrukture koja oprašta greške sudionika u prometu. ■



AMSS - CENTAR ZA MOTORNA VOZILA

IRC - istraživačko razvojni centar

Istraživačko razvojni centar (IRC), AMSS - Centar za motorna vozila osnovan je 2016. godine (rešenje Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja broj 391-00-12/2016-16 od 18.07.2016. godine). Aktivnosti IRC-a usmerene su na primenu naučnih metoda u oblasti saobraćaja, sa posebnim akcentom na bezbednost saobraćaja. Cilj IRC-a je da kroz svoje aktivnosti bude prepoznat kao jedan od ključnih partnera svih nosilaca sistema bezbednosti saobraćaja, kako na nacionalnom tako i na lokalnom nivou.

Reference

U svom dosadašnjem radu naučno istraživački tim IRC-a uspešno je realizovao 10 projekata iz oblasti bezbednosti saobraćaja, odnosno 5 projekata na nacionalnom nivou i 5 projekata za lokalne samouprave. IRC nastoji i da nakon realizacije projekata učestvuje u njihovoj implementaciji i praktičnoj primeni, kroz stalnu podršku i partnerske odnose sa institucijama i organizacijama bezbednosti saobraćaja.

Kapaciteti

Naučno istraživački tim IRC-a čine afirmisani i iskusni istraživači (pet saobraćajnih inženjera) predvođeni sa 2 doktora nauka sa međunarodnim referencama iz oblasti saobraćaja, kao i brojni saradnici sa specifičnim znanjima i iskustvima. IRC raspolaže najsavremenijom opremom za snimanje karakteristika puteva, elemenata saobraćajne signalizacije, softverima za analizu bezbednosti puta i obeležja bezbednosti saobraćaja, modelima za analizu rizika stradanja u saobraćaju i sl.

Partneri

Svojim stručnim radom IRC se istakao i kao partner sa drugim renomiranim institucijama koje rade u oblasti saobraćaja. Takođe, IRC nastoji da formira što širi krug saradnika koji su vodeći stručnjaci u oblastima indirektno vezanim za saobraćaj, a koje značajno mogu doprineti kvalitetu realizovanih projekata. Neki od naših saradnika iz domena institucija i organizacija su: Agencija za bezbednost saobraćaja, MUP – Uprava saobraćajne policije, Saobraćajni fakultet u Beogradu, GDi GISDATA d.o.o., S-projekt d.o.o., JKP Beogradski vodovod i kanalizacija, Sever trans,...

Aktivnosti

Istraživačko razvojni centar AMSS - Centra za motorna vozila realizuje sledeće studije, projekte i istraživanja:

- Studije i projekti iz oblasti bezbednosti saobraćaja;
- Strategije i akcioni planovi bezbednosti saobraćaja;
- Uspostavljanje i razvoj lokalnih baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja;
- Softverska rešenja za identifikaciju opasnih mesta - "crnih tačaka" sa predlozima mera sanacije;
- Projekti mapiranja rizika, snimanja puteva i ocene bezbednosti saobraćaja;
- Uspostavljanje katastra saobraćajne signalizacije i integracija katastra u bazu podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja i
- Organizacija i izvođenje obuka za lokalnog upravljača puta u skladu sa Nacrtom izmena i dopuna Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima za primenu alata bezbednosti saobraćaja koji su prepoznati u članu 156. Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima.



IRC
Istraživačko
razvojni
centar

AMSS-CMV





Lokalna baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja



Bez dobro razvijenih baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja nije moguće kvalitetno pratiti stanje bezbednosti saobraćaja na nivou lokalne samouprave, a samim tim i upravljati bezbednošću saobraćaja. AMSS – Centar za motorna vozila i kompanija GD i GISDATA sa timom međunarodno priznatih stručnjaka u oblasti rada sa bazama podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja, razvija i uspostavlja lokalne baze podataka na najsavremenijim softverskim rešenjima u GIS okruženju.

Značaj baza podataka je u tome što omogućuju identifikaciju i preciznije definisanje problema u bezbednosti saobraćaja. Činjenice i zaključci do kojih se dolazi korišćenjem baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja su veoma značajni kao ulazni parametri za definisanje politika i strategija bezbednosti saobraćaja, kao i akcionih planova i planova i programa aktivnosti lokalnih zajednica. Podaci iz baza podataka mogu se koristiti i za kvantifikovanje efekata primenjenih mera i identifikaciju najefektivnijih mera za otklanjanje ili umanjeње problema u bezbednosti saobraćaja.

Pored toga, vizuelizacijom podataka u oblasti bezbednosti saobraćaja postiže se pouzdanije i efikasnije identifikovanje problema. Stoga je razvoj baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja na lokalnom nivou poželjno usmeravati ka GIS platformama koje obezbeđuju kvalitetnu interakciju i povezivanje sa „pozadinskim“ alfa-numeričkim bazama podataka (SQL, Oracle, i sl.).

Šta sve sadrži baza podataka

WEB GIS aplikacija za pristup podacima baze koja je razvijena od strane stručnjaka AMSS – Centra za motorna vozila i kompanije GD i GISDATA omogućava pristup i rad sa sledećim podacima

- 1 Podaci o saobraćajnim nezgodama i njihovim posledicama
- 2 Podaci o učesnicima saobraćajnih nezgoda
- 3 Podaci o putevima i karakteristikama puteva sa aspekta bezbednosti saobraćaja
- 4 Podaci o indikatorima ponašanja učesnika u saobraćaju
- 5 Stavovi i opasnostima i rizicima u saobraćaju
- 6 Identifikacija problema u bezbednosti saobraćaja

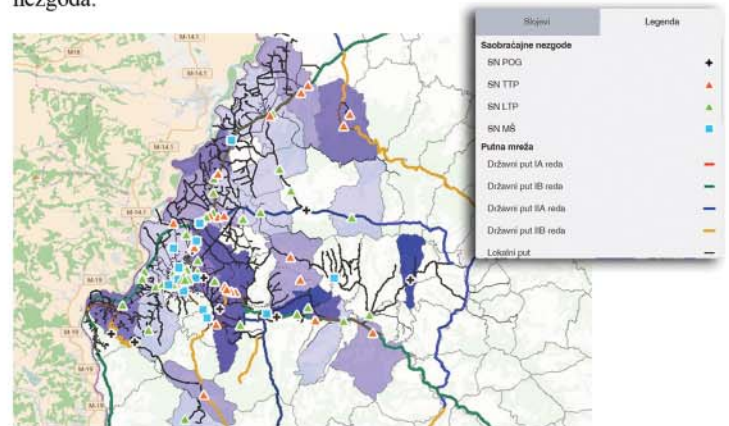
1 Podaci o saobraćajnim nezgodama i njihovim posledicama

Izvor podataka: MUP – Uprava saobraćajne policije

Podaci o saobraćajnim nezgodama i učesnicima su dostupni od 1997. godine, a koordinate lokacija saobraćajnih nezgoda se prikupljaju od 2015. godine od strane MUP – Uprave saobraćajne policije. Struktura podataka o saobraćajnim nezgodama je usklađena sa CADaS preporukama evropske komisije.

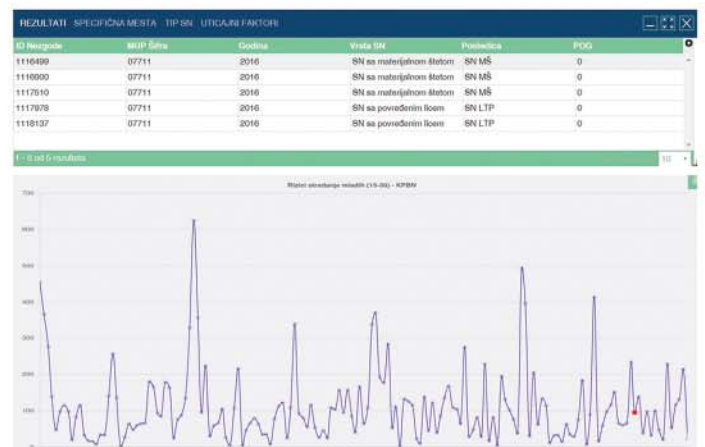
Za svaku lokalnu samoupravu prikazana je karta saobraćajnih nezgoda na kojoj je jednostavno i pregledno prikazan raspored saobraćajnih nezgoda na mreži saobraćajnica. Klikom na saobraćajnu nezgodu korisniku je omogućen detaljan prikaz podataka vezanih za konkretnu saobraćajnu nezgodu (kada se dogodila SN, gde se dogodila SN, vrsta SN, putni i klimatski uslovi...).

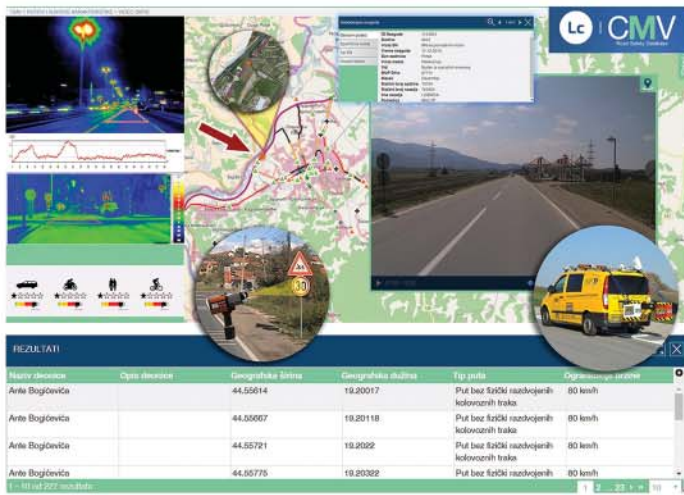
U okviru modula „podaci o saobraćajnim nezgodama i njihovim posledicama“ moguće je pratiti trendove saobraćajnih nezgoda. Uglavnom su to podaci o broju nastradalih u saobraćajnim nezgodama u zavisnosti od kategorije učešća u saobraćaju (deca, mladi pešaci, biciklisti, stariji od 65 god, itd.) prikazani na vremenskoj osi (po godinama, mesecima, danima, satima), o broju nastradalih u zavisnosti od kategorije učešća u saobraćaju u odnosu na vidove/tipove saobraćajnih nezgoda.



2 Podaci o učesnicima saobraćajnih nezgoda

Osim analize obeležja i karakteristika same saobraćajne nezgode, potrebno je detaljno analizirati učesnike saobraćajnih nezgoda. Stoga je putem WEB GIS aplikacije moguće pristupiti i podacima o učesnicima saobraćajnih nezgoda. Analiza treba da obuhvati najmanje: uzrast (starost), pol, svojstvo učesnika u saobraćaju i sl. Na osnovu ovih podataka, lokalne samouprave će znatno kvalitetnije sprovesti analize bezbednosti na svojoj teritoriji, kao i donošenje odluka prilikom izbora mera i kategorija učesnika prema kojima će mere biti usmerene. Obradom i analizom podataka moguće je analizirati i trendove stradanja određenih kategorija učesnika u saobraćaju.





5 Stavovi o opasnostima i rizicima u saobraćaju

Poznavanje stavova učesnika u saobraćaju na teritoriji lokalne samouprave je važno za kvalitetno usmeravanje kampanja i preventivnih aktivnosti u bezbednosti saobraćaja koje pokreće lokalna samouprava. Najčešće se prate stavovi o:

- Kažnjavanju u saobraćaju,
- Brzoi vožnji,
- Korišćenju pojasa,
- Vožnji pod dejstvom alkohola



6 Identifikacija problema u bezbednosti saobraćaja

Izvor podataka i analiza AMSS – Centar za motorna vozila

Modul „Identifikacija problema“ predstavlja najvažniji skup podataka za lokalnu samoupravu. Putem ovog modula mogu se prepoznati najveći problemi u saobraćaju na teritoriji opštine ili grada, što olakšava rad lokalnih saveta za bezbednost saobraćaja, posebno u domenu odlučivanja, iniciranja aktivnosti i pravilnom usmeravanju sredstava od naplaćenih novčanih kazni namenjenih za unapređenje bezbednosti saobraćaja. Svako pogrešno prepoznavanje problema na koje treba delovati ne doprinosi smanjenju broja i posledica saobraćajnih nezgoda, već naprotiv, njihovom povećanju.

Pored identifikacije potencijalnih „crnih tačaka“, analize gotovo svih rizika stradanja u saobraćaju kako po naseljenim mastima opštine/grada, tako i u odnosu na deonice puteva i ulica. U modulu je moguće i automatsko preuzimanje izveštaja o stanju bezbednosti saobraćaja na teritoriji opštine/grada, koji je od strane lokalnog saveta za bezbednost saobraćaja (ZoBS) potrebno dostavljati skupštini opštine/grada najmanje dva puta godišnje.

3 Podaci o putevima i karakteristikama puteva sa aspekta bezbednosti saobraćaja

Izvor podataka: Podaci o putevima i njihovim karakteristikama su u najvećem delu obezbeđeni od strane AMSS – Centra za motorna vozila i kompanije GDI GISDATA.

U modulu „putevi i njihove karakteristike“ dati su osnovni podaci o putevima i njihovim deonicama, kao i georeferencirana podloga lokalne putne i ulične mreže. Pored osnovnih podataka, omogućen je pristup podacima o kvalitetu osvetljenja pojedinih saobraćajnica. Primenom alata „identifikacija“ moguće je grafički prikazati na karti granice urbanih zona naselja kao i granice zona škola. Za izabrane deonice ili puteve mogu se dobiti podaci o ograničenju brzine na putu ili delu puta, podaci o saobraćajnoj signalizaciji, kao i katastru saobraćajnih znakova. Korisnicima je omogućen pregled video zapisa i fotografija izabranog puta ili deonice snimljenih pomoću specijalizovanog vozila AMSS – Centra za motorna vozila.

Takođe, moguće je obezbediti pristup podacima o katastru saobraćajnih znakova, sa njihovim koordinatama, na putu ili deonici. Saobraćajni znakovi razvrstani su po kategorijama, odnosno po grupama:

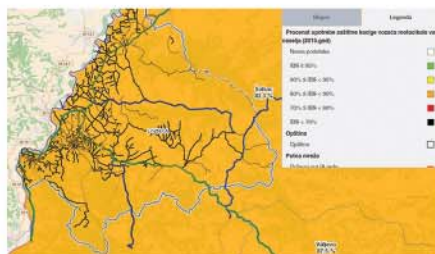
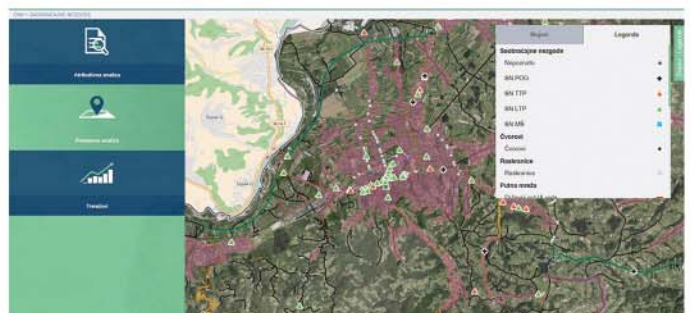
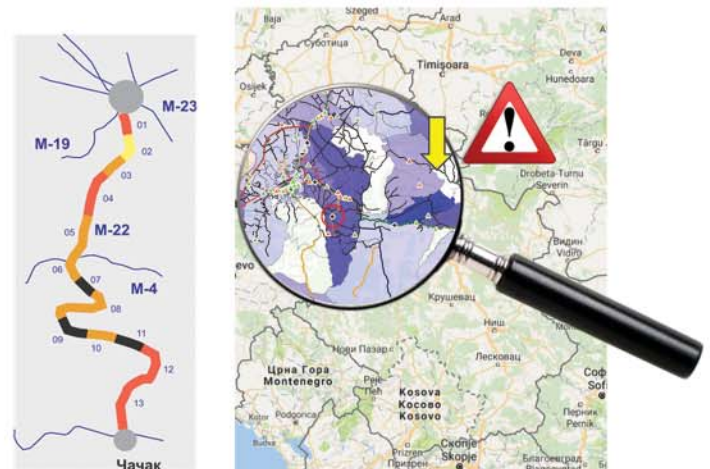
- Znakovi opasnosti
- Znakovi obaveštenja
- Znakovi izričitih naredbi
- Dopunske table

4 Podaci o indikatorima ponašanja učesnika u saobraćaju

Izvor podataka: Ukoliko se lokalna samouprava odluči za istraživanje indikatora ili stavova, onda je izvor ona sama, ili organizacija koja je angažovana, od strane lokalne samouprave, da izvrši prikupljanje podataka o indikatorima ili stavova. U suprotnom, podaci o indikatorima ili stavovima prikupljaju se od strane Agencije za bezbednost saobraćaja, ali za teritoriju policijske uprave kojoj pripada lokalna samouprava.

Indikatori ponašanja učesnika u saobraćaju definisani su kao bilo koja mera (veličina) koja ima indirektnu ili direktnu vezu sa nastankom saobraćajnih nezgoda i njihovim posledica.

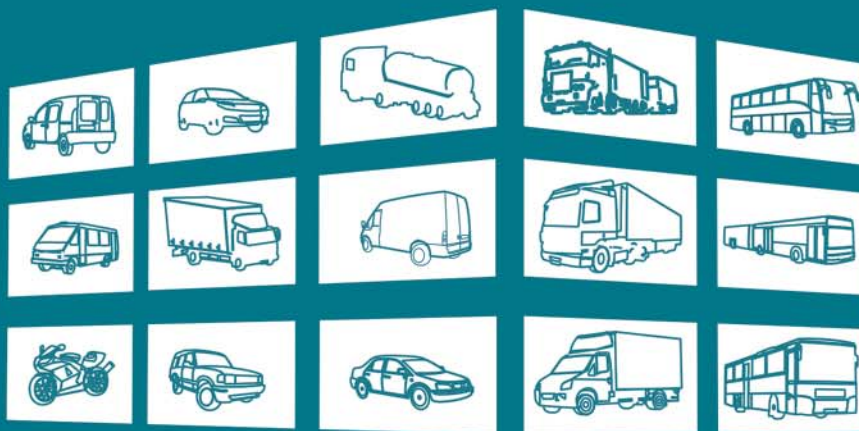
Putem WEB GIS aplikacije lokalne baze moguće je pristupiti podacima o indikatorima ponašanja učesnika u saobraćaju. Na primer: procenat upotrebe sigurnosnih pojaseva, procenat i veličina prekoračenja brzine, stopa vozača koji upravljaju vozilom pod dejstvom alkohola, procenat upotrebe zaštitnih kaciga i sl. Vrednosti indikatora ponašanja učesnika u saobraćaju izvršena je u pet klasa pri čemu je svaka klasa drugačije boje u zavisnosti od najbolje (zeleno) do najlošije vrednosti indikatora (crno).



AMSS - Centar za motorna vozila
IRC Istraživačko razvojni centar

Kneginje Zorke 58, 11111 Beograd
Tel. 065 987 8802, 065 987 8810
www.cmv.rs
irc@cmv.rs





Konferencija Ka održivom transportu 2017

2009 2011 2013 2015

Asocijacija rukovodilaca
transporta i logistike



2. i 3. novembar 2017, Zlatibor, Hotel Mona

Peta regionalna Konferencija **Ka održivom transportu 2017** će se održati 2. i 3. novembra 2017. godine u Hotelu Mona na Zlatiboru.

Organizator Konferencije je Asocijacija rukovodilaca transporta i logistike TRANSPORTLOG. Izvršni organizator je Intico d.o.o.

Konferencija je namenjena svim zainteresovanim pravnim i fizičkim licima koja se svakodnevno susreću sa izazovima u transportu i logistici, rukovodiocima transportnih i logističkih kompanija, rukovodiocima transporta, rukovodiocima voznih parkova, rukovodiocima logistike, rukovodiocima nabavke, predstavnicima distributera vozila, goriva, rezervnih delova, pneumatika, maziva, rukovodiocima servisa za održavanje vozila, rukovodiocima kompanija za zbrinjavanje i tretman otpada, rukovodiocima kompanija u svim granama privrede, rukovodiocima transporta i voznih parkova za sopstvene potrebe, predstavnicima osiguravajućih društava i drugih finansijskih institucija, predstavnicima javnih preduzeća, predstavnicima državnih institucija i lokalnih samouprava, predstavnicima strukovnih udruženja, predstavnicima komora, predstavnicima obrazovnih institucija i drugim učesnicima na tržištu transporta i logistike.

Očekuje se da će na Konferenciji prisustvovati preko 200 učesnika iz zemlje i regiona.

Ciljevi Konferencije su:

- okupljanje kompanija koje pružaju i kompanija koje koriste transportne i logističke usluge (svi sektori privrede)
- kompanijama koje obavljaju prevoz za sopstvene potrebe
- informisanje o aktuelnim problemima i mogućim pristupima za njihovo rešavanje
- direktna razmena iskustava
- upoznavanje sa aktuelnim proizvodima i uslugama u transportu i logistici.

U toku održavanja Konferencije biće omogućeno komercijalno predstavljanje kompanija čija je delatnost direktno ili indirektno u vezi sa transportom i logistikom.

U Hotelu Mona obezbeđene su cene smeštaja sa popustom od 30% za učesnike Konferencije.

Teme Konferencije su:

- Specifičnost organizacije drumskog transporta u različitim sektorima privrede
- Transport i upravljanje voznim parkovima u javnom sektoru
- Uloga i značaj rukovodilaca transporta u kompanijama kojoj transport nije osnovna delatnost
- Mesto i uloga transporta za sopstvene potrebe
- Komercijalni i nekomercijalni transport
- Smernice za rešavanje problema distribucije robe u gradovima
- Prikupljanje, prevoz i isporuka pošiljki
- Održivost u transportu
- Organizacija radnog vremena vozača
- Značaj obuka u transportu i voznim parkovima
- Primena informacionih sistema u transportu i logistici
- Oblici saradnje korisnika i pružalaca transportnih i logističkih usluga
- Upravljanje otpadom
- Otpadna vozila
- Održivi koncepti vozila
- Nabavka vozila, usluga održavanja, rezervnih delova i materijala
- Održavanje vozila
- Savremena dijagnostika vozila
- Autoservisi
- Tehnički pregled vozila
- Osiguranje
- Upravljanje troškovima u transportu i voznim parkovima
- Modeli korišćenja službenih vozila
- Modeli posedovanja vozila: kupovina, lizing, rent-a-car.

Informacije i prijave:

Jelena Trifunović

tel: +381 11 4065 536

mob: +381 60 30 60 317

email: j.trifunovic@transportlog.org.rs

Web: www.transportlog.org.rs



mona HOTEL
ZLATIBOR

SRPSKI KVALITET

Privredno društvo „**TM Inženjering**“ d.o.o. Beograd osnovano je 1990. godine. Područje poslovanja preduzeća jeste građevinarstvo i saobraćaj, u okviru kojih pruža usluge projektovanja i izvodi radove.

Delatnosti po kojima je „**TM Inženjering**“ poznat u Republici Srbiji su:

- Izvođenje objekata po sistemu „ključ u ruke“. Neki od izvedenih objekata su upravni objekti, objekti za smeštaj mehanizacije, objekti za skladištenje tehničke soli za posipanje puteva, itd.

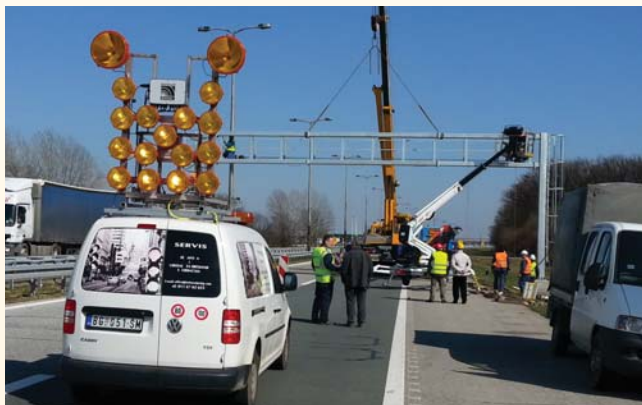


- Izrada i montaža čeličnih konstrukcija nadstrešnica na napolnim stanicama, hala za smeštaj mehanizacije, hala za skladištenje, rampi za pretovar tehničke soli, itd.



„**TM Inženjering**“ je nosilac međunarodnog sertifikata AAA, **Gold certificate 2016**. Grupa **Gold certificate 2016** ima 103 pravna subjekta od ukupno 443.439 aktivnih subjekata u Srbiji.

- Izrada i montaža portala za saobraćajnu signalizaciju svih tipova („II“, „T“ i „Γ“). Portali za nošenje saobraćajne signalizacije su vrsta čeličnih konstrukcija, čija je montaža specifična u odnosu na ostale konstrukcije, jer se uglavnom izvode pod saobraćajem. Izvođenje radova pod saobraćajnim opterećenjem zahteva dodatne mere bezbednosti za učesnike u saobraćaju i zaposlene na gradilištu, kao i visoku efikasnost prilikom izvođenja radova, uz koordinaciju sa nadležnim službama.



- Izmenjiva saobraćajna signalizacija - ugradnja, održavanje i servis.

- Induktivne detektorske petlje – Detektori, jedan su od najznačajnijih elemenata ITS-a (Inteligentnih Transportnih Siste-



ma). Induktivne detektorske petlje su tip detektora čija je primena najrasprostranjenija zbog niske cene i visoke preciznosti. Primenuju se za najavu vozila, detekciju prisutnosti vozila, brojanje saobraćaja, klasifikaciju vozila, merenje brzine i sl. U "TM Inženjering"-u, na ugradnji induktivnih detektora angažovane su ekipe koje su specijalno obučene i adekvatno opremljene za sve vrste radova iz ove specifične oblasti. Brzina, efikasnost i kvalitet radova pri ugradnji induktivnih detektorskih petlji su osnovna preporuka za naš dalji rad.

• Brojanje saobraćaja: „TM Inženjering“ je u svim fazama realizacije brojanja saobraćaja na putevima, od montiranja uređaja do analize i prezentacije podataka, aktivan učesnik u obavljanju ovog obimnog posla. Zaposleni u „TM Inženjering“-u su obučeni i poseduju međunarodne sertifikate za ugradnju, montažu, povezivanje i kalibraciju uređaja za automatsko brojanje saobraćaja. Za obradu, analize i prezentaciju podataka o brojanju saobraćaja koriste se metode koje su u skladu sa zvaničnom Metodologijom brojanja saobraćaja. „TM Inženjering“ je vlasnik najsavremenijih uređaja za automatsko brojanje saobraćaja, koji istovremeno služe za merenje protoka, klasifikaciju vozila, merenje brzine vozila i intervala sleđenja vozila, kao i za merenje površinske temperature kolovoza, na deonicama na kojima se montiraju. Za kontinualna stacionarna merenja koriste se Mikrobot QLTC10C brojači saobraćaja, koji funkcionišu po principu induktivnih petlji, a za privremena mobilna brojanja koriste se Nu-Metrics NC200 brojači sa magnetnim čipom.

• „TM Inženjering“ takođe, vrši usluge privremenog brojanja saobraćaja svim zainteresovanim

subjektima (lokalnim samoupravama, urbanističkim zavodima, projektantskim kućama, izvođačima radova, prevoznicima specijalnih transporta, organizatorima sportskih i turističkih manifestacija, benzinskim stanicama i sl.)

• Semafori - Redovno održavanje semaforских uređaja podrazumeva pregled spoljnih elemenata - ormara uređaja, električnog brojila, semaforских stubova, lanterni i detektora. Posebna pažnja obraća se na mehaničko učvršćenje i oštećenost opreme, vidljivost signala, ispravnost sijalica ili LED dioda, stanje detektorskih petlji, itd. Unutar samog semaforског uređaja proverava se pravilna izmena programa, trajanje zaštitnih vremena, zadati program, tačnost uklopnih satova, najave sa detektora i sl. Održavanje ispravnog rada signalnih uređaja odnosi se na kontrolu i obezbeđenje konfliktnih saobraćajnih tokova, zaštitna vremena, sled signalnih pojmova, trajanje signala i signalnih pojmova.

• Projektovanje saobraćajne signalizacije - za izradu projekata saobraćajne signalizacije i opreme na državnim putevima, preduzeće „TM Inženjering“ poseduje licencu br. P131S1 – za izradu tehničke dokumentacije projekata saobraćaja i saobraćajne signalizacije za državne puteve prvog i drugog reda, putne objekte i saobraćajne priključke na ove puteve i granične prelaze, izdatu od ministarstva nadležnog za poslove građevinarstva.

• Inženjering u oblasti privremene saobraćajne signalizacije - projektovanje, iznajmljivanje i postavljanje/uklanjanje privremene saobraćajne signalizacije za zone radova na državnim putevima i gradskim ulicama.

„TM Inženjering“ je uveo sistem upravljanja kvalitetom ISO 9001 i poseduje odgovarajuće domaće i međunarodne sertifikate.



DUNS broj „TM Inženjering“-a je 360262643. DUNS broj je dokaz da je kompanija ušla u registar D&B-a, najveće globalne bonitetne kuće na svetu. Link za proveru validnosti svakog DUNS broja po državama u svetu: <http://search.bisnode.rs/dnb/sr-latn-cs/>

TM - INŽENJERING d.o.o.
Zdravka Čelara 10/III, Beograd
Tel: 011/ 6762-653
Tel: 011/ 6769-584
office@tminzenjering.com
www.tminzenjering.com

EVALUACIJA EFEKATA MERA ZA POBOLJŠANJE BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA



Pišu:

Doc. Dr. Sc. Peter Lipar

Fakultet za građevinarstvo i geodeziju,
Univerzitet u Ljubljani
Saobraćajnotehnički institut

Mag. Aleš Klobasa

Omega Consult, Ljubljana

Na putnoj mreži se tokom godina pojavljuju lokacije (deonice puteva i raskrsnice) sa natprosečnim brojem saobraćajnih nesreća u određenom vremenskom razdoblju u poređenju sa ostalim delovima puteva – to su mesta sa visokim stepenom saobraćajnih nesreća (VSSN). Ova mesta se određuju na osnovu podataka o saobraćajnim nesrećama i saobraćajnim opterećenjima, te na osnovu detaljnih pregleda.

Mesta sa VSSN-om za glavne i regionalne puteve se evidentiraju na godišnjem nivou. Nakon sprovođenja mera za poboljšanje bezbednosti saobraćaja, mesta sa VSSN-om se prate i određuju se efekti ovih mera.

Glavna svrha ovog istraživanja je utvrditi koliko su sprovedene mere zapravo doprinele poboljšanju sigurnosti na putevima.

Uvodne napomene

Učestalost i vrsta saobraćajnih nesreća s obzirom na povrede učesnika zavisna je od načina i učestalosti putovanja, sigurnosti automobila, tehničkih karakteristika puteva i ponašanja učesnika u saobraćaju. Ako pretpostavimo da se pri konstrukciji automobila i puteva poštuju osnovni elementi koji osiguravaju određeni nivo bezbednosti, onda su broj i težina saobraćajnih nesreća pre svega zavisni od gustoće saobraćaja i ponašanja učesnika u saobraćaju. Na učesnike u saobraćaju možemo pre svega uticati pravilnim i pravovremenim obrazovanjem, osvešćivanjem u vezi sa štetnošću alkohola, droga i određenih lekova, kao i obaveštavanjem u vezi sa stanjem na putevima. A na bolje i prvenstveno bezbednije uslove možemo uticati sprovođenjem određenih mera na putevima.

Ocenjivanje efekata određenih mera daje upravljaču puta povratnu informaciju o uspešnosti sprovedenih mera za sanacije opasnih mesta. Rezultati mera (kako pozitivni, tako i negativni) ne manifestuju se odmah, budući da je učesnicima u saobraćaju potrebno određeno vreme da se prilagode novim uslovima.

Mesta sa visokom stopom saobraćajnih nesreća (u nastavku VSSN) se za glavne i regionalne puteve određuju na godišnjem nivou (a za autoputeve povremeno). A vremensko izvođenje mera za poboljšanje saobraćajne bezbednosti je pre svega zavisno od raspoloživih finansijskih sredstava u okviru usvojenih proračuna Republike Slovenije. Kratkoročne mere su jeftine i brzo sprovodljive. Treba ih sprovesti u što kraćem vremenu, nakon što se poddeonica ili raskrsnica pojave na popisu mesta sa VSSN-om, a posebno na onim lokacijama na kojima dolazi do brojnih ili težih saobraćajnih nesreća. A u slučaju da imamo dovoljno finansijskih sredstava, može se pristupiti sprovođenju dugoročnih mera.

Nakon sprovođenja mera, mesto sa VSSN-om se prati i ustanovljava se efikasnost sprovedenih mera. Ovome u prošlosti nije bilo posvećeno dovoljno pažnje. Glavna svrha istraživanja je ustanoviti koliko su sprovedene mere realno pripomogle poboljšanju saobraćajne bezbednosti na mestima sa VSSN-om.

U članku je predstavljena metodologija na osnovu koje su izračunati efekti sprovedenih mera na mestima sa VSSN-om, rezultati istraživanja, metodologija na osnovu koje je moguće oceniti kakav će biti efekat izabrane mere za otklanjanje mesta sa VSSN-om i konkretan slučaj proračuna.

Metodologija ocenjivanja efekata mera

Za ocenjivanje efekata mera najkorisnija su istraživanja tipa „pre-nakon“, koja se zasnivaju na posmatranju. Metodologiju možemo odrediti kao upoređivanje broja nesreća pre preduzimanja mera i broja nesreća nakon preduzimanja mera; razlika je dakle efekat mera. U njoj istražujemo uticaj određene mere na stanje saobraćajne bezbednosti, pri čemu većina karakteristika ostaje nepromenjena (npr. pri postavljanju signalizacije na raskrsnici, geometrija raskrsnice ostaje nepromenjena). Rezultat istraživanja je statistička ocena „bezbednog efekta“ istraživane mere.

Prilikom istraživanja, korišćeni su podaci o saobraćajnim nesrećama (zvaničnu statistiku saobraćajnih nesreća vodi Ministarstvo unutrašnjih poslova (MUP)) koje su se desile u razdoblju 2004–2014. Saobraćajne nesreće se s obzirom na nivo posledica dele na saobraćajne nesreće sa posledicama (lakše i teže telesne povrede, smrt) i na saobraćajne nesreće u kojima je načinjena samo materijalna šteta (bez povrede).

Prilikom ocenjivanja efekta mere takođe je potrebno istražiti i dodatne faktore, budući da nije moguće pretpostaviti da se stanje saobraćajne bezbednosti tokom vremena (bez mera) ne bi promenilo. Za saobraćaj, vreme, demografiju korisnika puteva, vozni park i druge važne faktore, karakteristično je da se menjaju tokom vremena. Jednostavno upoređivanje stanja pre i nakon razotkriva uticaj mere, zajedno sa vremenskom komponentom razvoja pojave. Bezbednosni efekat mere je dakle razlika između stanja koje bi postojalo da nisu preduzete mere, i stanja koje postoji nakon preduzimanja mera. Efekat većine mera nemoguće je ustanoviti samo na osnovu stanja u jednoj vremenskoj tački nakon preduzimanja mera, već je potrebno posmatrati razvoj u više vremenskih intervala. Razlog za to je u „periodu prilagođavanja“ vozača novome stanju, a u određenim slučajevima i u slabljenju delovanja mere (npr. prilikom novog asfalta). Mera koja se koristi zbog različitog efekta mera je razlika u broju saobraćajnih nesreća po vremenskoj jedinici (frekvencija nesreća).

Mesta sa VSSN-om koja su predmet istraživanja

U sedam trogodišnjih vremenskih razdoblja evidentirano je ukupno 376 me-

sta sa VSSN-om (poslednje razdoblje koje je predmet istraživanja je 2011-2013); od toga 251 raskrsnica i 125 poddeonica koje su u pogledu saobraćajne bezbednosti određene kao problematične. Mere (do 31.12.2014.) su sprovedene na 218 mesta sa VSSN-om (144 raskrsnica i 74 poddeonica). Za dalju obradu su određene 172 lokacije.

Razlozi zašto za 46 lokacija nije izračunat efekat mera su sledeći:

- nije bilo moguće pridobiti podatke o datumu mesta i vrednosti projekta;
- mera je sprovedena 2004. godine, vreme pre preduzimanja mere je prekratkotko za izračunavanje merodavnog efekta investicije;
- izvedena je mera koja nije povezana, odnosno nije uticala na saobraćajnu bezbednost (npr. uređivanje slivnika);
- mera je izvedena samo kod jedne lokacije, broj lokacija je premali za neku statističku pouzdanost.

U daljem tekstu su na osnovu prikupljenih podataka izračunati **faktori smanjenja nesreća (FSZN)** za sledeće kratkoročne (jeftine) mere za poboljšanje saobraćajne bezbednosti, koje su sprovedene u okviru otklanjanja mesta sa VSSN:

- postavljanje dodatne saobraćajne signalizacije;
- ograničenje brzine;
- table za usmeravanje;
- promena upravljačkog programa semaforizirane raskrsnice;
- postavljanje zvučnih barijera;
- postavljanje saobraćajnog ogledala;
- postavljanje bezbednosnih ograda;
- glodanje kolovoza;

- postavljanje elektronskog merača brzine „VI VOZITE“;
- postavljanje znakova odvratanja;
- uređivanje pešačkog prelaza;
- postavljanje stacionarnog radara;
- sanacija ispupčenja.

Neke od nabrojanih mera sprovedene su u kombinaciji sa dodatnim merama koje su određene kao hijerarhijski niže, iako njihov značaj nije zanemarljiv.

Faktori su izračunati za sledeće dugoročne mere za poboljšanje saobraćajne bezbednosti:

- novi asfalt;
- semaforizacija raskrsnice;
- uređivanje dodatnih traka za skretanje;
- uređivanje puta;
- kružni tokovi;
- izgradnja paralelnog autoputa.

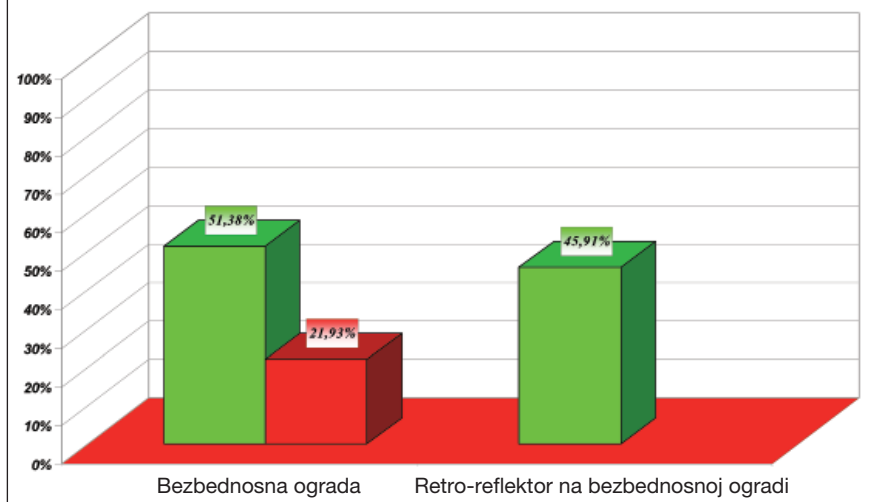
Rezultati istraživanja

U nastavku je prikazan pregled dobijenih rezultata za kratkoročne mere (grafikon 2) i dugoročne mere (grafikon 4). U tabelama su prikazane samo one mere i kombinacije mera kod kojih je broj lokacija barem 3 ili više.

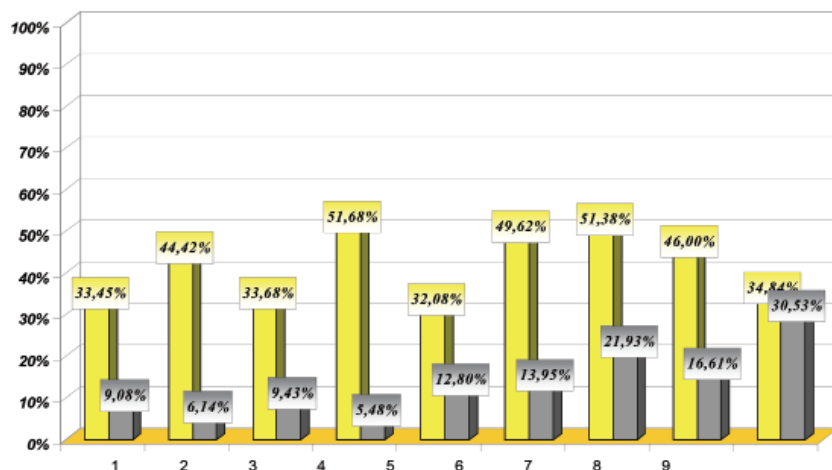
Procenat smanjenja nesreća (bez uzimanja u obzir odstupanja) se kod kratkoročnih mera kreću između 3% pa sve do 77%. Ipak, pritom je potrebno istaći da se najniži izračunati faktori (najveće sniženje saobraćajnih nesreća) u većini slučajeva odnose na mere koje su sprovedene na najviše 4 lokacije, zbog čega je statistička pouzdanost rezultata manja. Što je veći broj mesta sa VSSN-om na kojima je preduzeta mera, veća je pouzdanost dobijenog rezultata.

Kod mera sa dovoljno statističkih uzoraka najbolje su se iskazali ograničenje

Grafikon 1: Primer rezultata poboljšanja saobraćajne bezbednosti (smanjenje broja nesreća) zbog postavljanja bezbednosne ograde (kratkoročna mera)

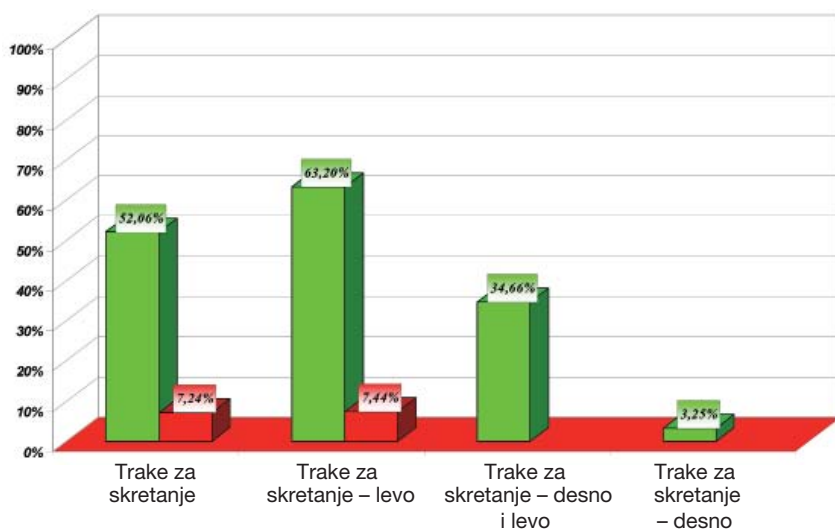


Grafikon 2: Efekat na saobraćajnu bezbednost (%) sa odstupanjima kod kratkoročnih mera

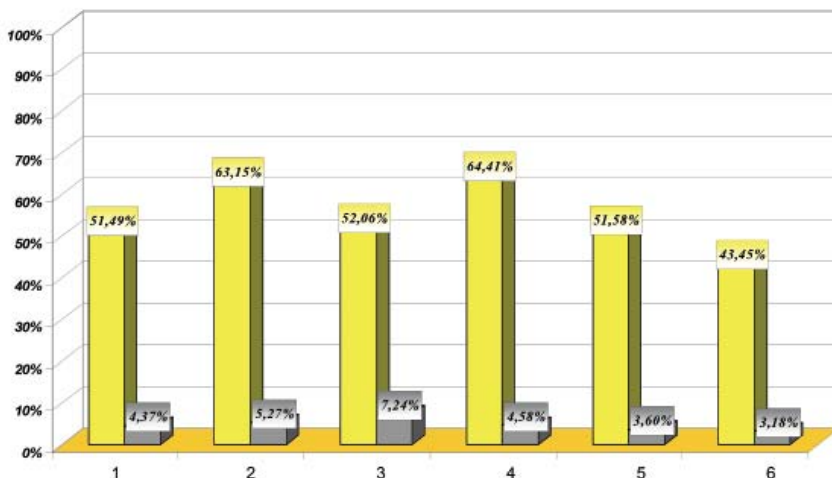


1 - Dodatna saobraćajna signalizacija ukupno, 2 - Ograničenje brzine ukupno, 3 - Table za usmeravanje ukupno, 4 - Promena/dopuna upravljačkog programa raskrsnice, 5 - Zvučne barijere ukupno, 6 - Saobraćajno ogledalo, 7 - Bezbednosna ograda, 8 - Elektronski merač brzine, 9 - Znakovi odvrćanja

Grafikon 3: Primer rezultata poboljšanja saobraćajne bezbednosti zbog izgradnje traka za skretanje (dugoročna mera)



Grafikon 4: Efekat na saobraćajnu bezbednost (%) sa odstupanjima kod dugoročnih mera



1 - Novi asfalt ukupno, 2 - Semaforizacija raskrsnice, 3 - Trake za skretanje, 4 - Uređenja puteva, 5 - Kružni tokovi ukupno, 6 - Izgradnja autoputeva ukupno

brzine i promena/dopuna upravljačkog programa raskrsnice, dok pomoću postavljanja dodatne signalizacije, tabli za usmeravanje i zvučnih barijera postićemo gotovo isti efekat na saobraćajnu bezbednost.

Kod skoro svih dugoročnih mera broj nesreća se smanjio za više od 50%, izuzetak je samo izgradnja kružnog toka sa dve trake (smanjenje nesreća za 20%) i smanjenje saobraćaja zbog izgradnje paralelnog autoputa (smanjenje nesreća za 43%). Sa semaforizacijom raskrsnice, izgradnjom klasičnog kružnog toka sa jednom trakom i uređenjem puta postićemo gotovo isti efekat na saobraćajnu bezbednost. Na nešto slabiji rezultat kod kružnih tokova (gledano u celini) uticale su pre svega kružni tokovi sa dve trake. Kao mera se dobro iskazao i novi asfalt u kombinaciji sa dodatnim merama (signalizacijom, ograničenjem brzine, tablama za usmeravanje itd.). Gotovo kod svih mera (izuzetak je izgradnja paralelnog autoputa), saobraćajne nesreće su najviše snižene na prometnijim putevima (PGDS viši od 10.000 vozila).

Prognoza saobraćajne bezbednosti za mesta sa VSSN-om

Na osnovu izračunatih faktora i metodologije ocenjivanja efekata mera, formirana je metodologija kojom želimo prikazati kakav je efekat različitih predviđenih mera za otklanjanje mesta sa VSSN-om, odnosno šta možemo očekivati ubuduće u slučaju da se predlagane mere ne sprovedu. Na osnovu proračuna možemo prikazati predviđeni efekat izabranih mera na saobraćajnu bezbednost. Preciznost proračuna pre svega zavisi od kvaliteta prethodno izračunatih faktora smanjenja nesreća (FSN) i raspoloživih ulaznih podataka.

Za svako mesto sa VSSN-om potrebno je prikupiti sledeće podatke:

- prostorne podatke o mestu sa VSSN-om (deonica, stacionaže);
- saobraćajne nesreće (razdvojene s obzirom na vrstu povrede);
- broj učesnika (razdvojeno s obzirom na vrstu povrede);
- saobraćajna opterećenja (PGDS) za izabrano razdoblje.

Očekivani broj nesreća koje bi se dogodile ako mera ne bi bila sprovedena

(ocenuje se na osnovu broja nesreća pre sprovođenja mera) za izabrano područje izračunava se uz poštovanje:

- odnosa između budućeg i prethodnog prosečnog saobraćajnog opterećenja
- odnosa između vremena prognoze saobraćajne bezbednosti i vremena izabranog perioda analize te
- broja nesreća koje su se desile u izabranom periodu.

Prethodni period analize odabira se na osnovu kretanja saobraćajnih nesreća i uz poštovanje faktora koji su mogli uticati na saobraćajnu bezbednost. Vremensko razdoblje mora trajati barem 3 godine. Budući period analize bira se u skladu sa svrhom zadatka, zahtevima, predviđenim strategijama itd.

Očekivani broj nesreća s obzirom na broj povreda izračunava se uz uzimanje u obzir odnosa između prethodnog i budućeg prosečnog saobraćajnog opterećenja, odnosa između vremena nesreća i vremena izabranog razdoblja analize te broja nesreća za izabranu vrstu povreda koje su se desile u izabranom periodu.

Analiza efekata ulaganja i mera na saobraćajnu bezbednost na glavnim i regionalnim državnim putevima u Sloveniji

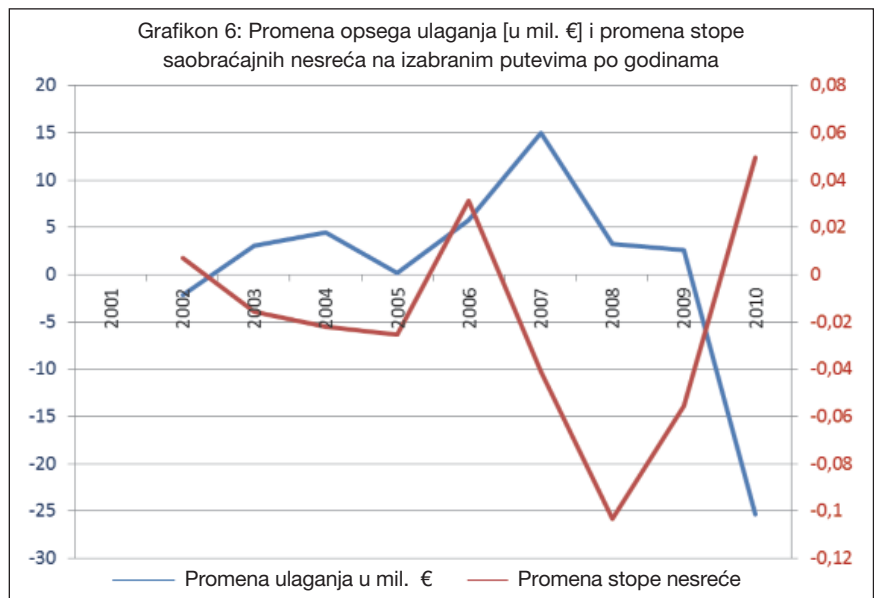
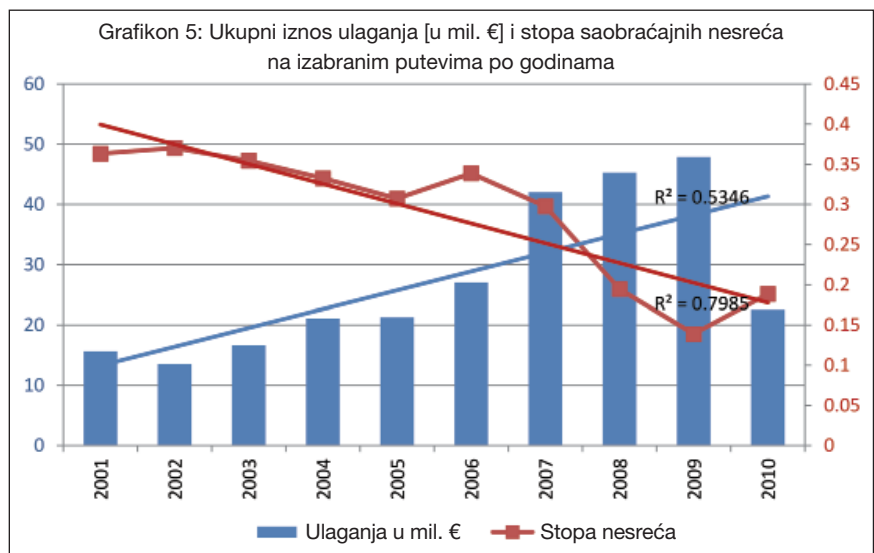
Za analizu saobraćajne bezbednosti najčešće se koristi stopa nesreća; to je broj nesreća na milion preveženih kilometara, zato smo u prvoj fazi analizirali uticaj opsega ulaganja u drumsku infrastrukturu na stopu nesreća.

Iz grafikona 5 je jasno da je na izabranim putevima visina investicija u periodu 2002-2009. bila u porastu i da se u istom razdoblju stopa saobraćajnih nesreća uglavnom smanjivala (izuzetak je 2006. godine), što je bilo i očekivano zbog visokog BDP-a u ovoj godini. U 2010. godini se stopa saobraćajnih nesreća ponovo povećava, budući da je visina investicija pala na nivo iz 2004. i 2005. godine.

Iz grafikona 6 je jasno da skoro svaki povećani opseg ulaganja prati smanjenje stope nesreća u sledećoj godini i obratno, što ponovo ukazuje na vezu između bezbednosti i ulaganja u drumsku infrastrukturu.

Tabela: Primer očekivanog broja nesreća u periodu 2015–2024 u slučaju sprovođenja određenih mera i mera efekta na određenoj trasi

	Asfaltiranje ukupno	Prometno opterećeniji putevi (PGDS iznad 10.000)	Asfaltiranje ukupno izvan naselja	Asfaltiranje sa dodatnim merama
Faktor smanjenja nesreća	0,49	0,51	0,44	0,35
Odstupanje	0,04	0,07	0,05	0,06
Očekivani broj nesreća	173,80	173,80	173,80	173,80
Očekivani broj nesreća u slučaju sprovođenja mera	84,3 ± 7,6	88,7 ± 12,11	76,4 ± 9,54	61,4 ± 10,1
Minimalna predviđena mera efekta preduzetih mera	81,90	72,97	87,89	102,35
Maksimalna predviđena mera efekta preduzetih mera	97,08	97,19	106,97	122,47



Zaključak

Za poboljšanje bezbednosti saobraćaja su bile testirane kratkoročne (dodatna signalizacija, ograde, pešački prelazi i slično) i dugoročne mere (novi asfalt, semaforizacija, dodatne vozne trake, novi

kružni tokovi i slično). Procenat smanjenja saobraćajnih nesreća je kod kratkoročnih mera između 30 i 50 procenata, a kod dugoročnih od 40 do 60 procenata.

Utvrđena je i jaka korelacija između ulaganja u drumsku infrastrukturu i bezbednosti na putevima. ■



Generalni direktor
Zvezdan Pešović



ISO
9001

ISO
14001

OHSAS
18001

Model 5 d.o.o.

Inženjering i konsalting u oblasti
saobraćaja, građevine i grafike



Preduzeće "Model 5" d.o.o. iz Beograda osnovano je 1993. godine sa čvrstom voljom i namerom da odgovornim pristupom, kvalitetnim radom i stručnim kadrom odgovori na svaki zahtev vezan za uređenje i unapređenje kako saobraćajnih površina tako i opšteg stanja bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije i regiona. Danas preduzeće "Model 5" broji 40 zaposlenih i nakon 25 godina uspešnog poslovanja, predstavlja jedno od vodećih preduzeća u ovoj oblasti što dokazuje realizovanim poslovima i zadovoljstvom investitora i naručioca. "Model 5" kao društveno odgovorno preduzeće, podržava veliki broj humanitarnih akcija i prisutno je na svim seminarima i sajmovima iz oblasti saobraćaja kako u Republici Srbiji tako i u inostranstvu.

Preduzeće "MODEL 5" je mesto gde se stvaraju nove vrednosti, mesto gde rade vredni, sposobni i obrazovani ljudi.

Mi verujemo da proces učenja nikada ne prestaje i to primenjujemo u svakodnevnom radu.

SEKTOR PROJEKTOVANJA

preduzeća "Model 5" trenutno broji 12 diplomiranih saobraćajnih inženjera od kojih je 8 licenciranih inženjera (licence 370 i 470) i 2 saobraćajna tehničara. Preduzeće poseduje i "Veliku licencu" za projektovanje saobraćaja i saobraćajne signalizacije na državnim putevima, putnim objektima i saobraćajnim priključcima na ove puteve i graničnim prelazima (licenca P131S1). Tim iskusnih inženjera preduzeća "Model 5" bavi se projektovanjem privremene, kao i stalne saobraćajne signalizacije za potrebe uređenja pojedinačnih raskrsnica, preko uređenja čitavih zona, pa sve do tehničkog regulisanja saobraćaja u naseljenim mestima (gradovima). Takođe, projektni biro poseduje i veliko iskustvo na izradi saobraćajnih studija u oblasti bezbednosti saobraćaja, kao i izradi Studija opravdanosti i Prethodnih Studija opravdanosti. Pored navedenog, Projektni biro poseduje i iskustvo u izradi Planova generalne i detaljne regulacije naseljenih mesta i gradova.

Studije bezbednosti saobraćaja:

- Revizije i provere bezbednosti saobraćaja
- Analiza stanja bezbednosti pešaka u saobraćaju na teritoriji grada
- Utvrđivanje osnovnih indikatora bez-

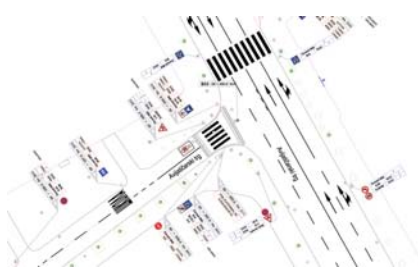


bednosti saobraćaja u gradovima

- Analiza stanja bezbednosti saobraćaja na putevima i ulicama grada
- Bezbedni putevi ka školama
- Analiza stanja biciklističkog saobraćaja
- Unapređenje saobraćajnih površina namenjenih kretanju osoba sa posebnim potrebama na definisanim lokacijama
- Analize saobraćajnih nezgoda u raskrscima i izbor lokacija za postavljanje kamera i kućišta za kamere.

Studije parkiranja:

- Analiza efekata zonskog sistema parkiranja u centralnom delu grada sa predlogom mera za poboljšanje
- Analiza karakteristika parkiranja van centralne zone grada sa predlogom mera.



Studije tehničkog regulisanja:

- Proširenje mreže biciklističkih staza i koridora
- Saobraćajno tehničko uređenje zone škole
- Saobraćajno tehničko uređenje zone usporenog saobraćaja
- Saobraćajno tehničko uređenje zone 30
- Tehnička regulacija saobraćaja
- Katastar saobraćajne signalizacije
- Kružne raskrsnice
- Semaforizacije raskrsnica
- Koordinisan rad svetlosnih signala

- Pešačka signalizacija
- Turistička signalizacija
- Putokazna signalizacija za vođenje saobraćaja.



EDUKACIJA je preduslov pravilnog i bezbednog ponašanja učesnika u saobraćaju; preduzeće "Model 5" se u okviru svojih delatnosti specijalizovalo i za edukaciju u oblasti saobraćaja, a naročito edukacije dece. Savremeni saobraćaj pred čoveka, a posebno decu, postavlja kompleksne zahteve, pri čemu nedovoljna zrelost dece i njihovo nedovoljno životno i saobraćajno iskustvo dovode do toga da su oni jedna od najugroženijih kategorija učesnika u saobraćaju. Upravo iz tog razloga, naše preduzeće je razvilo, i konstantno razvija i unapređuje, odgovarajuće proizvode za edukaciju dece u oblasti saobraćaja. Jedan od takvih proizvoda jeste i "Saobraćajni poligon" za edukaciju dece uzrasta od 6 - 14 godina. Do sada, preduzeće "Model 5" je izvršilo saobraćajnu edukaciju dece na saobraćajnom poligonu u preko 40 gradova i opština širom Srbije i regiona.

Osnovna načela saobraćajne edukacije:

- Saobraćajna edukacija predstavlja jednu od najznačajnijih strateških mera

Inženjering i konsalting u oblasti saobraćaja, građevine i grafike



- Podizanje svesti o bezbednom učeštvovanju u saobraćaju
- Sadržaj edukacije se definiše u zavisnosti od teme i uzrasne dobi osoba koje se edukuju
- Edukacija sadrži sva načela nastave i sprovodi se po unapred utvrđenoj metodologiji
- Edukacije su interaktivne i obuhvataju maksimalno uključivanje učesnika.

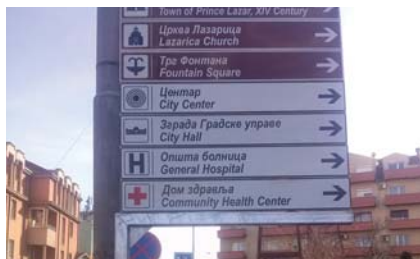
“Edukacija dece predškolskog i osnovnoškolskog uzrasta”
 “Edukacija biciklista”
 “Edukacija osoba starijih od 65 godina”

SEKTOR IZVOĐENJA

saobraćajne signalizacije i opreme preduzeća “Model 5” broji 5 timova sa po 4 iskusna radnika obučeni za:

- izvođenje i održavanje vertikalne signalizacije
- izvođenje i održavanje horizontalne signalizacije
- izvođenje i održavanje različite saobraćajne opreme
- izvođenje manjih građevinskih radova
- izvođenje bravarskih radova
- izvođenje radova na brendiranju objekata.

Takođe, preduzeće “Model 5” poseduje sve neophodne tehničke resurse za obavljanje navedenih poslova u vidu savremenih mašina za farbanje, mašina za aplikovanje hladne plastike, kao i odgovarajući vozni park.



SEKTOR PROIZVODNJE

Od proizvoda iz našeg pogona, pored standardne saobraćajne opreme, posebno se izdvajaju sredstva za usporenje saobraćaja izrađena od gume, po čemu je preduzeće prepoznatljivo u čitavom regionu. Takođe, krajnji produkt naše proizvodnje jeste i metalna galanterija koja se primenjuje u saobraćaju - zaštitna pešačka ograda, razdelna ograda na fizičkim ostrvima, mobilna ograda, metalni stubići, parking barijere i dr. Preduzeće je pre dve godine otvorilo novi sektor, štampariju, tako da možemo ponuditi veliki izbor informacionih tabli urađenih na različitim materijalima i podlogama.

Izdvajamo:

SIMULATOR EFEKTA PREVRTANJA VOZILA

Demonstrira prevrtanje automobila pri različitim ugaonim brzinama, pri čemu se vozilo koje je sastavni deo simulatora i postavljeno duž rotirajućeg vratila, okreće zajedno sa osovinom („ražanj“).



SIMULATOR EFEKTA ČEONOG SUDARA SA DVA SEDIŠTA

Čini ga metalna konstrukcija sa mehanizmima koji obezbeđuju simulaciju različitih intenziteta sudara, kojima se simuliraju efekti sudara pri različitim brzinama, a na bazu su nadograđena pokretna kolica sa dva sedišta, sa pojasevima i naslonima za glavu. Sistem naslona simulatora koji se nalazi na konstrukciji prikolice omogućava lako pomeranje.

SIMULATOR EFEKTA ČEONOG SUDARA SA KOMPLETNIM VOZILOM

Sastoji se od platforme sa mehanizmom na koju je postavljeno kompletno vozilo. Preko kolica, vozilo se spušta niz platformu i u zavisnosti od dužine rampe i nagiba, ostvaruju se različite brzine, odnosno različiti intenziteti sudara.



STAJALIŠNE OZNAKE


Stajalište javnog gradskog prevoza putnika mora biti označeno stajališnom oznakom koja mora sadržati naziv prevoznika i broj linije koja se na tom stajalištu zaustavlja.



NADSTREŠNICE NA STAJALIŠTIMA

Izrađujemo više tipova - od najjednostavnijih tipa “pečurke” do savremenih samodrživih, modernog dizajna, sa LED rasvetom, solarnim panelima, punjačima za mobilne uređaje, wi-fi ruterom i ostalim zahtevima naručioca.





Model 5 d.o.o.
 +381 11 2851 572
 www.model5.rs
 office@model5.rs
 Bačvanska 21/9,
 Beograd, Srbija

ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001



SMA

SISTEMI ZA ZADRŽAVANJE VOZILA



Dok se od zaštitne odnosno odbojne ograde očekuje, da prvenstveno sprečava zalutalom vozilu ulazak u područje opasne zone i vraća ga nazad na pravilnu putanju, dakle na "pravi put"; od sistema koji te ograde nadopunjuju, završetaka ograda (početno završne konstrukcije) i apsorbera naleta (ublaživača udara), očekuje se da deluju apsorbirajuće, obostrano, preusmeravajuće i dvosmerno.

Apsorpcija

Ublažavanje udara (preuzimanje energije jurećeg vozila i njegovo postepeno i ravnomerno zaustavljanje), bitna je karakteristika spomenutih sistema. Apsorpcija energije znači, da će ublaživač ili početno završna konstrukcija sa sličnim karakteristikama, kroz mehaničku deformaciju svojih delova, preuzeti udarnu energiju zalutalog vozila i time omogućiti, da putnici u vozilu prežive ovakvu situaciju bez ozbiljnih a možda čak i bez ikakvih posledica. Delovanje takvih sistema mora biti dakle plastično (trajna deformacija apsorpcijskog sistema) i nikako elastično (sistem se nakon udara vozila vraća ili barem delimično vraća u prvobitan oblik), jer bi takav način delovanja značio, da sistem vozilo odbija i odbacuje ga u područje saobraćaja, gde može doći do sudara sa drugim, posebno sa nailazećim vozilima. Karakteristika apsorpcije posebno je važna za sve čeonalete vozila, kako za udar pod uglom 0° tako i za udar pod uglom od 15° (norme EN 1317-3 i SRPS EN 1317-3 za ublaživače udara; prEN 1317-7 revidirana norma 1317-4 za

završne elemente ograda sa dva dodatna kritična kreš testa).

Preusmeravanje

Preusmeravanje vozila, odnosno njegovo vraćanje nazad (definicija iz Tehničkog uputstva – Primena sistema za zadržavanje vozila na državnim putevima Re-

Slika gore: Ublaživač za brzine od 80 km/h za naplatne stanice; paralelni

publike Srbije sa obaveznom primenom; Putevi Srbije 2010, dopunjeno i izmenjeno izdanje tačka 2.5, alineja (3)), poželjna je karakteristika sistema. To je princip delovanja sličan delovanju zaštitnih ograda (bile one čelične ili betonske) pa se tako čitav sistem upotpunjuje. Na primer: apsorber na izlaznoj rampi autoputa je vezan na ogradu i ako je pogođen sa strane on se delimično ugiba, kao i oграда u produžetku i vraća vozilo nazad na željenu putanju. Ova je karakteristika jako bitna i za početno završne konstrukcije ograda (prEN 1317-7 End Terminals) jer sprečava moguće probijanje završnog elementa. U takvom slučaju, vozilo može odjuriti dalje u opasnu zonu iza ograde koja bi

Kompanija

Ublaživače udara i početno završne konstrukcije zaštitnih ograda tipa SMA (Safety Modular Apsorber) proizvodi preduzeće **INDUSTRY A.M.S. SRL**. Preduzeće je započelo projektovanje i proizvodnju sistema za automatizaciju proizvodnih procesa pod nazivom Officine Meccaniche Impero 1969. godine. Tokom 2000. godine, zbog sve većeg obima rada i područja delovanja, pretvara se u **INDUSTRY A.M.S.**, zadržavajući tendenciju evolucije i dodajući tri bitne smernice: pronalaženje i realizacija novih tehnologija, fleksibilan pristup potrebama

mušterija smanjivanjem proizvodnih troškova i rešavanje problema pozitivnim pristupima sledeći optimiziranim rezultatima. Danas se pogoni preduzeća nalaze na 23.000 m² zatvorenih površina proizvodnih hala i dele se na diviziju za automatizaciju proizvodnih procesa i na diviziju mehaničkih sklopova za automobilsku industriju i proizvoda za opremu puteva, kojima se povećava bezbednost saobraćaja. **INDUSTRY A.M.S.** posvećena je kvalitetu i unapređenju proizvodnje i primalac je brojnih sertifikata i priznanja od strane svojih klijenata.



Ublaživač za brzine od 80 km/h za naplatne stanice; trapezoidni



Početna konstrukcija odbojne ograde - deluje apsorbirajuće, preusmeravajuće i obostrano (zamena za ublaživač)



Zbog potrebe za što više slobodnog prostora na uključenju na obilaznicu, upotrebljen je ublaživač za brzinu od 100 km/h dugačak tek 470 cm



Početna konstrukcija betonske zaštitne ograde zaštićena protiv katapultiranja vozila

je trebala štititi. Nepreusmeravajući tip ublaživača udara ili završetka ograde mogao bi biti prihvatljiv jedino u slučaju da bočno pomeranje sistema pri naletu vozila ne bi značilo zatrpavanje susednog saobraćajnog prostora elementima sistema i u slučaju da je obezbeđena dovoljno velika zona bezbednosti u kojoj bi se zalutalo vozilo koliko toliko moglo sigurno zaustaviti.

Obostranost i dvosmernost

Obostranost je osobina, koja je razumljiva sama po sebi za ublaživače udara. Postavljen na izlaznoj rampi, ublaživač može biti pogođen ili u desnu stranu (od vozila koje skreće desno) ili u levu stranu (od vozila koje produžuje pravo ili skreće levo). Jasno je da delovanje mora biti u oba slučaja jednako. Manje je poznato da se apsorbirajući završeci ograde koji imaju i karakteristike preusmeravanja, obostranosti i dvosmernosti (End Terminals), mogu upotrebiti na isključanjima sa glavnog pravca ako su izlazne rampe urađene paralelno sa glavnim saobraćajnicom. U tom slučaju, to je

ekonomski racionalnija varijanta od postavljanja klasičnog ublaživača.

Dvosmernost je karakteristika koja je potrebna pre svega u slučaju da se ublaživači udara i završeci ograde nalaze na dvosmernom putu, pa postoji mogućnost da vozilo iz suprotnog pravca pogađa sistem sa druge strane saobraćajnice. Ako već ugrađujemo sisteme za poboljšanje pasivne bezbednosti puteva onda oni moraju biti potpuno sigurni za sve pravce kretanja vozila. To predviđa kako standard SRPS EN 1317-3 za ublaživače, tako i prEN 1317-7 za završetke ograde (End Terminals), dakle nalet vozila pod uglom od 165° (bočno) u sredinu apsorbira. Ako početno završne konstrukcije ispunjavaju sve ove karakteristike, možemo ih racionalno upotrebiti kao početak/završetak središnjih zaštitnih ograde.

Dimenzije

Dok početno završne konstrukcije ograde nisu problematične po pitanju svojih dimenzija (uske su kao ograde a njihova dužina je sastavni deo zaštitne ograde), ublaživači udara zapravo pred-

stavljaju neke vrste prepreke odnosno smetnje na saobraćajnoj površini. Zbog toga je bitno, da su oni što kraći (ali još uvek sa pouzdanim delovanjem) kako bi ih "lutajuća" vozila što teže pogodila. Dodatna prednost kvalitetnog ublaživača je i mogućnost brzog popravljanja nakon udara i njegovo ponovo stavljanje u funkciju. Kod ublaživača SMA samo se razvuče ublaživač (on je na vodilicama), izbacе se potrošeni apsorpcijski moduli i zamene novima i ublaživač je ponovo u funkciji.

Industry A.M.S. SRL

Via Dante Giacosa
Zona ASI sud
Marcianise (CE), Italija
info@amssrl.com
www.smaroadsafety.com

Kontakt za koordinaciju

Demeter Prislan
Dobrovica 44
1292 Ig, Slovenija
Mob: +386 41 647 814
demeter.prislan@siol.net

STUB KOJI NE UBIJA

Da bi bili putevi što bezbedniji, potrebna je signalizacija i adekvatno osvetljenje. Sva ta oprema montirana je na nosače, u većini slučajeva, stubove. Da takvi stubovi ne bi predstavljali dodatnu opasnost za bezbednost saobraćaja, trebali bi biti pasivno bezbedni ili štice sistemima za zadržavanje vozila ili apsorberima.

EN 12767

Norma koja definiše koji je nosač putne opreme bezbedan i u kojoj meri, dakle svrstava pojedine proizvode koji su na tržištu podeljeni u različite klase u zavisnosti od načina funkcionisanja, ima oznaku EN 12767. Ona predviđa, da stubovi mogu postepeno apsorbarati energiju udara vozila i na takav način bitno smanjiti brzinu vozila nakon udara kako ne bi udarilo u neku sekundarnu prepreku ili da mogu tek delimično preuzeti udarnu energiju ili je praktički uopće ne preuzmu, lome se i propuštaju, da vozilo slobodno odjuri dalje. Za svaki nosač se i definiše za koju brzinu naleta je predviđen, dakle na kojoj se brzini obavio test (50, 70 ili 100 km/h). Svaki nosač mora biti isproban i kod brzine 35 km/h, kako bi se proverio stepen bezbednosti putnika i kod malih brzina. Pokazalo se naime, da neki stubovi funkcionišu kod velikih

brzina a kod malih podbace – teoretska brzina udarca glave ili indeks žestokosti ubrzanja prelaze normom dozvoljene granice. Te granice su postavljene slično kao za sisteme za zadržavanje vozila i ublaživače udara. Kod brzine 35 km/h, ASI (indeks žestokosti ubrzanja) ne bi smeo da prelazi 1,0 dok THIV (teoretska brzina udarca glave) ne bi smela da prelazi 27 km/h. Ostale su vrednosti vidljive iz priložene tabele.

Princip funkcionisanja ZIPpole stuba

ZIPpole stub koncipiran je vrlo jednostavno: napravljen od specijalnog čeličnog lima debljine tek 2 mm, na mestu vertikalnih ivica spojen je zakovicama koje su proračunate, da popuštaju pod određenom energijom naleta vozila. Višugaoni oblik stuba se postepeno pretvara u trakasti oblik i time preuzima

ZIPpole

Pored inovativne konstrukcije, ZIPpole stubovi izrađeni su i od specijalnog čeličnog lima, kojeg je potrebno 50% manje u odnosu na konvencionalne stubove. Sam čelik može se u potpunosti reciklirati, pa možemo reći, da se na taj način čuva i priroda, posebno još zbog toga jer su stubovi antikorozijski zaštićeni posebnom presvlakom *Magnelis*, koja smanjuje oticanje cinka u zemljište, a otpornost na agresivne medije joj je 10 puta bolja od obične presvlake sa cinkom.

Automatska proizvodna linija

Posebna pažnja bila je posvećena izgradnji automatske proizvodne linije, kako bi se postigli visoki opsezi proizvodnje, koji onda rezultiraju dobrim cenama. Safety Product je postigao zadane ciljeve i velikom investicijom pokrenuo automatsku proizvodnu liniju u Belgiji sa kapacitetom od 90000 komada ZIPpole stubova godišnje.

Safety Product

Zaposleni u firmi **Safety Product** predstavljaju mešavinu različitih ljudi koji žele da kombinuju najnovije tehnologije, ekonomiju, etiku, potrebe tržišta i odgovornost za životnu sredinu sa ciljem stvaranja novih proizvoda visokog kvaliteta.

Kategorija apsorpcije energije	Stepen bezbednosti putnika	Brzine			
		Obavezan test kod male brzine - 35 km/h		Test kod brzina udara 50, 70 i 100 km/h	
		Maksimalne vrednosti		Maksimalne vrednosti	
		ASI	THIV km/h	ASI	THIV km/h
HE	3	1,0	27	1,0	27
HE	2	1,0	27	1,2	33
HE	1	1,0	27	1,4	44
LE	3	1,0	27	1,0	27
LE	2	1,0	27	1,2	33
LE	1	1,0	27	1,4	44
NE	3	0,6	11	0,6	11
NE	2	1,0	27	1,0	27
NE	1	1,0	27	1,2	33

ZIPpole 100HE3 – najbezbedniji nosač visoke apsorpcije energije za sve brzine do 100 km/h

energiju udara te posledično smanjuje izlaznu brzinu zalutalog vozila.



Bitna je karakteristika ZIP stuba da funkcioniše u svakom slučaju: nije važno iz kog je pravca ili na kojoj visini pogođen. Konstrukcija uvek deluje bezbedno što se za mnoge druge principe delovanja ne može tvrditi. Takozvani lomivi stubovi ili oni sa kliznim pločama, mahom su stubovi kategorisani kao nosive konstrukcije bez apsorpcije energije; funkcionišu bezbedno jedino ako su pogođeni na pravo mesto i sa prave strane. Takvi stubovi, iako imaju sertifikat, da su u skladu sa normom EN 12767, postaju nebezbedni stubovi, odnosno opasne prepreke – bočne smetnje.



ZIP stub funkcioniše uvek, čak i kad je pogođen iz suprotnog pravca vožnje



Za razliku od gore prikazanih (klasifikovanih kao pasivno bezbedni nosači putne opreme) stubova, funkcionisanje ZIPpole stuba je pouzdano, što se može videti i iz priloženih fotografija oborenih stubova.



Sreća za putnike u vozilu - pogođen je pasivno bezbedan ZIP stub a ne stablo

Tržište

Kako područje bezbednosti drumskog saobraćaja postaje sve značajnije a time i upotreba sistema za povećanje pasivne bezbednosti puteva, tako se povećava broj različitih ponuđača opreme koji barataju raznim sertifikatima čija je korektnost upitna. Tako, na primer, neka firma deklarira svoj stub kao 100HE4. Onaj, koji poznaje normu EN 12767 znati će odmah, da se radi ili o podvali ili o amaterizmu jer HE (stub visoke apsorpcije energije) i 4 (bezbednost putnika) ne mogu biti zajedno kao karakteristika stuba. Naime, ako je stub HE, to znači, da mora biti razlika između brzine pre udara i brzine nakon udara barem

50 km/h kod testa sa 100 km/h, dok za deklarisanu bezbednost putnika nivoa 4, razlika u brzini pre i nakon udara u nosivu konstrukciju sme biti maksimalno 3 km/h. Dakle ili jedno ili drugo ali nikako oboje zajedno. Ima slučajeva, kad proizvođač deklarira HE2/3. Zašto bi deklarirao niži stepen bezbednosti ako postiže i viši stepen bezbednosti putnika? Ima slučajeva, kad su video snimci kreš testova takvi, da je prosto neverovatno kako je proizvođač mogao dobiti sertifikat po normi EN 12767.

Takva situacija sada traži puno veću pažljivost pri odabiru proizvoda, kako od strane projekatanta tako i od strane investitora. Svakako nije naodmet, da se pre odabira proizvoda zatraže i video snimci kreš testova i detaljni izveštaj ispitivanja po navedenoj normi. Jedino tako kupac može biti siguran u proizvod i njegove deklarirane karakteristike.



ZIP stubovi na (nekad) problematičnoj raskrsnici državnog i lokalnog puta



ZIP stubovi se mogu isporučiti u bojama, po želji naručioca

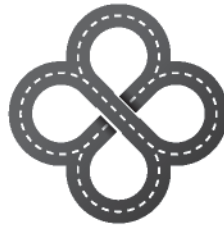
SAFETY PRODUCT

Boudewijnlaan 5
2243 Pulle, Belgija
srpski@safety-product.eu

Kontakt za koordinaciju

Demeter Prisljan
Dobravica 44
1292 Ig, Slovenija
Mob: +386 41 647 814
demeter.prisljan@siol.net

STRUČNI SEMINAR O PROMETNOJ INFRASTRUKTURI I SIGURNOSTI U PROMETU



CESTE®

SMART TRAFFIC SOLUTIONS

Već više od 40 godina tradicionalni međunarodni stručni seminar "CESTE" mjesto je na kojem se rezimiraju rezultati postignuti na području razvitka, održavanja i gospodarenja cestama, kao i sigurnosti u prometu, te ističu novine iz područja planiranja, projektiranja i noviteti u tehnologiji gradnje u regiji i u svijetu.

Cestovni promet se smatra jednim od važnijih pokretača razvoja u svakoj zemlji, kako onog gospodarskog, turističkog, ali isto tako i socijalnog. Činjenica je, da su prometnice i njihovo održavanje u svakodnevnom životu ljudima potrebne kao hrana i lijekovi, te zato možemo računati na životni opstanak cestara i u vremenima teških gospodarskih kriza.

Organizator ovog seminara je poduzeće TOM SIGNAL d.o.o. iz Zagreba, dugogodišnji zastupnik i distributer strojeva za obilježavanje cesta svjetski poznate marke HOFMANN iz Njemačke.

Na dosadašnja 41 održana seminara, gotovo svake godine sudjelovalo je više od 300 stručnjaka iz područja tehnike i tehnologije prometa, planiranja, projektiranja, građenja i održavanja cesta, te sigurnosti cestovnog prometa. Posebnost seminara su izložbe na kojima domaći i svjetski proizvođači cestovne opreme i uređaja, prezentiraju najnovije proizvode, koji znatno unapređuju prometnu infrastrukturu i sigurnost cestovnog prometa.

Kvalitetu i značaj seminara u razvoju cestovnog prometa, osim dugogodišnje tradicije, potvrđuje i činjenica da je većina prezentiranih stručnih i znanstvenih radova implementirana u praktičnu primjenu na cestama i cestovnom prometu. Iz dosadašnjih savjetovanja i zajedničkog druženja vidi se kako cestovna struka ozbiljno, odgovorno i detaljno ispituje cestovnu prometnu problematiku, te ulaže napore na otklanjanju nedostataka na prometnicama i prometnoj infrastrukturi.

Budućnost veće sigurnosti cestovnog prometa od vizije do realizacije, osnovna je zadaća seminara, stoga je to područje sve privlačnije i u bliskoj budućnosti pruža dobre mogućnosti planirane realizacije. Pored razmatranja ovih aktualnih tema, jedan od temeljnih programskih ciljeva ovog stručnog skupa o cestama jest okupiti domaće i strane stručnjake, koji će svojim raspravama razmijeniti stečena znanja i iskustva te time osigurati kvalitetnu podlogu za kreiranja strategije kvalitetnog gospodarenja i suvremenog razvitka cesta svih kategorija.

Visoko pokroviteljstvo predsjednice Republike Hrvatske, gospođe Kolinde Grabar Kitarović, predstavlja priznanje i značajan doprinos seminaru, ali i podršku svim sudionicima za ostvarenje navedenih ciljeva.

Dodatno, značaj i doprinos kvaliteti seminara već tradicionalno potvrđuju pokrovitelji:

- MINISTARSTVO POMORSTVA, PROMETA I INFRASTRUKTURE
- MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA
- MINISTARSTVO GRADITELJSTVA I PROSTORNOGA UREĐENJA
- MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE
- HRVATSKA KOMORA INŽENJERA TEHNOLOGIJE PROMETA I TRANSPORTA
- UDRUGE ŽUPANIJSKIH UPRAVA ZA CESTE

Održavanjem 41. stručnog seminara o prometnoj infrastrukturi i sigurnosti u prometu „Ceste 2017“ od 14-17.3.2017. godine, potvrđena je vizija, misija i cilj seminara o potrebi planskog, sustavnog i kontinuiranog unaprjeđenja cestovnog prometnog sustava kao važnog dijela tercijarne gospodarske djelatnosti.

41. Seminar otvorio je Alen Gospočić, pomoćnik ministra Ministarstva mora, prometa i infrastrukture

kao izaslanik Predsjednice Republike i ministra Olega Butkovića, te naglasio važnost, stručnost, a prije svega priznanje kontinuiteta održavanja ovoga stručnog seminara o prometnoj infrastrukturi i sigurnosti u prometu.

Teme seminara:

- Strateško planiranje razvoja prometne mreže
- Sigurnost prometa i obveze u primjeni direktiva i zakonske regulative
- “Smart city” – pametno upravljanje Infrastrukturom u gradovima
- Razvoj i implementacija informatičkih sustava upravljanja prometnom infrastrukturom
- ITS sustavi u funkciji upravljanja prometom
- Inovacije u području prometne signalizacije
- Održiva mobilnost, energetska učinkovitost i Zaštita okoliša u prometu
- Uloga željeznice u prometnoj povezanosti

Seminaru je prisustvovalo preko 300 sudionika iz regije.



Detaljne informacije o seminaru mogu se naći na web stranici seminara www.tomsignal.com

Organizator:

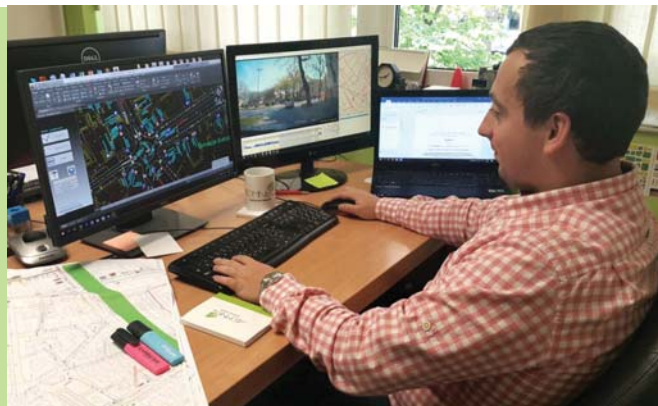


Telefon: +385 1 3822336 • Fax: +385 1 3822340 • E-mail: ceste@tomsignal.com
Sjedište: Ogrizovićeveva 40c, 10 000 Zagreb Ured: Zvonigradska 14, 10 000 Zagreb

ADOMNE d.o.o. za projektovanje i inženjering Novi Sad

NA PUTU KA NOVIM IZAZOVIMA

Adomne je osnovan oktobra 2009. godine u Novom Sadu kao projektantska firma – Adomne designing and consulting. Razvojem i povećanjem obima poslovanja, u novembru 2014. godine izvršena je reorganizacija preduzeća i promena pravne forme. Danas, pod nazivom **ADOMNE d.o.o. za projektovanje i inženjering Novi Sad**, nastavljam da pružamo usluge planiranja i projektovanja čovekove sredine, prvenstveno u oblastima saobraćaja i saobraćajnica.



MISIJA

Profesionalno i odgovorno radimo na stvaranju efikasnog, funkcionalnog, bezbednog, zdravog i pristupačnog okruženja, koristeći savremene i inovativne metode i softvere, čime utičemo na poboljšanje kvaliteta života ljudi.

VIZIJA

Nastojimo da kompetentno, kao jedan od lidera u regionu, svim klijentima pružimo kvalitetne i objedinjene usluge planiranja, projektovanja i konsaltinga u oblastima prostornog planiranja, urbanizma, saobraćaja i arhitekture, uz visok stepen društvene odgovornosti.

Zaposleni u Adomne d.o.o. Novi Sad su diplomirani inženjeri saobraćaja - odgovorni projektanti saobraćaja i saobraćajne signalizacije i odgovorni izvođači radova s važećim licencama br. 370 i 470, koje je izdala Inženjerska komora Srbije. Svi zaposleni posedu-

ju višegodišnje iskustvo u planiranju i projektovanju saobraćaja i saobraćajne signalizacije, uključujući i rad na terenu na stotinama različitih projekata širom zemlje.

Preduzeće je posebno specijalizovano za izradu svih vrsta projekata saobraćaja i saobraćajne signalizacije, za koje poseduje **licencu P131S1** za izradu tehničke dokumentacije za one objekte za koje dozvolu izdaje nadležno ministarstvo za poslove građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije.

TEHNIČKO REGULISANJE SAOBRAĆAJA

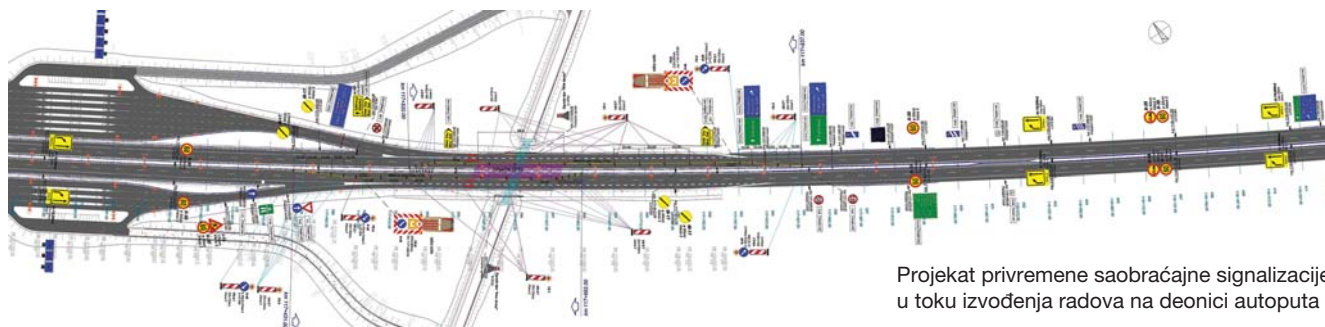
Adomne d.o.o. Novi Sad u saradnji sa partnerima, izradio je veći broj izuzetno značajnih i obimnih projekata tehničkog regulisanja saobraćaja na deonicama državnih puteva koji prolaze kroz naselje, i na uličnoj mreži naseljenih mesta. Naročito su značajni projekti tehničkog regulisanja saobraćaja koji su izrađeni

za Suboticu, Kanjižu, Žabalj, Negotin, Maglić, Kulu, Kladovo i Vršac. Trenutno je u toku izrada obimnih projekata tehničkog regulisanja saobraćaja na uličnoj mreži Grada Subotice kao i na teritoriji Grada Užice.

Navedeni projekti tehničkog regulisanja saobraćaja su od velike važnosti za upravljača puta i/ili lokalne uprave, budući da u potpunosti sagledavaju i objedinjavaju sve postojeće nedostatke horizontalne i vertikalne saobraćajne signalizacije na teritoriji putne mreže, dajući kao rezultat odgovarajuća rešenja, koja doprinose povećanju opšte bezbednosti saobraćaja na lokalnom nivou.

REHABILITACIJA PUTEVA I UNAPREĐENJA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Tokom 2016/2017. godine, Adomne kao član konzorcijuma učestvuje u izradi Glavnog projekta pojačanog održavanja za deonicu državnog puta IB reda



Projekat privremene saobraćajne signalizacije u toku izvođenja radova na deonici autoputa

broj 21, Irig - Ruma (autoput), u dužini od L=15,245 km i deonicu državnog puta IB reda broj 29, Prijepolje - Sjenica 3 (Merdare), u dužini od L=13,800 km. U okviru konzorcijuma, Adomne je angažovan na poslovima sprovođenja kontrolnog brojanja saobraćaja, analizi zahteva sociološkog aspekta, analizi bezbednosti saobraćaja (RSI), izradi plana upravljanja životnom sredinom (EMP), izradi projekata privremene i stalne saobraćajne signalizacije, kao i na izradi Ekonomske analize projekata za predmetne deonice puta.

Izrada navedene projektno-tehničke dokumentacije sprovodi se u okviru nacionalnog projekta rehabilitacije puteva i unapređenja bezbednosti saobraćaja, koje finansira Svetska banka i Evropska investiciona banka, a kojim koordinira JP Putevi Srbije.

STUDIJE BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Početak 2017. godine, započeta je izrada studije - *Istraživanje i analiza bezbednosti saobraćaja u zonama predškolskih i školskih ustanova na području grada Novog Sada*, sa osnovnim ciljem smanjenja saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica na teritoriji Grada Novog Sada. Izradom studije, pored predloga konkretnih mera, uticaće se na dalji razvoj metodologija za unapređenje bezbednosti dece u zonama predškolskih i školskih objekata, kako u Novom Sadu tako i u drugim gradovima Srbije. Takođe, sprovođenjem planiranih istraživanja kroz anketiranje roditelja, nastavnika i dece, očekuje se i povećanje svesti o značaju bezbednosti dece u saobraćaju.

OSTALI PROJEKTI

Izrađeno je više desetina projekata iz oblasti povećanja bezbednosti saobraćaja u zonama škola (Zaječar, Arandjelovac, Lučani, Sečanj, Vranje, Varvarin, Sombor i dr.), privremene saobraćajne signalizacije za vreme izvođenja radova na državnim putevima kao i saobraćajne signalizacije na internim saobraćajnicama (JP Elektromreže Srbije, Bambi Požarevac, Draxlmaier Zrenjanin).

Posebna pažnja posvećuje se se većim zahtevima za izradom projektno-tehničke dokumentacije za postavljanje semafora (Lazarevo, Zrenjanin, Bački Petrovac, Kikinda, Telečka), saobraćajne signalizacije unutar parking

USLUGE:

- Izrada saobraćajnih studija
- Planiranje saobraćaja u gradovima
- Izrada projekata i studija iz oblasti bezbednosti saobraćaja
- Izrada projekata saobraćajne signalizacije i opreme
- Izrada projekata privremene saobraćajne signalizacije i opreme u zoni radova
- Izrada projekata saobraćajne kontrole i upravljanja saobraćajem (ITS)
- Izrada projekata turističke saobraćajne signalizacije
- Izrada projekata parkirališta i saobraćajnog uređenja parking-prostora
- Izrada projektne dokumentacije tehničkog regulisanja saobraćaja
- Izrada projekata vođenja saobraćaja
- Izrada projekata opremanja raskrsnica svetlosnom saobraćajnom signalizacijom (semaforizacija)
- Izrada projekata saobraćajno-tehničkog uređenja kruga fabrika, poslovnih prostora i magacina
- Ekonomska analiza i vrednovanje projekata
- Tehnička kontrola projektne dokumentacije
- Poslovi nadzora za saobraćajnu signalizaciju i opremu
- Izrada elaborata o ispunjenosti i primeni tehničkih standarda pristupačnosti za javne prostore, uključujući i objekte javne i privatne namene
- Izrada studija, konsalting i edukacija za primenu standarda pristupačnosti u saobraćaju, urbanizmu, arhitekturi i ostalim oblastima.



Deo tima Adomne d.o.o. Novi Sad

garaža (kompleksi u izgradnji - „Pupinova palata“ i „Kraljev park“ u Novom Sadu), video nadzora na signalisanim raskrsnicama (Smederevo, Niš), kao i projekata rekonstrukcija saobraćajnica i objekata u saobraćaju - parkinga i stajališta javnog prevoza (Temerin, Novi Bečej).

Izrađeni su i značajni projekti turističke saobraćajne signalizacije za: Pančevo, Majdanpek, Vršac, Lepenski vir, Golubački grad (kompleks), Kovačicu, Vrbas, Vrnjačku Banju ali i za šira područja kao što su Rasinski, Pomoravski i Šumadijski okrug. U toku izrade su i projekti turističke signalizacije za Opštinu Bački Petrovac i Grad Sombor.

INVESTITORI

Dosadašnji najznačajniji investitori Adomne d.o.o. Novi Sad su: JP Putevi Srbije, Strabag d.o.o. Beograd, Strabag-PZP Vojvodinaput Pančevo, Vojvodinaput a.d. Novi Sad, Strabag-PZP Zaječar d.o.o., Ministarstvo trgovine, turizma i telekomunikacija Republike Srbije, China Shandong Technical Group - Ogranak Beograd, Italiana Construzioni SPA - Ogranak Beograd, Koridori Srbije d.o.o., Energo-projekt niskogradnja a.d. Beograd, MBA Ratko Mitrović niskogradnja d.o.o. Beograd kao i mnogobrojne lokalne uprave, turističke organizacije i građevinska preduzeća sa teritorije Republike Srbije.

ADOMNE d.o.o. za projektovanje i inženjering Novi Sad

Sedište: Šumadijska 1, 21.000 Novi Sad,
Poslovna jedinica: Šumadijska 16 b,
21000 Novi Sad
Tel/Fax: + 381 (0)21 425 021
office@adomne.rs
www.adomne.rs



Maksimalni doprinos povećanju BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Preduzeće **DMV d.o.o.** osnovano je 1991. godine. U početku, firma se bavila proizvodnjom industrijske elektronike ali je vrlo brzo u svoj proizvodni program uključila sportske semafore i informacione i reklamne LED displeje. Očekujući povećanu potražnju za LED saobraćajnom signalizacijom u našem regionu a uvereni da ispunjavaju najviše zahteve za kvalitetom, sa velikim iskustvom na polju LED displeja koje već poseduju, 2002. godine su počeli sa proizvodnjom LED saobraćajne signalizacije.

Tokom ovih 26 godina DMV d.o.o. je uspeo da iz malog preduzeća preraste u jednog od najvećih evropskih proizvođača LED displeja za profesionalnu primenu u sportu, industriji i saobraćaju. Danas se u 4000 m² proizvodnog prostora i 3000 m² otvorenog prostora odvija potpuno zakružen tehnološki proces proizvodnje LED displeja. U firmi se izdvajaju kompletno opremljeno odeljenje mehanike, elektro odeljenje, odeljenja za testiranje i montažu, optička laboratorija, sektor nabavke, sektor prodaje kao i odeljenja za razvoj hardvera i softvera. Sa više od 70 zaposlenih koji svakodnevno vode računa o kvalitetu i unapređenju proizvoda, DMV je spreman da odgovori i na najveće i najsloženije zahteve domaćeg i inostranog tržišta.

ISO9001 standard kvaliteta je uveden 2005. godine, a ubrzo je dobijen i sertifikat po evropskom standardu EN12966 za saobraćajnu signalizaciju. Svi izmenljivi saobraćajni znakovi koji se instaliraju na javnim putevima u Evropi moraju biti izrađeni u skladu sa ovim standardom. Posedovanje, odnosno primena ovog standarda od strane DMV-a obezbeđuje visok kvalitet znakova, kako mehanike tako i elektronike, dobru vidljivost, dugotrajnost dioda i predstavlja potvrdu kvaliteta izmenljive saobraćajne signalizacije koja nosi oznaku DMV. Mehaničke, elektronske i optičke karakteristike izmenljive saobraćajne signalizacije se strogo kontrolišu i DMV je uspeo da obezbedi da njihovi znakovi imaju sve karakteristike u najvišim klasama i sa najboljim performansama u okviru

tih klasa. DMV znakovi se odlikuju pouzdanošću, kvalitetom izrade, dobrom vidljivošću u svim vremenskim uslovima i dugim rokom trajanja.

DMV izmenljiva saobraćajna signalizacija trenutno obuhvata sledeće grupe proizvoda: izmenljivi saobraćajni znakovi sa predefinisanim simbolima, jednobojni, dvobojni i full-color matrični znakovi, izmenljiva saobraćajna signalizacija u tunelima, izmenljiva saobraćajna signalizacija za granične prelaze i naplatne stanice, izmenljivi saobraćajni znakovi aktivirani vozilom, znakovi sa radarom, mobilna signalizacija, parking znakovi kao i LED markeri.

Pored standardnih modela, veliki broj uređaja se pravi u skladu sa specifičnim zahtevima i potrebama kupaca i tržišta. Konstantan proces inoviranja



i unapređivanja proizvoda sastavni je deo vizije DMV-a tako da se proizvodni program svakodnevno obogaćuje novim modelima.

DMV projekti u zemlji

DMV izmenljiva saobraćajna signalizacija se nalazi na više stotina lokacija u našoj zemlji. Na svim deonicama autoputa na koridorima 10 i 11, DMV ima znakove instalirane u saradnji sa svojim partnerima, sistem integratorima. Do sada se DMV znakovi nalaze u tunelima Straževica, Šarani, Veliki Kik, Savinac, Brđani, kao i na više petlji i ispred naplatnih stanica na ovim koridorima. Takođe, DMV izmenljiva saobraćajna signalizacija nalazi se na svim naplatnim stanicama i većini graničnih prelaza u Srbiji od kojih je granični prelaz Batrovci trenutno najlepše obeležen i osvetljen granični prelaz u zemlji.



Osim autoputeva, DMV veliku pažnju obraća i na razvoj proizvoda koji podižu nivo bezbednosti u gradskim sredinama, naročito u zonama škola, tako da je nekoliko stotina izmenljivih saobraćajnih znakova sa radarom i znakova upozorenja instalirano u Nišu, Kruševcu, Kraljevu, Valjevu, Vršcu, Kuršumlji, Požarevcu, Beloj Crkvi, Šidu, Apatinu, Kovačici, Beloj Palanci, Čačku, Zaječaru, Temerinu, Obrenovcu...

DMV projekti u regionu i svetu

Više od 70% proizvodnje DMV distribuirira izvan Srbije posredstvom mreže partnera koja se godinama širi i



Oblak

Osim na unapređenju mehaničkih i elektronskih karakteristika svojih proizvoda, DMV konstantno radi i na unapređenju sopstvenih softverskih rešenja. Razvili su univerzalnu aplikaciju **Command Console** koja omogućava upravljanje njihovim uređajima preko PC-a ili tableta/smartfona bez obzira na platformu koja postoji na tom uređaju.

DMV je početkom 2016. godine kreirao **Oblak** (CLOUD) bazu podataka na Amazonu i od januara te godine svi DMV uređaji se nalaze na ovom serveru. DMV Oblak omogućava kontrolu i nadzor većeg broja znakova sa udaljene lokacije putem interneta. Do sada se na DMV Oblaku nalazi više od 2600 uređaja.

DMV distributeri kao i krajnji korisnici putem Oblaka, mogu pratiti,

nadzirati i kontrolisati svoje uređaje. Pre isporuke svi uređaji su registrovani na Oblaku sa ikonom koja ih realno predstavlja tako da se vrlo jednostavno mogu pronaći na mapi. Aplikacija korisnicima omogućava:

- Promenu prikaza na znakovima u realnom vremenu,
- Praćenje svih znakova u sistemu i vizuelnu prezentaciju tekućih prikaza na znaku,
- Pozicioniranje znakova na stvarnoj geografskoj lokaciji,
- Prikupljanje podataka i kreiranje izveštaja o statusu znaka što omogućava pravovremenu dijagnostiku i racionalno održavanje znakova,
- Spisak aktiviranih alarma i upozorenja,
- Definisane načina rada znaka (ili grupe znakova) prema određenom vremenskom rasporedu.

razvija. DMV LED saobraćajna signalizacija se nalazi u Bosni i Hercegovini na svim naplatnim stanicama kako u Federaciji tako i u Republici Srpskoj kao i na autoputu Prnjavor-Doboj i u tunelima Stambolčić, Čemerno i Karaula. U Makedoniji je do sada opremljena jedna naplatna stanica i tri tunela od kojih je jedan najveći tunel u ovoj zemlji, Demir Kapija. U Bugarskoj se DMV znakovi nalaze na deonicama autoputa Sofija-Blagoevgrad i Sofija-Plovdiv. U Crnoj Gori je nedavno urađena naplatna stanica ispred tunela Sozina, u Rumuniji naplatne stanice na više deonica i znakovi u gradu Krajova. I u Hrvatskoj DMV ima instalirano nekoliko desetina znakova u zonama škola.

Osim zemalja u okruženju najveći deo proizvodnje se u stvari plasira širom sveta: Irska, Holandija, Indija, Saudijska Arabija, Malta, Engleska, Norveška, Panama, Tadžikistan, Meksiko, Grčka, Švedska, Novi Zeland, Poljska, Češka, Južna Afrika, Nemačka, Škotska, Slove-

nija, Belgija, Španija, Portugalija, Sjedinjene Američke Države itd.

Kontakti koji su omogućili ovako veliku prisutnost DMV signalizacije širom sveta stvoreni su na velikim međunarodnim sajmovima i stručnim skupovima na kojima DMV kontinuirano učestvuje. Godinama unazad na najvećem evropskom sajmu saobraćajne tehnike i opreme *Intertraffic* u Amsterdamu, DMV ima svoj izložbeni prostor. Takođe, DMV redovno izlazi i na sajmovima *Gulf Traffic* u Abu Dabiju i Dubaju i *Intertraffic* u Istanbulu.

Zaključak

Dugoročna vizija preduzeća DMV je maksimalni doprinos povećanju bezbednosti saobraćaja pre svega kroz precizno osluškivanje zahteva klijenata i kreiranja inovativnog okruženja u kojem ideje prerastaju u realizaciju. Imajući to na umu, DMV tim svakodnevno teži daljem razvoju, napretku i usavršavanju a sve u cilju podizanja bezbednosti na putevima širom zemlje i sveta.

DMV DMV d.o.o.
Kraljevića Marka bb
18000 Niš
Tel: +381 18 4591 552
Tel: +381 18 4591 556
info@dmv.rs
www.dmv.rs

Primjena mikrosimulacijskih modela u prometnim analizama

Piše:

Doc. dr. sc. Irena Ištoka Otković, dipl. inž. građ.

Građevinski fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera, Osijek

Analiza i prognoza prometne potražnje sastavni je dio procesa planiranja, a projektiranje i izgradnja prometne infrastrukture je oblikovanje prometne ponude (Maletin, 2005). U zavisnosti od razine analize, relativno učesće planiranja i projektiranja se razlikuje. Na višim planskim i projektnim razinama prevladava planiranje i analize velikog broja ulaznih parametara, a kako proces napreduje, povećava se detaljnost analiza i projektiraju se konkretne mjere intervencija u prometnom sustavu. Analizu utjecaja izvedenog stanja na širi segment prometnog sustava, potrebno je napraviti u planskoj fazi, neovisno o tome da li se radi o izgradnji i rekonstrukciji prometnih objekata i/ili promjenama u organizaciji prometa. Razvoj matematičkih, matematičko-empirijskih i simulacijskih modela prometnog sustava generiran je potrebom da analiza utjecaja planiranih objekata i mjera bude što realnija.

Modeliranje kao analitički alat počinje se razvijati četrdesetih godina prošlog stoljeća. Veliko ubrzanje razvoja matematičkog modeliranja dešava se u korak sa ubrzanom kompjuterizacijom i mogućnostima rješavanja velikog sustava jednačbi u realnom vremenu. Šezdesetih godina se uvode inovacije u programiranju, teorija vjerojatnoće i složenije rekurzivne formule i od tada rezultati modeliranja postaju usporedivi sa izmjerenim podacima u realnim uvjetima. Suština matematičkog modeliranja je matematičko opisivanje realnih procesa, a za prometno modeliranje to uključuje i raspodjelu prometnog opterećenja u funkciji vremena. Postavilo se pitanje da li je u modeliranju prometne raspodjele svrsishodnije promatrati raspodjelu prometa u raskrižjima ili po prometnim dionicama - rutama. Pristup po kriteriju izbora rute pojednostavljuje, ali ne rješava u potpunosti modeliranje prometne raspodjele. Uočen je utjecaj entropije sustava na dijelovima mreže sa paralelnim dionicama jednakog

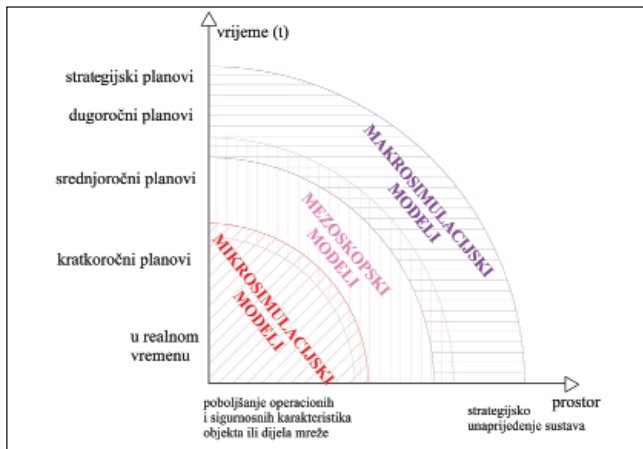
koštanja za korisnike (Allsop, 2008). Promatrana raspodjela analizirana kroz funkciju minimuma koštanja u izboru rute korisnika, sadržavala je aproksimacije koje su značajno utjecale na nerealne rezultate modeliranja - korisnici su u potpunosti informirani o prometnoj ponudi (mogućnostima izbora), upoznati su sa cijenom koštanja izbora pojedine rute i/ili imaju istu percepciju koštanja rute, imaju istu percepciju operativnih karakteristika određene rute (udobnost, vremenski gubici itd.), imaju iste kriterije odabira. U pravilu, realna prometna slika nije tako jednoznačna. Uvodi se pojam – stohastička korisnička ravnoteža – koja se definira kroz pojam očekivanja minimalnog koštanja rute između točaka ulaza i točaka izlaza iz mreže (Allsop, 2008). Problematika postaje iznimno kompleksna sa povećanjem prometne ponude, odnosno većim mogućnostima korisničkih izbora. Razmatranje tog složenog problema ide u pravcu analize vjerojatnoće raspodjele korisničkih izbora. Ocjena broja neinferiornih rješenja izbora rute u postupku optimizacije rješava se iterativnim metodama. Vladalo je uvjerenje da se vjerojatnoće izbora u skupu mogućih rješenja mogu odrediti samo Monte Carlo simulacijom, ali daljnji razvoj krenuo je u pravcu aproksimativnih numeričkih metoda koje otvaraju put praktičnoj primjeni stohastičkih modela.

Odabir mikrosimulacijskog modela

Primjena različitih simulacijskih modela mora se razmatrati u kontekstu vremenskih i prostornih doseg. Određeni simulacijski modeli razvijeni su za određene vrste prometnih analiza i namijenjeni su donošenju različitih odluka (slika 1).

Makroskopski prometni modeli modeliraju prometni tok kao fluid koji se ponaša u skladu sa zakonitostima kontinuuma. Mezokopski modeli inkorporiraju modeliranje kretanja pojedinačnih vozila, ali operativne karakteristike, kao što su npr. vremenski gubici modeliraju se sukladno zakonitostima makroskopskog modeliranja kroz odnos brzine i gustoće prometnog toka. Makroskopski i mezokopski modeli zahtijevaju manje ulaznih podataka i sami alati angažiraju manje memorijskih kompjuterskih resursa, pa su pogodni za modeliranje većih prometnih mreža.

Zatvorenom kibernetičkom sustavu vozač-vozilo-okolina koji funkcionira preko povratne sprege, u realnosti najviše se približilo mikrosimulacijskim modelima. Današnji mikrosimulacijski modeli u stanju su modelirati stohastičku prirodu prometnog toka na multimodalnoj razini kroz detaljno modeliranje kretanja svakog pojedinog entiteta.



Slika 1. Vremenski i prostorni dosezi simulacijskih modela

Uspješna primjena mikrosimulacijskih alata zahtjeva razumijevanje osnovnih teorijskih postavki modeliranja prometnog toka. Poznavanje namjene i ograničenja određenih alata, obima i vrste ulaznih podataka, mogućnosti vizualizacije i vrste mreže kojima su namijenjeni, doprinosi pravilnom izboru alata za ocjenu mreže i planiranje građevinskih ili prometno-regulacijskih intervencija.

Mikrosimulacijski modeli bazirani su na testiranju različitih prometnih scenarija nasuprot čisto teorijskim postavkama i uključuju empirijske i mjerene podatke svake pojedine komponente razmatranog sustava i njihove interakcije. Rezultati modeliranja svakog testiranog scenarija su međusobno usporedivi, usmjereni su na kratkoročno prometno planiranje i/ili optimiranje pojedinih projektnih i oblikovnih elemenata objekata ili segmenata mreže i imaju veliki potencijal.

Za konkretnu primjenu mikrosimulacijskog modela u analizi prometnih objekata i njihovih funkcionalnih karakteristika odabran je VISSIM. VISSIM je stohastičan (nije u potpunosti determiniran rezultatima prethodne faze modeliranja), diskretan (vremenski orijentiran), mikrosimulacijski (modelira svaki entitet posebno) prometni model. Počinje se razvijati ranih 70-tih godina prošlog stoljeća u Njemačkoj na Univerzitetu Karlsruhe. Razlika između VISSIM-a i drugih mikrosimulacijskih modela je u strukturiranju modela mreže. Većina mikrosimulacijskih modela bazira se na strukturi priključaka i čvorišta, a model mreže VISSIM-a je strukturiran preko priključaka i poveznica, pa je u stanju modelirati i vrlo složena denivelirana raskrižja. Za longitudinalna kretanja vozila VISSIM implementira Wiedemann-ov psiho-fizički model kolone vozila, za lateralna kretanja (promjenu voznog traka) diskretan model koji razlikuje obvezno i slobodno prestrojavanje i za razrješavanje konfliktnih zona-model baziran na prihvatljivim vremenskim prazninama.

Kalibracija

Funkcioniranje prometnog sustava pod utjecajem je različitih aspekata ljudskog ponašanja (Olstam et al., 2004, Fang et al., 2005). Studije pokazuju da je ponašanje prometnih korisnika, između ostalog, teritorijalno i kulturološki uvjetovano (Olstam et al., 2004). Mikrosimulacijski modeli uključuju varijabilno po-

našanje vozača i ostalih prometnih sudionika na razini svakog pojedinog entiteta, a realnost rezultata modeliranja u funkciji je inicijalnog izbora modela (Fang et al., 2005), pouzdanosti ulaznih podataka i uspješnosti postupka kalibracije.

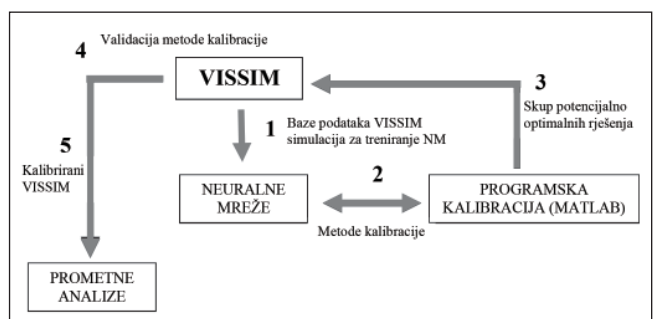
Kalibracija prometnih modela je prilagođavanje modela lokalnim specifičnostima prometne mreže i njenih korisnika. Kalibracija je definirana kao proces usporedbe i minimiziranja razlike između rezultata modeliranja i realnih podataka dobivenih brojanjem i mjerenjem na terenu u lokalnoj mreži (Highway Capacity Manual, 2000). Validacija modela je ocjena uspješnosti kalibracije modela kroz usporedbu kalibriranim modelom dobivenih i izmjerenih prometnih pokazatelja.

Za analizu većih prostornih i vremenskih obuhvata prometne mreže i za predikciju budućeg stanja, potrebno je uključiti veći broj modela, koji uključuju modele prometne potražnje (Ettema et al., 2011), dinamičke prometne raspodjele (Flötteröd et al., 2011), dnevne mobilnosti (Flötteröd et al., 2011-12) i dr. Realno je za očekivati da modeliranje izbora modusa putovanja i izbora ruta korisnika bude povezano sa modeliranjem prometnih, ekonomskih i ekoloških pokazatelja, kako za modeliranja u realnom vremenu, tako i za predikciju budućeg prometne potražnje i njenih posljedica. Razina pouzdanosti rezultata modeliranja budućeg stanja sustava je predmet rasprava (Dorothy et al., 2006; Stevanović, Martin, 2008), ali znanstvena nastojanja usmjerena su prema usvajanju kriterija pouzdanosti, u odabiru alata u postupcima planiranja i optimiranja.

Metoda genetičkog algoritma najčešće je korišten algoritam kalibracije ulaznih parametara simulacijskih modela; u literaturi su navedena pozitivna iskustva u kalibraciji FRESIM (Cheu et al., 1998), PARAMICS i CORSIM modela (Park et al., 2006), kako i u kalibraciji VISSIM modela (Kim, 2006). Analiza prihvatljivih vremenskih praznina i određivanje kritičnog vremenskog intervala preko Greenshield's modela (Cicu et al., 2011) je način kalibracije VISSIM-a primjenjen na mikrosimulaciju kružnih raskrižja u New Yorku.

Inovativna metoda programske kalibracije mikrosimulacijskog modela primjenom neuralnih mreža koja je razvijena u suradnji Građevinskih fakulteta iz Osijeka i Maribora, dala je dobre rezultate u modeliranju funkcionalnih karakteristika kružnih raskrižja (Ištoka Otković et al., 2013).

Mikrosimulacijski modeli imaju značajan broj ulaznih parametara modela, pa bi ispitivanje svih kombinacija ulaznih parametara modela, da bi se pronašla kombinacija ulaznih parametara koja najbolje aproksimira realnu prometnu situaciju, bilo vremenski jako zahtjevno. Računalo može ispitati veliki broj kombinacija vrijednosti ulaznih parametara modela u realnom vremenu, a uloga neuralnih mreža je da daju predikciju vrijednosti VISSIM simulacija. Pojednostavljena shema programske kalibracije prikazana je na slici 2.



Slika 2. Shema programske kalibracije

Programska kalibracija započinje stvaranjem baze podataka VISSIM simulacija za treniranje neuralnih mreža (slika 2). Zadatak neuralne mreže je dati funkciju predikcije za vrijeme putovanja između mjernih točaka za određene vrijednosti ulaznih parametara, koja bi se dobila mikrosimulacijskim modelom. Programska kalibracija (MATLAB) poziva funkciju predikcije koju je dala neuralna mreža u okviru rada programa kalibracije (potprogram), za svaku kombinaciju vrijednosti ulaznih parametara u zadanim rasponima i zadanim korakom. Postavljeni kriterij usporedbe modeliranih (predikcijom neuralne mreže) i izmjerenih vrijednosti vremena putovanja prema izrazu (1), generira u izlaznu datoteku skup potencijalno optimalnih kombinacija vrijednosti ulaznih parametara.

$$\left| \frac{T_{MOD} - T_{IZMJ}}{T_{IZMJ}} \right| \leq 5\% \quad (1)$$

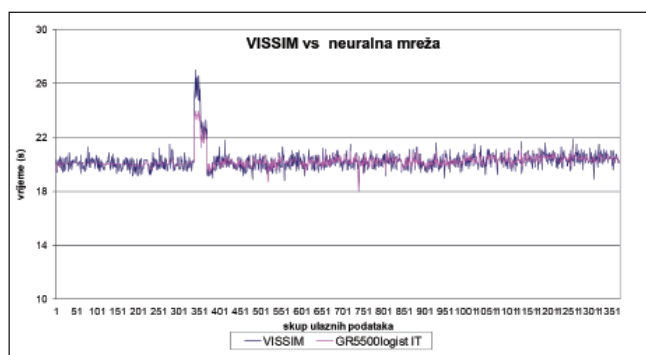
Gdje je:

T_{MOD} - srednja vrijednost modeliranog vremena putovanja između mjernih točaka,

T_{IZMJ} - srednja vrijednost izmjerenog vremena putovanja između mjernih točaka.

Konačan izbor optimalnih ulaznih parametara iz skupa potencijalno optimalnih rješenja koje je generirao program kalibracije, vrši se temeljem rezultata simulacija originalnim mikrosimulacijskim prometnim modelom (VISSIM).

Neuralna mreža koja je dala najbolji odziv u predikciji vremena putovanja je iterativni tip regresivne neuralne mreže sa jednim skrivenim slojem i 5500 neurona u skrivenom sloju. Usporedba rezultata vremena putovanja između mjernih točaka dobivenih primjenom VISSIM-a i predikcija rezultata neuralne mreže na bazi podataka od 1350 kombinacija ulaznih parametara, prikazana je na slici 3.



Slika 3. VISSIM simulacije vs. neuralna mreža GR 5500logist IT - trening skup podataka

Primjena VISSIM-a u prometnim analizama

Analiza i ocjena varijantnih rješenja

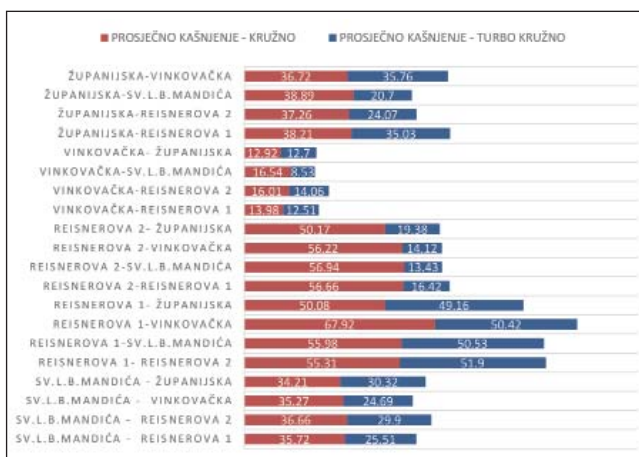
Mikrosimulacijski prometni modeli koriste se u analizi postojećih i predikciji budućih funkcionalnih karakteristika dijelova prometne mreže, osobito kritičnih dijelova, kao što su raskrižja. Njihova primjena pokazala se osobito korisnom u analizi i ocjeni varijantnih rješenja u ranim projektnim fazama.

Prometno opterećenje u vršnim satima premašuje propusnu moć postojećeg dvotračnog kružnog raskrižja (slika 4), što uzrokuje značajne vremenske gubitke, pa promatrano

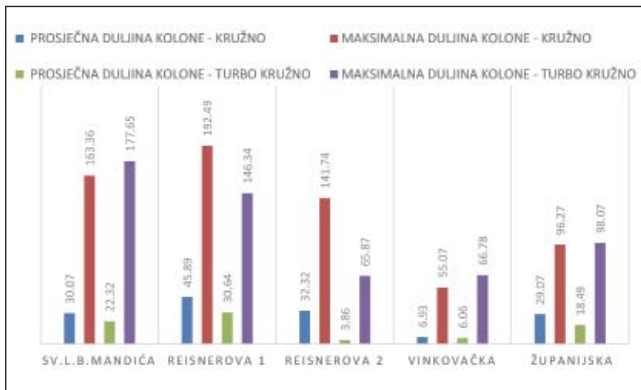


Slika 4. Postojeće dvotračno i idejno rješenje - turbo kružno raskrižje

raskrižje predstavlja jednu od kritičnih točaka urbane prometne mreže Osijeka. Osjećaj nesigurnosti vozača prilikom prestrojavanja u samom dvotračnom kružnom raskrižju, uzrokuje favorizirano korištenje vanjskog prometnog traka, što dovodi do nesigurnosti prometa i dodatnih vremenskih gubitaka. Kratak pregled rezultata analize i usporedbe postojećeg dvotračnog kružnog raskrižja primarne funkcionalne razine i idejnog rješenja turbo kružnog raskrižja za potencijalnu rekonstrukciju prikazan je na slikama 5 i 6. Za analizu i usporedbu varijantnih rješenja korišten je mikrosimulacijski prometni model VISSIM.



Slika 5. Prosječni vremenski gubici, dvotračno kružno vs. turbo kružno raskrižje



Slika 6. Prosječna i maksimalna dužina kolone vozila, dvotračno kružno vs. turbo kružno raskrižje



Slika 7. Raskrižje Vinkovačka - Drinska prije i nakon rekonstrukcije

Rezultati pokazuju poboljšanje funkcionalnih karakteristika za varijantno rješenje turbo kružnog raskrižja, ali osim za zapadni ulaz iz Reisnerove ulice gdje su rezultati značajno bolji, na ostalim ulazima u raskrižje poboljšanja su manja od očekivanih u uvjetima vršnog prometnog opterećenja. Analiza mikrosimulacijskim modelom obuhvatila je funkcionalne pokazatelje kao što su prosječni vremenski gubici (slika 5), prosječna i maksimalna dužina kolone vozila na ulazima u raskrižje (slika 6). Za detaljniju analizu potrebno je analizirati i pokazatelje sigurnosti prometa, koji prema iskustvima u svijetu, pokazuju poboljšanja za turbo raskrižja. Dobivene rezultate treba promatrati u kontekstu toga da je izvršen mali broj brojanja prometa u vršnom satu, pa je za realnije ulazne rezultate prometnog opterećenja potreban duži monitoring.

Ocjena efekata rekonstrukcije

Raskrižje Vinkovačka – Drinska bilo je klasično četverokrako raskrižje prije rekonstrukcije koja je napravljena 2005. godine (slika 7). Osnovni razlog zbog koga su donosioci odluke donijeli odluku o rekonstrukciji raskrižja bili su veliki vremenski gubici na sporednom pravcu (iz pravca Drinske ulice). Prometna raspodjela imala je dominantna lijeva skretanja iz sporednog pravca - 66% od ukupnog opterećenja. Razlog tome je značajan utjecaj faktora privlačenja tržnog centra “Mercator”, koji je otvoren 2004. godine. Izmjereni vremenski gubici u vršnom satu u raskrižju bili su u rasponu od 20 s do 112 s, srednja vrijednost je 56.25 (s/voz), što daje razinu uslužnosti F.

Usporedba vremenskih gubitaka za kritičnu prometnu struju lijevog skretanja dobivenih primjenom mikrosimulacijskog modela VISSIM-a i drugih empirijskih modela prikazana je u tablici 1.

Rezultati prikazani u tablici 1. pokazuju konzistentne rezultate VISSIM simulacija, koji su usporedivi sa postojećim metodama prometnih analiza, a poklapanje vremenskih gubitaka u rasponu od 0,04 do 3 sekunde po vozilu, ocjenjeno je kao dobro. Srednji vremenski gubici dobiveni modeliranjem i postojećim metodama (HCM, Kimber-Hollis) daju istu ocjenu A razine uslužnosti promatranog ulaza u kružno raskrižje.

Najbolji uvid u uspješnost primjene modela daje usporedba modeliranih i izmjerenih podataka u realnim prometnim

Tablica 1. Usporedba empirijskih metoda i mikrosimulacijskog modela

	LAUSANNE Kimber-Hollis	HCM	MIKROSIMULACIJSKI MODEL VISSIM	
			KALIBRIRAN	DEFAULT
03.03.2010. od 15 do 16 sati SREDNJI VREMENSKI GUBICI (s/voz)	£ 10	4,79	7,8	6,7
03.03.2010. od 16 do 17 sati SREDNJI VREMENSKI GUBICI (s/voz)	£ 10	4,39	6,6	6,9
14.07.2010. od 14 do 15 sati SREDNJI VREMENSKI GUBICI (s/voz)	£ 10	4,64	4,6	4,5

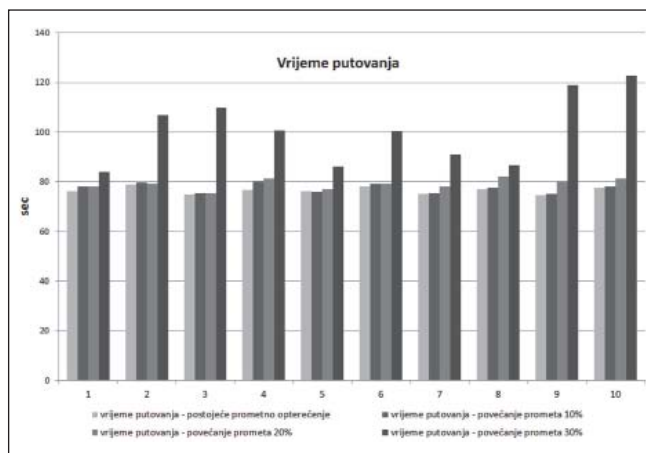
Tablica 2. Usporedba vremena putovanja dobivenih primjenom modela i izmjerenih na terenu

	03.03.2010. od 15 do 16 sati	03.03.2010. od 16 do 17 sati	14. 07.2010. od 14 do 15 sati
MODELIRANE VRIJEDNOSTI (s)			
KALIBRIRANI MODEL	21,4	19,8	17,6
DEFAULT MODEL	20,3	20,3	17,6
IZMJERENE VRIJEDNOSTI (s)	21,8	19,9	18,1
RAZLIKA	1,8%	0,5%	2,8%
	6,8%	2,0%	2,8%

uvjetima. U tablici 2. prikazana je usporedba srednjeg vremena putovanja između mjernih točaka u sekundama, dobivenih primjenom mikrosimulacijskog prometnog modela VISSIM i onih izmjerenih na terenu u realnim prometnim uvjetima. Rezultati vidljivi u tablici 2. jasno pokazuju da kalibrirani model daje rezultate modeliranja vremena putovanja između mjernih točaka koji se za manje od 5% razlikuju od vremena putovanja izmjerenih u realnim prometnim uvjetima, što se smatra realnim rezultatima modeliranja (Kim, 2006).

Optimiranje ruta za prijevoz asfalta kroz urbanu mrežu

Jedan od najznačajnijih parametara kvalitetne ugradnje asfaltnih slojeva je propisana temperatura ugradnje koja ima direktan utjecaj na kvalitetu i ponašanja asfalta u eksploataciji tijekom njegovog projektnog perioda. Postoji nekoliko načina da se prevenira pretjerano hlađenje asfaltna mješavine prilikom transporta; jedan od najjednostavnijih i najjeftinijih pristupa je optimiranje ruta za prijevoz asfalta od asfaltna baze do gradilišta – mjesta ugradnje asfalta. Uzimajući u obzir stohastičku prirodu prometnog toka, najbolji pristup je primjena mikrosimulacija u optimiranju transportnih ruta koje omogućavaju analizu različitih prometnih scenarija, pa čak i povećanje prometnog opterećenja. U zavisnosti od dužina promatranih ruta i kvalitete ulaznih podataka, teoretski je moguće optimirati cjelokupne rute primjenom mikrosimuliranja, ali ako ne postoje pouzdani ulazni podaci, dovoljno je mikrosimulaciju primijeniti samo na kritične točke, a u urbanoj mreži to su najčešće raskrižja. Na slici 8. prikazani su rezultati simulacije jednog semaforiziranog raskrižja u Osijeku u okviru studije slučaja optimiranja transportne rute; analizirano je 10 različitih prometnih scenarija i povećanje prometa od 10%, 20% i 30%.



Slika 8. Vrijeme putovanja kroz semaforizirano raskrižje urbane mreže

Drugi primjeri primjene

Optimiranje svjetlosne prometne signalizacije jedna je od najraširenijih primjena VISSIM-a. U zadnjih nekoliko godina optimiranje svjetlosne prometne signalizacije sa različitim ciljevima u funkciji vremena radi se kombinacijom fuzzy logike, Genetičkog algoritma i VISSIM-a (Schmöcker et al., 2008). Najčešći kriteriji pri optimiranju svjetlosne prometne signalizacije su operativne karakteristike, protočnost, vrijeme putovanja, smanjenje vremenskih gubitaka, ali u novije vrijeme sve važniji kriterij postaje emisija štetnih plinova uzrokovana prometom. Studije pokazuju da

na emisiju štetnih plinova vozila utječu brzina i ubrzanje vozila. U Studiji koja je rađena za Peking, korišten je VISSIM za analizu varijantnih rješenja svjetlosne prometne signalizacije i različitih prometnih strategija i građevinskih rješenja koja uključuju i rekonstrukciju¹, prema kriteriju emisije štetnih plinova.

Projektna dokumentacija „Columbia River Crossing Project”, za izgradnju novog mosta obuhvaća analizu tri varijantna rješenja – bez izgradnje, izgradnja sa semaforiziranim pristupima mostu i izgradnja sa kružnim raskrižjima na pristupnim prometnicama (Columbia River Crossing Project, 2004). Analiza efekata različitih varijantnih prometnih rješenja na prometnu mrežu za planski period do 2025. godine rađena je korištenjem VISSIM simulacija prometa.

Pod pritiskom realnosti raste zanimanje stručne i šire javnosti za studije koje se bave analizom prometnih strategija u okolnostima izvanrednih i katastrofičnih događaja. Studija slučaja za evakuaciju stanovništva Floride u slučaju uragana (Chen et al., 2006), koristila je VISSIM simulacije za analizu različitih mogućih scenarija evakuacije. Osnovni cilj Studije je ispitivanje – koliko je vremena potrebno za evakuaciju cjelokupnog stanovništva i u slučaju odrona i kidanja zemlje, koje su alternativne rute i za koliko stanovnika će se koristiti sekundarne rute, ako primarne budu onesposobljene.

U okviru Internog projekta Građevinskog fakulteta Osijek, Mikrosimulacijsko modeliranje pješackog kretanja djece analizirano je urbano prometno okruženje odabranih škola i dječjih vrtića. Analiza utjecaja predloženih mjera za povećanje sigurnosti prometa na funkcionalne karakteristike promatranog segmenta mreže napravljena je primjenom mikrosimulacijskog modeliranja (Ištoka Otković et al., 2016).

Zaključak

Mikrosimulacijski modeli su često korišten alat u prometnim analizama, jer su u stanju modelirati stohastičku prirodu prometnog toka na multimodalnoj razini, kroz detaljno modeliranje kretanja svakog pojedinog entiteta i njihovih interakcija. Mikrosimulacijski modeli su alat za detaljnu analizu različitih prometnih scenarija, a rezultati modeliranja su međusobno usporedivi. Najčešća primjena mikrosimulacijskih modela je u analizi varijantnih rješenja; primjenjivi su za kratkoročna planiranja, za optimiranje različitih prometnih regulacija, optimiranje različitih transportnih ruta, analizu efekata rekonstrukcije i optimiranje oblikovnih elemenata infrastrukturnih objekata, najčešće raskrižja. Područja primjene mikrosimulacijskih modela rastu svakodnevno, ali posebno je zanimljiva primjena u procesu projektiranja i oblikovanja prometne infrastrukture. Pristup optimiranja oblikovnih elemenata kroz kriterije funkcionalnih i sigurnosnih karakteristika pojedinog objekta ili segmenta mreže, jasno upućuju na to da su prometni objekti i njihova funkcija neodvojivi i da ih se mora sagledavati jedinstveno. Usporedba rezultata modeliranja različitih prometnih pokazatelja i onih izmjerenih na terenu na postojećim objektima pokazuju da je kalibracijom modela moguće dobiti realne rezultate modeliranja. ■

¹ Rezultati Studije slučaja u Pekingu - ispitivanja efekata zasebne trake za autobusni javni prijevoz, pokazuju ne samo poboljšanje operativnih karakteristika, nego i smanjenje emisije štetnih plinova CO (ugljik monoksida) za 2,58%, HC (ugljikovodika) za 5,02% i NO_x (dušik oksida) za 2,67%.

PROIZVODI OD GUMENOG GRANULATA



Ivičnjak parkinga



Bokobrani

Kompanija „Standard 001“ d.o.o. iz Novog Sada bavi se proizvodnjom i prodajom saobraćajne signalizacije i opreme za parkinge.

Prateći savremene tendencije u ovoj oblasti, pre šest godina na tržište smo izašli sa potpuno jedinstvenim proizvodima – parking stubovima, ivičnjacima i zaštitnicima uglova od gumenog granulata. U saradnji sa renomiranim stručnjacima u oblasti saobraćaja, javnosti smo predstavili proizvode izvanrednog dizajna, koji su već potvrdili u primeni svoje brojne prednosti nad tradicionalnom parking opremom.

Po čemu su ovi proizvodi drugačiji:

BEZBEDNI

Oštećenje automobila u slučaju kontakta sa parking stubom, ivičnjakom ili zaštitnikom uglova od gumenog granulata svedeno je na minimum. Na automobilu ne ostavljaju tragove. Stubovi od gumenog granulata imaju 3M reflektujuću traku i reflektujuću boju koja je veoma značajna u uslovima smanjene vidljivosti.

TRAJNI

Naši stubovi imaju neograničen rok trajanja. Parking stubove od ovog materijala (gumenog

granulata) nije potrebno održavati jer ne rđaju, ne oksidiraju i ne blede.

JEDNOSTAVNA MONTAŽA

„Standard 001“ nudi tri vrste stubova u različitim dimenzijama, ali sve ih odlikuje jednostavna montaža. Stubovi se montiraju potapanjem u svež beton ili ušraflijanjem u postojeći beton. Treća vrsta u ponudi su elastični parking stubovi, koji za razliku od prva dva tipa nemaju gvozdeno jezgro i savijaju se pod uglom do 45 stepeni.

ČELIČNO OJAČANJE

Stubovi od gumenog granulata ojačani su duplim premazom, gvozdanim jezgrom i pocinkovanim postoljem.

ZANIMLJIV I MODERAN DIZAJN

Svi proizvodi izrađuju se u kombinaciji šest različitih boja. Za veće porudžbine dizajn je moguće prilagoditi posebnim zahtevima i potrebama klijenta.

100% RECIKLIRANA GUMA

Gumeni granulata koji se koristi u proizvodnji je ekološki prihvatljiv, a ispitivanje je izvršio Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu.

Uspešne firme biraju „Standard 001“

Ove moderne stubove atraktivnog dizajna do sada ste verovatno imali priliku i da vidite. U prethodnih šest godina svoje poverenje firmi „Standard 001“ poklonile su brojne uspešne kom-

panije: McDonald's Srbija, Falkensteiner hoteli, Ušće Shopping Center, Delta City, Credit Agrikole Srbija, Raiffeisen banka, Klinički centar Vojvodine i brojna druga preduzeća i ustanove.

Posebno raduje činjenica da i lokalne samouprave sve više prepoznaju brojne prednosti ovih proizvoda, pa se tako parking stubovi od gumenog granulata koriste i u Beogradu, Novom Sadu, Požegi, Ivanjici, Vršcu...

Proizvode izvozimo i u Nemačku, Sloveniju, Crnu Goru, Hrvatsku i Makedoniju.

O svim proizvodima možete se informisati i putem sajta www.parkinzi.rs

Nautički program

Još jednu novinu iz kompanije „Standard 001“ predstavljaju bokobrani od gumenog granulata, namenjeni sekundarnoj zaštiti plovila. Bokobrani se montiraju direktno na dok, sadrže UV stabilizator i otporni su i na slanu vodu. Izrađuju se u tri dimenzije i više boja.

Standard 001 d.o.o.

Augusta Cesarca 18/106
21000 Novi Sad
Tel: +381 21 645 13 14
Mob: +381 64 900 61 69
doostandard@yahoo.com
www.parkinzi.rs
www.nautix.rs



Parking stub



Odbojnik zaštite ivica



Multi standardni punjači DC/AC

Za punjenje svih serijski proizvedenih električnih vozila

ABB stanice za punjenje električnih vozila omogućavaju punjenje električnih vozila od 15 do 120 minuta zavisno od kapaciteta baterije vozila. Punjači su opremljeni internet aplikacijama koje korisnicima pružaju jednostavno priključivanje njihovih uređaja na različite softverske sisteme, kao što su baze podataka, platforme za plaćanje ili inteligentne energetske mreže. Idealni su za postavljanje prvenstveno na javnim površinama, a posebno na autoputu i brzim magistralama, kao i na benzinskim stanicama, parkiralištima, tržnim centrima i restoranima. abb.rs



ABB: punjači za električna vozila

JEDNOSTAVNO, BRZO I POUZDANO REŠENJE

Prvi komercijalni ABB punjači pojavili su se u Švajcarskoj, sa prvom većom komercijalizacijom električnih vozila (EV), krajem prošlog veka. Prvi brzi DC punjači od 22kW i 50kW puštaju se u rad 2010. godine, a već 2012. ABB realizuje veliki državni projekat u Estoniji - postavljanje 200 brzih punjača.

Piše:

Predrag Vučinić

ABB Srbija

Sve je počelo u Holandiji gde je mala grupa mladih ljudi osnovala firmu "Epyon", radi primene nanotehnologije u proizvodnji baterija. Prvi proizvod je bio telefonski punjač "FlashPack", koji je punio bateriju za 1 minut! Ideja je potom evoluirala u punjač za električna vozila (EV)...

Nedugo potom, ABB je kupio "Epyon". Posledica toga je pojava brzih DC punjača na tržištu...

Kako radi

Postoje dve vrste: AC - spori i DC - brzi punjači. AC punjači naizmeničnom strujom napajaju EV, a DC punjači to čine jednosmernom strujom. Snage AC punjača su od 3,7 do 22 kW, a DC punjača od 22kW do čak 350 kW.

Nije svaki DC brzi punjač isti. Ako se posmatra npr. masa, ABB-ov DC brzi punjač od 50 kW, ima oko 350 kg, dok ostali nisu lakši od 600 kg. Stvar je u slotovima energetske elektronike, gde svaki može podneti opterećenje

od 10kW. U zavisnosti od zahteva za snagom punjača, ugrađuje se potreban broj slotova. Gotovo uvek su to snage od 22 kW ili 50 kW za naponski nivo od 400 V, DC punjača.



U ABB-u se razmišljalo i o hendikepiranim osobama koje voze EV, pa su priključak i displej na visini koja odgovara ovim osobama.

Punjač se pravi isključivo od delova proizvedenih u ABB-u, pa je i servisiranje vrlo brzo, kratko i lako. Servisna služba ABB-a u Srbiji je obučena i može odgovoriti svim zahtevima klijenata.

Pouzdanost ABB punjača je veća od 95% jer je praktično nemoguće da svih 5 slotova energetske elektronike otkáže istovremeno. Ali, i tada servisiranje uređaja ne traje duže od 20 minuta. Nadzorni centar ABB-a kontroliše rad svakog punjača, prateći više od 100 parametara. U 80% slučajeva se brzo reaguje na problem, a u čak 60% slučajeva rešava se daljinskim putem.

Mali nivo buke od 45 dB je zbog ventilatora koji hlade energetske module. ABB punjač poseduje i industrijski računar na Linux sistemu, ažuriranje uređaja se vrši daljinski, pa, ako dođe do promene u IT podacima, zbog npr. novog modela EV, ABB gotovo istovremeno, iz Nadzornog centra radi ažuriranje sistema svih svojih punjača u svetu.

I softver punjača je proizvod ABB-a. Na globalnom nivou, sistem je postav-

ljen na redundantni "Microsoft Azure cloud". Otuda stabilnost, skalabilnost, kao i razne mogućnosti za korisnike i za vlasnike punjača. Postoje i različiti softveri za korisnike i vlasnike punjača, ili za mreže punjača. Moguća je i integracija sa opremom vlasnika punjača. Zbog tzv. "back-office"-a, vlasnik prati putem računara isporučenu energiju, upravlja isporukom energije, vrši monitoring svog punjača ili cele mreže, vrši identifikaciju korisnika, vrši određene konfiguracije u svom sistemu, raspoložbe servisnim praćenjem i slično. Punjaču se pristupa i preko internet pretraživača, korišćenjem "web" alata...



Ex-yu region

U ovoj oblasti najdalje je otišla Slovenija, gde je, kao i u Hrvatskoj, u toku elektrifikacija putnih koridora. Hrvatska ulaže u mrežu punjača, a očekuje se elektrifikacija autoputa od Zagreba do Srbije. U BiH je postavljen 1 AC punjač, Makedonija još nema punjače, dok u Srbiji postoji nekoliko AC sporih punjača. Brže uspostavljanje mreže stanica i punjača jeste važno, jer, kako kažu proizvođači, ovaj sistem čini život lakšim, a ujedno smanjuje negativan uticaj na životnu sredinu...

ABB d.o.o.

Bulevar Peka Dapčevića 13
11010 Beograd
Tel: +381 11 3954 866
Tel/fax: +381 11 3094 343
predrag.vucinic@rs.abb.com

www.abb.rs



VELIKI RENOME

SA TRADICIJOM DUGOM 70 GODINA



Tunel - Golubac

G.P. „PLANUM“, A.D. je preduzeće koje obavlja usluge iz oblasti građevinarstva, uglavnom u niskogradnji. Gradi i rekonstruiše: aerodrome i avio-baze, puteve (svih vrsta) kao i železničke pruge - sa pratećim objektima (tuneli, propusti, nadvožnjaci, podvožnjaci...), gradske saobraćajnice, podzemne i objekte specijalne namene, hidrotehničke objekte, spoljne vodovodne i kanalizacione sisteme velikih promera i sl.

Preduzeće trenutno posluje u Srbiji, Crnoj Gori, Ruskoj Federaciji, Kazahstanu i Angoli, obavljajući poslove preko matičnog preduzeća ili preko ćerki-preduzeća.

PLANUM poseduje predstavništva u Moskvi, Luandi i Podgorici, filijale u nekoliko gradova RF, kao i u Astani (Kazahstan).

G.P. „PLANUM“, A.D. je preduzeće sa istorijom dugom 7 decenija. Osnovano je 14. januara 1948. godine ukazom Tita, kao vojno preduzeće oformljeno za obnovu ratom razrušenih aerodroma i puteva, kao i izgradnju novih, sa modernim manevarskim površinama i pratećim objektima. 1963. godine, PLANUM pripaja G.P. „Soča“ iz Sara-

jeva. Ovim se uvršćuje u malobrojna preduzeća specijalizovana za izgradnju podzemnih i objekata specijalne namene. Današnji „PLANUM“ je akcionarsko društvo sa potpunim privatnim vlasništvom.

Preduzeće trenutno zapošljava oko 650 radnika u zemlji a oko 150 u inostranstvu. Preko 100 zaposlenih je sa visokom stručnom spremom. Takođe, preko 200 visokokvalifikovanih radnika radi za PLANUM.

Iskustvo stečeno u prethodnom vremenu na istim poslovima postepeno usavršavamo uvođenjem novih tehnologija, mašina i opreme. PLANUM poseduje svo neophodno znanje, radnu snagu i mehanizaciju za obavljanje poslova u niskogradnji koji uključuju: zemljane, betonske i asfaltnske radove.

Preduzeće je usmereno ka izvršavanju svih poslova u ugovorenim rokovima obavezavši se održanju najvišeg mogućeg kvaliteta izvedenih radova. U svojoj dugoj istoriji, na objektima od vitalnog značaja, najčešće je PLANUM birani izvođač radova od strane vlada – upravo zahvaljujući kvalitetu izvedenih radova. PLANUM je dobro poznato ime velikim sertifikacionim kućama uzevši da je od uvođenja sertifikovanja pravnih lica na ovim prostorima preduzeće neprekidno održavalo najviši nivo standarda u građevinarstvu – kroz ISO standarde 9001, 14001, kao i OHSAS 18001.



Autoput Horgoš - Novi Sad

Po prirodi posla, G.P. „PLANUM“ A.D. najviše radova izvodi za države u kojima posluje. Investitor je najčešće relevantno ministarstvo, državna agencija ili lokalna samouprava. Izvedeni objekti neretko spadaju u kapitalne investicije. U svojoj istoriji, PLANUM je podjednako radio za civilne/vojne ustanove.

Tokom prethodnih decenija rada, preduzeće je steklo veliki renome na prostorima tri kontinenta na kojima posluje. Najviše u izgradnji aerodroma i puteva sa pratećim objektima. Pored navedenog, PLANUM je izveo i razne druge objekte iz polja niskogradnje, ali i određen broj onih iz visokogradnje – koji najčešće spadaju u prateće objekte.

AERODROMI I VAZDUHOPLOVNE BAZE

PLANUM gradi aerodrome od svog postojanja, često sa nizom pratećih objekata i objekata specijalne namene, i u ovoj oblasti je najveći izvođač na Balkanu. Gradimo poletno-sletne piste i rulne staze.

Izgradili smo i više kompletnih vazduhoplovnih baza. Najviše aerodroma smo izgradili u bivšoj Jugoslaviji. To su:

- Civilni aerodromi: Beograd, Podgorica, Rijeka, Dubrovnik, Tivat, Priština, Skoplje...
- Vojni aerodromi: Batajnica, Niš, Kraljevo, Tuzla, Pula, Mostar, Podgorica, Vojna baza Bihać...

Od 1999. do danas uspešno su rekonstruisani aerodromi Beograd i Batajnica. U Nišu je saniran, dograđen i osavremenjen aerodrom “Konstantin Veliki”.

Radili smo i na dograđivanju i osavremenjavanju bivšeg vojnog aerodroma Lađevci kod Kraljeva, koji je sad postao civilni aerodrom “Morava”. Aerodrom „Nikola Tesla“ je izgrađen, proširivan i rekonstruisan nekoliko puta od svog nastanka – sve od strane PLANUM-a.

Svoje ime PLANUM je stekao i u inostranstvu. 60-tih godina prošlog veka, prvi aerodrom u inostranstvu izgradili smo na bliskom istoku (u Libanu). Nakon toga gradili smo u Jordanu, Izraelu, Kuvajtu, Iraku, Siriji. 70-tih i 80-tih godina izvedeno je nekoliko aerodroma i avio-baza u Africi: u Angoli (2) i Zambiji (3).

90-tih godina počeli smo izgradnju i rekonstrukciju aerodroma u Ruskoj Federaciji (Kemerovo, Čita, Ustilimsk, Bratsk, Magnitogorsk, Čeljabinsk, Magadan, Jakutsk, Anadir, Šeremetjevo-Moskva itd.) i u Kazahstanu (2).



Mostovi kod Savinca - Koridor 11



Aerodrom Morava kod Kraljeva

PUTEVI I AUTOPUTEVI

Prvi autoput u SFRJ građen je od strane PLANUM-a u Sloveniji (deonica Vrhnika -Postojna). Od tada pa do danas gradili smo sve klase puteva u zemljama bivše Jugoslavije, zemljama Azije (RF, Kazahstan, Sirija, Liban, Irak i Kuvajt), kao i u Africi (Džibuti, Zambija i Angola).

Među izvedenim treba posebno istaći:

- Auto-put u Iraku;
- Više deonica na auto-putu Beograd-Leskovac;
- Setat - Marakeš u Maroku, dužine 38 km, sa pratećim objektima i dr.

Od izvedenih projekata u skorije vreme izdvajamo:

- Deo autoputa E-75, Sektor 4 Obilaznice oko Beograda, u dužini 7.7 km na kojoj su dva tunela (Lipak i Železnik) i petlja “Orlovača”;
- Deonica koridora 10 od graničnog prelaza „Horgoš“ do Novog Sada autoputa E-75, u dužini 17,4 km;
- Izgradnja dve deonice na autoputu E-763 (koridor 11) Ub - Lajkovac (12,5 km) i Ljig - Preljina (oko 30 km). Na deonici Ljig-Preljina, pored trase autoputa, izgrađena su 4 mosta, petlja „Preljina“ i dva tunela „Brđani“ i „Savinac“;

- U RF, na autoputu M11, kod grada Tver – 2 platforme za naplatne rampe.

PODZEMNI OBJEKTI I TUNELI

PLANUM je visokospecijalizovan za izgradnju podzemnih objekata najrazličitije namene. Gradi i rekonstruiše putne i železničke tunele, hidrotehničke tunele i podzemne objekte komercijalne i specijalne namene: fabrike, skloništa i skladišta. Osposobljeni smo za korišćenje najsavremenijih metoda izvođenja. Najviše izvedenih objekata je na prostoru nekadašnje SFRJ. Među objektima koji nam posebno znače ističemo prve tunele za potrebe Gradske železnice u Beogradu kao i podzemnu stanicu Vukov spomenik.

U skorije vreme izvršena je:

- Rekonstrukcija 13 tunela u Sićevačkoj klisuri ukupne dužine 1029 m;
- Rekonstrukcija tunela „Lokve“ i „Rožaje“. Na obilaznici Beograd su izgrađena dva tunela „Lipak“ i „Železnik“.
- Na deonici koridora 11: Ljig-Preljina, izgrađeni su tuneli „Brđani“ dužine 441 m, i „Savinac“ (210 m);
- U brdu pored Golupca, ispod srednjovekovne tvrđave probijen je istoimeni tunel u dužini 152 m;



Tunel "Brdani", Koridor 11



Mapa završenih projekata

- U Crnoj Gori, na pruzi Beograd-Bar, trenutno rekonstruišemo 3 tunela, ukupne dužine preko 3 km.

ŽELEZNIČKE PRUGE

Na teritoriji SFRJ izveli smo 55 km železničkih pruga. Prvi radovi su bili na pruzi Sarajevo-Ploče, a najveći radovi izvedeni su na pruzi Beograd-Bar i u okviru Beogradskog železničkog čvora. Na ovim prugama izgrađen je čitav niz pratećih objekata. Trase pruga koje je radio PLANUM bile su vrlo nepristupačne o čemu govori podatak da od ukupne dužine izgrađenih pruga, 60% čine tuneli.

HIDROTEHNIČKI OBJEKTI

U oblasti hidrogradnje PLANUM je izveo sedam brana u Gvineji, Jordanu, Kambodži, BiH, Makedoniji i Srbiji sa obimnim radovima na regulaciji vodotokova. PLANUM-ov najznačajniji objekat u oblasti hidrogradnje je svakako brana „King Talal“ u Jordanu, visine 90 metara. Pored navedenog, treba napomenuti:

- izradu betonskog korita Zlatiborskog jezera sa ustavom i ulaznom građevinom;
- radove na izgradnji hidroenergetskog sistema Globočica u Makedoniji;
- betonsku branu Parmenac kod Čačka;
- zemljanu branu Alagovac kod Nevesinja u Hercegovini.

GRADSKÉ SAOBRAĆAJNICE I INFRASTRUKTURA

PLANUM poseduje raznovrsna iskustva u izgradnji i rekonstrukciji ulica, tramvajskih pruga, vodovoda, kišne i fekalne kanalizacije, drenažnim radovima, sanacijama klizišta, izgradnji parkinga, parternom uređenju, uključujući i složene

inženjerske radove na izgradnji prve metro stanice u Beogradu.

Jedna od specifičnih tehnologija kojom je PLANUM ovladao izvedeci infrastrukturne objekte je izgradnja kolektora metodom utiskivanja gotovih armirano-betonskih cevi koja, nezamenljiva u gradskim uslovima, omogućuje izradu kolektora bez raskopavanja ulica i prekida saobraćaja. Ovu metodu prati sopstvena proizvodnja armirano-betonskih cevi, marke betona 50, prečnika 1500 i 2000 mm.

U RF gradimo nove i rekonstruišemo stare ulice, uz prateću infrastrukturu.

U Nišu i Beogradu smo stalno angažovani na izgradnji novih i rekonstrukciji starih ulica kao i kanalizacione, vodovodne i elektro mreže.

UZORKOVANJE I ISPITIVANJE MATERIJALA

Služba kontrole kvaliteta je akreditovana Laboratorija od strane Akreditacionog tela Srbije, koja vrši usluge ispitivanja građevinskih proizvoda: agregata, kamenog brašna, bitumena, cementa, asfaltne mešavine, betona kao i geo-mehanička ispitivanja. Pored ispitivanja u Centralnoj laboratoriji, vrše se i terenska ispitivanja za koja firma poseduje obučeno osoblje i adekvatnu opremu.

Delatnost Laboratorije oduvek je bila upisana u registar preduzeća kao garant kvaliteta izvedenih radova.

REMONT MAŠINA I PROIZVODNJA METALNIH KONSTRUKCIJA

PLANUM u Beogradu poseduje remontni centar koji je među najvećim i najopremljenijim u regionu. Centar u Dobanovcima se prostire na 10 Ha zemljišta i osposobljen je za održavanje i remont raznovrsne mehanizacije, izradu metalnih konstrukcija i kalupa za live-

nje betonske galanterije. PLANUM-ovu osposobljenost u održavanju mehanizacije dokazuju brojna zastupstva u servisiranju i održavanju koja su velike svetske firme i proizvođači građevinske opreme i mehanizacije poverila remontanom centru u Dobanovcima.

PROIZVODNJA GRAĐEVINSKOG MATERIJALA I GALANTERIJE

Za potrebe izvođenja radova, PLANUM poseduje sopstvenu proizvodnju prefabrikovanih elemenata i betonske galanterije za svoje potrebe, kao i gradilišta, separacije i drobilišna postrojenja velikog kapaciteta.

UGOSTITELJSTVO I TURIZAM

U sklopu organizacione strukture PLANUM-a nalazi se i sektor za standard radnika i ugostiteljstvo. Preduzeće poseduje turističku agenciju „Planum-turs“ i sopstveno odmaralište sa skoro 100 ležaja na planini Zlatibor. U toku je izgradnja hotela sa 4* na istoj lokaciji, sličnog kapaciteta.

PLANUM je građevinsko preduzeće koje uspešno odoleva geopolitičkim i finansijskim krizama društva i regiona iz koga potiče. To ime uliva sigurnost i garantuje uspešnost i kvalitet već punih 70 godina.

G.P. „PLANUM“, A.D.

Ul. 22. oktobra br. 15
11080 Zemun – Beograd
Tel: +381 11 2108 618
+381 11 2194 468
Fax: +381 11 3163 993
planumd@planum.rs
office@planum.rs
www.planum.rs



 **WIRTGEN GROUP**



 **WIRTGEN**

 **VÖGELE**



 **HAMM**



 **KLEEMANN**



 **BENNINGHOVEN**

Za vaš uspeh.

Saznajte više na: www.wirtgen.rs

WIRTGEN-SRBIJA d.o.o.
Partizanske avijacije 1
11070 Beograd, Srbija
Tel: +381 11 215 70 02
Fax: +381 11 215 70 02



- Tandem valjci (1,5t–4,5t)
- Tandem valjci (7t–13t)
- Pneumatski Valjci
- Tampon Valjci
- Vibro Ploče
- Ručni Valjci
- Finišeri za asfalt

AMMANN

office@nsunion.co.rs - Tel/fax +381 21 6396 636

www.nsunion.co.rs



Betonske baze



Asfaltne baze

DOOSAN

**BAGERI GUSENIČARI
BAGERI TOČKAŠI
UTOVARIVAČI
DAMPERI**



INDECO
YOUR PARTNERS IN DEMOLITION

HP

HIDRAULIČNI
ČEKIČI

HP2500

HP2000

HP1800

HP1500

HP1200

HP700

HP900

HP600

HP200

HP150

www.nsunion.co.rs

office@nsunion.co.rs

Tel/fax +381 21 6396 636

Analiza nosivosti kolovoznih konstrukcija

Uvod

U Srbiji je trenutno u toku realizacija programa rehabilitacije magistralne putne mreže, koji treba da obuhvati oko 1100 km puteva u periodu od pet godina. Imajući u vidu stanje putne mreže, pored funkcionalnih parametara stanja kolovozne konstrukcije i puta u celini, jedan od značajnih aspekata koji je uključen u projekte rehabilitacije jeste analiza nosivosti postojećih kolovoznih konstrukcija i definisanje potrebe za njihovim ojačanjem/rekonstrukcijom, kako bi se njihov strukturni kapacitet primerio očekivanom saobraćajnom opterećenju i uslovima eksploatacije. Projektnim zadacima za izradu projekata rehabilitacije se tipično, između ostalog, zahteva i proračun modula slojeva kolovozne konstrukcije (tzv. "backcalculation" postupak).

Cilj ovog rada je da se osvrne na neke aspekte interpretacije rezultata i utvrđivanja nosivosti postojećih kolovoznih konstrukcija, koji su se pokazali kao značajni tokom rada na projektima rehabilitacije. U radu su posebno obrađeni uticaji vezani za samo izvođenje merenja ugiba, potrebne podatke u pogledu strukture kolovozne konstrukcije, korekciju rezultata merenja ugiba, podelu na homogene deonice i dat je pregled mogućih postupaka za analizu nosivosti.

Imajući u vidu da je merenje ugiba na svim projektima vršeno ugibomerima sa padajućim teretom, u ovom radu će biti obrađeni elementi koji su karakteristični za ovaj, inače trenutno najzastupljeniji tip ugibomera u primeni. Takođe, najveći deo razmatranja prikazanih u radu odnosi se na fleksibilne i polukrute kolovozne konstrukcije imajući u vidu da su one dominantno zastupljene u Srbiji.

Sezonska i prostorna promenljivost ugiba

Uticaj perioda u kome se vrši merenje ugiba

Merenje ugiba treba po pravilu izvesti u periodu kada je najmanja nosivost kolovozne konstrukcije, što znači u proleće, kada je nivo vlažnosti u posteljici kolovozne konstrukcije najveći. Pri tome je takođe prihvaćeno ograničenje da se merenje ugiba nikako ne sme vršiti u uslovima kada je posteljica smrznuta. Kako bi se uzeo u obzir uticaj perioda kada se vrši merenje,

primenjuju se različite vrste korekcije izmerenih parametara.

Za područja sa umereno kontinentalnom klimom (sa indeksom mraza manjim od $400\text{ }^{\circ}\text{C} \times \text{dana}$), u uputstvu Instituta za asfalt¹ se preporučuje da ugibe treba korigovati sa korekcionim faktorima datim u tabeli 1, u zavisnosti od perioda u toku godine u kome je izvršeno merenje.

Tabela 1. Sezonski korekcionni faktori prema uputstvu Instituta za asfalt

Period u kome je izvršeno merenje	Faktor korekcije c
januar - mart	1.0
april - jun, oktobar - decembar	1.25
jul - septembar	1.50

Prema Priručniku², u slučaju da se merenje ugiba vrši u periodu koji nije kritičan sa aspekta nosivosti kolovozne konstrukcije, potrebno je izmerene defleksije korigovati primenom faktora c, čije informativne vrednosti iznose:

c = 1.2 – 1.6 za kolovozne konstrukcije kod kojih nije ispucao habajući sloj i koje su urađene sa nevezanim nosećim slojem od kamenog materijala malo do srednje osetljivog na dejstvo mraza,

c = 1.6 – 2.0 za kolovozne konstrukcije kod kojih je habajući sloj zahvaćen pukotinama i koje su urađene sa nevezanim nosećim slojem od kamenog materijala osetljivog na dejstvo mraza.

Pri definisanju konkretnih vrednosti faktora c treba uzeti u obzir klimatske i hidrološke uslove.

U metodi AASHTO/93³ zahteva se da se prilikom proračuna potrebne nosivosti kolovozne konstrukcije za naredni projektni period izvrši korekcija povratnog modula posteljice, tako da se on pomnoži sa koeficijentom koji ne može biti veći od 0.33, kako bi se uzeo u obzir uticaj sezonskih varijacija na nosivost materijala u posteljici kolovozne konstrukcije.

Temperatura asfaltnih slojeva

Temperatura asfaltnih slojeva kolovozne konstrukcije u vreme izvođenja merenja ugiba značajno utiče na vrednost izmerenih defleksija, pogotovo na senzorima koji su postavljeni u centru i do 300 mm od centra ploče, zbog viskoelastičnog ponašanja asfaltnih slojeva i zavisnosti njihove krutosti od temperature. Idealno bi bilo kada bi se merenja ugiba vršila pri temperaturama asfaltnih slojeva bliskim njihovim projektnim

¹ Asphalt Overlays for Highway and Street Rehabilitation (MS-17), Asphalt Institute, 1983.

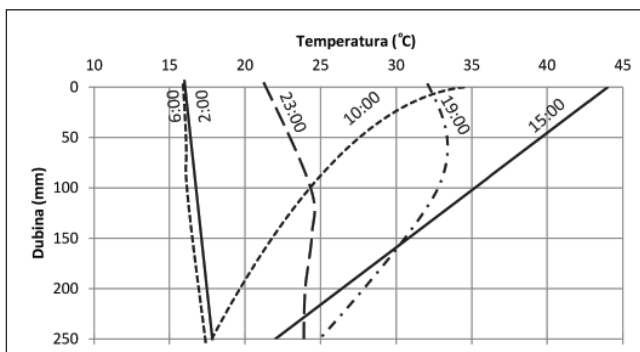
² Priručnik za projektovanje puteva u Republici Srbiji, 8. Konstruktivni elementi puta, 8.2. Kolovozne konstrukcije, JP Putevi Srbije, 2012.

³ AASHTO Guide for design of pavement structures, American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993.

temperaturama, što je u slučaju Srbije blisko 20 °C. Imajući u vidu da to najčešće nije moguće, pojedina uputstva za izvođenje merenja definišu raspon temperatura pri kojima se merenje ugiba može vršiti.

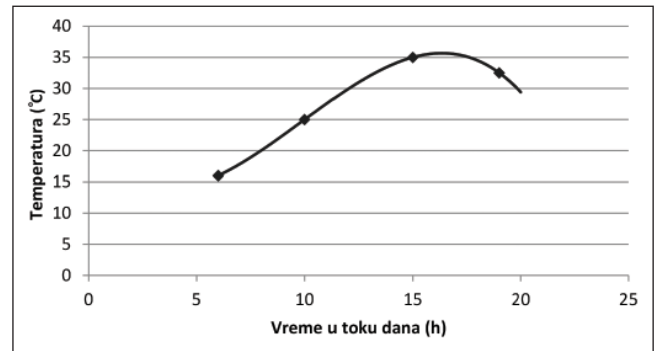
U tom smislu postoje preporuke u pogledu minimalne i maksimalne temperature pri kojoj treba vršiti merenje ugiba. Temperatura svakako treba da bude veća od 0 °C, a ne treba da bude suviše niska, jer se zbog malih ugiba može javiti problem sa preciznošću merenja. Što se maksimalne temperature tiče, ograničenje se uglavnom kreće između 25 °C i 30 °C. U Francuskoj je prihvaćeno da merenje ugiba treba vršiti pri temperaturi asfaltnih slojeva manjoj od 30 °C⁴. Prema Uputstvu za izvođenje merenja u Irskoj⁵, merenja ugiba treba vršiti pri temperaturama od 10 °C do 25 °C. Prema Priručniku⁶ JP Puteva Srbije, merenje ugiba nije dozvoljeno ukoliko je temperatura habajućeg sloja veća od 25 °C. Ovih ograničenja se treba pridržavati da bi izmerene vrednosti ugiba uopšte bile upotrebljive za analizu. Ukoliko se merenje vrši u letnjim mesecima svakako je mnogo povoljnije da se merenje obavlja noću.

Ugibomeri sa padajućim teretom su tipično opremljeni infracrvenim termometrom i registruju temperaturu površine kolovoza u vreme merenja, pored termometra koji registruje temperaturu vazduha u vreme merenja. Međutim, u zavisnosti od perioda u toku godine kada se vrši merenje, doba dana, temperature vazduha, kao i debljine asfaltnih slojeva, srednja temperatura asfaltnog sloja se može znatno razlikovati od temperature površine kolovoza. Pri sunčanom danu sa temperaturom vazduha iznad 25 °C, temperatura habajućeg sloja može biti veća i od 50 °C.



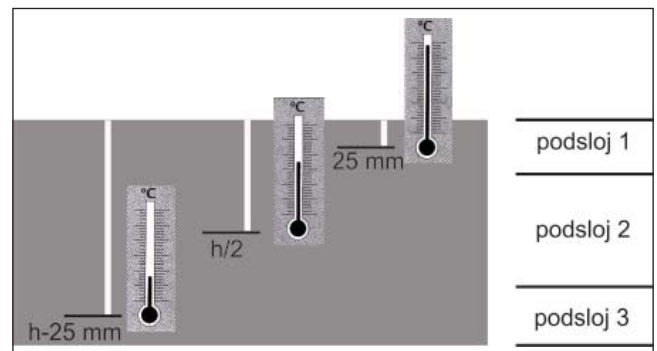
Slika 1. Promena temperature u asfaltnim slojevima tokom dana

Merenje temperature asfaltnog sloja predstavlja drugu najznačajniju operaciju pored samog merenja ugiba. Najjednostavniji postupak se svodi na to da se izbuši rupa prečnika 5 mm približno do polovine debljine asfaltnih slojeva, da se u rupu sipa mala količina glicerina, i da se temperatura izmeri nakon što glicerini primi temperaturu okolnog asfaltnog sloja, što se dešava posle približno 15 minuta. Pored same temperature, potrebno je zabeležiti i tačnu dubinu i vreme kada je temperatura izmerena. U slučaju kada je debljina asfaltnih slojeva približno konstantna, kao minimum se preporučuje da se ovakva merenja izvrše na početku i na kraju merenja, kao i nekoliko puta tokom merenja, kako bi se mogla definisati kriva promene temperature asfaltnih slojeva tokom merenja (slika 2).



Slika 2. Promena temperature asfaltnog sloja u toku merenja ugiba

Složeniji postupak podrazumeva bušenje tri rupe i merenje temperature na dubinama od 2.5 cm od površine kolovoza i 2.5 cm od dna asfaltnih slojeva, pored merenja na polovini debljine asfaltnih slojeva. Ovakvo merenje omogućava da se utvrdi i gradijent promene temperature (slika 3) i da se saglasno tome koriguju ugibi.



Slika 3. Merenje temperaturnog gradijenta

Pored egzaktnog merenja temperature postoji niz postupaka (npr. AASHTO, Institut za asfalt) i modela (SHRP, LTPP i dr.) koji u nedostatku rezultata merenja treba da omogućе da se proceni temperatura asfaltnih slojeva na osnovu temperature vazduha, temperature površine kolovoza i drugih parametara kao što su vreme merenja, geografska širina, nadmorska visina, osunčanost i dr. Međutim, ovi modeli daju samo približnu vrednost temperature asfaltnog sloja i neminovno uvode grešku u proračun korekcionih faktora, pa time posledično i korigovanih parametara defleksionog bazena.

Korekcija s obzirom na uticaj temperature

Koju i kakvu korekciju s obzirom na uticaj temperature treba primeniti zavisi od primenjenog postupka analize nosivosti.

Ukoliko se u analizi primenjuju direktno parametri defleksionog bazena, odnosno ukoliko se koristi metoda AASHTO koja se zasniva na proračunu efektivne nosivosti, onda treba izvršiti korekciju maksimalnog ugiba i odgovarajućih parametara defleksionog bazena (najčešće indeksa zakrivljenosti površine kolovoza).

Međutim, ukoliko se radi proračun modula, onda se savetuje da se proračun modula izvrši na bazi izmerenog defleksionog

⁴ Simonin, J.M, Geffard, J.L., Hornych, P. Performance of deflection measurement equipment and data interpretation in France, International symposium non-destructive testing in civil engineering (NDT-CE), Berlin, 2015.

⁵ Guidelines for the Use of the Falling Weight Deflectometer in Ireland, Transport Infrastructure Ireland Publications, 2000.

⁶ Priručnik za projektovanje puteva u Republici Srbiji, 8. Konstruktivni elementi puta, 8.2. Kolovozne konstrukcije, JP Putevi Srbije, 2012.

bazena, i da se dobijeni modul asfaltnog sloja koriguje na referentnu temperaturu.

Varijabilnost strukture kolovozne konstrukcije

Na većini dvotračnih puteva u Srbiji struktura postojeće kolovozne konstrukcije je izuzetno promenljiva, što je rezultat relativno dugog perioda od kada su ti putevi izgrađeni, kao i radova održavanja koji su vrlo često sprovedeni na kraćim potezima sa ciljem da se saniraju najoštećeniji delovi puta. Kao rezultat, javlja se izuzetna nehomogenost u pogledu debljina i sastava kolovoznih konstrukcija duž puta, a na pojedinim putevima, dolazi do značajne razlike i u debljinama slojeva u poprečnom profilu. Na primer, na deonici puta Irig - Ruma, ustanovljene su razlike u debljinama asfaltnih slojeva po trakama i do 17 cm (debljina slojeva je bila 18 cm na levoj traci i 35 na desnoj traci)⁷. Pored toga, značajno je primetiti da se na pojedinim potezima u podlozi kolovozne konstrukcije nalazi i cementna stabilizacija. Stanje je vrlo slično i na ostalim deonicama koje su predmet projekata rehabilitacije.

Nedovoljno dobro poznavanje strukture kolovoza dovodi do problema prilikom analize njegove nosivosti, pošto je to jedan od osnovnih ulaznih podataka. Imajući u vidu ovako značajnu varijabilnost strukture kolovoznih konstrukcija, potrebno je primeriti primenjene postupke za analizu nosivosti raspoloživim podacima. Insistiranje na sofisticiranim postupcima, poput proračuna modula, uzimajući u obzir pretpostavljenu strukturu kolovoza, nije adekvatno. Snimanje georadarom može doprineti da se dobiju realniji podaci o promeni strukture kolovozne konstrukcije i svakako se preporučuje u uslovima ovako promenljivih struktura.

Da bi se ovaj problem prevazišao u mogućoj meri, potrebno je u okviru pripreme ulaznih podataka, na osnovu raspoloživih podataka o strukturi kolovozne konstrukcije definisati homogene poteze u pogledu debljina asfaltnih slojeva i debljina i vrste materijala u podlozi, ili u pogledu ukupne debljine kolovozne konstrukcije, zavisno od primenjenog postupka analize, i tek na tako definisanim homogenim potezima analizirati nosivost na bazi izmerenih ugiba.

Ipak, prilikom analize nosivosti treba biti svestan ovog ograničenja, i pribegavati metodama koje su manje "osetljive" na nedostatak adekvatnih podataka o strukturi kolovozne konstrukcije.

Definisanje homogenih deonica

Za definisanje homogenih poteza koristi se najčešće metoda kumulativnih razlika⁸, koja je vrlo jednostavna, ima jasno fizičko značenje i može se lako programirati i primeniti na veliki broj parametara koji su uključeni u postupak vrednovanja nosivosti kolovoznih konstrukcija. Homogeni potezi se mogu definisati na osnovu debljine pojedinih slojeva i ukupne debljine kolovozne konstrukcije, maksimalnog ugiba ili drugih parametara defleksionog bazena, povratnog modula posteljice, efektivne nosivosti kolovozne konstrukcije, modula pojedinih slojeva, ili potrebne debljina ojačanja; sve u zavisnosti od primenjene metode proračuna.

Metoda se zasniva na odstupanju merenih vrednosti od prosečne vrednosti određenog parametra na predmetnoj deonici. Pošto je postupak definisanja homogenih poteza primenom ove metode donekle subjektivan, načelno je usvojen kriterijum da koeficijent varijacije ne treba da bude veći od 0.30 do 0.35 na bilo kom homogenom potezu.

Analiza rezultata merenja

Postupci koji se koriste za analizu nosivosti kolovoznih konstrukcija na bazi merenja ugiba se mogu razvrstati na nekoliko nivoa:

- Postupci koji se zasnivaju na maksimalnom ugibu kolovozne konstrukcije do,
- Postupci koji koriste parametre defleksionog bazena,
- AASHTO/93 postupak koji se zasniva na određivanju povratnog modula posteljice i efektivne nosivosti kolovozne konstrukcije, i
- Postupci za proračun modula slojeva konstrukcije (tzv. „backcalculation“).

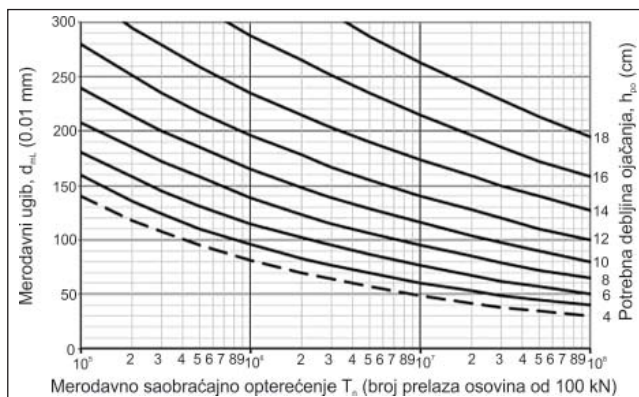
Kompleksnost analize i zahtevi u pogledu kvaliteta ulaznih podataka se značajno razlikuju za pojedine nivoe analize, počev od najjednostavnijih postupaka zasnovanih na analizi ugiba ili parametara defleksionog bazena, do vrlo složenih postupaka koji se zasnivaju na povratnom proračunu modula slojeva. Primenjeni nivo analize treba primeriti raspoloživim podacima, kao i značaju pojedinih deonica na putnoj mreži.

U narednom poglavlju biće ukratko prikazani osnovni postupci analize nosivosti kolovoznih konstrukcija.

Maksimalni ugib d_0

Veliki broj uputstava za dimenzionisanje ojačanja postojećih kolovoznih konstrukcija se i danas zasniva na ograničenju dozvoljenog maksimalnog ugiba kolovozne konstrukcije u funkciji od očekivanog saobraćajnog opterećenja. Takvi postupci se primenjuju u Velikoj Britaniji, Kaliforniji, Južnoafričkoj republici, Australiji i još nekim državama.

U Priručniku JP Putevi Srbije je takođe dat postupak koji povezuje merodavni ugib kolovozne konstrukcije, korigovan za sezonske i uticaje temperature, sa projektovanim saobraćajnim



Slika 4. Definisanje potrebnog ojačanja u zavisnosti od merodavnog ugiba i saobraćajnog opterećenja

⁷ Državni put IB 21, deonica: Irig 2 - Ruma 1 (autoput), od km 26+680 do km 42+260, Glavni projekat pojačanog održavanja, knjiga 4: Projekat kolovozne konstrukcije, DB inženjering, Beograd, 2017.

⁸ AASHTO Guide for design of pavement structures, American Association of State Highway and Transportation Officials, 1993.

opterećenjem, izraženim preko očekivanog broja prelaza standardnih osovina od 100 kN, i omogućava da se definiše potrebna debljina ojačanja kolovozne konstrukcije (slika 4). Pri tome je koeficijent sloja ojačanja 0.42, tako da se na taj način može definisati deficitarna nosivost kolovozne konstrukcije.

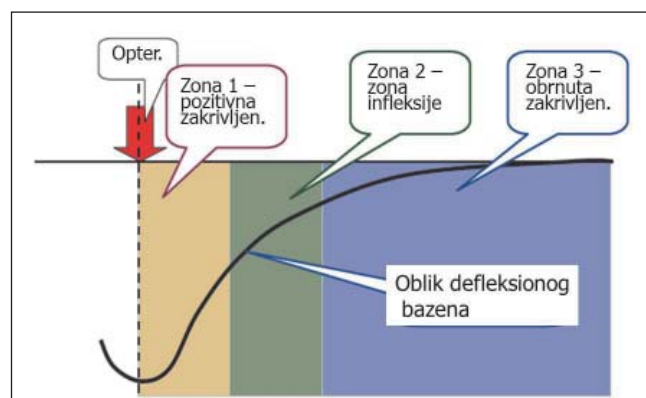
Primena postupaka zasnovanih na maksimalnoj vrednosti ugiba u defleksionom bazenu omogućava da se na jednostavan način dobije procena potrebe za ojačanjem kolovozne konstrukcije i može se koristiti kao provera prilikom primene složenijih postupaka.

Parametri defleksionog bazena

Defleksioni bazen sadrži značajan broj informacija o kolovozu koji se ispituje. U tom smislu razvijen je veliki broj parametara koji se koriste u postupku vrednovanja nosivosti kolovoznih konstrukcija.

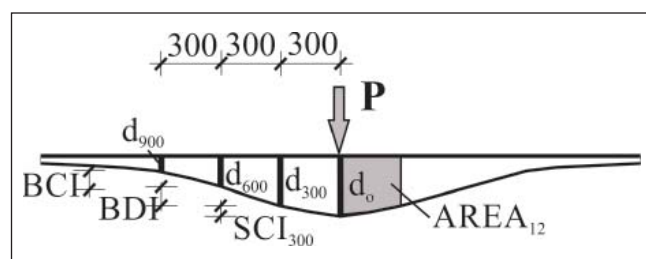
Sam oblik defleksionog bazena sadrži tri zone (slika 5):

- zonu pozitivne zakrivljenosti u blizini opterećenja, koja ukazuje na stanje asfaltnih slojeva,
- zonu infleksije, koja ukazuje na stanje slojeva u podlozi, i
- zonu obrnute zakrivljenosti koja je relevantna za stanje donjih nosećih slojeva i posteljice.



Slika 5. Oblik defleksionog bazena

U tabeli 2 i na slici 6. dat je pregled parametara defleksionog bazena.



Slika 6. Parametri defleksionog bazena

Tabela 2. Parametri defleksionog bazena

PARAMETAR	Oznaka/izraz	Jedinica	Indikacija
Maksimalni ugib	d_0	μm	Sveukupno stanje kolovoza
Drugi ugibi	d_r	μm	Stanje sloja na ekvivalentnoj dubini r
Indeks zakrivljenosti površine kolovoza SCI	$d_0 - d_r$	μm	Zamor asfaltnih slojeva
Indeks oštećenja podloge, BDI	$d_1 - d_r$	μm	Stanje materijala u podlozi kk
Indeks zakrivljenosti podloge BCI	$d_{n-1} - d_n$	μm	Stanje materijala u donjoj podlozi kk
Faktor zakrivljenosti bazena, CBF	$(d_0 - d_r) / d_0$	-	Stanje sloja na ekvivalentnoj dubini r
Odnos defleksija, DR	d_0 / d_r	-	Stanje sloja na ekvivalentnoj dubini r

Indeks zakrivljenosti površine kolovoza SCI (Surface Curvature Index) je indikator stanja asfaltnih slojeva kolovozne konstrukcije. Kod standardnih fleksibilnih kolovoznih konstrukcija sa debljinom asfaltnih slojeva od 100 do 200 mm, indeks zakrivljenosti se sračunava na bazi razlike maksimalnog ugiba i ugiba na 300 mm od centra opterećenja:

$$SCI_{300} = d_0 - d_{300}$$

Kod kolovoznih konstrukcija sa asfaltnim slojevima tanjim od 100 mm, za određivanje indeksa zakrivljenosti treba koristiti defleksiju na 200 mm od centra opterećenja:

$$SCI_{200} = d_0 - d_{200}$$

Molenaar predlaže korišćenje indeksa zakrivljenosti SCI600. Treba imati u vidu da u tom slučaju indeks zakrivljenosti predstavlja parametar nosivosti asfaltnih slojeva, ali i podloge kolovozne konstrukcije.

Indeks oštećenja podloge BDI (Base Damage Index) ukazuje na stanje podloge standardne fleksibilne kolovozne konstrukcije:

$$BDI = d_{300} - d_{600}$$

Indeks zakrivljenosti podloge BCI (Base Curvature Index) je indikator stanja donje podloge kolovozne konstrukcije:

$$BCI = d_{600} - d_{900}$$

Radius zakrivljenosti RoC (Radius of Curvature) je parametar koji je komplementaran indeksu zakrivljenosti površine kolovoza:

$$RoC = \frac{200^2}{2 \cdot d_0 \cdot \left(1 - \frac{d_{200}}{d_0}\right)}$$

Pored ovih parametara, u analizama se koristi i površina defleksionog bazena AREA12 koja se koristi za određivanje preostalog veka fleksibilne kolovozne konstrukcije:

$$AREA_{12} = 2 \cdot \left(2 + 3 \cdot \frac{d_{200}}{d_0} + \frac{d_{300}}{d_0}\right)$$

Parametri defleksionog bazena se zasnivaju na jednostavnim proračunima i relativno malo su osetljivi na strukturu kolovozne konstrukcije. Mogu se sračunati za svaki defleksioni bazen, tako da mogu da pruže kvalitetne informacije o stanju pojedinih slojeva i njihovoj promenljivosti duž deonice. Pored toga, ovi indikatori se koriste i za određivanje preostalog veka trajanja kolovozne konstrukcije i dimenzionisanje ojačanja.

Proračun površinskog modula

Businesku je prvi, još krajem 19. veka definisao jednačine za proračun napona, dilatacija i ugiba u jednoslojnom linearo elastičnom poluprostoru. Na bazi tih zavisnosti se može na osnovu poznatog opterećenja i ugiba sračunati tzv. površinski

modul kolovozne konstrukcije za sve senzore u okviru defleksionog bazena.

$$E_o(0) = 2 \cdot (1 - \mu^2) \cdot \sigma_o \cdot \frac{a}{d(0)}$$

$$E_o(r) = (1 - \mu^2) \cdot \sigma_o \cdot \frac{a^2}{r \cdot d(r)}$$

gde je:

$E_o(r)$ - površinski modul na rastojanju r od centra opterećenja (MPa),

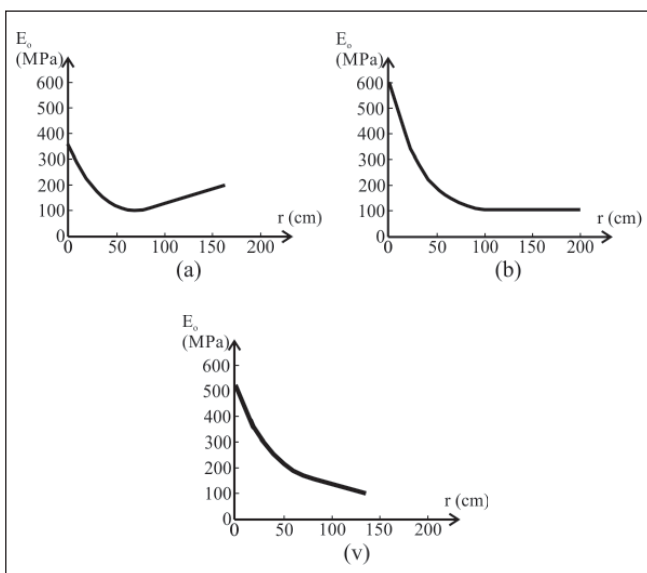
μ - Poasonov koeficijent,

σ_o - kontakti napon između ploče ugibomera i površine kolovoza (MPa),

a - radijus kontaktne površine - ploče ugibomera (m),

$d(r)$ - ugib površine kolovoza na rastojanju r (m).

Površinski modul na rastojanju r grubo određuje modul na ekvivalentnoj dubini $z = r$. Ove jednačine podrazumevaju da je materijal u poluprostoru homogen, izotropan i linearno elastičan.



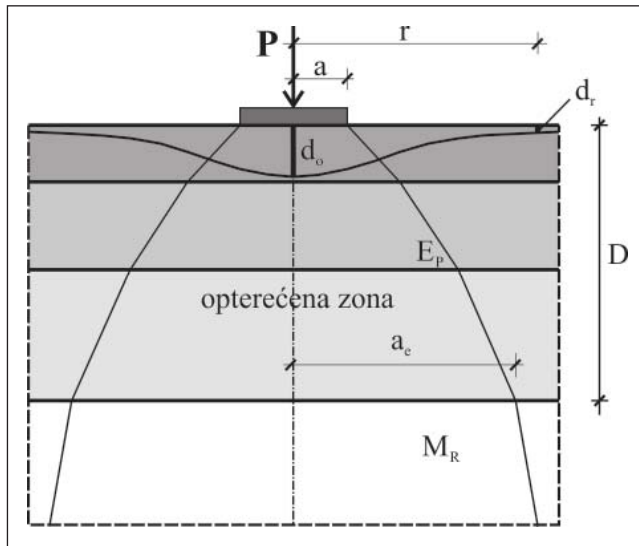
Slika 7. Karakteristični slučajevi promene površinskog modula sa rastojanjem od centra opterećenja

Na slici 7.a prikazana je promena površinskog modula karakteristična za nelinearno ponašanje posteljice. Sa udaljenjem od opterećenja, prividno se dobija veći modul jednoslojnog poluprostora, koji načelno odgovara modulu posteljice kolovozne konstrukcije. Na slici 7.b radi se o posteljici koja se ponaša skoro linearno elastično, dok slika 7.v ne daje dovoljno podataka da bi se zaključilo o ponašanju posteljice jer geofoni nisu postavljeni dovoljno daleko da bi ugib zavisio isključivo od deformacije posteljice. Ovakva zavisnost može se javiti i u slučaju posteljice sa tzv. pozitivnom nelinearnošću, ali i kada se radi o debeloj kolovoznoj konstrukciji.

Na većini projekata rehabilitacije u Srbiji, dobija se zavisnost površinskog modula koja je prikazana na slici 7.a, što je rezultat relativno tankih kolovoznih konstrukcija, kao i da se najčešće, defleksije mere do 2.1 m od centra opterećenja. Udaljenost senzora na kome se dobija minimalni površinski modul od centra opterećenja je izuzetno dobar indikator debljine kolovozne konstrukcije na datoj lokaciji.

Metoda AASHTO/93

Metoda AASHTO/93 sadrži tri postupka za vrednovanje nosivosti postojećih kolovoznih konstrukcija. Dva manje korišćena postupka zasnivaju se na analizi oštećenosti slojeva konstrukcije i na proteklom saobraćajnom opterećenju. Najviše korišćen postupak zasniva se na merenju ugiba (slika 8).



Slika 8. Parametri koji se koriste u metodi AASHTO/93

Postupak se svodi na to da se prvo odredi povratni modul posteljice na osnovu jedne od spoljnih defleksija koje se nalaze u zoni preseka kupe napona i površine posteljice. Povratni modul posteljice je jednak minimalnom površinskom modulu, tako da se prvo može sračunati površinski modul na svim izmerenim senzorima, a na kraju proračuna, pošto se utvrdi modul konstrukcije, treba proveriti da li je korišćeni ugib dovoljno daleko od opterećenja. Ukoliko ovaj uslov nije ispunjen, treba koristiti površinski modul određen na osnovu prve sledeće izmerene defleksije.

Kada je sračunat modul posteljice, na osnovu maksimalnog ugiba d_o se može odrediti kompozitni modul E_p i efektivna nosivost SN_{xeff} postojeće kolovozne konstrukcije primenom sledećih izraza:

$$SN_{xeff} = 0.0237 \cdot D \cdot \sqrt[3]{E_p}$$

$$d_o = 1.5 \cdot \sigma_o \cdot a \cdot \left[\frac{1}{M_R \sqrt{1 + \left(\frac{D}{a} \cdot \sqrt[3]{\frac{E_p}{M_R}} \right)^2}} + \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{D}{a} \right)^2}}}{E_p} \right]$$

gde su:

d_o – maksimalan ugib (mm), korigovan na 20 °C ,

σ_o – kontakti pritisak (kPa),

P – dinamička sila (kN),

D – ukupna debljina kolovozne konstrukcije (m),

a – radijus kontaktne ploče deflektometra (0.15 m za Dynatest FWD),

M_R – modul posteljice (MPa),

E_p – modul kolovozne konstrukcije (MPa).

Potrebna debljina ojačanja sračunava se na osnovu razlike u nosivosti koja je potrebna za projektovano saobraćajno opterećenje i efektivne nosivosti postojeće kolovozne konstrukcije.

Prikazani postupak je vrlo jednostavan, može se lako programirati, što omogućava da se brzo i automatizovano obradi veliki broj defleksionih bazena. U analizi se koristi podatak o ukupnoj debljini kolovozne konstrukcije, što znači da je postupak manje osetljiv u pogledu izrazite varijabilnosti strukture kolovoznih konstrukcija prisutne na putevima u Srbiji. Relativno jednostavan proračun omogućava da se analiza uradi i da se sračuna potrebno ojačanje za svaki izmereni defleksioni bazen, pa da se tek na osnovu potrebnog ojačanja urade homogeni potezi. Na taj način se kroz potrebnu debljinu ojačanja obuhvataju svi relevantni parametri vezani za nosivost kolovozne konstrukcije.

Postupci sa povratnim proračunom („backcalculation“)

U analitičkim postupcima za proračun uticaja i dimenzionisanje fleksibilnih kolovoznih konstrukcija najčešće se koriste višeslojni elastični sistemi u kojima se za poznate debljine i module slojeva vrši proračun kritičnih dilatacija i ugiba kolovozne konstrukcije.

Sa razvojem opreme za merenje ugiba pojavila se mogućnost da se za kolovoznu konstrukciju poznate strukture, sa definisanim debljinama slojeva, utvrde moduli slojeva na bazi izmerenih ugiba površine kolovoza pod poznatim opterećenjem (slika 9). Ovaj povratni postupak proračuna modula se naziva „backcalculation“.

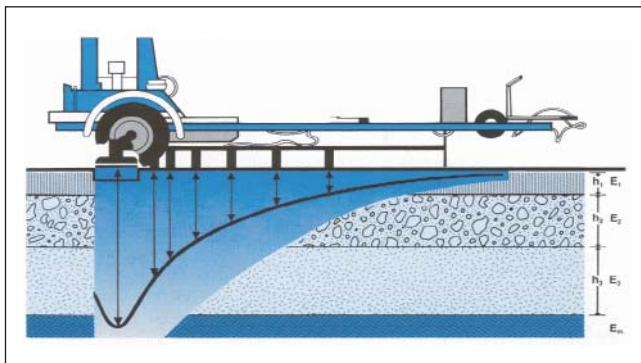
Projektnim zadacima za projekte rehabilitacije zahteva se i proračun modula, pa će stoga ovde biti ukratko prikazan postupak, ali i dat osvrt na osetljivost i moguće probleme u primeni ovog postupka usled nedostatka adekvatnih podataka.

Za postupak povratnog proračuna razvijen je čitav niz programa, od kojih su najčešće korišćeni:

- ELMOD (Dynatest),
- EVERCALC (Washington DOT),
- MODCOMP (Cornell University),
- MODULUS (Texas A/M University),
- PADAL (University of Notingham) i
- WESDEF (US Army, Waterways Experiment Station).

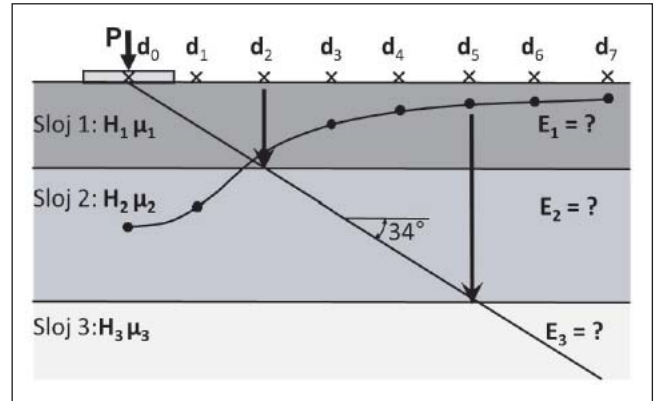
Svi ovi programi se zasnivaju na teoriji višeslojnih elastičnih sistema, izuzev programa ELMOD koji se zasniva na Odemarkovoj metodi ekvivalentnih debljina.

Postupak proračuna je iterativan i kreće od seta pretpostavljenih vrednosti modula. Te vrednosti se podešavaju tako što



Slika 9. Princip postupka „backcalculation“

se „spoljne“ defleksije koriste za proračun modula posteljice, pa se zatim defleksije bliže opterećenju sukcesivno koriste za proračun modula slojeva podloge i asfaltnih slojeva kolovozne konstrukcije (slika 10). Pri tome je neophodno znati debljine slojeva, a Poasonovi koeficijenti nemaju značajnog uticaja na rezultate proračuna i najčešće se pretpostavljaju u rasponu od 0.35 do 0.45 u zavisnosti od vrste materijala u sloju.



Slika 10. Princip povratnog proračuna

Kriterijum za završetak proračuna je da odstupanje sračunatog defleksionog bazena bude unutar određenih tolerancija u odnosu na izmereni bazen. Ovi postupci omogućavaju da se utvrdi postojanje i dubina čvrstog sloja (stene) u posteljici ili prisustvo nivoa podzemne vode koje ima prividan uticaj kao da se radi o čvrstom materijalu. Takođe omogućavaju da utvrdi nelinearno ponašanje materijala u podlozi i posteljici kolovozne konstrukcije.

Treba imati u vidu da su sračunati moduli parametri određenog sloja kolovozne konstrukcije, a ne samog materijala u tom sloju.

U pogledu samog proračuna postoje dve opcije:

- da se proračun vrši u svim tačkama u kojima su izmerene defleksije, i da se onda na bazi tog proračuna definišu moduli slojeva i utvrdi 85%-na vrednost potrebnog ojačanja na homogenom potezu, i
- da se proračun vrši sa merodavnim, 85%-nim defleksionim bazenima, i da se utvrde moduli slojeva i potrebna debljina ojačanja za reprezentativne kolovozne konstrukcije za svaki homogeni potez.

Jasno je da je drugi postupak dosta jednostavniji i zahteva znatno manje rada. Međutim, pogotovo u uslovima izrazite varijabilnosti strukture kolovozne konstrukcije postavlja se pitanje šta predstavlja ta „reprezentativna kolovozna konstrukcija“ i sa kojom pouzdanošću se ona može koristiti za proračun ojačanja. Suštinski, jedini adekvatan postupak je da se moduli slojeva sračunaju za svaki defleksioni bazen, međutim, u tom slučaju potrebne su informacije o debljinama slojeva u svim tačkama u kojima je vršeno merenje ugiba, a to se jedino može dobiti primenom georadara. Primena povratnog proračuna modula bez adekvatnih informacija u pogledu strukture kolovozne konstrukcije nema mnogo smisla.

Treba takođe imati u vidu da primena sračunatih modula asfaltnih slojeva za proračun potrebnog ojačanja, posebno u slučaju kada se ti slojevi zadržavaju u kolovoznoj konstrukciji, zahteva poznavanje proteklog saobraćajnog opterećenja da bi se realno mogao proceniti preostali vek kolovozne konstrukcije. Nažalost, ovi podaci najčešće nisu dostupni.

Preporuke za primenu u projektima rehabilitacije kolovoznih konstrukcija

U ovom završnom poglavlju sumirane su preporuke za merenja ugiba i analizu nosivosti kolovoznih konstrukcija, koje se mogu primeniti u narednim projektima rehabilitacije kolovoznih konstrukcija:

1. Prilikom merenja ugiba neophodno je vršiti i merenje temperature asfaltnih slojeva, najmanje u sredini debljine asfaltnih slojeva, kako bi se smanjila greška usled korekcije ugiba zbog temperature.
2. Zbog izrazite promenljivosti strukture kolovoznih konstrukcija na deonicama puteva koje su predmet rehabilitacije, preporučuje se primena georadara, kako bi se mogla utvrditi kontinualna promena materijala i debljina slojeva u kolovoznim konstrukcijama.
3. U analizi treba koristiti parametre defleksionog bazena koji daju značajne informacije u pogledu nosivosti kolovozne konstrukcije. Ovi parametri su posebno korisni za definisanje homogenih poteza i omogućavaju grubo definisanje problema vezanih za nosivost kolovozne konstrukcije.
4. Postupak predstavljen u metodi AASHTO/93 je jednostavan, sa jasnim fizičkim značenjem, i kompatibilan sa AASHTO postupkom za proračun novih kolovoznih konstrukcija. Sprovođenje ovog postupka za sve izmerene de-



fleksione bazene i proračun ojačanja omogućava globalno sagledavanje stanja na deonici i podelu na homogene poteze koja uzima u obzir i kvalitet materijala u posteljici i stanje slojeva kolovozne konstrukcije. Posebna prednost ovog postupka je što je manje osetljiv u slučaju ograničenih informacija u pogledu strukture kolovozne konstrukcije.

5. Primena povratnog proračuna modula ima potencijal da obezbedi najkvalitetnije informacije u pogledu nosivosti kolovozne konstrukcije. Ovu analizu je potrebno sprovesti na svakom izmerenom defleksionom bazenu, a za to je potrebno detaljno poznavati strukturu kolovozne konstrukcije. Svaki drugi pristup ovoj analizi dovodi do principa „garbage in – garbage out”, odnosno postavlja se pitanje verodostojnosti i primenljivosti dobijenih rezultata. ■



- Planska dokumentacija
- Projektna dokumentacija
- Kontrola projektne dokumentacije
- Nadzor nad izvođenjem radova
- Tehnički prijem izvedenih radova

SIMM inženjering d.o.o.

Ivana Milutinovića 19, 81000 Podgorica, Crna Gora
Tel/fax: +382 20 244 202
Email: simm@t-com.me / office@simm.me
www.simm.me



ROAD
FREE
COMPANY

TOUGH
IS OUR
WAY OF
LIFE

GUME ZA VILJUŠKARE I GRAĐEVINSKE MAŠINE



PUNJENJE
GUMA
POLIURETANOM

Produžava životni vek gume
i do 50%



MAGNUM
EUROPEAN TECHNOLOGY

PALETARI
I STAKERI

Haulotte



INTERHERMES
TRADE

+381 11 377 49 75; 377 49 76

+381 60 3774 975

info@interhermes.com

www.interhermes.com



KOMPANIJA **BEMAX** IZVODI RADOVE NA AUTOPUTU BAR – BOLJARE

Prioritetna dionica Smokovac – Uvač – Mateševo



Kompanija **Bemax d.o.o.** osnovana je 2007. godine u Podgorici kao preduzeće koje se u početku bavilo proizvodnjom i isporukom betona, kamenog i rječnog agregata. Vremenom se firma razvila, tako da sada izvodi radove na različitim vrstama složenih objekata kao što su tuneli, mostovi, objekti niskogradnje i visokogradnje kao i energetski objekti.



Trenutno su u toku radovi na **Autoputu Bar – Boljare** i to na **prioritetnoj dionici Smokovac – Uvač – Mateševo** gdje Bemax izvodi radove na različitim vrstama objekata kao podizvođač svom partneru i glavnom izvođaču radova, kineskoj kompaniji CRBC. Na prioritetnoj dionici, Bemax izvodi radove na tunelima, mostovima, trasi, potpornim zidovima od armirane zemlje kao i na različitim konstrukcijama na samoj trasi.

Tuneli

Kao podizvođač kineskim partnerima, Bemax izvodi i izvođiće radove na sledećim tunelima na dionici Smokovac – Uvač – Mateševo:

- Tunel broj 1 – Suka (dužina lijeve cijevi iznosi 721 m a desne 625 m);
- Tunel broj 2 – Vežešnik (dužina lijeve cijevi iznosi 2.486,00 m a desne 2.410,00 m);
- Tunel broj 4 – Mrke (dužina lijeve cijevi iznosi 839,00 m a desne 804,00 m);
- Polovinu tunela broj 7 – Vjeternik (ukupna dužina lijeve cijevi jeste 3.039,00 m a desne 2.885,00 m).

Ukupno gledano, Bemax je angažovan na građevinskim radovima na skoro 11 km tunela računajući obje cijevi.



MAŠINSKI I VOZNI PARK



Bemax posjeduje izuzetno bogat mašinski i vozni park koji obuhvata preko 800 mašina najvećih evropskih proizvođača. Između ostalog, firma se može pohvaliti sa 8 najsavremenijih fabrika betona, asfaltom bazom, 3 asfaltne linije, 30 miksera, 100 kamiona, 30 dampera, preko 60 bagera različite namjene kao i sa kompletna 4 seta opreme potrebne za bušenje tunela (po setu 1 Boomer, 1 mašina za prskani beton, 1 tunelski bager, 1 tunelska utovariva, 1 pokretna dizalica Manitou).





Kao što je već navedeno, Bemax posjeduje 4 seta opreme potrebne za bušenje tunela. Tuneli Suka i Mrke će se raditi sa jednim setom opreme, tunel Vjeternik sa sjeverne strane će se raditi takođe sa jednim setom dok će se tunel Vežešnik zbog svoje dužine i zahtevanih rokova izgradnje, raditi sa dva

seta opreme što znači da će se radovi na bušenju izvoditi i sa ulazne i sa izlazne strane tunela. Što se tiče radova na betoniranju, Bemax trenutno posjeduje tri tunelske oplata i u procesu je kupovine još 6 komada kako se ne bi doveo u pitanje rok završetka radova.



MOSTOVI

Na prioritarnoj dionici, Bemax je ugovorio i izgradnju 7 mostova kao i 2 petlje:

- Most broj 1 – Mrke (lijevi most 296,00 m; desni 296,00 m);
- Most broj 3 – Đurićev Laz (lijevi most 352,00 m; desni most 324,00 m);
- Most broj 4 – Ratkov Laz (lijevi most 352,00 m; desni most 324,00 m);
- Most broj 5 – Lutovo (lijevi most 212,00 m; desni most 128,00 m);
- Petlja Pelev brijeg (u sklopu petlje 2 nadvožnjaka);

- Most broj 6 – Suvovara (lijevi most 184,00 m; desni most 240,00 m);
- Most broj 7 – Krkor (lijevi most 334,00 m; desni most 290,00 m);
- Most broj 8 – Mištica (lijevi most 172,00 m; desni most 224,00 m);
- Petlja Veruša (u sklopu petlje 5 mostova).

Ovi mostovi će se izvoditi na dva načina. Prvi način je da će se rasponska konstrukcija raditi sa klasičnom skeletom dok će se mostovi Mrke, Suvova-

ra i Krkor raditi pomoću sistema MSS (Movable Scaffolding System – sistem pokretne skele). Most Krkor zbog svog oblika je jedino moguće uraditi pomoću sistema skele na naguravanje.

Pored radova na pomenutim mostovima, Bemax takođe izvodi radove na svim šipovima na Autoputu. Ukupno će biti oko 800 šipova prečnika 1,5 i 1,2 metara. Radovi se izvode metodom bentonitne isplake uz poštovanje najviših ekoloških standarda.



Trasa i potporne konstrukcije

U sklopu radova koje Bemax izvodi spada i 3.5 kilometra otvorene trase kao i razne konstrukcije duž te trase kao što su podvožnjaci, propusti kao i potporni zidovi. Bemax takođe izvodi veći dio potpornih zidova od armirane zemlje na ovoj dionici. Za izgradnju ovih zidova, potrebna su dva segmenta koja se kao prefabrikovani elementi ugrađuju a to su betonski blokovi i geo mreže. Pošto je Bemax instalirao dvije betonjerke na Autoputu (treća će se uskoro postaviti), imamo namjeru da kupimo opremu za proizvodnju tih blokova i njih proizvodimo u našim betonjerkama.



Asfalterski radovi

Kompletan asfalt na ovoj dionici Autoputa će izvoditi Bemax. U asfaltnim radovima spada i izrada tamponskog sloja kao i slojeva BNS i SMA. Sav asfalt je polimer bitumenski. Bemax za ove radove ima asfaltnu bazu kapaciteta 200 t/h koja je locirana u Podgorici. U planu je i kupovina druge asfaltno baze istog kapaciteta kako bi osigurali da se radovi završe u predviđenom roku poštujući najveće evropske standarde. Firma posjeduje 5 asfaltnih linija njemačkog proizvođača Liebherr.



BEMAX d.o.o.

Moskovska 2/B
81000 Podgorica,
Crna Gora

Tel: +382 20 234 321
office@bemax.me
www.bemax.me



SNAŽAN PARTNER

sa velikim iskustvom i potencijalom

Akcionarsko društvo „Zvornikputevi“ Zvornik već četrdeset godina uspješno posluje na domaćem tržištu. Ime ovog preduzeća predstavlja ime pouzdanog izvođača koji posjeduje reference, tehničko-tehnološka znanja i sopstvene resurse za izgradnju velikih infrastrukturnih objekata.

Preduzeće za održavanje i zaštitu puteva „Zvornikputevi“ AD Zvornik, osnovano je 1978. godine sa ciljem održavanja i zaštite puteva. Preduzeće je u dinamičnom razvoju proširivalo svoju djelatnost i prolazilo kroz razne oblike statusnih promjena sve do 2001. godine kada je transformisano u akcionarsko društvo što je trenutni pravni status.

Duga i uspješna tradicija poslovanja, prije svega na poslovima izvođenja radova na održavanju i zaštiti magistralnih i regionalnih puteva, svrstava nas kao vodeće preduzeće u putnoj privredi u istočnom dijelu Republike Srpske i BiH. Uspješno obavljamo najsloženije poslove u niskogradnji kao što su radovi održavanja, izgradnje, rekonstrukcije i sanacije puteva, ulica, mostova i drugih saobraćajnih objekata, tokom cijele godine. Pored toga, izvodimo radove na izradi i održavanju horizontalne i vertikalne saobraćajne signalizacije kao i ugradnji elastične odbojne ograde u cilju podizanja nivoa bezbjednosti saobraćaja na putevima. Kroz dinamičan razvoj, djelatnost je proširivana, tako da je preduzeće

kadrovski i tehnološki osposobljeno i za izvođenje radova iz oblasti visokogradnje, hidrogradnje kao i poslove projektovanja iako je preduzeće u najvećem obimu prepoznatljivo kroz održavanje i izgradnju puteva i pripadajuće infrastrukture.

Područje djelovanja preduzeća je mnogo šire u odnosu na putnu mrežu od 378 kilometara na kojoj u ime JP "Putevi RS" Banja Luka obavlja poslove održavanja i zaštite magistralnih i regionalnih puteva a koja obuhvata područje grada Zvornika i opština Bratunac, Srebrenica, Milići, Vlasenica, Han Pijesak, Šekovići i Osmaci. Preduzeće je u proteklom periodu veoma aktivno izvodilo građevinske radove i na području Tuzle, Kalesije, Živinica, Bijeljine, Brčkog, Mostara, Doboja, Šamca, Žepča, Sokoca ali i na području Republike Srbije, kroz radove na državnom putu IB 26 Beograd - Šabac - Mali Zvornik, deonica Banja Koviljača - Mali Zvornik.

Relativno teški terenski i klimatski uslovi na putnoj oblasti, održavanje puteva kako u ljetnim tako i u zimskim uslovima čine specifičnim i nezahvalnim. Veći dio putne mreže je smješten u kanjonima ili uz obale

rijeka usled čega nastaju

dodatni problemi održavanja zbog izražene vegetacije, stvaranja osulina, nestabilnih i neuređenih kosina ali i zbog geološki nestabilnog terena usled čega je prisutan i veliki broj klizišta.

Zbog specifičnih uslova održavanja odnosno obezbjeđenja prohodnosti na magistralnim i regionalnim putevima u zimskim uslovima, funkcionišu tri namjenski osposobljena punkta: Karakaj, Bratunac i Han Pogled, opremljeni adekvatnim mašinama i vozilima na kojima dežuraju specijalne ekipe u uslovima koji omogućavaju neprekidno dežurstvo.



Pored stručnih i iskusnih kadrova, kompanija raspolaže velikim brojem građevinskih mašina različite namjene, transportnih sredstava i druge opreme što predstavlja značajan resurs za realizaciju ugovorenih radova:

- Radne mašine: 56
- Putnički automobili i autobusi: 21
- Teretna vozila: 60
- Priključna vozila: 26
- Sredstva komunalne opreme: 57
- Asfaltna baza: 1
- Betonska baza: 1

Pored nespornog kvaliteta u izvođenju radova u oblasti niskogradnje, visokogradnje i hidrogradnje, preduzeće je u nastojanju osvajanja novih kupaca i korisnika usluga, podiglo nivo svojih proizvoda i usluga na zavidan nivo, kako u pogledu kvaliteta, tako i u pogledu asortimana proizvoda. U svom radu, AD "Zvornikputevi" Zvornik koristi novu i savremenu proizvodnu opremu kao i neophodne savremene građevinske mašine i transportna sredstva rada.

Proizvodnja svih vrsta asfaltne mase odvija se po tehnologiji vrućeg postupka na Asfaltnoj bazi AMMANN kapaciteta 120 t/h, smještenoj na lokalitetu Jošanica u Zvorniku. Na istom lokalitetu se nalazi i moderna betonska baza kapaciteta 60 m³/h gdje se proizvodi kvalitetan beton u skladu sa zahtjevima tržišta kao i široki spektar betonske galanterije kao što su betonski blokovi, betonske cijevi, stubovi, betonski gabionski blokovi i drugo. Potpuno zaokružen proizvodni ciklus se ostvaruje proizvodnjom kvalitetnog kamenog materijala svih granulacija na kamenolomu Jošanica kako na stacionarnom tako i na mobilnom drobičnom postrojenju.

Posebna pažnja, a u cilju ostvarivanja kvalitetnog izvođenja građevinskih radova i permanentnog podizanja nivoa zadovoljstva kupaca i investitora, posvećuje se kontroli kvaliteta kako u procesu proizvodnje proizvoda tako i u procesu izvođenja radova. Kontrola kvaliteta se ostvaruje kroz vlastitu laboratoriju u kojoj se vrše prethodna i tekuća ispitivanja materijala i proizvoda kao i kroz kontrolnu provjeru ugrađenih proizvoda.

Usled zahtjeva tržišta a koristeći tehničko - tehnološku i kadrovsku sposobnost, preduzeće je u periodu od 2012. godine uspješno izgradilo i rekonstruisalo veliki broj stambeno poslovnih objekata čime je stvorena nova dimenzija u pogledu mogućnosti i kvalitetnog iz-

vođenja svih radova iz oblasti građevinarstva.

Među značajnijim projektima u proteklih pet godina izdvajamo projekte rehabilitacije i rekonstrukcije dijela magistralnog puta M 19 Zvornik - Vlasenica, rekonstrukcije dijela magistralnog puta M4 Zvornik - Tuzla, rehabilitacije regionalnog puta R 455 Caparde - Šekovići - Tišča, rehabilitacije regionalnog puta R52 Srebrenica - Zeleni Jadar, rehabilitacije dijela regionalnog puta R 454 Bratunac - Fakovići, rehabilitacije magistralnog puta M19.2 Vlasenica - Tišča - Luke, rehabilitacije dijela magistralnog puta M 19.1 Zvornik - Ročević, kao i radove na rekonstrukciji saobraćajnica, trotoara, vodovodne i kanalizacione mreže na gradskim ulicama u Zvorniku, projekat izgradnje regionalne sanitarne deponije Crni Vrh - Zvornik, projekat zaštite

Preduzeće trenutno ima zaposleno 220 radnika različitog nivoa obrazovanja i profila u skladu sa zahtjevima i potrebama tržišta. U skladu sa zakonskim odredbama i zahtjevima, preduzeće posjeduje odgovarajuće licence za izvođenje radova iz oblasti građevinarstva, licencu za projektovanje kao i licence za unutrašnji i međunarodni transport.

i rekonstrukcije pravoslavnog groblja u Mostaru, izgradnje višespratnog stambeno - poslovnog objekta u Zvorniku - Stara štamparija, izgradnju mostova na rijeci Sapni, Drinjači i Zelenom Jadru, kao i čitav niz drugih projekata.

Akcionarsko društvo „Zvornikputevi“, Zvornik stalno unapređuje kvalitet u svim aspektima svoje djelatnosti. Takođe, primenjuju se najviši standardi etičkog poslovanja zasnovani na poštovanju zakona i propisa kojima je regulisano poslovanje sa ciljem da se doprinese razvoju infrastrukture i poboljšanju uslova života.

Kompanija je tokom proteklih decenija izrasla u snažnog partnera u oblasti niskogradnje sa velikim iskustvom i potencijalom. Bogata tradicija, dugačka lista zadovoljnih klijenata, visokokvalifikovan kadar i sofisticirana oprema, garancija su da će ovo preduzeće i u godinama koje dolaze biti provjeren i pouzdan partner svojim investitorima, na obostrano zadovoljstvo.

“ZVORNIKPUTEVI” a.d. Zvornik
 Karakaj bb, Karakaj
 75400 Zvornik
 Tel: +387 56 260 215
 Tel/fax: +387 56 260 306
 E-mail: zvornikputevi@teol.net
 www.zvornikputevi.net



EVOCON

generalni zastupnik za VOLVO građevinske mašine



EVOCON d.o.o. je uvoznik i distributer poznatih svetskih marki u oblasti građevinarstva i to: **VOLVO, MANITOU, GEHL, MST, FRD FURUKAWA, HYCON, GOLZ, ENAR (ENARCO), ATLAS, ATMOS, PUTZMEISTER, AKSA, CHAMPION**. Naš stručni tim će vam ponuditi najbolje rešenje za svaki građevinski poduhvat.

MISIJA

Misija naše kompanije je da obezbedimo našim kupcima savremene svetske tehnologije koje su duboko ugrađene u opremu koju zastupamo. Prednosti ove opreme su izražene u efikasnim individualnim rešenjima sa niskim troškovima eksploatacije - ušteda goriva do 15%, visok kvalitet opreme, sigurnost pri radu, visokokvalitetan i pouzdan servis i zaštita životne sredine. Sprovodeći svoju misiju mi garantujemo našim kupcima neprekidan i besprekoran rad sa visokim rezultatima.

CILJ

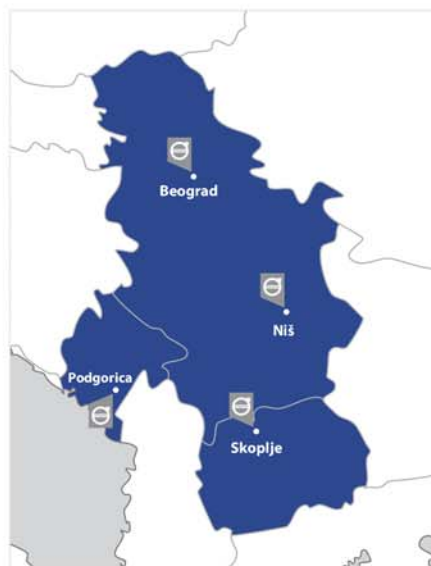
Cilj naše kompanije je da predložimo našim kupcima ne samo opremu, nego efektivna rešenja koja potpuno zadovoljavaju njihove potrebe. Zato mi neprekidno ulažemo u povećanje kvalifikacije i kompetentnosti naših kadrova.

EFIKASNOST

Naš stručni tim stoji na raspolaganju kod pravilnog odabira opreme, nalaženja najpovoljnijeg fleksibilnog finansiranja, brze isporuke do kupca, obuke rukovaoca, dostupnost servisa 24/7 i brzu isporuku rezervnih delova i potrošnog materijala.

TERITORIJA

Kompanija **EVOCON** posluje na teritoriji Srbije, Crne Gore i Makedonije, sa kancelarijama u Beogradu, Nišu, Podgorici i Skoplju. Naša politika je biti blizu kupcima i imati direktnu komunikaciju sa njima.



SERVIS I DELOVI

EVOCON na teritoriji Srbije raspolaže sa 5 mobilnih servisnih inženjera koji su dostupni 24/7 našim kupcima. Stručnost kadrova nam je na prvom mestu, te stoga neprekidno ulažemo u povećanje kvalifikacije i kompetentnosti naših kadrova.

EVOCON d.o.o. je generalni zastupnik za VOLVO građevinske mašine

VOLVO

EVOCON srpskom tržištu nudi širok asortiman **VOLVO** građevinskih mašina za građevinarstvo i industriju, kroz prodaju i postprodajne usluge. Korišćenjem visoke **VOLVO** tehnologije, bezbedne i ekološki orijentisane, brojnim kompanijama pruža se mogućnost da unaprede efikasnost gradnje i učestvuju u oporavku i podsticanju razvoja građevinarstva u Srbiji i regionu.



Osim mogućnosti kupovine **VOLVO** mašina i opreme po povoljnim uslovima i sa najkraćim rokovima isporuke, korisnicima na teritoriji Srbije, Crne Gore i Makedonije **EVOCON** nudi i izvrsne servisne i postprodajne usluge.



VOLVO građevinske mašine



MST kombinovane građevinske mašine



MANITOU telehendleri



EVOCON ASORTIMAN

- **VOLVO** građevinske mašine (bageri, utovarivači, damperi, valjci, cevopolagači, finišeri, oprema za rušenje i drugo)
- **MST** kombinovane građevinske mašine
- **MANITOU** telehendleri (rotacioni, sa krutom šasijom, radne platforme)
- **GEHL** mini utovarivači
- **FURUKAWA FRD** hidraulični čekići, makaze, nabijači
- **GÖLZ** mašine za sečenje i obradu betona i asfalta
- **AKSA** dizel i benzinski agregati
- **ATLAS** dizalice i kranovi, bageri za željeznicu i bageri za odvajanje mineralnog i nemineralnog otpada
- **ENAR** oprema za kompaktaciju betona
- **ATMOS** pokretni kompresori
- **CHAMPION** kompresori
- **PUTZMEISTER** mašine za proizvodnju i transport betona i maltera
- **BATMATIC** vibro ploče, vibro nabijači, ručni vibro valjci

Potrebna Vam je kvalitetna i pouzdana mašina za Vaš sledeći poduhvat? Kontaktirajte nas.

SRBIJA

EVOCON d.o.o. ovlašćeni diler, autorizovani servis i prodaja originalnih rezervnih delova
Banatska 28v,
11080 Beograd (Zemun), Srbija
+381 (0) 11 375 0808
office@evocon.rs

CRNA GORA

EVOCON d.o.o. ovlašćeni diler, autorizovani servis i prodaja originalnih rezervnih delova
Bratstva i jedinstva br.11,
81000 Podgorica, Crna Gora
+382 (0) 68 853 710
+382 (0) 20 602 885
office@evocon.me

MAKEDONIJA

MG kompanija d.o.o. ovlašćeni poddiler, autorizovani servis i prodaja originalnih rezervnih delova
Lerinska 68a,
1000 Skoplje, R. Makedonija
+389 (0) 2 615 5250
+389 (0) 78 266 648
b.drnkov@mgk.mk

Kvalitet i pouzdanost

GRADIMO BUDUĆNOST

Strateški opredeljena za izgradnju, rekonstrukciju i sanaciju puteva, „Šumadijaput“ d.o.o. i u 2016. godini je nastavila da u okviru svojih kapaciteta odgovara potrebama investitora uz striktno poštovanje normi kvaliteta, bezbednosti i rokova izvođenja radova.



Asfaltna baza



Kamioni na asfaltnoj bazi



Poslovanje u postojećem tržišnom ambijentu uz poštovanje svih normi i politike kvaliteta, zaštite životne sredine i bezbednosti, organizovali smo uz striktnu analizu i optimizaciju troškova kako bismo adekvatno odgovorili zahtevima investitora i obezbedili stabilnu poziciju na tržištu.

Povoljna lokacija asfaltna baza, koja se nalazi na teritoriji grada Beograda u Bujanj Potoku i koja je zamišljena kao težište izvođenja radova, omogućava efikasan rad u preko deset okolnih opština. Ova poslovna politika smanjuje transportne dužine, što povećava poverenje u kvalitet ugrađenih materija-

la i u poštovanje planirane dinamike izvođenja radova. Kao dokaz toga je i ostvarena uspešna saradnja u 2016. godini sa opštinama Valjevo, Mionica, Lajkovac, Ub, Obrenovac, Arandjelovac, Velika Plana, Smederevo, Kovin i Pančevo, na rehabilitaciji puteva različitih kategorija.



Parking prostor GSP „Beograd“

Asfaltiranje platoa – parkinga za autobuse za potrebe GSP „Beograd“ vršeno je u fazama koje je odredio investitor. Shodno zahtevima, izvođenje je podrazumevalo angažovanje većeg dela radnih sredstava kako bi se postigao kvalitet i potrebne količine ugrađenog materijala. Površina asfaltiranog dela platoa je oko 11.000,00 m² i svi radovi su završeni u ugovorenom roku.



Plato fabrike „Peštan“

U krugu fabrike „Peštan“ u Arandjelovcu, izvedeni su platoi za potrebe preduzeća ukupne površine 38.000,00 m².



„Lidl”, Beograd (pristupne saobraćajnice i plato)

Asfaltiranje pristupnih saobraćajnica i platoa na objektima tržnog lanca „Lidl” podrazumeva striktno pridržavanje rokova i preciznost u izvođenju radova što je i poslovni cilj kompanije, tako da se radovi izvode na obostrano zadovoljstvo.



Put Mionica - Ključ

Jedan od mnogobrojnih primera je izgradnja lokalnog puta Mionica-Ključ za investitore, Opštinu Mionica i Ministarstvo Privrede. „Šumadijaput” je izvela ovaj objekat u ugovorenom roku sa svim izmenama projekta koje su se desile tokom izgradnje. Put je dužine 2.150,00 m i širine 4,50 m. Radovi su kompletno završeni za 29 kalendarskih dana.

Pored mogućnosti izvođenja radova na izgradnji objekata niskogradnje, u mogućnosti smo da ponudimo i projektovanje objekata koje vršimo u saradnji sa našim kooperantima uz angažovanje našeg tehničkog osoblja koje ima iskustva i u projektovanju a sve u cilju postizanja optimalnih i kvalitetnih rešenja shodno potrebama investitora. Isti model, a u saradnji sa svim akterima ugovora, primenjujemo i kod bolje implemen-

tacije projekata na rekonstrukcijama i sanacijama puteva i gradskih saobraćajnica, kod situacija izmenjenog početnog stanja u odnosu na projekat.

Posebnu pažnju u poslovanju zauzimaju privatni investitori. Fleksibilnost u samom ugovaranju kao i u svim aspektima ugovora su prednosti koje omogućavamo našim klijentima i time stvaramo dobru bazu klijenata i u delu privatnih investitora.



Kamenolom „Zabrdica”

Proizvodnja kvalitetnog drobljenog kamenog agregata obavlja se u vlastitom kamenolomu „Zabrdica” sa drobilničnim postrojenjem i separacijom kapaciteta preko 200 t/h.



Put Gaj - Deliblato

Na teritoriji Opštine Kovin izvodili smo radove na poboljšanju kolovozne konstrukcije i izradi asfaltnog zastora na putu koji spaja sela Gaj i Deliblato. Ukupna dužina puta je 3860 m a širina kolovoza je b=5,00 m.



Avalski put, sanacija

Sanacija oštećenja i loših mesta i ulegnuća na državnom putu IIA – 149, Avalski put i to deonica od ukrštaja sa Kružnim putem u Jajincima do Sopot. Izvođenje radova je podrazumevalo zauzeće jedne saobraćajne trake i regulisanje naizmeničnog propuštanja saobraćaja, saobraćajnom signalizacijom i opremom.

Kolektiv „Šumadijaput“-a i u novoj građevinskoj sezoni će unapređivati poslovanje i prilagođavati se tržištu uz poštovanje svih normi dobre prakse.

„Šumadijaput“ d.o.o.

Avalska 167, Ripanj
 Tel: +381 11 397-20-76; 397-19-55
 Fax: +381 11 397-17-06
 sumadijaput@mts.rs
 www.sumadijaput.rs

ZAŠTITA ASFALTNIH KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA OD ŠTETNOG DEJSTVA MRAZA

Proces zamrzavanja odvija se prodiranjem fronta mraza u kolovoznu konstrukciju pa čak i u posteljicu. Dubina do koje će mraz prodrijeti, zavisi od trajanja negativnih temperatura zraka i faktora kao što su: vrsta i sastav kolovozne konstrukcije, geomehničke osobine posteljice, vlažnost materijala, hidrološki uslovi i dr.

Odmrzavanje počinje nastupanjem pozitivnih temperatura zraka gdje istovremeno dolazi do odmrzavanja i vraćanja prethodnog dostignutog fronta zamrzavanja. Prema tome kolovozna konstrukcija izložena je dvojakom uticaju. Kada je zamrznuta, ponaša se kruto, dok saobraćaj ima ulogu kovanja, a pri odmrzavanju dolazi do značajnog smanjenja nosivosti posteljice, specijalno kod materijala koji su osjetljivi na dejstvo mraza.

U ovom radu dati su postupci i načini proračuna potrebnih geomehničkih karakteristika koji se primjenjuju pri zaštiti kolovoznih konstrukcija od štetnog dejstva mraza, indeksa mraza zraka $^{\circ}\text{C} \times \text{dana}$ i proračuna prodiranja mraza u kolovoznu konstrukciju.

MINIMALNA DEBLJINA KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE PRI ŠTETNOM DEJSTVU MRAZA

Da bi se zaštitila kolovozna konstrukcija od štetnog dejstva mraza i njeno oštećenje, potrebno je da kolovozna konstrukcija bude izvedena od otpornih materijala na dejstvo mraza na dovoljnoj dubini. Iskustva su pokazala da minimalna debljina kolovozne konstrukcije $h_{\text{min.kk}}$ nije jednaka maksimalnoj dubini prodiranja mraza $h_{\text{max.mr}}$.

Minimalna debljina kolovozne konstrukcije $h_{\text{min.kk}}$ zavisi od:

- osjetljivosti materijala posteljice na smrzavanje,
- hidroloških uslova u kojim se nalazi kolovozna konstrukcija,
- debljine i vrste slojeva kolovozne konstrukcije, i
- dubine prodiranja mraza u kolovoznu konstrukciju.

Kategorije materijala koje su osjetljive na smrzavanje

Materijal koji je osjetljiv na smrzavanje je onaj, kod kog se uslijed dejstva mraza, pojavljuju ledena leća ili sočiva. Ledena leća ili sočiva zbog promjene zapremine izazivaju izdizanje kolovozne konstrukcije, a pri odmrzavanju materijala značajno gube svoju nosivost.

Osjetljivost materijala na smrzavanje zavisi od:

- granulometrijskog sastava materijala,
- oblika zrna,
- kompaktnosti,

- grupe sitnozrnog materijala, i
- mineraloško-hemijskih svojstava.

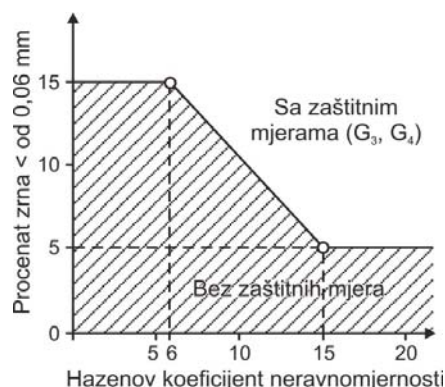
Materijali koji se upotrebljavaju za izgradnju puteva svrstavaju se u tri grupe prema njihovoj osjetljivosti na smrzavanje, tabela 1.

Tabela 1. Kategorije materijala osjetljivih na mraz

Grupe	Osjetljivost materijala	Sadržaj zrna do 0,063 mm % mase	Kategorizacija ¹ .
G ₁	neosjetljiv	< 5	GW, GP; SW, SP
G ₂ - G ₃	malo do srednje osjetljiv	5-15	GC ² , GM ² ; SC ² , SM ² ; CL, CH
G ₄	veoma osjetljiv	>15	SM-ML; ML, MH; CL-ML

Legenda: 1. – Kategorizacija prema DIN 18 196 i USCS (G – šljunak, S – pijesak, M – prašina i C – glina)

Materijali koji su osjetljivi na mraz određeni su na osnovu koeficijenta neravnomjernosti oblika granulometrijske krive materijala $U=d_{60}/d_{10}$, kao i sadržaja sitnih čestica manjih od 0,063 mm, slika 1.



Slika 1. Osjetljivost materijala G₃ i G₄ u zavisnosti od koeficijenta neravnomjernosti U

Hidrološki uslovi

Hidrološki uslovi u kojima se nalazi kolovozna konstrukcija bitni su za procjenu njene osjetljivosti na zamrzavanje.

Hidrološki uslovi zavise od:

- nivoa podzemne vode,
- dubine prodiranja mraza, i
- osjetljivosti materijala na smrzavanje.

Dakle, hidrološki uslovi mogu biti povoljni i nepovoljni za kolovoznu konstrukciju.

Povoljni hidrološki uslovi su kada je:

- visina nasipa puta najmanje 1,5 m,
- nivo podzemne vode ispod dubine prodiranja mraza,
- dobro odvodnjavanje plitkog usjeka, i
- spriječen bočni ulazak vode i površinske vode u trup puta.

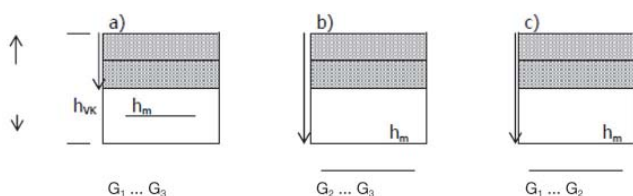
Nepovoljni uslovi su kad je:

- visina nasipa puta manja od 1,5 m,
- nivo podzemne vode u području dubine prodiranja mraza,
- loša odvodnja plitkog usjeka,
- podizanje nivoa podzemne vode ili bočno ulivanje vode kao i ulazak vode sa površine, i
- kada postoji mogućnost kapilarnog izdizanja podzemne vode.

Kod osjetljivih materijala, sitnozrnih i praškastih, podizanje nivoa podzemnih voda je veoma značajno. Za ove materijale potrebno je razmotriti nepovoljne hidrološke uslove, iako je nivo podzemne vode i nekoliko metara ispod posteljice, zbog kapilarnog penjanja vode.

Mjere za sprečavanje negativnog uticaja zamrzavanja

Mjere za spriječavanje negativnog uticaja zamrzavanja i odmrzavanja materijala koji su klasificirani u kategorije G_1 i G_2 ; kada dubina zamrzavanja dostigne do ovih materijala, tada je potrebno uzeti nepovoljne hidrološke uslove, slika 2c. Za ostale uslove (slika 2a i 2b), otpornost na mraz je relativno velika pri projektovanju kolovozne konstrukcije, slika 2.



Slika 2. Vrste mjera za spriječavanje štetnog uticaja zamrzavanja

Minimalne potrebne debljine kolovozne konstrukcije $h_{min k.k.}$ uzimajući u obzir ove uslove date su u tabeli 2.

Tabela 2. Minimalne potrebne debljine kolovozne konstrukcije $h_{min k.k.}$ u zavisnosti od dubine prodiranja mraza X

Otpornost materijala posteljice na uticaj zamrzavanja i odmrzavanja	Hidrološki uslovi	Debljina kolovozne konstrukcije
otporan	povoljni nepovoljni	$h_{min k.k.} \geq 0,6 X$ $h_{min k.k.} \geq 0,7 X$
neotporan	povoljni nepovoljni	$h_{min k.k.} \geq 0,7 X$ $h_{min k.k.} \geq 0,8 X$

Klimatski uslovi

Klimatski uslovi određuju se na osnovu dubine prodiranja mraza u kolovoznu konstrukciju, u zavisnosti od numeričke metode koju primjenjujemo za proračun. Mnoge metode za proračun prodiranja mraza u kolovoznu konstrukciju koriste indeks mraza zraka, srednju godišnju temperaturu i broj dana trajanja mraza i dr.

Indeks mraza zraka

Indeks mraza zraka $^{\circ}C \times \text{dana}$, računa se kao razlika mak-

simuma i minimuma na kumulativnoj liniji srednjih dnevnih temperatura zraka u zimskom periodu.

Za proračun indeksa mraza zraka, računa se kumulativna vrijednost srednjih dnevnih temperatura, za period koji počinje 10 dana prije registrovanja prve negativne temperature, a završava se 10 dana po registrovanju posljednje negativne temperature.

Određivanje mjerodavnog indeksa mraza okoline, za projektne periode kolovozne konstrukcije je sljedeće:

- za dvadesetogodišnji projektni period kolovozne konstrukcije usvaja se prosječna vrijednost indeksa mraza određena za tri najhladnije zime u prethodnom tridesetogodišnjem periodu, i
- za desetogodišnji projektni period usvaja se prosječna vrijednost indeksa mraza okoline određena za tri najhladnije zime u prethodnom petnaestogodišnjem periodu.

Istraživanjem veličine mjerodavnog indeksa mraza zraka na Građevinskom fakultetu u Sarajevu, za povratne periode javljanja jednom u 10, 20, 30 i 50 godina, dobijene su formule koje glase:

$$I_{m10} = 646,67 - 335,10 \cdot RV + 122,53 \cdot UM \quad (^{\circ}C \times \text{dana}) \quad (1.)$$

$$I_{m20} = 709,24 - 349,93 \cdot RV + 137,12 \cdot UM \quad (^{\circ}C \times \text{dana}) \quad (2.)$$

$$I_{m30} = 726,87 - 352,53 \cdot RV + 141,08 \cdot UM \quad (^{\circ}C \times \text{dana}) \quad (3.)$$

$$I_{m50} = 776,16 - 356,41 \cdot RV + 150,61 \cdot UM \quad (^{\circ}C \times \text{dana}) \quad (4.)$$

gdje je:

$I_{m n}$ – indeks mraza zraka $^{\circ}C \times \text{dana}$ (za povratne periode javljanja jednom u n -godina),

RV – relativna visina određena kao $(2067 - NV) / 1000$, gdje je NV nadmorska visina (m), i

UM – udaljenost od mora, upravno na jadransku obalu, izražena u stotinama kilometara.

DUBINA PRODİRANJA MRAZA U KOLOVOZNU KONSTRUKCIJU

Dubina prodiranja mraza u kolovoznu konstrukciju, proračunata je francuskom metodom.

Berggren-ovu formulu za prodiranje mraza u višeslojnu asfaltnu kolovoznu konstrukciju, transformisala je grupa autora iz Francuske; transformacija formule glasi:

Berggren-ova formula Transformisana Berggren-ova formula

$$\xi = 60\lambda * \sqrt{\frac{48 * k * I}{L}} \quad X = 60\lambda * \sqrt{\frac{48 * I}{L/k}} \quad (5.)$$

Kako je indeks mraza zraka kod nas izražen u $^{\circ}C \times \text{dana}$, Berggren-ova jednačina je pomnožena sa 60 da bi se $^{\circ}F \times \text{dana}$, pretvorilo u $^{\circ}C \times \text{dana}$.

Amerikanac Kerstern, laboratorijski je odredio koeficijente toplotne provodljivosti k za sitnozrna i krupnozrna tla u smrznutom i nesmrznutom stanju u zavisnosti od njihove suhe zapreminske težine, slika 3.



Izraz L/k , volumenska latentna toplota pojedinog sloja kolovozne konstrukcije podijeljena sa toplotnom provodljivošću materijala pojedinačnih slojeva kolovozne konstrukcije, računa se po izrazu:

$$\frac{L}{k} = \frac{2}{X^2} \left[\frac{d_1}{k_1} \left(\frac{L_1 * d_1}{2} + L_2 * d_2 + \dots + L_n * d_n \right) + \frac{d_2}{k_2} \left(\frac{L_2 * d_2}{2} + L_3 * d_3 + \dots + L_n * d_n \right) + \dots + \frac{d_n}{k_n} \left(\frac{L_n * d_n}{2} \right) \right] \quad (6)$$

(°C sec / cm²)

Ukupna dubina prodiranja mraza kroz višeslojnu kolovoznu konstrukciju je:

$$X = d_1 + d_2 + \dots + d_n \quad (cm) \quad (7)$$

gdje $d_1 + d_2 + \dots + d_{n-1}$ predstavljaju debljine od (n-1) gornjih smrznutih slojeva, dok d_n predstavlja dio smrznutog n-tog sloja koga mraz nije sasvim prošao.

Pošto se radi o višeslojnoj kolovoznoj konstrukciji, potrebno je odrediti ponderisane vrijednosti volumenskog toplotnog kapaciteta C_p i latentnu toplotu L_p po izrazu:

$$C_p = \frac{C_1 * d_1 + C_2 * d_2 + \dots + C_n * d_n}{X} \quad (cal/cm^3 \text{ } ^\circ C) \quad (8)$$

$$L_p = \frac{L_1 * d_1 + L_2 * d_2 + \dots + L_n * d_n}{X} \quad (cal/cm^3) \quad (9)$$

gdje je X dubina zamrzavanja.

Volumenski toplotni kapacitet određuje se po formuli:

• za smrznuto tlo

$$C_1 = \left(C_s + \frac{C_g * w}{100} \right) * \gamma_d \quad (cal/cm^3 \text{ } ^\circ C) \quad (10)$$

• za nesmrznuto tlo

$$C_2 = \left(C_s + \frac{C_w * w}{100} \right) * \gamma_d \quad (cal/cm^3 \text{ } ^\circ C) \quad (11)$$

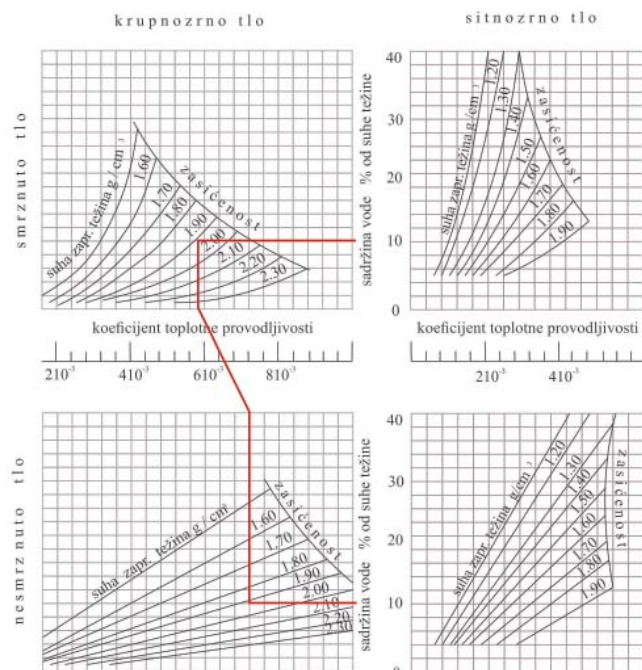
gdje je:

- C_s - specifična toplota suhog tla,
- C_g - specifična toplota leda, i
- C_w - specifična toplota vode.

Za poznate vrijednosti specifičnih toplota suhog tla $C_s=0,2$; leda $C_g=0,5$ i vode $C_w=1,0$, volumenski toplotni kapacitet je:

• za smrznuto tlo

$$C_1 = \left(0,2 + \frac{0,5 * w}{100} \right) * \gamma_d \quad (cal/cm^3 \text{ } ^\circ C)$$



Slika 3. Toplotna provodljivost po Kersten-u

• za nesmrznuto tlo

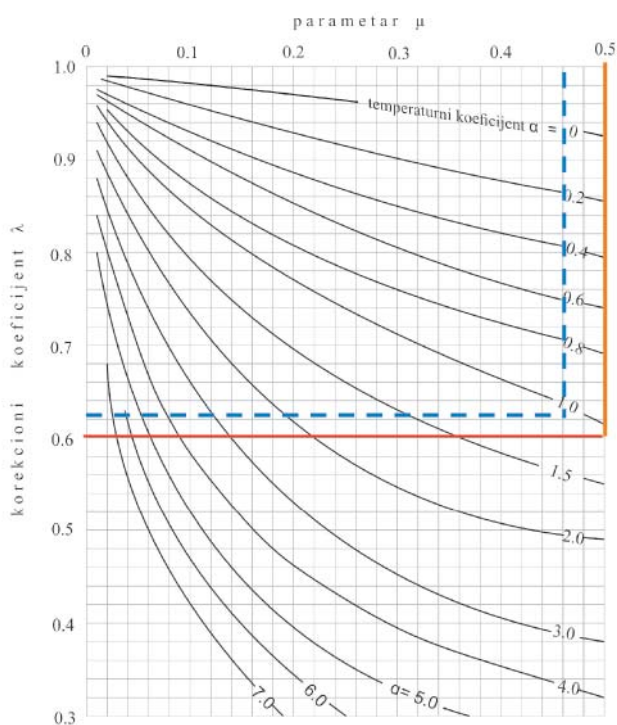
$$C_2 = \left(0,2 + \frac{1,0 * w}{100}\right) * \gamma_d \quad (\text{cal/cm}^3 \text{ } ^\circ\text{C})$$

Kod proračuna latentne toplote tla koristi se formula:

$$L = \gamma_d * \frac{w}{100} * 80 \quad (12.)$$

jer pri temperaturi od 0 °C, pri prelasku vode u led, oslobađa se latentna toplota fuzije u količini od 80 cal za svaki gram ili cm³ vode.

Vrijednost korekcionog koeficijenta λ koji je u funkciji od dva parametra α i μ dobije se očitavanjem sa dijagrama, slike 4.



Slika 4. Koeficijent promjene temperature u masi tla λ

Parametri α i μ računaju se po formuli:

$$\alpha = \frac{T_0 * t}{I} \quad (13.)$$

$$\mu = \frac{C * I}{L * t} \quad (14.)$$

gdje je:

T_0 - srednja godišnja temperatura,

t - broj dana trajanja mraza,

I_m - indeks mraza zraka °C x dana,

C - srednja vrijednost toplotnog volumenskog kapaciteta smrznutog i nesmrznutog tla, i

L - latentna toplota fuzije vode.

PRIMJER:

Proračun prodiranja mraza kroz kolovoznu konstrukciju koja odgovara srednje teškom opterećenju, na području Sarajeva, sastoji se iz sljedećih slojeva i geomehaničkih karakteristika:

	d_s (cm)	W (%)	γ_d (gr/cm ³)
• asfaltni zastor (6 cm asfalt betona + 8 cm bitošljunka)	14	-	2,45
• tampon od drobljenca	35	4,5	2,15
• temeljni sloj od kamena	50	10,0	1,90
• podtlo		15,0	1,60

Potrebni parametri za proračun indeksa mraza zraka i meteoroloških veličina na području Sarajeva su:

NV – nadmorska visina	NV = 630 (mm)
RV – relativna visina	RV = (2067-630)/1000 = 1,437
UM – udaljenost od mora	UM = 1,185
I_{m30} – indeks mraza zraka °C x dana, jednom u 30 god.	$I_{m30} = 387,46$ °C x dana
T_0 – srednja godišnja temperatura	$T_0 = 12$ °C
t – broj dana trajanja mraza	$t = 40$ dana

Proračun indeksa mraza zraka °C x dana za povratni period javljanja jednom u 30 godina, kod projektovanja kolovozne konstrukcije za dvadesetogodišnji projektni period, računa se formulom:

$$I_m = 726,87 - 352,53 * RV + 141,08 * UM = 726,87 - 352,53 * 1,437 + 141,08 * 1,185 = 387,46 \quad (^\circ\text{C x dana})$$

Za odabranu višeslojnu kolovoznu konstrukciju, vlažnost, suhu zapreminsku težinu i termičke karakteristike ugrađenih materijala, tabela 3, te poznate vrijednosti parametara zimskog perioda na razmatranom lokalitetu, treba proračunati dubinu prodiranja mraza.

Tabela 3. Karakteristike kolovozne konstrukcije

Kolovozna konstrukcija		Geomehaničke osobine		Termičke karakteristike				
Slojevi	Debljina (cm)	w (%)	γ_d (gr/cm ³)	C1 (cal/cm ³)	C2 (cal/cm ³)	C (cal/cm ³)	L	k (cal/cm sec °C)
Asfalt	14	0	2,45	-	-	0,490	0	3,50*10 ⁻³
Tampon tucanik	35	4,5	2,15	0,478	0,562	0,503	7,74	5,60*10 ⁻³
Temeljni sloj od kamena	50	10,0	1,90	0,475	0,570	0,523	15,20	6,50*10 ⁻³
Posteljica	-	15,0	1,60	0,440	0,560	0,500	19,20	4,85*10 ⁻³

Proračun termičkih karakteristika:

Volumenski toplotni kapacitet računa se po formulama 10 i 11, za smrznuto i nesmrznuto tlo.

Volumenski toplotni kapacitet za asfaltno slojeve prema literaturi je:

$$C_{As} = 0,450 \text{ (cal/cm}^3 \text{ } ^\circ\text{C)}$$

$$C = \left[\left(0,2 + \frac{0,5 * 4,5}{100} \right) * 2,15 + \left(0,2 + \frac{1 * 4,5}{100} \right) * 2,15 \right] / 2 \\ = (0,478 + 0,526) / 2 = 0,502 \text{ (cal/cm}^3 \text{ } ^\circ\text{C)}$$

$$C_{Tsk} = \left[\left(0,2 + \frac{0,5 * 10,0}{100} \right) * 1,90 + \left(0,2 + \frac{1 * 10,0}{100} \right) * 1,90 \right] / 2 \\ = (0,475 + 0,570) / 2 = 0,523 \text{ (cal/cm}^3 \text{ } ^\circ\text{C)}$$

$$C_p = \left[\left(0,2 + \frac{0,5 * 15,0}{100} \right) * 1,60 + \left(0,2 + \frac{1 * 15,0}{100} \right) * 1,60 \right] / 2 \\ = (0,440 + 0,560) / 2 = 0,500 \text{ (cal/cm}^3 \text{ } ^\circ\text{C)}$$

Koeficijent toplotne provodljivosti k očitava se iz Kerster-novih dijagrama, slika 4, za smrznuto i nesmrznuto tlo, u zavisnosti od krupnozrnog ili sitnozrnog tla.

Prema literaturi za asfaltno slojeve, koeficijent toplotne provodljivosti je $k_{As} = 3,50 * 10^{-3}$ (cal/cm sec $^\circ\text{C}$), a za ostale slojeve vrijednosti iz Kerster-novih dijagrama su:

$$k_{Tl} = 5,60 * 10^{-3} \text{ (cal/cm sec } ^\circ\text{C)}$$

$$k_{Tsk} = 6,50 * 10^{-3} \text{ (cal/cm sec } ^\circ\text{C)}$$

$$k_p = 4,85 * 10^{-3} \text{ (cal/cm sec } ^\circ\text{C)}$$

Na temperaturi od 0 $^\circ\text{C}$, pri prelasku vode u led oslobađa se takozvana latentna toplota fuzije u količini od 80 cal za svaki gram ili cm^3 vode. Kod proračuna latentne toplote tla koristi se formula 12:

$$L_{As} = \gamma_d * \frac{w}{100} * 80 = 2,45 * \frac{0}{100} * 80 = 0 \text{ (cal/cm}^3 \text{)}$$

$$L_{Tl} = \gamma_d * \frac{w}{100} * 80 = 2,15 * \frac{4,5}{100} * 80 = 7,74 \text{ (cal/cm}^3 \text{)}$$

$$L_{Tsk} = \gamma_d * \frac{w}{100} * 80 = 1,90 * \frac{10}{100} * 80 = 15,20 \text{ (cal/cm}^3 \text{)}$$

$$L_{Ps} = \gamma_d * \frac{w}{100} * 80 = 1,6 * \frac{15}{100} * 80 = 19,20 \text{ (cal/cm}^3 \text{)}$$

Da bi proračunali dubinu prodiranja mraza kroz kolovoznu konstrukciju polazimo od pretpostavke da će mraz prodrijeti do dubine $X=70$ cm. Pri ovoj pretpostavci mraz će ući u treći sloj (to jest u temeljni sloj koji je od kamena) do dubine:

$$d_3 = 50 - (14 + 35 + 50 - 70) = 21 \text{ (cm)}$$

Primjenjujući jednačinu (6), koja slijedi:

$$\frac{L}{k} = \frac{2}{X^2} \left[\frac{d_1(L_1 * d_1 + L_2 * d_2 + \dots + L_n * d_n)}{k_1} + \frac{d_2(L_2 * d_2 + L_3 * d_3 + \dots + L_n * d_n)}{k_2} + \frac{d_n(L_n * d_n)}{k_n} \right] \\ \frac{L}{k} = \frac{2}{70^2} \left[\frac{14}{3,50 * 10^{-3}} (0 + 7,74 * 35 + 15,20 * 21) + \frac{35}{5,60 * 10^{-3}} \left(\frac{7,74 * 35}{2} + 15,20 * 21 \right) + \frac{21}{6,5 * 10^{-3}} \left(\frac{15,20 * 21}{2} \right) \right] = 2333,71 \text{ (} ^\circ\text{C sec/cm}^2 \text{)}$$

volumenski toplotni kapacitet:

$$C_p = \frac{C_1 * d_1 + C_2 * d_2 + \dots + C_n * d_n}{X} = \frac{0,490 * 14 + 0,503 * 35 + 0,523 * 21}{70} = 0,506 \text{ (cal/cm}^3 \text{ } ^\circ\text{C)}$$

- latentna toplota fuzije vode:

$$L_p = \frac{L_1 * d_1 + L_2 * d_2 + \dots + L_n * d_n}{X} = \frac{0 + 7,74 * 35 + 15,20 * 21}{70} = 8,430 \text{ (cal/cm}^3 \text{)}$$

$$\alpha = \frac{T_0 * t}{I} = \frac{12 * 40}{387,45} = 1,240 \quad \text{i} \quad \mu = \frac{C * I}{L * t} = \frac{0,506 * 387,45}{8,43 * 40} = 0,581$$

Iz dijagrama slika 4, za vrijednost $\alpha = 1,240$ i $\mu = 0,570$ očitana je vrijednost $\lambda = 0,600$. Za sračunate i određene vrijednosti i dubina prodiranja mraza u kolovoznu konstrukciju iznosi:

$$X_1 = 60\lambda * \sqrt{\frac{48 * I}{L * k}} = 60 * 0,600 * \sqrt{\frac{48 * 387,45}{2332,78}} = 101,65 \text{ (cm)}$$

Sada ponovo provedemo proračun za L/k , uz novu pretpostavljenu dubinu prodiranja mraza od 102 cm. Kod ponovnog proračuna dobijemo novu tačniju vrijednost dubine prodiranja mraza kroz kolovoznu konstrukciju X_2 . Pri ovoj pretpostavci mraz će ući u četvrti sloj - u posteljicu:

$$d_3 = 102 - (14 + 35 + 50) = 3,00 \text{ (cm)}$$

U ovom slučaju mraz je prodro u posteljicu 3,00 cm.

$$\frac{L}{k} = \frac{2}{102^2} \left[\frac{14}{3,50 \cdot 10^{-3}} (0 + 35 \cdot 7,74 + 50 \cdot 15,20 + 3 \cdot 19,2) + \frac{35}{5,6 \cdot 10^{-3}} \left(\frac{35 \cdot 7,74}{2} + 50 \cdot 15,20 + 3 \cdot 19,2 \right) + \frac{50}{6,5 \cdot 10^{-3}} \left(\frac{50 \cdot 15,2}{2} + 3 \cdot 19,20 \right) + \frac{3}{4,85 \cdot 10^{-3}} \cdot \left(\frac{3 \cdot 19,2}{2} \right) \right] = 2632,55 \quad (^\circ C \text{ sec/cm}^2)$$

$$C_p = \frac{0,490 \cdot 14 + 0,503 \cdot 35 + 0,523 \cdot 50 + 3 \cdot 0,500}{102} = 0,511 \quad (\text{cal/cm}^3 \text{ } ^\circ C)$$

$$L_p = \frac{0 + 7,74 \cdot 35 + 15,20 \cdot 50 + 19,20 \cdot 3}{102} = 10,67 \quad (\text{cal/cm}^3)$$

$$\alpha = \frac{12 \cdot 40}{387,45} = 1,239 \quad \mu = \frac{0,511 \cdot 387,45}{10,67 \cdot 40} = 0,46 \quad \lambda = 0,620$$

$$X_2 = 60 \cdot 0,620 \sqrt{\frac{48 \cdot 357,45}{2632,55}} = 94,97 \quad (\text{cm})$$

Pošto je relativno mala razlika između pretpostavljene dubine prodiranja mraza od 102 cm i računске vrijednosti dubine prodiranja mraza $X_2 = 95$ cm, može se usvojiti da je dubina prodiranja mraza u kolovoznu konstrukciju $X_2 = 95$ cm.

ZAKLJUČAK

Ukupna debljina kolovozne konstrukcije sa asfaltnim slojevima i tamponom od drobljenca, koja je dimenzionirana na prognozirani saobraćaj je 49 cm. Kako ispod kolovozne kon-

strukcije imamo i temeljni sloj od kamena debljine 50 cm, ukupna debljina koja se uzima za analizu kod poređenja na štetno dejstvo mraza je 99 cm.

Analizirajući minimalne potrebne debljine kolovozne konstrukcije $h_{\min k,k}$ u zavisnosti od dubine prodiranja mraza X_2 , tabela 2, može se zaključiti da bez obzira na otpornost materijala posteljice na uticaj zamrzavanja i odmrzavanja, te hidrološke uslove, ova kolovozna konstrukcija u svakom slučaju zadovoljava uslove zaštite od štetnog uticaja mraza. ■

16th Colloquium

ASPHALT, BITUMEN and PAVEMENTS

Bled | Slovenia

30th November - 1st December | 2017



The Bled Island

The largest international meeting of construction and maintenance of pavements in Slovenia.



ŽGP
SARAJEVO



Most Čemerno

70 GODINA SA VAMA KROZ ŽIVOT

ŽGP je građevinsko preduzeće, snažno i sposobno da zadovolji i najsloženije zahtjeve investitora za gradnju objekata po sistemu inženjeringa: niskogradnje, visokogradnje, hidrogradnje i objekata specijalne namjene, u zemlji i inostranstvu.

Nakon sedam decenija uspješnog poslovanja (1947-2017), ŽGP se ovim putem predstavlja javnosti na poseban način, koji slikom i rječju treba da prikaže dostignuti razvoj u proteklih 70 godina rada, odnosno ukupnost kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja rada i razvoja ŽGP-a.

Ovaj tekst samo jednim dijelom predstavlja stvarne mogućnosti i domete ŽGP-a, budući da tek s povjerenjem i ugledom, dobijenim i sticanim u sedam decenija kod investitora i poslovnih

partnera širom zemlje i u inostranstvu, podaci prezentirani na ovim stranicama dobijaju pravu sadržinu i značaj. ŽGP kao moćan građevinski kolektiv, smjelo i svjestan vlastitih potencijala, svojim dometima i referenc-listama, svrstava se među najuspješnije građevinske kolektive u BiH.

Osnovu kolektiva čini stručno sposobna kadrovska struktura. Visokoobrazovani kadrovi građevinskih smjerova s cijelim timovima stručnjaka svih pratećih profila i specijalnosti, provjereni na

desetinama tehnički složenih objekata, suvereno vladaju svjetskim dostignućima u svojim strukama, zahvaljujući permanentnim naporima u stalnom usavršavanju i plodnoj saradnji sa naučnim i obrazovnim institucijama. Visokospecijalizovana podjela rada unutar kolektiva omogućila je stvaranje i stalan razvoj po-



Pruga Sarajevo – Ploče, 1965. god.



Most Tarčin

sebnih radnih timova za koje ne postoje nepoznanice u poslu, kao ni tajne u tehnologiji građenja, primjeni savremenih konstruktivnih rješenja, ali i upotrebi najsavremenijih, veoma snažnih i moćnih sredstava rada.

GP "ŽGP" d.d. Sarajevo, osnovano davne 1947. godine, do danas kontinuirano djeluje i predstavlja najstariju kompaniju u građevinarstvu BiH.

Dio referenci GP "ŽGP"

- **ŽELJEZNICE**
 - Šamac – Sarajevo
 - Sarajevo – Ploče
 - Beograd – Bar
- **SAOBRAĆAJNICE**
 - Sarajevo – Mostar
 - Zenica – Doboј
 - Jajce – Banja Luka
- **AUTOPUTEVI**
 - Sarajevo – Zenica
 - Gradiška – Banja Luka
 - Banja luka – Prnjavor – Doboј
 - Niš – Vladičin Han
- **STAMBENA NASELJA**
- **HOTELI**
- **SPORTSKE HALE**
- **STADIONI**



Vijadukt Briješće u Sarajevu



Arena Zenica



Most Čelebići

Garancija kvaliteta

Praćenje savremene tehnologije, nabavka nove opreme, obuka kadrova i bogato iskustvo stečeno tokom 70 godina postojanja i poslovanja firme, najbolja su garancija za kvalitetno izvršenje povjerenih zadataka.



Postupno nagurivanje mosta M3



Postupno nagurivanje mosta M3



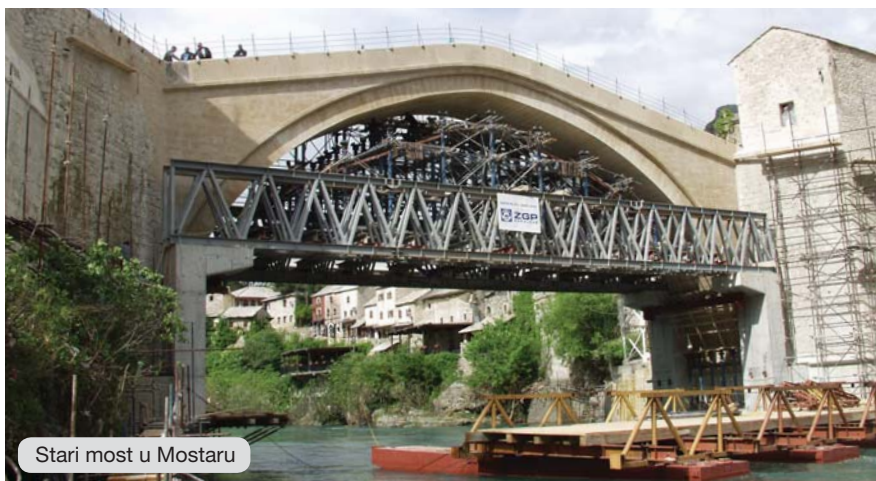
Vjećnica - rekonstrukcija svodova

Cilj ŽGP-a

Cilj ŽGP-a je održavanje pozicije vodeće Bosansko-Hercegovske građevinske firme i nastavak dobrog poslovanja kako na prostorima BiH tako i u susjednim državama.



Tunel "1. mart", autoput Vc Zenica - Sarajevo - Mostar



Stari most u Mostaru

GP ŽGP d.d. SARAJEVO

Dolina br. 11
71000 Sarajevo
Bosna i Hercegovina
Tel: +387-33-250-901
Fax: +387-33-205-826
zgpsarajevo@bih.net.ba
www.zgp.ba



JASMIN M
d.o.o. ŽEPČE
www.jasminm.com

VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT

**OVLAŠTENI DISTRIBUTER
I SERVIS PARTNER**



NAPRAVLJEN DA TRAJE.

061 791 450
061 109 528

JASMIN M - VOLVO CE DIREKTNA PODRŠKA 24/7

Jasmin M PSC Sarajevo
Safeta Zajke 137D, 71163 (Briješće)
☑ Tel.: +387 33 898 221
☎ Tel.: +387 33 898 221
☒ Fax: +387 33 898 220

Jasmin M Žepče
Ljeskovic bb, 72230 Žepče
☑ Tel.: +387 32 881 778
☎ Tel.: +387 32 881 778
☒ Fax: +387 32 880 240



POUZDAN I PROVEREN PARTNER



Privatno trgo-građevinsko preduzeće **“SABA BELČA” d.o.o.** Preševo, Salvadora Aljendea 22, osnovano je 19.11.1991. godine, a registracija je izvršena u Trgovinskom sudu u Beogradu. Jedna smo od kompanija sa najbogatijom tradicijom u građevinarstvu na teritoriji Pčinjskog okruga i jedna od malobrojnih koja je iz tranzicije izašla jača i stabilnija.

Naše preduzeće je od samog osnivanja profesionalno usmereno na sve oblasti građevinarstva, pri čemu nam je zadatak da učinimo sve što je u našoj moći da ponudimo usluge vrhunskog kvaliteta. Taj zadatak prihvatamo odgovorno i sa zadovoljstvom. Celokupan paket naših usluga koncipiran je u skladu sa najvišim

dometima poslovanja. Idući u korak sa vremenom, naše preduzeće ostalo je verno jednom jedinom cilju – zadovoljstvu klijenata našim uslugama i proizvodima, što postizemo samo radom i individualnom i kolektivnom odgovornošću, primenjujući tradicionalne metode rada u kombinaciji sa savremenim tehnologijama.

Zahvaljujući profesionalizmu u svim oblastima svoje delatnosti, PTGP “SABA BELČA” d.o.o. se na tržištu pokazalo kao pouzdan i proveren partner. Naš rad u procesu poslovanja, od ideje do realizacije, karakterišu kvalitet, pouzdanost u ispunjavanju obaveza i potpuna pravna sigurnost.

Naravno, pratimo trendove u oblasti u kojoj poslujemo, tako da iz godine u godinu usavršavamo sopstvene kadrove, osavremenjujemo tehničke kapacitete i edukujemo sopstveni menadžment. Mišljenja smo da je ovo ključna stvar i bitna karika uspeha u poslu kojim se bavimo. Menadžment preduzeća sastoji se od profesionalnih stručnjaka, pri čemu svoju delatnost koncentrišemo na izboru najsavremenijih projekata i uvek prevazilazimo želje i snove naših klijenata.

Inače, modernizacija opreme u proteklom periodu bila je jedan od bitnih faktora koji je građevinska kompanija PTGP “SABA BELČA” realizovala. Posedujemo veliki broj najsavremenijih građevinskih mašina, alata i dodatne opreme, ali svakako da je ljudski potencijal ono čime se firma najviše ponosi. Naša firma, koja svojim kapacitetima svakako može odgovoriti svim potrebama tržišta, prihvata poslove koji su velikog obima i specifičnih zahteva. Kompanija se već duži niz godina bavi poslovima niskogradnje ali se poslednjih godina može svakako podičiti i rezultatima koje je postigla na izgradnji kompletnih objekata.





Delatnost

Osnovne delatnosti PTGP "SABA BELČA" d.o.o. su:

1. Izgradnja puteva i autoputeva
2. Proizvodnja betona
3. Proizvodnja asfalta
4. Proizvodnja svih vrsta kame-nog agregata
5. Proizvodnja ivičnjaka i behaton kocki, kao i svih vrsta beton-ske galanterije
6. Projektovanje (Izrada studija, tehno-ekonomskih elaborata, idejnih i glavnih projekata)
7. Izgradnja i rekonstrukcija objekata.

Uspeli smo da kreiramo jednostavan sistem funkcionisanja koji nam, pre svega, omogućava da pružimo našim komitentima vrhunsku uslugu uz minimalnu novčanu nadoknadu. Vizija našeg preduzeća sastoji se u postavljanju standarda koji će biti merilo kvaliteta kada je u pitanju ova vrsta građevinskih radova i proizvodnje na teritoriji Srbije i šire. Kvalitet koji je do sada bio prisutan neće i ne sme biti drugačiji u vremenu koje je ispred nas.

Organizacija PTGP "SABA BELČA" d.o.o. je uspostavila, dokumentuje, primenjuje i održava integrisani sistem menadžmenta i neprekidno poboljšava njegovu efektivnost u skladu sa zahtevima standarda ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 i OHSAS 18001:2007.

Naše preduzeće je jedno od retkih građevinskih preduzeća koje je uspeo da odoli i negativnim posledicama ekonomske krize, pogotovu u oblasti građevinarstva. Vremenom smo se pril-

godavali potrebama tržišta i na taj način i pozicionirali svoju delatnost. Tokom godina rada, dobili smo veliki broj priznanja za kvalitet, od strane državnih organa, privatnih organizacija i stranih organizacija za procenu kvaliteta.

Proizvodnja betonske galanterije postala je poslednjih godina još jedna komponenta u širokom spektru građevinskih delatnosti kojima se bavimo. Prilikom proizvodnje betonske galanterije, primarno nam je da kvalitet bude na zavidnom nivou, uz korišćenje najsavremenijih materijala i tehnologija.

Trudimo se da Vam u svakom trenutku pružimo maksimalno kvalitetnu uslugu, jer znamo da i Vi tako pristupate svom poslu. Vaše pozitivne reakcije na dosadašnju saradnju predstavljaju snažan motiv za još intenzivniji razvoj naše delatnosti. Hvala na svim rečima podrške i konstruktivnim sugestijama; mi smo tu zbog Vas.

Mašinski park

Preduzeće PTGP „SABA BELČA“ d.o.o. raspolaže sledećim tehničkim kapacitetima:

- 3 asfaltne baze, kapaciteta 160 t/h, 120 t/h i 80 t/h
- 3 betonske baze, kapaciteta 90 m³/h, 60m³/h i 35m³/h
- 1 postrojenje (fabrika) za proizvodnju betonske galanterije
- 2 kamenoloma
- 1 mobilni kamenolom (mobilna drobilica)
- 1 separacija za kamen, šljunak i pesak
- 11 tegljača
- 15 kiperi
- 10 miksera
- 4 pumpe za beton
- 4 kamiona tipa "Unimog"

- 1 dizalica
- 1 kamion za čišćenje puta
- 1 cisterna za naftu
- 1 cisterna za vodu
- 2 JCB
- 6 bagera točkaša
- 5 bagera guseničara
- 20 valjaka
- 1 grebač asfalta
- 3 finišera
- 8 utovarivača
- 5 buldozera
- 4 grejdera.

Takođe, raspolažemo svom neophodnom opremom neophodnom za funkcionisanje fabrike betona i asfalta, fabrike betonske galanterije i kamenoloma.

PTGP "SABA BELČA" d.o.o.

Salvadora Aljendea 22
17520 Preševo
Republika Srbija
Tel: +381 17 664 580
Fax: +381 17 664 866
office@sababelca.rs
www.sababelca.rs



U POTRAZI ZA NAJBOLJIM REŠENJIMA

Kompanija **MAPRI PROASFALT d.o.o.** jedna je od vodećih kompanija u širem centralnom delu Slovenije. Kao kvalitetan i pouzdan partner priznata je od strane mnogih javnih subjekata (opština, Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturu, Društva za puteve Republike Slovenije DARS...) i drugih privatnih investitora i preduzeća. Kompanija je do sada uspešno učestvovala u velikom broju infrastrukturnih projekata na privatnom, državnom i lokalnom nivou.

Preduzeće MAPRI PROASFALT d.o.o. nudi izvođenje kompletnih radova u niskogradnji, sa naglaskom na izgradnju puteva i pripadajuće infrastrukture. Građevinski radovi koje nudi kompanija obuhvataju pripremne radove, zemljane radove (iskopi, nasipi), izradu kolovoznih konstrukcija i asfaltiranje, drenažne radove (kišna kanalizacija, fekalna kanalizacija, vodovod), kao i izgradnju potpornih konstrukcija (škarpe i barijere za zaštitu od buke). Usluge preduzeća MAPRI PROASFALT d.o.o. uključuju obilazak terena i stručne savete o izboru asfalta u zavisnosti od saobraćajnog opterećenja i atmosferskih faktora, kao i projekat asfaltnih kolovoznih konstrukcija u skladu sa željama i potrebama kupca.

Kompanija je 2008. godine, zajedno sa partnerima osnovala "joint venture" preduzeće **CP Asfalt d.o.o.** za sopstvenu proizvodnju asfaltnih mešavina, koja omogućava kontrolu kvaliteta od proizvodnje do ugradnje asfalta. Svaka asfaltna mešavina, proizvedena u našoj asfaltnoj bazi je u proizvodnji

kontrolisana, pri čemu se rezultati istraživanja evidentiraju i čuvaju. Sopstvena fabrika asfalta omogućava neprekidno snabdevanje gradilišta asfaltnim mešavinama, što je od suštinskog značaja za kvalitetnu i brzu ugradnju. U 2013. godini, kompanija je ugradila oko 65.000 tona asfaltnih mešavina, uglavnom iz svog pogona.

Pored asfaltiranja, kompanija nudi svojim klijentima izradu trotoara od različitih materijala, izradu ivičnjaka, betonskih i kamenih površina, kao i zimsko i godišnje održavanje puteva.

U preduzeću MAPRI PROASFALT d.o.o. klijenti dobijaju najbolji odnos cena/kvalitet, a samim tim i maksimalno zadovoljstvo izvršenim uslugama.

Kompanija ima timove stručnjaka odgovornih za kvalitet i efikasnost radova, a intenzivno se saraduje sa vrhunskim akreditovanim institucijama koje prate i kontrolišu proizvodne procese. Preduzeće zapošljava veliki broj stručnjaka koji čine izuzetno fleksibilan i kompetentan tim u skladu sa promenama na savremenom tržištu. Uprkos neizvesnim





ekonomskim uslovima, posebno u građevinskoj industriji, MAPRI PROASFALT d.o.o. konstantno je u toku sa najnovijim tehnološkim dostignućima tako da kompanija sa profesionalno i tehnološki kvalifikovanim kadrom i racionalnim i savršeno organizovanim procesom rada može uspešno konkurisati čak i na najzahtevnijim projektima.

Da u kompaniji MAPRI PROASFALT d.o.o. posedujemo ogromno znanje i profesionalne sposobnosti najbolje svedoči

činjenica da smo od firme sa jednim zaposlenim došli do veličine srednjeg preduzeća a osnovnu delatnost – asfaltiranje, koje čini jezgro kompanije, proširili na kompletne radove u niskogradnji, u kojima postizemo odlične rezultate. Mi uvek želimo da budemo bolji, mi smo stalno u potrazi za najboljim rešenjima u skladu sa potrebama tržišta, pratimo razvoj opreme, novih procesa i materijala, a puno ulažemo u edukaciju zaposlenih.

Prilagođavanjem specifičnim poslovnim zahtevima i optimizacijom i organizacijom radnog procesa, postigli smo da smo među retkim slovenačkim građevinskim firmama, koje u ovim teškim vremenima za građevince, uspešno posluju. Došlo je do recesije nakon kolapsa građevinske industrije, pad cena je uništavao preduzeće za preduzećem, posrnuli građevinski giganti su bili prinuđeni da prihvataju posao ispod realne cene i po svaku cenu, ali u tim uslovima, u kompaniji MAPRI PROASFALT d.o.o. smo našli odnos između ekonomske vrednosti rada i zadovoljstva klijenta, što je dovelo do sporog, ali konstantnog rasta i širenja poslovanja. Izbegavali smo velika obećanja i težili smo uspostavljanju poverenja između nas kao izvođača radova i naših klijenata. Danas, zahvaljujući našoj fleksibilnosti, ravnopravno konkurišemo u brojnim infrastrukturnim projektima. Ozbiljan smo i pouzdan poslovni partner, a to se odražava na kvalitet brojnih realizovanih objekata u čijoj gradnji smo učestvovali.



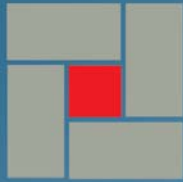
MAPRI PROASFALT d.o.o.

Cesta dveh cesarjev 172, 1000 Ljubljana

Tel: +386 1/ 422 03 30 Fax: +386 1/ 422 03 31

ponudba@mapri.si

www.mapri.si


**WACKER
NEUSON**
all it takes!

SAVIĆ
 INVESTGRADNJA


ET145, najveći bager na tržištu sa prednjim nožem

Preduzeće **Savić Investgradnja** d.o.o. osnovano je 2006. godine, u privatnom je vlasništvu i posluje na lokaciji Krajiških brigada bb, Banja Luka, BiH. Savić Investgradnja d.o.o. za trgovinu, uvoz-izvoz i prodaju, kao osnovnom djelatnošću bavi se uvozom i prodajom **WACKER NEUSON** građevinskih mašina i kao jedan od vodećih distributera Wacker Neuson-ovih mašina, pruža kompletnu logističku i servisnu podršku kupcima Wacker Neuson opreme te dobavu rezervnih dijelova za Wacker Neuson-ove mašine. Osim prodaje novih mašina, u našoj ponudi je i iznajmljivanje mašina kao i servis sa visokoprofesionalnim majstorima.

WACKER NEUSON je jedan od vodećih svjetskih proizvođača kompaktne građevinske mehanizacije čiji počeci datiraju iz davne 1848. godine. Bogata tradicija dugačka gotovo 170 godina, garancija je vrhunskog kvaliteta ovog poznatog brenda.

Širok asortiman kompanije Wacker Neuson, obuhvata više od tri stotine tipova proizvoda u segmentu "light/compact equipment". Kompaktna oprema, betonska tehnika, tehnika za sabijanje zemlje i asfalta, tehnika prodora, tehnika snabdjevanja, tehnologija za klimu kao i izuzetan izbor kompaktnih bagera točkaša, teleskopskih utovarivača i dampera, deo je bogate ponude ovog renomiranog svjetskog giganta.

Servis

Na osnovama istraživanja i konstantnog ulaganja, uspjeti smo da među prvima u regionu opremimo i obogatimo našu servisnu ponudu najnovijim modelom elektronske dijagnostike za Wacker Neuson kompakt mašine. Ulaganje u opremu, ljudske resurse i konstantna edukacija servisera omogućava

nam da odgovorimo i najzahtjevnijim uslovima kako u našem servisu tako i na terenu. Osoblje (obučeno kod proizvođača kao i u preduzeću Savić Investgradnja d.o.o. gdje se redovno organizuju kursevi), uz savremene specijalne alate i servisna vozila, može po zahtjevu korisnika da interveniše u roku od 24 h.


all it takes!

Novo u ponudi! Usluga najma Dampera i Utovarivača

Kako prošle, tako i ove godine unijeli smo novine u ponudi najma mašina i opreme preduzeća Savić Investgradnja. Pored bagera od dvije i tri tone, od ove godine proširili smo našu ponudu damperom od 1,5 tone i utovarivačem od 3,5 tone sa mnogo dodatnih priključaka (vile za utovar/istovar, grn za snijeg, posipač soli, planerka itd.).



Teleskopski rasvjetni tornjevi



Istorijat kompanije NEUSON

- 1981. godine osniva se Neuson Hydraulic GmbH
- 1984. godine Neuson razvija proizvodnju mini bagera
- 1990. godine osniva se kompanija Neuson Baumaschinen GmbH
- 1998. godine preuzimanje Lifton Ltd., V. Britanija, preduzeće za proizvodnju dampera
- 2001. godine spajanje kompanija Kramer i Neuson u Neuson Kramer Baumaschinen AG
- 2007. godine spajanje Neuson Kramer Baumaschinen AG i Wacker Construction Equipment Ag.

Utovarivač
WL70



Pozivamo Vas da nam se javite i uverite u besprekoran kvalitet kompletnog proizvodnog programa čuvenog proizvođača građevinske mehanizacije - WACKER NEUSON.

Savić Investgradnja d.o.o.

Krajiških brigada bb
78000 Banja Luka
Tel: +387 (0) 65 668 409
Tel/Fax: +387 (0) 51 212 020
sodsavic@blic.net
www.savicininvestgradnja.com

Nagrada ZLATNA LIBELA

U martu 2017. godine, preduzeće Savić Investgradnja je učestvovalo na sajmu građevine GRAMES i DEMI 2017 Banja Luka. Atraktivnom postavkom na otvorenom prostoru uz raznovrsnu paletu proizvoda WACKER NEUSON kompanije, te uspješnim animacijama u unutarnjem dijelu sajma, uspjeli smo osvojiti prestižnu nagradu APSOLUTNI ŠAMPION SAJMA GRAMES I DEMI 2017 - Nagrada ZLATNA LIBELA.



Izgradnja saobraćajnih površina sa
rekonstrukcijom vodovoda u ulici
Cara Lazara u Futogu



DVE DECENIJE USPEŠNOG POSLOVANJA

U protekle dve decenije uspešnog poslovanja, Put-invest je izgradio više stotina kilometara gradskih i regionalnih saobraćajnica, parterno uredio preko sto hiljada kvadratnih metara, kako javnih tako i površina u privatnom vlasništvu. Uspešno smo realizovali više objekata iz oblasti hidrogradnje, izgrađeno je preko dvadeset kilometara kanalizacione i vodovodne mreže, sa pratećim objektima za prečišćavanje i upravljanje vodama.

Zahvaljujući stručnom i obrazovnom kadru, kontinuiranom usavršavanju i redovnom ulaganju u opremu i mehanizaciju, Put-invest se nalazi u samom vrhu u domenu izvođenja građevinskih radova. Osnovni koncept preduzeća predstavlja kvalitetno i od-

govorno izvođenje radova uz korektan odnos, kako prema poslovnim partnerima, tako i prema svojim zaposlenima. Upravo ovaj vid poslovanja obeležava Put-invest kao pouzdanog partnera i uspešnog graditelja tokom dve decenije svog postojanja.





Redovno održavanje lokalnih puteva

U skladu sa primarnom delatnošću, Put-invest poseduje, 25 kilometara severozapadno od Novog Sada, asfaltnu bazu tipa Wibau WKM 150, nemačke proizvodnje, kapaciteta 150 tona asfalta na čas. Ista je opremljena SCADA sistemom koji joj omogućava potpuno

automatsko i efikasno upravljanje proizvodnim procesima. Pored asfaltna baze, posedujemo kompletnu mehanizaciju i opremu renomiranih proizvođača za izvođenje svih vrsta građevinskih radova iz oblasti niskogradnje i hidrogradnje.



Asfaltiranje ulice Cara Lazara u Futogu



Parterno uređenje sa pratećom infrastrukturom na privrednom objektu "LEAR" u radnoj zoni Sever 4

Naši radnici i mehanizacija trenutno su angažovani na izgradnji i rekonstrukciji više značajnih gradskih saobraćajnica, magistralnih i regionalnih puteva kao i na parternim uređenjima javnih i ostalih površina. Navedeni radovi pored brojnih radova iz oblasti hidrogradnje ujedno predstavljaju i najznačajniji deo naše referenc liste.

Najznačajnije reference u periodu 2016 - 2017.

- Parterno uređenje sa pratećom infrastrukturom na privrednom objektu "LEAR" u radnoj zoni Sever 4
- Pojačano održavanje državnog puta II-A reda broj 113, deonica kroz Stepanovićevo od km 26+261 do km 28+881
- Izgradnja saobraćajnih površina sa odvodnjavanjem i rekonstrukcija vodovoda u ulici Cara Lazara u Futogu
- Izgradnja saobraćajnih površina, atmosferske kanalizacije i javnog osvetljenja na Bulevaru vojvode Stepe - opremanje LIDL-a u Novom Sadu
- Sanacija lokalnog puta na Fruškoj gori od državnog puta Ib reda broj 21 do skretanja prema hotelu "Norcev"
- Rekonstrukcija pešačkog platoa na Trgu oslobođenja u Bečeju
- Sanacija kolovoza u ulici Franje Kluza u Zrenjaninu
- Sanacija saobraćajnih površina u ulici Delfe Ivanić u radnoj zoni u Kaću
- Rekonstrukcija kanalizacione mreže u ulicama: Janka Čmelika, dr Svetislava Kasapinovića i Ilije Birčanina u Novom Sadu
- Izgradnja kanalizacione i vodovodne mreže u sklopu distributivnog centra u Staroj Pazovi
- Redovno održavanje lokalne putne infrastrukture na teritoriji AP Vojvodine.

PUT-INVEST d.o.o.
 Fruškogorski put bb
 21208 Sremska Kamenica
 Tel: +381 21 452405
 office@put-invest.com
 www.put-invest.com

Koridori Srbije



MALO

PO MALO...

Činjenica da je 80% investicija u Srbiji smešteno uz autoput govori o važnosti saobraćajne infrastrukture za razvoj privrede. Završetkom izgradnje Koridora doći će do opšteg ubrzanja tranzitnog saobraćaja, olakšaće se međunarodni trgovinski tokovi i transport putnika. Unapređenje putne mreže je prvi preduslov razvoja regiona, privrednici će moći brže i bezbednije da plasiraju svoju robu ka Evropi. Ovo je nacionalni projekat za koji postoje proračuni da će se veoma brzo isplatiti.

Moderna saobraćajna infrastruktura uslov je za privlačenje stranih investicija. Osnovno pitanje potencijalnih investitora zainteresovanih da ulažu u Srbiju je da li se neko mesto nalazi na Koridoru ili blizu njega, jer bogati resursi ne znače ništa ako ne postoji mogućnost da se do njih dođe.

Izgradnja severnog, istočnog i južnog kraka Koridora X od velikog je značaja za smanjenje nezaposlenosti i razvoj nerazvijenih opština kroz koje ovaj autoput prolazi; izgrađena putna mreža doprinosi

ravnomernom privrednom razvoju čitave države. Obezbeđuje se isti životni standard stanovnicima svih delova zemlje.

Već tokom gradnje autoputa žitelji juga i istoka Srbije direktno ili indirektno su angažovani na njegovoj izgradnji ili su

Kad se sve sabere, u Koridorima Srbije ističu da su izgradili ukupno 128 km nove putne mreže...

uključeni u druge poslove koje izgradnja saobraćajnica podrazumeva.

Kako se od strane, pre svega Vlade Srbije, intenzivno ulaže i u razvoj turizma, u tom pogledu

se očekuje da Koridori pruže ogroman podsticaj. Naime, kada se nova saobraćajna mreža završi, očekuje se uvećanje

broja objekata poput hotela, benzinskih pumpi, naplatnih rampi i drugih raznih pratećih privrednih objekata, na kojima će se zaposliti veliki broj ljudi...

Program izgradnje Koridora se sprovodi u skladu sa ciljevima postavljenim Strategijom razvoja železničkog, drumskog, vodnog, vazdušnog i intermodalnog transporta u Republici Srbiji 2008-2015. godine, i Nacionalnim planom izgradnje putne i železničke infrastrukture Republike Srbije u periodu od 2008. do 2012. godine. Uzgred, ovi dokumenti čekaju na obnovu i usaglašavanje...

Realizacija izgradnje koridora kroz Srbiju podeljena je na sledeće projekte:

Autoput E75 - projekat sever

Projekat Sever obuhvata saobraćajnicu od Horgoša do Novog Sada uključujući i „Y krak“ (trasa od Kelebije do petlje Subotica Jug). Do sada je završena izgradnja 86,88 km leve trake autoputa (2011. godine), a deonica od Horgoša do Novog Sada je puštena u saobraćaj. Prethodno su, 2009. godine, izgrađene dve deonice severnog kraka Koridora X

- deonica od Bikova do Žednika (od 28. do 38. kilometra) i deonica od Siriga do Novog Sada (od 98. do 108. kilometra).

Krajem 2016. godine zaključen je Ugovor o izvođenju radova na izgradnji leve trake Autoputa E-75, i to deonica: granični prelaz Kelebija-petlja „Subotica-Jug“ od kružne raskrsnice na ukrštaju sa Bikovičkim putem do petlje „Subotica Jug“. Ugovorom između Ministarstva saobraćaja, građevinarstva i infrastrukture kao Naručioca, Koridora Srbije kao Korisnika i Grupe ponuđača na čelu sa kompanijom „Vojput“, dogovorena je izrada projektno-tehničke dokumentacije za levu traku Autoputa E75, deonica: granični prelaz „Kelebija“- petlja „Subotica Jug“. Ovim Ugovorom su obuhvaćeni i radovi na izradi projektno-tehničke dokumentacije za preostalih 22 km obilaznice oko Subotice (Y kraka) čime će se stvoriti uslovi za pripremu konkursne dokumentacije za izvođenje radova. Nastavak radova je planiran u 2017, a završetak u 2018. godini.

Obilaznica Beograd

Projektovanje i izgradnja Obilaznice Beograd je u nadležnosti JP Putevi Srbije, dok su radovi koji su u nadležnosti Koridora Srbije podrazumevali sanaciju tunela Lipak i Železnik, desne trake autoputa, deonice Dobanovci - Bubanj potok, sektor 4. Svi ugovoreni radovi na objektu su završeni.

Izvedeni su radovi na sanaciji oštećene i otuđene opreme tunela Lipak i tunela Železnik. Povezivanje tunela na elektroenergetsku mrežu, sanacija elektroenergetskih i telekomunikacionih instalacija, ugradnja i sanacija elektroenergetske opreme, ugradnja i sanacija opreme za svetlosnu signalizaciju, detekciju i kontrolu saobraćaja i prateće sigurnosne opreme za bezbednost saobraćaja koja



Grdelica - Caričina Dolina

podrazumeva između ostalog i protivprovalne sisteme, protivpožarne sisteme, kontrolu vidljivosti, kontrolu vetra i hidrantsku mrežu. Tuneli su predati upravljaču JP Putevi Srbije.

Autoput E763, Projekat Južni Jadran

Ljig - Preljina, deonica u dužini 40,4 km, završena je krajem oktobra dok je sama deonica autoputa puštena u saobraćaj početkom novembra 2016. godine.

Autoput E75 - Projekat Jug

Deonica Grabovica - Grdelica (Gornje Polje), u dužini od 5,6 km - deonica autoputa Grabovica - Grdelica je puštena u saobraćaj u prvoj polovini aprila 2016.

Deonica Gornje Polje - Caričina Dolina, u dužini od 11,8 km - radovi su u

toku. Ovde su primećeni ozbiljni propusti u projektnoj dokumentaciji, a i zbog pojave neočekivanih geoloških uslova došlo je do značajnog usporavanja radova i povećanja troškova. Tokom 2017. godine građevinski radovi biće završeni, a deonica puštena u saobraćaj.

Deonica Caričina Dolina - Vladičin Han, u dužini od 14,5 km – ovde su radovi u toku. Na žalost, i ovde su primećeni ozbiljni propusti u projektnoj dokumentaciji, zatim pojava neočekivanih geoloških uslova, ali i problemi sa neresenom eksproprijacijom u zoni kamenoloma Momin Kamen; sve to je uticalo na značajno usporavanje radova i povećanje troškova. Tokom 2017. godine građevinski radovi će biti završeni i deonica će biti puštena u saobraćaj.

Deonica Vladičin Han - Donji Neradovac, u dužini od 23,3 km, uveliko se koristi, od kraja novembra 2015, kao i deonica Donji Neradovac - Srpska kuća, u dužini od 7 km.

Na deonici Srpska kuća - Levosoje, gde je investitor JP Putevi Srbije, stručni tim Koridora Srbije vrši stručno-tehnički nadzor nad izvođenjem radova još od kraja 2015. godine.

Autoput E80, Projekat Istok

Na deonici Prosek - Crvena Reka (22,5 km), radovi su i dalje u toku. Ovde je bilo neophodno obaviti dodatna terenska istraživanja i na osnovu njih izvršiti preprojektovanje većeg broja kosina što je značajno usporilo radove i uticalo



Caričina Dolina - tunel Manajle, zaštita kosina



Vijaduk "Momin kamen", 337 m



Izrada stubova za most br. 1

na povećanje troškova. Stanje na terenu, u zoni oba portala tunela Bancarevo značajno odstupa od projekta. Tokom 2017. očekuje se da će građevinski radovi biti završeni a deonica puštena u saobraćaj.

Deonica Crvena Reka - Čiflik (12,7 km) je u eksploataciji od kraja 2015. I to u punom profilu, dok su na deonici Čiflik - Staničenje (12,2 km) radovi i dalje u toku. Nestabilne kosine u zajedničkim usecima sa paralelnim putem zbog neadekvatnih projekata usporavaju radove. Deonica u dužini od 10,6 km, puštena

je u saobraćaj 30.12.2015. I to u poluprofilu. Tokom 2017. godine građevinski radovi biće završeni a deonica će biti puštena u saobraćaj. Na deonici Staničenje - Pirost istok (14,5 km) radovi su u toku. Nestabilne kosine u zajedničkim usecima sa paralelnim putem zbog neadekvatnih projekata, nekartirani optički kablovi, problemi zbog nezavršene eksploatacije i nerešene sanitarne deponije u Pirostu u znatnoj meri usporavaju i ometaju radove. Prihvaćen je predlog Izvođača za izmenu velikog dela trase i ve-

ćeg broja objekata na deonici i dobijeno Rešenje o izmeni građevinske dozvole. Tokom 2017. godine građevinski radovi će biti završeni i deonica će biti puštena u saobraćaj.

Na deonici Pirost istok - Dimitrovgrad (15,3 km), u toku su završni radovi. Na obilaznici Dimitrovgrada (7,0 km) ostalo je da se završe radovi na trasi i na mostovima. Nakon raskida ugovora sa dva izvođača ("Alpine Bau GmbH" i "Trace Group Hold plc") i sprovedene procedure, Ugovor za preostale radove je potpisan sa Izvođačem "AKTOR SA". Izvođač je uveden u posao krajem maja 2016, pa su radovi i dalje u toku.

Obilaznica Dimitrovgrada, u dužini od 1,7 km - ovde su ugovoreni građevinski radovi "suštinski završeni" još krajem oktobra 2014. Završen je tehnički pregled izvedenih radova. Nakon sprovedene procedure potpisan je ugovor za projektovanje, isporuku i montažu opreme tunela. Izvođač je uveden u posao i teče mu rok za opremanje tunela koji iznosi 250 dana. Tokom godine građevinski radovi će biti završeni i deonica će biti puštena u saobraćaj.

Na paralelnom nekomercijalnom putu, na pravcu Čiflik - Pirost (17,5 km), u pitanju je redukovani obim radova i radovi su u toku. Ovde se zapravo otklanjaju ozbiljni propusti u projektima, pa se očekuje da tokom godine građevinski radovi budu završeni a deonica puštena u saobraćaj.

Izvori za finansiranje radova na izgradnji puteva koje sprovode Koridori Srbije, pored budžeta Vlade Republike Srbije, stižu iz međunarodnih finansijskih institucija, poput svetske banke, Evropske investicione banke, Evropske banke za obnovu i razvoj, ali i donacija (HIPERB, IPA). Radi se ukupno o preko 1,2 milijarde evra. ■



Pirost - Dimitrovgrad



RASCO – RJEŠENJA ZA CJEOGODIŠNJE ODRŽAVANJE PROMETNICA

Snježni plugovi, posipači, hidraulički sustavi i nadogradnje za održavanje prometnica zimi. Kosilice, perači i četke za održavanje prometnica ljeti. Malo univerzalno vozilo MUVO za održavanje urbanih sredina tijekom cijele godine. Pomoći ćemo Vam u odabiru optimalne konfiguracije za Vaše vozilo.

Obratite nam se s povjerenjem.

HRVATSKA - RASCO d.o.o.

A Kolodvorska 120b, 48361 Kalinovac, Hrvatska
T +385 (48) 883 112 F +385 (48) 280 146
W www.rasco.hr M rasco@rasco.hr

SRBIJA - RASCO-TAMP d.o.o.

A Eugena Savojskog 6, 24 400 Senta, Srbija
T +381 (24) 415 5470 F +381 (24) 811 881
W www.rasco.rs M info@rasco-tamp.rs

BOSNA I HERCEGOVINA - RASCO BiH d.o.o.

A Gundulićeva 76, 78 000 Banja Luka, BiH
T +387 (51) 366 422 M +387 63 116 599
W www.rascobh.ba M vobradovic@rascobh.ba

SLOVENIJA - RASCO KOMUNALNA OPREMA d.o.o.

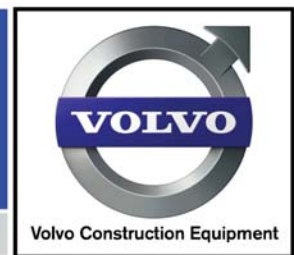
A Ulica XIV. Divizije 14, 3000 Celje, Slovenija
T +386 (0) 590 550 53 M +386 (0) 407 444 74
W www.rasco.si M igor.cesarek@rasco.si





OVLAŠTENI VOLVO CE DISTRIBUTER I SERVIS PARTNER ZA BIH

GRAĐEVINSKI STROJEVI - ORIGINALNI DIJELOVI



Firma **Jasmin M d.o.o. Žepče** je od 01.09.2016. godine, ovlaštena **Volvo CE distributer i servis partner** za Bosnu i Hercegovinu, čime je ova, inače servisno orijentisana kompanija, ušla u sferu prodaje novih građevinskih mašina.

Volvo građevinske mašine su, generalno, sinonim kvalitete, ekonomičnosti, sigurnosti, visokih ergonomskih performansi i ekološke prihvatljivosti.

Bez obzira na besprijekoran kvalitet građevinske mašine, od jednakog značaja je i element dostupnosti i adekvatnosti servisne podrške.

Bilo da se radi o ozbiljnim i vremenski strogo limitiranim građevinskim projektima ili proizvodnji materijala, faktor raspoloživosti mašine dolazi do punog izražaja, što osim kvalitete mašine, koncept održavanja i servisa stavlja u prvi plan.

Osnovni faktori ozbiljnog servisa građevinske mehanizacije se mogu svesti na: opremljenost radionice, obučenost





servisnog kadra, dostupnost i opremljenost mobilnog servisa, te posjedovanje specifičnih alata i znanja za održavanje komponenti.

Firma Jasmin M d.o.o. ima sjedište u Žepču, u centralnom dijelu BiH, te poslovnu jedinicu u Sarajevu, sa kompletnom prodajnom i servisnom podrškom.

Jasmin M d.o.o., iako prije Volva nije distribuirao građevinske mašine, ima ogromno iskustvo u remontima i servisima građevinske i rudarske mehanizacije, kroz remonte, servise i održavanje ključnih komponenata radnih mašina – hidrauličnih sistema (ovlašteni Rexroth distributer i servis partner), sistema za ubrizgavanje goriva (ovlašteni Bosch AA distributer i dizel servis), dizel motora (ovlašteni Deutz servis), te transmisija (Dana Spicer).

Pored opremljenosti – servisna vozila, alati i specijalni alati, te dostupnosti – podrška i geografska lokacija, najbitniji faktor dobrog servisa je ljudski potencijal, odnosno stručni, obučeni i certifikovani serviseri i servisni inženjeri.

U ovome je kompanija Jasmin M bez premca. Kontinuirane edukacije servisnog osoblja i inženjera koji upravljaju procesima, dovedene su na značajan

nivo, što potvrđuju certifikati za sve servisne postupke koje ova kompanija vrši.

Dobar i dostupan ovlašteni servis svakako je jedan od presudnih elemenata, o kojem treba voditi računa pri odabiru mašine i kalkulaciji troškova njene eksploatacije, a gore navedeni faktori sigurno predstavljaju adekvatnu referencu i smjer za analizu.



Jasmin M PSC Sarajevo

✉ Safeta Zajke 137D, 71163 (Briješće)
☎ Tel.: +387 33 898 221
📠 Fax: +387 33 898 220

Jasmin M Žepče

✉ Ljeskovic bb, 72230 Žepče
☎ Tel.: +387 32 881 778
📠 Fax: +387 32 880 240



www.jasminm.com

JEDINSTVENA “ASTRA” PONOVO U SRBIJI

NOVA, SNAŽNIJA, BOLJA, BRŽA



Izuzetno snažni **ASTRA** “of road” kamioni, spremni su za ekstremne uslove rada i okruženja. Jednostavni za upravljanje, održavanje i popravku tokom celog životnog veka... Snaga, mobilnost, mogućnost rada na različitim poslovima, utovarne mogućnosti – to su ključne vrednosti ASTRA novih modela HD9, projektovanih za složene primene u rudarstvu, kamenolomima, na gradilištima...

Specijalna šasija velike nosivosti, remek delo upravljačkog sistema, jednostavnost elektronike i električne arhitekture, sve to je prilagođeno zadovoljenju najzahtevnijih situacija po pitanju klimatskih, terenskih i utovarnih uslova. To je ono što novu ASTRU HD9 Euro VI čini idealnim partnerom u svakoj misiji u kojoj je težak rad neizbežan. Sedamdeset godina neprekidne posvećenosti i iskustva, ujedinjenih sa inovativnim tehnologijama rezultiraju time da nova Astra HD9 izlazi u susret najprofesionalnijim zahtevima i obezbeđuje efikasna i efektivna rešenja širom sveta.

RAZNOVRNOST

Jak, raznovrsan, multifunkcionalan i štedljiv - to su karakteristike ovog

vozila za rad u teškim uslovima u naftnom i rudarskom sektoru, kamenolomima i ekstremnim utovarima: 11 konfiguracija vozila; 2, 3 i 4 osovine, sa deljivim ili pogonom na svim osovinama, u verziji kamiona ili traktora, 8 različitih dimenzija motora: od 380 kS do 560 kS u Euro 6, Euro 5 ili Euro 3 verziji prema različitim potrebama tržišta. Više od 100 osnovnih modela različitih dužina i dostupnih varijanti uključujući specijalni HDD model dostupan u verziji kamiona ili traktora za izuzetno teške i zahtevne zadatke na najtežim mogućim terenima. Nosivost prednje osovine 9000 kg, zadnje tandem osovine 40000 kg. Bruto težina do 121 t.

CURSOR MOTORI

Cursor motori u 13-litarskoj verziji obezbeđuju fleksibilnost menjača i odgovarajuću snagu kočenja, što je ključno na gradilištima zahvaljujući obrtnom momentu pri različitim brzinama i novoj kočnici. Stepent tehnološkog dostignuća omogućava da visok nivo toplote pri sagorevanju doprinosi uštedi u potrošnji goriva. Takođe, moguće je

izuzetno brzo utvrditi svaku anomaliju nastalu u radu bilo koje komponente motora.

- Novi *Common Rail High Pressure Injection system* poboljšava proces sagorevanja
- Hi-eSCR sistem bez EGR (Recirkulacija izduvnog gasa)
- EVGT (Electronic controlled Variable Geometry Turbocharger)
- *Super Engine Brake* omogućava 50% više kočione snage

Više informacija i detalja možete dobiti od jedinog ovlašćenog uvoznika i distributera za Srbiju, Crnu Goru, Makedoniju i BiH, kompanije **MCR GLOBEX GROUP d.o.o.** Beograd.



MCR GLOBEX Group d.o.o.
Svetozara Papića 2, 11080 Beograd
Tel/fax. +381 11 3169 711, 3169 712
office@mcr-group.rs
www.mcr-group.rs



**WACKER
NEUSON**
all it takes!



MCR GLOBEX Group d.o.o.
Svetozara Papića 2, 11080 Beograd
Tel/fax. +381 11 3169 711, 3169 712
office@mcr-group.rs
www.mcr-group.rs



Metso NW Rapid™

DROBILIČNA POSTROJENJA

Kod nas u kompaniji Metso, glavni zadatak je kako unaprediti vaše procese proizvodnje agregata i kako i u najtežim uslovima ostvariti profitabilne rezultate i preći na sledeći projekat.



Revolucionarna Metso NW Rapid™ mobilna drobilna postrojenja, dizajnirana su upravo kako bi odgovorila na ove izazove.

Metso NW Rapid™ mobilna drobilna postrojenja su veoma praktična i omogućuju primenu u različitim aplikacijama, otvarajući nove poslovne prilike za proizvođače kamenih agregata, reciklažna postrojenja ili rudarske poslove.

Metso NW Rapid™ mobilna drobilna postrojenja se mogu koristiti kao nezavisne jedinice i kao deo dvo ili trostepenog procesa. Od primarnog do sekundarnog ili tercijalnog drobljenja.

Osnovni delovi Metso NW Rapid™ mobilnih drobilnih postrojenja su dokazane Nordberg® i Barmac® drobilice,

koje su širom sveta poznate i priznate zbog svog kvaliteta, efektivnog drobljenja i raznolikosti upotrebe.

Jednostavno postavljanje i puštanje u rad

Potrebno je manje od jednog dana da bi se Metso NW Rapid™ drobilno postrojenje pustilo u rad. Hidraulični potporni stubovi-nosači, stranice usipnih koševa i podizači sita, omogućavaju brzu instalaciju i kasnije sklapanje. Nisu potrebni dodatne dizalice, kao ni betonski temelji.

Naš novi dizajn trakastih transportera, sa manje potpornih stubova, čini montažu lakom, brzom i jednostavnom. Opcione servisne platforme na transporte-

Metso NW106™

Čeljusna drobilica



Metso NW106™ primarno drobilno postrojenje u svojoj osnovi sadrži Nordberg® C106™ čeljusnu drobilicu koja ima savršene i dokazane rezultate u najtežim aplikacijama. Hranjenje materijalom se može obaviti utovarivačem, bagerom ili direktno iz kamiona. Jednostavno korišćenje je omogućeno upotrebom raznih inovacija kao što su hidraulične stope sa finim podešavanjem, pokretne bočne stranice usipnog koša i upotreba hidrauličnog čekića.

Metso NW106™ može biti opremljen i isporučen sa ugrađenim trakastim transporterom za punu mobilnost, a može biti i povezan sa postojećim sistemom trakastih transportera u vašim kamenolomima.



Veliki kapacitet

- Najbolje drobilice na tržištu
- Odlična pouzdanost i raspoloživost
- Metso NW za svaku aplikaciju
- Metso habajući delovi

Pouzdanost

- Metso vrhunske komponente
- Više od jednog veka iskustva
- Vrhunski inženjering
- Smanjena emisija buke i prašine

Lako za korišćenje i održavanje

- Pokretanje i zaustavljanje na jedno dugme
- Dijagnostika u realnom vremenu
- Jednostavna optimizacija procesa
- Široka servisna mreža

rima će doprineti lakoći i bezbednosti redovnog korišćenja.

Ukoliko je potrebno, celo postrojenje se može spakovati u standardne 40 ft (12 m) kontejnere tako da se mogu transportovati brodom ili železnicom i time doprineti smanjenju troškova.

Odlične performanse

Nova sita, dvostrukog nagiba koja su sastavni deo Metso NW Rapid™ konusnih i VSI drobilicnih postrojenja, omogućavaju efikasniju separaciju i bolje performanse prosejavanja.

Kapacitet celog Metso NW Rapid™ drobilicnog postrojenja u eruptivnom

materijalu i sa četiri kalibrisana gotova proizvoda je za 30% veći, u poređenju sa tipičnim stacionarnim postrojenjem iste klase.

Odlično balansirana sinhronizacija Metso NW Rapid™ primarnog i sekundarnog postrojenja, urađena je pomoću novog Metso IC™ kontrolnog sistema. Kompletan proces drobljenja i prosejavanja, uključujući i rad trakastih transportera može biti pokrenut pritiskom na jedno dugme.

Metso NW Rapid™ drobilicna postrojenja se standardno isporučuju sa vrhunskim sistemima zaštite bezbednosti kao što su servisne platforme, gazišta, stepenice i stop prekidači.

Više na www.metso.com

Metso Mining and Construction Technology

Bul. Zorana Đinđića 101/11,
11000 Beograd

Tel/Fax: +381 11 3130 771

Mob: +381 63 117 0300

aleksandar.vidovic@metso.com

Connect with us:



ACO Urbani dizajn

SISTEMI UPRAVLJANJA POVRŠINSKIM VODAMA U GRADSKIM SREDINAMA

Svedoci smo sve ekstremnijih vremenskih uslova koji zahtevaju složenija i promišljenija systemska rešenja u odvodnjavanju. ACO uvodi nova pametna rešenja koja imaju dvojni cilj: zaštitu ljudi od voda, kao i voda od ljudi. Svaki ACO proizvod u okviru ACO systemskog lanca na siguran način kontroliše vodu, omogućavajući njenu ponovnu upotrebu na održiv način, bilo u ekološkom ili finansijskom smislu.

Raznovrsna paleta ACO proizvoda nudi kvalitetna rešenja za svakodnevne zadatke odvodnjavanja ali isto tako i za izazove odvodnjavanja velikih projekata; od reprezentativnog prostora na otvorenom do enterijera, od olimpijskog stadiona do privatne kuće, ACO dokazuje kvalitet u svakom detalju. Izazovi u projektovanju i izgradnji objekata savremene arhitekture otvorenih površina su višestruki; pored kvalitetnog i pouzdanog odvodnjavanja, ACO nudi dobro dizajnirana kreativna rešenja kvalitetne konstrukcije.

Široki program rešetki različitog dizajna u raznim bojama od različitih materijala – od livenog gvožđa, kompozitnog materijala, nerđajućeg ili pocinkovanog čelika; dozvoljava slobodu i kreativan prostor za projektovanje. Veliki izbor dizajniranih rešetki odgovaraju svim arhitektonskim zahtevima kada je reč o estetici, funkcionalnosti, nosivosti i sigurnosti. Druge opcije su šlic kanali ili izrada jedinstvenih rešenja po vašem zahtevu. **ACO Freestyle** rešetke dozvoljavaju individualni dizajn vidljivog dela rešetke. Inovativna tehnologija ACO proizvod-





nje i veliki broj različitih alata, dozvoljava projektantima da stvore sopstveni dizajn rešetke koji je u saglasnosti ili dodatno naglašava projektovanu površinu.

ACO Lightpoint i **ACO Eyeleds** uz pomoć svetala stavljaju akcenat na površine u arhitekturi otvorenih prostora. Primenujemo ih kako bismo naglasili javne prolaze i prilaze, čime unapređujemo dizajn i funkcionalnost javnih površina. Lepa i visokokvalitetna rešenja oživljavaju površine i naglašavaju posebne elemente u dizajnu. **ACO Slideline** je najnovije rešenje u familiji šlic kanala, predstavljajući sinergiju kanala koji neprimetno odvodnjavaju i svetla koje oplemenjuje prostor.

ACO KerbDrain je nova vrsta ivičnjaka sa ugrađenim kanalima za odvodnjavanje, koji je nastao sa idejom da objedini dve funkcije u jednom rešenju. KerbDrain ima odličan hidraulički protok kroz ceo sistem i predstavlja najpogodnije rešenje za odvodnjavanje puteva, saobraćajnica i parkirališta.

ACO Q-max je jedinstveni sistem koji obezbeđuje optimalno odvodnjavanje površinskih voda za široki spek-

tar infrastrukturnih, industrijskih i javnih objekata. Dizajniran je kao sistem visokih hidrauličkih kapaciteta koji zadovoljava sve klase opterećenja, a pri tom je lagan i kompaktan, kako bi ispunio zahteve za brzom i ekonomičnom ugradnjom.

Šaht poklopci su kritične tačke u svakoj urbanoj sredini. **ACO Uniface** poklopci za ispunu ostaju neopaženi i zadržavaju homogenost trotoara uz obezbeđenje udobnosti i sigurnosti za pešake i bicikliste.

Inovativna rešenja

ACO je posvećen kreiranju inovativnih sistemskih rešenja za odvodnjavanje sa različitih završnih površina vodeći računa pre svega o pouzdanom i kvalitetnom sistemu, koji zadovoljava sve složene zahteve savremenih prostora za odvodnjavanjem, ali isto tako i sve estetske, funkcionalne i bezbednosne zahteve savremenog društva.



ACO
građevinski elementi d.o.o.

Mala pruga 39a
11283 Beograd 135
Srbija

Tel: +381 11 41 41 580

Fax: +381 11 41 41 590

aco@aco.rs

www.aco.rs

VODA I SAOBRAĆAJNICE: OD POČETKA DO KRAJA!

Saobraćajnice predstavljaju ekstenzivne graditeljske poduhvate: spajaju udaljena mesta, premošćavaju ambise, krote geografske „scile i haribde“, savlađuju ogromne visinske razlike, i to sve brže. Ali su, nekako, uvek „u sukobu“ sa vodama: padavinama - kišom, snegom, maglom, vodama podzemnim i površinskim – povremenim ili stalnim, odnosno očekivanim i, često se dogodi, potpuno neočekivanim; izvorskim, protočnim, provirnim, jasno, i sa morima i okeanima ali se tada prikradaju u zalivima, rukavcima...

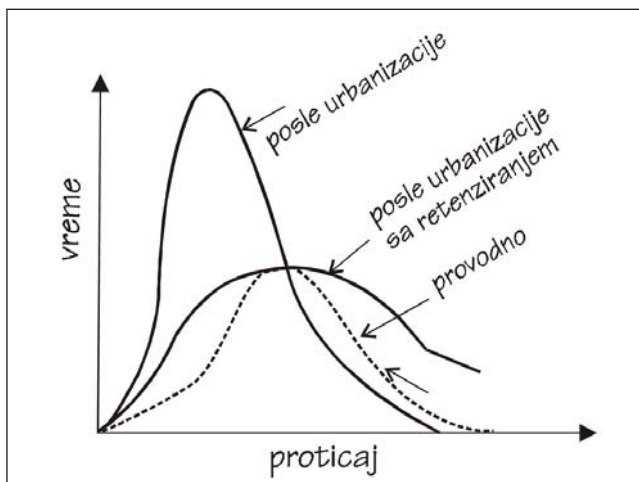
Pojavu vode, u bilo kom obliku treba poštovati. Uvek je pametnije, i pokazalo se, znatno ekonomičnije, pripremiti i prilagoditi karakteristike saobraćajnica na pojavu vode, s obzirom na snagu vode i potencijalno destruktivno dejstvo: nikako se ne sme zaboraviti kakve oblike i karakteristike voda može da ima na lokaciji od interesa, ili kakve se vode mogu sresti npr. na određenoj deonici autoputa.

U ovom radu ćemo se podsetiti na neizbežne činjenice o pojavi vode na saobraćajnici, pored, ispod, oko i u konstrukciji saobraćajnice, namerno ili ne. Takođe će se opisati najčešći „nesporazumi“ sa prirodom, preciznije sukobi sa vodom koje treba izbegavati po svaku cenu.

Činjenica od koje se ne može pobeći nikada, čak ni privremeno, je da se voda u nekom od oblika nalazi oko nas, u vazduhu, u zemljištu, u konstrukcijama ili na objektima - manje ili više, neizostavno. Saobraćajnice zato treba da budu planirane, projektovane i izgrađene da „govore sa vodom“, a ne da je prekomerno upijaju, izbegavaju, odbijaju... I tu se krije prva „velika tajna“: saobraćajnice moraju da budu pripremljene za prisustvo vode u svakom obliku zato što se efekti izgradnje objekata i sistema na vode ne mogu zanemariti: oni su nezaobilazni, i nikad rešivi ignorisanjem ili zaboravom.

Na slici 1. su šematski prikazani efekti izgradnje objekata i sistema, pa tako i saobraćajnica. S tim što se ovakvi efekti povećanja maksimuma oticaja dodatno uvećavaju kada se put nalazi u dolini reke i potoka i, u proseku, prati trasu vodotoka. Šta je najvažnije uočiti:

1. Znatno veći maksimum hidrograma, u odnosu na stanje pre izgradnje,
2. Znatno brže javljanje maksimuma oticaja, u odnosu na stanje pre izgradnje,
3. Znatno veća zapremina oticaja, u odnosu na stanje pre izgradnje!



Slika 1. Velike promene u površinskom oticaju padavina - voda, posle izgradnje u odnosu na stanje pre izgradnje saobraćajnica: brži - raniji, veći maksimum i zapremina oticaja

Postoje i drugi efekti, često nepovoljni i razorni, kao što su erozija, potkopavanje i sl.

Velike promene usled izgradnje autoputa

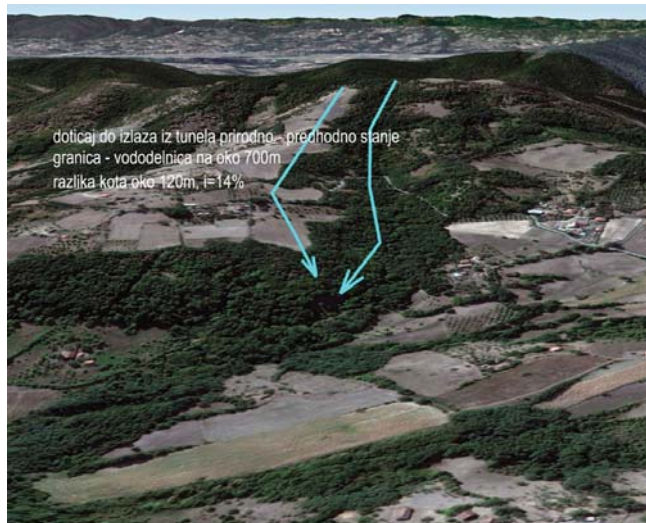
Primer izgradnje autoputa - koridora 11, tačnije deonica ispred tunela Šarani, poslužiće kao ilustracija za isticanje osnovnih principa koji se moraju imati u vidu kada se postavljaju trase, profili - poprečni i podužni, kao i svi objekti i gabariti kao što su tuneli, mostovi, propusti, kanali: otvoreni, zatvoreni, drenažni, podužni, poprečni; slivnici, slivnička i revizionarna okna, prelevi, ispusti, objekti za prečišćavanje oticaja - separatori, taložnici, filtracione jedinice, ispusti, koji se mogu svesti na sledeća dva (ali se razmatranja ne moraju ograničiti samo na dva) principa:

1. Detaljno - kompletno istraživanje: površine terena, tla, geologije, geomehanike i hidrogeologije, upoznavanje meteoroloških i hidroloških, kao i hidrografske karakteristika na širem okolnom terenu trase saobraćajnice, uključujući podzemne vode - prisustvo i izvore, pravce tečenja, mikro lokacije akumuliranja u tlu ili na terenu, bare... Takođe i sve puteve povremenih tokova, povremenih izvora, jaruga, vododerina, tragove velikih voda... Naravno, treba razgovarati sa lokalnim stanovništvom...

2. Sveobuhvatno tehničko rešenje zaštite saobraćajnice od podzemnih i površinskih voda, u svim oblicima, i u svim fazama izgradnje objekata, bilo da su privremeni ili stalni, sporedni i glavni. Dakle, privremena ili parcijalna rešenja, često ekonomska i zato lakša za „odobranje“, predstavljaju zamku za neiskusne ili „mamac“ za lake investitore.

Umesto da se strogo drže ova dva principa, mnogi su skloni da grade polovične, nedovršene i „jeftine“ projekte (naročito prema Zakonu o javnim nabavkama, da bi bili na strani zaštite Srbije od...) bez istražnih radova (!), čija realizacija - izgradnja, u stvari, pre ili kasnije, prouzrokuje ogromne nepotrebne troškove, znatno veće nego da je mnogo manje sredstava - novca i vremena uloženo u pripreme radove i istraživanja. Odgovorna je priroda, ili... !?

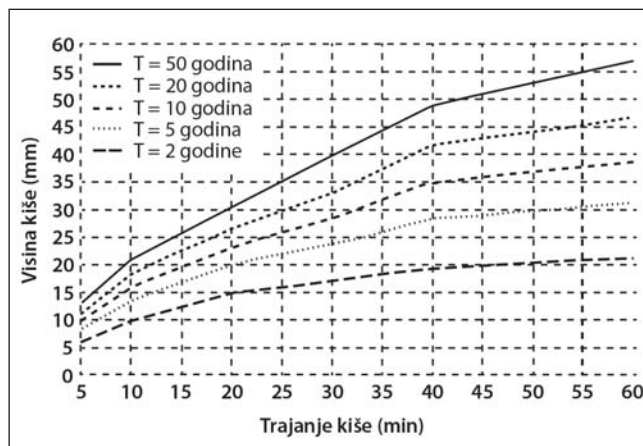
Ovde se prikazuju efekti izgradnje autoputa, tačnije tunela Šarani. Počinje se od prikaza prirodnog terena i skiciranog približnog prirodnog površinskog tečenja kada se padavine jave i otiču niz najveći nagib pojedinih površina, kako je prikazano na slici 2.



Slika 2. Predeo na kome se gradi autoput i ulazak u tunel Šarani sa prirodnim putevima površinskog oticaja pri pojavi padavina ka budućem tunelu

Parametri proračuna plitkog površinskog tečenja na padini su hrapavost terena u prirodnom stanju, koeficijenti oticaja ili CN vrednosti radi proračuna količine vode koja se od padavina nađe u površinskom toku, dužina toka po najvećem nagibu i podužni nagibi pojedinih deonica, kao na slici 2. Za pomenuti predeo daju se srednje vrednosti parametara neophodne za proračune: zavisnosti intenziteta (visine) kiše od trajanja i propisane verovatnoće pojave (povratnog perioda): za ove saobraćajnice 10% ili 10 godina; videti sliku 3. (Despotović, 2009).

Na slici 2. su prikazani navedeni parametri oticaja, a može se sa velikom sigurnošću pretpostaviti da je koeficijent oticaja na



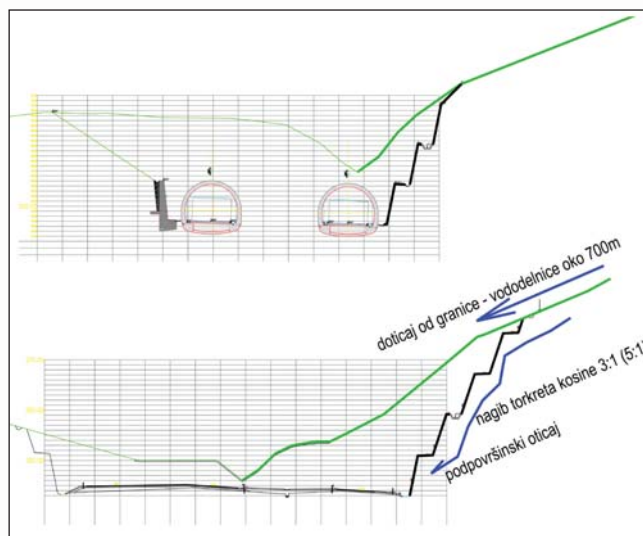
Slika 3. Primer zavisnosti visine kiše od trajanja padavina i povratnog perioda

prirodnim terenima kao što je na slici između 0.15 do 0.20, a da je brzina tečenja na takvom nagibu od oko 14%, od 0.2 m/s do oko 0.5 m/s za izuzetno veliki intenzitet kiše i padavine dužeg trajanja. Dalje se može proceniti da je vreme koncentracije za dva skicirana pravca između 35 i 45 minuta. Za proračun oticaja se izaberu padavine trajanja 40 minuta i srednje linije za 10%, sa slike 3, koje su 35 mm ili 0.9 mm/min.

Na slici 4. je prikazano stanje - površina, situacija i profili obrađenih padina, i to nepropusnim slojevima betona, dakle nepropusnim površinama čiji je koeficijent oticaja oko 0.9 ili čak 1 zbog vrlo velikih nagiba od oko 70%. Poređenjem koeficijenata oticaja može se zaključiti da će po izgradnji zidova površinski oticaj za približno iste kiše biti veći oko 6 puta (0.9 / 0.15).

Međutim, stvari se dalje usložnjavaju, tačnije uvećavaju jer će nagib nepropusnih zidova biti oko 70% umesto terena od 14%, što je 5 puta veće. Dalje se moramo osvrnuti na površinsku brzinu tečenja koja će biti između 1 m/s i 1.5 m/s, pa će vreme oticaja na istoj putanji od oko 700 m biti oko 10 minuta, što očitavanjem sa slike 3. daje merodavnu visinu kiše od 15 mm ili 1.5 mm/min. To je oko 1.8 puta veći intenzitet kiše.

Da zaključimo: koeficijent oticaja je oko 6 puta veći dok je oko 1.8 puta veći intenzitet merodavne kiše, što daje oko 11 puta veći maksimalni proticaj hidrograma oticaja - videti sli-



Slika 4. Poprečni presek padine u prirodnom stanju i posle površinske obrade torkretom, sa elementima o kojima se govori kod analize promena hidrograma oticaja ka tunelu

ku 1. na nizvodnom kraju skiciranog podsliva, što nikako nije zanemarljivo.

Podsećanja radi, ako je zaštita od površinskih voda proračunata na bazi nepouzdatih i provizornih podataka, kao što je često slučaj, nemali problemi se spremaju, i zasigurno će plaviti kanale, ispunjavati cevi mnogo više nego što možemo da zamislimo, ili bar 10-ak puta više nego kada se računalo za prirodne uslove!

Šta je sa podzemnim vodama?

Podzemne vode se prilagođavaju površinskoj obradi – cementiranju kosina i padina, na dva načina, i to: smanjiće se količina podzemnih voda (jer znatno više padavina otiče površinski), mnogo brže tako da neće doći do prirodne infiltracije vode u podzemlje, ali, ovakva površinska obrada padina i kosina bitno utiče i menja puteve površinskih tokova. Ukoliko se i u podzemlju postavljaju prepreke, kao što su ankeri, zatege, podgrade i sl, voda pronalazi put i na svaki način mora da se oslobodi pritiska zidova na tlo, odnosno uspostavlja se reakcija na zidove. Drugim rečima, ako se između zidova i tla ne omogući relaksacija pritiska drenažnim zasipima sa ispuštima, čak i za male visine i nevelike zapremine, onda zidovi bivaju brane - prepreke i tako postaju „meta“ hidrostatičkih sila, uglavnom horizontalnih, ali ne obavezno samo horizontalnih što zavisi od kombinacije potpornih zidova, elemenata saobraćajnica i sl.

Najčešće su i najnepovoljnije kombinacije delimično rešenih polu-sistema kanalisanja i odvodnjavanja površinskih i podzemnih voda kada se efekti i uticaji na konstrukcije nesrećno (i neočekivano) superponiraju, kao na primer kada površinski oticaj nekontrolisano otiče iza zidova ili preko zidova, kao što je prikazan slučaj na slikama 5 i 6.



Slika 5. Izgled torkretiranog zida u fazi izgradnje

Zaključak

Poštovanje navedenih osnovnih principa (Detaljno - kompletno istraživanje terena i tla i Sveobuhvatno tehničko rešenje zaštite saobraćajnice od voda), jedini je pravi put za izbegavanje ili bitno smanjenje problema koji su kod izgradnje saobraćajnica povezani sa vodom, površinskom ili podzemnom. Izučavanja u domenu meteorologije, hidrologije, geomehanike, hidrogeologije ne mogu biti zamenjena satelitskim snimcima, osim samo kao gruba procena, sa realnim odstupanjima koja idu i do čak 50%. ■

Kanalisanje kišnih voda, J. Despotović, 2009, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu

Slika 6. Nedovršeni poslovi na konsolidaciji padine obrađene torkretom



index

Construction Systems and Products

PRODUCTS AND SYSTEM FOR ROADS AND RAILWAY WORKS

*PROIZVODI I SISTEMI
ZA PUTEVE I ŽELEZNICE*



**REINFORCEMENT AND
WATERPROOFING OF ROAD ASPHALT**

*OJAČANJE I HIDROIZOLACIJA
DRUMSKOG ASFALTA*



**UNDER ASPHALT WATERPROOFING
FOR BRIDGES AND VIADUCTS**

*HIDROIZOLACIJA ISPOD ASFALTA
NA MOSTOVIMA I VIJADUKTIMA*



**FOR HIGH SPEED RAILWAYS BRIDGE
DECKS - TAV**

*HIDROIZOLACIJA ISPOD ASFALTA
NA MOSTOVIMA ZA PRUGE
VELIKIH BRZINA - TAV*



**WATERPROOFING
OF TUNNELS**

*HIDROIZOLACIJA
TUNELA*

kovex

SPOJ NAUKE, ISKUSTVA I KVALITETA

Sada već daleke 2004. godine, inženjeri iz različitih zemalja – Kanade, Slovenije i Jugoslavije – sa različitim iskustvima, ali sa sličnim idejama o zajedničkom poduhvatu, osnovali su moderno orijentisano preduzeće na bazi savremenih naučnih znanja i preduzetništva.

Osnovan je **CEntarKI**(Quality – Ki)**BEO**, komplementaran sa delatnošću Instituta za ekološki inženjering iz Slovenije. Namera je bila da CEKIBEO prenese u Srbiju slovenačko iskustvo u projektovanju, izgradnji i puštanju u rad postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u gradu Mariboru.

Takvo iskustvo stečeno u analizama i modeliranju opšteg kanalizacionog sistema Maribora, došlo je do punog izražaja i u drugim projektima sistema za kanalisanje upotrebljenih voda u Bijeljini, naseljima u Beogradu, u Bajinoj Bašti, u Požarevcu. Takođe i u projektima sistema za kanalisanje kišnih voda u

Podgorici, Bijeljini, na autoputevima, i najviše na mostovima i saobraćajnim petljama, kao što su Gazela, most kod TENT-a u Obrenovcu, na obilaznici kod Ostružnice, pri nostrifikaciji dela projekta odvodnjavanja mosta na Adi i dr.

Od početka je cela ideja bila podržana naučnim radom, za šta su bili odgovorni stručnjaci, doktori nauka, Uroš Krajnc i Jovan Despotović. Organizovani pristup svim angažmanima imao je podršku trećeg člana ove grupe, a to je bio inž. Željko Blažeka, koji je bio nosilac ideja i starao se o saradnji i aktivnostima firme, na čijem je čelu čovek sa velikim iskustvom, direktor Petar Dulić, d.i.g.

Na web prezentaciji preduzeća se mogu naći brojne informacije o iskustvu u projektovanju, nadzoru i drugim aktivnostima firme Cekibeo, a izdvajamo karakteristične reference za saobraćajnice i mostove.

Kraći izbor iz liste projekata sistema zaštite saobraćajnica i mostova od plavljenja, zahvatanja površinskog toka, prečišćavanja i infiltriranja prečišćenih voda:

Most Gazela

Glavni - Izvođački projekat odvodnjavanja mosta preko reke Save na deonici autoputa E-75 kroz Beograd, sa prečišćavanjem vode i infiltriranjem

Period: oktobar 2006 - septembar 2007.

Lokacija: Beograd, Srbija

Investitor: MOSTPROJEKT a.d.

Odgovorni projektanti:

Prof. dr Jovan Despotović, d.i.g, Zoran Jovanović, d.i.g.

Projekat odvodnjavanja kišnih voda sa mosta i sa prilaznih saobraćajnih konstrukcija deo je projekta rekonstrukcije mosta Gazela. Projekat je obuhvatao betonsku konstrukciju mosta sa leve i desne strane reke Save, čeličnu konstrukciju iznad reke Save, dve betonske rampe na levoj obali na komunikaciji mosta sa ulicom Milentija Popovića (mostovski deo, do spojnice), dve betonske rampe na desnoj obali kao komunikacija sa Savskom ulicom, sve betonske mostovske konstrukcije na potezima Kneza Miloša - Autoput, Autoput - Kneza Miloša, Autoput - Bulevar Mira i Bulevar Mira (Rudo) - Autoput, kao i deo Kneza Miloša kao mostovske konstrukcije iznad Autoputa i deo tramvajskog mosta kod Savske ulice.

Na desnoj obali kanalisane kišne vode se upuštaju u postojeću gradsku kanalizaciju a manji deo se infiltrira ispod mosta u priobalje Save posle filtriranja. Na levoj obali je projektovan sistem sa retenzijom, filtarskim objektom i infiltracionim cevima. Projektno rešenje je u saglasnosti sa domaćom regulativom, preporukama o zaštiti životne sredine, kao i uslovima evakuacije voda, propisanim od nadležnih institucija, uz poboljšanje podzemnih voda u priobalju u maniru savremenih tehničkih rešenja tzv. „rainfall harvesting“ (žetva padavina).

Na slici 2 su prikazani elementi i građevine opisanog sistema na levoj obali Save ispod mosta Gazela.



Slika 1. Most Gazela i saobraćajne petlje za povezivanje mosta i gradskih saobraćajnica na desnoj obali Save i ulice Kneza Miloša, Savske ulice i prikazanih rampi

Pod rukovodstvom preduzeća „Mostprojekt“ iz Beograda, CEKIBEO je učestvovao u projektantskom nadzoru tokom izvođenja rekonstrukcije mosta i kompletnog sistema kanalizacije i prečišćavanja kanalizovanih kišnih voda, u periodu od 2010 - 2013.

Pored mosta Gazela, u kompaniji Cekibeo urađeni su projekti odvodnjavanja sa mosta kod TENT-a u Obrenovcu, nostrifikacija dela projekta odvodnjavanja mosta na Savi kod Ade, a u toku je izrada Izvođačkih projekata odvodnjavanja sa mosta i dela autoputa kod Ostružnice.



Slika 2. Filtrirana voda (Stormfilteri - levo) se izliva u betonsku retenziju (desno) radi ublažavanja maksimalnih oticaja pre infiltriranja u zemljište ispod retenzije i priobalje reke Save kao izvorište

Most na Savi (Ada)

Nostrifikacija projekta odvodnjavanja kolovoza mosta na Savi kod Ade Ciganlije, samo za deo sistema na glavnom rasponu mosta, bez ispusta

Period: decembar 2010.

Lokacija: Beograd, Srbija

Investitor: Ponting, Maribor a.d.

Odgovorni projektant: Vladimir Tojagić, d.i.g.



Most preko Save na donjem špicu Ade Ciganlije je sastavni deo saobraćajnice Unutrašnji magistralni prsten (UMP) čija je ukupna dužina 17,5 km. Most se nalazi na stacionažama (osovina stubova) od km 5+736 - osa 1 (novobeogradska strana Save) do km 6+700 - osa 8 (beogradska strana Save). Dužina mosta između ovih osovina iznosi 964,0 m. Ukupna širina mosta je 45,04 m.

Ovaj projekat nostrifikacije je obuhvatio samo deo sistema odvodnjavanja ovog mosta, i velika je šteta što nije nostrifikovano



van kompletan sistem odvodnjavanja, uključujući sve slivnike, slivničke veze, lateralne i podužne cevi, ispuste i taložnike.

Koridor 11

Preduzeće CEKIBEO d. o. o. je imenovano za građevinski nadzor na izgradnji hidrauličkih konstrukcija na Koridoru 11, u okviru angažmana preduzeća Mostprojekt. Dugogodišnja uspešna saradnja ovih društava, koja je razvijena kroz saradnju na projektovanju odvodnjavanja drumskih mostova Gazela u Beogradu, Mosta u Obrenovcu i drugih važnih konstrukcija te vrste, dovela je do angažmana u Službi nadzora na izgradnji projekata odvodnjavanja, regulacije i zaštite od voda na Koridoru 11.

Koridor 10

Opravdanost izgradnje saobraćajnice Koridor 10, kao puta koji povezuje Evropu sa Bliskim Istokom i dalje sa Kinom, Indijom i drugim velikim i važnim zemljama je značajna, a naše učešće u toj izgradnji - razlog za zadovoljstvo. Obaveza kompanije Integral Inženjering a. d. iz Republike Srpske, kao izvođača,

čija je da na osnovu nekompletnog Glavnog projekta tog puta pripremi Izvođačke hidrotehničke projekte za pojedine deonice tog važnog koridora, posebno onih koje se provlače kroz planinski deo i klisure Južne Morave i pritoka na jugu Srbije. U tom smislu, Integral Inženjering je angažovao CEKIBEO d. o. o. kao projektanta – podizvođača na ovom projektu.

Preduzeće CEKIBEO je postalo uspešno na konkursima na izradi složenih delova izvođačkih i glavnih projekata, pa je godinama angažovano na projektima takvog tipa. Iskustvo koje smo koristili u ovom i sličnim poslovima pokazalo se kao konkurentno, kako u pogledu cena, tako i u pogledu vremena isporuke projekata, na zadovoljstvo investitora.

Verujemo da će neka od primenjenih rešenja ostati trajni znaci savremenih inženjerskih dostignuća za buduće poduhvate u našoj zemlji.

CEKIBEO d.o.o.

Zahumska 26

Beograd, Srbija

Tel. +381 11 2403 829

cekibeo.doo@sbb.rs

www.cekibeo.rs



**LJEVANOŽELJEZNI
POKLOPCI I
REŠETKE**

ZAJEDNO DO VAŠEG USPEHA

Razvijeno i proizvedeno
u Sloveniji



TRADICIJA
od 1954 godine



650
zaposlenih



200 TONA
mesečna zaliha poklopaca i rešetki



35.000 TONA
ljevanog željeza godišnje



37.000 KOMADA / 1.200 TONA
prodaja poklopaca i rešetki u 2016 godini

livar
industries

EKONOMSKI ASPEKTI UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE U OBLASTI SAOBRAĆAJNICA



Piše:

dr Igor Jokanović, dipl. građ. inž

vanredni profesor
Univerzitet u Novom Sadu,
Građevinski fakultet, Subotica

Dobro upravljanje zaštitom, odnosno uticajima na životnu sredinu predstavlja u stvari dobru ekonomiju. Posmatrajući sa poslovnog stanovišta, jednostavnim rečnikom, upravljanje zaštitom životne sredine podrazumeva postupak ispravnog utroška finansijskih sredstava radi zaštite i unapređenja životne sredine, tako da se u narednom finansijskom ciklusu, odnosno budžetskoj godini, dobiju nova sredstva kojima će se raspolagati radi ostvarivanja dobrobiti po životnu sredinu. Samim tim se i proces upravljanja zaštitom životne sredine u oblasti saobraćajnica može smatrati podsistemom opšteg sistema upravljanja infrastrukturnim kapitalom (*asset management system*).

Usmeravanje finansijskih sredstava na zaštitu i unapređenje životne sredine je profitabilna investiciona operacija, pošto pomaže u zaštiti, racionalnoj eksploataciji i konzerviranju resursa i aspekata životne sredine na održiv način. Sa druge strane, usmeravanje finansijskih sredstava u popravku prouzrokovanih šteta nije racionalno, pošto bi se isti fondovi mogli bolje iskoristiti radi zaštite ili konzerviranja resursa i aspekata životne sredine i promovisanja proizvodnih aktivnosti.

Bez namere da se značajnije ulazi u finansijsko-ekonomske analize i vrednovanje troškova i koristi od zaštite životne sredine, u nastavku se prikazuju osnovni ekonomski aspekti upravljanja zaštitom životne sredine i određena zapažanja vezana za neophodnost značajnijeg proučavanja troškova koji se ostvaruju u saobraćaju, kao i primenu ekonomskih instrumenata u funkciji ostvarivanja ciljeva zaštite i unapređenja životne sredine.

Troškovi zaštite i unapređenja životne sredine

Troškovi povezani sa životnom sredinom predstavljaju kategoriju rashoda organizacije koja se pojavljuje usled potrebe za sprečavanjem štetnih uticaja, kao i za sanacijom šteta koje su se pojavile u životnoj sredini, kao posledice aktivnosti te organizacije.

Kroz analizu životnog ciklusa saobraćajnice jasno se može utvrditi da se glavni uticaji na životnu sredinu javljaju tokom eksploatacije, a u manjoj meri prilikom izgradnje saobraćajnice, kada su uticaji uglavnom privremenog karaktera. Naravno, značajno ugrožavanje životne sredine se odvija i tokom izgradnje saobraćajnice, naročito u domenu zauzimanja zemljišta i promene njegove namene, uticaja na pojedine ekosisteme, kao i unošenja određenih društvenih uticaja u sredine koje se nalaze duž tih saobraćajnica. Pri tome je veoma indikativno da se većina nepovoljnih uticaja eksploatacije saobraćajnice pojavljuje kao posledica određenih aktivnosti na koje inženjeri projektanti i agencije za upravljanje infrastrukturom ne mogu uticati i kontrolisati ih. To je naročito očigledno kod emisije izduvnih gasova vozila ili načina korišćenja prevoznih sredstava (vrsta i popunjenost kapaciteta). Takođe, poznato je i da se najviše može uraditi, u smislu zaštite i unapređenja životne sredine, tokom faza planiranja i projektovanja, pravilnim izborom koridora, osovine i elemenata saobraćajnice, kao i odgovarajućih mera zaštite, ako je to potrebno. U skladu sa tim, logično je troškove povezane sa životnom sredinom razvrstati u četiri osnovne grupe:

1 Troškovi kod planiranja i projektovanja (izrada planske i projektne dokumentacije, sa dokumentacijom o proceni uticaja na životnu sredinu, izdavanje ekološke i građevinske do-

zvole). Ovi troškovi se mogu kretati u opsegu 3-10% od vrednosti izrade projektne dokumentacije, dok u ekstremnim slučajevima mogu dostići i 20-25% ovih troškova, ili kada se to prevede na investicionu vrednost projekta, 0,2-0,5% u većini slučajeva, sa izuzecima od preko 1%;

2 Troškovi kod izgradnje (eksprijacija zemljišta, realizacija tehničkih mera zaštite životne sredine, kompenzacije, izdavanje upotrebne dozvole), koji u normalnim okolnostima mogu biti 3-5% od investicione vrednosti projekta. U gusto naseljenim oblastima ili osetljivim lokacijama mogu dostići vrednosti od 15%, pa čak i 30% od vrednosti investicije, kada se na vreme ne provedu određene procene o uticajima na životnu sredinu;

3 Troškovi kod eksploatacije i održavanja (održavanje tehničkih mera zaštite, realizacija novih ili dopunskih tehničkih mera zaštite životne sredine koje nisu bile predviđene prilikom građenja, direktna ulaganja u uređenje okruženja saobraćajnica, skriveni troškovi obuhvaćeni u aktivnostima koje nisu direktno povezane sa zaštitom životne sredine, već se prvenstveno odnose na obezbeđenje funkcije i produženja životnog veka saobraćajnice, kao što su: održavanje sistema za odvodnjavanje, sanacija nestabilnih kosina, signalizacija i dr, a delimično doprinose kvalitetu životne sredine). Međutim, ne postoje dostupni podaci o visini ovih troškova pošto se o njima veoma retko vodi pojedinačna evidencija kod agencija za upravljanje infrastrukturom;

4 Eksterni troškovi saobraćaja (troškovi nastali kao posledica odvijanja saobraćaja, a odražavaju se u drugim oblastima ljudskog života i rada, kao što su troškovi saobraćajnih udesa, emisije zagađenja, uticaja buke i dr, ali koji nisu direktno nastali od aktivnosti kojima upravlja agencija za upravljanje infrastrukturom). Na nivou Evrope eksterni troškovi saobraćaja se kreću u rasponu 4-5% bruto domaćeg proizvoda već duži niz godina, odnosno u ukupnom iznosu više od 500 milijardi EUR. Pri tome na drumski saobraćaj otpada oko 93%, dok je transport roba zastupljen sa oko 27% u strukturi troškova.

U praksi, računovodstveni sistemi ne razlikuju informacije povezane sa životnom sredinom od ostalih vrsta finansijskih podataka. Proces diferencijacije



može otpočeti sa istraživanjem troškova u postojećim računovodstvenim sistemima. Potrebno je identifikovati sve troškove koji se tiču životne sredine, kao što su troškovi deponovanja, zaštite od buke, prečišćavanje voda i dr. Ovi podaci pružaju preliminarnu informaciju o veličini dela ukupnih troškova povezanih sa životnom sredinom i grubu procenu koliko se sredstava može sačuvati boljim učinkom poslovanja u pogledu kontrole uticaja na životnu sredinu. Ovakav način praćenja sredstava se može uspostaviti tek nakon uvođenja sistema za upravljanje zaštitom životne sredine (*Environmental Management System-EMS*) u agenciju za upravljanje infrastrukturom i definisanja zaduženja o praćenju finansijskih podataka o troškovima povezanim sa životnom sredinom za zaposlene u sektorima za finansijsko-ekonomske poslove i za životnu sredinu. Na taj način bilo bi moguće pratiti količinu sredstava



koja se izdvajaju u okviru prve tri grupe, dok bi razmatranje i upravljanje eksternim troškovima zahtevalo detaljnije analize kojima bi trebalo da se bave druge institucije kao što su npr. ministarstvo saobraćaja i veza, ministarstvo za pro-

storno planiranje i ekologiju, ekonomski instituti, istraživačke organizacije i sl.

Prve tri grupe troškova se definišu kao interni troškovi organizacije, dakle podmiruje ih organizacija, u ovom slučaju agencija za upravljanje infrastrukturom. Interni troškovi se drugačije mogu podeliti i na:

- direktne troškove (izrada dokumentacije, zadovoljavanje propisa, ekološke dozvole, tehničke mere zaštite, sanacije, praćenje stanja i izveštavanje) i
- nepredvidive troškove (nesigurnost buduće sanacije i kompenzacionih troškova, rizik zbog mogućih promena u regulativi, ugled organizacije, odnos sa investitorima, izvođačima i dobavljačima).

Kada se razmatraju troškovi zaštite i unapređenja životne sredine, treba naglasiti da u zemljama zapadne Evrope ili SAD, gde postoji višegodišnja praksa analize uticaja tokom faza planiranja i projektovanja, troškovi rastu u veoma maloj meri tokom formalizacije proceduralnih koraka, dok su povećanja znatna u državama u kojima su te obaveze nastale u poslednjih dvadesetak godina, kakav je slučaj sa praktično svim zemljama u regionu. U tom slučaju veoma često se dešava da

se javljaju veliki problemi kod prihvatanja proučavanja vezanih za životnu sredinu i same primene tehničkih mera zaštite u početnom periodu, kada će praktično i do 25% (ekstremno čak i do 50%) investicije biti uloženo u zaštitu

životne sredine uz nemogućnost jasnog predstavljanja koristi od utroška tih sredstava. Jedino rešenje u tom smislu je striktno pridržavanje regulatornih odredbi i onemogućavanje rešenja koja bi se ostvarila na račun smanjenja kvaliteta životne sredine.

Kada se govori o troškovima tokom eksploatacije i održavanja saobraćajnica, realizacija planova upravljanja zaštitom životne sredine (*Environmental Management Plan-EMP*) može u određenoj meri prouzrokovati povećanje cena radova održavanja zbog specifičnih zahteva, ali se retko vodi posebna evidencija ovih troškova. Za Švajcarsku, na primer,

Korišćenje trajnijih materijala ili boljih metoda rada je takođe ulaganje u životnu sredinu, imajući u vidu da smanjuje potrebu za radovima održavanja i popravki. Istovremeno realizuje se i poboljšanje kvaliteta i zaštita životne sredine, korišćenjem povoljnijih materijala ili metodama rada koje imaju manje emisije ili količine otpada.

postoji podatak da je za čišćenje taložnika, crpki i retenzija za otpadne vode sa kolovoza potrebno izdvojiti oko 7-10% ukupne sume za održavanje puteva na godišnjem nivou. Međutim, povećanje investicija u odnosu na zahteve zaštite životne sredine se, kao što je već rečeno, ne može precizno odrediti.

Za organizaciju koja se odluči za razvoj i uspostavljanje EMS, troškovi obuhvataju i sledećih pet komponenti, koje se takođe mogu svrstati u kategoriju internih troškova:

- vreme osoblja uključenog u razvoj, uspostavljanje i održavanje sistema (na godišnjem nivou troškovi iznose oko 150-250.000 EUR, zavisno od obima rada i delom od količine infrastrukture);
- obuka zaposlenih i rukovodilaca (5-10.000 EUR na godišnjem nivou, u zavisnosti od broja zaposlenih koji bi pohađali obuku i od lokacije održavanja);
- honorari konsultanata, ako se koristi njihova pomoć za uspostavljanje podistema (25-50.000 EUR, čime je obuhvaćena početna procena stanja, modeliranje, priprema dokumentacije i realizacija sistema);

- izveštavanje o učinku na kontrolu uticaja na životnu sredinu (nekoliko hiljada do preko stotinu hiljada EUR na godišnjem nivou, u zavisnosti da li se priprema zbirni izveštaj ili pojedinačni izveštaji po projektima);
- plaćanje ISO registracije, ako se sistem želi registrovati, odnosno periodično verifikovati ispred neke od organizacija za registraciju i verifikaciju (troškovi registracije iznose oko 10.000 EUR, dok su troškovi proveravanja na godišnjem nivou oko 5.000 EUR).

Koristi od zaštite i unapređenja životne sredine

Koristi povezane sa aspektima životne sredine, kao i druge vrste koristi od saobraćaja i saobraćajnih objekata, ne mogu se relativno jednostavno definisati i odrediti, kao što je to slučaj sa troškovima. Imajući u vidu da je u mnogim slučajevima teško, a neretko i nemoguće, ostvariti monetarnu kvantifikaciju dobrobiti koja se ostvaruje obezbeđenjem npr. čistog vazduha, očuvanjem resursa ili smanjenjem buke, praktično rešenje za iskazivanje koristi od zaštite i unapređenja životne sredine je ustvari analiza slučaja bez utroška ovih sredstava. Na taj način bi se mogla iskazati većina negativnih efekata i odrediti stepen degradacije kvaliteta životne sredine.

Dakle, korist povezana sa aspektima životne sredine bi se mogla definisati kao stepen povećanja ili održanja kvaliteta životne sredine u odnosu na utrošena sredstva kroz primenu mera zaštite i unapređenja životne sredine i funkcionisanje EMS.

Pošto je teško definisati novčani ekvivalent ovakve koristi, iznose se samo kvalitativne koristi koje proizilaze iz pravilnog organizovanja i upravljanja zaštitom životne sredine tokom životnog ciklusa saobraćajnica. Kompletan proces doprinosi u sledećim elementima:

- sistematičnost identifikacije i kontrole ključnih uticaja na životnu sredinu;
- kvalitativno povećanje standarda mera za ublažavanje negativnih uticaja, u odnosu na stanje kada se ne bi identifikovali negativni uticaji i primenjivali samo osnovni elementi profila saobraćajnica;
- smanjenje ili izbegavanje negativnih uticaja na životnu sredinu;
- bolji okvir za pripremanje ugovorne dokumentacije za izvođenje radova, kao i elemenata za definisanje uslova za održavanje i eksploataciju saobraćajnica;
- realniji okvir za donošenje odluka u smislu korišćenja kriterijuma životne sredine, a ne samo ekonomskih parametara za odlučivanje;
- dostupnost sredstava za ulaganja u druge projekte ili mere zaštite i unapređenja životne sredine na drugim lokacijama;
- povećanje ugleda i kredibiliteta agencija za upravljanje infrastrukturom, što je pokazatelj kome je izuzetno teško dodeliti bilo kakav pokazatelj koristi.



Određeni pokazatelji koristi, mogu se izvući iz okvirnih podataka za eksterne troškove saobraćaja. Količina od više od 450 milijardi EUR koja se povezuje sa sektorom puteva prevazilazi sredstva koja se odvajaju za investiranje u putnu mrežu, odnosno održavanje postojeće mreže puteva. Pošto ovi procenjeni troškovi obuhvataju posledice saobraćajnih udesa, buke i zagađenja generalno, sasvim je jasno koliko sredstava se gubi na godišnjem nivou, a u druge svrhe bi se mogla veoma dobro iskoristiti. Kao prvo i osnovno, sredstva bi se mogla iskoristiti za primenu tehničkih mera zaštite od ovih oblika ugrožavanja životne sredine i poboljšanje bezbednosti saobraćaja, odnosno smanjenja broja i ozbiljnosti saobraćajnih udesa i rizika nastanka istih. Dalje bi se moglo analizirati i korišćenje radi stvaranja odgovarajućih uslova za odvijanje saobraćaja, odnosno ulaganja u održavanje puteva i rehabilitacije/rekonstrukcije pojedinih putnih pravaca, kao i ulaganja u stvaranje boljih uslova eksploatacije puteva i vozni sredstava, kroz različita istraživanja, organizacione mere i dr. Nesumnjivo je da se jedan deo sredstava ne bi ni pojavio u obračunu eksternih troškova, imajući u vidu da se ne bi pojavili dodatni izdaci kod vlasnika vozila, prevoznika robe i putnika ili privrednika zbog smanjenje efikasnosti proizvodnje.

Problemi upoređenja troškova i koristi

Kada se razmatra zaštita i unapređenje životne sredine i uspostavljanje EMS, nemoguće je dati opšti odgovor o veličini troškova i koristi pošto se svaki model upravljanja, odnosno sistem realizuje za jedinstvenu organizaciju i deluje u različitim uslovima. Za svaku situaciju, pre uspostavljanja sistema, treba provesti analizu potencijalnih troškova i koristi da bi se pokazala veličina ekonomskog povrata sredstava.

Prilikom procene neke od razvojnih aktivnosti, poznato je jedinstveno pravilo: društvena i ekonomska korist aktivnosti treba da bude veća od njenih troškova. Za razliku od aktivnosti koje

kao svoj krajnji rezultat imaju proizvod koji se može plasirati na tržište i ostvariti određen prihod, te na taj način vrednovati da li se postiže korist od prodaje zdravog proizvoda, agencije za upravljanje infrastrukturom nemaju kao krajnji rezultat svojih aktivnosti takav proizvod, već obavljaju uslužnu delatnost, odnosno infrastrukturnu podršku za druge privredne grane. Kada se tome doda i teškoća u monetarnoj kvantifikaciji troškova prouzrokovanih ugrožavanjem životne sredine, odnosno koristi od zaštite i unapređenja životne sredine, imajući u vidu da se opravdanost investicija u većini slučajeva prikazuje kroz novčani ekvivalent, postaje jasno da je veoma teško provesti detaljnu kvantifikaciju



aktivnosti upravljanja zaštitom životne sredine od strane agencija za upravljanje infrastrukturom, i tako doći do sigurnih ekonomskih veličina. Veoma je komplikovano, npr. kvantifikovati koštanje uništavanja resursa, erozije tla ili zdravlja populacije ili dobiti od čistog vazduha i vode, zaštite ugroženih vrsta, poboljšanja zdravlja populacije i zaštite ozonskog omotača.

Troškovi kontrole i upravljanja uticajima na životnu sredinu se ne mogu posmatrati odvojeno od koristi koju donose ako se uticaji izbegnu, odnosno

unapredi kvalitet životne sredine. Drugim rečima, da bi se odredilo da li se ti troškovi isplate, trebalo bi definisati i analizirati fiktivni slučaj kada se ovi troškovi ne bi ostvarili.

Tokom nekog projekta procene uticaja na životnu sredinu, postoji više načina rešavanja problema. Izbegavanje problema korekcijom ili izmeštanjem projekta je jedna od alternativa, koja praktično ne prouzrokuje nikakve vidljive troškove. Ublažavanje i eliminacija uticaja su druga dva načina rešavanja problema koja su, iako imaju poznatu vrednost, sasvim različita u odnosu na to da li predstavljaju korist ili trošak projekta. Razlika zavisi od toga da li će posledice biti takve da je kvalitet životne sredine manji nego u

slučaju kada projekat nije izveden, kao što je slučaj kada se koristi samo ublažavanje uticaja.

U slučaju ublažavanja uticaja treba razlikovati troškove investicije i troškove eksploatacije mera zaštite koje se koriste za smanjenje uticaja, i više cene projekta usled prilagođavanja zahtevima. Troškovi ublažavanja predstavljaju neto troškove projekta. Kod eliminacije uticaja odnosno unapređenja životne sredine, govori se o poznatim troškovima koji se koriste radi eliminacije negativnih uticaja koji su postojali pre izvođenja projekta. Ovi troškovi predstavljaju neto korist projekta.

Takođe, postoje i troškovi koji se tumače kao troškovi zaštite životne sredine, ali to zapravo nisu. Oni su izraženi kroz mere i postupke koji bi svakako bili preduzeti pošto doprinose funkcionisanju projekta,

Investicije koje se ulažu u zaštitu i unapređenje životne sredine u sektoru saobraćaja su najčešće samo komponente određenih projekata, pri čemu je njihova svrha ublažavanje negativnih uticaja od projekta ili poboljšanje kvaliteta životne sredine povezano sa određenim putem, aerodromom ili deonicom železničke pruge.

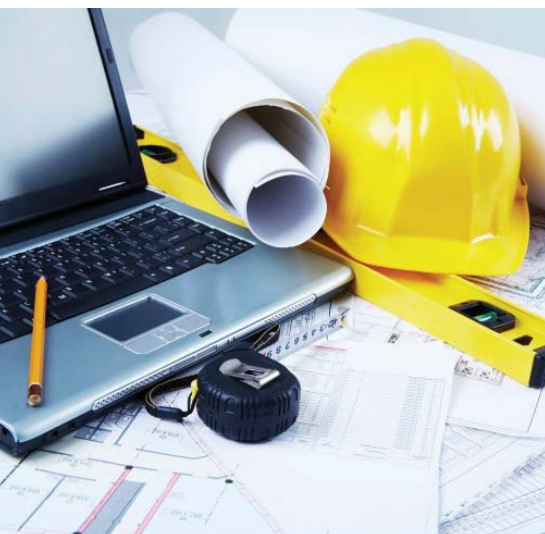
produžavajući njegov životni vek ili smanjujući cenu održavanja, kao što su to npr. poboljšanje stabilnosti kosina ili ojačanje kolovozne konstrukcije. Granica između ovih vrsta troškova evidentno nije jasno definisana i umnogome zavisi od načina kako se definiše stanje bez izvršenja projekta. Međutim, neto troškovi se najjasnije izražavaju kroz koštanje mera za ublažavanje uticaja.

Mnogi projekti izazivaju uticaje koji prouzrokuju degradaciju životne sredine u odnosu na stanje bez projekta, te je potrebno odrediti u kojoj meri treba sprečiti negativne uticaje. U tom slučaju se pred donosiocima odluka postavlja dva pitanja.

Prvi problem je da li treba preduzeti mere za ublažavanje uticaja i, ako treba, u kojoj meri? Da li je razumno primeniti mere zaštite da bi se otklonili svi negativni uticaji, bez obzira na njihovo koštanje ili samo delimično kontrolisati efekte? Drugi problem je, bez obzira na izabrani način zaštite; kako operisati sa troškovima i koristima od zaštite životne sredine u analizi troškova i koristi za kompletan projekat?

Ako je moguće dodeliti monetarnu vrednost štetama prouzrokovanim po životnu sredinu i prikazati je kao kontinualnu funkciju indeksa degradacije životne sredine, tada:

- mere zaštite od negativnih uticaja treba izvesti do momenta kada je vrednost štete jednaka troškovima zaštite i
- analiza troškovi-koristi treba da obuhvati ukupna sredstva utrošena za zaštitu od uticaja.



Međutim, zbog teškoće kvantifikacije svih mogućih šteta po životnu sredinu koje se mogu pojaviti sa investicionim projektom, veoma je uobičajeno da

funkcija šteta po istu nije poznata i da ekonomisti koji analiziraju opravdanost imaju na raspolaganju samo troškove koji rezultiraju iz primene određenih mera. U ovom slučaju troškove treba dodati direktnim i eksploatacionim troškovima projekta i provesti analizu. Opravdanje za ovu preporuku je u tome da ako neku meru zaštite vredi postaviti, ukupni troškovi će verovatno biti manji od ukupnih koristi projekta u odnosu na životnu sredinu.

Kao rezime, troškovi projekta u svrhu ekonomske analize, moraju u najmanjoj meri obuhvatiti koštanje mera za zaštitu od negativnih uticaja, a idealno i procenu rezidualnih nekontrolisanih šteta.

Ako intervencija na životnu sredinu prouzrokuje neto korist u odnosu na slučaj kada se projekat ne preduzima, postoje dve mogućnosti. Manje poželjna situacija je da se troškovi životne sredine, koji se mogu kvantifikovati, potpuno zanemare u ekonomskoj analizi projekta, zato što se veruje da koristi premašuju troškove. To će smanjiti ukupnu neto korist projekta. Bolja alternativa je da se troškovi i koristi obuhvate, ako ih je već moguće kvantifikovati.

Biće potrebno još dosta usavršavanja dok ekonomski aparat analize ne bude efikasno mogao da odluči o optimalnom stepenu zaštite životne sredine u projektima koji nisu direktno povezani sa njenom zaštitom, kao što je to slučaj kod saobraćajnica.

Dodatni, specifičan problem zemalja u tranziciji kod uspostavljanja odgovarajuće ravnoteže između najbolje moguće ili maksimalne zaštite i budžetskih ograničenja, što u većini slučajeva predstavlja neku vrstu kompromisa, znači nedovoljno iskustvo u ovoj vrsti pregovora sa obe strane (javnost i/ili ekolozi - agencija za upravljanje infrastrukturom i investitor). Ovo može rezultirati u individualnim slučajevima, veoma skupim rešenjima sa malim dodatnim efektom zaštite u odnosu na jeftinija rešenja, pri čemu ogromna količina novca koja odražava razliku između rešenja može da se iskoristi za zaštitu i unapređenje životne sredine na nekoj drugoj lokaciji i sa mnogo većom efikasnošću, ili za neki drugi infrastrukturni projekat.

Takse i naknade

Takse i naknade povezane sa zaštitom životne sredine spadaju u grupu tzv. rigoroznih ili oštih mera za postizanje

definisanih ciljeva, odnosno internalizaciju eksternih troškova saobraćaja. Rigorozne mere mogu promeniti ponašanje učesnika pošto menjaju posledice takvog ponašanja. Njihova efektivnost je konzistentna sa stanovištem da su glavne odrednice ponašanja u saobraćaju - u okruženju u kome se on odvija, a ne kod putnika čije ponašanje treba promeniti. Na primer, ako komunikacija kolima postane zamorna, skupa, društveno neprihvatljiva ili vremenski zahtevna, ovakva vrsta ponašanja se menja. Da li će biti zamenjena drugim načinom ponašanja, npr. vožnjom autobusom, zavisice od onoga što je moguće i koje bi bile posledice korišćenja autobusa. Ovakav način radikalne internalizacije zasnovan je na zahtevima da se izjednače privatni i društveni troškovi, odnosno da se korisnicima saobraćaja naplati korišćenje infrastrukture, tako da se pokriju svi troškovi koji nastaju iz njihovih aktivnosti.

Osnovne takse koje se primenjuju pod nazivom „ekološke“, a tiču se npr. saobraćaja na putevima, obuhvataju:

- diferencijalne takse za korišćenje različitih vrsta goriva (sa dodatkom olova, bezolovno, dizel);
- takse pri kupovini i registraciji vozila;
- carinske obaveze za uvoz polovnih vozila.

Nijedan od ova tri tipa taksi ne sadrži određeni procenat sredstava koji bi bio direktno dodeljen agencijama za puteve u smislu ulaganja u zaštitu i unapređenje životne sredine, bez obzira na činjenicu da te iste takse i zagađenja od vozila ne bi ni postojale da nema putne infrastrukture.

Naknade koje se prikupljaju za korišćenje putne mreže kroz potrošnju goriva i u zavisnosti od klase vozila, odnosno težine, dužine, osovinskog opterećenja i snage, i to kroz naknadu za puteve sadržanu u ceni goriva i registraciji vozila, namenjene su za ulaganja u redovne aktivnosti agencija za puteve. Ovaj tip naknade se razlikuje od navedenih osnovnih taksi, a prvenstveno se koristi za finansiranje održavanja i razvoja putne mreže, a samo delom za rešavanje problema u vezi životne sredine kroz ulaganja u konkretne projekte ili održavanje, i delimično odgovara principu „korisnik plaća“. Imajući u vidu smisao principa „korisnik plaća“, sasvim je jasno da korisnici na ovaj način ulažu sredstva u obezbeđenje kvalitetne infrastrukture, dok se zaštita i unapređenje životne sredine ovde pojavljuju samo kao sporedan, skrive-

ni činilac raspodele ovako prikupljenih sredstava.

Mnoge zemlje OECD-a i zemalja u razvoju su uspostavile „ekološke“ takse tokom poslednjih dvadesetak godina. Prihodi od tih taksi iznose oko 2% bruto domaćeg proizvoda u zemljama OECD-a ili oko 6% od ukupnih poreskih prihoda. Ove „ekološke“ takse su najčešće praćene proporcionalnim smanjenjem drugih vrsta „ne-ekoloških“ taksi. Sektor saobraćaja, kao npr. najveći zagađivač vazduha u urbanim sredinama i „proizvođač“ gasova sa efektom staklene bašte, doprinosi sa oko 90% u prihodu od „ekoloških“ taksi. Ove takse se najčešće naplaćuju kroz potrošnju benzina i dizel goriva ili prilikom prodaje i registracije vozila. U poslednje vreme postoji dosta zagovornika „karbonskih“ taksi, zasnovanih na potrošnji i sadržaju ugljenika u fosilnim gorivima. Ova taksa je direktno povezana sa smanjenjem emisije ugljendioksida i odgovara principu „zagađivač plaća“. U teoriji, visok nivo ove takse bi smanjio korišćenje loših, a podržao konkurentnost „ekoloških“ vrsta goriva i razvoj projekata koji za cilj imaju smanjenje emisije štetnih gasova.

U skladu sa navedenim, trebalo bi ostvariti tarifiranje za kompletnu uslugu, pri čemu bi troškovi korišćenja usluga saobraćajne infrastrukture odražavali, u mogućoj meri, kompletne ekonomske, društvene i ekološke troškove, i kao takvi bili direktno raspoređivani određenoj agenciji za upravljanje infrastrukturom. Taksa bi, npr. za puteve, trebalo da se naplaćuje kroz potrošnju goriva i



treba prići sa punom pažnjom, vodeći računa o specifičnostima, kao i o potrebi upoznavanja stanovništva sa eksternim efektima, jer neka retka dobra, kao što je biosfera, nemaju cenu, ali mogu izazvati troškove za pojedinca i društvo.

Međutim, problem sa kojim se suočavaju društvo i agencije za puteve kod prikupljanja i raspodele novca koji se dobija od „ekoloških“ taksi je sličan kao i sa prihodima od registracije vozila - direktan transfer sredstava. U zemljama u tranziciji i razvoju, sa relativno slabo razvijenim aparatom finansijske kontrole, dolazi do odliva sredstava namenjenih za finansiranje aktivnosti na putevima, osim ako se ta sredstva direktno ne usmeravaju u agencije za puteve, što je redak slučaj.

mera za zaštitu životne sredine, kao što su sistemi za odvodnjavanje i prečišćavanje voda, konstrukcije za zaštitu od buke, prolazi za životinje, uređenje odmorista i sl.

Problem sa kojim su se suočile zemlje u kojima su uvedene „ekološke“ takse i naknade je da, u većini slučajeva, nisu bile tako efikasne dodatke regulativi kao što se očekivalo, pošto je veoma teško odrediti tačnu vrednost negativnog uticaja ili štete i prilagoditi veličinu naknade promenljivim uslovima tržišta. Takođe, pošto postojeća tehnologija praćenja stanja nije još uvek proizvela jeftine uređaje za merenje više ili svih vrsta zagađivača, takse čak mogu dovesti i do izdavanja „licence“ ili „dozvole“ za zagađivanje, odnosno mogu biti toliko niske da bi praktično favorizovale emisiju zagađivača.

Iz navedenog se zaključuje da brojni složeni neposredni i posredni efekti saobraćaja predstavljaju velike izazove tehničkim i ekonomskim stručnjacima, kako u domenu teorijske postavke, tako i u domenu njihove kvantifikacije. Neophodno je utvrditi makroekonomsku procenu „potrošnje“ životne sredine kao resursa radi utvrđivanja njegove relativne važnosti u odnosu na nacionalni dohodak, pošto se ovi resursi ne raspodeljuju na tržištu. Istovremeno, ova procena omogućava stvaranje osnove za definisanje adekvatne politike upravljanja i cena u sektoru saobraćaja. Najzad, vrednovanje društvenih troškova saobraćaja je neophodno i za analizu uticaja na životnu sredinu velikih investicionih projekata. ■

Kroz tržište „karbonskim“ kreditima, zemlje sa većom emisijom bukvalno otkupljuju kreditne nivoe (kvote) dodeljene zemljama koje ih nisu potrošile, što se opet svodi na situaciju da se novcem stiče „pravo“ na zagađenje.

prilikom registracije vozila, odnosno da odražava količinu pređenih kilometara i težinu i snagu vozila, kao mere za nivo korišćenja putne infrastrukture i količinu emisije zagađenja. U tom slučaju trebalo bi preduzeti obimnu studiju o eksternim troškovima saobraćaja da bi se uspostavila odgovarajuća veličina i opravdalo uvođenje „ekološke“ takse. To bi zahtevalo angažovanje pojedinaca različitih struka (saobraćajna, građevinska, ekonomska i dr.) na povezivanju uzroka i posledica, odnosno zagađenja kao posledice emisije vozila, odnosno pređenih kilometara i korišćenja goriva. Studiji

„Ekološke“ takse povezane sa saobraćajem bi trebalo direktno da se raspodele po vidovima saobraćaja u kojima su prikupljene i da se koriste za poboljšanje tehnika i tehnologija vozila, zaštite životne sredine i sl. Dakle treba ostvariti aktivan pristup sa promenjenom filozofijom, od zaštite preći na prevenciju, što je u našim uslovima još uvek u domenu razmatranja.

Treba samo istaći da su ovo ogromna sredstva, koja npr. u SAD iznose oko 150 milijardi \$ na godišnjem nivou. Pravilna upotreba tih sredstava bi se odnosila na obezbeđenje odgovarajućih tehničkih

20 USPEŠNIH GODINA POSTOJANJA



Primarna delatnost **BP GROUP** je projektovanje i izrada uređaja za prečišćavanje otpadnih voda, koji se baziraju na smernicama koje nalaže Evropska unija, te norma priznatim od strane iste. Uz svaki isporučeni uređaj, kupac dobija garanciju, ateste prema kojoj normi su izrađeni, te potvrdu kvaliteta. A samo atestiranje vrše institucije nadležne za obavljanje te delatnosti. U celokupno poslovanje naše firme implementiran je integrisani sistem upravljanja kvalitetom i okolinom, prema međunarodnim standardima ISO 9001:2008 i ISO 14001:2004.

Danas je **BP GROUP** prisutna u sledećim zemljama: Srbija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Mađarska, Novi Zeland, a preko partnera i u Sloveniji i Makedoniji. U postupku su još i priključivanje Bugarske i Rumunije našoj velikoj porodici. Širimo se i postavljamo sve prisutniji zahvaljujući kvalitetu

koji nudimo, korektnom odnosu prema klijentima, dobrom odnosu cene i kvaliteta kao i stručnoj podršci koja je dostupna u svakom trenutku.

Od većih projekata ističemo isporuku naših uređaja za koridore u Srbiji, kao i za izgradnju auto-puta u Bosni i Hercegovini. Dalje, u saradnji s firmom Aquaplus, a u sklopu EU fondova, dovršili smo veliki projekat prečišćavanja pitke vode u 8 naselja u Mađarskoj, isporuke uređaja za prečišćavanje industrijskih otpadnih voda u klanicama, mlekarama, pogonima prerade ribe, isporuku galvanizacijskih kada, kao i sistema za prečišćavanje vazduha.

BP GROUP nudi napredna i visokokvalitetna rešenja, sa posebnom pažnjom na odnos zadovoljenja tehničkih zahteva i zadovoljstva poslovnog partnera. Grupacija želi putem dinamičnog rasta, razvoja, usavršavanja uređaja u području prečišćavanja otpadnih voda, ali i kvalitetnim te stručnim usavršavanjem zaposlenih – postati vodeća grupacija u regiji. Tokom 2010. godine smo imali ulaganje od cca 1 mil. eura u novi proizvodni pogon, koji je jedan od najmodernijih, ako ne i najmoderniji u široj regiji.

Imamo dosta planova, međutim realizacija istih ne zavisi isključivo od nas, već i od politike u regionu. U svakom slučaju, želeli bismo proširiti proizvodne kapacitete, kao i sam proizvodni program u oblasti zaštite okoline (uređaji za prečišćavanje otpadnih voda i uređaji za prečišćavanje vazduha).

Naš ponos - kompanije u Srbiji, Bosni i Hercegovini i Crnoj Gori

U Srbiji je 2009. godine otvorena poslovnica u Novom Sadu. Iz godine u godinu firma jača i sve se bolje pozicionira na tržištu Srbije i odlična je baza za širenje na okolna nova tržišta.

Posebno ističemo i ponosimo se uređajima isporučenim na Koridoru XI na nedavno otvorenoj deonici Ljig - Preljina, kao i na deonici Koridora X kod Grdelice. Separatori su u potpunosti testirani od strane akreditovanih laboratorija za normu EN 858 i pokazali su se jako dobro i u slučajevima poplava i bujica, kao i pri korozivnom delovanju agresivnih otpadnih





i podzemnih voda, što im daje prednost nad čeličnim separatorima. Jednostavni su za ugradnju pa je to jedan od razloga zašto se putari odlučuju za njih i zašto ih preferiraju. Odlikuju se vodonepropusnošću i lakoćom plastičnih separatora a ukoliko je potrebno nudimo varijantu sa duplim zidom gde se uliva beton između zidova od polipropilena sa fabrički postavljenom armaturom, čime se obezbeđuje i čvrstoća betonskog separatora.

Borplastika Eko d.o.o. Tuzla započela je sa radom 2011. godine, kao deo BP GROUP, čiji osnivač je BOR-PLASTIKA d.o.o. Od male ali perspektivne firme, kroz vreme se razvila u renomiranu, poznatu i od struke priznatu firmu, koja tržištu nudi širok spektar proizvoda od termoplastike.

Borplastika Eko Crna Gora počela je sa radom u junu 2015. godine. U ove dve godine ostvareni su zavidni rezultati.



Naši ciljevi

- **Neprekidno povećavanje kvaliteta i sigurnosti naših proizvoda**
- **Razvoj novih tehnologija i proizvoda**
- **Proširivanje proizvodnje**
- **Povećanje konkurentnosti**
- **Neprekidan nadzor i smanjenje negativnih uticaja na okolinu**
- **Kontinuirano usklađivanje sa važećim pravilnicima i zakonima**
- **Podizanje svesti o brizi za okolinu.**

Na tržištu smo prepoznati kao kvalitetan i pouzdan partner. Između ostalih naši partneri su Jugopetrol, Toščelik Nikšić, Dom zdravlja u Radovićima (Tivat) i veliki broj privatnih investitora. Veoma smo ponosni što smo za francusku nevladinu organizaciju NOE Conservation uspeli da projektujemo i izgradimo pontone za gniježdenje pelikana na Skadarskom jezeru.

To je samo deo onoga čime se ponosimo i što nas čini danas firmom kakva jesmo. Imamo dosta planova za budućnost, otvorena su nam mnoga vrata i samouvereno krećemo napred.

Ponosni smo što se naši proizvodi prepoznaju i što se sve više klijenata odlučuje da zajedno sa nama gradi put ka čistijoj i održivoj budućnosti.

Hrvatska

Borplastika d.o.o.

Glavna 2,
31309 Kneževi Vinogradi
Centrala: +385 31 730 881
Komercijala: +385 31 732 183
bor-plastika@bor-plastika.hr
www.bor-plastika.hr

Srbija

Borplastika Eko d.o.o.

Janka Čmelika 26/101,
21000 Novi Sad
Tel: +381 21 6312 299
office@borplastikaeko.rs
www.borplastikaeko.rs

Crna Gora

Borplastika Eko d.o.o.

Kozaračka 21A,
81000 Podgorica
Tel: +382 20 240 780
office@borplastikaeko.me
www.borplastikaeko.me

BiH

Borplastika Eko d.o.o.

Aleja Alije Izetbegovića 31,
75000 Tuzla
Tel: +387 35 279-122
office@borplastikaeko.ba
www.borplastikaeko.ba

MONOLITNI BETONSKI ŠLIC KANALI

– robusni sistem odvodnjavanja

Betonski šlic kanali predstavljaju robusan, stabilan i efikasan sistem linijskog odvodnjavanja.

Oni predstavljaju važan deo infrastrukturnog inženjeringa i mogu se primeniti za efikasnu odvodnju glavnih saobraćajnica, logističkih centara, industrijskih objekata, kao i luka i aerodroma. Oni su veoma uspešno primenjivani na autoputevima a posebno u tunelima.

Ovaj sistem kanala je razvijen, proizveden i testiran u skladu sa važećom evropskom normom EN 1433.

Osnovne prednosti ovog sistema odvodnjavanja:

- Monolitni kanali sa ili bez ivičnjaka
- Kanali sa ili bez ugrađenog pada 0.5%
- Brza ugradnja/standardni elementi dužine 4 m (ostale dužine na zahtev)
- Dilatacione spojnice moguće formirati direktno na telo kanala
- Nosivost za najteža opterećenja sve do klase F900 kN (armirani beton C40/50)
- Izrađeni od veoma kvalitetnog armiranog betona.

Svi ti oblici su dostupni u različitim dimenzijama u zavisnosti od hidraulike i konkretnih zahteva objekata na kojima se primenjuju. Kanali poseduju veoma efikasnu apsorpciju vode zahvaljujući padu od 3% ka šlicu. Takođe, kanali u sebi mogu imati ugrađeni pad 0.5%. Gume zaptivke obezbeđuju vodonepropusnost spojeva između dva tela kanala.

Ovaj sistem pored tela kanala sadrži i kompletan odgovarajući dodatni pribor poput sabirnih i revizionih elemenata, čeonih poklopaca, elemenata za zaštitu od požara, elemenata za dobijanje radijusa, kao i elemenata za zamenu oštećenih delova u postojećoj deonici.

Ovaj sistem poseduje tri osnovna dizajna tela kanala odnosno oblika šlica:



Isprekidani šlic zbog bolje stabilnosti



Kontinualni šlic zbog bolje hidraulike



Kontinualni šlic sa integrisanim ivičnjakom



Purator – Paket ponuda za infrastrukturne projekte

U skladu sa našom poslovnom politikom, kao i za druge tipove objekata, mi smo uspeli da za naše klijente pripremimo kompletnu „paket“ ponudu za infrastrukturne projekte.

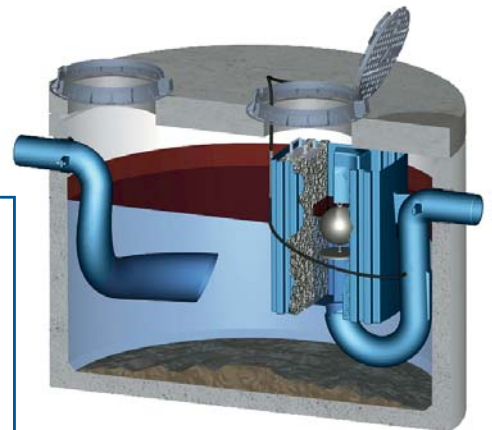
U zavisnosti od specifičnih uslova na konkretnom projektu, naši stručnjaci daju rešenja za kompletan paket proizvoda počev od sakupljanja površinskih otpadnih voda, njihovog prečišćavanja i sprovođenja do recipijenta.

U tom procesu uspešno se primenjuju sledeće grupe proizvoda:

- P-TOP liveno gvozdene šahtovski poklopci i ulivne rešetke
- DRAINEX liveno gvozdene ulivne rešetke
- WAL liveno gvozdene mostovski slivnici
- Prefabrikovani sistemi linijskog odvodnjavanja
- Betonski tačkasti ulični slivnici
- Separator BLUE odvajачи lakih tečnosti u rezervoarima od armiranog betona.



Tokom 12 godina poslovanja u Srbiji i regionu, zaposleni u kompaniji **Purator Ekotehnika d.o.o.** su primenjujući najviše standarde u proizvodnji i pružanju usluga uspešno odgovorili na sve zahteve koje je pred njih postavljalo tržište građevinske industrije. Trudili smo se da implementiramo nova rešenja, materijale i proizvode i na taj način štitimo i čuvamo životnu sredinu za nas i buduće generacije.



Naš prodajni tim, sa dugogodišnjim iskustvom i stručnošću, pruža kompletnu tehničku podršku i kvalitetna sistemna rešenja.

Svi naši proizvodi su proizvedeni i atestirani u skladu sa važećim evropskim normama.

PURATOR Ekotehnika d.o.o.

Kružni Put 16A
11309 Leštane, Beograd
Srbija
Tel: +381 11 803 10 53
Fax: +381 11 803 08 26
office@purator.rs
www.purator.rs

Integral Inženjering a.d. - Mi gradimo budućnost!



Vijadukt Trnova luka, Čemerno



INTEGRAL
INŽENJERING a.d.

Naši mostovi: **KVALITET I FUNKCIONALNOST**

Integral Inženjering a.d. Laktaši je tokom 28 godina poslovanja izgradio 900 kilometara puteva i autoputeva sa preko 52000 kvadratnih metara mostova, među kojima su most "Union" na reci Morači u Podgorici, mostovi na reci Bosni u Doboju i Modriči, vijadukt "Trnova Luka" na prevoju Čemerno, most "Pobjeda" na reci Vrbas u Laktašima...

Integral Inženjering je u septembru 2016. godine Javnom preduzeću "Autoputevi Republike Srpske" predao na upotrebu 36,6 kilometara prve deonice autoputa Banjaluka – Doboju. Na ovoj deonici, koja se proteže od Prnjavora prema Doboju, u zajedničkom poduhvatu sa našim poslovnim partnerima, izgradili smo 64 objekta među kojima su: jedan veliki most preko reke Bosne ukupne dužine 414 metara, dva mosta i tri vijadukta - svaki dužine 149 metara, te 21 manji most i 4 manja vijadukta.

Radovi na drugoj deonici ovog autoputa, koja se u dužini od 33,5 kilometara proteže od Prnjavora prema Banjaluci



Most Pobjeda, Laktaši



Most reka Bosna, Dobo



Tehnika postepenog naguravanja

(čvor Mahovljani) su u završnoj fazi. Projektom je predviđena izgradnja 63 objekta, među kojima su vijadukt “Mahovljani” dužine 400 metara, vijadukt “Laktaši” dužine 450 metara i most “Vrbaš” dužine 340 metara.

Integral Inženjering uspješno privodi kraju radove i na izgradnji poddionice autoputa E75, na Koridoru X, u Republici Srbiji, koja se u dužini od 6,75 km, nalazi između Caričine doline i tunela Manajle. Pored ostalog, gradimo 7 mostova na trasi autoputa, 1 most na lokalnoj saobraćajnici i 1 željeznički most.

Osnovna delatnost **Integral Inženjeringa** podrazumeva sve vrste radova u građevinarstvu; od izrade projektne dokumentacije i konsaltinga do nadzora i izvođenja složenih objekata. Sa timom iskusnih inženjera i modernom opremom, prateći savremena dostignuća u nauci i tehnologiji, Integral Inženjering je u stanju da realizuje veoma komplikovane i zahtjevne projekte.



Most Morava 2, Vladičin Han



Most reka Bosna, Dobo



Most reka Bosna, Dobo



Most reka Vrbaš, Laktaši



Most Union, Podgorica

Integral Inženjering a.d.

Omladinska 44, 78250 Laktaši
 Republika Srpska, BiH
 Tel: +387 51 337 401
 Fax: +387 51 337 491
 iicbl@integralgrupa.com
 www.integralinzenjering.com

KOORDINISANI PRISTUP POTREBAMA KLIJENATA



MOSTPROJEKT je osnovan 1952. godine kao odsek za projektovanje konstrukcije mosta preko reke Save u Beogradu (Brankov most). Nakon završetka konstrukcije 1956. godine, kompanija je transformisana u Gradsku direkciju za projektovanje mostova. 1979. godine, direkcija za projektovanje mostova menja ime u **MOSTPROJEKT**.



Više od 60 godina, **MOSTPROJEKT** se bavi projektovanjem, nadzorom i konsultantskim uslugama za razne tipove konstrukcija: mostove, industrijske komplekse, tunele i podzemne konstrukcije, potporne zidove i potporne konstrukcije, kranске staze, skladišta, komunikacione tornjeve i različite specijalne konstrukcije. Najvažnije konstrukcije koje je **MOSTPROJEKT** projektovao i nadzirao, danas predstavljaju simbole grada Beograda. Mnogi od stručnjaka koji su formirali **MOSTPROJEKT** su i danas aktivni projektanti potpomognuti mladim stručnjacima.

Kompanija ima 20 stalno zaposlenih od kojih su 15 diplomirani građevinski inženjeri. **MOSTPROJEKT** je imao učešća u gotovo svakom projektu rekonstrukcije u zemlji poslednjih godina. Stručnjaci **MOSTPROJEKTA** su svoje iskustvo usavršavali u inostranstvu radeći na projektima u Rusiji, Holandiji, UAE, Gabonu, Australiji i Dominikanskoj Republici.

Konsultantske usluge u oblasti izgradnje mostova

Projektovanje i nadzor

Učestvovanje u izgradnji kroz projektovanje i nadzor je glavna oblast delovanja

Mostprojekt-a. Kompanija radi na projektovanju, nadziranju izgradnje i održavanju putnih i železničkih konstrukcija. Naša stručnost uključuje mostove, tunele, propuste i potporne zidove.

Sa ciljem da zadržimo vodeću poziciju u izgradnji mostova, aktivno podržavamo učešće u istraživačkim i drugim industrijskim udruženjima. Imamo inženjere koji su aktivni u Inženjerskoj komori Srbije i drugim stručnim organizacijama.

Naš pristup podrazumeva definisanje potreba i težnji klijenata, pridavanje značaja timskim naporima i postizanje zadatah ciljeva kroz angažovanost, partnerstvo i koordinisani pristup. Mi smo konsultanti koji rade za lokalne, regionalne, nacionalne i internacionalne klijente.

Posmatramo klijentovu viziju u kontekstu našeg praktičnog iskustva u poznavanju okruženja. Pažljivo oslušujemo potrebe klijenta, postavljamo pitanja, izazivamo kako bi u potpunosti razumeli šta su njegovi ciljevi.

Kombinujući iskustvo i sposobnost, tumačimo informacije kako bi napravili izbore zasnovane na pravom poznavanju situacije. Vodimo trajne razgovore kako bi elegantna i opravdana rešenja rezultirala pretvaranjem ideje u stvarnost. Razvijamo jasnu sliku o prioritetima (kvalitet, vreme, novac, rizik) što nam omogućava da primenimo i organizujemo naše resurse efikasno i efektno. Uvek težimo

Oblasti delovanja kompanije

- Prednapregnute i armirane betonske konstrukcije
- Čelične i kombinovane čelično-betonske konstrukcije
- Prefabrikovane segmentne konstrukcije
- Prefabrikovane i „in situ“ konstrukcije
- Aluminijske i drvene konstrukcije
- Ispitivanje i procena svih vrsta mostova
- Sanacija i ojačavanje mostova.

da zadovoljimo potrebe klijenta kako bi se naš odnos dalje unapredio.

Projektovanje novih konstrukcija

Mostprojekt ima obimno iskustvo u projektovanju mostova i drugih objekata na putevima i železnicama. Saradujemo sa širokim krugom klijenata na raznim planovima sa naglaskom na odabiru rešenja koje najbolje odgovara tehnologiji kojom raspolaže klijent. Vrste projektovanih konstrukcija idu od najprostijih do najsloženijih – od armiranih betonskih ploča na prostim obalskim stubovima preko višerasponskih vijadukata do visećih kablovskih konstrukcija. Materijal koji se koristi je beton, čelik i betonsko-čelične kombinacije.

Čelični profili se koriste za pločaste konstrukcije, rešetke i kod greda u kombinaciji sa betonskim pločama.

Autoputevi

Naš ugled prati značajno iskustvo u razvoju putnih mostova i petlji, vijadukata i pešačkih mostova, železničkih mostova, podzemnih železnica i podvožnjaka, kako u zemlji tako i u inostranstvu.

Vrste konstrukcija:

- Armirani i prednapregnuti beton
- Čelično-betonske kombinacije
- Potpuno integralne i polu integralne konstrukcije
- Čelični i betonski pločasti propusti
- Spoljašnji naknadno prednapregnuti beton
- Prefabrikovana segmentna izgradnja
- Viseće kablovske konstrukcije.

Pešački i biciklistički mostovi

Naš tim ima obimno iskustvo u projektovanju pešačkih i biciklističkih mostova.

Razumemo važnost projektovanja konstrukcija koje se uklapaju u okruže-



nje i izazivaju najmanji uticaj na okolinu. Zbog toga smo u stalnoj saradnji sa arhitektama od ranih faza projektovanja.

Saradujemo sa lokalnim predstavnicima, izvođačima i privatnim kompanijama u cilju usaglašavanja rešenja za nove konstrukcije ili za izmene na postojećim konstrukcijama.

Železnički mostovi

Naši timovi za mostove projektuju železničke konstrukcije, od jednorasponskih do višerasponskih mostova, od prostih konstrukcija do najkompleksnijih.

Nadzor nad izgradnjom

Na mnogim projektima smo angažovani da delujemo kao Inženjer u skladu sa uslovima ugovora. Jedna od uloga koje preuzimamo u takvim angažmanima je nadzor nad građevinskim radovima. U toj ulozi, bili smo odgovorni za mostove i druge objekte od različitog značaja i u različitim zemljama.



Rukovođenje projektom

Posebno ističemo značaj komunikacije sa klijentom u samom začetku projekta. Bliska saradnja sa klijentom, kao i sposobnost da se klijent sasluša, omogućava nam da realizujemo projekte u roku i u okviru budžeta.

Mostprojekt-ovi menadžeri za projekte mostova uspešno rukovode raznim projektima u zemlji i inostranstvu. Projekti se

provode kroz ceo razvojni put, od izrade koncepta do izgradnje i održavanja.

Projekt menadžeri saraduju sa svim stranama koje učestvuju u projektu kako bi se osiguralo da se njihovi interesi čuju i pomno razmotre. Naši projekt menadžeri shvataju značaj uključenja zajednice.

Nadzor i održavanje mostova

Naš tim za rehabilitaciju objekata ima veliko iskustvo sa ponašanjem i životnim vekom betonskih, čeličnih i spregnutih konstrukcija. Tim sprovodi inspekcije mostova, procene i testiranja mostova kao deo njihovog trajnog nadziranja. Potpuno je opremljen za preduzimanje svih vrsta inspekcija, uključujući i jednorasponske i višerasponske zidane mostove, sve vrste betonskih konstrukcija, propuste, čelične konstrukcije, drvene pešačke mostove i prefabrikovane elemente kao što su grede i pločasti propusti.

Naš tim za rehabilitaciju pruža savete po pitanju svih mehanizama konstrukcijskih lomova. Usluge uključuju:

- Snimanje objekta
- Pregled fabričkih uslova i trajnosti
- Procenu uzroka i posledica loma / nedostataka
- Preporuka strategija popravke
- Praćenje korozije
- Opis strategija popravljanja
- Priprema ugovorne dokumentacije
- Nadziranje gradilišta
- Izveštaje eksperata
- Rukovođenje strukturnim sredstvima
- Ograničen pristup prostoru.

Mostprojekt a.d.

Palmira Toljatija 11
11070 Novi Beograd
Tel: + 381 11 3193 801
office@mostprojekt.rs
www.mostprojekt.rs

55 GODINA ZNANJA I ISKUSTVA

Preduzeće **GRADIS, BP MARIBOR d.o.o.** sa sedištem u Mariboru, Slovenija, već 55 godina pruža visok nivo usluga na području projektovanja objekata niskogradnje, visokogradnje i infrastrukturnih objekata. Pored usluga projektovanja preduzeće vrši i usluge inženjeringa i konsal-

tinga na svim pomenutim područjima. Preduzeće trenutno radi na brojnim projektima na području Slovenije i u zemljama jugoistočne Evrope, gde konstantno prenosi znanje i iskustva stručnog kadra u najtežim inženjerskim zahvatima, a posebno u mostogradnji.

Aktuelni projekti

IZRADA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE ZA IZVOĐENJE RADOVA NA AUTOPUTU DRAŽENCI - MGP GRUŠKOVJE, SLOVENIJA

Odsek dužine 13 kilometara je jedini nezavršeni deo autoputa na 2.300 kilometara dugoj vezi između Hamburga i Soluna.

LOKACIJA: AP DRAŽENCI - MGP GRUŠKOVJE, Slovenija

Poddeonica 0093 Draženci - Podlehnik, dužine 7.260 m

Poddeonica 0094 Podlehnik - MGP Gruškovje, dužine 5.771 m

NARUČILAC: DARS d.d.

Gradis, BP je izradio projekte za:

- 5 mostova,
- 2 nadvožnjaka,
- 2 podvožnjaka,
- 6 propusta,
- 5 potpornih konstrukcija.



PROJEKTANTSKI NADZOR NA REKONSTRUKCIJI MOSTA PREKO REKE DRAVE I ŽELEZNIČKOG PODVOŽNJAKA, VUHRED, SLOVENIJA

LOKACIJA: Vuhred, Slovenija
GODINA IZGRADNJE: 1956

TEHNIČKI PODACI

DUŽINA: 150 m
MAKSIMALNI RASPON: 42 m
KONSTRUKCIJA: prednapregnuta konstrukcija na nosačima

GRADIS, BP je izradio projekat za izvođenje radova na rekonstrukciji mosta i železničkog podvožnjaka.



IZRADA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE U OKVIRU PROJEKTA PUT 6, AUTOPUT PRIŠTINA - ELEZ HAN, KOSOVO

LOKACIJA: Autoput (Put 6), Kosovo.
Deonica C2B, C2C i C3

Gradis BP je izradio projekte za:

- 7 mostova,
- 4 nadvožnjaka,
- 5 podvožnjaka.



GRADIS BP MARIBOR d.o.o.

Lavričeva 3
2000 Maribor, Slovenija
Tel: + 386 2 250 68 30
Fax: + 386 2 251 49 91
biro@gradis-bp.si
www.gradis-bp.si



5. BiH KONGRES O CESTAMA



Sarajevo, novembar 2016.

ZAKLJUČCI, SMJERNICE I PREPORUKE

Peti BiH kongres o cestama održan je 29. i 30. septembra 2016. godine u Sarajevu, u organizaciji Udruženja konsultanata inženjera Bosne i Hercegovine (UKI BiH) i Vijeća za regionalnu saradnju („Regional Cooperation Council“), uz učešće Evropske cestovne federacije (ERF), a pod visokim pokroviteljstvom Ministarstva komunikacija i transporta Bosne i Hercegovine.



Pokrovitelj



Ministarstvo komunikacija i
transporta Bosne i Hercegovine

Teme 5. BiH Kongresa definisane su kao:

- strateško interregionalno planiranje cestovne transportne infrastrukture,
- predlaganje novih tehničkih i organizacionih rješenja koja treba da omogućе smanjivanje transportnih troškova, povećanje bezbjednosti na cestama, povećanje energetske efikasnosti,
- stvaranje odgovornijeg odnosa prema održivom razvoju cestovnog transportnog sistema.

Organizatori su pozvali stručnjake, naučnike i ključne učesnike u donošenju strateških odluka da daju svoj doprinos ciljevima kongresa putem naučnih, stručnih i preglednih radova. Na Kongresu su tretirane: ceste, građenje i održavanje cesta, sigurnost na cestama, finansiranje cestovne infrastrukture, zaštita okoliša i upravljanje cestama iz zemalja regiona i šire.

Održan je i okrugli sto na temu „Okvirna transportna strategija Bosne i Hercegovine“.

Kongresu je prisustvovalo ukupno 328 učesnika iz Bosne i Hercegovine, Hrvatske, Slovenije, Srbije, Crne Gore, Austrije, Holandije i Poljske.

Učesnici Petog BiH kongresa o cestama usaglasili su se da na osnovu objavljenih naučnih, stručnih i preglednih radova i diskusija na tematskim sesijama i okruglom stolu, usvoje:

ZAKLJUČCI, SMJERNICE I PREPORUKE

I. Okrugli sto: Okvirna strategija transporta Bosne i Hercegovine za period 2015 – 2030. u domenu cesta

1. Strategija razvoja svakog sistema, pa i cestovnog, počiva na adekvatnom kvalitetnom istraživanju i planiranju. Određena strateška opredjeljenja na makro-planu razvoja cestovnog sistema na području Zapadnog Balkana uokviruju se putem projekta Transportne opservatorije jugoistočne Evrope (SEETO), kojeg finansira EU. Pored toga, postoji nekoliko makro-regionalnih

inicijativa koje doprinose pojačavanju značajnosti buduće SEETO mreže koja treba da posluži kao „prirodan“ nastavak TEN mreže postojećih zemalja - članica EU. Jedna od takvih inicijativa je Konferencija o Zapadnom Balkanu. Na sve tri Konferencije koje su održane u Berlinu 2014. godine, u Beču 2015. godine, i Parizu 2016. godine, jasno je naglašen značaj razvoja transportne mreže regiona u sklopu perspektivne ekonomske i političke integracije regiona u EU.

2. OKVIRNA STRATEGIJA TRANSPORTA BOSNE I HERCEGOVINE sačinjena je na osnovu transportnih strategija entiteta i distrikta Brčko. Ona, u ovom trenutku, služi da se obezbijede sredstva za realizaciju projekata koji su identificirani kao „napredni projekti“. Za te projekte postoje studije izvodljivosti i projektna relevantna dokumentacija u skladu sa EU procedurama.

3. Učesnici okruglog stola podržavaju OKVIRNU STRATEGIJU ali smatraju da se ona treba odmah početi doradivati. Stoga se pozivaju stručne i naučne organizacije i preduzeća da se uključe, zajedno sa svim nivoima vlasti u Bosni i Hercegovini i daju svoj doprinos u optimizaciji OKVIRNE STRATEGIJE.

4. Posebno je važan koncept SEETO-a. Ovaj koncept je izuzetno značajan za cjelokupan region, a ne samo za BiH. Mreža SEETO-a će predstavljati u perspektivi „prirodan“ nastavak TEN-T mreže EU na kojoj se obavlja glavina saobraćaja od međunarodnog značaja. BiH je u prethodnom periodu bila slabo zastupljena sa svojim interesima u navedenoj mreži, što se najbolje može vidjeti na aktuelnoj karti SEETO mreže, gdje su čitavi regioni unutar BiH (naročito sjeverozapad, jugozapad i sjeveroistok zemlje) potpuno odsječeni od SEETO mreže, iako postoje utemeljeni elementi za uvrštavanje odgovarajućih kopnenih koridora u tu mrežu. Jedan od ključnih zadataka državnog ministarstva u predstojećem periodu je realizacija potrebnih aktivnosti sa korekcijama ove mreže u korist BiH, kao što je i naznačeno u „soft“ mjerama STRATEGIJE.

5. Lista projekata data na kraju dokumenta strategije, u dobroj mjeri odslkava stalno prisutan problem planiranja i usklađivanja pojedinih strateških projekata od značaja za BiH i šire.

Problem je uglavnom uzrokovan odsustvom planiranja ovakvih projekata od strane određene institucije na nivou BiH, kao i nedovoljne komunikacije/usklađivanja između entitetskih institucija koje rade takvo planiranje. Problem je prisutan u fizičkom povezivanju važnih komunikacija za BiH, kao i u bitnim elementima planiranja (period realizacije, finansiranje, itd.). Potrebno je mnogo više kvalitetne i pravovremene komunikacije između raznih institucija da bi se došlo do potpuno usaglašenih rješenja, koja istovremeno mogu poslužiti kao značajan argument kod kandidiranja u međunarodnu mrežu komunikacija, kao što je SEETO.

6. U OKVIRNOJ STRATEGIJI je naveden čitav niz institucija u BiH koje imaju određena zaduženja u realizaciji ove strategije u skladu sa datim Akcionim planom strategije. S obzirom na kompleksnost administracije u BiH, to nije nimalo lak zadatak. Najznačajniji problem za rješavanje u predstojećem periodu je uspostavljanje adekvatnog sistema finansiranja za podršku realizaciji ove strategije. Taj sistem mora odražavati kredibilne podsektorske politike i strategije, uz pratnju razvoja ekonomije u BiH, a koji je bio zabrinjavajući u periodu od 2008. godine do danas. Bez

obzira na činjenicu da postoje naznake oporavka ekonomije BiH u posljednje vrijeme, mora se kontinuirano voditi računa o uravnoteženosti finansiranja u realizaciji strategija iz raznih sektora u BiH, uključujući i transportnu strategiju.

II. Tematske sesije

- Strateško interregionalno planiranje
- Prezentacija novih projekata
- Iskustva u građenju i održavanju cesta
- Legislativa i tehničke mjere u povećanju bezbjednosti saobraćaja
- Finansiranje gradnje i održavanje cestovne infrastrukture
- Zaštita okoliša
- Upravljanje cestama.

1. Neophodno je podstaknuti aktivnosti na usklađivanju međudržavnih sporazuma koji omogućavaju realizaciju projekata od međudržavnog i regionalnog značaja.

2. Posebnu pažnju treba posvetiti realizaciji zahvata u cestovnoj infrastrukturi koji imaju za cilj poboljšanje tehničkih karakteristika cesta i eliminiranje crnih tačaka i uskih grla. Neophodno je sačiniti listu prioriteta takvih aktivnosti na bazi tehno-ekonomskih studija.

3. Pri izradi studija za ceste i autoceste neophodno je posvetiti odgovarajuću pažnju principu „jednake dostupnosti“ kada se tretira princip teritorijalne kohezije. Zato je važno kvalitetno utvrditi odgovarajuće vrijednosti pokazatelja, poput indikatora dnevne dostupnosti, za određenu namjenu i vrstu ceste.

4. U statističkim podacima ERF (European Road Federation) nema podataka o Bosni i Hercegovini. Treba usvojiti procedure, evidentiranje i vođenje statistike na nivou Bosne i Hercegovine u skladu sa direktivama EU.

5. U duhu savremene teorije planiranja koja govori o usporavanju motornog saobraćaja u urbanim sredinama i o „vrćanju ulica pješacima“, negativni efekti kružnih raskrsnica su:

- zauzimanje većih površina u odnosu na semaforizirane raskrsnice,
- prepuštanje pješaku da procijeni kada je pogodno vrijeme za prelazak ulice što opet, u odnosu na semaforizirane



raskrsnice, stavlja u nepovoljan položaj ranjive kategorije pješaka kao što su djeca, slabovidne osobe i sl,

- smanjivanje sigurnosti pješaka i biciklista i povećanje broja nesreća u odnosu na semaforizirane raskrsnice dobivaju sve veću važnost i utiču na smanjivanje popularnosti kružnih raskrsnica.

Zato je u proces planiranja i projektovanja kružnih raskrsnica neophodno uključiti i urbaniste – planere, značajnije nego do sada.

6. Neophodno je, čim prije, stvoriti odgovoran odnos države Bosne i Hercegovine prema održivom razvoju cestovnog transportnog sistema. To znači i poduzimanje svih neophodnih mjera, u skladu sa direktivama EU 2008/96, za postizanje što višeg nivoa saobraćajne sigurnosti na cestovnoj mreži Bosne i Hercegovine a time i na cestovnoj mreži EU.

Stoga se preporučuje:

- da Ministarstvo za komunikacije i transport Bosne i Hercegovine pristupi definisanju Vizije trajne/održive saobraćajne sigurnosti. U saradnji sa organizacijama kao to su RCC, SEETO, UKI; pristupiti realizaciji EU direktive 2008/96 što obuhvata formiranje smjernica za 4 procedure te formiranje Centra za obuku kadrova i kontrole kvaliteta,
- provođenje funkcionalne kategorizacije i homogenizacije mreže,
- definisanje uslova za projektovanje sigurnih cesta na principima trajno/održive sigurnosti.

7. Većina zaključaka i preporuka sa 4. BiH Kongresa o cestama i sada su aktuelni. ■

REGIONALNI LIDER U PRIMENI MMA* TEHNOLOGIJA

*MetaMetilAkrilat

Na našim prostorima, u skladu sa svetskim tehnološkim trendovima, primena MMA tehnologija je sve prisutnija. Zajedno sa našim engleskim partnerima - svetskim liderom, prvenstveno u proizvodnji MMA hidroizolacija, Stirling Lloyd-om, na regionalnim tržištima nudimo tehnička rešenja koja dokazano pružaju adekvatnu zaštitu infrastrukturnim objektima, pod bilo kojim klimatskim i eksploatacionim uslovima.

Izuzetno smo ponosni na našu tehničku javnost koja je u poslednjih desetak godina uvidela sve prednosti sistema koje u saradnji sa Stirling Lloyd-om nudimo na tržištu regiona. Mnoga tehnička rešenja na objektima infrastrukture u regionu su obuhvatila primenu materijala i sistemskih rešenja koje promovisemo.

MMA je skraćenica od hemijske oznake polimernog jedinjenja MetaMetilAkrilat. Upotreba MMA je veoma rasprostranjena u mnogim segmentima naših života. Na primer, MMA je veoma prisutan i ima važnu ulogu u medicini. Razlozi leže u pouzdanosti, sigurnosti i dugovečnosti, a primenjuje se u svrhe kao što su zamena kuka, kod raznih stomatoloških zahvata, pomagala i zahtevnih procesa koji od materijala u primeni iziskuju adekvatne performanse, a da su u isto vreme potpuno neškodljivi po čoveka i životnu sredinu.

Kod graditeljskih poduhvata, upotreba MMA je od ključnog značaja radi produženja životnog veka objekata, uz istovremeno smanjivanje troškova održavanja i podizanja opšteg nivoa njihove sigurnosti.

Važno je znati da nisu svi proizvodi od MMA isti.

U poslednjih 40 godina svog postojanja i razvoja proizvodnog programa, "Stirling Lloyd" umnogome koristi MMA, ali je to samo jedan od sastojaka u proizvodima koji su u ponudi na tržištu. U razvijanju svojih proizvoda, došlo se i do stvaranja složene polimerne tehnologije pod nazivom ESSELAC.



ESSELAC je osnovni, sastavni deo svakog proizvoda koje je "Stirling Lloyd" razvio, proizveo, koji su ugrađeni i potvrdili svoj kvalitet na objektima, tokom više od 40 godina. ESSELAC nije samo jedna vrsta smole ili proizvoda, već jedinjenje više desetina posebnih, jedinstvenih polimernih smola. Svaka od njih, sa svojim karakteristikama ukomponovanim u finalne proizvode, načinom ugradnje i razvijenim performansama, obezbeđuje potpunu sigurnost.

ESSELAC je polimerna tehnologija Stirling Lloyd-a, jedinstvena u svetu i zato je strogo čuvana tajna!

Sistem INTEGRITANK® i njegova primena

Pisali smo već o primeni proizvoda na mostovskim konstrukcijama, o "zvezdi Stirling Lloyd"-a, sistemu zaštite mostovskih konstrukcija: ELIMINATOR®!

U ovom broju ćemo predstaviti sistem zaštite tunelskih konstrukcija: INTEGRITANK®.

Osnovna prednost upotrebe sistema INTEGRITANK® je što je to bešavni, sjeđinjen u punoj površini sa konstrukcijom (na hemijskoj osnovi), potpuno vodonepropusni, hidroizolacioni sistem. Tuneli su ugroženi od prodora vode više nego drugi infrastrukturni objekti. Na primer, tunelske konstrukcije izrađene na suvom pa potom potopljene na dno (immersed tunnels), pod konstantnim su pritiskom vode. Pritisak vode može dovesti do potpunog kolapsa u tunelima, ukoliko postoji i najmanja greška u siste-



mu hidroizolacije! Iz tog razloga, hidroizolacija koja nije 100% delotvorna, koja procuruje, uzrok je degradacije tunelske konstrukcije i, samim tim, povećava troškove održavanja, a smanjuje životni vek i upotrebnu vrednost objekta. Popravke su često teške, ponekad i nemoguće, a zahtevaju izuzetno mnogo vremena, ukratko - preskupe su i neisplative!

Tunelske konstrukcije se obično projektuju za životni vek od 100 godina.

Svojim INTEGRITANK® sistemom "Stirling Lloyd" omogućuje zaštitu tokom celog životnog veka konstrukcije tunela, bilo da je reč o:

- tunelima koji se rade u otvorenom (Cut&Cover);
- NATM tunelskim konstrukcijama;
- potopljenim konstrukcijama (immersed tunnels);
- šahtovima i ostalim podzemnim konstrukcijama.

Zbog čega bi sve tunele trebalo projektovati kao SUVE?

Opšteprihvaćena praksa kod projektovanja tunelskih konstrukcija, u delu koji se odnosi na hidroizolaciju, jeste da se određeni tuneli mogu projektovati i sa delimičnim procurivanjima u unutrašnjost, u zavisnosti od procene rizika, životnog veka, kao i samog nivoa rizika (odrednice su date u "ITatech Design Guidance for Spray Applied Waterproofing").

Tunel je ili vodonepropusan ili ne. Ako procuruje, praktično je nemoguće predvideti kolika će biti količina vode koja prodire u tunel. Ta nepoznanica i rizik, za posledicu ima obimno i nekontrolisano procurivanje unutar tunela. To ne važi u slučaju kada je tunel projektovan da bude suv...

Zbog toga, u "Stirling Lloyd"-u veruju da je jedini, pravi pristup = "projektuj da bude suv" omogućava zaštitu u toku kompletnog životnog veka tunelske konstrukcije, samim tim održavanje svodi na minimum troškova, ili čak bez troškova!

INTEGRITANK® je tečna membrana koja se nanosi prskanjem, napravljena po jedinstvenoj tehnologiji, reaktivna (vezuje se hemijski za podlogu), očvršćava veoma brzo i kreira čvrstu, otpornu, vodonepropusnu hidroizolacionu membranu.

Sistem INTEGRITANK®

INTEGRITANK® je otporan na hidrostatički pritisak vode, a zbog svoje robusnosti je otporan na materijal za ispunu (kod rada u otvorenom). Kod primene INTEGRITANK®-a u tunelima koji se izvođe u otvorenom (Cut&Cover), NIJE POTREBNA ZAŠTITA, već se materijal za ispunu nanosi direktno na zidove tunela koji su tretirani INTEGRITANK®-om.



Za adekvatno izolovanje temeljne ploče razvijen je jedinstven INTEGRI-

Zašto izabrati INTEGRITANK®?

1. Jer je 100% efikasna vodonepropusna membrana,
2. Obezbeđuje jaku, intimnu vezu sa betonom,
3. Veoma brza ugradnja u velikom temperaturnom opsegu,
4. Ugradnja u dve kontrastne boje, što poboljšava kontrolu kvaliteta pri ugradnji,
5. Robustan i izdržljiv pri zatrpavanju BEZ DODATNE ZAŠTITE,
6. Membrana bez preklopa, spojeva, šavova,
7. Životni vek od preko 100 godina,
8. Posедуje izuzetne sposobnost premošćavanja mikropukotina,
9. Izuzetno prosta obrada detalja,
10. Kompletna površina membrane se testira elektronski te su isključene slučajne greške,
11. Kompatibilan sa ostalim "Stirling Lloyd" proizvodima za adekvatnu ugradnju, kao što su INTEGRITANK® T - LOCK, Sentinel dilatacije, itd.

TANK® T - LOCK sistem veze sa hidroizolacijom.



INTEGRITANK® HF – je sistem koji se koristi u tunelima koji se izvođe po NATM metodi. Potpuno vodonepropusan, izuzetne hemijske otpornosti. Nanosi se prskanjem, očvršćava za manje od 1 sata, obezbeđuje čvrstu vezu sa primarnom oblogom na koju se nanosi (hemijski se vezuje), kao i sa sekundarnom betonskom oblogom koja se direktno nanosi na očvrslu membranu. Zahvaljujući ovoj osobini, u ovakvom sistemu gradnje, INTEGRITANK® HF omogućuje da primarna i sekundarna obloga budu jedan konstruktivni element, jer u ovom slučaju hidroizolacija predstavlja vezu, te je ceo sistem kompozitan.

Brzo očvršćavanje membrane, zajedno sa sprej sistemom nanošenja-prskanjem pruža mogućnost izrade zaštite velikih površina u kratkom vremenskom periodu. Upotreba specijalno razvijenih

prajmera za vlažnu podlogu, omogućuje rad na vlažnim površinama betona.



Primenom „Holiday Test-a“, vrši se 100% kontrola vodonepropusnosti nanešene hidroizolacione membrane. Svaki od dva sloja je moguće proveriti i dostići apsolutnu vodonepropusnost sistema, odnosno 100% suv tunel.

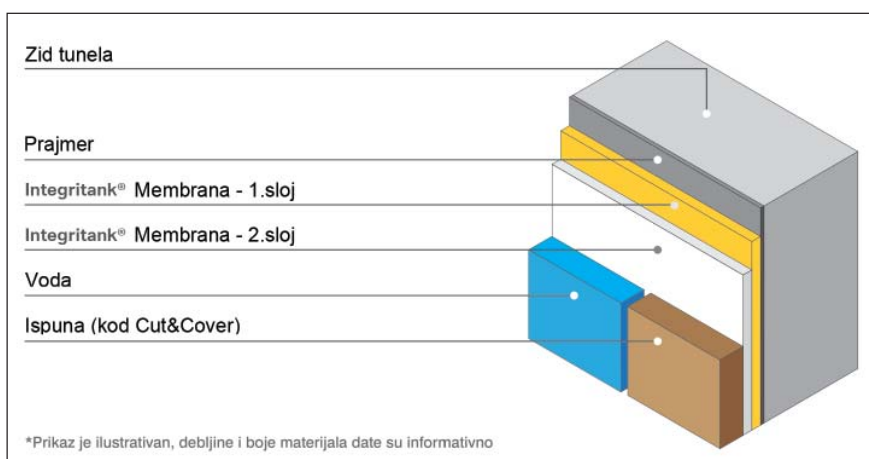


U cilju da dostigne leadersku poziciju na regionalnom tržištu hidroizolacionih materijala, Neshvyl već više od 25 godina promovise tehničko tehnološki napredne proizvode, kao što je i sistem INTEGRITANK®, renomiranog partnera „Stirling Lloyd“.

Neshvyl je ponosni član „Stirling Lloyd“ familije autorizovanih partnera poslednjih 13 godina.

NESHVYL d.o.o.

Žarkovačka 38
11030 Beograd
Tel: + 381 (0) 11 3559 856
office@neshvyl.com
www.neshvyl.com



Odgovor na ozbiljne zahteve

Osnovan pre više od 70 godina od strane Eugena Fresinea, izumitelja prednaprezanja, **Freyssinet** donosi čitav spektar specijalističkih veština u građevini, nudeći integrisana tehnička rešenja u oblasti izgradnje i rekonstrukcije objekata.

Freyssinet Ogranak Beograd je regionalno predstavništvo grupacije Freyssinet za Srbiju, Crnu Goru i Republiku Srpsku. Ogranak je osnovan 2009. godine i odgovoran je za sve komercijalne aktivnosti u regionu.

Svojim iskustvom u projektovanju konstrukcija i tehnologijama, proizvodnji materijala i opreme i njihovoj ugradnji na licu mesta, Freyssinet nudi integrisana tehnička rešenja u dve značajne oblasti: Izgradnji i Sanaciji konstrukcija.

Prednaprezanje

Tehničke službe kompanije Freyssinet projektuju ankere-kotve, klinove i opremu za prednaprezanje, a takođe vode i centar za testiranje i laboratoriju za formulisanje injekcione smese kod prednaprezanja.



Ankeri za prednaprezanje tipa C i F su se u skladu sa najstrožim zahtevima dokazali u konstrukcijama širom sveta.

Ležišta

Freyssinet nudi kompletan asortiman ležišta projektovanih da uspešno odgovore na radna ograničenja svake konstrukcije.

- Elastomerna ležišta
- TETRON CD lončasta ležišta



Kako bi svim svojim klijentima širom sveta garantovala kvalitetnu uslugu, kompanija Freyssinet proizvodi ankere-kotve u svom industrijskom ogranaku, kompaniji Freyssinet Products Company (FPC) i upravlja centralnom grupom za proizvodnju, servisiranje i distribuciju opreme za gradilište.



Dilatazione spojnice

Kompanija Freyssinet nudi sveobuhvatan asortiman dilatacionih spojnica:

- Viajoint asfaltna dilataciona spojnica (dilatiranje +/-15 mm)
- CIPEC metalna dilataciona spojnica (dilatiranje od 30 do 1000 mm)
- Elastomerne dilatacione spojnice (dilatiranje od 30 do 350 mm)



- Modularne dilatacione spojnice (dilatiranje od 65 mm)
- TRANSPEC 4-18 spojnice za šinske odbojne ograde
- Dilatacione spojnice za objekte na železnici.

PT ploče

Prednaprezanje naknadnim prednaprežanjem, koje se već dugi niz godina uobičajeno koristi u konstrukcijama širom sveta, sve više se širi u sektoru visokogradnje. Sve veći broj arhitektonskih, razvojnih i projektantskih biroa uvida njegove prednosti i koristi ga za izgradnju zgrada.



Armirana zemlja „TERRE ARMÉE“

Originalna tehnologija armirane zemlje.

Reinforced Earth® konstrukcije kombinuju izabrane i kontrolisane granulacijske ispune sa čeličnim ili geosintetičkim

napregnutim ojačanjima i modularnim sistemom za oblaganje, koje uopšteno sačinjavaju prefabrikovane betonske ploče, zavarene čelične mreže ili polueliptični čelični paneli. Ova idealna kombinacija stvara dugotrajnu gravitacijski potpurnu konstrukciju.



Tehnologija "Terre Armée" je uspešno primenjena na više projekata u regionu:

- Prilaz mostu preko reke Tise, Ada, R. Srbija,
- Prilaz nadvožnjaku preko pruge Beograd-Skoplje u Leskovcu, R. Srbija,
- Prilaz mostu preko kanala DTD na bulevaru Evropa u Novom Sadu, R. Srbija,
- Konstrukcija zida Sveta Trojica, R. Hrvatska
- Prilaz vijaduktu B2 na autoputu E75, deonica: Demir Kapija - Smokvica, R. Makedonija.

Yavuz Sultan Selim Bridge

Sa ovim, trećim mostom preko Bosfora i uz primenu Freyssinet kablova, postavljen je novi svetski rekord kod mostova sa kosim kablovima. Ova hibridna rasponska konstrukcija mosta ukupne dužine od 2.164 m, sa pilonima visine 322 m, širinom konstrukcije od 58 m i glavnim rasponom od čak 1.408 m, još jednom je potvrdila kompaniju Freyssinet kao globalnog lidera u ovoj oblasti.

Freyssinet je tokom izgradnje bio odgovoran za izradu tehničkih studija, projektnih rešenja, kao i za razvoj, nabavku i ugradnju kosih kablova i dampera, a takođe i za prednaprezanje i liftovanje 17 segmenata glavnog raspona.

Freyssinet ogranak Beograd

Milutina Milankovića 23
11070 Novi Beograd, Srbija
Tel: +381 11 711 98 24
Tel: +381 11 711 98 25
Mob: +381 64 6580 499
fob@freyssinet.com
www.freyssinet.rs

Pišu:

Jovanka Plavšić

TIM Izolirka d.o.o.

Nevena Poturović, dipl. građ. inž.

TIM Izolirka d.o.o.



PRIRODNI

GRAĐEVINSKI MATERIJALI



TIM IZOLIRKA d.o.o. iz Šida je privredno društvo za proizvodnju izolacionih materijala. Zvanično je počela sa radom 23.09.2004. godine, kao jedna od članica sistema TIM D.D. Laško. Promenom vlasničke strukture 01.06.2005. godine, fabrika TIM IZOLIRKA priključuje se sistemu FRAGMAT iz Ljubljane. Povoljno geografski locirane fabrike, kao i znanje i iskustvo sistema FRAGMAT na području hidroizolacija, doprineli su da TIM IZOLIRKA postane vodeći proizvođač hidroizolacionih materijala na bazi modifikovanog bitumena, bitumenskih emulzija, polimer bitumena za puteve i hidroizolacija za mostove.

Bitumenski proizvodi za puteve

Proces proizvodnje je organizovan na principima standarda kvaliteta ISO 9001 i podržan zvaničnim sertifikatom, što uz stručnu osposobljenost radnika omogućuje i osigurava prepoznatljiv kvalitet u poslovanju i asortimanu proizvoda, naročito na tržištu nekadašnje Jugoslavije i Jugoistočne Evrope.

TIM IZOLIRKA FRAGMAT u svom proizvodnom programu namenjenom putogradnji, nudi:

- Bitumenske emulzije
- Polimer modifikovane bitumene
- Bitumenske premaze i mase
- Polimer bitumenske trake za hidroizolaciju mostovskih objekata.

Bitumenske emulzije su proizvodi kod kojih se male kapljice (disperzne faze) bitumena ili bitumenskog veziva raspršuju u vodenom medijumu (kontinuirana faza). Bitumenska čestica može biti pozitivna (katjonska), negativna (anjonska) ili nenaelektrisana (ne - jonska) u zavisnosti od emulgatora. Vezivo može biti bitumen ili modifikovani bitumen. Uglavnom se koriste kao vezivni element prilikom asfaltiranja. Koristi se da bi se smanjila viskoznost bitumena kako bi se mogao upotrebljavati pri nižim temperaturama.

Proizvodimo za vaše potrebe kvalitetne bitumenske emulzije po najsavremenijoj tehnologiji, namenjene kompanijama iz oblasti gradnje puteva, mostova, podvožnjaka, nadvožnjaka, terminala i drugih površina pokrivenih asfaltom na



kojima se odvija saobraćaj i trpe opterećenja različitog intenziteta.

- katjonske bitumenske emulzije
- anjonske bitumenske emulzije
- polimerizovane bitumenske emulzije
- zimske katjonske bitumenske emulzije.

Kvalitet se potvrđuje atestiranjem u Institutu za puteve - Beograd.

Primena bitumenskih emulzija zavisi od vrste emulzije, stepena stabilnosti emulzije (nestabilne, polustabilne i stabilne emulzije), sastava kamenog materijala koji se koristi u podlozi (karbonatni ili silikatni) i godišnjeg doba.

Koriste se na temperaturama od 10°C do 60°C tako da **kod njihove upotrebe nema štetnih bitumenskih isparenja, a omogućava se ušteda energije.**

Primena emulzija

- Prskanje podloge
- Izrada asfaltnih mešavina po hladnom postupku
- Površinska obrada
- Mikroasfalt
- Bitumenski mulj (slurry seal)
- Reciklaža asfaltnog zastora.

Anjonska emulzija se koristi za podlogu kod proizvodnje asfalta sa agregatima baznog karaktera (krečnjaka), dolomita itd.

Katjonska emulzija se koristi za podlogu kod proizvodnje asfalta sa agregatima kiselog karaktera (eruptivaca), odnosno kiselih stena kao što su graniti od kvarca, liskuna, feldspata, adhezita, diorita itd., kao i krečnjakog kamena.

Zimska katjonska emulzija se koristi u zimskim uslovima rada. Proizvodi se uglavnom kao zimska katjonska polustabilna 60% emulzija. Primjenjuje se i za ispunu udarnih rupa. Posедуje dodatak koji sprečava smrzavanje emulzije do -5°C.

Polimer bitumenska emulzija je elastična, na nižim temperaturama poseduje dobru adheziju, otporna je na starenje.

Ugrađeni polimer u emulziju omogućuje veliku elastičnost naročito na opterećenja i udare. Ove emulzije su pokazale svoju prednost u primeni, kao vezivni sloj u asfaltnim konstrukcijama za autoputeve i puteve sa teškim saobraćajnim opterećenjima kao što su terminali, skladišta, carinski prelazi i kod obrada površina i mikro-asfalta.

U Srbiji se bitumenska emulzija najviše primjenjuje za prskanje podloge i kao vezivni sloj između asfaltnih slojeva kod izrade kolovoznog zastora. Za tu namenu koriste se nestabilne i polustabilne anjonske i katjonske emulzije i PmB katjonske nestabilne emulzije. Njihovom primenom obezbeđuje se međusobna prionljivost slojeva, odnosno kolovozna konstrukcija se ponaša kao jedna homogena ploča.

Emulzija se nanosi iz distributera ili prskalica. Prskanje treba da se izvrši najmanje 2 do 3 sata pre polaganja asfalta. Može da se upotrebi, bez grejanja, na temperaturi iznad 15°C. Na nižim temperaturama potrebno je da se emulzija zagreje.

Polimer modifikovan bitumen (Izobit), koristi se za izradu habajućeg i nosećeg sloja na svim deonicama puteva, gde standardni putni bitumen (bitumen 50/70) ne može da zadovolji zahtevane kriterijume. To su pre svega putne deonice izložene specifičnom opterećenju (trake za sporu vožnju, deonice sa većim nagibom, površine oko naplatnih rampi), aerodromi (poletno sletna staza, rulna staza), mostovi, nadvožnjaci i drugo.

Upotrebom polimer modifikovanog bitumena utiče se na sledeća svojstva asfalta:

- povećava se otpornost na trajnu deformaciju (kolotrazi),

- poboljšavaju se svojstva pri eksploataciji na niskim temperaturama (termičke pukotine),
- povećava se otpornost na pucanje usled zamora,
- smanjuje se debljina asfaltnog zastora.

Asfaltna mešavina po hladnom postupku su mešavine kamenog materijala i bitumenske emulzije sa razređenim bitumenom. U zavisnosti od vrste kamenog materijala koji se primenjuje (karbonatni ili eruptivni), koriste se anjonska ili katjonska polustabilna emulzija sa razređenim bitumenom.

Asfaltna mešavina po hladnom postupku se koriste za izradu:

- Habajućeg sloja na putevima III, IV i V razreda,
- Trotoara, parkirišta i pešačkih staza,
- Za krpjenje oštećenih mesta na kolovozima.

Bitumenski premazi i mase za fuge

Bitumenski premaz (Bitulit M), je rastvor bitumena u organskom rastvaraču. Njime se ostvaruje veza između podloge (betonske ili čelične) i bitumenske trake ili mase, a na čeličnim konstrukcijama je istovremeno i antikorozijska zaštita ortotropne ploče.

Bitumenska masa za fuge - MZB, je homogena smesa oksidiranog bitumena i raznih vrsta punila koja se primenjuje po toplom postupku za zalivanje sastavaka na kolovozima, manjeg opterećenja.



Polimer bitumenska masa - PBM za fuge, koristi se za zatvaranje spojeva između raznorodnih materijala u mostovskoj konstrukciji, kao što su spojevi asfalta i betonskih ivičnjaka, asfalta i dilatacija, asfalta i slivnika. Sprečavaju pojavu pukotina u asfaltnom sloju i obezbeđuju vodonepropustljivost spojeva. Upotrebljava se i za zalivanje pukotina u asfaltnom zastoru.

Polimer bitumenska masa - PBM za hidroizolaciju, primenjuje se u hidroizolacionom sistemu kolovozne ploče kao izravnavajući hidroizolacioni sloj u kombinaciji sa polimer bitumenskom trakom.

Polimer bitumenske trake za hidroizolaciju mostovskih objekata



Bitumenska traka je glavni hidroizolacioni sloj čija je osnovna funkcija sprečavanje prodiranja i dejstva vode na kolovoznu ploču mosta. Time se sprečava korozija čelične ploče, odnosno korozija armature u betonu i degradacija betona.

Za hidroizolaciju kolovozne ploče mosta koriste se polimer bitumenske trake koje moraju ispunjavati uslove kvaliteta prema SRPS U.M3.300 (Bitumenska traka za varenje - sastav i uslovi kvaliteta) i SRPS U.M3.304 (Fleksibilne trake za hidroizolaciju - ojačane bitumenske trake za hidroizolaciju betonskih mostova i drugih saobraćajnih površina - zahtevi za kvalitet za nacionalnu implementaciju standarda SRPS EN 14695).

U zavisnosti od vrste upotrebljenog polimera, proizvode se plastomer bitumenske trake (APP) i elastomer bitumenske trake (SBS).

Plastomer bitumenska traka Izotekt P-5M se sastoji od uložka poliesterskog filca koji je sa obe strane obložen plastomer bitumenskom masom (bitumen modifikovan sa ataktičkim polipropilenom APP-om). Kod elastomer bitumenske trake Izoelast P-5M, poliesterski filc je obložen elastomer bitumenskom masom (bitumen modifikovan sa stiren-butadien-stiren kaučukom (SBS)). Na gornjoj površini trake je kvarcni pesak, a na donjoj je polietilenska folija.

Na gornjoj površini trake je kvarcni pesak, a na donjoj je polietilenska folija.

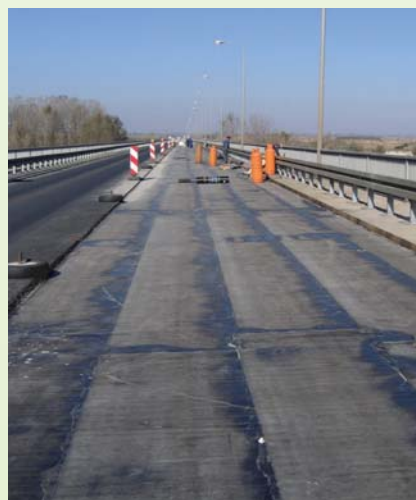


HIDROIZOLACIJA MOSTOVSKIH OBJEKATA

Za potpunu zaštitu mostovskih objekata potrebno je izvesti horizontalnu (vozni deo) i vertikalnu hidroizolaciju (temelji).

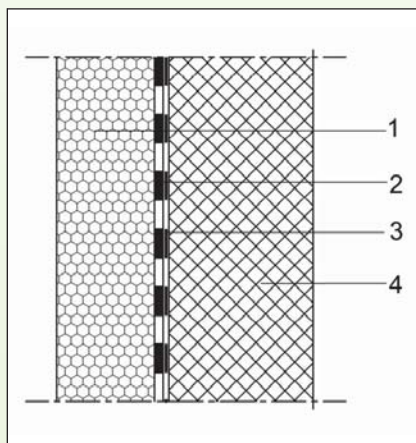
Hidroizolacioni sistemi moraju imati sledeća svojstva:

- Odlično prijanjanje za kolovoznu ploču
- Vodonepropusnost
- Postojanost pri niskim i visokim temperaturama
- Otpornost na dinamičko opterećenje pod dejstvom saobraćaja i rada konstrukcija.



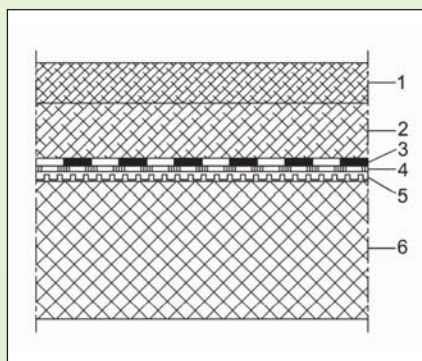
Za vertikalnu hidroizolaciju temelja mostovskih konstrukcija TIM IZOLIRKA predlaže hidroizolacioni sistem:

1. EPS 150 Zaštitni sloj hidroizolacije
2. KONDOR V-4 plastomer bitumenska traka za varenje
3. BITULIT bitumenski prethodni premaz
4. Betonska podloga



Za horizontalnu hidroizolaciju mostovskih konstrukcija TIM IZOLIRKA predlaže hidroizolacioni sistem:

1. Habajući sloj asfalt betona
2. Zaštitni sloj asfalt betona
3. IZOTEKT P-5M ili IZOELAST P-5M, plastomer ili elastomer bitumenska traka za varenje
4. PBM masa za hidroizolaciju, polimer bitumenska masa
5. BITULIT M prethodni bitumenski premaz (ili epoksidni premaz)
6. Noseća konstrukcija.



Zaštitni sloj hidroizolacije je kolovozni zastor koji se radi od asfaltnog betona ili livenog asfalta. Ako se ugrađuje liveni asfalt, povoljnija je primena plastomerne trake; ukoliko je kolovozni zastor od asfaltnog betona primenjuju se plastomerne i elastomerne trake.



TIMIZOLIRKA

TIM IZOLIRKA d.o.o. Šid

Branka Erića 7

22400 Šid

Tel/fax: +381 22 710 633

+381 22 710 666

TIM IZOLIRKA d.o.o.

Distributivni centar Beograd

Surčinska 11f

11077 Ledine

Tel/fax: +381 11 2260 129

+381 11 2260 382

tim@izolirka.net

www.izolirka.rs



www.facebook.com/TIMIZOLIRKA

ČLANICA GRUPACIJE

FRAGMAT



PROFESIONALCI ZA MOSTOVE

Pro-Inženjering d.o.o., preduzeće za projektovanje, izgradnju, rekonstrukciju i sanaciju mostova, propusta i ostalih inženjerskih konstrukcija, osnovano je 18.01.1990. godine. Od 2014. godine preduzeće posluje i u Crnoj Gori pod imenom Pro-Inženjering d.o.o. Beograd – dio stranog društva u Crnoj Gori.



DELATNOST

Danas preduzeće **Pro-Inženjering d.o.o.** zaokružuje usluge projektovanja i izvođenja radova iz domena železničkih i drumskih mostova i propusta:

- Redovne, specijalne i urgentne preglede (inspekcije) drumskih mostova i unapređenje baze podataka mostova (BPM) na osnovu tih inspekcija,
- Specijalni i urgentni pregledi (inspekcije) železničkih mostova,



Detaljni pregled železničkog mosta

- Izrada projektne dokumentacije (idejni, glavni i izvođački projekti) za nove mostove i propuste kao i za sanaciju i rekonstrukciju postojećih mostova i propusta,
- Izrada projektne dokumentacije (idejni, glavni i izvođački projekti) za sanaciju i rekonstrukciju postojećih mostova i propusta,



Utvrđivanje kvaliteta betona nedestruktivnim metodama

- Revizije i tehničke kontrole projektne dokumentacije, ekspertize itd,
- Izvođenje radova na revitalizaciji i sanaciji mostova i propusta na prugama i putevima,
- Izvođenja radova na zameni starih konstrukcija mostova i propusta novim objektima uz minimalno ometanje saobraćaja.

Ispunjenost zakonskih uslova za rad u navedenim oblastima u potpunosti je ostvarena:

- Dovoljnim brojem diplomiranih građevinskih inženjera sa licencom 310 i 410 za projektovanje i izvođenje u oblasti konstrukcija u Republici Srbiji i Republici Crnoj Gori;
- Licencama za projektovanje izdatim od strane Ministarstava u Republici Srbiji i Republici Crnoj Gori;
- Licencama za izvođenje izdatim od strane Ministarstava u Republici Srbiji i Republici Crnoj Gori.

Od 2006. godine preduzeće poseduje i održava sertifikat za standard SRPS ISO 9001.

SPECIJALNOST PREDUZEĆA

- Detaljni pregled postojećih železničkih i drumskih mostova sa izradom izveštaja o stanju objekta i predlogom mera, kartiranje oštećenja i prslina, utvrđivanje kvaliteta betona i čelika nedestruktivnim metodama. Sve aktivnosti se obavljaju montažnim pokretnim skelama koje posedujemo, a svi izvršioци poseduju sertifikate za rad na visini. Logistiku na montaži, pomeranju i demontaži skela obavlja stručna ekipa montera stalno zaposlenih u Pro-Inženjering d.o.o,
- Izrada glavnih projekata sanacije postojećih železničkih i drumskih mostova,
- Kategorizacija postojećih železničkih i drumskih mostova po nosivosti, stabilnosti i trajnosti,
- Izvođenje radova na sanaciji čeličnih mostova i konstrukcija izvedenih u zakovanoj izradi. Pro-Inženjering je već duži period jedino preduzeće u Srbiji koje ima operativne zaki-

vačke ekipe osposobljene za rad u svim uslovima, sa svom neophodnom opremom i mašinama.

ZNAČAJNIJE REFERENCE (u poslednjih desetak godina)

- Utvrđivanje stanja i nosivosti mostova i izrada Glavnih projekata radova na popravci mostova (8 mostova) u sklopu izrade Glavnog projekta pojačanog održavanja državnog puta IA3 reda, deonica drž.gr.Hr. - Kuzmin 1; (2016 i 2017. godina)
- Utvrđivanje stanja i nosivosti mostova i izrada Glavnih projekata radova na popravci mostova (4 mosta) u sklopu izrade Glavnog projekta pojačanog održavanja državnog puta Ib-21 reda, deonica Irig 2 - Ruma 1; (2016 i 2017. godina)
- Izvođenje radova na rehabilitaciji čeličnog železničkog mosta „Trebiljevo“ na pruzi Vrbnica - Bar u Crnoj Gori; (2016. godina)
- Izrada Glavnog projekta sanacije drumskog mosta preko reke Tamiš kod Farkaždina; (2016. godina)
- Izvođenje radova na rehabilitaciji čeličnih železničkih mostova „Most br. 6“, „Ljuboviđa“, „Tanki Rt“ i „Morača“ na pruzi Vrbnica - Bar u Crnoj Gori; (2015 i 2016. godina)



Rehabilitacija drumskog mosta na putu R-223



Pregled (inspekcija) mosta montažno pokretnom skelom



Zakivanje



Podizanje srušenog mosta Pivnica preko Ibra 2000. god.

- Glavni projekti čeličnih železničkih provizornih mostova dužine 9,5 m i 12,3 m za višestruku upotrebu; (2015. godina)
- Specijalistički pregled, ispitivanje materijala nedestruktivnim metodama i izrada izveštaja sa urgentnim merama 90 betonskih mostova na pruzi Vrbnica - Bar, Crna Gora; (2014 i 2015. godina)
- Specijalistički pregled i ispitivanja materijala nedestruktivnim metodama 15 čeličnih mostova na pruzi Vrbnica - Bar, Crna Gora; (2014. godina)
- Proračuni veza i grafička dokumentacija hala u preduzeću Fiat Automobili Srbija; (2012. god.)
- Izrada Glavnih projekata rehabilitacije 24 železnička propusta na pruzi Niš - Dimitrovgrad; (2011. godina)
- Izrada Glavnog projekta rehabilitacije drumskog mosta preko reke Južne Morave na državnom putu II reda R-223 na km.161+227, deonica puta Vranje - Barelić; (2011. godina)
- Izvođenje radova na rehabilitaciji drumskog mosta preko reke Južne Morave na državnom putu II reda R-223 na km.161+227, deonica puta Vranje - Barelić; (2011. godina)
- Izrada Glavnih projekata 13 prednapregnutih betonskih drumskih mostova na autoputu E-763 na deonici Obrenovac - Ub; (2010. godina)
- Sanacija starog tramvajsko-drumskog mosta preko reke Save u Beogradu (2007 i 2008. godine) i izrada i montaža konstrukcije za nošenje kablova, Javnog preduzeća "Elektroprivreda Srbije" – EPS; (2009. godina)
- Sanacija drumskog mosta preko reke Velika Morava na putu Jagodina - Glogovac; (2006 i 2007. godine),
- Zakivanje svih veza (10.000 zakovica) na rotornom bageru SRs1300 u Zeokama za Javno preduzeće "Elektroprivreda Srbije" – EPS; (2006. godina),
- Rekonstrukcija drumskog mosta preko rukavca Tamiša kod Čente; (2005. godina).

Pro-Inženjering d.o.o.

SEDIŠTE: Nikolaja Gogolja 36, 11030 Beograd, Srbija

OFFICE: Bulevar Zorana Đinđića 50/3, 11070 Beograd, Srbija

Tel/fax: +381 11 21-44-651

Tel: +381 11 311-82-12

office@pro-inzenjering.com, proinzenjering@yahoo.com

www.pro-inzenjering.com

AUTOPUTEVI U SRBIJI

OD ENTUZIJAZMA BRIGADIRA DO MEĐUNARODNIH KORIDORA

Prve ozbiljnije ideje i planovi za gradnju autoputeva kroz Srbiju nastali su u doba Kraljevine Jugoslavije, ali prvi kilometri počeli su da se grade tek u socijalističkoj Jugoslaviji. Prva saobraćajnica koja je ponela taj naziv bio je autoput "Bratstvo i jedinstvo" čiji je najveći deo prolazio teritorijom Srbije. Ali, kako je ovaj put, koji je građen od četrdesetih do prve polovine šezdesetih godina 20. veka, bio dvotračni, karakteristike modernog autoputa počeo je da dobija tek u

drugoj polovini sedamdesetih. Danas na teritoriji Srbije postoji 747 kilometara autoputeva, ali dugoročan cilj je da cifra premaši 1.200 kilometara. Kao i u prvim godinama gradnje i danas se ona ne odvija lako – novac za gradnju se teško obezbeđuje, projektna dokumentacija je često nepotpuna, građevinari probijaju rokove, a stručnjaci i nadležni i dalje polemiku šta treba da bude prioritet i gde treba da bude mera u gradnji autoputeva.

Put kojim bi se kretala isključivo motorna vozila – ovakve ideje javljaju se u Berlinu 1909. godine kod entuzijasta, industrijalaca i ljudi od uticaja, na početku 20. veka kada broj automobila često nije premašivao broj fijakera. Plan je bio da se automobilima omogući da putuju bez zaustavljanja na raskrsnicama, da vozači budu lišeni neugodnosti koje donose prašina i blato i da ih konačno ne ometaju pešaci i vozila sa konjskom vučom. Titulu pionira autoputeva, kako navodi mr Novica Stevanović, direktor zavoda za saobraćajnice pri Saobraćajnom institutu CIP, najviše zaslužuje posleratni nemački kancelar Konrad Adenauer. Ovaj političar je dok je bio na funkciji gradonačelnika Kelna uspeo da obezbedi finansiranje i izgradnju 20 kilometara autoputa od Kelna do Bona koji je otvoren 1932. godine. Ograničenje brzine na prvom autoputnom pravcu iznosilo je 120 km/h u vreme kada većina automobila nije prelazila brzinu od 60 km/h.

Ideje o razvoju puteva koji će biti namenjeni isključivo motornim vozilima su se širile Starim kontinentom, pa su vrlo brzo planovi o tome počeli da se prave i u Srbiji odnosno Kraljevini Jugoslaviji. Ipak, realizaciju početnih ideja i planova prekinuo je Drugi svetski rat – ali samo privremeno. U posleratnoj komunističkoj Federativnoj Narodnoj Republici Jugoslaviji, ubrzo posle oslobođenja od okupatora kreće obnova zemlje, u kojoj je između ostalog stradala, i pre toga, nerazvijena putna infrastruktura. U državi u kojoj su do tada postojali samo lokalni i regionalni putevi, jedan od prvih projekata državnog rukovodstva bio je da se izgradi moderna saobraćajni-



Radovi na izgradnji autoputa krajem 50-tih godina



ca za motorna vozila na kojoj ona neće morati nepotrebno da se zaustavljaju. Ovaj projekat nazvan je autoput „Bratstvo i jedinstvo”, a vizija je bila da se planirana dvotračna saobraćajnica, sa po jednom trakom za oba smera, prostire od Jesenica preko Ljubljane, Zagreba, Beograda, Niša, Skoplja do makedonsko - grčke granice. Učesnici radnih akcija u kojima će se obnavljati i graditi FNRJ, kroz četiri jugoslovenske republike, imali su zadatak da urade nešto što do tada nije postojalo na našim prostorima. Kako ističe mr Stevanović, iako je to bio samo dvotračni put, on je predstavljao revolucionarni pomak za tadašnji saobraćaj i putnu mrežu odnosno za zemlju koja je tek izašla iz rata. Saobraćajnica sa dve trake, po jednu za oba smera, danas se ne može nazvati autoputem, ali početak gradnje autoputa „Bratstvo i

jedinstvo” i te kako označava početak istorije razvoja mreže autoputeva kroz Srbiju. Ako ni zbog čega drugog, ono bar zbog toga što su pravci kojima je ta dvotračna saobraćajnica prošla na neki način predodredili glavne trase kojima će nekoliko decenija kasnije kroz Srbiju proći i prvi moderni autoput kakav danas poznajemo.

Gradili ga akcijaši, a modernizovale republike

Izgradnja autoputa „Bratstvo i jedinstvo” od Beograda do Zagreba bila je do tada najveća radna akcija omladine Jugoslavije. Kako u radu „Omladina gradi Jugoslaviju - Savezne omladinske radne akcije u Jugoslaviji 1946-1963” ukazuje dr Slobodan Selinić, viši naučni saradnik Instituta za noviju istoriju Srbije, trasiranju ove saobraćajnice se pristupilo 1946, a radovi su počeli u 1947. godini. Omladina se u akciju uključila 1948. Već krajem 1949. rukovodstvo Jugoslavije obavešteno je da je za nešto manje od 250 dana izgrađeno 200 kilometara autoputa između glavnih gradova Srbije i Hrvatske. Do jula 1950. radilo je oko 250.000 pripadnika omladine, 70.000 do 80.000 pripadnika armije i oko 14.500 inženjera, tehničara i stručnih radnika. I pored toga što su gradnju pratili brojni problemi kao što je nedostatak savremene mehanizacije, izgrađeno je 382 kilometra kolovoza od sitne kocke, betona i asfalta. Tim autoputem, koji je svečano otvoren na leto 1950. povezani su Zagreb i Beograd. Ali, zbog ekonomskih problema, ovaj graditeljski poduhvat ubrzo je pre-



Deonica autoputa kroz Novi Beograd 70-tih godina



Deo Koridora 10 kroz Beograd

kinut kako u ostatku Jugoslavije tako i u Srbiji – sve do pred kraj pedesetih godina 20. veka. Od Beograda prema Nišu, gradnja dvotračne saobraćajnice čiji je veći deo bio sa betonskim kolovozom, a ostatak sa asfaltom, počela je 1959. godine i to između Paraćina i Niša. 1960. godine je nastavljena izgradnja od Niša prema Leskovcu, a poslednja deonica između Osipaonice i Beograda završena je 1963. godine čime je kompletiran ceo putni pravac, napominje mr Stevanović. Radovi na glavnoj jugoslovenskoj saobraćajnici okončani su oktobra 1963, iste godine kada FNRJ postaje SFRJ. Kao i u prvoj fazi gradnje, glavnu ulogu, i pored dezertiranja određenog broja njih, imali su akcijaši, uglavnom mladići i devojke, iako su imali pomoć građevinskih preduzeća i vojske. Tako je na primer deonicu od Paraćina do Osipaonice dugu oko 95,5 kilometara, 1962. gradilo oko 30.000 brigadira, a oko 28.000 njih, kako ukazuje dr Selinić, gradilo je i 58,5 kilometara deonice Osipaonica - Beograd. Ovoliki broj mladih ne treba da čudi ako se zna da su akcije obnove i izgradnje socijalističke Jugoslavije imale i vaspitnu ulogu. Brigade, njihovi rukovodioci i omladinci su za svoj trud dobijale ordene. Neki i više puta.

Ali, i pored entuzijazma, kako stručnjaci i hroničari podsećaju, višegodišnja gradnja saobraćajnice duge oko 1.100 kilometara nije bila jednostavna. Jedna od najtežih deonica bila je ona kroz jugoistočnu Srbiju. Akcijaši koji su trasirali i gradili prvi autoput kroz ovaj deo Srbije imali su znatno teži zadatak nego momci i devojke koji su krajem četrdesetih

gradili prve kilometre kroz sremsku ravnicu. Najveći problem 1961, kada se gradilo oko 95 kilometara od Grdelice do granice sa Makedonijom, bila je upravo okolina Grdelice i Bujanovca. U Grdeličkoj klisuri, na brdovitom i stenovitom terenu morao je da se podigne most, da se urade tuneli i betonske pot-

pore... Kod Vranja i Bujanovca probleme je zadavalo močvarno tlo koje je moralo da se sanira.

I pored toga, glavni industrijski centri u četiri republike u prvoj polovini šezdesetih godina 20. veka konačno su bili povezani, ali ova saobraćajnica kroz Jugoslaviju bila je i nova veza srednje Evrope i Bliskog istoka. To su brzo shvatili i vozači iz inostranstva pa je posle samo nekoliko godina postalo jasno da je dvotračni put, sa po jednom trakom za svaki smer, osim što je sve češće počeo da mu se osporava kvalitet, postao preuzak i preopterećen i da su prvobitne projekcije od 9.000 vozila dnevno uveliko premašene krajem šezdesetih i početkom sedamdesetih.

“Pravi” autoput

Zbog porasta intenziteta saobraćaja i znatno većeg broja automobila, kamiona i drugih vozila na autoputu “Bratstvo i jedinstvo”, javila se potreba za povećanjem kapaciteta putne saobraćajnice. Godine 1977. izvršena je modernizacija izgradnjom punog profila autoputa - dve vozne trake, jedna zaustavna traka za svaki smer vožnje i razdelni pojas između suprotnih smerova. To je učinjeno na sektorima Kranj - Ljubljana (20 kilometara), Zagreb - Županja (259 kilometara), a najduža deonica urađena tada po savremenim standardima bila je u Srbiji i to potez Sremska Mitrovica - Beograd - Niš (277 kilometara), podseća mr Novica Stevanović. Tokom osamdesetih izgrađen je deo autoputa Beograd - Novi Sad - Bačka Topola. Ovaj planirani auto-

put je prvobitno bio izgrađen kao polu-autoput sa dve vozne trake i jednom zaustavnom trakom za oba smera vožnje. Početkom devedesetih završen je deo ovog puta na relaciji Bačka Topola - Subotica - Horgoš.

Svako za sebe

Ali, sedamdesetih i osamdesetih godina 20. veka u Jugoslaviji, kada je reč o izgradnji savremene mreže autoputeva, do izražaja dolaze i prilična nemarnost i neorganizovanost nadležnih u republikama na čijim teritorijama su se prostirale ove saobraćajnice. Kako su ustavnim uređenjem na novi način bile raspodeljene nadležnosti u federaciji, tako je i modernizacija i proširenje mreže autoputeva postao zadatak svake od republika - svaka je bila nadležna za autoput na svojoj teritoriji. Srbija je imala dodatni problem jer, nije bila nadležna za sve kilometre autoputa na svojoj teritoriji, već samo do “granice” sa tadašnjom SAP Vojvodinom, koja je bila nadležna za ostatak. Izgradnja autoputa u SFRJ tih decenija je ironično nazivana „špageti autoput” jer republike nisu gradile nove kilometre kako bi se što pre povezale sa ostatkom SFRJ nego svaka prema svom interesu.

Određeni plan izgradnje novih kilometara autoputeva u SFRJ jeste postojao - ideja je bila da se tim poslom pre svega bave jugoslovenske firme, ali i da se pokrene centralizovano preduzeće koje će upravljati autoputevima na celoj teritoriji zemlje. Od svega ipak gotovo ništa nije bilo. Kako se sedamdesetih i osamdesetih gradilo, slikovito u svom tekstu svedoči reporter “RTV revije” koji je krajem 1979. pokušao da napravi presek radova u svim republikama. U iscrpnom reporterskom izveštaju, posle prikupljanja podataka od nadležnih iz svih republika, on je konstatovao upravo to - da svaka republika gradi za sebe. Krajem sedamdesetih, prema tom izveštaju, najviše se radilo u Srbiji, gde je prioritet za modernizaciju bila trasa Beograd - Niš, ali radovi su se zahuktavali i na deonici od Surčina do “granice” sa Vojvodinom, a u Vojvodini od Popinaca do “granice” sa Srbijom. Kako se navodi u ovom iz-



veštaju, radove je tih godina uglavnom finansirala Svetska banka, ali i domaće privreda i domaće banke, a na teritoriji Srbije posao su izvodile domaće firme kao što su "Planum" i "Mostogradnja".

Iako se gradnja i modernizacija autoputeva nije zaustavljala i pored brojnih teškoća, odlaganja i probijanja rokova, pred raspad SFRJ kao problem se pojavila i nebriga oko održavanja zbog čega su vozači iz inostranstva počeli da zaobilaze Jugoslaviju, a time i Srbiju. Sedamdesetih, pa sve do pred kraj osamdesetih, kako u svom radu o problematici razvoja autoputeva u Jugoslaviji navodi dr Miroslav Sić, nije bila zadovoljena predviđena dinamika njihove gradnje. Zbog toga je SFRJ, kako Sić konstatuje, po mreži autoputeva znatno zaostajala za brojnim zemljama u Evropi, a posebno za onim na zapadu kontinenta pa je to bio i jedan od razloga gubitaka i kada je reč o turizmu i o ekonomskom razvoju.

Izgradnja autoputeva je ipak nastavljena u većoj ili manjoj meri sve do 1991. godine kada je došlo do privremenog zastoja zbog ratnih dešavanja u bivšoj SFRJ i uvođenja sankcija Srbiji. Pokušaja da se aktivnije pokrenu gradilišta kako bi se nastavilo sa proširenjem mreže autoputeva u Srbiji bilo je i devedesetih. Godine 1997. svečano su otvoreni radovi kod Preševa, ali se tada nije mnogo odmaklo.

Obimniji radovi posle 2000. godine

Gradnja autoputeva na teritoriji Srbije se zahuktava posle 2000. godine. Tome je doprinelo više faktora, a među osnovnim su ukidanje sankcija Srbiji i SR Jugoslaviji, zatim to što početkom novog milenijuma na značaju sve više dobija evropski Koridor 10, koji se proteže od Salcburga do Soluna, ali i što se njegova trasa poklapa upravo sa nekadašnjim autoputem "Bratstvo i jedinstvo".

Tako su tokom dve hiljadite započeti radovi na izgradnji punog profila autoputa Bačka Topola - Horgoš i Beograd - Novi Sad, kao i na obilaznici oko Beograda od Batajnice do Bujanj Potoka. Intenziv-

nije projektovanje i pripreme na izgradnji autoputeva u Srbiji, podseća mr Novica Stevanović, počinju uglavnom posle 2001. godine, a pravi "bum" se dešava posle 2011. godine kada, kako kaže, počinje izmena "konfiguracije Srbije".

Kako bi se unapredila i ubrzala izgradnja, ali i da bi se poboljšalo upravljanje i održavanje autoputeva na teritoriji Srbije, u prvoj deceniji 21. veka dolazi i do značajnih organizacionih promena. Delatnost upravljanja državnim putevima koji spadaju u opšta dobra u državnoj svojini, 2005. godine sa Republičke direkcije za puteve prelazi na Javno preduzeće "Putevi Srbije" koje je osnovala Vlada Srbije.

Osim toga, kako je iz doba SFRJ nasleđena i navika da se često utvrđuju konačni rokovi za završetak određenih deonica autoputa, a da se potom oni probijaju, 2009. godine Vlada osniva još jedno društvo - "Koridori Srbije" kako bi se što efikasnije sprovela i okončala gradnja i kompletiranje deonice Koridora 10 kroz Srbiju, ali i drugog prioritetskog autoputa Koridor 11.

Ali, da bi bila kompletirana prioritarna mreža autoputeva kroz Srbiju, potrebno je, osim spomenutih koridora, završiti još nekoliko značajnih deonica; pre svega potez od Preljine do Boljara (crnogorska granica) i autoput Pojate - Kruševac - Kraljevo - Preljina, takozvani Moravski koridor kojim će biti stvorena veza između Koridora 10 i 11. Koliko će vremena biti potrebno za sve to, za sada nije poznato.

Glavni problem na potezu do crnogorske granice je građevinski vrlo zahtevan teren. Prema procenama nadležnih, najskuplji deo će biti 107 kilometara od Požege preko Peštera do Boljara i samo u njega će morati da se uloži oko dve milijarde evra.

Za deonicu Moravskog koridora, koja bi trebalo da bude duga oko 110 kilometara, urađen je Generalni projekat sa prethodnom studijom opravdanosti kao i veći deo idejnih i glavnih projekata. Njegova trasa biće podeljena na tri deonice: Pojate - Koševi, Koševi - Adrani i Adrani - Preljina. Za sada ipak još nema

preciznijih informacija o finansiranju i rokovima za gradnju.

Finansiranje i gradnja autoputeva

Koliko je ukupno novca do sada uloženo u izgradnju i širenje mreže autoputeva i u eksproprijaciju zemljišta za te potrebe, niko od nadležnih ne može da kaže uz naznaku da bi to zahtevalo da se pregledaju i saberu podaci iz svih republičkih budžeta otkako je na teritoriji Srbije počela njihova gradnja. Ali, ako se zna da je trenutno za radove na putnoj infrastrukturi u Srbiji izdvojeno oko tri milijarde evra, jasno je da ukupna cifra za izgradnju autoputeva, koji su i najskuplji, u prethodnim decenijama iznosi više milijardi evra.

Osim iz kredita najvećih međunarodnih finansijskih institucija (kao što su Evropska investiciona banka, Evropska banka za obnovu i razvoj i Svetska banka), gradnja autoputeva kroz Srbiju se finansirala i finansira i iz drugih kredita. Tako su na primer radovi na 40,4 kilo-



Foto: Koridori Srbije

metra autoputa od Ljiga do Preljine finansirani kreditom dobijenim od Azerbejdžana, a autoput od Surčina do Obrenovca, čija je gradnja nedavno počela, kreditom kineske Eksim banke. Zajam od Kine bio je pre nekoliko godina rešenje i za finansiranje izgradnje deonice od Obrenovca do Uba i od Lajkovca do Ljiga. Pojedine deonice autoputa, kao ona od Uba do Lajkovca finansirane su i sredstvima iz budžeta Republike Srbije.

Način finansiranja izgradnje autoputeva kroz Srbiju uz pomoć kredita, ali i



Foto: Putevi Srbije



Izlazni portal tunela Bancarevo



Most "Vrla", Koridor 10

Foto: Koridori Srbije

uz pomoć koncesija tema je o kojoj se godinama vodi polemika. Jedan od najpoznatijih primera koncesije, kojim je država pokušala da ubrza gradnju novih deonica autoputa, bio je raskinut ugovor sa konzorcijumom "Alpina-Porr" za autoput od Horgoša do Požege. Plan je bio da se koncesija da na 25 godina, a da se u okviru nje izgradi leva traka autoputa od Horgoša do Novog Sada, održava autoput od Novog Sada do Beograda i izgradi deonica autoputa od Beograda do Požege. Ugovor je krajem naredne godine raskinuo konzorcijum, posle ko- ga je vođen i međunarodni spor između Srbije i konzorcijuma.

Koncesije za autoputeve u Srbiji su razmatrane i posle ovog neuspelog pokušaja. Poslednjih godina kao mogući koncesionari za deonicu autoputa od Požege do crnogorske granice, ali i za takozvani Moravski koridor najavljavani su investitori iz Ujedinjenih Arapskih Emirata, a kao koncesionari deonice autoputa od Beograda do Požege i dela obilaznice oko Beograda (od Bujanj Potoka do Pančeva) - kineske kompanije.

Da je javno-privatno partnerstvo u ovakvim projektima dobro za zemlju kao što je Srbija, još pre deset godina u radu u časopisu "Put i saobraćaj" oce-

nio je prof. dr Aleksandar Cvetanović. On je tada ukazao da je za ovakvu vrstu partnerstva neophodno da država mora da ima dugoročne planove razvoja, uređena pravna i stručna akta i da ima kvalifikovanu administraciju. Da li zbog toga što još moraju da se urede ove oblasti ili zbog nečeg drugog, ali država se i dalje uglavnom odlučuje za uzimanje inostranih kredita koje će otplaćivati u narednih nekoliko decenija, a ne za koncesije.

Brzina izgradnje novih kilometara najvažnijih puteva u državi (koji se u kategorizaciji "Puteva Srbije" vode kao "Državni putevi IA reda"), zavisi i od izvođača i njihovog poštovanja ugovorenih rokova. Jedan od primera nepoštovanja ovih rokova je deonica Koridora 10 kroz Srbiju čiji se kompletan završetak godinama neprekidno najavljuje i odlaže. Na različitim deonicama autoputa, koji je nasledio trasu nekadašnjeg "Bratstva i jedinstva", zbog nepoštovanja ugovorenih rokova više puta su raskidani ugovori sa izvođačima i raspisivani su novi tenderi (tri puta samo za obilaznicu oko Dimitrovgrada). Poslednjih godina, kao kontrameru za izvođače koji ne poštuju rokove i ugovorene zadatke, država se odlučuje i na

naplaćivanje takozvanih penala, odnosno kazne za svaki dan kašnjenja.

U "Koridorima Srbije" napominju da ima dosta različitih uzroka zbog kojih se i danas javljaju problemi u toku gradnje autoputeva na teritoriji Srbije.

– Kao uzroci se javljaju i manjkavost projektne dokumentacije, neblagovremeno rešene eksproprijacije, izuzetno teški tereni koje treba obraditi, osigurati i prilagoditi zahtevnoj trasi budućeg autoputa, a tu su i obavezne procedure kreditora koje striktno zahtevaju prihvatanje najniže ponuđene cene. Zastarela i neusklađena stručna i zakonska regulativa kao i nesklad domaće i međunarodne prakse i regulative, dodatno usporava radove koji se realizuju prema internacionalnim, FIDIC procedurama, a odgovorni izvođači u većini slučajeva nisu domaće kompanije – upozoravaju u "Koridorima" dodajući da neki od ovih faktora u velikoj meri utiču i na konačnu cenu radova na novim kilometrima autoputeva u Srbiji.

– Za realizaciju ovako složenih projekata neophodno je propisati posebnu



proceduru koja bi obezbedila da se tek nakon kompletno završene procedure eksproprijacije i kompletiranja prateće dokumentacije, koja uključuje i dokaze o usklađenosti projekta, može pristupiti raspisivanju tendera. Kako bi se povećala efikasnost, neophodno je posvetiti posebnu pažnju i analizi, proveriti i prihvatanju kompletne projektne dokumentacije pre početka realizacije (pre raspisivanja tendera), uz posebnu kontrolu sistemске usklađenosti tehničke sa ugovornom dokumentacijom – naglašavaju u “Koridorima”.

Proširenje mreže i stručne rasprave

Kuda svaki kilometar autoputa tačno treba da prođe predmet je brojnih stručnih analiza, istraživanja, ekonomske računice i pokazatelja, studija, ali i rasprava... Ako se izuzmu rasprave koje na ovu temu vode političari i u obzir uzmu samo stručne, velike polemike otkako je posle 2000. u Srbiji krenuo novi zamah gradnje autoputeva, izazvale su dve deonice na Koridoru 11. Jedna je deonica od Obrenovca do Surčina, a druga ona preko Peštera.

Dosta stručnih razmatranja da li autoput treba graditi od Obrenovca do Surčina ili drugom stranom od Obrenovca do Ostružnice bilo je od 2009. do 2014. godine. Samo u časopisu “Put i saobraćaj” Srpskog društva za puteve “Via vita” u tom periodu, objavljeno je više stručnih radova u kojima su iznošeni argumenti za i protiv jedne ili druge trase. Saobraćajni, građevinski i drugi stručnjaci prednost su dali deonici od Obrenovca do Ostružnice. Jednu od najiscrpnijih stručnih analiza 2014. u ovom časopisu dali su Prof. dr Ljubiša Kuzović, dr Branimir Ujđur i mr Borivoje Aleksić. Oni

su tada utvrdili da je odbačena deonica jeftinija, da bi se ona gradila kraće, da bi se sredstva od izgradnje kroz naplatu putarine brže vratila na toj trasi, ali i da bi se trasom autoputa od Ostružnice do Obrenovca rešio i problem klizišta u tom delu Beograda. Autori su tada podsetili da je ta trasa bila predviđena i projektom dokumentacijom urađenom pre više od 30 godina.

Poslednjih godina dosta se raspravljalo i o budućoj trasi dela autoputa do granice sa Crnom Gorom. I za ovaj autoput su se razmatrali argumenti za dve varijante - jedna preko Ivanjice i Peštera, a druga preko Zlatibora i Užica. Struka i nadležni u državnim institucijama ovoga puta bili su saglasni da prvoj varijanti treba dati prednost, i pored zalaganja nekoliko opština u zapadnoj Srbiji da će prolazak autoputa preko Užica i Zlatibora doprineti privrednom i turističkom razvoju tog kraja i da će se novac uložen u gradnju znatno brže vratiti.

Razlozi za varijantu preko Peštera detaljno su obrazloženi u radu grupe autora u trećem broju časopisa “Put i saobraćaj” za 2009. godinu. Autori su ocenili da se, i pored važnog geostratiškog i geopolitičkog položaja, Pešter i Golija nalaze na periferiji svih važnijih privrednih dešavanja i da je ekonomska nerazvijenost tih krajeva najvećim delom posledica loših saobraćajnih veza ovog područja sa preostalim delom zemlje, ali i lošeg stanja postojećih saobraćajnica. Prolazak deonice autoputa Beograd - Južni Jadran kroz taj kraj, kako je ukazano, doprineo bi saobraćajno kvalitetnijoj vezi sa centrom države i ostatkom Evrope, ali i razvoju tog dela Srbije. Ovo su bili argumenti i nadležnih u državi još 2008, ali i danas. Oni su kao dodatne prednosti naveli da će varijanta preko Peštera biti jeftinija i za

Radovi na projektu Istok, Koridor 10, deonica Prosek - Bancarevo



Foto: Koridori Srbije

Obilaznica oko Beograda



Foto: Putevi Srbije

građevinare jednostavnija, a i kraća za 40 kilometara. Kao jedini veći nedostatak za deonicu podno Golije i preko Peštera istaknuto je to što ne postoje alternativni putevi, pa bi ona mogla da se koristi i da se putarina na njoj naplaćuje tek kada se u potpunosti izgradi.

Koliko kilometara je optimalno i trebaju li nam novi autoputevi?

U Srbiji je do sada, prema podacima “Puteva Srbije” i Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, izgrađeno nešto više od 747 kilometara autoputeva (podaci iz aprila 2017. bez Kosova i Metohije).

Plan nadležnih je da u doglednoj budućnosti primarnu mrežu čini ukupno





Foto: Putevi Srbije

1.200 kilometara autoputa. Osim kompletiranja započetih deonica (čija bi ukupna dužina trebalo da iznosi oko 963 kilometra) i gradnje autoputa Pojate - Preljina, u poslednjih nekoliko godina se kao nove celine ovog saobraćajnog krvo-toka kroz Srbiju spominje još nekoliko pravaca. To su pre svih produženje trase Koridora 11 (od Beograda preko Pančeva i Vršca do rumunske granice), autoput Niš - Merdare - Priština, ali i autoput Požega - Kotroman (granica sa Bosnom i Hercegovinom). Dugoročni planovi su da se autoputem ka Prištini i dalje ka Albaniji stvori veza između Koridora 10 sa albanskim lukama, ali i da se unapredi ekonomski razvoj opština sa juga Srbije, a da autoput do granice sa BiH (koji bi se posle nastavljao ka Višegradu i Sarajevu) bude veza sa Koridorom 11. Kao razloge za gradnju novih kilometara autoputeva kroz Srbiju, zvaničnici decenijama navode stvaranje boljih privrednih uslova pogotovo za zaostale regione, korist od tranzitnog saobraćaja, korist za turizam, unapređenje ekonomske saradnje sa zemljama u regionu... Ali, saobraćajni, građevinski i drugi stručnjaci koji se decenijama bave ovom oblašću na različite načine posmatraju i objašnjavaju značaj daljeg širenja autoputeva kroz Srbiju.

– *Koridor 10 je jedan od najvažnijih panevropskih saobraćajnih koridora koji prolazi kroz Srbiju. Ovim projektom transportni sistem Republike Srbije postaje kompatibilan sa transportnim sistemom Evropske unije sa tendencijom dalje modernizacije. Realizacijom ovog važnog projekta stvaraju se uslovi za dodatno ubrzanje tranzitnog saobraćaja, a unaprediće se i nivo usluga, međunarodni trgovinski tokovi i transport putnika. Kompletiranjem autoputnog pravca na Koridoru 10, doći će do pozitivnog uticaja na komercijalne i trgovinske aktivnosti u regionu i doprineće regionalnom razvoju i koheziji šireg područja Balkana i većeg*

delu Evrope – ukazuje mr Novica Stevanović i podseća da po gustini autoputeva (broj kilometara autoputeva na 100 km² teritorije) u odnosu na teritoriju države, Srbija danas pripada srednjoj grupi i ima značajno povoljniji pokazatelj u odnosu na neke države Evropske unije (Bugarska, Rumunija, Poljska, Češka, Slovačka, Irska). Mr Stevanović ocenjuje i da će izgradnjom planiranih autoputnih pravaca Srbija znatno poboljšati položaj na lestvici stepena izgrađenosti autoputne mreže i postati lider u regionu i na Balkanu. Značaj izgradnje autoputeva u odnosu na postojeću mrežu dvotračnih puteva, kako ističe, ogleda se u povećanju protočnosti saobraćaja, skraćivanju vremena putovanja, podizanju nivoa bezbednosti saobraćaja i udobnosti vožnje, povećanju nivoa usluge, uticaju na povećanje privrednog i društvenog razvoja u nedovoljno razvijenih područja... Značaj se ogleda i u smanjenju migracije stanovništva, ravnomernoj raspodeli privrednih i društvenih kapaciteta na teritoriji Srbije, unapređenju turističkih potencijala i ravnomernoj raspodeli novih investicija i stranog kapitala na celokupnoj teritoriji Srbije. To znači da će nivo privrednog i društvenog razvoja jedne zemlje direktno zavisiti od ključnih infrastrukturnih objekata, a pogotovo od stepena izgrađenosti autoputne mreže, što će biti od neprocenljivog značaja za uslove i kvalitet življenja jednog naroda - ukazuje mr Stevanović koji mrežu puteva upoređuje sa mrežom krvotoka u kojoj su autoputevi svakako arterije.

Ovo poređenje koristi i Prof. dr Mihailo Maletin, profesor Građevinskog fakulteta u Beogradu, u penziji. On podseća da ako su autoputevi arterije, onda su u tom sistemu lokalni putevi kapilari i naglašava da samo uravnoteženi razvoj i usklađena funkcija tog sistema od arterija pa sve do kapilara jeste preduslov racionalnog razvoja organizma i njegovih vitalnih funkcija (što je u ovom slučaju

država sa svojom privredom). Kako dr Maletin ističe, on je svoje stručno viđenje, tumačenje i kritike na račun razvoja mreže autoputeva u našoj zemlji iznio u više navrata, pa i u autorskom tekstu za prvi broj "Put plusa". Kako kaže, i dalje stoji iza svake ocene i stavova iznetih pre tri godine.

Profesor Maletin je, navevši primer Poljske kao države sa malom gustinom autoputeva i sa značajnim privrednim rastom, tada naglasio da autoputevi nisu nužan uslov za razvoj privrede. On je ukazao i da je za Srbiju, kao i za druge, srednje razvijene zemlje Evrope karakteristično to da se političari, stručnjaci i javnost posvećuju velikim projektima, kao što su autoputevi, a da se gubi iz vida da istu, čak i veću ekonomsku dobit država može da ima ako se kvalitetno održavaju i razvijaju ostale kategorije u putnoj mreži zemlje. Dr Maletin je kao primer kojim se nadležni u Srbiji trebaju voditi kada razmišljaju na temu ekonomske opravdanosti gradnje novih kilometara autoputeva, istakao praksu zemalja koje definišu donje i gornje granice opravdanosti takvog ulaganja.

Predstavljajući podatke za Srbiju, dr Maletin je ukazao da se jasno uočava da najveći broj autoputnih deonica kroz Srbiju stvaraju gubitke koji se moraju nadoknaditi iz državne kase. Po njegovim rečima, stručnjaci i nadležni ne obraćaju dovoljno pažnje na brzinu rasta saobraćajnih potreba, a one su trenutno, kako naglašava, ispod donje granice opravdanosti gradnje novih autoputeva. Kako zaključuje, preduslov za gradnju novih kilometara je ozbiljniji rast saobraćajnih opterećenja, a do toga isključivo mogu dovesti rast privrednih aktivnosti, rast standarda građana i porast stope mobilnosti vozila domaće registracije. ■



WIRTGEN GROUP



Za vaš uspeh.

Saznajte više na: www.wirtgen.rs

WIRTGEN-SRBIJA d.o.o.

Partizanske avijacije 1

11070 Beograd, Srbija

Tel: +381 11 215 70 02

Fax: +381 11 215 70 02

WIRTGEN / VÖGELE / HAMM / KLEEMANN / BENNINGHOVEN



TEIMC
MINING & CONSTRUCTION DOO

TEI-MC d.o.o.

Zage Malivuk 2d, 11210 Beograd
Tel: +381 11 2714 498
Tel/Fax: +381 11 2712 877

D.O.O. "TEI MC" Banja Luka

Vujinovići bb, 78000 Banja Luka
Tel/Fax: +387 51 388 360
info@teimc.ba

TEHNOKOMERC AD Skopje

8-mi septemvri br. 42, 1000 Skopje
Tel: +389 2 3097 193
Fax: +389 2 3097 086
tehnok@tehnokomerc.com.mk

TEI-MC Zagreb d.o.o.

Slavonska avenija 19, 10000 Zagreb
Tel: +385 91 4900 004



ZNAMO KAKO



TEI-MC d.o.o. je kompanija osnovana 1991. godine i jedan je od pionira delatnosti plasmana i podrške rudarske i građevinske opreme u Srbiji, BiH, Makedoniji, Crnoj Gori i Hrvatskoj. Za 26 godina postojanja, u potpunosti je ostvaren postavljeni cilj kompanije, a to je približavanje domaćih korisnika mašina velikom svetskom proizvođaču **LiuGong**.

Kao i sve kompanije koje teže da budu lideri u svom poslu, TEI-MC je godinama stvarao i unapređivao sopstvene potencijale. Razvijeni servisni potencijal garantuje raspoloživost 24 časa dnevno za sve potrebe korisnika mašina iz TEI-MC programa. Najzad, najveći i najvažniji resurs kompanije TEI-MC su zaposleni. Poverenje i ugled kompanije, stvarano godinama, poboljšano je visokoobrazovanim kadrovima, koji danas čine 70% ukupnih kadrova kompanije.

Kombinujući znanje i iskustvo inostranih i domaćih eksperata, kompanija koristi parolu „**znamo kako**“. Cilj je pomoći krajnjim korisnicima u nadogradnji praktičnog znanja i povećati ukupan profit samih korisnika. Tako se TEI-MC uvrstila u kompanije čija je ambicija da postanu neposredni izbor onih koji smatraju da im poslovni uspeh zavisi od pouzdanosti i kvaliteta.

SERVISNA PODRŠKA

TEI-MC servisni inženjeri raspoložu znanjem i iskustvom, obučeni su i opremljeni da reše sve probleme u održavanju i popravci mašina. Na čitavoj teritoriji Srbije, BiH, Makedonije i Crne Gore, servisna usluga je efikasna i brza; bilo da se pruži direktna podrška na licu mesta, bilo da se pruže saveti koji dovode do brzog rešenja problema. TEI-MC takođe, organizuje obuku odeljenja korisnika mašina u objektima samog korisnika, kao i obuku u fabrici u saradnji sa inženjerima proizvođača, na najsavremenijim aparatima i uz profesionalnu pomoć svojih eksperata.

REZERVNI DELOVI

Da bi neka mašina radila pouzdano, svi delovi tog sistema moraju da funkcio-

nišu kvalitetno i dugotrajno. Upotreba originalnih delova u preventivnom održavanju omogućava korisniku maksimalnu upotrebnu vrednost mašine, rad mašine sa maksimalnom produktivnošću i smanjenjem troškova i vremena zastoja. Iz razloga optimalnog kvaliteta, proizvodni inženjeri koji su projektovali mašinu, takođe su projektovali i delove. Time je stvorena baza za stalna unapređenja, povećava se iskorišćenost mašina, kao i njihova produktivnost.

TEI MC JE EKSKLUZIVNI DISTRIBUTER KOMPANIJE LIUGONG, NAJVEĆEG PROIZVOĐAČA UTOVARIVAČA NA SVETU

Kompanija **LiuGong** (Guangxi LiuGong Machinery Co Ltd) je osnovana 1958. u Liuzhou, Kina. Na osnovu proizvedenih i prodatih mašina, LiuGong je najveći proizvođač utovarivača točkaša u svetu. Kompanija je globalni lider u dizajnu i proizvodnji utovarivača. Preduzeće zapošljava više od 10.000 radnika i raspolaže svetskom mrežom od preko 300 dilera širom šest kontinenata u više od 100 zemalja. LiuGong dilerska mreža obuhvata 881 regionalnu prodajnu kancelariju širom sveta.

Mreža ima osam logističkih centara i skladišta koja su strateški postavljena širom sveta kako bi obezbedili brzu zame-nu delova i servisiranje opreme.

LiuGong ima dvanaest linija proizvoda: utovarivači, bageri, valjci, grejderi, buldozeri, kombinirke, kompaktni utovarivači, mini bageri, viljuškari, kamioni s kranom, glodalice i elementi za popločavanje.



SAMO NAJBOLJE JE DOVOLJNO DOBRO...



Poslednjih godina dužina putnih i železničkih tunela se povećava i to u značajnoj meri. A ne tako davno, tuneli dužine od 2 km smatrani su dugačkim... Danas se grade tuneli dužina od preko 10, 20, čak i 40 km, a neki su već uveliko u upotrebi...

Tehnologija koja se primenjuje u izgradnji ovakvih tunela takođe se razvija neverovatnom brzinom. Upotreba TBM (*Tunnel Boring Machine*) sada se smatra standardom u postupku iskopavanja tunela, pa tako ne postoje ograničenja u pogledu dužine tunela koji treba da se prokopaju. U isto vreme, prateće elektro-mehaničke instalacije koje su neophodne u postupku iskopavanja ovih novih "dugaljija",



takođe doživljavaju unapređenje, jer bi se inače našli u paradoksalnoj situaciji – dužina tunela bi morala da se ograniči ne zbog prepreka od strane tehnologije iskopavanja, već prateće instalacije ne bi mogle da zadovolje minimum komfortnih i bezbednih uslova rada radnika angažovanih u prokopavanju tunela.

Među svom tom pratećom instalacijom neophodnom za izgradnju tunela, ventilacija je verovatno najkritičnija, jer od sistema ventilacije zavisi bezbednost i slobodan, neometan rad radnika. Šta više, posmatrano sa stanovišta električnih instalacija, ventilacioni sistem je najzahtevniji jer traži najviše energije, pa se u tom pogledu i preduzimaju odgovarajuća istraživanja i procene i to na veoma pažljiv način.

ZITRON SA je španska kompanija koja postoji od 1963. godine. Centrala kompanije se nalazi u Hihonu, u oblasti Asturija, na severnom delu atlantske obale Španije. ZITRON Grupa ima ćerke firme u celom svetu, od Holandije, Francuske, Rusije, preko Turske, Čilea, Meksika, Australije, Južne Afrike, sve do Indije i Kine. Takođe, ZITRON je prisutan u svetu i preko lokalnih partnera u više od 30 zemalja.

ZITRON je svetski lider u projektovanju, proizvodnji, ispitivanju, postavljanju i prodaji kompletnih ventilacionih sistema za tunele, metroe, kao i za rudnike. Stoga je sasvim logično da ima dugačku referentnu listu od preko 600 raznih tunela i urađenih projekata metroa širom sveta.

Postrojenja za testiranje ventilatora u ventilacionim sistemima koja se nalaze u samom sedištu u Španiji, imaju poseban značaj. Strogi test provere – FAT (*Factory Acceptance Test*) je ključan za obezbeđivanje dobrih performansi u radu ventilatora. ZITRON-ovi testovi sprovode se kako bi se pokazalo da ventilator i njegove performanse postižu karakterističnu krivu i da potvrde njegovu efikasnost u radu.

Sama procedura testiranja sertifikovana je od strane AMCA (*Air Movement and Control Association*), iz SAD-a. ZITRON-ov probni sto je zapravo najveća laboratorija u okviru AMCA Asocijacije

i ujedno najveći probni sto za testiranje aerodinamičnosti tunela na svetu.

Zahvaljujući ovakvim testovima, moguće je proveravati više uslova aerodinamičnosti, što podrazumeva da se ventilator testira u različitim radnim uslovima (protok vazduha naspram vazdušnog pritiska). Sa ovom vrstom realnog testiranja, gde nema kalkulacija i procena, klijenti mogu biti sigurni u to kakvu snagu i efikasnost u radu poseduju ventilatori.



Regionalni zastupnik kompanije **ZITRON** je preduzeće **QUICK** d.o.o. Beograd.

A kada je reč o projektovanju, korišćenjem 3D softvera za dinamiku fluida – FLUENT; inženjerski sektor kompanije ima sposobnost da vrši simulacije i optimizuje kritične delove ventilacionog sistema, kao što su spojnice između horizontalno postavljenog ventilatora i vertikalnog otvora, krivine pod uglom od 90°, delovi gde se ventilacioni tok račva...

ZITRON koristi samo svetski poznate i priznate komponente i delove, poput prvoklasnih električnih motora. Ovo je veoma značajno jer je potrebno napraviti najbolji proizvod, koji pruža siguran i pouzdan rad, i kompetentni postprodajni servis.

ZITRON-ov tim poseduje najviše kvalifikacije i stručnost da postavlja i održava mehaničke i električne komponente za kompletan ventilacioni sistem u tunelima, metroima i rudnicima. Postprodajna podrška uključuje uslugu nadgledanja instalacije kompletnog sistema, pokretanje i puštanje u rad, što je posao

ŠIROK SPEKTAR OPREME

Preduzeće QUICK se već 27 godina bavi plasmanom specifične uvozne opreme, delova i pribora iz oblasti rudarstva, tunelogradnje i niskogradnje, a prisutno je na tržištu Srbije i regiona. Programom je obuhvaćen širok spektar opreme, koja ima primenu u navedenim oblastima, kao što su:

- Tunelska oprema
- Tunelska ventilacija
- Ankeri, bušači, pribor itd.
- Uređaji za mlazni beton - „torket“
- Stabilna i mobilna drobična postrojenja
- Stabilne i mobilne fabrike betona
- Bušilice za istražna bušenja i bunare
- Prenosne modularne bušilice
- Hidraulični čekići i freze za bagere
- MECALAC univerzalne mašine.



od ključne važnosti i koji može biti uspešan samo uz nadzor iskusnih i dobro obučanih inženjera, koji su tu kao garancija da će postavljena oprema biti u potpunosti ispravna i da će pružiti maksimalne performanse.

Na zahtev, inženjeri kompanije ZITRON drže i kurseve obuke za tehničko osoblje kupaca, i pružaju usluge održavanja.

Osim proizvodnje, projektovanja, fabričkog ispitivanja, postavljanja i puštanja u rad ventilatora na mestu postavljanja, kompanija ZITRON takođe pruža kompletnu tehničku podršku: izradu dimenzionalnih i instalacionih crteža, nacрта za fundiranje, projektovanje spojnica za ventilatore.

Tržište ventilatora kompanije ZITRON koje raste u celom svetu, pored izuzetno zadovoljnih klijenata, najbolji je znak i potvrda kvaliteta samog proizvoda i pratećih usluga.

QUICK d.o.o.

Bulevar Zorana Đinđića 99/2
11070 Beograd, Srbija
Tel.: +381.11.311.66.24
Fax: +381.11.313.08.15
office@quickyu.rs

Stručna ekskurzija studenata Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu



OBILAZAK RADOVA NA KORIDORU 10



U utorak 9.5.2017. godine, 75 studenata završne godine Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, imalo je priliku da u vidu celodnevne stručne posete obiđe radove na jednom od najznačajnijih infrastrukturnih projekata na teritoriji Republike Srbije – izgradnja deonice autoputa Koridora 10 (E75).

Stručna ekskurzija je organizovana na inicijativu Katedre za upravljanje projektima u građevinarstvu, koja pored formalnog obrazovanja studenata, pridaje veliki značaj vannastavnim aktivnostima i stručnom usavršavanju studenata. Naime, kroz brojne stručne posete kompleksnim građevinskim projektima i gostujućim predavanjima domaćih i inostranih stručnjaka, sa višegodi-

šnjim iskustvom u realizaciji kapitalnih investicionih projekata, Katedra na inovativan način približava studentima složenost poziva budućih mladih inženjera u praksi. Kao jedan od vidova prakse, Katedra je organizaciju ovog putovanja prepustila studentima sa Odseka za upravljanje projektima u građevinarstvu, uz mentorsku podršku nastavnog osoblja na predmetu Upravljanje investicionim projektima.

Predvođeni šefom Katedre za upravljanje projektima u građevinarstvu prof. dr Branislavom Ivkovićem, a uz asistenciju doc. dr Miljana Mikića, Ane Nikolić, Aleksandra Senića, Đorđa Nedeljkovića, Marije Petronijević i doc. dr Dragutina Pavlovića, osetili smo atmosferu izvođenja kompleksnih građevinskih radova u punom jeku. Na svakoj od četiri deonice koje smo imali priliku da posetimo, dočekalo nas je gradilište prepuno inženjera, građevinskih radnika različitih struka, veliki broj građevinskih mašina, kao i meštana koji su nas pozdravljali sa osmehom.

Pre nego što je i svanulo, studenti su već bili opremljeni zaštitnim šlemovima i prslucima i sa nestrpljenjem čekali ispred zgrade Građevinskog fakulteta da krenu na ovo atraktivno putovanje.

Deonica Gornje Polje – Tunel Predejane

Na prvoj deonici Gornje Polje – Tunel Predejane (LOT1), ljubazno su nas dočekali predstavnici kompanije AZVI SA, inženjeri Nikola Bilalović i Miloš Petković, koji su nam detaljno objasnili tehnologiju izvođenja radova na stabilizaciji kosina mikrošipovima, prednosti izrade armirane zemlje u odnosu na klasičnu izradu nasipa i principe konstruisanja jednog od mostova na njihovoj trasi.



Deonica Tunel Predejane – Caričina dolina

Dalje nas je put odveo na drugu deonicu Tunel Predejane – Caričina dolina (LOT2) koju izvodi kompanija TRACE. Za detaljan opis izvođenja građevinskih radova na useku visine 60 m, sa svim pratećim elementima zaštite, izgradnji mosta sandučastog poprečnog preseka dužine preko 500 m, mosta sa prednapregnu-

tim nosačima raspona i do 49 m, pobrinuli su se inženjeri ispred kompanije TRACE - Miloš Zlatković i Danijel Maljenović. Poseban akcenat je stavljen na kompleksnost montaže nosača putem auto dizalica nosivosti i do 300 t, sa izuzetnom preciznošću u cilju ostvarivanja veze sa nosećim stubovima preko neoprenskih ležišta.





Deonica Caričina Dolina – Tunel Manajle

Na sledećoj deonici Caričina Dolina – Tunel Manajle (LOT5) gde je glavni izvođač radova kompanija INTEGRAL INŽENJERING, za gostoprimstvo i kvalitetno predavanje pobrinuo se bivši student Građevinskog fakulteta u Beogradu, a sada direktor projekta, inženjer Darko Milovanović. Imajući u vidu da je ovo jedna od najtežih deonica za izvođenje radova u sklopu Koridora 10, studenti su bili zadivljeni

radovima na teškoj stabilizaciji kosina gredama i SN ankerima, radovima na etažiranju kosina bušenjem i miniranjem na mestu Momin Kamen, kao i izgradnji nekoliko mostova primenom najsavremenijih tehnologija. Kratko uputstvo o bezbednosti na gradilištu održao je Marko Tošić, sa naglaskom na značaj poštovanja uslova bezbednosti prilikom realizacije ovako zahtevnih projekata.



Tunel Manajle

Put do sledeće deonice bio je praćen zvukom radova na Mominom Kamenu, gde smo nakon nekoliko propešačenih kilometara stigli ispred severnog portala tunela Manajle. Stručno predavanje o izgradnji tunela Novom Austrijskom Metodom (NATM) održao nam je direktor projekta Predrag Božilov iz kompanije EURO ALLIANCE. Nakon brojnih pitanja studenata, imali smo priliku da uz nadzor Petra Rajkovića, lica zaduženog za bezbednost na gradilištu ispred ove kompanije, uđemo u tunel i po prvi put na licu mesta prisustvujemo

radovima na izgradnji jednog ovakvog objekta. Kako su radovi bili u odmakloj fazi, na jednom mestu smo videli radove na izradi primarne i sekundarne tunelske obloge, kao i primenu kompleksnih tunelskih skela i oplata.

Umorni i prepuni utisaka, zajedno sa predstavnicima kompanija, uputili smo se u obližnji restoran domaće kuhinje, gde nas je kompanija INTEGRAL INŽENJERING ljubazno ugoštila i obezbedila ručak za sve učesnike ekskurzije, na čemu smo bili posebno zahvalni.



Pored navednih inženjera, najljubavnije se zahvaljujemo i licima iz nadzora ispred kompanije LOUIS BERGER, Mitku Cvetkovskom i Bošku Maraviću koji su studentima zaduženim za organizaciju ove ekskurzije obezbedili neophodne kontakte i informacije bez kojih ova poseta ne bi bila moguća.

Još jednom se zahvaljujemo Katedri za upravljanje projektima u građevinarstvu, kao i svima koji su doprineli da se ova ekskurzija realizuje na ovako uspešan način i radujemo se sličnim posetama u budućnosti! ■

MASFLEX

mešavina za stvaranje kontakta pri ugradnji asfalta



Kontakati na asfaltnim površinama predstavljaju veliki problem posebno kada kod ugradnje asfaltnih mešavina nisu dovoljno pripremljeni i obrađeni.

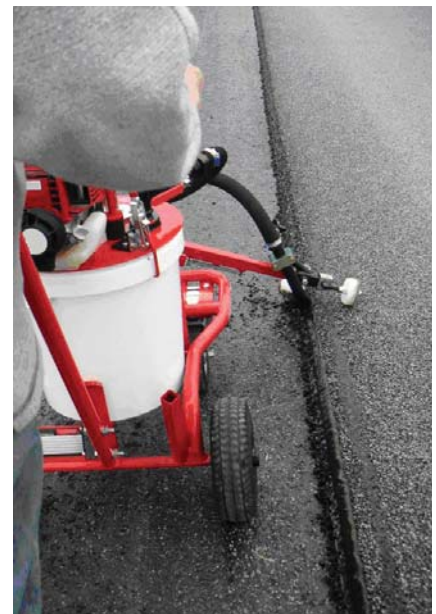
Većina takozvanih “problema otvorenih kontakata” pojavljuje se na niže kategorizovanim putevima, a povremeno i na visoko kategorizovanim državnim putevima i autoputevima. Razlog za pojavu otvorenih kontakata je u korišćenju nekvalitetnih

proizvoda za lepljenje kontakata kod ugradnje vruće asfaltno mešavine. Na putevima nižeg reda se u većini slučajeva još uvek koristi bitumenska emulzija, koja za lepljenje kontakata nije adekvatna. Činjenica je da bitumenska emulzija sadrži značajno manje bitumena i polimera nego što je potrebno za osiguranje odgovarajuće sljepljenosti vertikalnog kontakta na asfaltnoj površini. Pored toga, bitumenska emulzija je retko tekuća pa iz tog razloga na sučelju kontakata ne ostaje dovoljna količina materijala koji bi osigurao dugoročno prijanjanje. Zato se na ovaj način na-

pravljene kontakti često otvore nakon 3 do 6 meseci od ugradnje asfaltno mešavine, u zavisnosti od vremenskih uslova. U tako otvorene kontakte vrlo često prodire voda, koja nakon smrzavanja uništava asfaltnu površinu, što se ogleda u povećanju otvora kontakata, slomljenim rubovima kontakata i u velikim oštećenjima kolovoza.

S ciljem rešavanja problema otvorenih kontakata na stabilan i kvalitetan način, kompanija TAHTING d.o.o. iz Ljubljane, pre deset godina ponudila je tržištu visoko kvalitetnu mešavinu MASFLEX, koja je namenjena za izradu trajnih kontakata pri ugradnji asfaltno mešavine.

MASFLEX je vrlo fleksibilna, polutvrda i stabilna bitumenska smesa sa vrlo visokim sadržajem polimera. Koristi se u sistemu ugradnje asfaltno mešavine vruće na hladno, za izradu trajnih kontakata pri ugradnji valjanog asfalta u trakama, pri gradnji asfaltnih priključaka i dnevnih popravki asfaltno površine. Visoki nivo polimera osigurava visoku lepljivost i vrlo visoku zateznu čvrstoću koja je do 370%, a određena je na osno-



vu istraživanja akreditovanog zavoda za građevinske materijale.

Zbog čvrstoće i stabilnosti, MASFLEX tokom polaganja možete staviti sloj do 4 mm, sa kojim se osigurava dovoljno materijala za adekvatan i kvalitetan prijanjajući kontakt. Na ovaj način se omogućuje sigurno stvaranje kontakata asfaltnih mešavina različitih svojstava i izrada kontakata slomljenih mlevenih rubova ili ugradnja elemenata izrađenih od betona ili rubova. Proizvod je vrlo otporan i na niske temperature, osim toga ne sadrži otapala i ekološki je prihvatljiv.

MASFLEX se može nanositi ručno i mašinski. Za ručno nanošenje upotrebljava se lopatica za zidanje pomoću koje se smesa tačno i u dovoljnoj količini nanosi na vertikalni rub postojeće asfaltno površine. Ručni način rada je posebno pogodan za manje radove i popravke.

Mašinsko nanošenje MASFLEX-a predstavlja znatno brži način aplikacije jer mašinski alat FLEXOMAT omogućuje premaz smese u kontaktu u dužini do 500 m/h. Mešavina se sa FLEXOMAT-om nanosi vrlo precizno i u odgo-



varajućoj količini i na taj način se osigurava kvalitetan i trajan kontakt između asfaltnih površina. Točkovno precizan nanos mešavine osigurava ručka FLEXOMAT-a, koja predstavlja nosilac mlaznica za nanošenje, koja prilagođava neujednačen tok ruba. Smesa se u debljini od 4 mm na rub nanosi u obliku traka, količina nanošene smese se podesi na radi-

jalnu brzinu FLEXOMAT-a i položajem ventila za isticanje. Mašinski način nanošenja s FLEXOMAT-om je vrlo pogodan za sve veće asfaltno radove kao i za ugradnju asfaltno mešavine u trakama.

MASFLEX je vrlo fleksibilna, polutvrda i stabilna bitumenska smesa sa vrlo visokim sadržajem polimera.

Vruća asfaltna smesa može se nanositi neposredno nakon nanosa MASFLEX-a, čime se obezbeđuje stalna fleksibilna veza između starog i novog asfaltnog sloja. ■

OBNOVA ASFALTNIH I ZAŠTITA BETONSKIH POVRŠINA

- 1 **MALT- PHALT** - višekomponentna asfaltna mešavina za popravak neravnina i udubljenja na asfaltnim i betonskim površinama.
- 2 **ASPHALTTON** – obnavljajući premaz za asfaltno površine i zaštitu poroznih betonskih površina.
- 3 **FUGOLIT-FLEX** – hladna smesa za zalivanje pukotina na asfaltu i betonu.
- 4 **CAM - PHALT** - hladni asfalt za krpjenje većih rupa i udarnih jama.

POPRAVKA STARIH I IZRADA NOVIH HIDROIZOLACIJA NA RAVNIM KROVOVIMA

- 5 **STREFLEX** - bitumenski premaz za stare i oštećene hidroizolacije kao i za izradu nove bešavne hidroizolacije na ravnim krovovima s minimalnim nagibom 3°.

Svi proizvodi su bez otapala i ekološki prihvatljiv.

Proizvode vam možemo poslati kurirskom dostavom GLS na vašu adresu.



RASCO RJEŠENJA

za cjelogodišnje održavanje prometnica

S više od četvrt stoljeća iskustva, **RASCO** je jedan od vodećih europskih proizvođača za zimsko i ljetno održavanje prometnica. RASCO-v proizvodni program obuhvaća snježne plugove i četke, posipače za suho, mokro i tekuće posipanje, kranske kosilice, perače, uređaje za pometanje i čišćenje te malo univerzalno vozilo MUVO namijenjeno čišćenju i održavanju urbanih površina tijekom cijele godine.

U programu za zimsko održavanje prometnica nalaze se profesionalni snježni plugovi, četke i posipači za sve tipove vozila: od kamiona, preko višenamjenskih vozila, traktora i radnih strojeva do malih komunalnih vozila.

Snježni plugovi

Snježni plugovi su konstrukcijom prilagođeni visini snijega te različitim zahtjevima prilikom čišćenja površina. KALNIK XL je sa širinom od 5 metara najveći plug u RASCO-vom proizvodnom programu, a u kombinaciji s bočnim plugom BSP, namijenjen je čišćenju širokih i otvorenih prometnica poput autocesta. VELEBIT je plug konstruiran za čišćenje dubokog snijega pri većim brzinama plućenja. Snježni plug KALNIK također spada u robustnije modele i odličan je izbor za otvorene prometnice i autoceste. Za rad na prometnicama s puno rupa, šahtova i sličnih prepreka, najbolji je odabir snježni plug MOSOR PK, zbog svog sustava elastičnih poliuretanskih veza krila i grede pluga. Plug VERTUS omogućava nekoliko različitih konfiguracija pluga zahvaljujući promjenjivoj geometriji krila, dok su plugovi SPTT i KOMBI namije-

njeni ugradnji na višenamjenska vozila, traktore i građevinske strojeve. Od jednosegmentnih snježnih plugova dostupan je MSP, čiji dvostruki zakretni noževi osiguravaju prilagodljivost svim vrstama snježnih padalina. MSP-L je lakša izvedba MSP pluga čije su glavne karakteristike manja ukupna masa te izbor između 3 različite visine krila pluga. Međusovinska kamionska četka MKK posebno je oblikovana za čišćenje snijega zaostalog u neravninama prometnica nakon prolaska snježnog pluga, a može se koristiti i kao samostalan uređaj za čišćenje manjih količina snijega s prometnica.

Posipači

Proizvodni program posipača podijeljen je u dvije porodice – posipači za posipanje krutim sredstvima i posipači za tekuće posipanje. SOLID porodica namijenjena je posipanju prometnica krutim sredstvima za posipanje. Različite izvedbe transportnih sustava – u obliku gumene trake, lanca ili transportnog puža – korisniku daju mogućnost izbora posipača prema vrsti materijala za posipanje koji koristi. Osim rada s krutim materijalima, SOLID posipači ugradnjom sustava za mokro posipanje dobivaju mogućnost miješanja suhog posipala i otopine klorida. Mokrim posipanjem ubrzava se proces odleđivanja, te poboljšava prijanjanje materijala za posipanje uz prometnice, što rezultira smanjenom upotrebom količine posipala. LIQUID porodica posipača namijenjena je tekućem posipanju za preventivno prskanje kolnika prije zaleđivanja ili za odleđivanje već zamrznutih prometnica. Tekuće posipanje smanjuje ukupnu potrošnju



soli te povećava maksimalnu brzinu posipanja, što rezultira smanjenjem operativnih troškova i negativnog utjecaja na okoliš, te zaštitom prometne infrastrukture.

Ljetni proizvodni program

Ljetni proizvodni program sastoji se od profesionalnih kranskih kosilica namijenjenih ugradnji na sve tipove traktora, višenamjenskih ili malih komunalnih vozila, te četke za čišćenje i uređaja za pranje ceste. Odabir jedne od kranskih kosilica ovisi o namjeni i vozilu na koje se kosilica ugrađuje. Za najizazovnije terene koji zahtijevaju veliki doseg radne glave, RASCO nudi bočne traktorske kosilice BRK, BRKT i MAXIMA, dosega kranske ruke od 6 do 10 meta-



ra. Za manje zahtjevne terene na kojima nije prioritet velik doseg, moguće je odabrati između prednjih PRK i PRKV kosilica namijenjenih ugradnji na višenamjenska vozila, odnosno građevinske kombinirke. Stražnje kranske kosilice FLEXIMA, NEVA i SPECTRA namijenjene su ugradnji na traktore i dizajnirane za učinkovitu košnju i pri većim brzinama. Na svaku kransku kosilicu moguće je ugraditi širok spektar radnih alata i priključaka: TORNADO i HYDRA glave za košnju, SRG škare za rezanje granja, KAN alat za čišćenje i profiliranje kanala te BM četku za uklanjanje raslinja uz rubove prometnica. Za održavanje prometnica dostupna je MKN četka, koja je odličan izbor za čišćenje ceste prije i tijekom radova popravka i nanošenja asfaltnih slojeva na prometnicama ili kao uređaj za održavanje urbanih prostora. PL perač je uređaj namijenjen za pranje javnih komunalnih površina korištenjem vode pod visokim pritiskom.

Univerzalno vozilo MUVO

MUVO je malo univerzalno vozilo idealno za cjelogodišnje komunalno održavanje gradskih prostora, pogotovo onih kojima ne mogu pristupiti velika vozila komunalnih službi.



Budući da je za MUVO dostupno preko 20 različitih priključaka, iskoristiv je tijekom cijele godine za poslove komunalnog održavanja urbanih sredina. Trebate li košnju u proljeće, zalijevanje i njegovanje bilja i raslinja u ljeto, čišćenje snijega i posipanje prometnica zimi, ili pak skupljanje otpada te promjenu javne rasvjete tijekom cijele godine – MUVO može sve to. Male dimenzije, upravljanje na sva četiri kotača te snažan i izdržljiv motor daju MUVO-u vrhunske manevarske sposobnosti i mali radijus okretanja.

Kompletno rješenje

RASCO proizvodi prilagođeni su specifičnostima održavanja svih vrsta prometne infrastrukture: od zračnih luka i autocesta, preko brzih cesta, urbanih sredina pa sve do šumskih puteva i vodotokova. Naši kupci na jednom mjestu i od jednog dobavljača dobivaju kompletno rješenje za sva vozila koja se koriste u održavanju. Uska suradnja s renomiranim proizvođačima šasija i status ovlaštenog nadograditelja Unimog vozila, jamci su stručne, kvalitetne, brze i sigurne ugradnje RASCO uređaja na razne tipove i veličine šasija. Svakom projektu nadogradnje vozila pristupa se individualno, a time se osigurava da se nadogradnje savršeno prilagode vozilu kako bi se izbjegla oštećenja i nepotrebna naprezanja šasije, istodobno iskoristivši u potpunosti mogućnosti vozila.

RASCO uređaji za održavanje prometne infrastrukture su dokazali svoju pouzdanost u najekstremnijim vremenskim uvjetima diljem Europe, te sjeverne i središnje Azije. Uz osiguranu post-prodajnu podršku i rezervne dijelove, RASCO je sinonim za vrhunsku profesionalnu opremu za održavanje prometnica.



RASCO d.o.o.

Kolodvorska 120b,
48361 Kalinovac, Hrvatska

Tel: +385 (48) 883 112

Fax: +385 (48) 280 146

www.rasco.hr

rasco@rasco.hr



RASCO-TAMP d.o.o.

Eugena Savojskog 6,
24400 Senta, Srbija

Tel: +381 (24) 415 5470

Fax: +381 (24) 811 881

www.rasco.rs

info@rasco-tamp.rs



RASCO BiH d.o.o.

Gundulićeva 76,
78000 Banja Luka, BiH

Tel/Fax: +387 (51) 366 422

Mob: +387 63 116 599

www.rascobh.ba

vobradovic@rascobh.ba



RASCO KOMUNALNA OPREMA d.o.o.

Ulica XIV. Divizije 14,
3000 Celje, Slovenija

Tel: +386 (0) 590 550 53

Mob: +386 (0) 407 444 74

www.rasco.si

igor.cesarek@rasco.si

Kao i prethodnih godina, zahvaljujući ljubaznosti Katedre za puteve, železnice i aerodrome Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, u ovoj rubrici objavljujemo uspešne master radove odbranjene u proteklom

periodu. Na narednim stranicama upoznaćete se sa temama koje su branili kandidati Mihajlo Kuzmanović i Vanja Mitrić, pod mentorstvom v. prof. dr Dejana Gavrana, dipl. građ. inž.

IZRADA IDEJNOG REŠENJA DENIVELISANE RASKRSNICE NA AUTOPUTU E-80, NA ULAZU U BELU PALANKU

Predmet ovog master rada je izrada idejnog rešenja denivelisane raskrsnice na autoputu E-80, na ulazu u Belu Palanku, u jugoistočnoj Srbiji. Autoput Niš-Dimitrovgrad (E-80) je deo evropskog putnog koridora X, najznačajnijeg jugoistočnog Evropskog koridora. Koridor X povezuje Austriju, Sloveniju, Mađarsku, Hrvatsku, Srbiju, Bugarsku, Makedoniju i Grčku.

Piše:

Mihajlo Kuzmanović, master. inž. građ.

Opština Bela Palanka ima oko 12000 stanovnika, što je značajan podatak u analizi predviđenog saobraćajnog opterećenja. Na osnovu saobraćajnog opterećenja, ranga priključne saobraćajnice, kao i geografskih i topografskih ograničenja, projektovana je modifikovana „ROMB“ denivelisana raskrsnica. Klasične površinske raskrsnice u konfiguraciji „ROMBA“ su zamenjene kružnim raskrsnicama. Raskrsnica ima 4 direktne rampe, odnosno dve ulivne i dve izlivne rampe.



Potencijalna mreža evropskih koridora na području Srbije i pozicija predmetne denivelisane raskrsnice

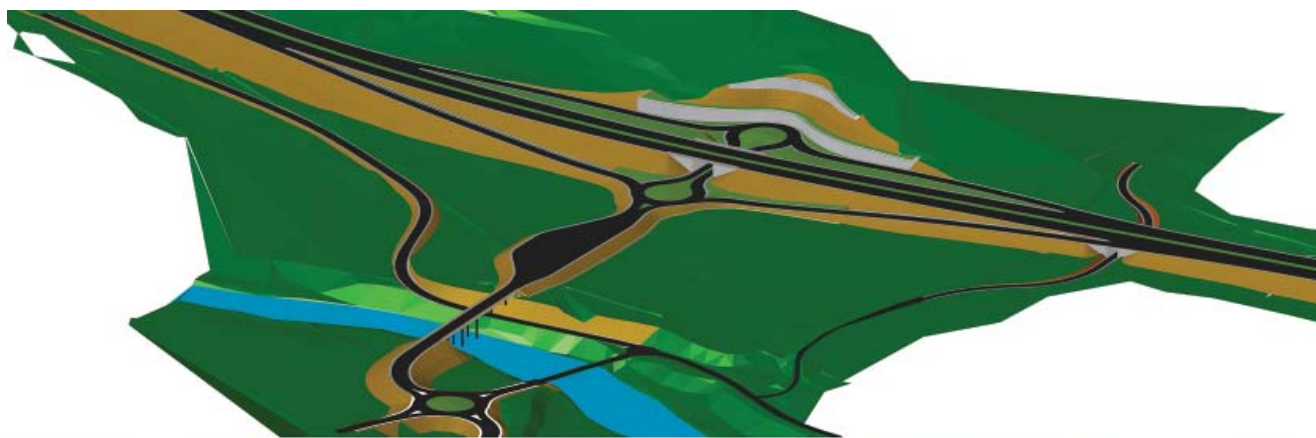
Po broju priključnih pravaca spada u kategoriju trokake denivelisane raskrsnice. Kolovoz u kružnim raskrsnicama ne formira potpuni oblik kruga. Kružna ostrva i srednje razdelno ostrvo su spojeni i čine jedno ostrvo oblika duple „kaplje“. Kružni kolovozi dveju raskrsnica su takođe međusobno povezani i zajedno formiraju jedinstvenu, prignječenu, kružnu raskrsnicu. Integrisanje kružnih raskrsnica u denivelisanu raskrsnicu smanjuje brzine vozila. Pošto je autoput na mestu ukrštaja projektovan na visokom nasipu, odabrano je da se povezivanje priključne saobraćajnice izvrši izgradnjom potputnjaka. Zbog predviđenog zatvorenog tipa naplate putarine, projektovana je i naplatna rampa.

FUNKCIJA U MREŽI

Na deonici autoputa E-80 Niš – granica Bugarske, deonica Crvena Reka – Čiflik od km 40+650,00 do km 50+946,00 dužine 10.3 km, predviđena je denivelisana raskrsnica „Bela Palanka“. Lokacija raskrsnice je na km 46+500,00. U neposrednoj blizini novoprojektovane denivelisane raskrsnice nalazi se postojeća denivelisana raskrsnica na državnom putu II-a reda br. 259 (stara oznaka M1.12) Niš – Piroto, koji se zadržava kao paralelni put. Osim ovog puta, u zoni denivelisane raskrsnice nalaze se državni put II-a reda br. 223 (stara oznaka R244) Bela Palanka – Svrlijig i lokalni put za Moklište.



Lokacija denivelisane raskrsnice na ulazu u opštinu Bela Palanka



Ovi putevi su povezani kružnom raskrsnicom u zoni između državnog puta II-a reda br. 259 i reke Nišave. Lokacija kružne raskrsnice uslovljena je položajem državnog puta II-a reda br. 223, koji natputnjakom prelazi preko državnog puta II-a reda br. 259. Zbog nivelacionog položaja ove saobraćajnice, kružni tok se nalazi na visokom nasipu. Zapadni krak kružne raskrsnice je sporedni pravac novoprojektovane denivelisane raskrsnice. Na njemu su projektovani most preko reke Nišave i naplatna rampa. Izgradnjom denivelisane raskrsnice značajno će se unaprediti industrijski potencijal opštine Bela Palanka. Na teritoriji opštine Bela Palanka, prostornim planom opštine, definisane su 3 industrijske zone pored denivelisane raskrsnice na Koridoru X, čime će se privući veliki broj investitora.

SAOBRAĆAJNO OPTEREĆENJE

Podaci potrebni za saobraćajnu analizu su preuzeti iz idejnog projekta autoputa E-80 Crvena reka – Piroć.

Prema podacima iz saobraćajne analize, očekivani PGDS za 2022. godinu za denivelisanu raskrsnicu tipa „ROMB“ iznosi:

- za deonicu autoputa E80 PGDS = 13753 voz/dan
- za sporedni pravac PGDS = 2397 voz/dan

Ukupni časovni obim saobraćaja merodavan za dimenzionisanje, sračunat je na osnovu formule:

$$Q_{mer} = PGDS * (FNC / 100) \text{ voz}/\text{čas}$$

- za deonicu autoputa E80 $Q_{mer} = 1926 \text{ voz}/h$
- za sporedni pravac $Q_{mer} = 336 \text{ voz}/h$

gde je za „faktor n - tog časa“ usvojena vrednost $FNC = 14\%$

PRIRODNA OGRANIČENJA I USLOVLJENOSTI

Prilikom izrade projekta zadovoljena su sledeća ograničenja i uslovljenosti:

- Položaj autoputa E-80 Niš - Dimitrovgrad, deonica Crvena reka - Čiflik
- Terenska ograničenja
- Položaj reke Nišave
- Konfiguracija lokalnih puteva i priključnog puta.

Teren u neposrednoj zoni lokacije denivelisane raskrsnice „Bela Palanka“, u dolini reke Nišave, pripada grupi ravničarskih terena, relativno ravnih i pogodnih za izgradnju građevinskih objekata različite namene. Na ovoj lokaciji, pojas povoljnog terena je uzak, smešten između reke Nišave i strmog stenovitog terena sa severne strane doline. Trasa budućeg autoputa je postavljena na samom obodu doline, gde kote terena postepeno rastu i gde ravnica prelazi u brdo, pa je i denivelisana raskrsnica morala biti projektovana u zaseku. Veliki useci i morfologija terena uslovlili su primenu potpornih zidova. Sam izbor tipa denivelisane raskrsnice bio je uslovljen nepovoljnim terenskim uslovima. U poređenju sa drugim konvencionalnim tipskim rešenjima denivelisanih raskrsnica kao što su „KRUŠKA“ i „TRUBA“, „ROMB“ će na konkretnoj lokaciji zauzeti znatno uži prostor.

FUNKCIONALNE I TEHNIČKE KARAKTERISTIKE REŠENJA

Osnovne karakteristike projektovanog rešenja su:

- funkcionalni nivo „B“
- broj građevinskih nivoa 2
- broj potputnjaka 1

- zauzeti prostor ~ 6,9 ha
- kapacitet po rampi ~ 1000 voz / h
- indeks racionalnosti..... ~ 69 m²/ voz / h

Koncept modifikovane „romb“ denivelisane raskrsnice

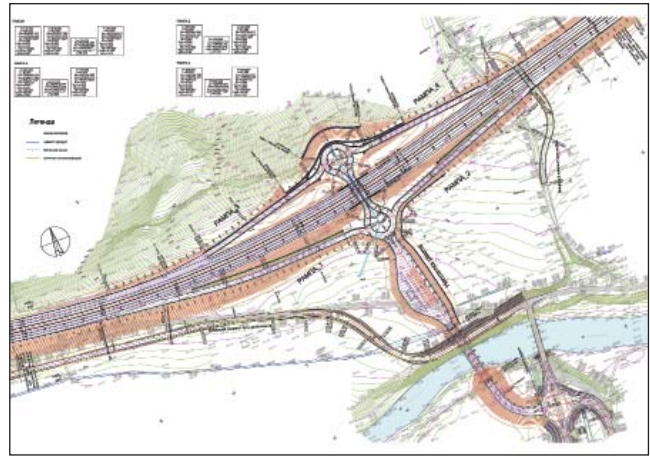
Klasične „ROMB“ denivelisane raskrsnice imaju primenu i u ruralnim i u gradskim područjima. One spadaju u najjednostavnije denivelisane raskrsnice. Sav saobraćaj može da se ulije i izlije sa glavnog pravca, pri relativno velikim brzinama.

Manevri levog skretanja u površinskim raskrsnicama predstavljaju najveću manu „ROMBA“, zbog konflikata saobraćajnih tokova. Još jedna od mana „ROMB“ raskrsnice je mogućnost pogrešnog manevra u zonama površinskih raskrsnica i izlaska vozila na rampu u kontrasmernu. Nedostatak ovog koncepta je i veliki broj konfliktnih (10) i kolizionih tačaka (20), koje utiču na bezbednost vožnje kod klasične romb denivelisane raskrsnice.

Zbog pomenutih mana klasične „ROMB“ raskrsnice, ovim master radom je obrađeno varijantno rešenje u kome su površinske raskrsnice u okviru „ROMBA“ zamenjene kružnim raskrsnicama.

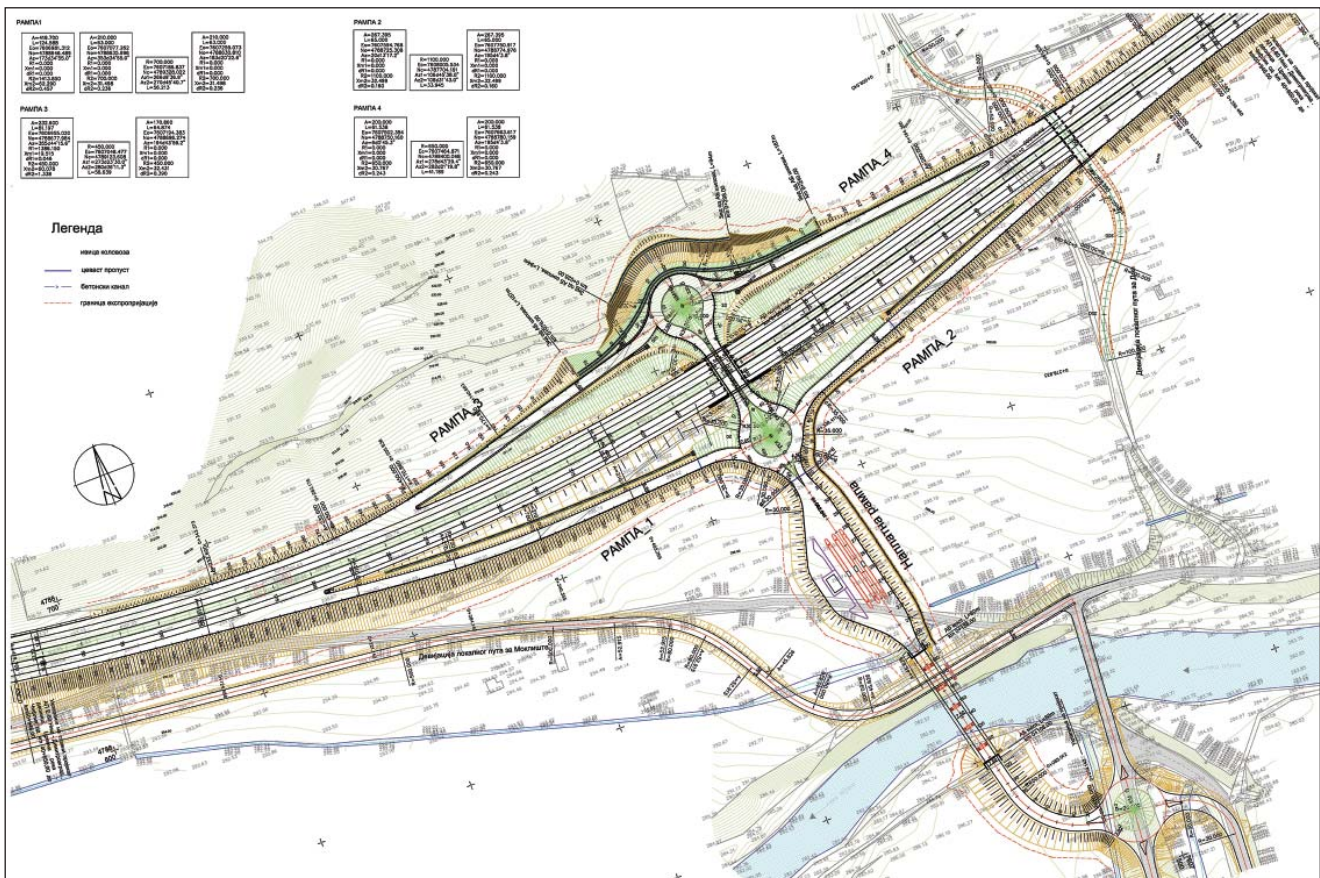
Kružne raskrsnice su primenjene na preseku rampi i sporednog pravca. Primena kružnih raskrsnica, umesto površinskih, ima prednost, jer smanjuje rizik od pogrešnih skretanja i izlaska vozila na pogrešnu rampu, a pritom uklanja konfliktne tačke.

Uparene kružne raskrsnice, sa centralnim razdelnim ostrvom oblikovanim u „kaplje“, dodatno unapređuju bezbednost raskrsnice i eliminišu neke nepoželjne manevre. U ovom slučaju, kružne raskrsnice nisu potpune, već zajedno formiraju jednu, spljoštenu kružnu raskrsnicu. Naime, vozač ne može da



obavi manevar punog okreta u jednoj kružnoj raskrsnici, već mora da vozi oko celog dvostruko-kapljastog ostrva. Kapljasta konfiguracija eliminiše obavezu vozila, koje dolazi sa suprotne kružne raskrsnice, da zastane kako bi se uključila na drugu kružnu raskrsnicu. Ona uklanja zadržavanja između rampi (u potputnjaku ili na natputnjaku) i povećava kapacitet cele denivelisane raskrsnice. Sa druge strane, nepovoljno je to što odstupa od konvencionalne kružne raskrsnice, čiji je smisao ravnopravnost svih tokova koji ulaze u raskrsnicu.

U sastavu denivelisane raskrsnice „Bela Palanka“ projektovana je jedna trokraka i jedna četvorokraka kružna raskrsnica. Kružne raskrsnice su definisane kao jednostrane raskrsnice, sa poprečnim nagibom orijentisanim ka spoljnoj strani. Prečnik kružnih raskrsnica je D=40 m, a širina kružnih kolovoza je 7 m. To zadovoljava prohodnost merodavnog vozila (Šleper sa prikolicom). Četvorokraka kružna raskrsnica je projektovana u horizontalnoj ravni, a trokraka u nagibu 2.5%, kako bi se smanjio dubok usek. Poprečni nagib je orijentisan ka spoljnoj stra-



ni i iznosi 2.50%. Analiza prohodnosti denivelisane raskrsnice nije pokazala potrebu za prelaznim kolovozom u kružnim raskrsnicama.

Ovakav koncept modifikovanog „ROMBA“ se često primenjuje u rekonstrukciji postojećih, klasičnih „ROMB“ denivelisanih raskrsnica. Rekonstruisanje površinskih raskrsnica „ROMBA“ u kružne raskrsnice može biti jako isplativo na određenim lokacijama. To su lokacije gde je mogućnost dodavanja novih saobraćajnih traka na površinskim raskrsnicama, između rampi, ograničena postojećim natputnjakom ili potputnjakom. Povećanje kapaciteta površinskih raskrsnica obično podrazumeva dodavanje dodatnih traka za leva skretanja i zahteva proširenje i rekonstrukciju natputnjaka ili potputnjaka. Implementacija kružnih raskrsnica smanjuje zadržavanje vozila i povećava kapacitet, i što je najvažnije, ukida potrebu za proširenjem natputnjaka ili rekonstrukcijom potputnjaka.

Direktne rampe

Situacioni plan

- računsa brzina Vr = 70 km/h
- minimalni radijus horizontalne krivine min R = 175 m
- minimalni parametar prelazne krivine min A = 100
- minimalna dužina prelazne krivine min La = 57.14 m

Prilikom projektovanja rampi upotrebljeni su elementi povoljniji od minimalnih. Za izlivanje sa autoputa na rampe i ulivanje sa rampi na autoput, projektovane su ulivne, odnosno izlivne trake autoputa širine 3,5 m i dužine 250 m.

Podužni profil

- minimalni podužni nagib nivelete min in = 1.0% (min in = 0% na nasipu)
- maksimalni podužni nagib nivelete max in = 6.0 (7.0%)
- maksimalni podužni nagib rampe vitoperenja max ir = 1.00%
- minimalni podužni nagib rampe vitoperenja min ir = 0.40%
- minimalni radijus konveksne vertikalne krivine min Rv = 2000 m
- minimalni radijus konkavne vertikalne krivine min Rv = 1800 m

Izuzev prečnika konkavnih vertikalnih krivina na prilazu kružnim kolovozima, primenjene su vrednosti veće od graničnih. Ova vrednost radijusa (Rv = 400 m) je dozvoljena i prihvatljiva, jer su ovde brzine male (ulaz u raskrsnicu), a ostvarena je zadovoljavajuća preglednost.

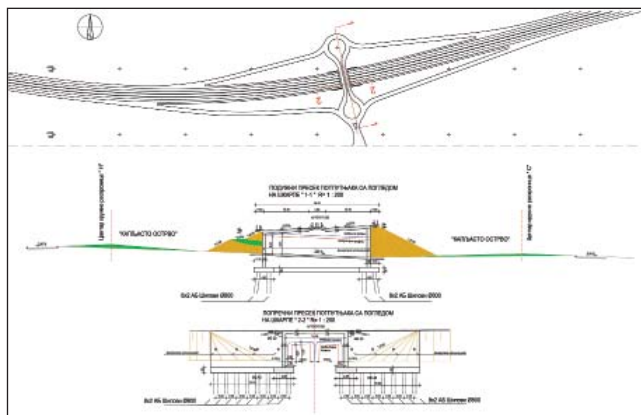
Normalni poprečni profil rampi

Broj voznih traka	1
Širina vozne trake	tv = 3,0 m
Širina zaustavne trake	tz = 2.5 m
Širina ivičnih traka	ti = 2 x 0,25 m
Širina bankine	b = 1.50 m
Minimalni poprečni nagib	min ipk = 2.5 %
Maksimalni poprečni nagib	max ipk = 6.0 %

Pošto su primenjeni elementi osovine rampi u planu znatno veći od graničnih, nigde nije primenjen poprečni nagib veći od 2.5%, osim u zoni uklapanja na kružnu krivinu autoputa.

Potputnjak

Veza kružnih raskrsnica na koje se uključuju direktne rampe je ostvarena potputnjakom. Osovina puta u potputnjaku je projektovana u pravcu, a niveleta u nagibu 3.50%. Vertikalne krivine, na spoju sa kružnim raskrsnicama, imaju radijus Rv = 400 m i Rv = 700 m. Visina slobodnog profila je 4.75 m. Širine voznih traka su 4.50 m, a servisnih staza 1.5 m. Širina razdelnog pojasa je 2.0 m, što je dovoljno za postavljanje „New Jersey“ ograde. Konstrukciju potputnjaka čine armirano betonski zidovi i ploče debljine 0.8 m. Primena klasičnih krilnih



zidova nije bila moguća jer bi oni bili preveliki, pa su umesto njih projektovani samostojeći zidovi. Temeljna stopa zidova je oslonjena na šipove prečnika Ø 800 (8x2 za svaki zid). Zidovi su međusobno povezani čeličnim zategama. Visina slobodnog profila u potputnjaku je definisana tehničkim standardima i iznosi min 4.75 m u kritičnom profilu potputnjaka. Predviđene su prelazne ploče dužine 5 m. Duž spoljnih ivica revizionih staza postavlja se ograda visine 1.1 m i elastoodbojna ograda. Dužina potputnjaka je 25.5 m, a širina 14 m. Kolovoz autoputa na ploči potputnjaka sastoji se od sloja asfalt-betona AB 11s i hidroizolacije.

Autoput E-80 u zoni denivelisane raskrsnice „Bela Palanka“

Na deonici autoputa u zoni predmetne denivelisane raskrsnice primenjen je radijus R = 1400 m, koji se prelaznicom (A = 505, L = 128 m) nadovezuje na pravac. Rampe 1 i 3 se vezuju na krivinu autoputa, a rampe 3 i 4 na pravac. Pošto je poprečni nagib autoputa u krivini 5.50% ka centru krivine, predviđeno je krovasto vitoperenje izlivne trake, radi nivelacionog uklapanja rampe 1. Nagib rampe vitoperenja izlivne trake je 0.40%, a podužni nagib autoputa u ovoj zoni je 0.60%.

Normalni poprečni profil

Primenjene su sledeće dimenzije elemenata normalnog poprečnog profila:

Širina voznih traka	4*3.75 m
Ivične trake pored zelenog pojasa	2*0.50 m
Ivične trake između vozne i zaustavne trake	2*0.20 m

Trake za prinudno zaustavljanje vozila	2*2.50 m
Razdelna traka (zeleni pojas)	4.00 m
Zemljane bankine	2*1.50 m
Ukupno: 28.40 m	

Širina ulivno-izlivne trake	3.50 (3.00) m
Ivične trake pored trake za isključivanje i uključivanje na autoput	0.35 m
Širina zemljanih bankina na delu ulivno-izlivne trake ...	1.50 m

Priključna saobraćajnica (sporedni pravac denivelisane raskrsnice):

Veza postojećih puteva, državnog puta II-a reda br. 259 Niš - Piroat i državnog puta II-a reda br. 223 Bela Palanka - Svrlijig, ostvarena je četvorokrakom kružnom raskrsnicom prečnika $D = 40$ m, na južnoj obali reke Nišave (nije predmet projekta). Zapadni krak ove kružne raskrsnice je sporedni pravac predmetne denivelisane raskrsnice.

Na sporednom pravcu su projektovani most preko reke Nišave i naplatna rampa. Sporedni pravac se vezuje na če-

tvorokraku kružnu raskrsnicu denivelisane raskrsnice. Most i naplatna rampa su projektovani u pravcu, a jedina horizontalna krivina ($R = 50$ m) primenjena je na prilazu kružnoj raskrsnici.

Niveleta sporednog pravca je uslovljena maksimalnim dozvoljenim nagibima za most i naplatnu rampu. Nagib nivelete u zoni mosta je 5.00%, a u zoni naplatne rampe 2.00%. Radijusi vertikalnih krivina na prilazu kružnim raskrsnicama su $R_v = 400$ m i $R_v = 1000$ m, dok je mali deo mosta u vertikalnoj krivini $R_v = 2000$ m. Priključna saobraćajnica i naplatna rampa nalaze se u nasipu prosečne visine 3.5 m, što je povoljno sa aspekta odvodnjavanja. Ispod mosta, pored reke, prolazi i lokalni put za Moklište. Računska brzina sporednog pravca je 70 km/h.

Normalni poprečni profil

Broj vozničkih traka po smeru	1
Širina vozne trake:	tv = 3,5 m
Širina ivične trake	ti = 0,25 m

Naplatna rampa

Sistem naplate putarine na celoj trasi autoputa E-80 je zatvoren. Na osnovu zahteva saobraćajnog opterećenja predviđena su 4 naplatna mesta. Naplatni plato projektovan je u pravcu. Podužni nagib platoa je 2.0%. Poprečni nagib je krovast i iznosi 2.5%. Ostrva su projektovana u skladu sa zahtevima za sistem elektronske naplate. Širina ostrva je 2.2 m. U kompleksu su organizovane i površine za zaustavljanje vozila, kao i prolazi za policijska i vozila hitne pomoći. Krovna konstrukcija se pruža preko čitavog objekta i sprovodi sve neophodne instalacije. Naplatna rampa je usled nivelacionih zahteva postavljena na nasip od 3.5 m, što je povoljno sa aspekta odvodnjavanja.

Most preko Nišave

Na sporednom pravcu je projektovan most preko reke Nišave. Ukupna dužina mosta je $L = 80$ m. Najveći raspon mosta je 15 m. Most čine kontinualne grede sandučastog poprečnog preseka. U poprečnim gredama, kao i donjoj ploči krajnjih raspona je revizionni otvor za pregled i održavanje mosta. Visina sandučastog preseka mostovske konstrukcije je 2.00 m. Na mostu su projektovane obostrane revizione staze širine 0.75 m, koje su od kolovoza odvojene elastoodbojnom ogradom. Duž spoljnih ivica revizionnih staza postavlja se ograda visine 1.1 m. Kolovoz na svim mostovima sastoji se od sloja skeletnog mastiksa SMA 0/11s, asfalt betona AB8 PmB i hidroizolacije.

Zbog geološke strukture terena odlučeno je da se fundiranje objekata vrši na dubokim temeljima, odnosno šipovima. Fundiranje mosta izvodi se na HW bušenim šipovima $\varnothing 90$ cm. Za dilatiranje konstrukcije mosta predviđene su dilatacione sprave na krajnjim stubovima. ■



We shape a better world | www.arup.com

Sa iskustvom iz prošlosti, gradimo budućnost.



Chicago Pneumatic

Since 1901



CP SRB Pneumatic d.o.o. Pazovački put 16a, 11080 Zemun
+381.64.26.99.101; +381.11.31.61.937; +381.11.31.61.885
www.cp-srb.com office@chicagopneumaticsrbija.com

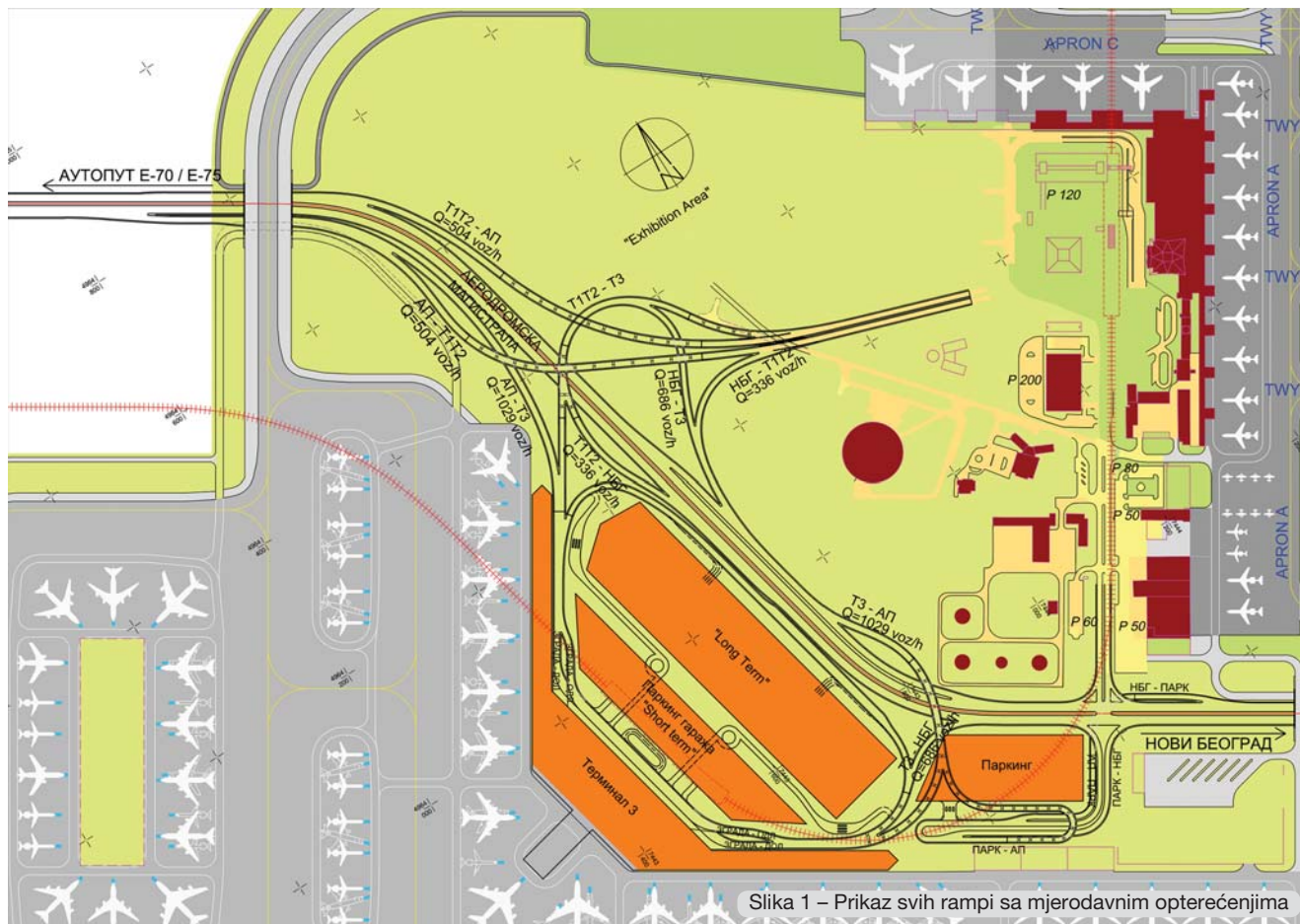


CP SRB
PNEUMATIC

IDEJNO RJEŠENJE

PUTNOG PRISTUPA TERMINALU T3

BEOGRADSKOG AERODROMA „NIKOLA TESLA“



Slika 1 – Prikaz svih rampi sa mjеровним opterećenjima

Predmet master rada je idejno rješenje putnog pristupa terminalu T3 beogradskog aerodroma „Nikola Tesla“. Na osnovu master plana aerodroma za 2025. godinu, prognoziranog saobraćajnog opterećenja i na osnovu postojećeg stanja, izrađena su rješenja rampi koje omogućavaju pristup putnika novom terminalu T3 koji se nalazi uz buduću poletno sletnu stazu, postojećim terminalima T1 i T2, kao i rješenje za vezu između tih terminala.

Pored pristupa terminalima, izrađeno je i rješenje pristupa zaposlenih na aerodromu ka parkingu namijenjenom njima, rješenje denivelisanog pristupa zgradi budućeg terminala u dva nivoa: nivo 0 – za dolazeće putnike i nivo 1 – za odlazeće putnike, kao i kružna saobraćajnica ispred zgrade terminala T3. Na mjestu površinske raskrsnice, koja bi služila kao pristup terminalima iz smjera Novog Beograda, izrađeno je rješenje modifikovane trokake raskrsnice

koje bi bilo otvoreno za saobraćaj u slučaju potrebe. Ispred zgrade novog terminala T3 planirana je parking površina za „short term“ i „long term“ parking i spuštanje na nivo -1, tj. ka sortirnici koja se nalazi unutar zgrade.

Opšti podaci o projektu

Aerodrom „Nikola Tesla“ se nalazi 13 km zapadno od centra Beograda. Putnici na aerodrom stižu iz dva pravca: sjever

(autoput E-70/E-75) i jug (regionalni put koji povezuje Surčin i Novi Beograd).

Na potezu između autoputa i regionalnog puta ka Surčinu planirana je aerodromska magistrala, kao i nova denivelisana raskrsnica, preko koje bi se magistrala izdvojila sa autoputa. Rampe, predviđene ovim idejnim rješenjem, povezivale bi aerodromsku magistralu i putničke terminale.

Saobraćajno opterećenje

Broj putnika na aerodromu u toku prethodne, 2016. godine iznosi oko 5.000.000, a ovo idejno rješenje je rađeno na osnovu procjene da će taj broj porasti na 15.000.000.

Pretpostavka korišćena prilikom projektovanja je da putnici koji stižu na novi

terminal T3 čine 70% od ukupnog broja putnika na aerodromu, odnosno da je broj putnika na novom terminalu 10 500 000, a na starim T1 i T2 - 4 500 000.

Trenutno, znatno veći broj putnika stiže sa sjevera, odnosno, preko autoputa. Međutim, zbog planirane izgradnje dionice autoputa Surčin – Obrenovac, predviđa se da će porasti broj putnika koji stižu sa južne strane. Tako da je u proračun saobraćajnog opterećenja uvedena pretpostavka da je odnos putnika koji dolaze sa strane autoputa i sa strane Novog Beograda 60:40.

Usvojen je koeficijent neravnomjernosti (dolazak/odlazak) 0.70. Dakle, prilikom proračuna saobraćajnog opterećenja za rampe koje služe za dolazak na aerodrom, broj putnika je 70% od ukupnog broja putnika. A isti broj je usvojen i u proračunu za rampe kojima se odlazi sa aerodroma.

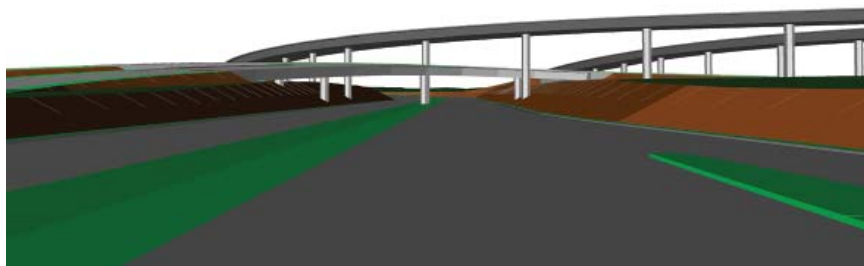
Na osnovu prethodnih pretpostavki dobijene su sljedeće vrijednosti saobraćajnog opterećenja po rampama (Slika 1):

- Rampe koje povezuju autoput i stare terminale (AP-T1T2, T1T2-AP)
Qmjer=504 vozila/h;
- Rampe koje povezuju Novi Beograd i stare terminale (NBG-T1T2, T1T2-NBG)
Qmjer=336 vozila/h;
- Rampe koje povezuju autoput i novi terminal (AP-T3, T3-AP)
Qmjer=1029 vozila/h;
- Rampe koje povezuju Novi Beograd i novi terminal (NBG-T3, T3-NBG)
Qmjer=686 vozila/h.

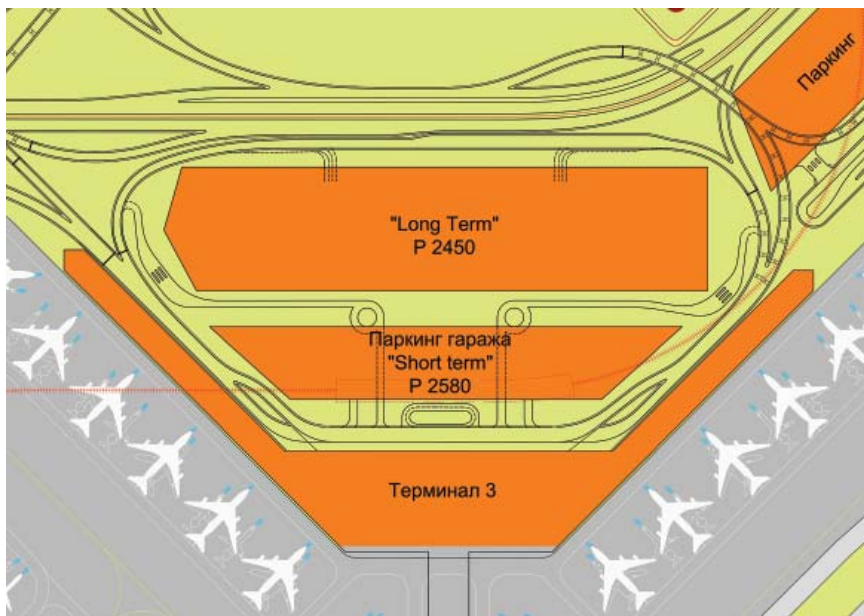
Prostorna ograničenja

Planirana aerodromska magistrala prolazi ispod rulnih staza na dva mjesta, a ta mjesta predstavljaju i područje uliva/izliva saobraćajnica koje vode ka terminalima. Izlivi rampi koje služe za dolazak putnika sa strane autoputa, počinju prije prolaska ispod prve tranverzalne rulne staze, ali u nivelacionom smislu prate magistralu. Na drugoj strani, ka Surčinu, svi ulivi/izlivi završavaju se prije prolaska ispod druge tranverzalne rulne staze.

Fiksne tačke su bile i visine platoa ispred terminala T3 i to: nivo 0 (95.5 m), nivo 1 (105.5 m), i nivo -1 (89.5 m - sortirnica).



Slika 2 – Ukrštanje rampi AP-T1T2 i T1T2-NBG i aerodromske magistrale



Slika 3 – Parking površine ispred zgrade terminala T3

Zbog područja uliva, odnosno izliva rampi ka starim terminalima potrebna je rekonstrukcija postojećeg natputnjaka.

Geometrijske karakteristike

Na osnovu saobraćajnog opterećenja i dužina rampi usvojeni su geometrijski poprečni profili. Takođe, bilo kakva nepredviđena okolnost ne bi smjela da potpuno zaustavi tok saobraćaja na rampama, jer su u pitanju dolasci putnika u tačno određenom vremenskom intervalu pred polijetanje.

Različito saobraćajno opterećenje, u zavisnosti od toga o kom terminalu se radi i da li je u pitanju dolazak/odlazak putnika ka smjeru autoputa (AP) ili ka smjeru Novog Beograda (NBG), usloviло je različite širine rampi. Za rampe kojima se omogućava pristup putnicima sa strane autoputa su usvojene dvotračne jednosmjerne rampe sa širinama traka po 3.50 m. Za rampe kojima se omogućava pristup sa strane Novog Beograda, usvojene su jednosmjerne rampe sa jednom saobraćajnom trakom širine 3.50 m i jednom zaustavnom širine 2.50 m.

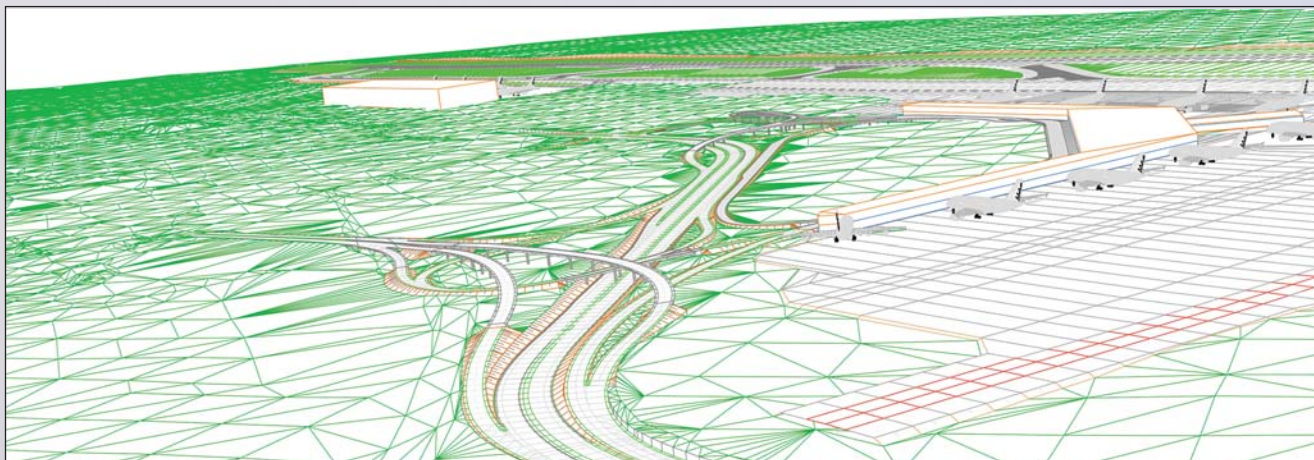
Za kružnu saobraćajnicu, kao i sve saobraćajnice koje služe za pristup parkin-

gu, usvojena je širina od 6.50 m u koju ulazi jedna saobraćajna i jedna zaustavna traka. Ispred zgrade su predviđene dvije vozne trake (2*3.5 m) i jedna traka širine 6.0 m koja služi za privremeno zaustavljanje, što ukupno čini širinu kolovoza od 13.0 m.

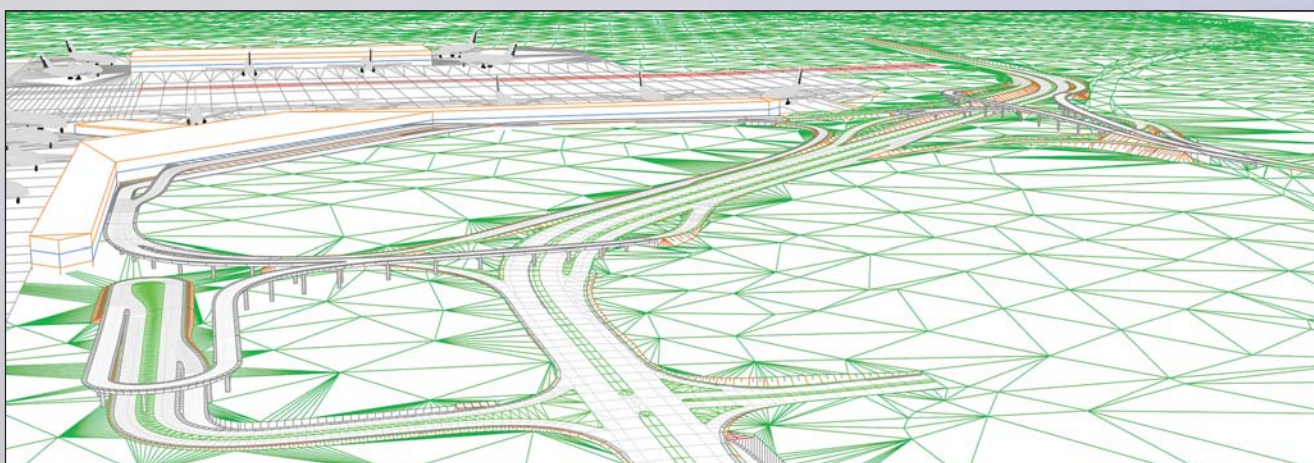
Za rampe kojima se stiže iz pravca autoputa i kojima se odlazi na autoput, upotrijebljeni su takvi elementi da omogućavaju projektnu brzinu od 70 km/h. Rampe kojima se terminali povezuju sa aerodromskom magistralom ka Novom Beogradu omogućavaju projektnu brzinu od 50 km/h.

Na dijelu gdje se odvija preplitanje vozila koji idu ka starim terminalima iz pravca Novog Beograda i vozila koja sa novog terminala idu ka autoputu, predviđena je prateća saobraćajnica, koja prati aerodromsku magistralu i u situacionom i u nivelacionom smislu.

Svi ulivi/izlivi u i iz aerodromske magistrale su paralelnog tipa, odnosno, dodaje se traka za ubrzanje/usporenje. Rampa koja se odvaja sa magistrale iz pravca autoputa predviđena je i za putnike koji idu na stare terminale T1 i T2 i novi T3, odnosno, ona mora da omogućiti prijem većine vozila koja dolazi na aerodrom,



Slika 4 – Prilaz aerodromu – sjever (Autoput E70/E75)



Slika 5 – Prilaz aerodromu – jug (Novi Beograd)

imajući u vidu da je to dominantan pravac. Da bi se obezbjedio pun kapacitet dvotračne rampe prilikom konstruisanja paralelnog izliva, potrebna je dužina između 400 m i 500 m. Samo područje izliva ove rampe izlazi iz granica predviđenih ovim master radom, ali je provjereno da postoji dovoljna dužina za smještanje dvotračnog paralelnog izliva.

Ispred same zgrade terminala T3 bilo je potrebno prići platou na dva nivoa: nivo 0 (95.5 m) i nivo 1 (105.5 m), kao i obezbjediti pristup nivou -1 (89.5 m - sortirnica). Zbog denivelisanja saobraćajnica na ograničenom prostoru, upotrebljeni su nagibi $iN = 6\%$ (uzlazne rampe) i $iN = -7\%$ (silazne rampe).

Nivelete rampe vođene su po spoljnoj ivici. U zonama uliva i izliva niveleta je definisana na osnovu nivelacionog plana saobraćajnica sa kojih se rampe izlivaju, odnosno, u koje se rampe ulivaju.

Na nekoliko mjesta dolazi do denivelisanog ukrštanja saobraćajnica, a na slici 2 je prikazano mjesto gdje postoje tri nivoa. Na ovim mjestima postignuta je sljedeća visinska razlika:

$$\Delta H = hg + hk ; \text{ gdje je:}$$

- hg - visina slobodnog profila iznad najviše tačke kolovoza
- hk - konstruktivna visina nadvožnjaka

Usvojene su vrijednosti $hg = 4.75$ m i $hk = 1.50$ m.

Maksimalne vrijednosti nagiba rampe vitoperenja ne prelaze 1.50% , a minimalne vrijednosti su veće od granične vrijednosti za vitoperenje oko ivice kolovoza, odnosno, veće su od 0.4% . Vitoperenje kolovoza rađeno je na mjestima gdje to zahtijeva geometrija rampi, kao i na mjestima uliva i izliva, kako bi se kolovozi rampi uklopili u kolovoz saobraćajnice u koju se ulivaju ili iz koje se izlivaju. Na mjestima, gdje je bilo potrebno, postoje krovasti nagibi na području uliva/izliva, a Δir ne prelazi graničnih 6% .

Parking površine

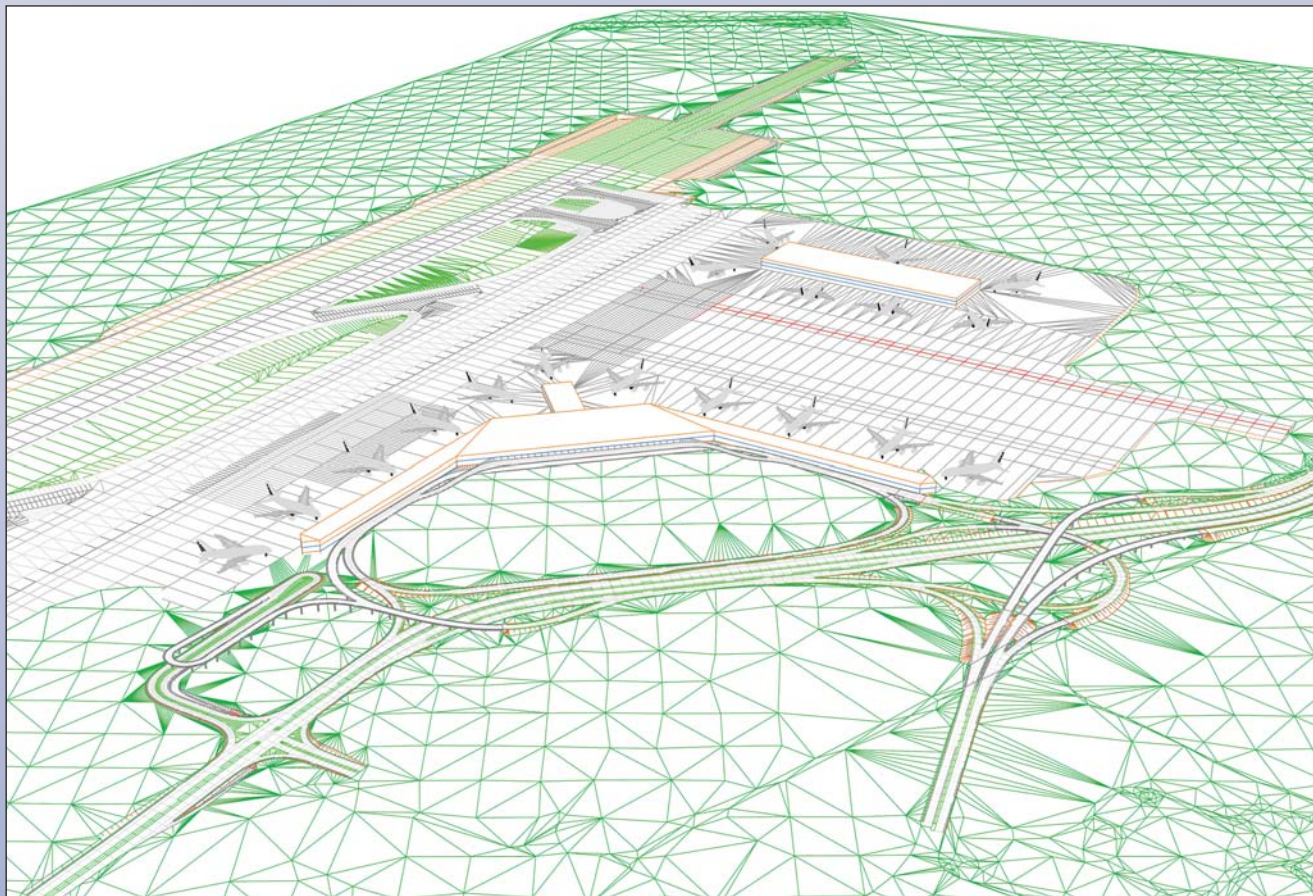
Dimenzionisanje parking površina zasniva se na broju putnika, različitim načinima transporta i na vremenu zadržavanja istih. Pretpostavlja se da najveći broj putnika dolazi privatnim automobi-

lima ili taksijem. Manji procenat putnika ostavlja automobil na aerodromu na duži vremenski period (Long Term). To se uglavnom događa za vrijeme odmora tokom ljeta ili tokom novogodišnjih praznika. Iako je u pitanju manji procenat, njihovo vrijeme zadržavanja, koje se procjenjuje na 7 dana, zahtijeva veći broj parking mjesta.

Veći je broj putnika koji automobile parkiraju na kraći vremenski period, do 3 sata (Short Term). Međutim samo to vrijeme zadržavanja, koje je znatno kraće u odnosu na Long Term, utiče da se na kraju proračuna dobije približno isti broj parking mjesta za oba vida parkiranja:

- Short Term – 2580;
- Long Term – 2450.

U okviru ovog master rada, predviđena je parking površina ispred zgrade novog terminala T3 i za Long Term kao i za Short Term. Na površini namijenjenoj Short Term – u se predviđa garaža, a dalje od zgrade terminala je površinski parking namijenjen Long Term – u (Slika 3).



Slika 6 – Model raskrsnice – pogled iz pravca starih terminala T1 i T2

Nasuprot zgradi terminala 3, u okviru profila kružne saobraćajnice predviđeno je proširenje kolovoza na dodatne trake koje bi služile za parkiranje taksi vozila i autobusa.

Svi ulazi i izlazi na parking planirani su sa kružne saobraćajnice. Zbog potrebe za većim brojem parking mjesta, za „Short Term“ predviđena su po dva ulaza i izlaza, odnosno dodata je veza sa saobraćajnicom ispred same zgrade. Takođe, ispred zgrade se nalazi i spiralna rampa, kojom se omogućava pristup sa oba nivoa do nivoa sortirnice. U slučaju potrebe, do nivoa sortirnice je moguće doći i kroz garažu za parkiranje, preko najnižeg sprata.

Desno od zgrade terminala predviđena je još jedna parking površina koja mo-

že biti iskorištena za parkiranje zaposlenih na aerodromu. Takođe, omogućen je i pristup ovoj površini. Zbog malih međusobnih rastojanja rampi za prilaz parking, denivelacija ovih saobraćajnica je moguća uz upotrebu zidova. Na mjestu površinske raskrsnice, u normalnim uslovima, omogućen je uliv vozila koja stižu na parking sa sjevera i izliv vozila koja sa parkinga odlaze ka južnoj strani. U slučaju potrebe ovdje je moguće otvoriti vezu južne strane i starih terminala. Dolazak na parking, sa strane Novog Beograda, planiran je tunelom dužine 125.0 m. S obzirom na to da se magistrala na mjestu izdvajanja ove rampe već nalazi u dubljem usjeku, zbog prolaska ispod rulne staze, rješenje sa tunelom je bilo najpovoljnije.

Zaključak

Izgradnja novog terminala uz novu poletno sletnu stazu znači i veliki broj putnika, a samim tim i vozila koji dolaze ili odlaze sa aerodroma. Potrebno je obezbjediti komforan pristup tim putnicima do terminala, odnosno, mora se spriječiti da bilo kakva nepredviđena okolnost utiče na produžetak vremena putovanja ka aerodromu.

Ovim master radom sva rešenja pristupnih saobraćajnica, kao i saobraćajnice koja povezuje novi i stare terminale, izrađena su bez prekida saobraćajnih tokova, odnosno, sve rampe su prostorno samostalne i ne postoji površinsko ukrštanje saobraćajnih struja. Dakle, obezbjeđen je visok nivo bezbjednosti i saobraćajnog komfora. ■





IPSA Institut Sarajevo

High quality consulting and engineering since 1958

Od svog osnivanja (1958. godine) do 2017. godine, IP SA INSTITUT realizirao je 8300 konsultantskih usluga. IP SA INSTITUT je vodeća bosansko-hercegovačka inženjerska kompanija za multidisciplinarnе zadatke.

Djelatnosti kojima se bavi IP SA INSTITUT - konsalting i inženjering u domenu infrastrukture (transport, snabdijevanje vodom i energijom, telekomunikacije, planiranje prostora i arhitektura, zaštita okoliša) traže permanentno profesionalno razvijanje inovativnih koncepata održivih rješenja za tržište navedenih usluga. Zato IP SA ulaže značajna sredstva za razvoj znanja najvišeg kvaliteta.

U sastavu IP SA INSTITUTA djeluje 7 specijaliziranih organizacionih jedinica:

TRAN - Ceste i željeznice, mostovi i vijadukti, tuneli, luke i aerodromi

ITES - Transportne studije i planiranje, studije izvodljivosti

PPA - Arhitektura, prostorno planiranje, regionalno planiranje, pejzažna arhitektura, projektovanje enterijera

ENICOM - Planiranje i projektovanje infrastrukturnih objekata u oblasti energetike i telekomunikacija

HYDRO - Vodna infrastruktura, upravljanje otpadom

INŽ - Upravljanje projektima i nadzor radova

CETEOR - Upravljanje okolišom i energetska efikasnost



Tunel 1. mart - južni portal, na dionici Gorica - Lašva



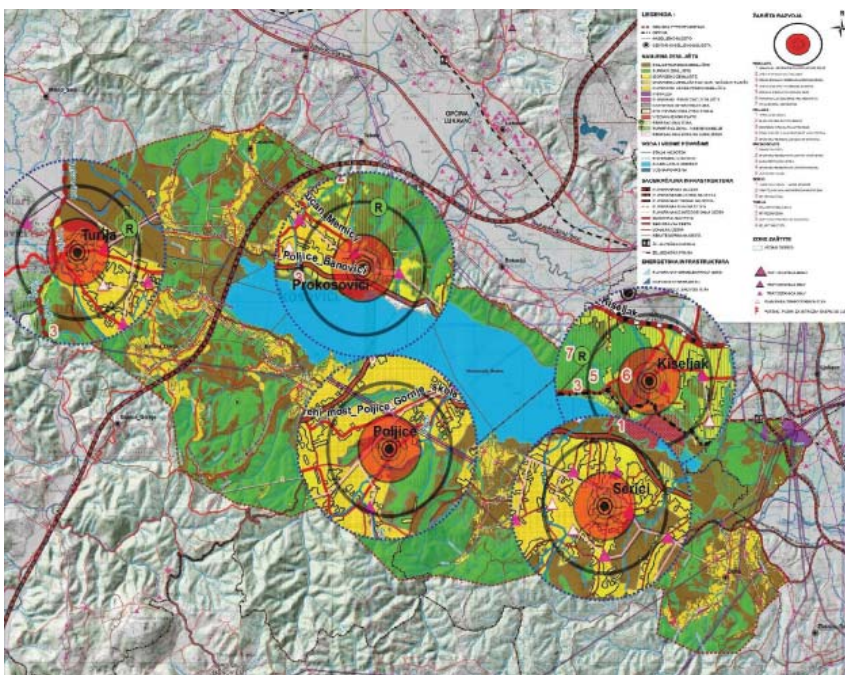
Most M4 Zli brijeg, na dionici Zenica Jug - Kakanj

Mnogobrojni objekti u Bosni i Hercegovini, Sloveniji, Makedoniji, Crnoj Gori, Hrvatskoj, Srbiji, Libiji, Italiji, Njemačkoj, Jordanu i Pakistanu realizirani su na osnovu studijske i projektne dokumentacije urađene u IPSI.

Samo u domenu transportne infrastrukture i transporta, eksperti IPSA

INSTITUTA uradili su studijsku i projektnu dokumentaciju obuhvatajući sve nivoe i faze izrade, za više od 5000 km cesta, brzih cesta i autocesta, 3000 km željezničkih pruga za putnički i željeznički saobraćaj, preko 1000 mostova i tunela, 12 intermodalnih transportnih centara, 4 aerodroma i 3 letilišta, 4 lučka terminala.

Većina studija i projekata, upravljanje projektima i nadzor nad izvođenjem radova realizirani su shodno procedurama međunarodnih finansijskih institucija (World Bank, European Investment Bank, European Bank for Reconstruction and Development) te uputstvima i ugovornim dokumentima FIDIC-a (Federation International of Consulting Engineers).



Prostorni plan područja posebnih obilježja dijela slivnog područja akumulacije Modrac za period od 2016. do 2036. godine



Projekat izvedenog stanja željezničke pruge Nikšić - Podgorica, dionica Nikšić - Ostrog

IPSA Institut Sarajevo
 Put života bb, 71 000 Sarajevo
 Tel: +387 33 27 63 40
 Fax: +387 33 27 63 55
 info@ipsa-institut.com
 www.ipsa-institut.com

LED TEHNOLOGIJA

Dominantan izvor svetlosti sadašnjice, ali i budućnosti



Projekat osvetljenja tunela i petlji na koridoru E 763, na deonici autoputa Ljig - Preljina, obuhvatio je četiri tunela: Veliki Kik (200 m), Savinac (270 m), Šarani (937 m) i Brđani (456 m), kao i dve petlje: Takovo i Preljina.

Svi fotometrijski proračuni na osnovu kojih je definisana svetlosna oprema (količina, tip i snaga svetiljki, kao i njihove pozicije) izrađeni su u projektnom birou kompanije Minel-Schröder, a u skladu sa strogim zahtevima važećih evropskih standarda i preporuka iz oblasti tunelskog osvetljenja i osvetljenja puteva.

Na zahtev Investitora, stručnjaci iz Minel-Schröder-a uradili su i tehno-ekonomsku i energetska studiju zasnovanu na komparativnoj analizi opravdanosti primene LED izvora svetlosti najnovije generacije umesto klasičnih izvora svetlosti sa električnim pražnjenjem visokog pritiska u gasu, metalnoj pari ili smeši gasova i metalnih para (natrijum visokog pritiska). Ova analiza je pokazala da je primena LED tehnologije u potpunosti opravdana sa tehničkog, ekonomskog i energetskeg aspekta, pa je u skladu sa takvim zaključkom i doneta odluka da se svi tuneli i pristupne saobraćajnice osvetle koristeći svetiljke sa LED izvorima. LED tehnologija je krupnim koracima u poslednjoj deceniji osvojila svet osvetljenja i nametnula se kao dominantan izvor svetlosti sadašnjice, ali i budućnosti. Kada je reč o spoljnom osvetljenju, svetiljke sa LED izvorima globalno učestvu-





ju sa preko 70% od ukupnog broja prodatih svetiljki, a očekuje se da taj udeo bude i znatno veći u godinama koje dolaze. Razlozi za to leže u nespornim prednostima LED tehnologije u odnosu na natrijumove izvore visokog pritiska: dug životni vek, visoka svetlosna iskoristivost, visoke optičke performanse (efikasnija kontrola i distribucija svetlosnog fluksa izračenog sa minijaturnih LED čipova u poređenju sa gabaritno većim natrijumovim sijali-

cama), bolja reprodukcija boje svetlosti, LED čipovi generišu svetlost bele boje koja je prijatnija ljudskom oku (natrijum visokog pritiska generiše žućkastu boju), rad u širokom opsegu ulaznih i izlaznih napona i struja (neutrališe uticaj fluktuacija mrežnog napona) i trenutno startovanje izvora (nema perioda razgorevanja i ponovnog propaljivanja) koje omogućuje efikasniju kontrolu i regulaciju svetlosnog fluksa.



GL2 Compact

Za osvetljavanje tunela Veliki Kik, Savinac, Šarani i Brđani, projektovana je **svetiljka GL2 Compact**. Ona je specijalno razvijena za osvetljenje ulazne, unutrašnje i izlazne zone tunela, a na raspolaganju je veliki broj sočiva koja obezbeđuju različite svetlosne raspodele prilagođene različitim vrstama i profilima tunela. Ova svetiljka je dizajnirana tako da obezbedi visok stepen zaštite od korozije, udara i vibracija.

U okviru projekta osvetljenja tunela Veliki Kik, isporučena je i oprema za kontrolu osvetljenja u tunelima koja je proizvedena u okviru Schröder grupacije kojoj pripada i Minel-Schröder. BTS tunelski kontrolni sistem kompanije Minel-Schröder omogućio je višestepenu kontrolu nivoa sjajnosti u tunelu i na pristupnim saobraćajnicama u skladu sa sjajnošću okoline tunela merenom fotometrijskom kamerom. To je donelo regulaciju nivoa osvetljenja u skladu sa vidnim zahtevima vozača definisanim relevantnim evropskim preporukama i standardima, a posledično i značajne dodatne uštede u potrošnji električne energije.

Minel-Schröder fabrika svetiljki d.o.o.

Milutina Milankovića 11a,
GTC Square S2
11070 Beograd
Tel: +381 11 21 00 933
Fax: +381 11 26 12 166
office@minel-schreder.rs
www.minel-schreder.rs





MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP

Firma **AIK Inženjering d.o.o.** je osnovana 1995. godine i ima 22 godine dugu historiju usluživanja različitih privatnih i državnih klijenata u području građevinarstva. Tokom godina, AIK Inženjering je stekao širu prepoznatljivost i ugled kao jedna od istaknutih inženjerskih firmi u Bosni i Hercegovini. AIK Inženjering je pružio multidisciplinarnu uslugu za puno projekata u BiH. To su ceste i infrastrukturni projekti, nekoliko javnih i vladinih objekata, projekti bolnica i poslovnih / stambenih zgrada za javni i privatni sektor u BiH. Sastavljena od profesionalaca s različitim iskustvima, firma nudi svoje usluge sa zajedničkom posvećenošću zadatku zasnovanom na viziji i sposobnošću pružanja niza stručnih usluga koje su potrebne kako bi se zadovoljile individualne potrebe Projekta u promjenjivom okruženju.



Osoblje

Trenutni broj zaposlenih u preduzeću je oko 40 i obuhvaća: građevinske inženjere, arhitekte i inženjere geodezije uz ostalu tehničku, informatičku i administrativnu back-up podršku, te se povećava u skladu s potražnjom projekata. Tehničko i stručno osoblje je u potpunosti osposobljeno da pruži visokospecijalizirane usluge. Naši inženjeri su ovlašteni (profesionalna licenca za BiH) i imaju dugogodišnje iskustvo na raznim projektima kao glavni nadzorni inženjeri za puteve, glavni nadzorni inženjeri za količine i odštetne zahtjeve, inženjeri za osiguranje kvalitete, geodeti, inženjeri na zaštiti zdravlja i sigurnosti, geolozi, geotehničari, voditelji projekata, arhitekti itd.

Područje usluga

AIK Inženjering djeluje kao potpuno integrirana konzultantska firma s područjem djelovanja koje obuhvaća sve inženjerske i arhitektonske discipline, uključujući stručni nadzor. AIK-ov tim planera, arhitekata, dizajnera i inženjera su stekli znatne reference radeći na velikim projektima kroz studije izvodljivosti i master planiranja, kroz projektiranje, izradu dokumentacije i stručni nadzor nad građenjem s pripadajućim geodetskim uslugama.

Imamo vlastitu sposobnost i stručnost u sljedećim specijaliziranim pod-

ručjima: Arhitektura, Master planiranje, urbanizam i dizajn, konstrukcije, inženjering u oblasti javnog zdravstva i zaštiti od požara, građevinski inženjering u svim aspektima, inženjering u oblasti uređenja okoliša i navodnjavanja, geodezija, analize izvodljivosti, upravljanje projektima, građenje i nadzor nad građenjem.

Raznovrsnost iskustva

AIK Inženjering je od početka vršio planiranje, projektovanje i nadzor nad građenjem za širok raspon objekata širom Bosne i Hercegovine. Oni uključuju:

Autocesta Vc

AIK Inženjering je bio uključen u projekt izgradnje autoceste Vc, dionica Vlakovo-Tarčin, konzultantske usluge za nadzor radova s međunarodnim partnerom Egis International. Projekt je uključivao izgradnju autoceste u ukupnoj dužini od 20,3 km.

Dionica Vlakovo-Tarčin je bila podijeljena u tri poddionice:

- Vlakovo - Lepenica 10,2 km; troškovi izgradnje: 179,5 mil. €
- Lepenica - Suhodol 5,5 km; troškovi izgradnje: 75 mil. €
- Suhodol - Tarčin 4,6 km; troškovi izgradnje: 115 mil. €.



ju: autoceste i brze ceste, bolnice i obrazovne ustanove, industrijske objekte, stambene komplekse, parkove i rekreacijske sadržaje, projekte opskrbe vodom i projekte otpadnih voda.

AIK Inženjering je u potpunosti u stanju pružiti potpunu i sveobuhvatnu paletu konzultantskih usluga za sve vrste projekata od početka do završetka. One uključuju:

Studije: Pre-investicijske studije, studije tehničke i ekonomske izvedivosti, Cost-benefit analize, Ekonomske analize, procjene radne snage, opreme, materijala i resursa, Master plan uključujući planiranje i formuliranje sistema Master plana.

Istraživanja: topografska istraživanja, hidrografska istraživanja, hidrološka istraživanja, geološka i geotehnička istraživanja, kartiranje, terenska istraživanja, in-situ i laboratorijska ispitivanja, istraživanja strukturnih i hidrauličnih problema pomoću računara na temelju matematičkih modela.

Dizajn: baze podataka rukovođenja, planiranje, projektovanje, proračuni, analize, crteži, dokumentacije za tendere, ocjenjivanje tendera.

Nadzor nad građenjem: Administracija ugovora, nadzor nad građenjem, upravljanje projektima za tehničku pomoć i savjetodavne usluge.

Kontrola kvalitete

Osiguranje kvalitete je sastavni dio operativne strategije AIK-a i za projektovanje i za nadzor nad građenjem. Tokom 22 godine prakse, AIK Inženjering je zaradio priznanje za visoke standarde tehničke izvrsnosti u pružanju usluga za klijente.

Organizacijska struktura društva

- Dizajn - projektovanje idejnih, glavnih i izvedbenih projekata,
- Nadzor - vođenje ugovora, nadzor nad gradnjom, upravljanje projektima, tehnička pomoć i savjetodavne usluge,
- Ispitivanje i kontrola kvalitete - laboratorijska i terenska ispitivanja građevinskih materijala i proizvoda.

Reference

Naša referentna lista se može naći na www.aik.ba. Od brojnih referenci izdvajamo:

- Stručni nadzor na autocesti Vc, dionica Vlakovo - Tarčin, s međunarodnim partnerom Egis International,
- Stručni nadzor na autocesti Vc, dionica Svilaj - Odžak, s međunarodnim partnerom AECOM,
- Stručni nadzor na autocesti Vc, dionica Butila - Vlakovo, s međunarod-

- nim partnerom Egis International,
- Stručni nadzor na WATSAN - projektu voda i odvodnje u FBiH, s međunarodnim partnerom Louis Berger,
- Stručni nadzor na projektima obnove poplavnih područja. Investitor: UNDP BiH,
- Konzultantske usluge u građevinarstvu, za klijenta ceste Federacije BiH d.o.o. Sarajevo.



Zašto odabrati nas

- Potpuno smo spremni za sve vrste građevinskih radova
- Ekološki odgovorni, sa politikom zaštite ljudi i okoliša
- Povjerenje nas spaja sa zadovoljnim klijentima.

AIK Inženjering ima veliko iskustvo u razvojnom programu prostornog planiranja, regulatornog pregleda zaštite okoliša i dobivanja lokalnih dozvola i odobrenja. Sposobnosti firme su poboljšane sa sofisticiranim CAD sistemom sa LAN (Local Area Network) mrežom, koji se koristi u velikoj mjeri za analizu, upravljanje, projektovanje i izradu crteža i dokumenata. To omogućuje firmi da ponudi širok spektar specijaliziranih

tehničkih usluga u kombinaciji s velikim lokalnim znanjem.

AIK INŽENJERING d.o.o.

Begov potok b.b.
Banovići, 75290 Banovići
Bosna i Hercegovina
Tel/Fax: +387 35 871 165
info@aik.ba
www.aik.ba

XII МЕЂУНАРОДНА НАУЧНО-СТРУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА

САВРЕМЕНА ТЕОРИЈА И ПРАКСА У ГРАДИТЕЉСТВУ

Бански двор, Бања Лука, 7-8. децембар 2016. год.



www.stepgrad16.aggfbl.org



Predsjednik organizacionog i naučnog odbora Konferencije, Prof. dr. Biljana Antunović

XII međunarodna naučno-stručna konferencija „STEP_GRAD2016 – Savremena teorija i praksa u graditeljstvu“, organizovana je 7. i 8. decembra 2016. u Banjoj Luci u okviru obilježavanja 20 godina od osnivanja Arhitektonsko-građevinsko-geodetskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci koji je bio glavni organizator skupa. Suorganizatori su bili: Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske, Ministarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske, Inženjerska komora Republike Srpske, Privredna komora Republike Srpske, JU Institut za urbanizam, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske i Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu.

Cilj Konferencije je da kroz tematski i sadržajni koncept poveže nauku, struku i obrazovanje na polju graditeljstva sa naglaskom na proces integralnosti i interdisciplinarnosti. Programom Konferencije su obuhvaćene aktuelne teme iz oblasti arhitekture, urbanizma, građevinarstva, geodezije i srodnih naučnih disciplina, sa posebnim osvrtom na obrazovanje u savremenom graditeljstvu. Naučnici i stručnjaci različitih profila koji se bave graditeljstvom kroz savremene i raznovrsne teme su razmijenili svoja iskustva i ukazali na nove trendove i dostignuća u graditeljstvu.

Veliki interes stručne javnosti

Naučni odbor je okupio stručnjake iz 11 država (Japan, Norveška, Španija, Slovenija, Austrija, Češka, Velika Britanija, Srbija, Crna Gora, Hrvatska,

Bosna i Hercegovina). Prijavljen je bio 81 rad, od čega je 38 iz oblasti arhitekture, 25 iz oblasti građevinarstva a 18 iz oblasti geodezije. Generalno gledano, radovi predstavljaju značajan potencijal za unapređenje nauke i struke. Od značaja je činjenica da su među autorima iskusni stručnjaci, ali i značajan broj mladih istraživača. Obradene teme i pristup istima pokazuje duboku posvećenost rješavanju problema nauke, struke i praćenja savremenih trendova razvoja tehnike, tehnologije, kao i spremnost za ulaganje napora za pronalaženje odgovarajućih rješenja za sve zahtjeve koji se nameću pred naučnu i stručnu javnost. Konferenciji je prisustvovalo preko 300 učesnika iz akademske zajednice, profesora i studenata, predstavnika privrede i institucija. Prikazano je 59 radova u okviru 12 sesija, i to 5 iz arhitekture, 4 iz građevinarstva i 3 iz geodezije.

Aktivnosti po sesijama

Rad na konferenciji je organizovan u dvije plenarne i dvanaest tematskih sesija. Dio plenarne sesije na početku savjetovanja je bio posvećen sjećanju na Prof. dr. Mirka Ačića, jednog od doajena jugoslovenskog i srpskog građevinarstva, koji vodi porijeklo iz Bosanske Krajine. Dio svog života Prof. Ačić je proveo i u Banjoj Luci, pružio značajan doprinos izgradnji grada, učestvovao u izgradnji većine značajnijih objekata, kao i u obnovi nakon razornog zemljotresa 1969. godine.

U domenu niskogradnje posebno su se izdvojile sesije iz oblasti saobraćajnica, geotehnike i geodezije tokom kojih je prikazano više radova sa aktuelnom tematikom pripreme i realizacije projekata, kao i upravljanja infrastrukturom.

U dijelu saobraćajnica i geotehnike je zaključeno da saobraćajna infrastruktura, sa pripadajućim objektima, u Bosni i Hercegovini ali i u regionu, uprkos skorijim velikim investicijama u novogradnju, pokazuje znake značajne starosti i propadanja, i zahtijeva usmjeravanje veće količine sredstava na održavanje, rehabilitaciju i rekonstrukciju, uz primjenu novih materijala i tehnologija izvođenja radova. Ovo se naročito ističe u svjetlu konstantno nedovoljnih izdvajanja za redovno održavanje saobraćajne



Prvi dekan Arhitektonsko-građevinsko-geodetskog fakulteta, Prof. dr. Vladimir Lukić i sadašnji dekan, Prof. dr. Brankica Milojević

infrastrukture, te potrebe zaduživanja kod međunarodnih finansijskih institucija radi realizacije projekata rehabilitacije i rekonstrukcije zbog nagomilanih problema usljed neadekvatnog održavanja (tzv. *maintenance backlog*).

Poseban aspekt predstavlja fokus budućih aktivnosti na objektima (mostovi i tuneli) i klizištima, gdje postoji stalan i izražen rizik prekida bitnih komunikacija kako na nivou daljinskih, tako i na nivou lokalnih kretanja (naročito u ruralnim, nerazvijenim predjelima). Zaključeno je da je neophodno redovno praćenje stanja i ažuriranje podataka o saobraćajnoj infrastrukturi, jer ako ove informacije nisu dostupne, svaki pokušaj planiranja ili ocjene upravljačkih aktivnosti se svodi na prostu fantaziju i fikciju. Istraživanje, odnosno prikupljanje terenskih podataka i obavljanje laboratorijskih ispitivanja za potrebe izrade tehničke dokumentacije novogradnje, rehabilitacije, rekonstrukcije i sanacije, mora biti detaljno obavljeno i verifikovano kako bi se utvrdili precizni i pouzdani parametri, a posebno je važno odrediti mjerodavne parametre fizičko-mehaničkih karakteristika tla i stijena, te iste iskoristiti na odgovarajući način u procesu dimenzionisanja i/ili analize stanja. Posljednjih godina često prisutna tendencija projektovanja bez ili sa zanemarljivim aktivnostima na terenu se svakako mora prevazići, a u tome značajnu ulogu moraju odigrati upravljačke agencije prevazilaženjem „zamišljene“ barijere iskazane kroz minimalne troškove nabavke studijske i projektne dokumentacije i realnim planiranjem rokova za izradu iste.

Oblast geodezije, kao veoma bliska infrastrukturnim projektima, imala je zapaženu poziciju na konferenciji. Pri tome je bitno istaći da je za prostor istraživanja neophodno objediniti savremena geodetska mjerenja, nerijetko sprovedena na teritoriji više država, i izvršiti strogo geodetsko vrednovanje kinematičkih modela, zasnovano na teorijsko-matematičkim

osnovama. Potrebno je uspostavljanje odgovarajućeg geodetskog referentnog sistema i okvira, što zahtijeva dodatne preduslove i istraživanja nivelmanskih radova na teritoriji Republike Srbije, i to: zakonodavna i društveno-ekonomska podrška; uključivanje skupova NVT (nivelman visoke tačnosti) i mareografskih podataka susjednih zemalja; praćenje i utvrđivanje stanja i stabilnosti pojedinačnih repera; dopunjavanje i obnavljanje mreže NVT banjalučkog regiona, izrada 2D i 3D digitalnih modela tektonskih, neotektonskih i sl. podataka; naučno-tehnička i geodinamička istraživanja i sl. Inženjerska geodezija dobija sve značajniju ulogu, a razvojem novih tehnologija, otvaraju se i mogućnosti njene primjene u različitim tehničko-tehnološkim oblastima u pogledu geodetske kontrole geometrije i deformacione analize inženjerskih objekata.

Nove tehnologije

Prepoznat je značaj sadašnjeg naglog razvoja digitalne tehnologije, modernih mjernih i drugih uređaja kao što su multispektralne kamere, laserski skeneri, bespilotne letjelice i drugi uređaji, što sve dovodi do novih koncepata i pristupa u rješavanju klasičnih geodetskih zadataka, kao i primjene geodezije u raznim oblastima. Nove tehnologije, koje su u stalnom napretku i koje koriste geodetski stručnjaci, našle su svoje mjesto i u području rada na zaštiti objekata graditeljskog nasljeđa, arheološkim istraživanjima i slično. Razvoj modernih i naprednih računarskih programa daje puni zamah metodama prikupljanja, obrade i prikaza kartografskih pojava, koje postaju nezaobilazne u



Konferenciji je prisustvovalo preko 300 učesnika

raznim sferama ljudskog djelovanja. Geoprostorni podaci predstavljaju značajnu infrastrukturnu osnovu za napredak privrede i društva, te je stoga neophodno nastaviti sa aktivnostima koje doprinose unapređenju postupaka prikupljanja, obrade i upravljanja velikom količinom geoprostornih podataka, naročito sa aspekta trenutnog stepena razvoja satelitske daljinske detekcije, globalnih navigacionih satelitskih sistema, aerofotogrametrijskih kamera, senzorskih mreža, radarske daljinske detekcije, laserskog skeniranja i kartografije. Napori za ostvarivanje pravilne ocjene trenutnog stanja razvoja nauke i prakse predstavljaju dobru osnovu za modernizaciju, standardizaciju i efikasno korišćenje prostornih informacija što doprinosi daljnjem napretku u oblasti geoinformatike, katastra i obrazovanja.

I na kraju...

XII međunarodna naučno-stručna konferencija „Savremena teorija i praksa u graditeljstvu“ je realizovana uspješno. S obzirom na dugu tradiciju ovog skupa i njegove tematske cjeline koje okupljaju različite profile u širokoj oblasti graditeljstva, održavanje skupa i njegovo podizanje na jedan viši naučno-stručni nivo je ispunilo osnovni postavljeni cilj. Omogućeno je predstavljanje i diskusija aktuelnih svjetskih trendova u oblasti graditeljstva. Zahvaljujući izuzetnom odzivu predstavnika institucija, privrede i akademije, realizacija Konferencije je značajno doprinijela podizanju svijesti o nužnosti stalne razmjene teorijskih i iskustvenih znanja u oblastima: geotehničkih mjera sanacije, primjene novih materijala, energetske efikasnosti, održivog razvoja, upravljanja infrastrukturom, primjene hidrotehničkih mjera u poljoprivredi, uticaja kapitalnih hidroenergetskih projekata na ekosistem, itd. ■



Na Konferenciji su izložene knjige u izdavaštvu Univerziteta u Banjoj Luci, kao i izdanja studentskih časopisa

OCENA VREDNOSTI PUTNOG KAPITALA

Piše:

dr Igor Jakanović, dipl. građ. inž

vanredni profesor

Univerzitet u Novom Sadu,

Građevinski fakultet, Subotica

Glavna svrha ocene vrednosti putne mreže je procena efikasnosti aktivnosti upravljanja i održavanja putevima, putem izraženog stvarnog stanja mreže. Ideja proračuna je da se pokaže da li država „gubi“ ili „ne gubi“ svoju putnu mrežu i, ako je to tačno, da se proceni red veličine i brzine te pojave. Ako je država svesna da postoji značajan gubitak putne imovine, moguće je ostvariti promene aktuelne politike radi boljeg očuvanja puteva čime bi cilj bio zadovoljen.

Putna mreža generalno predstavlja najvredniju imovinu u oblasti javne infrastrukture. Upravljanje putnom imovinom (kapitalom) se definiše kao sistematski proces ekonomičnog održavanja, unapređenja i eksploatacije iste kroz kombinovanje inženjerskih principa sa dobrom poslovnom praksom i ekonomskom teorijom. Pri tome se koriste alati za organizovaniji, logički pristup donošenju odluka i stvara okvir za kratkoročno i dugoročno planiranje.

Upravljanje imovinom (kao pojam i proces) se pojavilo u razvijenim zapadnim zemljama sa početkom starenja iste, paralelno sa povećanjem obima i promenom strukture saobraćajnog opterećenja i smanjenja raspoloživih sredstava za održavanje. Osim povećanih zahteva za održavanjem i rekonstrukcijom, poslednjih 10-15 godina značajno je izražena i obaveza odgovornosti prema korisnicima puteva, kao i opštoj javnosti koja ulaže sredstva u budžet države.

Sistemi upravljanja imovinom, nastali usavršavanjem i kombinovanjem pojedinačnih sistema za upravljanje kolovozi-

ma, mostovima i dr, definisani su tako da pruže odgovore na tri osnovna pitanja:

- 1.) **Koju imovinu posedujemo?**
- 2.) **Gde je locirana ta imovina?**
- 3.) **U kakvom stanju se ona nalazi?**

Dopunska pitanja koja se veoma često postavljaju u upravljačkim agencijama i nadležnim ministarstvima su:

- a) **Koliko nam je novca potrebno da bi se postojeće stanje održalo ili unapredilo?**
- b) **Kakvo će biti stanje kao rezultat datog nivoa finansiranja?**

Koncept upravljanja imovinom dodaje i četvrto bitno pitanje:

- 4.) **Kolika je vrednost imovine?**

Ocena vrednosti pretpostavlja određivanje novčane vrednosti te imovine. Vrednost se najčešće obračunava kroz računovodstveno knjigovodstvo i iskazuje u bilansu stanja finansijskih izveštaja na kraju godine. Vrednost putne imovine jedne države je jedan od ključnih pokazatelja njenog ekonomskog napretka i kapaciteta prevoza putnika i roba. Posmatrajući strogo ekonomski, odnosno finansijski, često se u revizorskim izveštajima konstatuje da agencija za upravljanje nije u mogućnosti da utvrdi ukupno stanje putne imovine sa dovoljnom dozom sigurnosti ili da li će ona doživeti optimalni životni vek, te kroz preporuke i uvode ovu upravljačku alatku.

U teoriji, budžet za održavanje puteva „čuva“ trenutnu vrednost putne mreže, dok izgradnja povećava njenu vrednost. Međutim, u mnogim zemljama u razvoju, značajan deo putne mreže se nalazi u toliko lošem stanju tako da se održavanjem u stvari popravljaju takve deonice, te intervencija povećava vrednost puteva i same mreže. Dodatni problem predstavlja i činjenica da retko koja država, odnosno odgovarajuća agencija za puteve poseduje neograničen ili najmanje dovoljan budžet kojim bi se stvarno moglo postići održavanje putne mreže na zahtevanom nivou.

Koja je svrha poznavanja vrednosti putne mreže?

- Upoređenje stanja imovine na godišnjoj/periodičnoj osnovi i ocena efikasnosti upravljanja od strane agencije za puteve i političkih struktura;
- Procena (ne)uravnoteženosti investicija u očuvanje imovine po regionima države ili vrstama mreže;
- Procena stepena uspešnosti agencije za puteve od strane javnosti;
- Korisnici puteva mogu da procene da li su sredstva koja izdvajaju kroz različite takse dobro ili loše iskorišćena;
- Agencija za puteve može da dokaže kvalitet svog načina upravljanja mrežom i, ako je potrebno, da se odbrani od moguće kritike;
- Korisnici puteva mogu pokušati da podstaknu agenciju za puteve da poboljša svoj učinak;
- Razvijanje jasne svesti društva o gigantskoj vrednosti putne mreže i o ogromnim gubicima usled nedostatka adekvatne politike očuvanja.

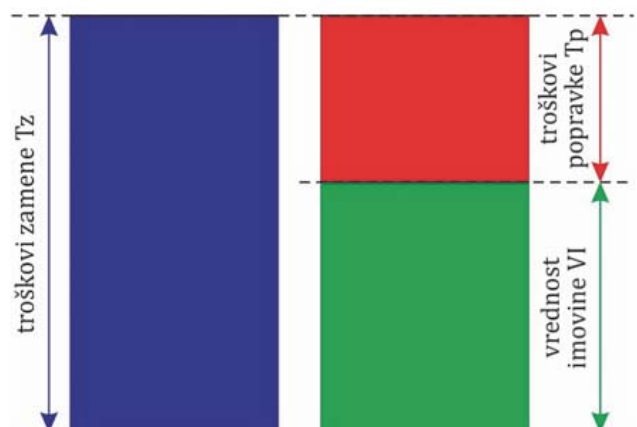


Metodologija za ocenu vrednosti putne mreže

Postoji više metoda za ocenu vrednosti putne imovine (npr. knjigovodstvena vrednost, tržišna vrednost, cena zamene, sadašnja vrednost, nominalna vrednost, realna vrednost, opozreživa vrednost ili upotrebna vrednost). Ove metode polaze od jednostavnih aproksimacija, preko procedura definisanih državnim propisima (amortizacija osnovnih sredstava), do složenih detaljnih analiza koje obuhvataju kompletan inventar i stanje putne mreže. U nastavku se prikazuje jednostavna metoda ocene vrednosti putne mreže koja ne zahteva veliku količinu resursa, a nivo potrebnih informacija bi trebalo da postoji u bilo kojoj agenciji za puteve koja teži da bude odgovorna, preventivno prema javnosti, a zatim i prema strukturama vlasti.

Idealna situacija prilikom ocene vrednosti putne imovine pretpostavlja da na raspolaganju postoji kompletan inventar svih elemenata konstrukcije puta, kao što su kosine, kolovozna konstrukcija, mostovi, tuneli, mali objekti, oprema puta i dr, sa zabeleženom investicionom vrednošću i utvrđenim trenutnim stanjem. Dakle, potpuno iste informacije koje se koriste i prilikom analiziranja različitih planskih i programskih šema u vezi sa putevima.

Vrednost putne imovine određene starosti (VI), računa se umanjenjem vrednosti koju bi isti imao kada bi bio nov (vrednost izgradnje/zamene ili maksimalna teorijska vrednost - T_z) za veličinu troškova (T_p) dovođenja tog puta iz postojećeg stanja, koje je manjkavo usled nekog stepena propadanja, u veoma dobro stanje (Slika 1). Veoma dobro stanje odražava vrednost novog puta onog dana kada je pušten u saobraćaj. Vrednost koja se oduzima predstavlja onaj trošak eliminacije oštećenja koje put može trpeti i još uvek biti u prohodnom stanju.



Slika 1. Koncept ocene vrednosti

Ako je stanje mreže procenjeno na osnovu dobrog, umerenog i lošeg stanja kolovozne konstrukcije, objekata, elemenata za odvodnjavanje, signalizacije i ostalih elemenata putne konstrukcije, moguće je oceniti potrebne troškove na osnovu sledećeg postupka.

Troškovi zamene na jednom putnom pravcu ili deonici se obračunavaju prema jednačini:

$$T_z = L \cdot I_p + \sum N_{oi} \cdot I_{oi} + \sum N_{moi} \cdot I_{moi}$$

gde je:

- L dužina putnog pravca ili deonice;
- I_p prosečna vrednost investicije po kilometru za novi put;
- N_o broj objekata (mostovi, tuneli);
- I_o prosečna vrednost investicije po tipskom objektu;
- N_{mo} broj malih objekata (npr. propusti, potporni zidovi i sl.);
- I_{mo} prosečna vrednost investicije po tipskom malom objektu.

Prosečna vrednost investicije se može proceniti analizom raspoloživih ugovora, arhivskih podataka i cena koje su trenutno na raspolaganju. Ako takvih podataka nema ili ih je malo, moguće je analizirati i statističke podatke u regionu. Vrednost zamene, odnosno vrednost novog puta se sastoji samo od troškova građevinskih radova (zemljani radovi, sistem za odvodnjavanje, objekti, kolovozna konstrukcija, oprema i signalizacija), a ne sadrži troškove eksproprijacije pošto ova kategorija predstavlja samo prebacivanje vlasničkog odnosa sa jednog lica na drugo (fizičko ili pravno lice) i nema uticaj na vrednost mreže. Strogo posmatrano, trebalo bi uračunati i celokupnu vrednost zemljišta koje se nalazi u putnom pojasu, međutim ta vrednost nikako nije ekvivalentna troškovima eksproprijacije, već tržišnoj vrednosti zemljišta.

U slučaju da postoje podaci o vrednosti investicije iz vremena kada je određeni put građen, odgovarajućim svođenjem tako zabeležene vrednosti na sadašnje vreme, moguće je utvrditi vrednost novog puta i nju uvrstiti u ocenu vrednosti putne mreže umesto troškova zamene. Međutim, tu se pojavljuje problem neujednačene starosti putne mreže pošto ista uglavnom nastaje tokom dužeg vremenskog perioda, često i u različitim društvenim, političkim i monetarnim sistemima, pa se može pojaviti problem procene stvarne početne vrednosti. Poseban uticaj na svođenje vrednosti investicije na sadašnje vreme imaju i različiti ekonomski uslovi u kojima je putna mreža građena i koji su se menjivali tokom njenog životnog veka. Stoga se preporučuje prvobitno navedena procena iz statističkih podataka.

Troškovi dovođenja u veoma dobro stanje (troškovi popravke) se određuju na osnovu matrice stanje-troškovi (Tabela 1). Detaljan snimak stanja putne mreže i svih njenih elemenata, trebalo bi da pruži preciznu procenu troškova dovođenja svih elemenata u dobro stanje. Međutim, ukoliko se snimanje stanja mreže ne provodi sistemski i u redovnim intervalima, procena se kao i u slučaju utvrđivanja vrednosti zamene može odvijati na osnovu analize raspoloživih ugovora ili statističkih podataka iz regiona.

Tabela 1. Matrica stanje-troškovi

stanje	kolovoz	objekti	odvodnjavanje	propusti
dobro	D ₁	D2	D3	D4
umereno	U ₁	U2	U3	U4
loše	L ₁	L2	L3	L4

Stanje puta se ocenjuje na osnovu kriterijuma koji se mogu značajno razlikovati od države do države. Određene države, uglavnom visoko razvijene, usvojile su tehnološki kompleksne kriterijume, uz korišćenje veoma osetljive opreme za ispitivanje i snimanje stanja puta, dok druge (uglavnom nerazvijene) poseduju jednostavne liste provere za manuelnu ocenu stanja na osnovu vizuelnih zapažanja. U Tabeli 1. je navedena klasifikacija stanja u tri grupe, ali se može koristiti i detaljnije grupisanje, npr. veoma dobro-dobro-umereno-loše-veoma loše. Slično je i sa elementima putne infrastrukture. Sve zavisi od toga koliko se detaljno želi klasifikovati mreža, da li postoji i koliki je kapacitet snimanja stanja od strane agencija za puteve.

Ako je za određeni kilometar i puta utvrđeno stanje po elementima, npr: kolovoz-umereno, objekti-loše, odvodnjavanje-loše i propusti-dobro, troškovi dovođenja u dobro stanje po kilometru i iznose:

$$T_{pi} = U_1 + L_2 + L_3 + D_4$$

Ukupni troškovi dovođenja u dobro stanje za čitav putni pravac ili određenu deonicu se utvrđuju sumiranjem za svaki pojedinačni kilometar puta:

$$T_p = \sum T_{pi}$$

Prema tome, vrednost imovine za određeni putni pravac ili deonicu se određuje prema jednačini:

$$VI = T_z - T_p$$

Sumiranjem svih ovako dobijenih pojedinačnih vrednosti za sve deonice u mreži se utvrđuje vrednost imovine za čitavu putnu mrežu.

Stepen propadanja i preostala vrednost

Sadašnja vrednost puta u datom trenutku je umanjena zbog određenog stepena propadanja. Na putevima sa modernim zatorom (asfaltni ili betonski kolovozi), ovo pogoršanje je malo u prvim godinama, ali se povećava sve brže kako put prelazi iz „dobrog“ stanja u „loše“ ili „veoma loše“ stanje.

U realnosti, glavnina propadanja nastaje u slojevima kolovozne konstrukcije, dok je pod normalnim uslovima, pogoršanje stanja zemljanih radova i pojedinih konstrukcija relativno malo, odnosno sa minimumom aktivnosti održavanja oni uglavnom zadržavaju svoju originalnu vrednost gotovo neograničeno.

Većina puteva poseduje preostalu vrednost koja je obično oko 20% nove vrednosti. Time je minimalna vrednost imovine ograničena na 20% od procenjene vrednosti novogradnje. Međutim, u mnogim slučajevima je preostala vrednost i veća od 20%. Npr. razlika između troškova rehabilitacije i novogradnje je okvirno jednaka preostaloj vrednosti deonice, a ona bi sigurno bila i veća od 20% ako se redovno primenjuju odgovarajuće mere održavanja.

Nakon utvrđene vrednosti nove konstrukcije i preostale vrednosti, može se oceniti godišnja visina amortizacije puta preko dužine životnog ciklusa. Životni ciklus obično iznosi 20 godina za fleksibilne, odnosno 30 ili 40 godina za krute kolovozne konstrukcije. U idealnom slučaju, srednje stanje puta (medijana) bi odgovaralo polovini životnog ciklusa. Dakle,

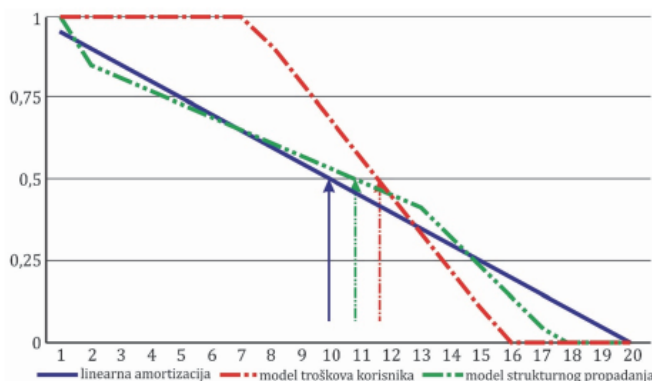
jednostavna ciljna vrednost za upravljanje imovinom bi bila npr. desetogodišnja umanjena vrednost za fleksibilne kolovoze, kada se koristi model linearne stope amortizacije.

Stepen propadanja predstavlja veličinu amortizacije vrednosti, i to obično na godišnjem nivou. U ovom slučaju postoji vrednost novogradnje koja odgovara stvarnim troškovima izgradnje, dok je na drugom kraju životnog ciklusa preostala vrednost, odnosno vrednost puta koji je toliko propao da se po njemu ne može odvijati saobraćaj, ali ipak fizički postoji. Pretpostavljajući preostalu vrednost u visini od 20% i životni ciklus od 20 godina, te da nije bilo nikakvog ojačanja ili rehabilitacije u prethodnom periodu, linearna amortizacija iznosi:

$$0,8 \cdot \frac{1}{20} = 0,04 = 4 \%$$

Za krute kolovozne konstrukcije ova vrednost bi iznosila 2,67% (30-to godišnji ciklus), odnosno 2% (40-to godišnji ciklus).

U stvarnosti putevi ne propadaju linearno (Slika 2). Iz perspektive modeliranja ponašanja konstrukcije, godišnja amortizacija ne predstavlja novčanu vrednost, već pogoršanje stanja. Glavni nedostatak proporcionalne-linearne amortizacije je da ovaj pristup prati "potrošnju" imovine i ne prepoznaje upravljačke aktivnosti kroz pravovremeno periodično održavanje ili rekonstrukciju. Takođe, za svaku vrstu imovine se pretpostavlja da ima isti trend i teško je prepoznati razlike u materijalima, načinu projektovanja i sl. Na taj način je skoro praktično nemoguće identifikovati ponašanje koje je bolje ili lošije od očekivanog.



Slika 2. Nivoi propadanja

Ako se primenjuje model troškova korisnika, u većini slučajeva se kod novih kolovoznih konstrukcija u početnim godinama pojavljuje malo propadanje (posmatrajući preko ravnosti kolovoza, kao glavnog parametra u modelima troškova korisnika), dok je u poznijim godinama ono značajnije i brže. Koristeći različite modele upravljanja kolovozima, moguće je u odgovarajućem momentu primeniti određenu aktivnost radi očuvanja vrednosti. U slučaju da budžet dozvoljava primenu odgovarajućih mera, vrednost imovine će biti veća nego kada se koristi linearna stopa amortizacije.

S druge strane, strukturni pristup podrazumeva da postoji početno zbijanje usled saobraćaja kada se pojavljuje određena veličina kolostraga (uglavnom manje vrednosti ako je izgradnja obavljena u propisanim tolerancijama). Nakon toga se propadanje odvija po linearnoj zakonitosti do momenta kad počinju da se pojavljuju pukotine i ubrzava propadanje dubljih slojeva, a samim tim značajno rastu i troškovi popravki. Na polovini životnog ciklusa, strukturna vrednost je takođe veća od linearno

amortizovane vrednosti. Međutim, na oko 2/3 životnog ciklusa vrednost počinje značajno brže da opada kod oba modela u odnosu na linearni.

Izbor modela amortizacije može uticati na samu vrednost mreže, kao i na strategiju upravljanja. Sredina životnog ciklusa je dovoljno razumna ciljna vrednost za jednostavne proračune korišćenjem linearnog modela. Kada se mreža razvija, bilo po veličini (novogradnja) ili po nosivosti (ojačanja), medijana se pomera ka većoj vrednosti imovine. Međutim, bez obzira koji se model primenjuje, neophodno je pratiti razvoj stanja tokom vremena i na taj način precizno utvrditi na kom nivou se nalazi imovina i koliko je sredstava potrebno da bi se dovela u dobro stanje.

Izbor modela propadanja generalno zavisi i od vrste imovine. Na primer, model linearne amortizacije je povoljnije primeniti za elemente koji nisu izloženi saobraćajnom opterećenju, kao što su saobraćajna signalizacija ili osvetljenje, dok su modeli zasnovani na stanju generalno pogodni za kolovozne konstrukcije i mostove koji se ne mogu svrstati u osnovna sredstva.



Analički koraci

Prilikom proučavanja i proračuna vrednosti putne imovine potrebno je proći kroz sledeće korake analize:

- || Identifikacija vrsta puteva koji postoje u državi (u odnosu na važeću kategorizaciju, sadržaj poprečnog profila, kolovoznu površinu, reljef terena, klimatske karakteristike i dr; vrste puteva se određuju proučavanjem tehničkih karakteristika, kao i uz konsultacije sa lokalnim stručnjacima, npr. tehničari i inženjeri u agencijama za puteve);

- || Studija troškova izgradnje za svaku identifikovanu vrstu puta (analiza istorijskih podataka sa dovoljno dugom vremenskom serijom od 10-15 godina, pri čemu se koristi tzv. ekonomska cena bez različitih taksi i poreza);

III Studija troškova ojačanja kolovozne konstrukcije, rehabilitacije i rekonstrukcije (utvrđivanje ekonomske cene radova potrebnih za dovođenje puta u stanje ekvivalentno no-voizgrađenom putu);

IV Priprema proračunskih tabela (proračunske tabele se koriste zbog ogromne količine podataka koju treba obraditi, ali sam zadatak nije previše zahtevan; preporučljivo je grupisati podatke po već određenim vrstama puteva /redovi/, kao i vrsti podataka /kolone/; tabele se pripremaju samo jednom i mogu se višestruko koristiti) (Tabela 2);

V Priprema i unos podataka u proračunske tabele (kontrola kompletnosti i ispravnosti podataka uz pažljivo unošenje u tabele; treba voditi računa da je proračun dobar koliko i podaci koji se koriste, a neispravan unos podataka može učiniti kompletnu analizu uzaludnom);

VI Tumačenje rezultata (rezultate treba pažljivo analizirati kako bi razumevanje bilo potpuno i ispravno; npr. zašto se pojavljuje povećanje maksimalne teorijske vrednosti mreže između dva perioda analize, poređenje trenutne vrednosti sa maksimalnom i minimalnom teorijskom vrednosti, „test srednje vrednosti“ /za optimalan način upravljanja mrežom, njena vrednost bi trebalo da konvergira srednjoj vrednosti između maksimalne teorijske i minimalno dopuštene vrednosti/ i sl);

VII Objavljivanje rezultata (jedan od najvažnijih koraka jer je potrebno ostaviti utisak na strukture odlučivanja i javnost što se može učiniti samo kroz medijsko objavljivanje, npr. novine, konferencije za štampu, radio, televizija, ali je često dobro organizovati i tematske stručne konferencije ili diskusije; pisani izveštaji, proračuni i grafička prezentacija se podrazumevaju).

Tabela 2. Primer podataka za proračunsku tabelu

grupa podataka	vrsta podataka
osnovne informacije o deonici/putu	identifikacioni broj naziv dužina po vrsti kolovoza vrsta puta
troškovi zamene (maksimalna teorijska vrednost)	jedinična cena po kilometru (+ za objekte, za male objekte, itd) vrednost nove deonice/puta (troškovi zamene)
preostala vrednost (minimalna teorijska vrednost)	minimalno dozvoljeno stanje jedinična cena za minimalno dozvoljeno stanje po kilometru (+ za objekte, za male objekte, itd) minimalna teorijska vrednost deonice/puta
stanje deonice/puta	sadašnje stanje jedinična vrednost popravke po kilometru (+ za objekte, za male objekte, itd) vrednost popravke deonice (troškovi popravke)
rezultati proračuna	sadašnja vrednost deonice/puta sadašnja vrednost/maksimalna teorijska vrednost [%] sadašnja vrednost/minimalna dozvoljena vrednost [%]

Ocena vrednosti i upravljanje putnom mrežom

Jedan od ciljeva uspostavljanja efikasnog sistema upravljanja je i obezbeđivanje podataka za redovno vrednovanje imovine, čime bi se dodatno opravdala podrška za njeno očuvanje, odnosno obezbeđenje sredstava. Upravljač putnom mrežom i država bi, kroz veličinu vrednosti imovine, trebalo da budu

u stanju da prate i obavljaju reviziju efektivnosti primenjenih strategija i programa, kao i da pripreme njihova poboljšanja. Pošto vrednost imovine predstavlja pokazatelj kvaliteta izvršenja aktivnosti, i agencije za puteve bi time bile u mogućnosti da izveste koliko uspevaju da zadrže vrednost imovine kao rezultat pravilnog upravljanja korišćenjem određene strategije održavanja. Pri tome te strategije mogu varirati od otklanjanja svih oštećenja do apsolutnog nečinjenja.

Danas je uobičajena praksa da se i od agencija za puteve traži da sprovedu standardan popis imovine, vrednovanje i amortizaciju, te dopune informacije koje prikazuju u sklopu svojih godišnjih finansijskih izveštaja, uglavnom u skladu sa praksom klasičnih tržišnih subjekata i kompanija iz privatnog sektora. Ovi zahtevi se opravdavaju poboljšanjem efektivnosti budžetske raspodele kroz obezbeđenje uvida u posledice određenih strateških odluka na troškove životnog ciklusa infrastrukture, kao i kroz efikasniji proces investiranja, odnosno utvrđivanje da li su konkretna godišnja izdvajanja dovoljna da održe imovinu na odgovarajućem nivou ili obezbede njenu zamenu (popravku) u određenom dužem periodu.

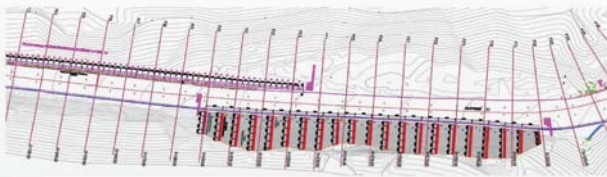
Shodno tome, glavni interes je utvrđivanje relativne promene vrednosti imovine, a ne same apsolutne vrednosti, što olakšava procenu stepena i brzine propadanja. Zato je neophodno obavljati periodičan proračun, kako bi se sadašnja vrednost imovine mogla uporediti sa vrednošću tokom prethodnih perioda. Poznavanje apsolutne vrednosti je od sekundarnog značaja. Obračun treba da se obavlja u pravilnim intervalima, najmanje svake 2 do 3 godine, maksimalno do 5 godina. Ovo će omogućiti procenu uspešnosti ili neuspešnosti primenjene politike održavanja puteva. Idealno, ocena treba da bude godišnja, ili čak kontinuirano, iako u praksi, ažurni podaci nisu uvek dostupni. Na taj način proces ocene vrednosti putne imovine prerasta u alatku za celokupno upravljanje imovinom, pri čemu je moguće utvrditi i pojedinačne vrednosti po kategorijama putne imovine.

Iskustva iz zemalja koje se smatraju „pionirima“ upravljanja (Novi Zeland, Australija, SAD, Kanada, Finska) ukazuju na činjenicu da primena finansijskog izveštavanja o vrednosti putne imovine ima značajan uticaj na to kako se radovi održavanja i obnove finansiraju i planiraju. Ovaj način rada je generalno rezultirao poboljšanjem održavanja puteva.

Vrednost imovine se može izračunati pomoću nekoliko metoda, a sam izbor za određenu vrstu imovine zavisi od stabilnosti podataka, doslednosti i dostupnosti, kao i mogućnosti da se podaci predvide u budućnosti. Bez obzira koja metoda vrednovanja se koristi, važno je da se izabere metod ocene koji je moguće lako održati i njime upravljati, koji nije zahtevan u odnosu na podatke i/ili analitički.

Osnovni uslov za ocenu vrednosti mreže je dostupnost informacija o njenom inventaru i stanju. Ako ove informacije nisu dostupne, svaki pokušaj da se planira ili oceni učinak upravljačkih aktivnosti na putevima se svodi na prostu fantaziju i fikciju.

Na kraju, treba naglasiti da ocena vrednosti imovine nije egzaktna nauka i da se tako dobijene vrednosti, koliko god se smatrale „istinitim i fer“ pokazateljem stvarne vrednosti imovine sa finansijsko-ekonomskog stanovišta, ne mogu biti pogodne za upotrebu kao inženjerske procene. ■



ARTING BH d.o.o. Sarajevo je društvo osnovano 2013. godine. Registrovano je i osposobljeno za pružanje usluga projektovanja i nadzora nad realizacijom projekata iz oblasti saobraćajne infrastrukture i iz oblasti geotehničkog inženjerstva.

- Projekti rekonstrukcije saobraćajnica
- Projekti rekonstrukcije i izgradnje mostova
- Projekti izgradnje pješačkih i biciklističkih staza
- Projekti saobraćajne opreme i signalizacije
- Projekti vanjskog uređenja
- Projekti sanacije klizišta.

Najviše se ponosimo na saradnju sa renomiranim evropskim kompanijama i to kroz saradnju u timovima stručno-tehničkog nadzora nad izvođenjem radova na kapitalnim projektima.



Sarajevska obilaznica LOT 3A, Butila - Vlaskovo, partner of EGIS



Tunel Karaula – partner of Roughton



Granični prelaz Bijača – partner of Safège

U 2016. godini, u saradnji sa firmom-kćerkom **MONTE ARTING** d.o.o. Podgorica, učestvovali smo na realizaciji projekta sanacije klizišta Frutak, na magistralnoj cesti Nikšić – Danilovgrad; Investitor: Ministarstvo za saobraćaj i pomorstvo Crne Gore, Direkcija za saobraćaj.

Pored kooperacije sa inostranim kompanijama, ponosni smo i na saradnju sa vodećim domaćim kompanijama i naučnim institucijama iz oblasti saobraćaja, s kojima ne gradimo konkurentski već partnerski odnos.

Partner of The Strongest



Iako manjeg obima, nimalo manjeg značaja nisu ni projekti u kojima smo kroz usluge projektovanja i revizije investicione dokumentacije ili kroz stručno-tehnički nadzor izvođenja radova, učestvovali za **JP Ceste FBiH, Kantonalne direkcije za puteve, Općine** i druge javne ustanove (Međunarodni aerodrom Tuzla, Elektroprivreda, Željeznice FbiH, OdRaz i dr.).



Glavni projekat mosta i biciklističke staze
Investitor Općina Ilijaš



Kružna raskrsnica
spoj Sarajevo (LOT2C) sa ul. Safeta Zajke



Glavni projekat biciklističke staze
Nedžarići - Dobrinja - Općina Novi Grad Sarajevo



акционарско друштво
ПРОЈЕКТ
БАЊАЛУКА

MODERNI, INOVATIVNI, EFIKASNI...

Preduzeće “PROJEKT” Banja Luka, osnovano je 1951. godine u Banjaluci. Od osnivanja do danas preduzeće kontinuirano izgrađuje poslovni i profesionalni ugled na principima transparentnosti u radu i lojalne tržišne konkurencije, uz uvažavanje svih učesnika privrednog i društvenog života. U postupku svojinske transformacije državni kapital preduzeća je privatizovan, 23.10.2001. godine kao društvo kapitala - akcionarsko društvo.

Svojinska transformacija rezultirala je cjelokupnom obnovom opreme, prostora, revitalizacijom kadrova i snažnim prodorom na tržište sa akcentom na kontinuirano uspješno poslovanje. Sjedište Društva je u ulici Veseлина Masleše 1/IV, Banja Luka u 507 m² vlastitog savremeno opremljenog poslovnog prostora, sa računarsko - informatičkom podrškom i svim pratećim sadržajima modernih kancelarijskih enterijera i stručnih biroa istih ili sličnih profila djelatnosti.

Društvo takođe posjeduje i poslovne i stambene prostorije na nekoliko lokacija u Banjoj Luci i Istočnom Sarajevu, kao i sopstveni vozni park, koji broji ukupno šest vozila.

Osnovna djelatnost preduzeća “Projekt” a.d. Banja Luka jeste izrada tehničke dokumentacije za objekte niskoogradnje, visokogradnje, nadzor nad građenjem objekata, izrada prostornih, urbanističkih i regulacionih planova, ur-

banističkih projekata i studija uticaja na životnu sredinu. Društvo nudi i usluge izrade tehničke dokumentacije za objekte gasnih sistema, hidrogradnje i dr.

Konsultantski tim “PROJEKT” a.d. čini tim od 50 zaposlenih, čija je kvalifikaciona struktura respektabilna i sastoji se od visokokvalifikovanih stručnjaka od kojih su 4 magistra / master i 2 doktoranta.

„Projekt“ a.d. Banja Luka je dobitnik brojnih specijalnih nagrada i nagrada na nacionalnim i internacionalnim konkursima.

OPSEG DJELATNOSTI

- Izrade prostornih, urbanističkih i regulacionih planova, kao i urbanističkih projekata i ostalih prostorno-planskih dokumenata;
- Izrade svih vrsta tehničke dokumentacije i vršenje revizije projekata te stručnog nadzora za objekte niskoogradnje, hidrogradnje i visokogradnje - arhitektonska, građevinska i konstruktivna, mašinska, saobraćajna, hidro i elektro faza;
- Nostrifikacije tehničke dokumentacije za sve faze projektovanja;
- Obavljanje djelatnosti iz oblasti zaštite životne sredine;
- Izrade studijske dokumentacije prilikom utvrđivanja izvodljivosti, opravdanosti i definisanja optimalnih prioriteta;



- Geodetska snimanja, saobraćajna istraživanja, prikupljanje uzoraka vode, vazduha i tla za laboratorijska ispitivanja, mjerenja buke...

U segmentu poslova i aktivnosti na razvoju i realizaciji projekata sa nekretninama, pripremamo projektne zadatke sa očekivanim pozitivnim finansijskim efektima. S obzirom na stepen lične, kadrovske i tehničke osposobljenosti i poslovne komunikacije sa preduzećima koja su registrovani izvođači radova u građevinarstvu, cilj nam je graditi stambeno-poslovne jedinice za tržište. Imajući u vidu evidentnu potrebu tržišta za stanovima i poslovnim prostorima, kao i projektovane i očekivane efekte privrednog razvoja, ova aktivnost "Projekt-u" bi trebala obezbijediti efektuirajuće materijalne pogodnosti, koje ne nose rizik u segmentu realizacije naplate.

Konsalting i menadžment poslovi, poslovi istraživanja tržišta i ispitivanja javnog mnjenja, istraživanja i eksperimentalnog razvoja u prirodno-matematičkim, tehničko-tehnološkim i multidisciplinarnim naukama, su poslovi na kojima ozbiljno projektujemo pozitivne poslovne rezultate u ovoj oblasti djelovanja.

Moderne ekonomije su odavno konsalting usluge uvrstile u robu koja je izuzetno skupa. I ekonomije iz okruženja uvažavaju činjenicu da je znanje jedna od najskupljih kategorija, pa kako posjedujemo usko specijalistička znanja u djelatnostima koje obavljamo, koncentrisana u vlastitim kadrovima i spoljnim saradnicima, očekivati je da ćemo i na ovom tržištu pozitivno poslovati.



Svjetski trendovi u oblasti zaštite životne sredine su u "Projektu" preuzeti kao dio osnovnih programskih ciljeva. Mišljenja smo da jedino u okruženju u čijoj zaštiti učestvujemo i koju aktivno razvijamo možemo ostvariti prioritet.

U realizaciju zaštite životne sredine, kao životno bitnog cilja, "Projekt" a.d. ulaže maksimalne napore ne samo razvojem vlastitih stručnih kadrova koji se bave zaštitom životne sredine i adekvatnog prostornog planiranja u cilju njene zaštite, već i aktivnim učešćem u animiranju ovlaštenih da daju kvalitetan doprinos zaštiti našeg okruženja. Kako okruženje smatramo multidisciplinarnom kategorijom, animiramo zakonodavca na poboljšanje zakonskih rešenja u ovoj oblasti, sa domaćim i stranim ekspertima aktivno saradujemo u poslovima zaštite životne sredine, podržavamo svaki projekat aktuelan u ovoj oblasti, participiramo vlastitim snagama na razvoju istih i sl.

VIZIJA

Naša vizija je biti moderna, inovativna i efikasna konsultantska organizacija, prepoznata od pojedinca i društva kao inicijator novih ideja, kreator i pobornik primjene najsavremenijih naučnih i stručnih dostignuća u oblasti prostornog i urbanističkog planiranja, izrade projektno-tehničke dokumentacije za stambene, poslovne, javne, industrijske, komunalne i druge infrastrukturne objekte visokogradnje i niskogradnje, zaštite životne sredine i drugih inženjering poslova kojima se bavi na području republika bivše Jugoslavije i šire u Evropi i svijetu.

MISIJA

Misija PROJEKT-a je zasnovana na dugogodišnjem postojanju i tradiciji u realizaciji projekata vrhunskog kvaliteta i održavanja dugoročnih odnosa sa investitorima, ispunjavajući u potpunosti njihove zahtjeve, potrebe i očekivanja uz stvaranje dodatne vrijednosti sa optimalnim troškovima poslovanja, stalnim inovacijama, prepoznavanjem novih poslovnih mogućnosti i postavljenjem tržišnih trendova, te prepoznavanjem i razvijanjem ljudskog potencijala uz sigurnost rada i životne sredine.

„Projekt“ a.d. Banja Luka

Veselina Masleše 1/IV
Tel: +387 51 211-516
Fax: +387 51 233-298
projekt@inecco.net
www.projektad.com



INK CONSTRUCTOR d.o.o. Banja Luka

PREDUZEĆE ZA INŽENJERING, NADZOR, KONSALTING, PROJEKTOVANJE I ISPITIVANJE



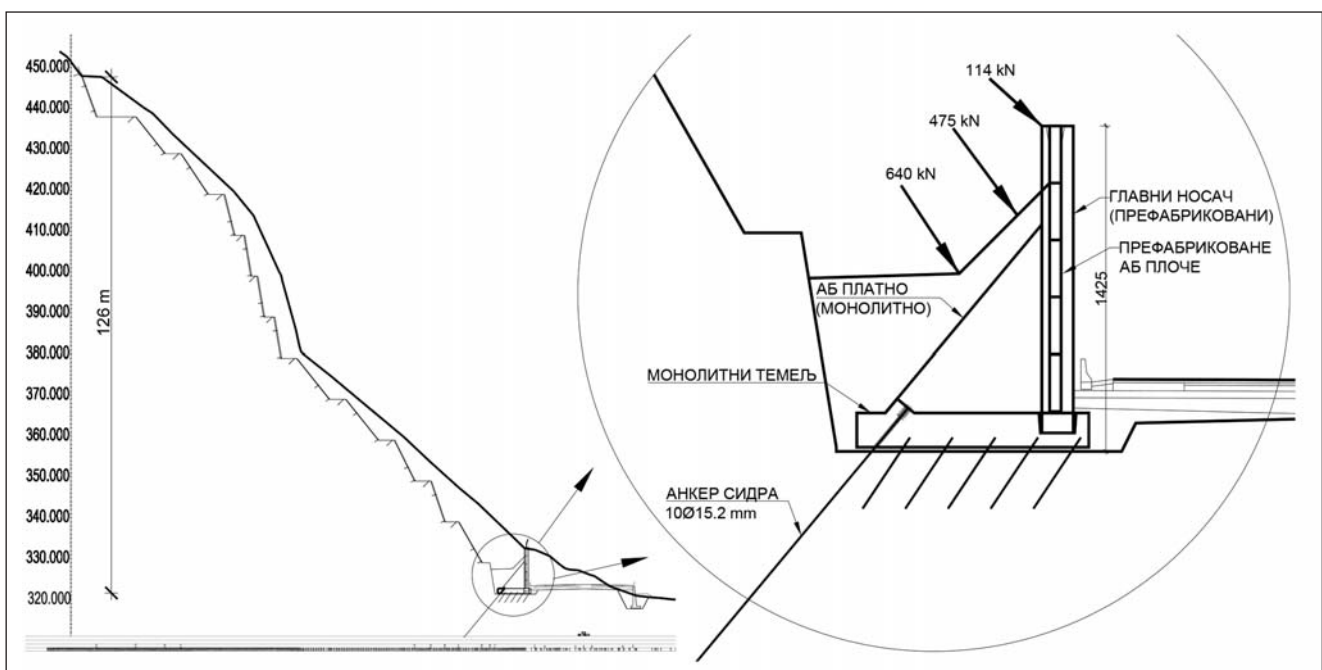
Most Dragalovci

Osnovna djelatnost preduzeća je projektovanje, revizija, konsalting i nadzor nad izvođenjem svih faza građevinskih radova, kao i ispitivanje konstrukcija i baznih građevinskih materijala. Bavimo se urbanističko-planskom dokumentacijom, projektovanjem objekata niskogradnje, visokogradnje, hidrogradnje i inženjerskih objekata (mostova, tunela, potpornih zidova, klizišta, tornjeva), revizijama i nostrifikacijama projektne dokumentacije. Izvršavamo nadzor nad izvođenjem objekata visokogradnje, niskogradnje i inženjerskih objekata.

Posjedujemo sljedeća ovlaštenja za projektovanje:

- Licencu koju izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske za izradu tehničke dokumentacije za objekte za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju i to:
 1. Konstruktivne faze
 2. Hidrotehničke faze
 3. Faze niskogradnje
 4. Saobraćajne faze
- Ovlaštenje koje izdaje Federalno ministarstvo prostornog uređenja Federa-

Preduzeće "Ink Constructor" d.o.o. iz Banja Luke je osnovano 2009. godine. Za 8 godina koliko postojimo, uradili smo preko 250 projekata. Od toga, više od 60 puteva, 30-ak klizišta, preko 70 mostova, brojne projekte vodovoda, kanalizacije, obaloutvrda, tunela, vodotornjeva.



Kosina "Momin Kamen" na trasi autoputa E-75, dionica Caričina Dolina – Vladičin Han

cije Bosne i Hercegovine za obavljanje djelatnosti projektovanja – izrade građevinskog projekta cesta (autocesta, brzih cesta i magistralnih cesta) kao sastavnog dijela glavnog projekta iz područja niskogradnje, za građevine i zahvate iz nadležnosti Federalnog ministarstva prostornog uređenja,

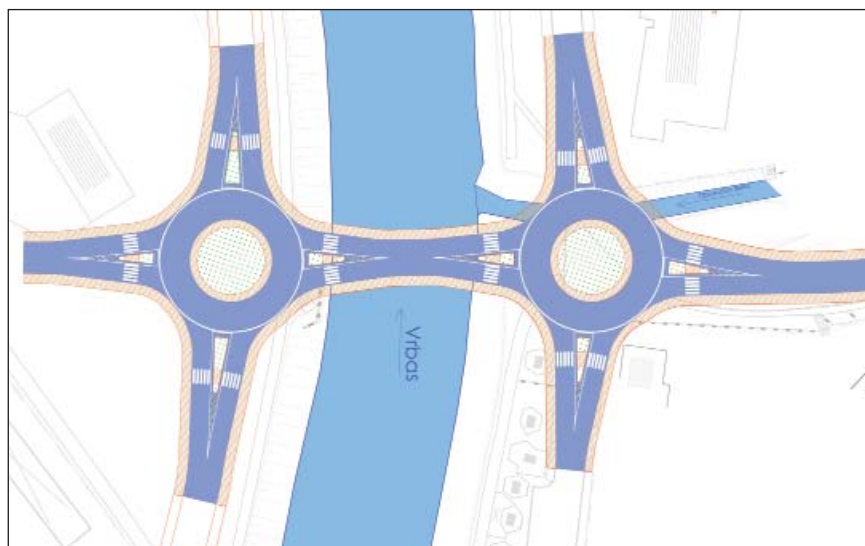
- Ovlaštenje koje izdaje Odjeljenje za javnu sigurnost Vlade Brčko distrikta Bosne i Hercegovine za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i nadzora sadržanih u šifri djelatnosti 71.11 - arhitektonske djelatnosti i 71.12 - inženjerske djelatnosti i s njima povezano tehničko savjetovanje,
- Licencu koju izdaje Ministarstvo saobraćaja i veza Republike Srpske, Agencija za bezbjednost saobraćaja, za obavljanje poslova revizije bezbjednosti saobraćaja,
- Licencu koju izdaje Ministarstvo saobraćaja i veza Republike Srpske, Agencija za bezbjednost saobraćaja, za obavljanje poslova provjere bezbjednosti saobraćaja.

Aktuelni projekti

- Glavni projekat zaštite kosine „Momin Kamen“ na trasi autoputa E-75, dionica: Caričina Dolina – Vladičin Han, dužine $L = 325$ m. Sastavni dio projekta su faze etažiranja, miniranja i zaštite kosine visine preko 130 m, konstruktivna faza betonskih zaštitnih zidova (barijera) visine od 10 do 13 m i potpornih zidova, faza niskogradnje uklapanja predmetne dionice autoputa, kao i hidrotehnička faza,

- Glavni projekat Obilaznice Donji Vakuf – prolaz magistralnih cesta M5 i M16 kroz Donji Vakuf. Dužina obilaznice je oko 3,5 km. Sastavni dio projekta su i 5 kružnih raskrsnica kao i 2 mosta preko rijeke Vrbas,

- Glavni projekat Obilaznice Odžaka, dionica „Sjeverna veza“ dužine 2,20 km,



Kružne raskrsnice i most preko Vrbasa u sklopu projekta obilaznice Donjeg Vakufa



Obilaznica Odžaka

sa pratećim raskrsnicama i lokalnim putevima. Sastavni dio projekta je 5 raskrsnica u nivou (od toga 1 kružna raskrsnica) kao i 2 manja mosta,

- Izrada Glavnog projekta i nadzor nad izvođenjem radova na sanaciji oštećenja na putevima u Republici Srpskoj izazvanih poplavama u 2014. godini: Lot 4, R413 Mitrovići – granica RS/FBiH (Prisika 1), dionica 522 dužine 14,2 km i granica RS/FBiH (Prisika 1) – granica RS/FBiH (Vitovlje) dionica 524 dužine 7 km. Predmet projekta je i sanacija 12 klizišta koja se nalaze na navedenim dionicama,

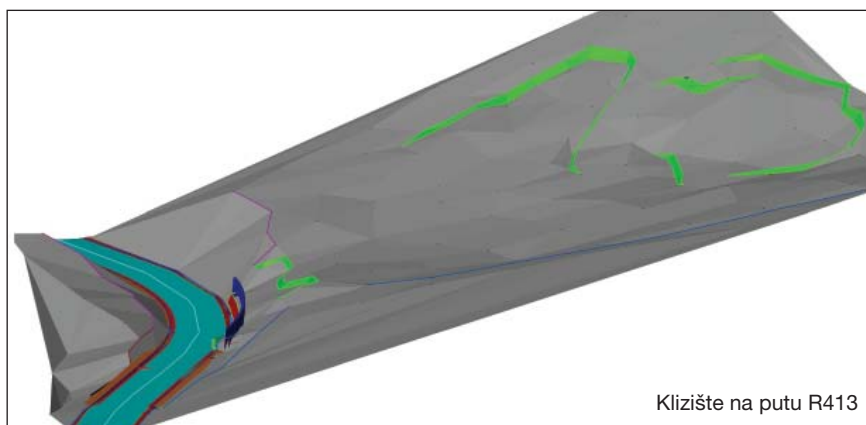
- Stručno-tehnički nadzor nad radovima na izgradnji saobraćajnice i mosta preko rijeke Ukrine u Dragalovcima, na

lokaciji starog mosta br. 550, na putu R474-3, dionica Gornja Vijaka2 – Razboj. Spregnuti most je raspona 3×27 m = 81 m,

- Izrada glavnog projekta i urbanističko – tehničkih uslova sa planom parcelacije za projekat: Izgradnja regionalnog puta R-474, dionica Tedin Han – gr. RS/FBiH (Križ), poddionica Zelenkovići – Donji Vitkovci, u dužini od 8,2 km,

- Glavni projekat podvožnjaka „Varda“ na južnoj obilaznici Mostara, na dionici Miljkovići – Rodoč – veza na M17, dionica I. U pitanju je armirano-betonski most raspona 16 m.

- Izrada Glavnog projekta rekonstrukcije tri raskrsnice sa semaforizacijom u gradu Tuzla u ulicama Rudarskog i Narodnog fronta; Bosne Srebre, Envera Šiljka i Drage Karamana, XVIII hrvatske brigade i Fikreta Salihovića Fikre.



Klizište na putu R413

Ink Constructor d.o.o. Banja Luka

Cerska 45a, 78000 Banja Luka,
Bosna i Hercegovina
Tel: +387 51 435 840
Fax: +387 51 435 841
constructor.ink@gmail.com
inkconstructor@gmail.com

ŠIRBEGOVIĆ

FIRMA KOJA GRADI FIRME

■ BETONSKE KONSTRUKCIJE ■ EU NORME

Sjedište kompanije Širbegović nalazi se u Gračanici, Bosna i Hercegovina, sa podružnicama u Srbiji i Hrvatskoj. Osnovna djelatnost kompanije je projektovanje, inženjering te proizvodnja, transport i montaža prefabrikovanih armirano-betonskih i prednapregnutih konstrukcija koje imaju široku primjenu u izgradnji komercijalnih objekata, infrastrukture kao i stambenih objekata.

Tokom dosadašnjeg poslovanja kompanija Širbegović je izgradila preko 4.000 objekata, odnosno preko 7 miliona m² prostora i time zasluženno postala jedna od vodećih građevinskih kompanija na regionalnom tržištu. Kvalitet, brzina izvođenja radova, mogućnost gradnje kompleksnih objekata, iskustvo u pronalaženju tehničkih rješenja, maksimalno poštivanje rokova i cjelovita ponuda aduti su koji stvaraju ključnu konkurentnu prednost.

Instalirani proizvodni kapaciteti omogućavaju izgradnju cca 800.000 m² betonskih konstrukcija godišnje te su u stanju zadovoljiti potrebe najzahtjevnijih kupaca.



Širenjem i stalnim unapređenjem asortimana proizvoda i usluga, kompanija Širbegović nastoji zadovoljiti stalne kupce i poslovne partnere, privući nove i čvrsto se pozicionirati na novim tržištima. Uz ovakve reference, kompanija Širbegović zasluženno uživa puno povjerenje kupaca, kao i cjelokupne društvene zajednice.



FAST&SAFE



www.sirbegovic.com

■ IZGRAĐENIH PREKO 7 MILIONA m²

Kompanija **Širbegović** i danas nastavlja da razvija svoje tržišne kapacitete i promovira domaću privredu. Rezultati poslovanja koje je kompanija ostvarila, pokazali su da je prošla godina za ovu kompaniju bila iznimno uspješna te da je utvrdila jednu od vodećih pozicija u izgradnji u BiH, Srbiji i Hrvatskoj dok je kontinuirani rast nastavljen i u drugim segmentima poslovanja. Višegodišnje uspješno poslovanje stvorilo je preduvjete za nove akvizicije i širenja kako na domaćem tako i na inozemnim tržištima.

Pored djelovanja na tržištima BiH, Hrvatske i Srbije, kompanija je potpisala i nekoliko ugovora u Crnoj Gori. Jedan od njih jeste i izgradnja distributivno logističkog centra Voli Trade d.o.o. u Podgorici, čija je površina cca 16.000 m². **Širbegović** je završio montažu navedenog objekta prije dogovorenog roka.



Širbegović je dobitnik pečata **100 najvećih u Bosni i Hercegovini** koji je potvrda vodeće pozicije kompanije na tržištu AB konstrukcija.

Od projekata u prošloj godini poseban značaj ima izgradnja Bingo City Centra u Tuzli, koji se prostire na 40.000 m². Izgradnja ovog objekta predstavila je prave mogućnosti kompanije **Širbegović**. Riječ je o izuzetnom projektu u svakom pogledu, koji je prevazišao standarde svih postojećih tržnih centara u BiH. Za Bingo su dosad sagradili veliki broj objekata diljem BiH. Svi elementi AB konstrukcije su proizvedeni u pogonima kompanije Širbegović u Gračanici, prema detaljnim nacrtima i statičkim proračunima, u skladu sa zakonskim propisima i EU normama.



Da kompanija **Širbegović** nastavlja nizati pozitivne rezultate ukazuje i činjenica da je u februaru ove godine završila montažu armirano-betonske konstrukcije za „Robnu kuću IKEA“ u Beogradu površine cca 35.000 m². Prva robna kuća švedskog proizvođača izgrađena je u Bubanj Potoku, 15 kilometara od centra Beograda. Težili su da ovaj projekat osim svoje funkcionalnosti i racionalnosti, posjeduje i visok nivo estetskih vrijednosti, koji su postigli uz primjenu najsavremenijih tehnologija i materijala.



Kada sigurnost zahteva REŠENJE

Kompanija **PALISADA d.o.o, Beograd** je prava adresa za savetovanje, planiranje i izvođenje rešenja, kako za individualne kupce tako i za kompanije. Sa ponudom proizvoda, usluga, kompletnih i prefinjenih tehničkih sistema, obezbeđujemo kupcu optimalna rešenja za dostizanje veće bezbednosti njihovih objekata.

www.palisada.rs



Kompanija je orijentisana na prepoznavanje potreba potrošača i obezbeđivanje najpogodnijih rešenja. Naše poslovanje se zasniva na poštovanju dogovora i poštenom odnosu kako prema klijentima tako i prema zaposlenima. Kompletan ponuda i kvalitet, bogato iskustvo, brojne referencije i zadovoljne stranke su garancija i razlog više, da nam i Vi takođe ukažete poverenje. Svim kupcima i poslovnim partnerima nudimo kompletna rešenja – od savetovanja, projektovanja, montaže do postprodajnih usluga.

Pažljivo planiranje garantuje trajno rešenje. Naši stručnjaci sa višegodišnjim iskustvom i referencama u javnom i privatnom sektoru, pomažu Vam pri izboru najkvalitetnijeg proizvodnog rešenja. Rado ćemo Vam sastaviti informativnu ponudu, a potom možemo ugovoriti sastanak na terenu. Nakon toga ćemo nastojati da pronađemo najadekvatnije rešenje.

Bogat prodajni asortiman kompanije čine:



Ograde

Nudimo bogat izbor panelnih ograda. Palisadne ograde i čvrste profilisane ograde su namenjene ograđivanju javnih i privatnih objekata. U ponudi su takođe različita pletiva i va-



rene mreže. Za ograđivanje igrališta i sportskih površina preporučujemo posebne, više i jače ograde. Palisadne panelne ograde, svoju primenu nalaze takođe u oblasti niskogradnje. Idealno rešenje predstavljaju za ograđivanje železničkih pruga i koloseka.

- Panelne
- Palisadne
- Ograde po meri
- Klasične
- Ograđivanje sportskih terena



Kapije

Poseban proizvodni asortiman čine Kapije. Proizvode se isključivo prema želji investitora. One mogu biti jednokrilne, dvokrilne, klizne i samonosive. Kapije se mogu automatizovati ili otvarati ručno. Sve veću primenu imaju samonosive, tj. plivajuće kapije.



- Jednokrilne
- Dvokrilne
- Klizne
- Samonosive

Parkomati

Parkomati su idealno rešenje za tzv. plave zone gde je vreme za parkiranje ograničeno. Načini plaćanja mogu uključivati: plaćanje gotovinom (kovanice, novčanice), platnim i kreditnim karticama, kao i mobilnim telefonima.



Naplata toaleta

Automatska platna blagajna se može koristiti pri javnim toaletima i urbanim gradskim centrima, kao i benzinskim stanicama, tj. na visoko prometnim putevima.



Parking sistemi

Parking sistemi omogućavaju efikasno rešavanje problema parkinga u gradskim i urbanim zonama. Sistem kontrole mogu pratiti automatske platne blagajne, kao i automatske rampe.



Potapajući stubovi

Potapajući stubovi su namenjeni za nadzor i kontrolu prometa u urbanim sredinama i za kontrolu ulaza u objekte posebne namene kao što su vojni objekti, vladini objekti, ambasade, banke itd.



Visoka sigurnost

Zahtevani visok stepen sigurnosti objekata možemo postići posebnim ogradama, dodacima i detekcijskim sistemima. Sigurnosne rampe i barijere omogućuju pouzdan način kontrole prolaza vozila. Pokretne barijere za puteve, kapije, klin barijere i potapajući stubovi obezbeđuju siguran način da se kontroliše prolaz vozila u različitim oblastima, kao što su ambasade, zgrade Vlade, skladišta, termoelektrane, industrijske zone, vojna područja i aerodromi.

Reference

- Univerexport, Novi Sad
- Knot-autoflex, Bečej
- Lidl, Stara Pazova
- Mei Ta, Barič
- Naplatna stanica, Vrčin
- Granični prelaz, Batrovci
- Shoopi, Borča
- Phoenix pharm, Šimanovci
- DAD Draxlmaier Automotive, Zrenjanin

Jedan od najvažnijih temelja dobrog poslovnog odnosa i saradnje je dobar uslužni servis. U kompaniji PALISADA d.o.o, Beograd, možete očekivati stručno, kvalitetno i brzo rešenje. Takođe, da bismo kupcima obezbedili kompletnu ponudu, nudimo montažu svih proizvoda. Naše stručno osposobljene montažerske ekipe opremljene su za brze i kvalitetne montaže na području cele Srbije i okolnih zemalja regiona.

Pored svih neophodnih građevinskih radova (iskop, betoniranje, armiranje temeljnih greda, bušenje rupa u betonskom parapetu, betoniranje stubova, izrade betonskog parapeta ...), brinemo takođe o transportu do gradilišta, potrebnoj građevinskoj mehanizaciji i primopredaji izvedenih radova. Pored ostalog, u kompaniji Palisada d.o.o, Beograd, nudimo kupcima usluge redovnog održavanja. Kupcima garantujemo redovne periodične preglede opreme i servis na području cele Srbije.

PALISADA d.o.o. Beograd
 Zrenjaninski put 139e, 11211 Beograd-Borča
 Tel: +381 11 2960 574
 info@palisada.rs
 www.palisada.rs

ODRŽAVANJE

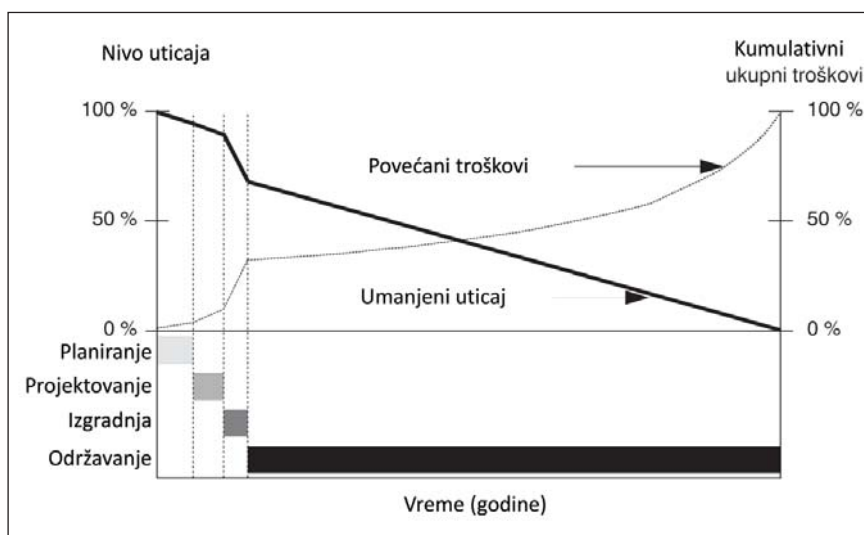
Ključna stavka u ukupnim troškovima tokom životnog veka železničke infrastrukture



Nivoi uticaja osnovnih faza tokom životnog veka elementa železničke infrastrukture (EŽI) na ukupne troškove

Stav da održavanje predstavlja ključnu fazu tokom životnog veka svih elemenata železničke infrastrukture (EŽI), potiče od činjenice da troškovi održavanja EŽI predstavljaju najveći deo troškova tokom životnog veka infrastrukture [1]. To se najbolje može videti preko koncepta nivoa uticaja svih faza tokom životnog veka EŽI, gde četiri glavne faze (planiranje, projektovanje, izgradnja i održavanje sa remontom) imaju važan, ali promenljiv i znatno različit uticaj na ukupne troškove i gde se jasno vidi da se uticaji na ukupne troškove, tokom čitavog veka trajanja konstrukcije, smanjuju kako konstrukcija traje, Sl. 1 [1].

Sl. 1 prikazuje osnovne odlike koncepta nivoa uticaja. Donji deo slike predstavlja uprošćen prikaz, u formi histogra-



Sl. 1: Opadanje nivoa uticaja na troškove i porast troškova tokom osnovnih faza životnog veka EŽI

ma, dužine vremena tokom kojeg svaka od faza životnog veka EŽI utiče na same EŽI i njihove ukupne troškove. Gornji deo slike prikazuje konkretan porast tro-

škova i opadanje uticaja, za svaku od faza, tokom životnog veka EŽI.

Kako se sa Sl. 1 može videti, troškovi za vreme faze planiranja su relativno ma-

li u poređenju sa ukupnim troškovima. Slično, ukupni troškovi izgradnje predstavljaju samo deo troškova eksploatacije i održavanja tokom veka trajanja konstrukcije. Međutim, sa druge strane, odluke donešene u ranim fazama projekta, imaju daleko veći uticaj na kasnije troškove nego neke od kasnijih aktivnosti.

Na početku projekta, investitor (npr. Železnica, država, ili neki konzorcijum) kontroliše sve faktore (tj. svih 100% uticaja) koji utiču na buduće troškove. Postavlja se pitanje: "Da li graditi, ili ne graditi?" Odluka da se ne gradi, ne povlači za sobom nikakve buduće troškove na račun projekta. Odluka da se gradi, zahteva više donošenja odluka, ali u početku na veoma opštem nivou. Na primer, za kakav saobraćaj će pruga biti projektovana, putnički, teretni ili mešoviti; za koje brzine i za koja osovinska opterećenja će se projektovati; koji geometrijski parametri će se usvojiti; kakav gornji stroj će se koristiti, itd. Kada se jednom odluke donesu, i uspostave čvrste obaveze, nivo uticaja svih sledećih akcija na buduće troškove će se smanjiti.

Na isti način, odluke donešene za vreme izgradnje, iako u okvirima preostalog nivoa uticaja, mogu značajno da utiču na troškove održavanja i remonta pruge. Na primer, nedovoljna kontrola kvaliteta, ili korišćenje slabijih materijala i/ili materijala lošijeg kvaliteta, mogu doneti uštede u troškovima izgradnje manjih razmera, ali dodatni troškovi održavanja i troškovi kašnjenja u transportu, do kojih će doći usled učestalijih problema i posledično potrebnih radova na održavanju i remontu (O&R), će poništiti ove uštede, i to višestruko.

Nakon što je pruga izgrađena, pažnja se daje očuvanju postojeće pruge, tj. svih EŽI, na zadovoljavajućem/propisanom nivou putem O&R. Pojedini delovi železničkih mreža u mnogim zemljama sveta lagano dostižu starost od 200 godina (prva pruga, između Stoktona i Darlingtona u Engleskoj, puštena je u eksploataciju 1825. godine). Naravno da su tokom tih skoro 200 godina na svim ovim najstarijim prugama većina EŽI zamenjeni, čak i po više puta, ali je očigledno da je železnička infrastruktura izuzetno dugovečna. Upravo zbog toga, troškovi održavanja imaju veoma dug period nagomilavanja, zbog čega prerastaju u najskuplju stavku, tj. fazu, tokom životnog veka EŽI.

Uprkos tome da O&R očigledno predstavljaju najskuplju, pa samim tim



i najvažniju fazu tokom životnog veka EŽI, kod nas se već tradicionalno glavna, ako ne i sva pažnja, posvećuje isključivo izgradnji, uz koju se, skoro kao nužno zlo, nevoljno uključuje planiranje i projektovanje, ali se faza održavanja gotovo potpuno zapostavlja. Utisak je da su svi ključni akteri prevashodno zainteresovani za izgradnju (i za nju vezane investicije), da bi najradije direktno krenuli s izgradnjom, i da im veoma nezgodno pada što izgradnji ipak nužno prethode faze planiranja i projektovanja, koje bi oni najradije, kada bi mogli, preskočili. I to se faktički i čini, tako što se ni planiranju ni projektovanju ne posvećuje dužna pažnja, te se većinom rade u poslednjem trenutku, na brzini, bez dovoljno mogućnosti za dublju analizu različitih problema i iznalaženje optimalnih rešenja. *Da stvar bude još gora, većinom se, baš zbog želje da se što pre dođe u fazu izgradnje, često vrši i dodatni pritisak na izvođače faza planiranja i projektovanja, gde im se nameću već gotova rešenja, i od njih, tj. prvenstveno od faze planiranja, očekuje samo da pruži potvrdu i potporu već (na neki drugi način) donesenih odluka o izgradnji, a od faze projektovanja da to samo pretoči u stvarnost.*

Adekvatno tretiranje faze održavanja

Zbog važnosti održavanja objašnjeno u prethodnim poglavljima, i činjenice da je važnost održavanja naročito izražena kod pruga za velike brzine, kakve bi po planovima trebalo da budu buduće/rekonstruisane pruge kroz Srbiju, zbog niza specifičnosti koje ove pruge

imaju u odnosu na konvencionalne pruge [2]-[4], jasno je da je od ključne važnosti, zbog ekstremno velikih finansijskih posledica tokom čitavog životnog veka ovih pruga, da se tokom njihovog projektovanja, odmah i unapred, definiše čitav budući koncept održavanja, sadržan u "Projektu Održavanja". Projekat Održavanja, takođe, po modernoj metodologiji projektovanja infrastrukturnih objekata u svetu, već duži niz godina predstavlja obavezni i nerazdvojivi deo projektne dokumentacije, u kome se moraju adekvatno uzeti u obzir i predvideti svi relevantni aspekti O&R svih EŽI.

U radovima [5] i [6] dat je detaljniji opis specifičnosti pruga za velike brzine s aspekta održavanja, kao i njihovih reperkusija na buduću/rekonstruisanu prugu kroz Srbiju, i opis ključnih sastavnih delova Projekta Održavanja. Poseban akcenat je stavljen na činjenicu da optimalan način razmatranja koncepta održavanja jedne pruge, ili koridora, podrazumeva prevashodno definisanje opšteg, globalnog koncepta održavanja čitave mreže pruga (u ovom slučaju Železnica Srbije), čiji onda samo sastavni deo predstavlja data pruga, odnosno koridor. Samo ovakav pristup može doneti najveće dugoročne koristi po čitavu zemlju, kao glavnog investitora.

Međutim, Projekat Održavanja predstavlja samo potreban, ali ne i dovoljan uslov za optimalno tretiranje faze održavanja EŽI. U tom smislu, potrebno je imati na umu da železničke mreže sadrže hiljade kilometara koloseka i uključuju ogromnu količinu linijskih/prostornih i "tačkastih"/singularnih objekata i njihovih komponenata. Stanje ovih obje-

kata odlučujuće utiče na bezbednost saobraćaja, raspoloživost infrastrukture i ukupne troškove radova na O&R, kao i posledične prihode od eksploatacije železničke mreže. Jedini efikasan način da železnice razumeju ponašanje svih ovih objekata, kako bi ih držali pod kontrolom i obezbedili njihovo adekvatno stanje u svakom momentu, jeste da se primeni tzv. **condition-based** pristup (pristup baziran na merenju i analizi stanja) pri planiranju radova na O&R, zasnovan na podacima iz sistema za merenje stanja i otelotvoren u jednom sveobuhvatnom "Sistemu za upravljanje održavanjem železničkom infrastrukturom" (*Railway Maintenance Management System - RMMS*). Razlog za to leži u činjenici da proces definisanja da li, gde, kad i kako intervenirati, i odlučivanja o optimalnoj upotrebi i alokaciji resursa, uz obaveznu minimizaciju troškova, predstavlja izuzetno kompleksan problem zato što:

- se različite deonice koloseka ponašaju različito pod uticajem saobraćajnog opterećenja i okruženja;
- su procesi odlučivanja o izvođenju radova na O&R tesno isprepletani, kako tehnički tako i ekonomski;
- je proces odlučivanja u okviru planiranja radova na O&R zasnovan na velikoj količini raznorodnih tehničkih i ekonomskih podataka, širokog znanja i iskustva.



Da bi obezbedili zahtevanu raspoloživost železničke infrastrukture na traženom nivou kvaliteta, nadležni menadžeri i inženjeri moraju suštinski da shvate ponašanje EŽI, kako bi prozreli stvarne i krajnje uzroke problema koji se javljaju, a sve to kako bi precizno mogli da usmere aktivnosti na O&R i tako spreče nepotrebno ponavljanje intervencija uzrokovanih neadekvatnim aktivnostima, a koje naravno uzrokuju skupu i po korisnike neprijatnu i nepopularnu nerasplošivost infrastrukture. U idealnom slučaju, pravilno razumevanje ponašanja EŽI bi dovelo korak bliže mogućnosti

predviđanja njihovog ponašanja, a time i ka prevenciji većeg dela kvarova koji izazivaju poremećaje u saobraćaju, a takođe i omogućilo pravovremeno planiranje neophodnih mera i aktivnosti, rezultujući tako i u dodatnim uštedama poteklim od mogućnosti njihove optimizacije.

Međutim, pravilno razumevanje ponašanja EŽI predstavlja veoma kompleksan zadatak. Železnička infrastruktura se sastoji iz velikog broja raznovrsnih elemenata i objekata, različite starosti, načina izrade, izloženih različitom obimu i vrstama štetnih uticaja (prvenstveno od saobraćaja), a koji takođe reaguju na više načina u zavisnosti od tipova aktivnosti na sanaciji izvršenih na različitom nivou kvaliteta. Kao posledica toga, svaki od ovih EŽI pokazuje drugačije ponašanje u određenim uslovima eksploatacije, iskazanim preko različitih parametara stanja. Takvo mnoštvo aspekata, kombinacija i međuzavisnosti čini praktično nemogućim po menadžere i inženjere da adekvatno i efikasno obave svoje komplikovane zadatke, bez obzira na njihovo znanje i iskustvo.

To je upravo razlog zašto sledeća dva zahteva moraju uvek biti ispunjena da bi se pravilno upravljalo železničkom infrastrukturom:

1. Da se poseduju adekvatna sredstva i primenjuju adekvatni načini nadgledanja i merenja performansi svih EŽI;
2. Da se poseduju pouzdane metode, sredstva i alati za ocenu i predviđanje stanja EŽI, kao i posledično planiranje aktivnosti na O&R i optimizaciju primene resursa.

S druge strane, gorenavedena dva zahteva upravo i direktno opisuju konceptualni okvir pravilno projektovanog Sistema za upravljanje održavanjem železničkom infrastrukturom (*Railway Maintenance Management System - RMMS*).

Ako uzmemo u obzir (ogromnu) ukupnu vrednost EŽI, jasno je da bi i najmanje sistematsko/prosečno produženje njihovog eksploatacionog veka dovelo do ogromnih apsolutnih koristi, tj. ušteda, a pogotovo ako bi to produženje veka bilo drastično, ili bar ozbiljnijih razmera (a poslednje procene, kako iz prakse, tako i iz teorije, navode da bi se i produženja eksploatacionog veka od 10-30% mogla ostvariti optimalnom primenom modernog condition-based pristupa!).

Što se tiče koristi i ušteda od pomećanja sa korektivnog ka preventivnom/prediktivnom održavanju, odmah je, čak

i intuitivno jasno da bi se sa predznajem o stanju EŽI, relativno lako i direktno mogla postići poboljšanja u smislu smanjenja broja defekata i oštećenja, jer bi se reagovalo pre nego što defekti i oštećenja nastanu, i time sprečili; a slična logika važi i za smanjenje poremećaja u saobraćaju.

Omogućavanje dovoljnog vremena za planiranje i optimizaciju alokacije resursa, takođe bi se postiglo putem predznajanja o stanju EŽI i mogućnošću njegovog predviđanja, tj. definisanja optimalnog momenta sprovođenja adekvatnih mera O&R. Ovim se faktički omogućava pravovremeno poznavanje momenta izvođenja radova, tj. dovoljno vremena unapred, što bi dozvolilo detaljno planiranje i optimizaciju upotrebe resursa, čime se može izabrati da se radovi obavljaju u najpovoljnijem momentu, npr. preko vikenda, ili preko noći, kada je cena njihovog obavljanja najniža i poremećaji saobraćaja najmanji.

Zaključak

Na osnovu skoro dva veka železničkog iskustva, nedvosmisleno je utvrđeno da održavanje predstavlja ključnu fazu tokom životnog veka svih elemenata železničke infrastrukture (EŽI), jer zbog veoma dugačkog životnog veka EŽI, troškovi njihovog održavanja se značajno nakupljaju tako da konačno predstavljaju najveći deo troškova tokom čitavog životnog veka infrastrukture.

U radovima [7]-[10] kao i [11]-[14], dat je detaljan prikaz optimalnog koncepta RMMS sistema. U ovom radu pažnja je prvenstveno posvećena objašnjenju važnosti faze održavanja, zbog izuzetno velikih troškova koje održavanje stvara tokom životnog veka EŽI, ali i teškoća da se ovi troškovi smanje usled kompleksnosti problema upravljanja O&R, prevashodno izazvane komplikovanim međusobnom vezom između različitih EŽI i njihovih parametara stanja, a što stoga neizostavno iziskuje upotrebu RMMS sistema.

Postoji čitav niz faktora koji mogu dovesti do ovih grešaka i povećati troškove održavanja. S druge strane, postoji i čitav niz mera i aktivnosti koje se mogu preduzeti da se ove greške preduprede i održavanje optimizuje, od kojih su ključni Projekat Održavanja i primena adekvatnog "Sistema za upravljanje održavanjem železničkom infrastrukturom" (*Railway Maintenance Management System - RMMS*).

- [1] Haas R., Hudson W.R., Zaniewski J.P., Modern Pavement Management, Krieger Press, Malamar, Florida, 1994.
- [2] S. Jovanović, D. Božović (2014): Predlog koncepta formiranja sistema za upravljanje održavanjem železničke infrastrukture u Republici Srbiji u okvirima procesa planirane izgradnje, rekonstrukcije i modernizacije, Međunarodna konferencija "Savremena dostignuća u građevinarstvu", Subotica, Srbija, 24-25. april 2014.
- [3] S. Jovanović, D. Božović, B. Čoko (2015): Održavanje kao ključ dugovečnosti uspešnog funkcionisanja pruga za velike brzine u Srbiji, Međunarodna konferencija „Savremena dostignuća u građevinarstvu“, Subotica, Srbija, 24-25. april 2015.
- [4] S. Jovanović (2015): Aspekti investicija u izgradnju eventualnih pruga za velike brzine kroz Srbiju, Put Plus, izdanje 2015-2016, Beograd, Srbija
- [5] S. Jovanović, D. Božović, B. Čoko (2016): Definisavanje koncepta održavanja železničkih pruga u Srbiji, Put Plus, izdanje 2016-2017, Beograd, Srbija
- [6] S. Jovanović, D. Božović, B. Čoko (2016): Definisavanje koncepta održavanja železničkih pruga u Srbiji, Međunarodna konferencija „Savremena dostignuća u građevinarstvu“, Subotica, Srbija, 22. april 2016.
- [7] Jovanovic, S., Bozovic, D. (2015): "Optimal Structure and Two Case Study Implementations of a Railway Maintenance Management System." J. Manage. Eng., 31(2), 05014013, ASCE (American Society of Civil Engineers) Journal of Management in Engineering, Volume 31, Issue 2 (March 2015), ISSN (print): 0742-597X, ISSN (online): 1943-5479
- [8] S. Jovanović, H. Guler, B. Čoko (2015): Track degradation analysis in the scope of railway infrastructure maintenance management systems, Gradjevinar, Volume 67, 2015, Issue 3, p. 247-258
- [9] S. Jovanović, D. Božović, M. Tomičić-Torlaković (2014): Railway infrastructure condition-monitoring and analysis as a basis for maintenance management, Gradjevinar, Volume 66, 2014, Issue 4, p. 347-358
- [10] Pietro Pace, Stasha Jovanovic (2011): Using measurement data for decision support, International Railway Journal, July 2011 issue, Volume 51, Issue 7, p. 37-39, ISSN 0744-5326
- [11] S. Jovanovic (2011), Ph.D. Thesis: Contribution to the optimization of the Railway Track Maintenance Management System, Belgrade, November 11, 2011
- [12] S. Jovanovic (2013): Measuring and the Analysis of the Railway Infrastructure Elements, Days of Transportation Infrastructure (Dani prometnica) 2013, Zagreb, Croatia, 25-26 March 2013
- [13] Jovanovic S., Zaalberg H.: ECOTRACK: Two years of experience, Rail International - Schienen der Welt, April 2000, ISSN 00208442
- [14] Pace P., Jovanovic S.: Using measurement data for decision support, International Railway Journal, July 2011 issue, Volume 51, Issue 7, p. 37-39, ISSN 0744-5326
- [15] EUROPEAN STANDARD prEN 13848-6 Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 6: Characterisation of track geometry quality ■

CAD Solutions

CIVIL ENGINEERING
DESIGN

PROJEKTOVANJE, NADZOR I KONSALTING

PROGRAMIRANJE CAD SOFTVERSKIH REŠENJA

KONTAKT:

T +381 (0) 60 5578 418
+381 (0) 11 6695 323

A Nede Spasojević 1/17
11070 Novi Beograd

E daniloknezevic@cad solutions.rs
civengcadsol@gmail.com

W CECS - Civil Engineering CAD Solutions

CAD Solutions
CIVIL ENGINEERING DESIGN

www.cadsolutions.rs

PRIMENA **ARMATURNIH MREŽA** U OJAČANJU ASFALTNIH POVRŠINA NA AERODROMIMA

Upotreba geosintetičkih materijala u asfaltnim oblogama dostigla je široku primenu otkako je započeta njihova proizvodnja pre više od pola veka. Proizvodi na bazi ovog materijala se koriste u funkciji ojačanja asfalta ili formiranja nepropusnih međuslojeva, produžujući tako životni vek kolovozne konstrukcije.

Piše:

dr Štepan Bohuš

Saint-Gobain Adfors CZ

Uopšteno govoreći, stvaranje i širenje pukotina u asfaltu uzrokovano je atmosferskim faktorima, poput temperature ili pak, konstantnim opterećenjima. Ove pukotine dele se na četiri osnovna tipa:

- promenljive pukotine,
- poprečne pukotine,
- uzdužne pukotine,
- mrežaste pukotine.

Pogled u istoriju

Još je D.E.Bek pisao o prvim pokušajima saobraćajnih inženjera i graditelja da unaprede karakteristike spoljnih slojeva polaganjem tkanih materijala između slojeva tečnog asfalta, što je, inače, primenjivano u Južnoj Karolini, u SAD, tridesetih godina XX veka. A dvadesetak godina kasnije, korišćene su metalne rešetke koje su smatrane dobrim zaštitnim rešenjem protiv nastajanja i širenja pukotina na putevima, kao i kolotruga.

Međutim, ova rešenja imala su jedan problem – bila su teška za postavljanje zbog svoje krute strukture. Braun i Branton su dokazali da procesi struganja i nakon toga recikliranja asfalta zbog primene ovih materijala postaju vrlo komplikovani, odnosno nemogući.

Veliki napredak je učinjen tokom šezdesetih godina uvođenjem geotekstila. Ovi materijali su otporni na delovanje vode i hemikalija koje se nalaze u sastavu asfalta. Dokazano je da se materijali koji nisu napravljeni postupkom tkanja bolje ponašaju kod smanjivanja uticaja pritiska i vodonepropusnosti. S druge strane, zaključak mnogih istraživanja je-

ste da ovi materijali ne mogu da spreče stvaranje pukotina.

Prva upotreba geomreža kao mogućeg rešenja navedenih problema, datira s početka osamdesetih godina prošlog veka. Geomreža napravljena postupkom krutog izvlačenja/istezanja bijaksijalnog polipropilena otvorenog sastava, razvijena je kao proizvod u Velikoj Britaniji koji je prošao intenzivna testiranja prilikom postavljanja na mnogim lokacijama, ali i u istraživačkim laboratorijama univerziteta Notingem. Rezultati su pokazali da geomreže mogu da smanje deformacije čak do 70% i u značajnoj meri uspore stvaranje i širenje pukotina u asfaltu.

Drugi popularan pronalazak u ovoj oblasti bila su staklena vlakna i njihova primena kao glavnog sastojka armaturne mreže. Staklena vlakna pružaju veliku čvrstoću i daju krutost mreži, istovremeno i malu deformaciju, a zajedno predstavljaju odličnu prepreku pojavi dodatnog istezanja. Ovo poslednje je posebno važno kod pojave neravnomerne raspodele opterećenja usled temperaturnih promena u samom kolovozu. Šta više, staklena vlakna lako se melju i recikliraju...

Funkcija ojačanja kod geomreže

Unutrašnji međuslojevi geomreže treba da smanjuju naprezanja kolovoza po dužini koja su posledica delovanja opterećenja kao i temperaturnih promena. Ovu funkciju geomreže; da pruža dodatno ojačanje, odnosno da ima ulogu armature, omogućavaju dva bitna aspekta. Prvi je usled karakteristika rebrastih ojačanja koja ograničavaju širenje pukotina, dok se drugi odnosi na deformaciju mreže, koja apsorbira energiju na samim prslinama, čime zaustavlja pukotinu da se širi ka gornjim slojevima kolovoza.

Svaki put kada se stvara pukotina u kolovozu u kome se nalazi geomreža, rebrasta struktura geomreže prenosi sile istezanja u saglasnosti sa kretanjem ili otvaranjem površine pukotine. Zahvaljujući tome, geomreža je sposobna da spreči stvaranje i uvećanje pukotine. Čim je proces zaustavljen, vertikalno probijanje pukotine ka površini je prekinuto ili je smanjeno usled međusobne veze agregata u mešavini asfalta, što produžava životni vek kolovoza. U načelu, geomreža može da se posmatra kao viskozni sloj nakon njenog postavljanja. Kada se pukotina širi od spoljnog sloja ka armaturi, geomreža apsorbira energiju pukotine na njenom početku. To apsorbovanje remeti prenos energije u pukotini i tako usporava njen rast.

Geomreža od staklenog vlakna

Staklena mreža (GlasGrid®) se proizvodi i stalno unapređuje još od 1984. godine. Ovaj proizvod kompanije Saint-Gobain, napravljen je od staklenih vlakana



i ima premaz od specijalnog elastomernog polimera, koji pruža odličnu zaštitu i veću povezanost između slojeva asfalta pri završnom spajanju. Stoga, ovakva mreža poseduje zahtevanu visoku elastičnost u uslovima malog istezanja, a i relativno je jeftina u odnosu na ostala tehnološka rešenja.



Stanje kolovoza pre obnove, 1992, bezbednosno ugrožen



Stanje kolovoza posle 20 godina upotrebe (fotografija iz maja 2012)

Staklena mreža može da se primenjuje na razne načine, u zavisnosti od zahteva investitora. Načelno, postavlja se na ravnoj površini pomoću athezionog sloja a pre nanošenja sloja asfalta i sabijanja (valjanje). Postavljanjem tog athezionog sloja, eliminiše se potreba za vezujućim slojem, a samo postavljanje mreže je lako, pri čemu ne postoji opasnost od oštećivanja od strane građevinskih mašina.

Laboratorijsko ispitivanje elemenata napravljenih od staklene mreže pokazalo je da su ovako ojačani uzorci 2 do 3 puta otporniji na izvijanje u odnosu na uzorke koji nisu armirani, dok se pukotine nisu širile kroz slojeve iznad geomreže. Staklena mreža se u potpunosti spojila sa gornjim slojem asfalta i držala je oba sloja tokom ispitivanja. Ovi proizvodi za ojačanje asfalta našli su primenu u mnogim projektima u Americi i Velikoj Britaniji, gde se pokazalo da su uspešno smanjili uticaj širenja pukotina ukoliko su postavljani pravilno. Drugim rečima, oni ne mogu da eliminišu stvaranje pukotina, već da smanje njihov broj i da ih zadrže na nivou mikro i pukotina debljine dlake, za duže vreme. Staklena mreža je u upotrebi više od 25 godina i stalno se unapređuje. Ona se pokazala kao uspešno rešenje u borbi protiv širenja pukotina u asfaltnim kolovozima širom sveta.

Staklena mreža je našla primenu u projektima izgradnje aerodroma, o čemu govori preko 180 dokumentovanih projekata u celom svetu. Evo jednog projekta izgradnje aerodroma u Kanadi, koji je posebno zanimljiv sa istorijske tačke gledišta, ali i sa stanovišta dugovečnosti samog proizvoda.

Aerodrom "Centralia", Egzeter, Ontario, Kanada

Aerodrom "Centralia" u Ontariju, zapravo je nekadašnja baza za obuku iz II

svetskog rata, koja sada služi za lake avione. Godine 1966, aerodrom je predat na civilnu upotrebu, a 1992. je doneta odluka da se obnovi aerodromska pista. Postojeća površina, odnosno njeni slojevi uveliko su bili oštećeni usled procesa oksidacije, zbog čega su se pojavile pukotine. Delovanjem vlažne klime zbog blizine Velikih jezera, kao i čestih temperaturnih promena, od 27°C u julu do -10°C u januaru, površina je dobila termalne, mrežaste, uzdužne i poprečne pukotine. Kao rešenje ovog problema, razmatrane su dve opcije: postavljanje debljih slojeva asfalta, ili, pak, tanjih slojeva ali u kombinaciji sa Staklenom mrežom. Prva opcija je bila skupa, a i pretpostavka je da će se pukotine i dalje širiti i u ovakvoj strukturi usled promena temperature, pa je izabrana druga opcija kao rešenje nastalih problema.

Postojeća, oštećena površina bila je zapravo sloj asfaltnog betona debljine 80 mm, uz 50 mm vezivnog sloja, 180 mm sloja betonske podloge; dok je osnovna podloga debljine 300 mm. Pista 16/34 imala je sloj od 80 mm asfaltnog betona, postavljenog na osnovnu podlogu od 300 mm. Površina je prekrivena osnovnim slojem debljine 50 mm (ne na pisti), zatim je postavljena Staklena mreža a potom 45 mm debeo habajući sloj. Ukupno, prekrivena je površina od preko 60.000 m².

Tokom 2007. izvršena je inspekcija koja je pokazala da i nakon 13 godina upotrebe, ovako ojačane površine imaju minimum pukotina. Bred Prajd, koji je bio projektant, u svom komentaru o samom projektu rekao je:

"Na Centralia aerodromu postavili smo Staklenu mrežu 8501 na osnovni sloj, kako bismo sprečili nastajanje i širenje pukotina, jer je postojala bojazan da se pukotine šire od podloge ka habajućem sloju. Nakon 13 godina delovanja

kanadske klime, nastanak i širenje pukotina je stavljeno pod minimum i veoma smo zadovoljni ponašanjem Staklene mreže u ovom slučaju."

Ovaj projekat je pokazao sposobnost Staklene mreže da ograniči pojavu pukotina na spoljnim slojevima. Tokom narednog pregleda koji je sproveden 2012. godine, zaključeno je da su se pukotine na habajućem sloju pojavile u ograničenom broju, ili su se nalazile na mestima gde su postojale pukotine u međuslojevima, pre primene ovog rešenja.

Zaključak

Staklena armaturna mreža, kao rešenje za ograničavanje širenja pukotina u asfaltnim slojevima, koristi se već više od 25 godina. Danas, na preko 180 aerodroma, ovi elementi su primenjeni u postupku rekonstrukcija pista, rulnih staza i prostora za pristajanje aviona. Svi ti slučajevi su dokumentovani. Ispitivanja kako u laboratorijskim uslovima, tako i na mestima primene, pokazala su da je Staklena mreža sposobna da ograniči stvaranje i širenje pukotina 2 do 3 puta više u odnosu na ostala rešenja, ako se, naravno, napravi i postavi kako treba. Njena primena vodi dužem životnom veku kolovoza, što utiče na smanjenje troškova popravki i održavanja. U slučaju standardnih aerodromskih kolovoznih površina, ovo rešenje utiče i na smanjenje troškova životnog veka asfaltnih slojeva za 20 - 30%.

SAINT-GOBAIN ADFORS CZ s.r.o.

Ilija Radenović

Area Sales Manager

Mob: +381 63 10 81 550

Ilija.radenovic@saint-gobain.com

www.adfors.com

KOMPLEKSNI PROJEKTI OD IDEJE DO REALIZACIJE

Tvrtka **Geotech d.o.o. Rijeka** osnovana je 2008. godine i specijalizirana je za geotehničke istražne radove, projektiranje, nadzor i savjetovanje u geotehničkom inženjerstvu. Prepoznata je od strane investitora kao fleksibilna i pouzdana tvrtka koja u zadanim okvirima stručno i kvalitetno obavlja i prati kompleksne projekte od ideje do realizacije. Do danas je ostvarena uspješna suradnja s preko dvije stotine domaćih i inozemnih klijenata kao što su AECOM, Holcim, Strabag, Lidl, Global Maritime, Bechtel, Geopartner, Fracasso, Janaf, Oktopus Skopje, Hrvatske ceste, Hrvatske autoceste, HŽ Infrastruktura, Institut IGH, Rijekaprojekt, Županijske uprave za ceste te niz županija, gradova i općina.

Djelatnici tvrtke kontinuirano usvajaju nova znanja, tehnologije i iskustva te ih primjenjuju kroz projektna rješenja. Tvrtka je prisutna na međunarodnim i nacionalnim konferencijama, stručnim skupovima, savjetovanjima i stručnim usavršavanjima.

Uz izradu geotehničkih projekata, Geotech provodi usluge istražnog bušenja, geoloških, hidrogeoloških i geofizičkih istražnih radova, laboratorijskih ispitivanja i provedbe nadzora nad istražnim radovima.

U dogovoru s investitorom biraju se tehnički i ekonomski najpogodnija rješenja te se odabiru tehnologije sanacije, provodi monitoring i verifikacija (provjera djelotvornosti) izvedenih zahvata. Pri odabiru projektnih rješenja koriste se nove tehnologije te ih se u što većoj mjeri nastoji vizualno uklopiti u prirodni okoliš.

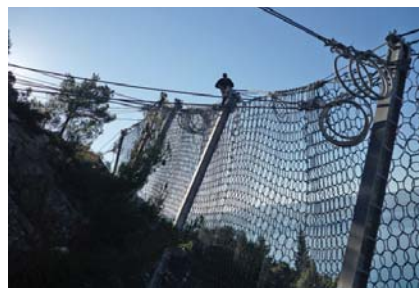
Tijekom 10 godina poslovanja, uspješno je realizirano niz projekata vezanih uz zaštitu i osiguranje pokosa, zaštitu od odrona i osiguranje nestabilnih blokova na zasjecima i usjecima državnih i županijskih cesta, autocesta, željezničkih pruga i drugim infrastrukturnim projektima. Izrađeni su brojni projekti temeljenja i potpornih konstrukcija, sanacije klizišta te osiguranja građevnih jama.



Značajniji projekti

Geotehnički glavni projekt sanacije nestabilnih blokova na utjecajnom području tunela Brzet u blizini grada Omiša

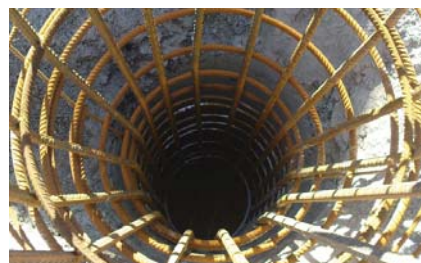
Projekt sanacije blokova pokrenut je radi opasnosti od mogućeg oslobađanja blokova sa hipsometrijskih viših područja te njihovog odrona na stambena naselja uslijed utjecaja miniranja na proboju tunela, ali i zbog trajne zaštite predmetnih naselja od odrona blokova.



Za potrebe izrade projekta sanacije izvedeno je detaljno inženjerskogeološko kartiranje nestabilnih blokova na predmetnom području od strane alpinista geologa te je detektirano 149 potencijalno nestabilnih blokova. Projektom je predviđena izvedba barijera za zaštitu od odrona, sanacija nestabilnih blokova podzidavanjem, zaštitom nosivim i žičanim mrežama, samobušivim i štapnim sidrima te izvedbom roštiljne armiranobetonske konstrukcije.

Glavni građevinski projekt temeljenja akustičkih barijera za zaštitu od buke na riječkoj zaobilaznici

Dionica Riječke obilaznice dio je autoceste A7 od čvora Matulji do čvora Orehovica. Za potrebe temeljenja predviđene zaštite od buke, pristupilo se izradi projekta temeljenja na dionici Kartarina - Škurinje i Škurinje - Diranje.



Ukupna duljina izvedene zaštite od buke iznosi 12 km. Na temelju provedenog geotehničkog istraživanja i ispitivanja, predviđeno je temeljenje stupova barijera na plitkim temeljima, temeljnim trakama sidrenim samobušivim sidrima i armiranobetonskim pilotima promjera 600 mm.

Geotehnički glavni i izvedbeni projekt sanacije ulaznog portala i predusjeka tunela Kupjak na pruzi M202 Zagreb-Rijeka od km 584+300 do km 584+420

Tunel Kupjak nalazi se na željezničkoj pruzi M202 Zagreb GK - Rijeka, na dionici 211 Moravice - Lokve, izme-

đu kolodvora Skrad - Zalesina od km 584+402,30 do km 585+625,10.

Temeljno tlo čine zaglinjeno-pješčane stijene čiji glineni slojevi predstavljaju hidrogeološku barijeru te se oborinska voda procjeđuje kroz propusni pokrivač i nastavlja po kontaktu podloga - pokrivač do nižih dijelova padine, što je tijekom vremena povećavalo pritisak na potpornu kamenu konstrukciju. Tokom vremena su se povećavali pritisci na potpornu konstrukciju te je došlo do nestabilnosti (urušavanja) koja je zahvatila i obložnu konstrukciju kamenog zida.



Desni predusjek saniran je izvedbom armiranobetonskog zida, ugradnjom samobušivih sidara duljine od 3,0 do 9,0 m, ugradnjom gabionskih koševa, a postojeći kameni zid zaštićen je nosivom mrežom. Na desnom predusjeku ugrađena su sidra duljine od 3 do 12 m a postojeći kameni zid zaštićen je nosivom mrežom. Za sanaciju čeonog pokosa ugrađena su samobušiva sidra duljine 3,0 i 4,5 m, a postojeća kamena obloga zaštićena je nosivim mrežama.

Projekt osiguranja građevne jame Hotel Navis u uvali Preluk između Opatije i Rijeke

Izgradnja novog objekta planirana je na tlocrtnoj površini od cca 800,0 m². Projektirana je izvedba objekta hotelsko-ugostiteljske namjene od šest etaža te je bilo neophodno osigurati vertikalno zasijecanje terena na uzbrežnoj strani (ispod postojeće prometnice), ali i dodatno ukopavanje do kote



+2,0 mm na morskoj strani. Ukupna visina vertikalnog zasijeka kretala se od 10 m na južnom dijelu neposredno uz more do 22 m na sjeverozapadnom

dijelu. Sustavno osiguranje građevne jame provedeno je izvedbom mlaznog betona te ugradnjom štapnih i samobušivih sidara. Mlazni beton ugrađen je u dva sloja debljine po 5,0 cm između kojih je postavljena armaturna mreža. Ukupni volumen iskopa građevne jame iznosio je 13.000 m³, površina zasjeka građevne jame 1.800 m², a ugrađeno je 1.400,0 m sidara.

Projekt zaštite stijenske kosine za budući stadion Kantrida

Sa sjeveroistočne i istočne strane okružen je subvertikalnim stijenskim pokosom visine i do 25,0 m, sa zapadne strane je ograđen manjim pokosom i izgrađenom atletskom dvoranom dok je južna strana okrenuta prema moru.

Predmetni pokos je ukupne duljine cca 200,0 m. Prolazi duž sjeveroistočnog ruba postojećeg stadiona Kantrida dok duž vrha ruba pokosa prolazi Pulska ulica. Pokos je pretežno subvertikalalan, a u potpunosti je izgrađen od donjokrednih vapnenaca. Unutar zasjeka, nestabilnosti se javljaju pretežno u obliku ispadanja olabavljenih blokova te blokova u prevjesu, a moguća su i prevrtanja duž otvorenih pukotina strmog nagiba. U sklopu zaštite pokosa zasjeka na sportskom objektu stadion Kantrida, određene su tri zone zaštite.



Za potrebu zaštite predviđen je iskop dijela stijenskog pokosa, čišćenje pokosa od olabavljenih blokova, crvenice, kamenja; uklanjanje nestabilnih kamenih blokova mase veće od 50,0 kg, zaštita pokosa nosivom mrežom i ugradnjom štapnih samobušivih sidara duljine 6,0 i 9,0, 12,0 i 15,0 m, izvedba mlaznog betona i armiranobetonske roštiljne konstrukcije te izvedba armiranobetonskih jastuka na pojedinim dijelovima.

Geotehnički istražni radovi za novu dvokolosiječnu željezničku prugu M202 za mješoviti promet Horvati – Goljak – Belaj – Skradnik – Drežnica – Krasica

U sklopu izrade projekta i ostale projektne dokumentacije za „Izgradnju nove dvokolosiječne pruge na dionici Goljak-Skradnik“, pristupilo se provedbi



geoloških i geotehničkih istražnih radova. Istražni radovi su obuhvatili 302 istražne bušotine s dubinama od 3,0 do 45,0 m i ukupnim mjerenjem od 4.065,3 m te kartiranje pokosa dionice duljine 69 km.

Geotehnički izvještaj za sanaciju klizišta u ulici Šestinski prilaz kod kbr. 46 u gradu Zagrebu

Područje nestabilne padine i predmetnog klizišta nalazi se u gradu Zagrebu, na južnim šire razvedenim obroncima planine Medvednice (cca 5,0 km sjeverozapadno od centra grada). Dužina kartiranog područja je cca 400 metara, a širina od 90 do 140 metara. U svrhu izrade ovog



izvještaja izvedeno je ukupno petnaest istražnih bušotina, pojedinačnih duljina 3,0 m do 12,0 m, ukupne duljine 110,0 m. Geotehnički i inženjerskogeološki radovi obuhvatili su geotehničku prospekciju i inženjerskogeološko kartiranje predmetne lokacije i klizišta, pregled i determinaciju jezgrenog materijala iz istražnih bušotina te izradu inženjerskogeološke karte i inženjerskogeoloških presjeka terena.

U sklopu sondažnih radova obavljena je terenska klasifikacija tla, uzimani su neporemećeni i poremećeni uzorci tla, provedena su „in situ“ ispitivanja zbijenosti tla standardnim penetracijskim pokosima (SPP), te je praćena pojava i razina podzemne vode prilikom bušenja.

Geotech d.o.o.

Moše Albaharija 10a,
51000 Rijeka, Hrvatska
Tel: +385 (0) 51 343 020, 343 062
Fax: +385 (0) 51 343 018
info@geotech.hr
www.geotech.hr



GEING Krebs und Kiefer International

SINONIM ZA VRHUNSKU EKSPERTIZU I ISKUSTVO U GRAĐEVINARSTVU



Poslovni objekt u Skoplju

Kompanija **GEING Krebs und Kiefer** je osnovana 1994. godine, kada je započela sa realizacijom projekata iz oblasti geomehanike. Prvi uspešno realizovani projekti su otvorili put za proširenje portofolija kompanije. Tokom godina - stručnost, bogato iskustvo i znanje koje poseduju inženjeri, omogućili su GEING-u da danas isporučuje kompletan inženjering u projektovanju, nadzoru, reviziji i konsultantskim uslugama u 10 oblastima i više od 60 ekspertiza.

Osim u Geotehnici, Geing Kuk danas deluje i u sledećim oblastima: **Hidrotehnika, Putevi i Železnice, Energetika, Rudarstvo, Životna sredina, Arhitektura, Urbanizam i Energetska efikasnost, Geodezija, Laboratorija i Sertifikacija građevinskih proizvoda.**

GEING KuK poseduje sve radne licence za projektovanje, reviziju i nadzor pri investicijskim građevinskim projektima u Republici Makedoniji, kao i sva potrebna ovlašćenja za izradu dokumentacije i projekata. Osim u Makedoniji, poseduje licence za projektovanje i u Republici Srbskoj.

Kompanija kontinuirano investira i u opremu za **istražna bušenja, izvođenje bunara, merenje energetske efikasnosti i geodeziju.** Uvedena je upotreba savremenih rešenja i materijala - projektovanje uz upotrebu **geosintetika, geomembrana i gabiona.**

Poslovanje kompanije GEING KuK podržava organizaciona struktura sastavljena od 9 sektora, 18 odeljenja, 14 službi i 8 odseka, sa sedištem u Skoplju. Ukupan broj zaposlenih iznosi više od 340.

Novo poglavlje u poslovanju GEING KuK je obeleženo otvaranjem regionalnih kancelarija u Štipu 2015. godine i Bitolju 2016, čime je kompanija ostvarila

svoj cilj da se približi lokalnom tržištu i zadovolji rastuća potraživanja od klijenata iz štipskog i bitoljskog regiona.

Kontinuirano teži ka usaglašavanju sa zakonskim propisima, kompatibilnosti domaćih sa evropskim i drugim međunarodnim standardima, poštovanju međunarodnih principa poslovanja i sprovođenju politika i najbolje prakse u struci i uslugama. Potvrda uspešnosti u upravljanju kvalitetom radnih procesa u kompaniji i saradnje sa svojim klijentima je uspešno implementiran i sertifikovan Integrirani Menadžment Sistem (IMS), baziran na četiri međunarodna standarda:

- **ISO 9001:2015** – standard za upravljanje kvalitetom
- **ISO 14001:2015** – standard za upravljanje životnom sredinom
- **OHSAS 18001:2007** – standard za bezbednost i zdravlje na radu
- **MKC EN ISO/IEC 17025** – akreditovani standard za rad Laboratorije Geing KuK za ispitivanje geomehanike, građevinskih materijala i životne sredine.

GE Telo za sertifikaciju "TS" GEING KuK je funkcionalno nezavisan sektor u sastavu GEING KuK i imenovano je kao Telo za sertifikaciju građevinskih proizvoda od strane Ministarstva ekonomije. TS GEING KuK je akreditovano u skladu sa standardom **MKC EN ISO/IEC 17065** izdat od strane Instituta za akreditaciju Republike Makedonije i poseduje Sertifikat za akreditaciju **ST-011**. U saglasnosti sa Zakonom za građevinske proizvode za harmonizovanu i neharmonizovanu područja, TS GEING KuK na kompetentan, poverljiv i nepristrasan način ocenjuje i proverava stabilnost svojstava građevinskih proizvoda za sistem ocenjivanja 2+, u opsegu: agregati i beton.

U skladu sa Zakonom za građevinske proizvode za harmonizovanu i neharmonizovanu područja, TS GEING KuK na kompetentan, poverljiv i nepristrasan način ocenjuje i proverava stabilnost svojstava građevinskih proizvoda za sistem ocenjivanja 2+, u opsegu: agregati i beton.

Danas, Laboratorija GEING KuK u svom akreditovanom opsegu ima 59 akreditovanih metoda i radi na više od 100 terenskih i laboratorijskih metoda iz oblasti geomehanike, građevinskih materijala, životne i radne sredine.

GEING KuK nudi kompletna inženjering rešenja u domenu stabilnosti kosina i nasipa, sanacije klizišta, poboljšavanja zemljišta, rešenja za zaštitu i odvodnjavanje građevinskih jama, potpornih zidova, istražnih bušotina i bunara, projektovanja temeljnih konstrukcija, upravljanja energijom.

Ističemo samo deo značajnijih projekata u Republici Makedoniji i regionu:

Projekti za male hidroelektrane na rekama Bistrica, Janjina i Ljuta u Republici Srpskoj i BiH; Projekti za stabilizaciju kosina na autoputu Banja Luka - Doboj, deonica Banja luka - Prnjavor; Projekat za rehabilitaciju autoputa A1, deonica Miladinovci - Kumanovo; Projekat za sanaciju i rehabilitaciju autoputa A1, deonica Negotino - Demir Kapija; Projektna dokumentacija za regionalni



put K - 1 R - 103 – veza regionalnog puta R - 103 sa naseljem Sunčani Grad; Nadzor nad izgradnjom autoputa A4, deonica Miladinovci - Sveti Nikole - Štip; Nadzor nad izgradnjom autoputa A2,



deonica Kičevo - Ohrid; Nadzor i konsultantske usluge za Vetropark u Bogdancima; Projekat za fundiranje Panoramskog točka u Skoplju; Akcioni plan za životnu sredinu i socijalne aspekte za rekonstrukciju dalekovoda TS Ovče Pole - TS Štip, saglasno zahtevima i procedurama Evropske Banke za Obnovu i Razvoj (EBRD); Projekti za sanaciju klizišta na regionalnim i magistralnim putevima u Republici Makedoniji; Projekti za izvođenje novih mostova i sanaciju postojećih mostovnih konstrukcija; Revitalizacija šest najvećih hidrocentrala u Republici Makedoniji (HEC Vrutok, HEC Raven, HEC Vrben, HEC Špilje, HEC Globočica i HEC Tikveš); Merenje faktičkog stanja tunela na hidrojalovištu br. 4 u rudniku Sasa – Makedonska Kamenica, izvršeno laserskim skeniranjem (poznatije kao HDS - High Definition Survezing) u oblasti terestičkog skeniranja tunela; Izvođenje istražnih

radova za linijske objekte u dužini većoj od 500 km za puteve, železnice, dalekovode, gasovode i slično, sa pripremom geotehničke projektne dokumentacije; Izvođenje više od 100.000 m³ istražnih bušenja za metalne i nemetalne mineralne sirovine sa pripremom geotehničke projektne dokumentacije.

Vrednost projekata realizovanih tokom proteklih godina premašuje brojku od milijardu evra.

U matrici GEING KuK, osim stručnosti, glavni stubovi na kojima se temelji funkcionisanje svih prethodno navedenih resursa su: kvalitet, profesionalnost, inovacija u uslugama i rešenjima za klijente, posvećenost, objektivnost, društvena odgovornost i poverenje, kontinuirano investiranje u znanja i veštine, primena stručnosti i iskustva i poštovanje istinskih vrednosti.

Ovo su ključni parametri filozofije postojanja i koncepta poslovanja, koji uspešno dokazuju svoju vrednost već više od 22 godine. Sve ove vrednosti, svo iskustvo i stručnost, GEING KuK će nastaviti i u budućnosti da deli sa svojim klijentima, isporučujući kompletne usluge kojima će se olakšati i unaprediti život i rad ljudi i kompanija u Makedoniji i regionu.



GEING Krebs und Kiefer International
 Boris Trajkovski br. 111
 Skopje, Makedonija
 Tel./fax: + 389 (0)2 3109 795
 + 389 (0)2 3246 281
 geing@geing.com.mk
 www.geing.com.mk

SANACIJA KLIZIŠTA

MAGISTRALNOG PUTA M-5 U REPUBLICI MAKEDONIJI



Slika 1. Oštećeni deo puta M-5

Magistralni put M-5 nalazi se u južnim delovima Republike Makedonije i predstavlja jednu od najznačajnijih putnih veza u državi. Početkom 2010. godine, pojavilo se klizanje zemljišta koje je zahvatilo površinu od približno 4000 m², uključujući i deo magistralnog puta, a od kojeg su bukvalno bile otkinute dve saobraćajne trake u dužini od oko 55,0 m.

Da bi se izvršila sanacija magistralnog puta preduzete su hitne mere koje bi osigurale trajno rešenje ove veoma bitne magistrale. Oštećenja ovakvih razmera izazvala su ugrožavanje saobraćaja, nakon čega je putni pravac Bitola - Resen odmah bio zatvoren za korišćenje a saobraćaj preusmeren na stari put. Kada se radi o oštećenju ovako značajnog putnog pravca, izuzetno je

važno kvalitetno i brzo saniranje istog, što se u konkretnom slučaju i tražilo od Agencije za državne puteve (danas Javno preduzeće za državne puteve Republike Makedonije).

POČETNE FAZE PROJEKTA

Reakcija nadležnih državnih institucija bila je brza, bio je izrađen projektni pro-

gram po kojem se radio projekt sanacije. Zbog važnosti magistralnog puta, zahtev je bio da se radovi ubrzaju, odnosno na osnovu date dinamike za projektovanje, bilo je predviđeno da se cela projektna dokumentacija, zajedno sa geomehaničkim istražnim radovima izradi za vrlo kratko vreme, što je svakako bilo dopunsko otežavanje ionako složene sanacije klizišta.

Zadatak tima projektanata iz kompanije Geing Krebs und Kiefer - Skoplje bio je da predloži rešenje sa kojim bi se u najkraćem mogućem roku izvela trajna sanacija puta, što podrazumeva izvođenje ne samo kvalitetnog nasipa već i efikasnog drenažnog sistema, u saglasnosti sa zadatim parametrima u projektnom zadatku.

Pre početka projektovanja, bile su izvršene terenske prospekcije lokacije, sa detaljnim geodetskim snimanjem i detaljnim geomehaničkim istraživanjima cele zone zahvaćene klizištem. Na osnovu dobijenih podataka, konstatovano je da su razlog aktiviranja klizišta - obimne padavine kiša u proteklom periodu koje su izazvale vodozasićenje tla. Naime, pri vodozasićenju materijala u tlu, u velikoj meri se smanjuju ili gube svojstva jakosti koja utiču na stabilnost sredine, što često dovodi do lomova u samom tlu.

Idejnim rešenjima, razmatrane su tri varijante sanacije: izvođenje mostovske konstrukcije, sanacija sa armirano-betonskom potpornom konstrukcijom i izvođenje nasipa od armirane zemlje. Analize nasipa, u svim razrađenim varijantama rešenja, vršene su savremenim softverskim paketima Plaxis, GGU Stability i Geo 5, primenom metoda granične ravnoteže i metoda konačnih elemenata. Pritom su analizirana različita stanja eksploatacije magistralnog puta sa apliciranjem statičkih i dinamičkih tereta na nasip puta i predviđenih potpornih

konstrukcija. Tako je za svaku varijantu dobijena predstava o naponsko-deformabilnom stanju, kao i lokalna i globalna stabilnost nasipa i terena u okruženju. Izrađena je i seizmička analiza radi konstatovanja seizmičke otpornosti konstrukcije na seizmičke uticaje – zemljotrese, na osnovu seizmičkih karakteristika regiona.

IZRADA GLAVNOG PROJEKTA

Nakon razgledanja svih varijanti idejnog rešenja, odlučeno je da se sanacija izvede izvođenjem nasipa od armirane zemlje i izvođenje drenažnog sistema primenom drenažnog geokompozita. Sistem armirane zemlje se redovno primenjuje u svetu, a sve češće i na Balkanu. Princip rada sistema jeste po analogiji rada armiranog betona. U nasipima armirane zemlje, geomreža ima funkciju armature, analogno čeličnoj armaturi u armirano-betonskim konstrukcijama. Preko takozvanog “interlock” - ing sistema, odnosno zajedničkog rada mreže i zemlje, obezbeđuje se ojačanje cele konstrukcije. Geomreže su proizvodi izuzetno jakih karakteristika, izrađenih od polimernih jedinjenja (poliester, polivinil-alkohol, aramid i sl.) ili od specijalno obrađenog čelika koji je otporan na uticaje tla. Za sanaciju klizišta, geomreže su korišćene u kombinaciji sa gabionima koji zapravo predstavljaju čelične koševe ispunjene kamenim blokovima. Sa ovako izvedenim nasipom, dobija se fleksi-

bilna konstrukcija koja obezbeđuje stabilnost nasipa i daje mu prirodni izgled.

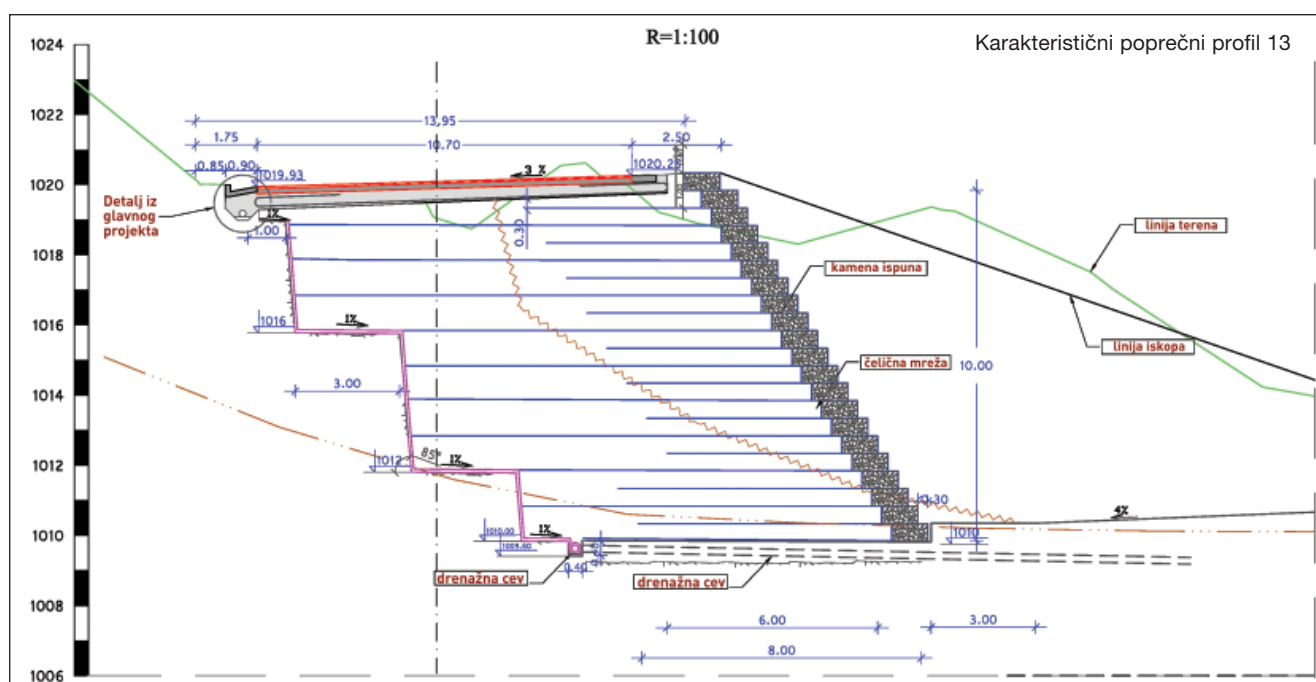
Ovakve potporne konstrukcije imaju puno prednosti u odnosu na armirano-betonske, s obzirom na činjenicu da su ekonomski isplativije, obezbeđuju visoki kvalitet stabilizacije nasipa, izbegava se izvođenje betonskih elemenata a samim tim se ubrzava i kompletno izvođenje nasipa.

Eventualna sanacija ovakvih konstrukcija je jednostavna i brza. Zbog svega gore navedenog, u osnovnom (glavnom) projektu i projektu za izvođenje je razrađeno upravo ovakvo rešenje.

Konkretno, ovim rešenjem predviđeno je bilo da se armirana zemlja izvede postavljanjem geomreža po celoj osnovi nasipa, a potom preko njih se nanosio tamponski materijal koji se najčešće nabija u slojevima od po 25-30 cm do propisane gustine. Nakon formiranja dva ovakva sloja, ponovo se nanosi ge-



Slika 2. Oštećeni deo puta M-5



Slika 3. Presek sistema armirane zemlje

omreža po celoj površini zadnjeg sloja tampona i ponavlja se isti postupak nanošenja novih slojeva tampona i geomreže. Na lice ovako izvedenog nasipa postavljaju se gabioni, koji



Slika 4. Građevinski radovi na putu M-5



Slika 5. Građevinski radovi na putu M-5



Slika 6. Sanirani deo magistralnog puta

su u ovom slučaju povezani sa geomrežama i formiraju celinu. Ovako izvedeni nasip, sa aspekta stabilnosti ima visoki faktor sigurnosti pri delovanju statičkih i dinamičkih tereta, kao i visoku seizmičku otpornost. Sanirani nasip magistralnog puta u njegovom najvišem preseku je izveden od 24 reda armirane zemlje, odnosno, postigla se visina od preko 12,0 m, što bi bilo jednako visini jedne četvorospratnice. Sa ciljem da se spreči negativni uticaj vode na nasip, izveden je drenažni sistem koji je postavljen na kontaktu između matične stene i nasipa. Drenažni sistem je izrađen od drenažnog geokompozita i perforirane drenažne cevi, koja produžava otvorenim kanalom do recipijenta.

Drenažni geokompozit je zapravo geomreža obložena sa dveju strana geotekstilom, koji je vodopropusan i sprečava ulazak materijala tla u geomrežu, a propušta vodu. Primljena voda se preko drenažne cevi odvodi iz tela klizišta. Ovakom se efikasno štiti nasip od pojave visokih poreznih pritiska i vodozasićenosti. Nakon izvođenja drenaže i nasipa, izvedena je kolovozna konstrukcija sa tamponskim materijalom, obavijenim u geomrežu i asfaltne slojeve BNS i AB, između kojih je stavljena polimerna mreža, radi smanjenja uticaja deformacija između postojećeg i novoizgrađenog dela puta.

Da bi se pratilo ponašanje nasipa i kolovozne konstrukcije, postavljeni su reperi za geodetsko posmatranje, a za praćenje nivoa podzemne vode u okolnom terenu, izvedeni su piezometri. Projektom za tehničko posmatranje, predviđeno je da se vrši intenzivnije posmatranje prve godine, a potom, u saglasnosti sa dinamikom tekućih aktivnosti za održavanje puta.

Sanacija klizišta izvedena je u periodu od sredine avgusta 2010. do sredine oktobra 2010. godine pri čemu je bila sanirana cela deonica sa izvođenjem kanala za vodu iz drenaže. Građevinske aktivnosti, zajedno sa organizacijom gradilišta, trajale su skoro dva meseca, čime se završilo izvođenje jednog od najviših nasipa od armirane zemlje u Republici Makedoniji i na Balkanu. ■

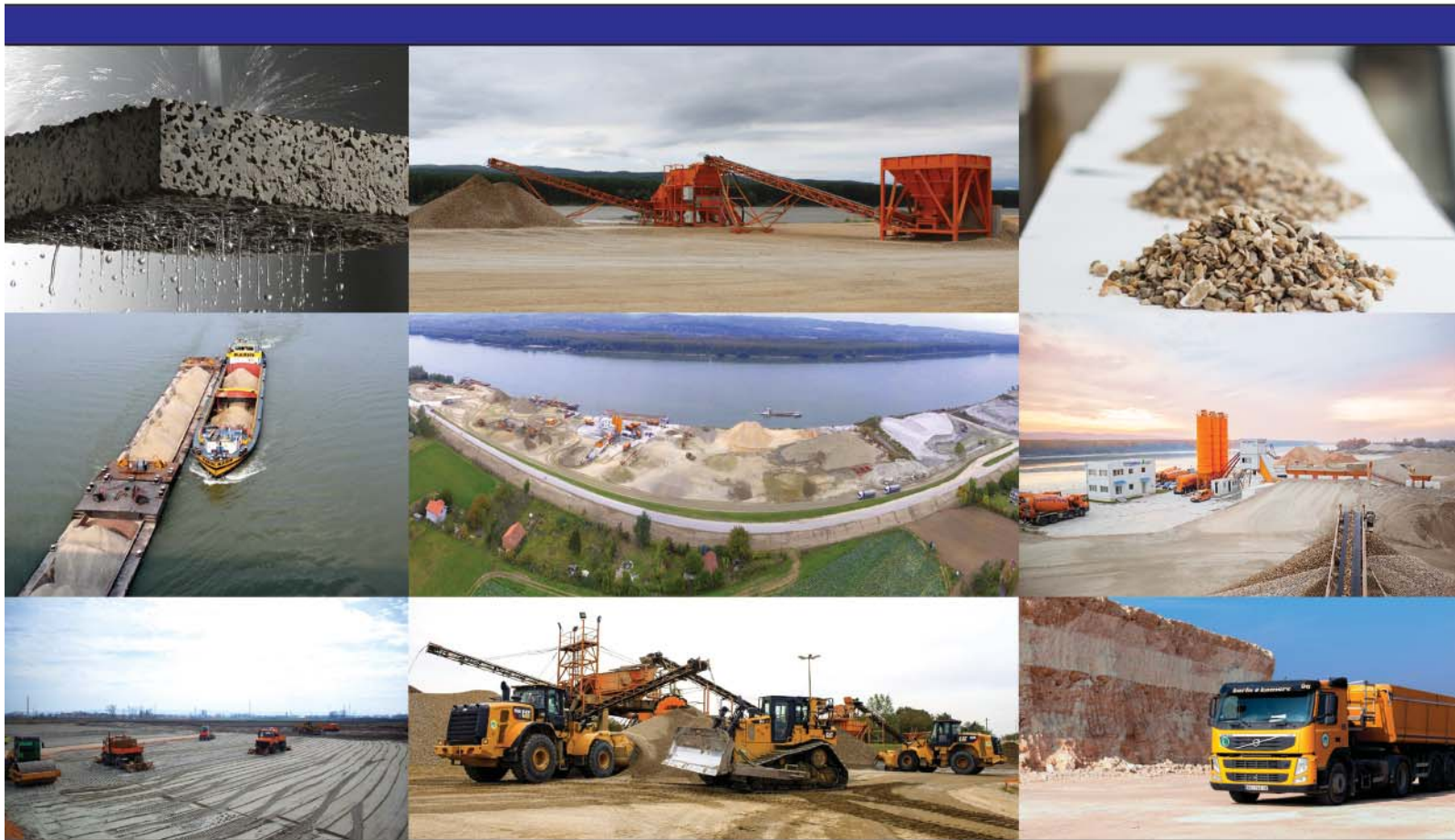


KARIN KOMERC MD

PRODAJA BETONA | EKSPLOATACIJA | PRODAJA AGREGATA

REČNI TRANSPORT | DRUMSKI TRANSPORT

NISKOGRADNJA | VISOKOGRADNJA



PROIZVODNJA,
IZGRADNJA,
TRGOVINA

KARIN KOMERC MD d.o.o.
Živorada Petrovića 8
21203 Veternik, Srbija
tel/fax: +381 21 823800
www.karinmd.com
office@karinmd.com

POVJERENJE, KVALITET, SIGURNOST



Glavni geotehnički projekat temeljenja, most Drivuša i Perin Han, Koridor Vc, dionica autoceste Drivuša - Klopče

GEO KONZALTING d.o.o. Sarajevo osnovan je 2008. godine od strane iskusnih stručnjaka i predstavlja mladu i dinamičnu kompaniju, koja pruža usluge visokog kvaliteta na polju geotehnike, primarno geotehničkih radova, geologije, zaštite okoliša, istraživanja, projektovanja i nadzora.

U ovom periodu uspješno smo realizovali veliki broj geotehničkih projekata iz oblasti sanacije klizišta, zaštite građevinskih jama, geotehničkih projekata temeljenja, projekata izrade visokih nasipa na stišljivom tlu, sanacije temelja, geotehničkih istraživanja, sanacije i modernizacije kontrolnih sistema na branama. Osim realiziranja velikog broja projekata, u cilju podizanja kvalitete procesa projektovanja i odnosa prema našim klijentima, u 2016. godini uspješno smo proveli standardizaciju unutar kompanije sa standardom ISO 9001.

Naš cilj je da svoje aktivnosti u blizjoj budućnosti proširimo na zemlje izvan regije.

Kroz dosadašnji rad, kompanija Geo konzalting d.o.o. je prepoznata kao jedna od vodećih kompanija u BiH na polju projektovanja geotehničkih konstrukcija i rješavanja geotehničkih problema kako na izgradnji novih kilometara autoceste u BiH, tako i na održavanju i rehabilitaciji već izgrađenih. Od velikog broja značajnih projekata na ovom polju izdvajamo sljedeće:

- Geotehnički projekti na koridoru Vc, dionica Kakanj - Bilješevo (Mostovi M1, M2, M3, M4, Prolazi P1 - P9, CP Lučani, Potputnjak Lučani 1, Potputnjak Lučani 2, Potputnjak Lučani 3, Potputnjak P-88, Viadukt Bilješevo, Zid Bilješevo R445, Zid Tičići),
- Geotehnički projekti na koridoru Vc, dionica Lepenica - Tarčin (Most Bijela, Izlazni portal tunela T4, lijeva tunnelska cijev),



Glavni geotehnički projekat zaštite usjeka na trasi, Koridor Vc, dionica Drivuša - Klopče

- Geotehnički projekti na koridoru Vc, dionica Drivuša - Klopče (most Drivuša, vijadukt Perin Han, usjek na km 1+200,00 - 1+500,00, zasjek 1+500,00 - 1+940,00, usjek 1+940,00 - 2+100,00, potputnjak),
- Geotehnički projekti potpornih zidova na Prvoj transverzali obilaznice oko Sarajeva,
- Geotehnički projekti na koridoru Vc, dionica Klopče - Donja Gračanica,
- Geotehnički projekti na koridoru Vc, dionica Svilaj - Odžak,
- Geotehnički projekat temeljenja mosta M11 i M12 na magistralnoj cesti M18 Šiški Brod - Semizovac, dionica Kladanj - Podpaklenik,
- Projekat sanacije potpornog zida uz željezničku prugu u Tarčinu.

Osim na polju projektovanja u izgradnji cesta i autocesta u BiH, Geo konzalting d.o.o. svoje učešće na tržištu ostvaruje kroz monitoring padina, usjeka i potpornih konstrukcija. Tako izdvajamo:

- Monitoring klizišta na petlji Mahovljani, autoput Banja Luka - Gradiška,
- Monitoring izlaznog portala tunela T4 u Tarčinu, na dionici autoceste Vlakovo - Tarčin,
- Monitoring ulaznog portala tunela "1. mart" na dionici autoceste Bilješevo - Drivuša,
- Monitoring usjeka i zaszeka na trasi koridora Vc: dionica Drivuša - Klopče,

- Monitoring zasjeka na koridoru Vc, dionica Vlakovo - Tarčin,
- Monitoring nasipa na dionici koridora Vc, Svilaj - Odžak,
- Rehabilitacija, održavanje i sprovođenje monitoringa na branama: Jablanica, Salakovac, Grabovica, Bogatići.

Kroz projekte nadzora, revizije i konzaltinga učestvovali smo na izuzetno geotehnički zahtjevnim dionicama autoceste koridora Vc od kojih izdvajamo sljedeće projekte:

- Revizija geotehničkih misija na koridoru Vc, dionica Zvirovići - Kravice i Kravice - Bijača Lot 7 (tunel Bijela Vlaka, Most Studenčica, Most Trebižat, Vijadukt Pavlovići),
- Geotehnički nadzor na dionici koridora Vc, Vlakovo - Lepenica L = 10,2 km (Vijadukt Vlakovo, Vijadukt Gladno Polje, Vijadukt Šamin Gaj, tunel Gaj, tunel Igman, usjek Ban Brdo),
- Geotehnički nadzor na dionici sarajevske obilaznice Lot3a, Butila - Vlakovo,
- Geotehnički nadzor na tunelu Karaula, magistralna cesta M18 Šiški Brod - Semizovac, dionica Kladanj - Podpaklenik,
- Geotehnička misija sanacije mosta M17.02 na petlji Blatuša,
- Geološkogeotehnička istraživanja na lokacijama hidroelektrana Pačići, Zlate i Vranduk.

POLITIKA KVALITETA

Politika kvaliteta kompanije Geo konzalting d.o.o. zasnovana je na sljedećim tačkama:

- Identifikovati i ispunjavati zahtjeve i očekivanja Investitora,
- Osigurati kontinuiran razvoj, dostizanje, održavanje i stalno unaprijeđivanje



Geotehnički nadzor na dionici Vlakovo - Lepenica, zaštita ulaznog portala tunela Igman

imidža uspješne i pouzdane kompanije,

- Težiti ka poslovnoj izvrsnosti uz stalno poboljšanje kvalitete pružanja usluga i kvalitete u svim segmentima poslovanja uz poštovanje važećih zakonskih propisa i interno postavljenih zahtjeva,
- Upravljanje kvalitetom na svim organizacionim nivoima i u svim poslovnim procesima uz stalno poboljšanje sistema upravljanja kvalitetom.

OSNOVNE DJELATNOSTI

Planiranje

- Plan istražnih geoloških radova
- Organizacija gradilišnih radova (faze iskopa, faze gradnje)
- Plan monitoringa geotehničkih konstrukcija
- Planiranje faza projektovanja i izvođenja
- Kontinuirana podrška.

Terenska istraživanja

- Ugradnja inklinometarskih instalacija, monitoring i izrada pratećih izvještaja
- Ispitivanja nosivosti i karakteristika tla
- Inženjerskogeološka istraživanja
- Hidrogeološka ispitivanja
- Hidrološka ispitivanja i analize.

Projektovanje

- Zaštitne konstrukcije dubokih iskopa, zaštita građevinskih jama
- Temeljne konstrukcije kompleksnih objekata
- Temeljenje mostova
- Projektovanje tunela
- Sanacije klizišta, zaštita od lavina, analiza stabilnosti padine
- Inženjerskogeološki elaborati.

POSLOVNI PARTNERI

- Egis International group
- Strabag AG
- Roughton Ltd
- Aecom Inocsa l.s.u.
- Cengiz Insaat
- Avaroc group Meylan
- JP Autoceste FBiH
- JP Ceste FBiH
- Hering d.d.
- Euro-asfalt d.o.o.
- Geoinvest d.o.o.
- South European Investment Company



Monitoring padina, usjeka, potpornih konstrukcija

Nadzor i revizija

- Geotehnički nadzor i revizija za sve vrste geotehničkih konstrukcija i projekata
- Geološkogeotehnički nadzor istražnih radova i ispitivanja.

Monitoring

- Ugradnja, mjerenje i izrada izvještaja inklinometarskih, piezometarskih i deformetarskih mjerenja
- Obnova i modernizacija sistema monitoringa hidroelektrana.

Konsultantske usluge

- Konsultantske usluge pri izradi projekata i izvođenja konstrukcija
- Tehničko i finansijsko savjetovanje investitora.

Geo konzalting d.o.o. Sarajevo

Butmirska cesta 16
71210 Ilidža
Tel/fax: +387 (0)33 667 613
geo@bih.net.ba
info@geokonzalting.ba
www.geokonzalting.ba

IMPLEMENTACIJA STRATEGIJE

Federacija BiH je značajno razvila pravni okvir za upravljanje otpadom. Donesena je Federalna strategija upravljanja otpadom 2008-2018. i Federalni plan upravljanja otpadom 2012-2017.

Piše:

Irma Šarić, dipl. inž. arh.

Federalna strategija upravljanja otpadom postavila je strateške ciljeve razvoja sektora upravljanja otpadom na području FBiH i propisala mjere za njihovo dostizanje. Principi prikazani u njoj definiraju osnovnu platformu koncepta upravljanja otpadom, koja se temelji na hijerarhiji postupaka tretmana otpada koji su sastavni dio integralnog sustava upravljanja otpadom.

Određbe Federalnog plana upravljanja otpadom, kao provedbenog dokumenta Strategije, u potpunosti su usklađene sa spomenutim strateškim ciljevima. Federalni plan upravljanja otpadom se sa svim svojim aspektima uklapa u zahtjeve domaćeg zakonodavstva po pitanjima upravljanja otpadom. Prema definiciji, komunalni otpad je otpad iz kućanstva, kao i drugi otpad koji je po svojoj prirodi ili sastavu sličan otpadu iz kućanstva. Prema Zakonu o upravljanju otpadom, prikupljanje i tretiranje komunalnog otpada obavlja se sukladno posebnom propisu o komunalnim djelatnostima. Kantonalnim propisima uređuje se osnivanje i rad komunalnih preduzeća i obaveze općina u pružanju komunalnih usluga. Dakle, u Bosni i Hercegovini, općine su zadužene za organiziranje upravljanja komunalnim otpadom.

Federacija BiH je počela sa provođenjem mjera definisanim u strateškim dokumentima. Ovo se prije svega odnosi na proces zatvaranja postojećih deponija i postepeni prelaz na regionalni koncept odlaganja komunalnog otpada. Projektima koji se provode u oko šezdeset općina, predviđena je sanacija postojećih deponija i formiranje transfer stanica.



Oprema u centru za upravljanje otpadom

U cilju smanjenja količina otpada koji se odlaže na deponije, predviđeno je da transfer stanice budu opremljene sortirnicama otpada na kojima će se vršiti odvajanje korisnog otpada, koji može ići na reciklažu ili upotrebu za energetske svrhe. Takođe, podstiče se formiranje zelenih otoka i reciklažnih dvorišta, a sve u svrhu ponovne upotrebe, reciklaže i iskorištavanja energije iz otpada.

Većina deponija komunalnog otpada u FBiH je otvorenog tipa i to je uglavnom prostor koji ne zadovoljava uvjete niti je propisno pripremljen za tu namjenu. Na ovim odlagalištima otpada ne postoje sistemi za zaštitu voda, tla ili zraka. Mali je broj deponija na kojima su izvršeni sanacioni poduhvati, a kontrole procjednih voda i gasova nema gotovo ni na jednoj općinskoj deponiji u FBiH. Povremeno se vrši zasipanje otpada inertnim materijalom pomoću manjih bagera.

S obzirom na takvo stanje neuređenih deponija, općinske strukture u FBiH su odlučne u namjeri da se poboljša i bitno promijeni trenutno izrazito nepovoljno stanje trajnog odlaganja komunalnog otpada, te su u skladu s tim naručiocima kvalitetne kompleksne projektne dokumentacije praćene konsultantskim uslugama.

Projektom dokumentacijom obrađuju se adekvatne sanacione mjere i za-

tvaranje "tijela deponije", te izgradnja svih objekata koji osiguravaju kvalitetno i sigurno funkcioniranje deponije tako da će ista udovoljavati regulativama Bosne i Hercegovine i Evropske unije. Nakon zatvaranja i završne rekultivacije na lokacijama općinskih deponija, planira se uspostavljanje sortirnice otpada sa pratećim sadržajima i odvoz preostalog dijela otpada na neku od budućih Regionalnih deponija (prema Strategiji upravljanja otpadom u FBiH).

EKOLOGIJA
je način razmišljanja.

EKOLOGIJA je način života.

Sanacija deponije komunalnog otpada zahtijeva niz mjera i aktivnosti što uključuje izgradnju svih objekata koji osiguravaju kvalitetno i sigurno funkcioniranje deponije, kako bi predmetni kompleks deponije udovoljavao regulativi FBiH.

Da bi se realizirali postavljeni ciljevi i implementirali predviđeni zadaci, projektom dokumentacijom predviđeno je sljedeće:

- sanacija postojeće deponije na način da su zadovoljene najsavremenije norme i standardi koji se primjenjuju u zemljama EU;

UPRAVLJANJA OTPADOM U FBIH

- izgradnja sistema za prihvata i tretman procjednih voda;
- izgradnja sistema odvodnje površinskih (oborinskih) voda;
- izgradnja sistema za otplinjavanje deponije;
- izgradnja i uređenje površine na kojoj se omogućava jednostavno odvajanje, odnosno privremeno deponovanje otpada (reciklažno dvorište) kao što su: prostori za odvojeno skupljanje metala, starih guma, papira, stakla, plastike itd., te posebni prostori za skupljanje opasnog otpada (baterije, akumulatori, lijekovi, motorna ulja, boje i hemikalije itd.);
- izgradnja infrastrukture (pristupni prijemni plato, unutrašnje komunikacije, parking prostor itd.);
- izgradnja prostora za radnike sa potrebnim sanitarijama, portirnicama, kamionska vaga;
- izgradnja zaštitne ograde oko deponije;
- izgradnja sistema protivpožarne zaštite;
- uvođenje i provođenje odgovarajućeg monitoringa;
- uređenje prostora za pretovarnu stanicu i reciklažno dvorište nakon zatvaranja deponije.

Prvi koraci u izradi tehničke projektne dokumentacije su geodetski snimak postojećeg stanja terena, te vršenje istražnih radova u skladu sa programom istražnih radova prema odredbama važećih propisa a na osnovu kojih se izrađuju geotehnički elaborati i projekti.

Količina i sastav otpada na postojećoj deponiji utvrđuje se na osnovu raskopane bušotina urađenih u sklopu geotehničkih misija G1 i G21.

Nakon izvršenih istražnih radova vrši se analiza odloženog otpada na deponiji, a prema već unaprijed definisanom kriteriju, što ima za cilj određivanje sastava miješanog komunalnog otpada.

Analiza sastava miješanog komunalnog otpada na lokaciji "tijela deponije" i provedeno ispitivanje morfološkog sastava komunalnog otpada, polazne su tačke za buduće planiranje kompletnog sistema upravljanja otpadom, te proračun projekcije količine komunalnog otpada za određeni period.

Kompleks deponije komunalnog otpada izgrađuje se kroz nekoliko faza, jer je najbitnije da se sanira cijelo područje postojeće deponije, kako ne bi negativno utjecala na okolinu.

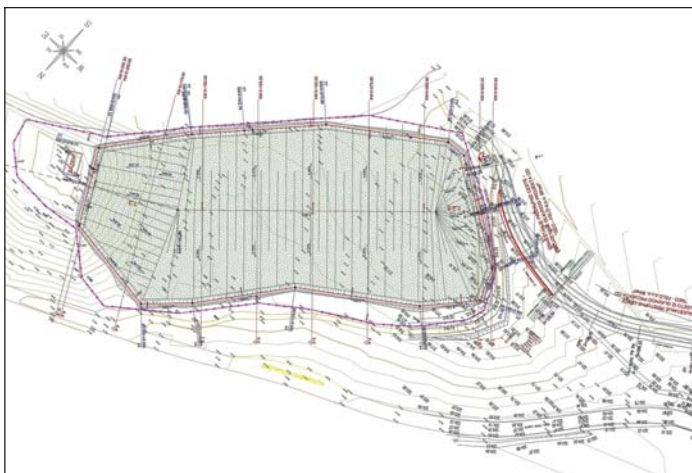
PRVA FAZA RADOVA na saniranju deponije obuhvata deratizaciju i dezinfekciju deponije. Kada su ove radnje obavljene, pristupa se skupljanju razbacanog otpada na jedno mjesto, razastiranju otpada nabacanog po deponiji i njegovom zbijanju.

Postojeće "tijelo deponije" potrebno je adekvatno oblikovati sa odgovarajućim nagibima kosina. Kada se dostigne planirana visina tijela deponije, potrebno je izvršiti prekrivanje slojem za plinove te istovremeno uz pravilno izvedene pokose koji pomažu pri skupljanju me-

tana i usmjerava ga na odzračnike. Slojevi se izvode kao krov i valjaju u projektiranim padovima. Slijedi postavljanje bentonitnog tepiha i drenažnog sloja za dreniranje procjednih voda. Na ovaj sloj postavlja se zaštitni sloj geotekstila, te zatim rekultivirajući sloj debljine 100 cm koji je potrebno odmah ozelezniti. Ovaj sloj obogaćen je gnojivima i pripremljen je za sijanje trave, niskog i visokog rastinja.

DRUGA FAZA RADOVA obuhvata zbijanje komaktorom ostalog skupljenog otpada i ranije razgrnutog otpada na plohama uz ublažavanje pokosa prema projektiranim nagibima i konačno formiranje tijela deponije. U ovoj fazi radova pristupa se izgradnji obodnih kanala i ograde oko tijela deponije, a također će se izgraditi sistem za prikupljanje procjednih voda. Također, u sklopu ove faze radova vrši se izgradnja donjih brtvenih slojeva sa drenažnim slojem i drenažnim cijevima za prihvata filtrata, koje procjedne vode odvede u lagunu ili bazen za procjedne vode. U laguni/bazenu za prikupljanje procjednih voda vrši se monitoring o sastavu i količini istih, iz koje će se voda recirkulirati nazad na tijelo deponije (kako bi se spriječilo truljenje) za što se u projektu prilaže tehničko rješenje.

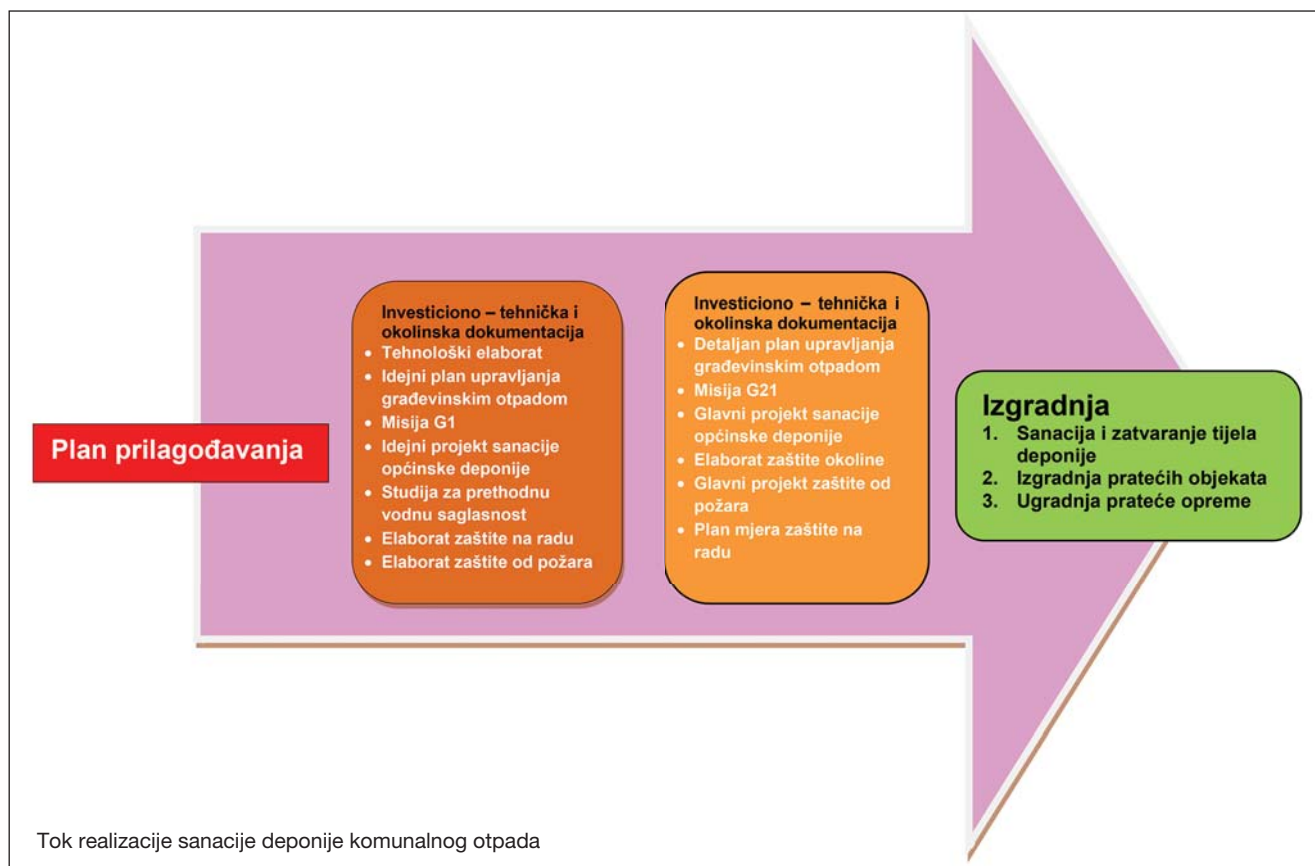
TREĆA FAZA RADOVA obuhvataće zatvaranje kompletne deponije - prekrivanje otpada "sendvič" slojem.



Situacija prije sanacije



Situacija poslije sanacije



Također, ova faza radova obuhvata izgradnju servisne saobraćajnice i svih planiranih objekata.

ČETVRTA FAZA RADOVA sastojat će se od radova na hortikulturalnom uređenju zatvorene deponije, te vršenju monitoringa i održavanju deponije kroz daljnji period.

U okviru kompleksa deponije predviđa se prostor za odlaganje i kompostiranje zelenog otpada, tzv. kompostana. U kompostani će se kompostirati isključivo zeleni biološki otpad u koji spada:

- pokošena trava ili neke druge vrste bilja,
- otpad od orezivanja drveća ili voćki i
- drugi zeleni otpad.

Zbog malih količina, zeleni otpad će se kompostirati prirodnim putem, na način da se formira u redove. Podloga kompostane biti će izvedena kao nepropusna sa kontrolisanim odvodom vode.

Proces kompostiranja sastoji se od sljedećih tehnoloških operacija:

- prijem materijala,
- mehanička obrada materijala (mljevenje),
- proces aerobne razgradnje (higijenzacija – aktivno sazrijevanje),
- proces naknadnog sazrijevanja,
- finalizacija produkta (mehanička obrada, skladištenje).

Proces kompostiranja odvija se na platu, tj. na specijalnoj površini predviđenoj za to. Skladištenje i pakiranje komposta odvija se u okviru hale reciklažnog centra.

Objekti koje je neophodno izgraditi za potrebe funkcioniranja kompleksa deponije su:

- prostor za privremeno skladištenje odvojeno prikupljenog otpada (metali, gume, staklo, plastika itd.),
- reciklažni centar,
- portirnica,
- kolska vaga,
- sortirnica otpada,
- upravna zgrada (objekat s kancelarijama, prostorijama za radno osoblje, sanitarne prostorije itd.),
- uređaj za pranje točkova.

U sklopu svakog segmenta projektno dokumentacije vrši se i ekonomsko - finansijska analiza, detaljan troškovnik svih radova pojedinačno i opravdanost izgradnje kompleksa deponije, kako bi Investitor imao jasan uvid u cjelokupnu investiciju.

U okviru mnogobrojnih završenih projekata firme **Saraj inženjering**, dokazana je ekonomska opravdanost sanacija deponija komunalnog otpada i svih pratećih sadržaja i objekata koji svojim efikasnim radom to omogućavaju. Eko-

nomska opravdanost ogleđa se u dugoročnom procesu izdvajanja i sortiranja sirovina iz miješanog komunalnog otpada koji svakodnevno pristiže na deponiju, koji se potom dalje prodaje i reciklira. Pored ekonomske, ekološka opravdanost je **neprocjenjiva**.

Strateški ciljevi Federalne strategije i projektne tehničke dokumentacije su:

- smanjenje rizika po okoliš i zdravlje ljudi i uspostava prioritetne infrastrukture za integrirano upravljanje otpadom;
- smanjenje količina otpada za finalno odlaganje/zbrinjavanje uz efikasnije korištenje resursa;
- osiguranje provedbe sistema kroz pravni, institucionalni i ekonomski okvir;
- osiguranje sistematskog praćenja parametara za ocjenu stanja okoliša.

**“MISLI GLOBALNO,
DJELUJ LOKALNO”**

Saraj inženjering d.o.o.

Zmaja od Bosne 7-7A

71 000 Sarajevo, BiH

Tel: +387 33 223 729

Fax: +387 33 592 450

info@sarajinzenjering.ba

www.sarajinzenjering.ba

ADING

Kompanija za proizvodnju hemijskih materijala za građevinarstvo, od 1969

www.ading.rs

Adresa: Nehruova 82, 11070 Novi Beograd
Tel/Fax: + 381 11 616 05 76; e-mail: ading@ading.rs

VELMIDAS

SIGURAN OSOLONAC

“VELMIDAS d.o.o.” je mesto gde se stvaraju nove vrednosti, mesto gde rade vredni, sposobni i obrazovani ljudi. Verujemo da proces učenja nikada ne prestaje i to primenjujemo u svakodnevnom radu.

Iako smo mlada firma (osnovana u aprilu 2015. godine), napornim radom i zalaganjem, izborili smo se za svoje mesto na tržištu. U proteklom periodu dostigli smo nivo na kome sa zadovoljstvom možemo da se predstavimo kao pouzdan i ozbiljan poslovni partner. Beležimo rast u svim segmentima našeg poslovanja. Zadovoljstvo postignutim rezultatima utoliko je veće, što su oni ostvareni u periodu veoma ozbiljnih i oštrih uslova privređivanja, kako na globalnom tako i na lokalnom nivou.

Osnovna ideja naše poslovne politike je kvalitetno prilagođavanje tržišnim uslovima i uspeh na tržištu kao odgovor na sve izazove. Standardi po kojima funkcionišemo, garantuju visok stepen kvaliteta proizvoda i usluga. Rast preduzeća i zavidni uspesi na tržištu otvaraju još veći prostor za saradnju sa partnerima u svim oblastima našeg poslovanja.

Naš glavni zadatak je zadovoljenje potreba naših komitenata i pružanje vrhunskog kvaliteta svima koji su rešeni da nam poklone poverenje. Mi, koji radimo u preduzeću “VELMIDAS d.o.o.”, svesni smo da je biznis stvaranje mogućnosti za nove uspehe i biće nam veliko zadovolj-



stvo da dobijemo i iskoristimo šansu koju ćete nam Vi pružiti. Sa zadovoljstvom očekujemo Vaš poziv.

U našem asortimanu se nalaze:

GABIONI

Gabioni su žičane korpe ispunjene kamenom koje koristimo kao konstrukcijske blokove sa ciljem sprečavanja erozije zemljišta. Po vrsti mogu biti heksagonalni i panelni.

Heksagonalni gabioni su izrađeni od duplounvijenog čeličnog, heksagonalnog žičanog pletiva.

Panelni gabioni se proizvode varenjem žice.

Zaštita može biti :

- toplocinkovana
- galfan (Zn-95%, Al-5%)
- kombinacija toplocinkovanog ili galfan + PVC.

MADRACI

Za zaštitu rečnog korita i utvrdu obale koristimo madrace.

Madraci su gabioni maksimalne visine do 30 cm takođe izrađeni od heksagonalnog žičanog pletiva.

MREŽA ZA ZAŠTITU OD ODRONA

Mreža za zaštitu od odrona je čelično heksagonalno žičano pletivo koje se koristi da spreči odrone i pad stena po putevima, železničkim prugama i ostalim infrastrukturnim objektima.

GEOTEKSTIL

Geotekstil se koristi za separaciju različitih slojeva zemlje i ispune, drenažu i filtraciju, kontrolu erozije, stabilizaciju zemljišta, za puteve, brane, veštačka jezera, železnice...

Na osnovu proizvodnje geotekstil može biti :

- tkani
- netkani

Po sastavu može biti:

- poliester
- polipropilen

GEOMEMBRANE

Geomembrane su geosintetički materijali izrađeni od polietilena (97,5%), ugljenika (2,5%) i UV toplotnih stabilizatora.

Mogu biti obostrano glatke, obostrano hrapave ili glatko/hrapave.

Koriste se u sistemima gde je potrebno osigurati vodonepropusnost.

GEOMREŽE

Namenjene su za armiranje asfalta, ojačanje zemljišta i zaštitu od erozije.

GEOSAĆE

Služi za održavanje stabilnosti tla, povećanje otpornosti na eroziju i stabilizaciju slabonosivog tla. Izrađuje se od polietilena.

GEOKOMPOZITI

Geokompoziti su geosintetički materijali izrađeni od dve ili više vrste geosintetika.

Najčešće kombinacije:

- geotekstil i geomreža
- dve geomreže
- geomembrane i geotekstil

ŽILET ŽICA

Proizvodi se od toplocinkovanog čeličnog lima gde je jezgro toplocinkovana žica. Koristi se za obezbeđivanje fabrika, aerodroma, vojnih i policijskih objekata, granica, zatvora i drugih visokobezbednosnih objekata.



Aerodrom Nikola Tesla, Beograd

REFERENCE

Naš pečat firme utisnut je u mnogim projektima: regulacija vodotoka Zavojničke reke i Gleđevačkog potoka na projektu IKEA, De-Icing platforma na aerodromu "Nikola Tesla", gabioni na pruzi Beograd - Bar (međustanično rastojanje Valjevski Gradac - Lastra, stajalište Leskovce), železnička stanica Prokop u Beogradu, sanacija odrona na Koridoru 10, regulacija vodotokova na izgradnji MHE "Vrgudi-

nac" na reci Nišavi (2,5 km nizvodno od Bele Palanke), sanacija klizišta u opštinama Krupanj, Valjevo, Beograd, Ljig, regulacija vodotokova reke Pčinje - Trgovište i Davidovac kod Bujanovca, postavljanje geosintetike na Trgu u Bečeju i pri izmeštanju naplatne stanice Bujan Potok - Vrčin, obezbeđivanje žilet žicom mnogobrojnih zatvora na teritoriji Republike Srbije, auto kuća i drugih visokobezbednosnih objekata...



IKEA, Bujanj potok

C-PRSTENOVİ

Čelični C-prstenovi koriste se za povezivanje stranica gabiona, madraca, fiksiranje heksagonalne mreže za zaštitu od odrona.

MEHANIČKA I PNEUMATSKA KLEŠTA

Mehanička i pneumatska klešta se koriste za instalaciju gabiona i madraca uz korišćenje C-prstenova.



Aerodrom Nikola Tesla, Beograd



Velmidas d.o.o.

Moše Pijade 54/4

26000 Pančevo, Srbija

Tel: +381 13 400 984

Mob: +381 64 646 9009

office@velmidas.rs

www.velmidas.rs

Kontinuirane investicije kompanije Carmeuse u Srbiji - unapređenje tehnologije proizvodnje kreča razvija građevinsku i metaluršku industriju

Kompanija Carmeuse, jedan od vodećih svetskih proizvođača kreča i proizvoda na bazi kreča, kontinuiranim investicijama i uvodeći nove tehnologije proizvodnje u Srbiju, snabdeva ključne industrije u zemlji i podstiče njihov razvoj, a kao odgovoran poslodavac uvodi evropske standarde i kao prioritet poslovanja postavlja bezbednost na radu i očuvanje životne sredine.

Jelen Do

Sa više od 150 godina iskustva u proizvodnji i preradi visokokvalitetnog krečnjaka i dolomita u kreč, kao i proizvoda na bazi krečnjaka i kreča za industrijske i komercijalne kupce, kompanija Carmeuse zauzima vodeću poziciju u svetu. Od svog dolaska u Srbiju 2013. godine, kompanija je investirala 9.6 miliona evra u proizvodni kompleks Jelen Do, i nastavlja da kontinuirano ulaže u bezbednost i poboljšanje standarda proizvodnje.

Prepoznavši potencijal srpskog tržišta, a najviše u oblastima rudarstva, energetike i građevinarstva, Carmeuse je za četiri godine ostvario uspešnu saradnju sa oko čak 300 kompanija iz Srbije. Industrija kreča je posebno značajna jer obezbeđuje ključnu sirovinu za poslovanje u strateškim industrijama. Kompanija Carmeuse predstavlja pouzdanog partnera koji redovno obezbeđuje sirovine od suštinskog značaja za stabilnost industrijskog sistema Srbije i regiona.

Carmeuse je odgovoran poslodavac, koji na svetskom nivou zapošljava preko 4000 ljudi i ulaže u usavršavanje

i edukaciju zaposlenih. Kontinuirano se ulaže u povećanje bezbednosti na radu, kroz implementaciju bezbednosnih procedura i edukaciju. Carmeuse odvaja značajan deo sredstava u korišćenje novih tehnologija koje proizvode neuporedivo manje zagađenja, kao i u ekološke projekte kojima se celokupno zagađenje svodi na minimum.

Ulaganje u kvalitet, jedan je od osnovnih postulata poslovanja kompanije. Višestruka primena proizvoda kompanije Carmeuse u

nekim od najznačajnijih industrija, obavezuje je na konstantan rad na poboljšanju kvaliteta i povećanju dugovečnosti njenih proizvoda.

Stabilan i pouzdan sistem snabdevanja, proizvodi koji su u skladu sa najvišim evropskim standardima, dostupnost velikih količina rezervi; glavni su razlozi zbog kojih je kompanija Carmeuse pouzdan partner privrede Srbije.



U primeni novih tehnologija za tretman i stabilizaciju zemljišta i jačanje nasipa, Carmeuse je razvio visokokvalitetna veziva na bazi kreča, koja u veoma kratkom roku, svojom reaktivnošću postižu značajne rezultate, te dugoročno utiču na ključne parametre samog zemljišta - ViaCalco. Primenom ViaCalco veziva obezbeđuju se pre svega velike uštede sa ekonomskog i ekološkog aspekta na sam projekat.



ViaCalco proizvod, vezivo na bazi kreča – u veoma kratkom roku, svojom reaktivnošću postiže značajne rezultate, te dugoročno utiče na ključne parametre samog zemljišta.

Prisustvo povećanog nivoa vlage kao i slab kvalitet zemljišta mogu da predstavljaju veliki izazov u rešavanju ovih pojava gotovo na svim gradilištima u današnjoj modernoj građevinskoj industriji. Neodgovarajuće zemljište (glina, jalovina, les, itd.) predstavljaju veliki problem i direktno utiču na uslove izgradnje. Pristup teškoj mehanizaciji i opremi je gotovo nemoguć. Veoma je teško postići i ispuniti zahtevane norme po projektnoj dokumentaciji: dozvoljenu vlažnost, čvrstoću, zbijenost, itd., koji su definisani od strane geotehničke i geomehničke struke. Povećana vlažnost i slaba zbijenost direktno utiču na loš kvalitet izrade nasipa i ostalih platformi u oblasti niskogradnje. Za samo gradilište, investitora, izvođača radova – izgubljeno vreme jednako je izgubljen novac!

Upotrebom novih tehnologija u niskogradnji smanjuju se ukupni troškovi i utiče na uštedu prirodnih resursa prilikom buduće izgradnje.

ViaCalco tretman zemljišta – nudi i obezbeđuje pre svega velike uštede sa ekonomskog aspekta na sam projekat. Kreč kao proizvod, nudi sledeće:

- Rapidno povećava nosivost radnih platformi na samom gradilištu/trasi, omogućavajući da se sav ostali građevinski materijal i građevinska



mehanizacija dostavi na samo gradilište – bez gubljenja dragocenog vremena i radnih dana. Kao što kaže stara izreka “vreme je novac” – kreč pomaže da vreme radi za nas!

- Redukcija i smanjenje troškova izrade nasipa za kolovozne konstrukcije. Zemljište stabilisano krečnom metodom, daje velike čvrstoće koje su najbitniji deo u izradi nasipa i konstrukcija.

Dodavanjem kreča postižu se velike vrednosti u tri najglavnija parametra zemljišta:

- Isušivanje zemljišta – redukcija vlažnosti,
- Modifikacija zemljišta – redukcija indeksa plastičnosti, indeksa kvaliteta zbijenosti i povećanje ranih čvrstoća,
- Stabilizacija zemljišta – povećanje indeksa krajnjih čvrstoća, smanjenje faktora potencijalnog bubrenja,

- Nominalna cena - košta manje, nego ostale metode i opcije, posebno kada se poredi sa najzastupljenijom metodom “iskop-transport-istovar” koja je zastupljena u tradicionalnoj metodi korišćenja agregata i drugog rasutog materijala za određene slojeve u izgradnji.

Količina i primena ViaCalco proizvoda – dodatno se izražava kao procenat učešća suvog zemljišta. Nakon ispitivanja uzorka samog zemljišta, u laboratoriji se očekuju kao rezlutat - projektovane performanse. Procentualno učešće i količine su na veoma niskom nivou – ispod 4% dodatka kreča, a kao rezultat daju dugoročnu održivost za “podslojeve” konstrukcija, slojeva nasipa, završnih slojeva, kolovoznih konstrukcija, železničkih konstrukcija, atarskih i ruralnih puteva, vetroparkova i ostale infrastrukture u oblasti niskogradnje.





GRAĐEVINSKI FAKULTET U SARAJEVU

ODSJEK ZA SAOBRAĆAJNICE I SAOBRAĆAJ



Građevinski fakultet u Sarajevu

Građevinski fakultet u Sarajevu je javna ustanova koja obavlja nastavnu, naučno-istraživačku, visokostručnu, stručnu i savjetodavnu djelatnost u oblasti građevinarstva i geodezije.

Građevinski fakultet u Sarajevu osnovan je 20. maja 1949. godine. Sve do 10. jula 1961. godine djelovao je u sklopu Tehničkog fakulteta, kada se osnivaju četiri samostalna fakulteta: Građevinski, Arhitektonski, Mašinski i Elektrotehnički. Od tada je ovaj fakultet završilo preko 3500 studenata, 67 magistara tehničkih nauka i 56 doktora tehničkih nauka. Reorganizacija nastavnog procesa izvršena je 2009. godine kada je upisana prva generacija studenata po Bolonjskom sistemu. Danas, Građevinski fakultet u Sarajevu predstavlja vodeću instituciju za školovanje građevinskih inženjera u Bosni i Hercegovini.

Fakultet svoju djelatnost obavlja u okviru podorganizacionih jedinica: odsjeka, katedri, dekanata, biblioteke i službi.

U okviru odsjeka i katedri djeluju instituti i laboratorije.

Podorganizacione jedinice za nastavnonaučnu, naučnoistraživačku i stručnu djelatnost Fakulteta su:

- (a) Odsjek za konstrukcije
- (b) Odsjek za hidrotehniku i okolišno inženjerstvo
- (c) Odsjek za saobraćajnice i saobraćaj
- (d) Odsjek za geodeziju i geoinformatiku
- (e) Katedra za geotehniku i geološko inženjerstvo
- (f) Katedra za matematiku i informatiku.

U sklopu Odsjeka djeluju i istoimeni Instituti sa pripadajućim laboratorijama.

Uvođenjem Bolonjskog sistema obrazovanja, nastava na Fakultetu organizovana je u tri ciklusa: dodiplomski (bachelor), diplomski (master) i doktorski studij. Građevinski fakultet u Sarajevu jedini u Bosni i Hercegovini ima četiri odsjeka na kojima se školuju specijalisti pojedinih građevinskih usmjerenja.

Zaposlenici Fakulteta autori su mnogih članaka, knjiga i monografija objavljenih u renomiranim regionalnim i svjetskim časopisima i izdavačkim kućama.

Cilj organizovanja naučno-istraživačkog rada u institutima je razvoj i unapređenje naučnih disciplina koje se izučavaju u nastavnim predmetima dodiplomskog i postdiplomskog studija, kao i iz drugih naučnih disciplina iz šire oblasti građevinarstva i geodezije, kroz njihovu primjenu u rješavanju složenih zadataka iz oblasti građevinarstva i geodezije za potrebe privrede i drugih djelatnosti i povezivanja nauke i struke.

Rezultati naučno-istraživačkog rada treba da doprinose:

- unapređivanju odlika i metoda prenošenja i sticanja znanja radi podizanja efikasnosti studiranja,
- unapređenju saradnje nastavnika i studenata u zajedničkom procesu izvođenja nastavno-naučnog i naučnoistraživačkog, odnosno visokostručnog i stručnog rada,
- korištenju odgovarajućih metoda provjeravanja i utvrđivanja znanja stude-

nata i drugih polaznika fakultetskih programa,

- stručnom i istraživačkom osposobljavanju izrazito vrijednih i talentovanih studenata i mladih istraživača,
- unapređivanju privrednog i društvenog života Bosne i Hercegovine.

Na institutima se pored naučno-istraživačkog rada istražuje i problematika od interesa za privredni i opći razvoj Bosne i Hercegovine iz oblasti građevinarstva i geodezije u skladu sa posebnim ugovorima koji se zaključuju sa nadležnim organima i domaćim i međunarodnim organizacijama a kojima se utvrđuju međusobna prava i obaveze.

Odsjek za saobraćajnice i saobraćaj

Odsjek za saobraćajnice i saobraćaj jedan je od četiri odsjeka na Građevinskom fakultetu, koji više od 50 godina u kontinuitetu obrazuje inženjere iz oblasti putnih i željezničkih saobraćajnica. U toku dugogodišnjeg rada, na Odsjeku su radili mnogi istaknuti stručnjaci i profesori a trenutno Odsjek ima pet stalnih zaposlenika: doc. dr Sanjin Albinović (šef Odsjeka), doc. dr Suada Džebo, doc. dr Mirza Pozder, MA Ammar Šarić i mr Ženesa Ljevo, dva emeritusa: prof. dr Mehmed Bublin i prof. dr Bran-

Tunel Karaula, Magistralna cesta M18



Tunel Karaula, Magistralna cesta M18



Tunel Karaula, Magistralna cesta M18



Autocesta na Koridoru Vc, dionica Zvirovići-Kravice



Sarajevska obilaznica

ko Mazić, kao i nekoliko gostujućih profesora i stručnjaka iz prakse.

Studenti se kroz teorijsku i praktičnu nastavu (rad u laboratoriji) obučavaju za rad u svim oblastima planiranja, projektovanja i građenja saobraćajnica uz primjenu najmodernijih softverskih alata (Autodesk Civil 3D, InfraWorks 360, PTV Visum, PTV Vissim, Sidra, Plaxis 2D i dr.).

Također, zahvaljujući saradnji koja je ostvarena sa javnim i privatnim kompanijama, za svaku generaciju studenata organizuju se stručne posjete gradilištima ili građevinskim proizvodnim pogonima u Bosni i Hercegovini. U nekoliko prethodnih godina organizovane su sljedeće posjete: Koridor Vc, dionica Zvirovići-Kravice; Koridor Vc, tunel "1. mart"; Magistralna cesta Sarajevo-Tuzla M18, tunel "Karaula"; Sarajevska obilaznica; proizvodni pogon betonskih praga "Prominvest" Mostar i dr.

Na Institutu za saobraćajnice organizuje se, razvija, obavlja i unapređuje naučno-istraživački, visokostručni i stručni rad iz oblasti saobraćajnica. Vršiti se publikovanje rezultata naučno-istraživačkog i stručnog rada iz oblasti djelovanja Instituta, formiraju ekspertni timovi i rješavaju kompleksni zadaci iz oblasti saobraćajnica i saobraćaja i mnogi drugi iz oblasti djelovanja Instituta.

Odsjek za saobraćajnice i saobraćaj u sklopu saradnje sa privrednim subjektima iz Bosne i Hercegovine aktivno učestvuje i u organizaciji naučno-stručnih skupova iz oblasti saobraćajnica te promicanju najnovijih dostignuća iz oblasti svog djelovanja. U oktobru 2015. godine, u saradnji sa kompanijom "Kakanj Cement – Heidelberg Cement Group" organizovan je Simpozij o betonskim sa-

obraćajnicama. Ovom prilikom razmijenjena su stručna i naučna iskustva u planiranju, projektovanju, građenju i upravljanju betonskim saobraćajnicama između stručnjaka iz BiH te stručnjaka i profesora iz Njemačke i Poljske.

Zaposlenici Odsjeka su učestvovali na velikom broju konferencija, simpozija, seminara i usavršavanja. Kao članovi Društva za razvoj, promociju i primjene naprednih tehnologija (DnT), zajedno sa Bosanskohercegovačko-američkom akademijom nauka i umjetnosti (BHAAAS), u sklopu devedesetih dana BHAAAS-a u BiH, organizatori su prve naučne konferencije iz oblasti građevinarstva i geodezije pod nazivom "The International Symposium on Civil Engineering – ISCE 2017".

U daljem periodu Fakultet odnosno Odsjek planira proširenje kadrovskih kapaciteta u vidu zapošljavanja asistent-skog kadra i njihovog daljeg školovanja na doktorskim studijima kako na Građevinskom fakultetu u Sarajevu tako i u inostranstvu. Takođe, Odsjek je poduzeo aktivnosti na nabavci dodatne opreme i



Tunel 1. mart, Koridor Vc



Autocesta na Koridoru Vc, dionica Zvirovići-Kravice

certifikaciji laboratorija za ispitivanja materijala što će značajno doprinjeti kvalitetu nastave ali i stručnom poslu. ■



Simpozij „Betonske saobraćajnice“

TIT

TRANSPORTNA INFRASTRUKTURA I TRANSPORT

U časopisu TIT (Transportna infrastruktura i transport) se mogu objavljivati:

- Originalni naučni radovi, u kojima se iznose do sada još neobjavljeni rezultati naučnih istraživanja na način, da je vidljiva ispravnost primjenjenog postupka istraživanja;
- Prethodna saopćenja, u kojima se iznose rezultati stručnih istraživanja;
- Izlaganje sa naučnog skupa;
- Pregledni radovi, u kojima se iznosi originalan, kritički i sažet prikaz nekog područja ili njegovog dijela;
- Stručni radovi, u kojima se daju prilozi iz određenih oblasti koji ne moraju predstavljati izvorna istraživanja, ali znače doprinos širenju znanja iz konkretnog područja.

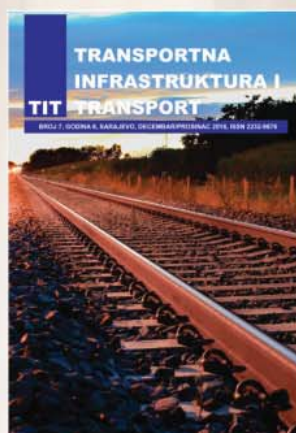
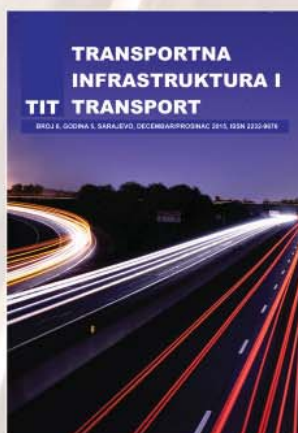
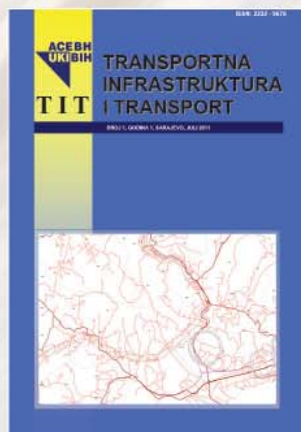
Časopis objavljuje radove iz oblasti koje se tretiraju kao transportna infrastruktura (cestovna, željeznička, lučka, intermodalna) i transport (kopneni, pomorski, riječni, zračni, intermodalni) u svim njihovim aspektima.

U časopisu se mogu objavljivati radovi na bosanskom, srpskom, hrvatskom i engleskom jeziku.

UDRUŽENJE KONSULTANATA INŽENJERA BOSNE I HERCEGOVINE

E-mail: info@uki.ba; ipsait@bih.net.ba

UKI BiH, Put života bb, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina





GEO-MATERIAL

d.o.o. za trgovinu i zastupanje | Baračeva 19, 51000 Rijeka | www.geo-material.com

ARCO[®]

LTM
TUBI PER MICROPALI

Arco S.r.l. je talijanska tvrtka, ISO 9001-2008 certificirana, osnovana 2004. godine. U tvornicama u Bergamu i Breši proizvode se sidra od visokovrijednog rebrastog čelika sa kontinuiranim navojem i samobušiva sidra sa i bez termičke obrade za sve naše klijente iz područja građevinarstva, geotehnike i tunelogradnje.

Naša misija je biti „referentni partner“ za sve kupce koji trebaju kvalitetne sisteme čavljanja tla.

Naša obveza je imati na skladištu asortiman pribora spremnog za otpremu, te reducirati vrijeme isporuke kao ključnog elementa za uspjeh naših kupaca i trgovaca.

Samobušiva sidra / Self-Drilling bars



Metoda koja se najviše koristi za **stabilizaciju pokosa**, labinih stijenskih pokosa i tunelogradnje je sistem čavljanja tla. Naša saznanja, istraživanja odnosno know-how u termičkoj obradi metala, omogućili su nam komercijalizaciju šupljih sidara sa kontinuiranim navojem visoke nosivosti koja omogućuju:

- Upotrebu kao samobušiva sidra sa krutom koja ostaje, no sprečava urušavanje bušotina kod perforiranja sipkih materijala,
- Mogućnost upotrebe matice sa uskom za prolaz čeličnih ukrizanih užadi,
- Injektiranje tiksotropnih mješavina sa malim vodocementnim faktorom,
- Injektiranje monokomponentnih ili

dvokomponentnih poliuretanskih ili silikatnih smola,

- Smanjenje troškova skladištenja, jer se sidra mogu skladištiti u maksimalnoj dužini te na gradilištu rezati na potrebnu mjeru,
- Nižu cijenu transporta, zahvaljujući manjoj težini u odnosu na konkurenciju,
- Lakšu upotrebu na visinama i teško pristupačnim mjestima.

Najveća ušteda se odnosi na nosivost sidara, te ukupnu cijenu sistema. Naime, zahvaljujući većoj nosivosti sa manjim promjerom sidara u odnosu na konkurenciju, postiže se ogromna razlika u potrošnji injektirane cementne ili epoksi mase, težini sidara, te korištenju lakših visinskih bušilica.



Sidra od visokovrijednog rebrastog čelika / High resistance steel bars



Upotreba visokovrijednih čeličnih šipki sa kontinuiranim navojem nudi specifična rješenja za građevinski sektor u geotehničkom području, a osobito:

klinove za stijene, sidrenje, konstrukcijska pojačanja u skladu s normom EN 14490.



Prednosti su mnoge, a posebno:

- Jednostavna ugradnja u teškim uvjetima rada,
- Svestranost: kontinuirani navoj omogućuje prilagodbu duljine sidara prema potrebama gradilišta,
- Optimalno prijanjanje sidara na cementni mort / smole koji se koriste za sidrenje.

Primenjuje se čelik:

500/550 N/mm²; 670/800 N/mm² i 900/1100 N/mm²

Presjeci (mm) : ø20, ø25, ø28, ø32, ø40, ø50, ø63,5

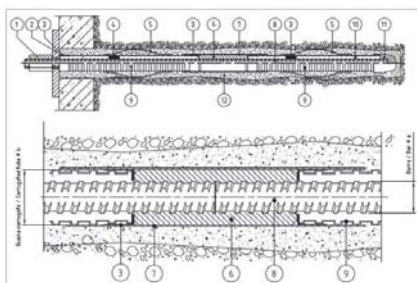
Toplo valjana sidra od visokovrijednog rebrastog čelika sa dvostrukom zaštitom od korozije i kontinuiranim navojem – preinjektirana PRE-INJECTED CONTINUOUS THREADED HOT ROLLED BARS



Pasivna sidra CTB (Sidra sa kontinuiranim navojem) su sidra sa dvostrukom zaštitom od korozije.

Cijeli proces proizvodnje, koji se odvija u našem proizvodnom pogonu, sastoji se od:

- Sidra sa kontinuiranim navojem,
- HDPE valovitog omotača odgovarajućeg promjera i rebara kako bi se omogućio optimalni prijenos vlačnih sila na injektirani mort, a zatim na tlo,
- Prethodnog ubrizgavanja cementnog morta u praznine između šipke i HDPE plašta.



1. Šesterokutna matica
2. Pločica
3. Tampon zaštite navoja
4. Unutarnji graničnik
5. Vanjski graničnik
6. Spojnica
7. Termička zaštita
8. Sidro sa kontinuiranim navojem
9. HDPE cijev
10. Injekcijska masa- tvornički prefabricirana
11. Termo navlaka
12. Injekcijska smjesa

Štapna sidra RA / SN-anchors

Štapna SN sidra koriste se u cijelom svijetu u građevinarstvu i rudarstvu. Najraširenije je sidro od rebraste armature sa metričkim navojem na jednoj strani promjera Ø25, Ø32 i Ø40. Za ugradnju i injektiranje mogu se koristiti cementni mortovi i smole.

Za primjene koje zahtijevaju vertikalno umetanje sidara, poželjno je korištenje smola koje pružaju trenutno skrivanje (npr. tunelogradnja).



Cijevi za mikropilote

Ltm S.r.l. je tvrtka koja djeluje na području proizvodnje i izrade cijevi za

mikropilote od 1982. godine. Glavni cilj Ltm-a je pružanje visokokvalitetnih gotovih proizvoda, stalno poboljšavajući izrade kako bi klijentima ponudili vrhunski proizvod. Kako bi se udovoljilo traženoj standardnoj kvaliteti, Ltm je prva tvrtka u svom sektoru koja je 1998. godine dobila certifikat ISO 9002. U mogućnosti smo Vam ponuditi šavne i bešavne cijevi a sve u skladu sa zahtjevima Europske norme u klasama čelika Fe 360 i Fe 510.



Gabioni – gabionski sistemi

Gabionske žičane kutije raznih dimenzija od dvostruko uvijene mreže heksagonalnog otvora 8x10 cm u skladu s EN 10223-3, tkana sa žičanim pletivom koji odgovara EN 10223-3 za mehanička svojstva i UNI-EN 10218 za toleranciju promjera, a imaju čvrstoću loma između 350 i 500 N/mm² i minimalno istezanje od 10%. Promjer žičanog pletiva 2,7-3,0 mm u skladu s EN 10244, pocinčanje klasa "A" s količinom ne manjom od 255 g/m² ili legurom Zn 95% Al 5%.

Čavlani gabioni služe za dodatno fiksiranje gabionskih sistema na podlogu te samim time postizanje statičkog rješenja.

Zeleni gabioni služe za prirodno ozelenjavanje kosina izvedenih gabionskim sistemima. Gabionske kutije imaju džep punjen humusom kojeg se ozelenjava travom ili ukrasnim biljem.



Drenažni sustavi - GABBIODREN®

GABBIODREN® sustav omogućuje drenažu - odvodnju vode u tlu pomoću montažnih ploča, visokih hidrauličko-mehaničkih performansi. Drenažni sistem se sastoji od vanjskog okvira koji ima oblik gabionskih koševa presvučenih geotekstilom te punjen kockama od stiropora.

GABBIODREN® sustav se koristi u mnogim situacijama i jeftina je alternativa zamjene tradicionalnog sistema drenaže.

Barijere za zaštitu od odrona - IncofilTech®

BARIJERE – predstavljaju pasivni sustav zaštite od odrona. Koriste se u slučajevima kada se očekuju odroni nestabilnih blokova stijenske mase. Barijere su definirane energetske razredom, visinom i elongacijom. Apsorbiraju određenu energiju udara stijenskog bloka. Energija udara definirana je brzinom pada bloka i njegovom masom. Barijere se dimenzioniraju kinematičkim simulacijama i proračunima prema putanjama potencijalno nestabilnih blokova stijenske mase.

Deformabilne ograde za zaštitu od odrona kamenja su konstrukcije proizvedene u okviru sustava kvalitete UNI-EN-ISO9001:2000 energetske klase 100 do 5000 KJ. Njihovu nominalnu graničnu vrijednost i izvanredan kapacitet apsorpiranja energije, testirali su međunarodni instituti na poligonu za ispitivanje slobodnim padom te sukladno rezultatima izdali certifikate i Europska tehnička dopuštenja.



GEO-MATERIAL

Milutina Barača 19
HR, 51000 Rijeka
Tel: +385 51 688 270
Fax: +385 99 3176 558
info@geo-material.com
www.geo-material.com



“MI GRADIMO NEMOGUĆE”

Kompanija **Eskavatori-MK DOOEL** osnovana je 2007. godine kao samostalna firma u Makedoniji, pod pokroviteljstvom kompanije Eskavatori iz Uroševca.

U početku, bavili smo se samo radovima na gradskim ulicama i bulevarima. Za prethodnih 10 godina, zadržali smo imidž visoko pouzdane kompanije, ali je broj zaposlenih, obim projekata i izvedenih radova, kao i broj stalnih poslovnih partnera znatno narastao. U preduzeću Eskavatori-MK trenutno radi 31 stalno zaposleni radnik (od čega 15 visokoobrazovanih) i preko 30 stalnih spoljnih saradnika, koji od samog osnivanja firme sa nama saraduju na vrhunskom nivou, učestvujući u svim našim projektima.

Tim potvrđenih profesionalaca na polju građevinarstva, sa bogatim znanjem i iskustvom, za kratko vreme je stekao značajne reference na poslovima izgradnje, rehabilitacije i rekonstrukcije gradskih ulica, bulevara i puteva u Makedoniji. Eskavatori-MK je u ovom trenutku kadrovski i tehnološki sposoban da prihvati poslove velike kompleksnosti na poljima izgradnje saobraćajne infrastrukture, čime je obezbeđen stabilan



Kružni tok Železara

rast poslovanja u budućnosti. Naš moto je „**Mi gradimo nemoguće**“. Ovaj moto nas obavezuje na odgovornost, profesionalnost i ekspeditivnost radova.

Kao moderna i razvijena građevinska kompanija, Eskavatori-MK svoje kapacitete raspoređuje na različitim lokacijama prema principima organizacionih zahteva i efikasnosti i u skladu sa potrebama razvijanja poslovanja. Kompanija poseduje plac površine 7000 m², u lokalitetu Stopanski Dvor, Opština Đorče Petrov, u neposrednoj blizini trase **Koridora 8 (A2)** (severna obilaznica oko Skoplja), koja je još u fazi razvoja. U sklopu proizvodnih pogona građevinske kompanije

U 2016. godini **Eskavatori-MK DOOEL** je ostvario prihod od blizu 7.5 miliona EUR i nalazi se među uspešnijim kompanijama u Makedoniji prema ostvarenoj dobiti za tu godinu.

Eskavatori-MK, u završnoj fazi izgradnje je i sopstvena asfaltna baza koja će ispunjavati potrebe našeg građevinskog angažmana i našim klijentima pružati dodatnu uslugu. Naša asfaltna baza nalazi se na lokalitetu Tri Češmi, kod grada Štipa, u neposrednoj blizini autoputa u izgradnji Miladinovci - Štip (A4) i Ekspresnog puta u izgradnji Štip - Kočani (A3). Na ovoj lokaciji nalaziće se i radionica, upravna zgrada i magacinski prostor. Glavna kancelarija kompanije se nalazi u Skoplju, odakle se vodi posao i gde je locirano centralno računovodstvo i administracija. Zbog širenja obima poslovanja i sve većeg angažovanja izvan neposrednog okruženja, kompanija iz logističkih i organizacionih razloga otvara i svoje predstavništvo u Štipu.

Iza nas je preko 500.000 m² kompletno izvedenih rekonstrukcija i rehabilitacija puteva, 10 godina iskustva i kvaliteta izvedenih radova, za čije izvođenje posedujemo potrebne sertifikate i licence kao garanciju za poštovanje svih standarda. Iznad svega, garancija našeg kvaliteta su stalni poslovni partneri, među



Montaža asfaltna baze kod Štipa

Neki od važnijih objekata na kojima je Eskavatori-MK izvodio radove u poslednje vreme i na nekima od njih još radi, su:

- Rehabilitacija i rekonstrukcija državnog puta R1104 i R2133, deonica 1 od sela Lipkovo do sela Aračinovo, ukupne dužine od 14.51 km,
- Rehabilitacija i rekonstrukcija državnog puta R2133, deonica 3 od sela Lipkovo do sela Orizari, ukupne dužine od 5.00 km,
- Sanacija deformacija državnog puta A1, deonica Veles - Gradsko, ukupne dužine od oko 1.00 km,
- Rehabilitacija i rekonstrukcija državnog puta R2233, deonica Brvenica - Čegrane, ukupne dužine od 16.70 km,
- Rehabilitacija i rekonstrukcija državnog puta R2343, deo-

- nica Delčevo - Golak, ukupne dužine od 10.50 km,
- Rehabilitacija i rekonstrukcija državnog puta R1202, deonica Boškov Most - Debar, ukupne dužine od 9.20 km,
- Izgradnja državnog puta R1106, deonica Blizansko - Kaulugjerec, ukupne dužine od 14.50 km,
- Rehabilitacija saobraćajnih traka državnog puta A1, deonica Veles (Stipska ključka) - Gradsko i deonica Gradsko - Veles (Stipska ključka), ukupne dužine od 52.00 km,
- Brojne ulice, bulevari i kružni tokovi u gradu Skoplje,
- Rekonstrukcija brojnih ulica u gradu Štipu,
- Rekonstrukcija ulica u gradu Probištipu,
- Teniska igrališta u Velesu, Sveti Nikole i Vinici,
- I još mnogo drugih ulica, bulevara i lokalnih puteva.

kojima su: JPDP Republike Makedonije, Ministarstvo transporta Republike Makedonije, Ministarstvo omladine i sporta, Opština Štip, Opština Probištip, Opština Karpoš, Opština Saraj, Bauer BG, Kole Trans, Fabrika Karpoš, Ilinden - Struga, itd. Pored velikih kuća sa kojima saraduje, Eskavatori-MK je izvršio veliki broj radova za privatne investitore, manje kompanije i društvene institucije, kao što su škole, supermarketi, industrijski objekti i lokalna naselja, na celoj teritoriji Makedonije.

Za 10 godina, prošli smo sve faze ovog posla, počevši od manjih ulica i bulevara, preko poslova na javnim objektima državnih institucija, pa sve do faze sopstvenog investiranja, kakva je gradnja sopstvene asfaltne baze, procenjene vrednosti investicije od 2.5 miliona eura.



Državni put Brvenica - Čegrane



Rehabilitacija mosta na reci Vardar



Kružni tok Sveti Petar i Pavle



Kružni tok Sveti Petar i Pavle



Sanacija puta A1, deonica Veles - Gradsko



Bulevar Teodosij Gologanov



Put Blizansko - Klaufjerec

ESKAVATORI-MK DOEL

Ul. Devol, br. 34-b
1000 Skoplje, R. Makedonija
Tel: +389 30 9 3385
Fax: +389 30 9 3386
eskavatorimk2@gmail.com

POLA VEKA PORODIČNOG BIZNISA



Preduzeće **Šiloprom** bavi se transportom, izvođenjem radova u građevinarstvu i niskogradnji, proizvodnjom i transportom betona, separacijom šljunka i peska, drobljenjem kamena i uslugama građevinske operative.

Zajedničkim snagama, **Radivoje Stevanović "Šilo"** i njegova supruga Zorica postavili su sigurne temelje za posao koji se i posle 50 godina nalazi u porodičnom vlasnistvu. Danas su za uspeh i organizaciju posla odgovorni njihovi sinovi, Goran i Srđan, koji uveliko rade na pripremanju svojih naslednika za preuzimanje posla.

Autoprevoznačka radnja za prevoz i utovar robe osnovana je davne 1965. godine, a 26 godina kasnije preduzeće je dobilo sada već, na jugoistoku Srbije, prepoznatljiv naziv **Šiloprom**.

Nakon 1991. godine preduzeće kreće naglo da se širi. Zbog povećanja obima po-

sla, Šiloprom nabavlja novu i savremenu mehanizaciju i upošljava veći broj radnika.

Neprekidno ulaganje u održavanje, osavremenjivanje postojeće i nabavku nove mehanizacije većih kapaciteta i mogućnosti, rezultiralo je da preduzeće danas raspolaže bogatim voznim parkom koga čine:

- 10 kamiona kiperera kapaciteta 18 m³,
- 5 kamiona kiperera šlepera kapaciteta 24 m³,
- 10 automiksera za prevoz betona kapaciteta 6 m³ i 10 m³,
- 2 pumpe za beton,
- 2 autocisterne za vodu,
- 5 putničkih vozila.

Preduzeće, od građevinske opreme i mehanizacije, trenutno raspolaže sa:

- 1 fabrikom betona kapaciteta 80 m³/h,
- separacijom šljunka,
- 8 bagera,
- 4 utovarivača,
- 3 grejdera,
- 3 vibraciona valjka,
- drobilicom HARTL PC 1060 I – kapaciteta drobljenja do 200 t/h.

U okviru voznog i mašinskog parka, od poznatih svetskih brendova, najviše su zastupljeni: MAN, Caterpillar, Mercedes Benz, Liebherr...

Pored izgradnje objekata u Nišu i okolini, Šiloprom učestvuje, kao podizvođač, **na izgradnji koridora 10**, jednog od najvažnijih panevropskih saobraćajnih koridora koji prolazi kroz Srbiju.

U okviru realizacije različitih građevinskih radova i objekata, preduzeće radi kao podizvođač za:

- AKTOR Serbia
- Terna S.A. Serbia
- Integral Inženjering a.d.
- Azvi S.A
- Trace Group Hold
- Rubau.

Na izgradnji koridora 10 preduzeće je angažovano u izvođenju radova na:

- Projektu Istok E-80 - LOT 2, LOT 4 i obilaznica oko Dimitrograda
- Projektu Jug E-75 – LOT 1, LOT 2 i LOT 3.



Separacija šljunka

Poslovne prostorije, hala za održavanje vozila i mašina, radionica i fabrika betona se nalaze u okolini Niša, u selu Belotinac, a separacija šljunka kod naplatne rampe Doljevac.

Proizvodni program:

- separacija šljunka; iskopom materijala iz rečnog korita dobijaju se sledeće grupe:

- frakcija 1 (pesak): 0-4 mm
- frakcija 2: 4-8 mm
- frakcija 3: 8-16 mm
- frakcija 4: 16-32 mm
- frakcija 5 (iberlauf): prečnika preko 32 mm.

- stacionarna fabrika betona, kapaciteta 80 m³/h, za proizvodnju betona:

- MB15
- MB20
- MB25
- MB30
- MB35
- MB40
- MB45

- Rotaciona mobilna drobilica Hartl PC 1060 I

- drobljenje svih vrsta kamena prečnika preko 50 mm
- proizvodnja tucanika 0-63, 0-32.5 mm.

Za vreme svog postojanja Šiloprom je saradivao sa mnogim privatnim, državnim i društvenim preduzećima na izgradnji brojnih saobraćajnica, autoputeva i stambeno-poslovnih objekata.

Reference:

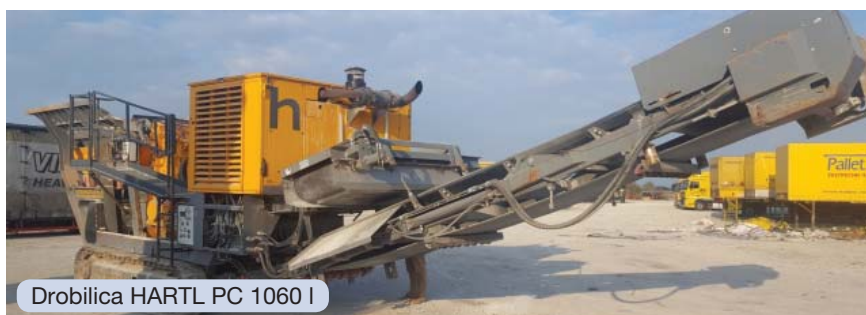
- Trace Group Hold
- Ogranak Azvi S.A.
- Ogranak Aktor Srbija
- Ogranak Terna S.A. Srbija
- Integral Inženjering a.d.
- Deneza M inženjering
- Trace PZP Vranje
- Trace PZP Niš
- Preduzeće za puteve Niš
- Vagres ing. d.o.o.
- Bau sistem d.o.o.
- Stabilprojekt d.o.o.
- Direkcija za izgradnju SO Doljevac
- Direkcija za izgradnju SO Lebane
- Direkcija za izgradnju SO Bojnik



Bager CAT 330B LN



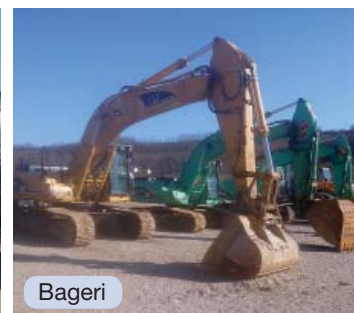
Betonska baza i kiperi



Droblilica HARTL PC 1060 I



Automikseri za prevoz betona



Bageri



Radionica

Šiloprom d.o.o.

Belotinac bb
18411 Belotinac
Tel/Fax: 018/818 415
siloprom@sezampro.rs
www.siloprom.com

Konkurentnost na tržištu ŠILOPROM ostvaruje poštovanjem rokova, kvalitetom, savremenom opremom, kao i dobrom organizacijom radova.



BUILT ON TRUST



Remex D00

Auto Put 22, 11070 Zemun
Tel: +381 11 314 9021
Fax: +381 11 201 9815
info@remex.rs
www.remex.rs

Ovlašćeni zastupnik:



REAMEX - mehanizacija i

filtracijski sistemi visokog kvaliteta

REMEX d.o.o. na tržištu je prisutan već 26 godina i izvorno posluje na teritoriji Republike Bosne i Hercegovine. Visokoprofesionalnim pristupom, pouzdanošću servisne podrške, kao i kompetencijom svih zaposlenih, porastao je i naš ugled u BiH, pa sa ponosom možemo reći da se nalazimo u samom vrhu liste snabdevača, kako velikih rudarskih sistema, tako i značajnih kompanija iz sveta građevinske industrije koje se na ovom prostoru bave niskogradnjom i visokogradnjom.

Zbog sve veće potrebe da odgovorimo zahtevima tržišta i van Bosne i Hercegovine, odlučili smo da deo naših poslovnih aktivnosti proširimo i na teritoriju Republike Srbije. Remex d.o.o. sa sedištem u Beogradu, osnovan je 2015. godine.

Naš mobilni, veoma iskusan i dobro obučeni tim od 6 servisera i 3 servisna vozila na raspolaganju je 24 sata, sedam dana u nedelji i može da ispuni očekivanja najzahtevnijih korisnika.

POVERITE NAM VAŠU FLOTU – MI IMAMO REŠENJE!

Na prirodne zahteve kupaca kojima su potrebna rešenja:

- koja su uvek korak ispred očekivanog,
 - pouzdanog i konstantnog kvaliteta proizvoda,
 - brzog i preciznog roka isporuke i
 - kontinuiteta u količinama kojima snabdeva,
- svetski poznat proizvođač motornih grupa **CUMMINS Inc** pronašao je rešenje i nazvao ga - **FLEETGUARD**.

Sa blizu 8.500 artikala u proizvodnom programu, **FLEETGUARD** nudi rešenja Vaših potreba za filterima i rashlad-

nim tečnostima koji se koriste u sistemima u teškim uslovima eksploatacije.

Filtracijski sistemi goriva - NanoNet™ tehnologija

- 3x bolje uklanjanje čestica u poređenju sa konkurentskim proizvodima,
- do 2x produžen servisni interval u odnosu na konkurentske proizvode,
- bolja zaštita elemenata (pumpe, injektor...), produžen vek trajanja = smanjeni troškovi održavanja.

Filtracijski sistemi ulja u motoru - Venturi™ tehnologija

- Patentirana VENTURI dizna omogućava protok ulja sa maksimalnim kapacitetom i minimalnim otporom,
- Stacked-disc media uklanja i zadržava sve kontaminacije u vidu nečistoća koje mogu uzrokovati oštećenja.

Filtracijski sistemi usisa vazduha - Direct Flow™ tehnologija

- Jedinstveni usisni sistemi vazduha sa integrisanim branama za odvajanje nečistoća i senzorom za praćenje zaprljanosti obezbeđuju dodatnu sigurnost i lagodnost tokom eksploatacije,
- Modularno kućište specijalno dizajni-

rano da omogući jednostavnu instalaciju i održavanje na velikom broju različitih mašina.

Hidraulični sistemi

- Inženjerskim poduhvatima i preciznim proračunima došlo se do idealne formule za proizvodnju medija koji se ugrađuju u filtere,

- Koristeći FLEETGUARD filtere namenjene za hidraulične sisteme dobijate rešenje sa visokim učinkom efikasnosti uklanjanja nečistoća uz zanemarjive gubitke pritiska.

FLEETGUARD rashladne tečnosti

Široka lepeza rashladnih tečnosti na bazi:

- Ethylene Glycol
- Propylene Glycol
- Fleetcool™ OAT (Organic Acid Technology).

Omogućava Vam korišćenje tokom 4000-6000 radnih sati (250.000 - 500.000 pređenih kilometara).

Korišćenjem **FLEETGUARD rashladnih tečnosti** omogućavate:

- Maksimalnu zaštitu od korozije,
- Maksimalnu zaštitu od pojave kavitacije,
- Maksimalnu zaštitu i produžen vek trajanja metalnih, aluminijumskih, gumenih delova u rashladnom sistemu,
- Apsolutno i neškodljivo mešanje sa drugim rashladnim tečnostima i
- Smanjene troškove održavanja usled produženog veka trajanja.

CUMMINS

CUMMINS je stekao višedecenijsko iskustvo u inženjeringu i proizvodnji motora za industrijske namene, što je rezultiralo izuzetnim poznavanjem i shvatanjem potreba koje se javljaju tokom eksploatacije.

CUMMINS je jedina kompanija koja u svom sklopu raspolaže kapacitetima za projektovanje, dizajniranje, izradu motora i ujedno filtracijskih sistema kao i medijuma za filtracijske sisteme.

Remex d.o.o.

Autoput 22, 11080 Beograd,
Republika Srbija
Tel: +381 11 3149 021
Fax: +381 11 2019 815
info@remex.rs
www.remex.rs

1.2 MILIONA METARA



DELTA BLOC®
SAFETY BARRIERS

betonskih zaštitnih ograda svake godine



DELTA BLOC International GmbH nalazi se među vodećim svetskim istraživačima sistema za bezbednost saobraćaja, zaštitnih ograda kao i ograda za zaštitu od buke. Više od 35 patenata i zaštićenih inovatorskih pronalazaka na osnovu više od 192 testiranja sudara kod renomiranih instituta za sprovođenje testova, uticali su da DELTABLOC® zaštitni sistemi za zadržavanje vozila postanu međunarodno priznati i poznati u celom svetu.

Izbor odgovarajućih zaštitnih ograda na saobraćajnicama, merodavan je za bezbednost svih učesnika u saobraćaju, kao i osoblja na gradilištima puteva i stanovnika u neposrednoj okolini. Kroz

prizmu zaštitnih ograda, bezbednost saobraćaja je definisana kroz evropsku normu EN 1317, koja je preuzeta i u Srbiji kao SRPS EN 1317 i zahteva da su sve ograde koje se postavljaju na putevima sertifikovane na osnovu "crash" testa.

Široki asortiman koji sadrži više od 50 različitih sistema koji se primenjuju na trasi autoputeva, na mostovima i vijaduktima, bilo da su u pitanju stalne ili privremene barijere ili se radi o integrisanim barijerama, ukazuje da je DELTA BLOC International GmbH svakako među vodećim svetskim kompanijama iz oblasti pružanja bezbednosti saobraćaja betonskim zaštitnim ogradama.

DELTABLOC® sistem je fleksibilan bezbednosni sistem na putevima koji se sastoji od lanca prefabrikovanih betonskih elemenata postavljenih direktno na saobraćajnicu, međusobno povezanih spojnica. Elementi se postavljaju direktno na podlogu bez pričvršćiva-

1.2 miliona metara DELTABLOC® betonskih zaštitnih ograda godišnje je prosečna dužina kojom kompanija DELTA BLOC International GmbH obezbeđuje saobraćaj širom Evrope i sveta.

nja, a međusobno su spojeni spojnica koje omogućavaju ograničeno bočno pomeranje sistema elemenata. U slučaju udara vozila, sistem apsorbuje energiju udara zahvaljujući ograničenom pomeranju elemenata sistema što za putnike u vozilu

znači veću sigurnost i manju opasnost od povreda.

Na osnovu Tehničkog uputstva BS-04 sa obaveznom primenom – Beograd, JP "Putevi Srbije", 2010, zahteva se, da se na svim putevima u Srbiji, koji su pod okriljem JP "Putevi Srbije" primenjuju zaštitne ograde sertifikovane na osnovu "crash" testa bez obzira da li se radi o metalnim ili betonskim ogradama.



DELTABLOC® sistemi za trase autoputeva, puteva...

Proizvodni program obuhvata privremene ograde i stalne ograde. Sa svojim licencnim partnerima, DELTA BLOC International GmbH raspolaže sa oko 300.000 metara privremenih zaštitnih ograda, koje su namenjene za obezbeđivanje zaštite na gradilištima.

Asortiman stalnih ograda za trasu zavisi od zahteva nivoa zadržavanja i radne širine, pa postoje barijere različitih visina (80 cm, 100 cm, 120 cm), slobodno postavljene na podlogu, a po potrebi i ankerovane u podlogu.



Zrenjaninski put, Beograd, Sistem DELTABLOC® DB 80 H1/W4



DELTABLOC® privremena zaštitna ograda tip DB 50S T3/W5
Gradilište AC A1 Slovenija, Celje
(7.200 m iznajmljeno u periodu April-Oktobar 2015.)



Betonska montažna zaštitna ograda
nivo zaštite H4b
u srednjoj traci autoputa – jedan red

DELTABLOC® sistemi za mostove i vijadukte

Zaštitne ograde za mostove takođe se ubrajaju u trajne zaštitne ograde, ali zbog svojih posebnih karakteristika imaju sopstvenu kategoriju, jer je potrebno i obezbeđivanje proboja udara tegljača od 38 t sa brzinom 65 km/h i upadnim uglom 20°. Uobičajeni betonski New Jersey elementi su povezani sa nosećom konstrukcijom ili sa konstrukcijskom armaturom, tako da kod udara tegljača dođe do većih oštećenja noseće konstrukcije ili rubnog venca.



Slika ograde (levo) pre udara i slika (desno) posle udara tegljača od 38 tona

menti su povezani sa nosećom konstrukcijom ili sa konstrukcijskom armaturom, tako da kod udara tegljača dođe do većih oštećenja noseće konstrukcije ili rubnog venca.



Most Canet, Španija
Sistem za most DELTABLOC® DB 80AS-A H2/W1



Most Lohfelden, Nemačka
Sistem za most DELTABLOC® DB 80AS-R H2/W4

Zaštitne ograde sa integrisanom barijerom za zaštitu od buke

DELTABLOC® zaštitna ograda sa integrisanom barijerom za zaštitu od zvuka tip DELTABLOC® DB LSW-M Gradlište Ljubljana (444 m² barijere za zaštitu od zvuka, montirano 2016)



Sve više zemalja obraća pažnju i na okolinu kroz koju prolaze brzi putevi i autoputevi. Za zaštitu okoline od buke, rade se posebne studije uticaja od buke kao i rešenja za smanjenje "zagađivanja" okoline bukom. Najčešće rešenje predstavljaju

Zbog brze montaže i slobodno postavljenog sistema za zadržavanje i zaštitu od buke, sistem se pokazao kao najjeftinije rešenje kako za bezbednost saobraćaja na najvećem stepenu zadržavanja H4b tako i za zaštitu okoline od buke.

ograde za zaštitu od buke. Kako širine puteva i autoputeva nisu neograničene, dešava se da u slučaju udara vozila u čeličnu zaštitnu ogradu, dolazi do njenog pomeranja i do 1,7 m, odnosno do udara u ogradu za zaštitu od buke. Iz tog razloga, uočena je potreba razvijanja integrisanog sistema, tj. sistema koji istovremeno ima funkciju zadržavanja vozila i funkciju zaštite od buke.

Sistem u zavisnosti od izrade služi za obezbeđivanje srednje ili spoljne trake na autoputevima i istovremeno omogućuje visoku apsorpciju buke pomoću materijala za apsorpciju koji se nalazi na površini (drvo-cement apsorberi, Phonobloc® apsorberi...).

Pomoću savremene kombinacije ograde za zaštitu od buke i sistema za zadržavanje vozila, DELTA BLOC International GmbH je razvio kvalitetni proizvod koji maksimalno iskorišćava prednosti oba sistema. Rezultat je veoma efikasna zaštita od buke i pouzdana zaštita kao sistem za zadržavanje vozila tj. odbojne ograde.

PHONOBLOC® barijere za zaštitu od buke

PHONOBLOC® barijere za zaštitu od buke sistemi su, za koje je bitno, da se kao i ostale zaštitne ograde koje je razvio DELTA BLOC International GmbH, izrađuju lokalno, sa lokalnim proizvođačima i materijalima.

PHONOBLOC® barijere za zaštitu od buke izrađuju se iz betona od prirodnih lomljenih agregata kao i iz drvocementa, i odlikuje ih visoka moć apsorbovanja A3, A4 i A5 po klasifikaciji evropskih standarda.



DELTA BLOC International GmbH

Member of the Kirchdorfer Group

office@deltabloc.rs

www.deltabloc.com (stranica na srpskom jeziku)



Testirane sa
kreš testom po
EN 1317

CE sertifikat

Razvijamo sigurnost.



Privremene zaštitne ograde



Stalne zaštitne ograde



Zaštitne ograde za mostove



Prelazni sistemi



**Ograde za zaštitu od buke –
zvučne barijere**





ZAŠTITNE MERE PROTIV ŠTETNOG DEJSTVA SAOBRAĆAJNE BUKE

Uvod

Razvojem motornog saobraćaja napravljen je revolucionarni iskorak u transportu ljudi i roba. U savremenom svetu je potreba za brzim i efikasnim saobraćajem nužno izrodila veliki broj transportnih sredstava koja danas veoma uspešno obavljaju svoje privredne i druge zadatke. Narastajući stepen motorizacije praćen je izgradnjom brojnih savremenih i kvalitetnih saobraćajnica, sposobnih da prihvate sve veća saobraćajna opterećenja. Tako se danas uspostavio režim brzog, dobro organizovanog motornog saobraćaja koji u potpunosti odgovara zahtevima stanovništva i privrede. Ali, sa druge strane, pozitivni efekti ovako uspostavljenog saobraćaja su umanjeni određenim negativnim efektima koje taj isti saobraćaj proizvodi po čovekovu okolinu i čoveka samog.

Osnovni nedostaci motornog saobraćaja su:

- sve veći broj saobraćajnih udesa sa svim štetnim posledicama po čoveka i okolinu,
- oslobađanje velike količine štetnih gasova i produkata sagorevajućeg goriva u atmosferu i na kolovoznu površinu,
- problem saobraćajne buke.

Problem nastajuće buke bivao je sve izraženiji na opterećenijim saobraćajnicama (autoputevi i magistralni putevi) kao i na saobraćajnicama koje prolaze kroz gradsko tkivo i druga urbana područja. Tako se opravdano nametnuo problem zaštite od buke na pojedinim delovima saobraćajnica, pa danas takva zaštita predstavlja neizostavni deo u projektovanju i eksploataciji saobraćajnica.

Za razliku od industrijske buke, saobraćajna buka se prostire na skoro svakom mestu gde ljudi žive. Njeno prisustvo oko nas je toliko uobičajeno, da je ni ne primećujemo svesno. Ali, primetili ili ne, buka je tu i predstavlja ozbiljnu pretnju za naše zdravlje. Drumski, železnički i avio saobraćaj su glavni izvori saobraćajne buke. Buka od aviona i vozova, kao i kod industrijske buke, postoji samo u ograničenim oblastima. Međutim, buka od drumskih vozila može se pojaviti u skoro svakom stambenom objektu i njegovom okruženju. Iz tih razloga, ovaj članak pod terminom saobraćajne buke prevashodno tretira buku nastalu od drumskog saobraćaja.

Saobraćajna buka se naročito teško prihvata od ljudi psihološki, jer nailazi neredovno i pruža se preko celog čujnog frekventnog opsega. Vremenom, buka prouzrokuje opšte uznemirenje do granica opšteg zdravstvenog ugrožavanja. Buka

izaziva nelagodnost, ljutnju, razdražljivost, osetljivost, ometa komunikaciju i akustičku orijentaciju u prostoru što za posledicu ima umanjene radne sposobnosti (koncentracije i pamćenja). Usled permanentnog izlaganja buci, kod čoveka se javljaju i neuropsihološke reakcije koje izazivaju smanjenje kvaliteta sna i ukupnog vremena odmora. Kao posledica se javlja i ometanje ciklusa naprezanja i opuštanja što za posledicu ima povećanu podložnost organizma različitim bolestima.

Potreba za kontrolom nivoa buke i planiranje mera za zaštitu od njenog štetnog dejstva odavno se nametnula kao jedan od prioriteta moderne civilizacije. Fenomenom saobraćajne buke su počeli da se bave čitavi timovi stručnjaka u razvijenim zemljama i do danas su postignuti dobri rezultati vezani za proučavanje prirode buke i adekvatnih načina zaštite. Ovaj članak ima za cilj da prezentuje neke od najčešće primenjenih mera kojima se buka od saobraćaja može svesti u prihvatljive granice. Koliko je ovaj problem ozbiljan možda najbolje govori činjenica da apsolutno efikasna sredstva za zaštitu od buke ne postoje. Porazavajuća je činjenica da prirodni odbrambeni mehanizam kod ljudske populacije podrazumeva postepen gubitak sluha kao meru koju naš organizam preduzima u cilju sprečavanja daljih težih oštećenja i oboljenja. Međutim, postoji čitav niz drugih mera koje se mogu preduzeti u cilju redukcije buke i dovođenja imisije buke u prihvatljive granice. Ovaj članak detaljnije pojašnjava svaku od tih mera i u tom smislu prvenstveno je namenjen kolegama koje se bave ili će se baviti rešavanjem problema saobraćajne buke i iznalaženjem adekvatnih rešenja za njeno umanjjenje.

Šta možemo konkretno učiniti da umanjimo buku od drumskog saobraćaja?

Da bi se uspešno izborili sa problemom saobraćajne buke, u razvijenom delu sveta uspostavljena je sledeća strategija iz četiri dela:

1. Pravne mere zaštite od buke,
2. Suzbijanje buke na njenom izvoru (motor vehicle control),
3. Kontrola namene površina (land use control) i
4. Planiranje i projektovanje saobraćajnica (highway planning and design).

1. Pravne mere zaštite od buke

Pravne mere su izuzetno efikasne jer odjednom štite veliki broj stanovnika bez ikakvih naknadnih troškova. Posledica su egzistencije jasne i stroge pravne regulative u oblasti zaštite od buke. Zaštita se postiže doslednom primenom propisa, standarda i pravilnika. U Republici Srbiji zaštita od buke definisana je zakonom. Bazirano na strogim zakonskim odredbama, usaglašenim sa Direktivama EU, Uredbom o indikatorima buke i graničnim vrednostima definisani su dopušteni nivoi buke za različite zone. U čisto stambenim područjima koje su najčešći pratioci puteva, maksimalni dozvoljeni nivoi buke su 55 dB(A) u dnevnim i 45 dB(A) u noćnim uslovima. Za zone uz autoputeve prag tolerancije je podignut za dodatnih 10 dB(A) u odnosu na ove vrednosti. S time u vezi, pre nego što se uopšte pristupi izgradnji novog puta, mora se modelovanjem istražiti da li će saobraćaj na novom putu uzrokovati prevelike nivoje buke u stambenim zonama ili ne. U obrnutom slučaju, analiza će potvrditi da nije preporučljivo razvijati nova naselja u zoni takve saobraćajnice.

2. Suzbijanje buke na njenom izvoru

Prvi korak u suzbijanju buke se može načiniti na samom izvoru, tj. već u fabričkim halama prilikom proizvodnje automobila. Konstrukcija manje bučnih motora kao i unapređenje materijala za proizvodnju pneumatika, koji u dodiru sa kolovoznom površinom prouzrokuju jedan deo buke, umnogome mogu da utiču na emitovani nivo buke. Sa druge strane je ustanovljeno da stepen proizvedene buke zavisi i od kvaliteta kolovozne površine te se pri projektovanju novih saobraćajnica i tome posvećuje odgovarajuća pažnja.

Interesantan je podatak da je novim zakonom u Republici Srbiji koji je stupio na snagu 1. jula 2012. godine, propisana obaveza etiketiranja pneumatika oznakom koja se odnosi na spoljnu buku pneumatika (zvuk pneumatika prilikom kotrljanja koji se čuje van automobila).

Pravilnim izborom materijala habajućeg sloja kolovozne konstrukcije može se takođe uticati na deo buke koji potiče iz kontakta pneumatik - kolovozna površina. Preporučljivo je sa aspekta umanjivanja buke, težiti upotrebi materijala koji obezbeđuju kolovoznu površinu manje hrapavosti.

Kontrola buke na njenom izvoru je jedan od najekonomičnijih načina da se suprotstavimo problemu saobraćajne buke jer su naknadne građevinske mere u cilju umanjivanja buke neuporedivo skuplje.



3. Kontrola namene površina

Ponekad, pritužbe u vezi sa bukom koja potiče od okolne saobraćajnice dolaze od strane stanovnika koji stanuju u novim stambenim objektima izgrađenim pored postojećeg autoputa. A ispostavlja se često da su mnogi od ovih puteva prvobitno trasirani i sagrađeni u neurbanizovanom području. I danas postoje velike nenaseljene površine uz autoputeve koje mogu biti urbanizovane i populizovane u skorijoj budućnosti. Zato je od izuzetnog značaja kontrola namene površina jer mudro prostorno planiranje može da pomogne i da spreči mnoge buduće probleme.

me sa saobraćajnom bukom u ovim oblastima. Ovakve mere ni u kom slučaju ne bi trebale da sprečavaju razvoj naselja ali svakako da mogu ukazati na potrebne razumne razdaljine stambenih objekata od saobraćajnica a mogu i usloviti položaj pojedinih prostorija unutar stambenog kompleksa kako bi se eliminisala buka u delovima zgrada namenjenim za odmor i rekreaciju.

Dobrim planiranjem izgradnje budućeg naseljenog područja mogu se unapred u značajnoj meri umanjiti štetni efekti od buke. Tu se može intervenirati već u organizaciji rasporeda zgrada u odnosu na izvor buke, u rasporedu prostorija u okviru zgrade (spavaće sobe treba predvideti sa suprotne strane zgrade u odnosu na izvor buke), primenom isturenih balkona i terasa u cilju prelamanja zvučnih talasa.

Još u fazi projektovanja objekta moguća je primena različitih arhitektonskih rešenja pomoću kojih se u značajnoj meri možemo suprotstaviti očekivanoj buci.

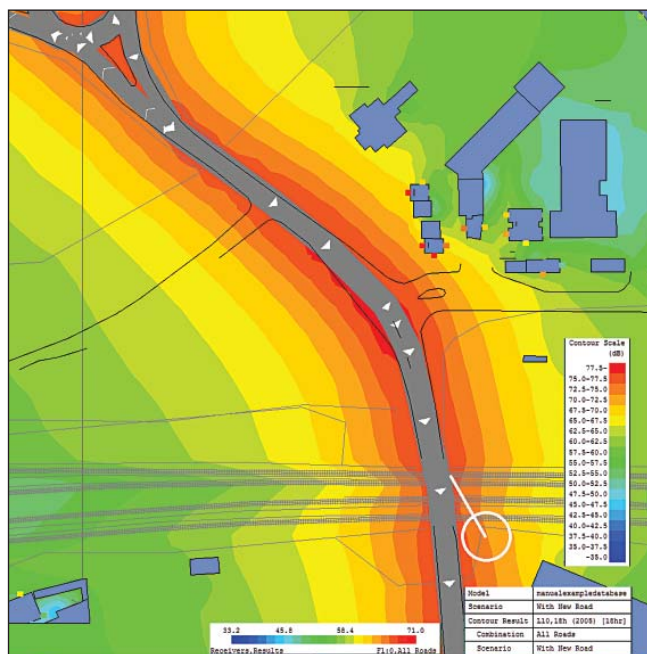
Arhitektonsko - građevinski projekti bi trebali da sadrže:

- proračun zvučne zaštite građevinske konstrukcije
- kategorizaciju prostorija u pogledu dozvoljenih nivoa buke
- povoljnu dispoziciju prostorija sa definisanjem pregrada (zidova i tavanica).

4. Mere zaštite od buke tokom planiranja i projektovanja autoputeva

U planskoj fazi projekta bilo kog novog autoputa ili kapacitetnije saobraćajnice obavezno se izrađuje Studija o proceni uticaja projekta na životnu sredinu i u okviru nje daje procena ugrožavanja okolnih sadržaja bukom od saobraćaja. Vršiti se modelovanje buke i izrađuju se karte buke koje treba da potvrde da li će se u zoni autoputa pojaviti povišeni nivoi buke u stambenim i drugim na buku osetljivim zonama. Postojeći nivo buke od autoputa se meri ili izračunava prema usvojenom modelu.

Zatim, projektantske kuće obavezno daju prognozu koliki će nivo buke biti ako se izgradi predmetni autoput. Ako su predviđeni nivoi buke iznad zakonom propisanih granica, studija o proceni uticaja mora sadržati predlog mera koje se mogu preduzeti u cilju smanjenja negativnih uticaja buke. Ova infor-



Karta buke

macija se obavezno predočava zainteresovanoj javnosti tokom javnih konsultacija koje su obavezni deo procedure procene uticaja projekta na životnu sredinu.

Dodatne, iskustvene smernice za projektovanje autoputeva kada je u pitanju zaštita od buke mogu se formulirati na sledeći način:

- Poželjno je novoprojektovani put projektovati na dovoljnoj udaljenosti od ugroženih naselja,
- Ukoliko je u fazi generalnog projekta prisutno nekoliko različitih tehničkih rešenja onda se prednost daje onom rešenju koje u funkcionalnom smislu u sebi već sadrži neki geometrijski oblik poprečnog preseka koji će umanjivati buku (bolje je trasu voditi usekom nego nasipom u cilju umanjivanja dejstva buke na konkretnoj deonici puta),
- Naknadna zaštita (zid ili nasip za zaštitu od buke) može mnogo više košta nego odabir nekog varijantnog rešenja,
- Treba izbegavati "čvorne tačke" - tj. raskrsnice u zonama koje su potencijalno osetljive na uticaje buke,
- Planerski je potrebno obezbediti kontinuitet saobraćajnih tokova duž trase (minimizirati kočenje, naglu promenu režima kretanja vozila) jer svaka promena režima saobraćaja uslovljava dodatnu emisiju buke.

a. Mere za smanjenje buke na postojećim putevima

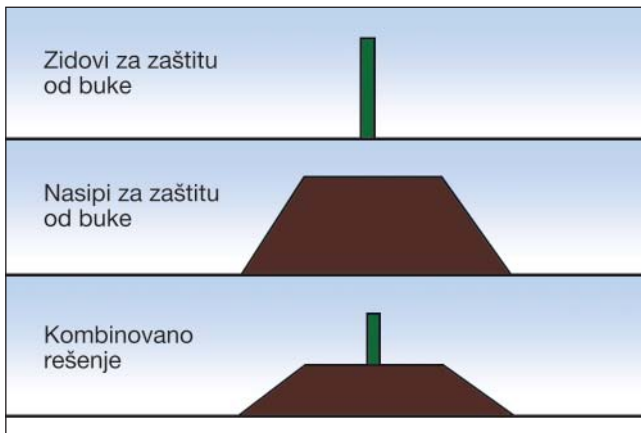
Mere za smanjenje buke na postojećim putevima uključuju: stvaranje tampon zone, izgradnju barijera za zaštitu od buke, sadnju vegetacije, instaliranje zvučne izolacije u zgradama, i upravljanje saobraćajem.

TAMPON ZONE su nerazvijeni otvoreni prostori koji se graniče sa autoputom. Tampon zone nastaju kada upravljač puta kupuje zemljište u putnom pojasu, tako da se budući stanovi ne mogu graditi u blizini autoputa. Ovo isključuje mogućnost izgradnje stanova u kojima bi inače bili registrovani nedozvoljeno visoki nivoi buke koja potiče od okolnog saobraćaja. Dodatna korist od tampon zona je da oni često podižu vizuelnu i estetsku vrednost same lokacije. Međutim, praksa je pokazala da zbog ogromne količine zemljišta koje mora da se kupi i mnogih slučajeva gde se stanovi već graniče sa postojećim putem, stvaranje tampon zone često nije moguće.

BARIJERE ZA ZAŠTITU OD BUKE su čvrste prepreke izgrađene između autoputa i stanova odnosno kuća duž autoputa. Efikasne barijere mogu da smanje nivo buke od 10 do 15 decibela. Prepreke mogu biti formirane od zemljanih nasipa duž autoputa ili su to najčešće visoki, vertikalni zidovi. Zemljani nasipi imaju prirodan izgled i obično su atraktivni. Međutim, treba imati u vidu da izgradnja visokih zemljanih nasipa uzrokuje veliko zauzeće okolnog zemljišta.

Građevinski objekti za zaštitu od buke, zbog svoje velike cene, trebali bi da budu poslednja mera kojom se teži umanjiti nivo buke. Nažalost, na već izgrađenim saobraćajnicama oni su često jedino moguće rešenje. Tako se od građevinskih konstrukcija najčešće primenjuju:

- nasipi za zaštitu od buke,
- zidovi za zaštitu od buke (reflektujući i apsorbujući),
- kombinovana rešenja (nasipi sa zidom, nasipi sa potpornim konstrukcijama, stepenasti montažni nasipi i dr.).



Mogući tipovi barijera za zaštitu od buke i zauzimanje površina

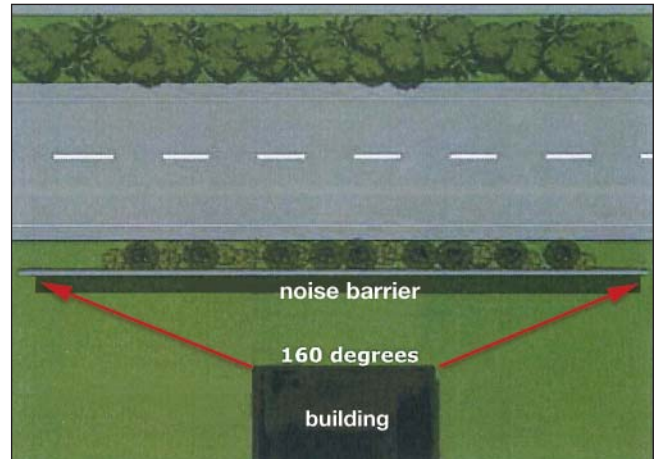
Zidovi za zaštitu od buke zauzimaju manje prostora. Oni su obično ograničeni na 7-8 m visine zbog konstruktivnih i estetskih razloga. Zidovi za zaštitu od buke se izrađuju od različitih materijala: drveta, betona, metala i drugih materijala. Barijere od pleksiglasa se koriste na mestima sa povišenom estetskom vrednošću i služe da otvore vizuru prema okolnom pejzažu. Uklapanje zidova za zaštitu od buke u okolni ambijent poseban je izazov za projektanta i praksa pokazuje da je od izuzetnog značaja da ovaj važan aspekt bude adekvatno rešen i definisan u fazi projektovanja.



Zid za zaštitu od buke

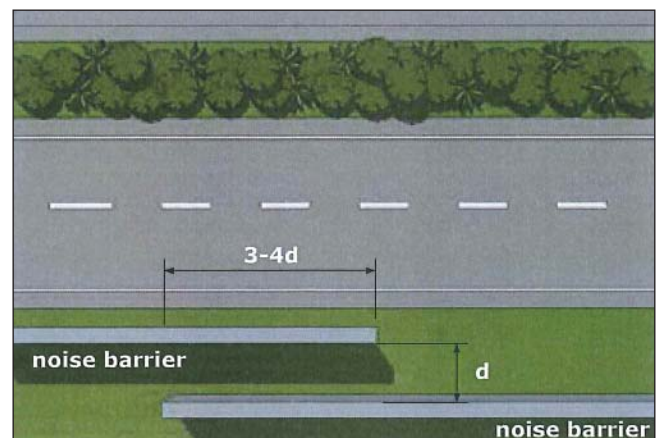
U praksi se veoma često sreće slučaj da pojedine putne deonice moraju da se grade na mestima gde postoje stambene zone koje će biti izložene toj saobraćajnoj buci, ili kuće moraju da se grade na mestima gde će nesumnjivo biti izložene buci od postojećih puteva. U ovim slučajevima, barijere za zaštitu od buke se projektuju i grade tako da obezbede umanjene buke prema dozvoljenim granicama. Barijere za zaštitu od buke postavljaju se što bliže izvoru, odnosno ivici autoputa. Danas se koriste različiti programi za optimizaciju ovih konstrukcija kako bi se definisale minimalne potrebne visine i dužine barijera. Ipak, nezavisno od procesa optimizacije, svaki iskusan projektant bi trebalo da zna da su barijere efikasne samo ako su dovoljno dugačke i dovoljno visoke, odnosno ako svojim gabaritom

ostvaruju makar minimalni efekat štita. Dakle, barijere imaju svoja ograničenja. One moraju biti izvedene u gabaritu da u potpunosti blokiraju pogled na saobraćajnicu iz pravca ugrožene zone.



Potrebna dužina barijera za zaštitu od buke

Takođe je važno napomenuti da su barijere akustički efikasne samo ako su izvedene u kontinuitetu, bez ikakvih prekida. U suprotnom značajno se umanjuje akustička efikasnost barijere zbog prolaska zvučnog talasa prema ugroženim zonama. Ipak, na mestima gde su diskontinuiteti barijere zahtevani iz drugih opravdanih razloga, barijere se izvode sa zonama preklapanja u potrebnoj dužini.



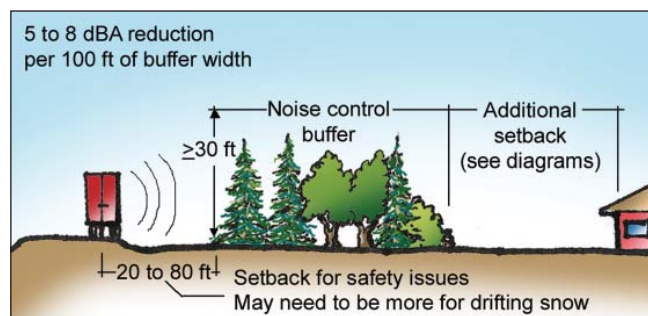
Potrebna dužina preklapanja na mestu otvora barijere

Barijere za zaštitu od buke nisu naročito efikasne ako se objekat koji se štiti nalazi na uzvišenju i ima otvoren pogled na saobraćajnicu.

I konačno, važno je napomenuti da je za zgrade koje se nalaze predaleko od autoputa efekat barijere toliko mali da se dovodi u pitanje da li barijera uopšte može da bude izvedena na način koji obezbeđuje zahtevano umanjene buke u tim objektima po razumnoj ceni.

VEGETACIJA, ako je dovoljno visoka, dovoljno široka, i dovoljno gusta da ne može kroz nju da se vidi ugroženi objekat, može obezbediti određeno umanjene buke. Pojas širine 70 m koji se sastoji od guste vegetacije može smanjiti buku do 10 decibela. Često je nepraktično da se zasadi tolika količina vegetacije duž puta da bi se postigla očekivana smanjenja buke. Međutim, ako gu-

sta vegetacija već postoji, ona može da umanja do određene granice buku od saobraćaja.



Vegetacija kao mera za ublažavanje buke od saobraćaja

ZVUČNA IZOLACIJA ZGRADA može znatno smanjiti buku koja potiče od saobraćaja, posebno kada su prozori zapecaćeni i svi drugi otvori popunjeni. Česta je praksa da se u novogradnji upotrebljavaju zvučno apsorbujući materijali u zidovima novih zgrada. Međutim, realno je očekivati da će se u delu godine kada su prozori otvoreni u ovim objektima, ipak javiti nedozvoljeni nivoi buke tako da ova mera nema širi značaj osim u slučajevima kad se prozori orijentisani ka autoputu trajno zatvore, što je najređi slučaj. Takođe treba reći da u Republici Srbiji još uvek nije uspostavljena ova praksa jer upravljač autoputa još uvek nema zakonska ovlašćenja da vrši izolaciju zgrada uz saobraćajnice kojima upravlja.

Arhitekta mogu da sugerišu upotrebu posebnih fasadnih maltera koji se nanose u debljem sloju i značajno apsorbuju buku, kao i primenu duplih stakala na prozorima koji takođe drastično obaraju nivo emisije buke.

UPRAVLJANJE SAOBRAĆAJEM ponekad može da smanji problem buke. Na primer, kamionima se može zabraniti kretanje pojedinim ulicama (dobar primer je autoput kroz Beograd i usmeravanje kamionskog transporta na Obilaznicu Beograda), ili im dozvoliti da koriste određene ulice i puteve samo u određenim delovima dana.

Saobraćajni inženjeri bi u ugroženim zonama trebali da projektu deonice sa tzv. "zelenim talasom" u svetlosnoj signalizaciji čime bi sprečili diskontinuitete u režimu saobraćaja duž te deonice.

Na pojedinim gradskim područjima je potrebno ograničiti brzinu ili u potpunosti zabraniti motorni saobraćaj (u toku određenih perioda ili u toku celog dana), uz obavezno razmatranje novonastale slike saobraćajnog opterećenja u tom području.



Ograničenje brzine u zoni stanovanja

b. Smanjenje buke na novoprojektovanim putevima

Sve napred opisane mere umanjavanja saobraćajne buke mogu da se koriste i na postojećim i novoprojektovanim putevima. Postoje, međutim, neke dodatne mere koje se obično mogu koristiti samo na novom putevima. Prvo, novi put može se projektovati na potrebnom udaljenju od zona osetljivih na buku, kao što su škole i bolnice. Nova saobraćajnica se može trasiirati u nenaseljenom području.

Drugo, novi put može se graditi ispod nivoa tla, dakle u useku. Veći deo emitovane saobraćajne buke se umanjuje putem defleksije na kruni useka. Kosine useka se u tom slučaju ponašaju kao nasipi za zaštitu od buke.

GRADEVINSKE MERE koje daju najbolje efekte su ujedno i najskuplje, a u njih spadaju:

- Izdizanje saobraćajnice mostovskom konstrukcijom iznad ugroženih područja,
- Spuštanje saobraćajnice u tunelsku konstrukciju na ugroženom području,
- Spuštanje saobraćajnice u koritast usek.

Zaključak

Problem saobraćajne buke jedan je od najvećih izazova moderne civilizacije. Uspešno se rešava administrativnim, organizacionim, prostorno planerskim i tehničkim merama zaštite. Kompleksnost ove problematike je takva da traži angažman inženjera još u najranijim projektnim fazama, kako bi se obezbedilo da se na kraju, kroz višestruke mehanizme optimizacije odaberu rešenja koja obezbeđuju zahtevanu zaštitu od saobraćajne buke u ugroženim zonama. ■



Tekst i foto:
Miloš Jarić



High Line

NOVA OAZA MENHETNA

Poslednjem segmentu napuštene železničke trase na stubovima, izgrađene 30-tih godina prošlog veka duž zapadne obale Menhetna, pretilo je rušenje. Umesto toga, zahvaljujući pritisku javnosti i promeni na čelu grada Njujorka, pretvorena je tokom prethodnih desetak godina u jedan od najinovativnijih i najatraktivnijih javnih prostora u Sjedinjenim Američkim Državama.

Početak priče o projektu High Line vodi nas u drugu polovinu XIX veka, u vreme kada su postojeće teretne železničke linije, koje su se kretale duž njujorških ulica i dovozile robu

u magacine i fabrike na zapadnoj obali Menhetna, postale suviše nepraktične i opasne za sve gušći saobraćaj i sve veći broj pešaka. Ovaj deo grada dobija u to vreme nezvanični naziv "Avenija smrti" zbog sve većeg broja saobraćajnih nesreća, pa je postalo očigledno da se mora rešiti problem ukrštanja železničkog i drumskog saobraćaja.



Grad je decenijama plaćao jahače da, krećući se ispred teretnih kompozicija, upozoravaju pešake na nailazak vozova, sve dok High Line nije izgrađen

Teretne kompozicije iznad gradskih ulica

Nakon decenija debata, rešenje je nađeno u velikom infrastrukturnom projektu kojim će, počev od 1929. godine, biti ukinuto 105 pružnih prelaza na nivou ulica, i kojim će značajan deo železničke pruge biti podignut na čelične stubove visine preko 9 metara. Time je omogućeno nesmetano odvijanje sa-



Teretni voz na High Line-u

obraćaja u svim poprečnim ulicama duž železničke trase, a isporuka robe pomoću vagona je postala brža i jednostavnija. U okviru ovog projekta, nazvanog "High Line", konstruisane su i mnogobrojne pristupne platforme putem kojih teretne kompozicije, krećući se po trasi na stubovima, mogu direktno da ulaze na spratove obližnjih magacina i fabrika bez prethodnog spuštanja do nivoa ulice.

Propadanje i početak rušenja

60-tih godina počinje masovno izmeštanje fabrika i lučkih postrojenja iz ovog dela Menhetna, kako bi se sve skuplje i traženije građevinsko zemljište oslobodilo za poslovne i stambene projekte. Takođe, razvoj kamionskog transporta je dodatno smanjio potrebu za dovozom robe putem železnice u grad,



Napuštena trasa koja čeka rušenje

pa se već u to vreme pristupa rušenju prvih segmenata High Line-a. Konačnim prestankom dolaska vozova, narednih godina ostatak trase zarasta u korov, a tokom 90-tih gradske vlasti ruše trasu na stubovima duž još 5 gradskih blokova.

Rađanje nove gradske oaze

1999. godine, nakon pritiska javnosti i osnivanja neprofitne organizacije "Friends of the High Line", koja je počela sa lobiranjem da se preostali deo železničke trase spasi od uništenja, kao i da se revitalizuje i pretvori u otvoreni javni prostor, grad odlučuje da privremeno obustavi dalje rušenje. Promenom uprave na čelu grada, ova inicijativa dobija podršku i od strane novog gradonačelnika, pa je već tokom naredne tri godine obezbeđen novac iz budžeta grada da se ostatak nekadašnje linije železnice na stubovima sačuva od daljeg propadanja.



High Line prolazi kroz velike otvore na nekoliko poslovnih zgrada koje su sagrađene iznad nekadašnje železničke trase



Postojeće železničke šine su sačuvane tokom rekonstrukcije, kako bi bile uklopljene u nove trotoare i zelenilo



Neke drvene ležaljke za odmor su opremljene točkovima, pomoću kojih se mogu odmicati jedne od drugih krećući se po železničkim šinama



Kroz stakla na najnižem nivou amfiteatara za odmor, vide se avenije koje prolaze ispod



Sa High Line-a se pruža lep pogled na reku Hadson i državu Nju Džersi na drugoj obali



Projekat revitalizacije je obuhvatio i gradnju brojnih stepenica i liftova, kojim je ostvarena veza sa svim poprečnim ulicama

Odlučeno je da se krene sa transformacijom ove konstrukcije u nesvakidašnji javni gradski park iznad gradskih avenija.

Prvi segment novog parka otvoren je za javnost juna 2009. godine, a tokom narednih godina sukcesivno su otvarani sledeći delovi. Pažljivim intervencijama na postojećoj čeličnoj strukturi napravljena je ravnoteža između potrebe da se obavi prilagođavanje novoj nameni, i da se sačuva uspomena na nekadašnju svrhu te trase. Železničke šine su vešto uklopljene u nove trotoare i raznovrsno zelenilo koje je zasađeno duž ovog parka (a o kome se i danas zvanično brine upravo ona organizacija "Friends of the High Line" koja je i zaslužna za sprečavanje rušenja). Konstruisana su raznovrsna mesta za odmor i opuštanje, terase

sa klupama, mali amfiteatri sa kojih se pruža pogled na avenije koje prolaze ispod, a brojni umetnici tu redovno izlažu svoja dela tokom cele godine.

High Line danas

Danas je High Line, kao park koji iznad gradskih ulica vijuga između poslovnih i stambenih zgrada u ukupnoj dužini od 2,3 km, jedno od najomiljenijih mesta za odmor Njujorčana, i zauzima poziciju blizu vrha liste njujorških turističkih atrakcija (kojima ovaj grad nipošto ne oskudeva). Ujedno je i odličan primer uspešne urbane revitalizacije, kojim je napuštenom i beskorisnom segmentu gradske infrastrukture udahnut novi, drugačiji i lepši život. ■



UNIPROMET

ZA BOLJI KVALITET ŽIVOTA

Uvek je zanimljivo čuti iskustva uspešnih privrednika, koji decenijama uspešno rade i u zemlji i na stranim tržištima, opstajući u uslovima nemilosrdne konkurencije i šireći se konstantno. Za ovo izdanje PUT plus-a, razgovarali smo sa gospođom Žaklinom Bojović, komercijalnom direktorkom poznate kompanije **Unipromet** iz Čačka, regionalnog lidera u proizvodnji čeličnih zaštitnih sistema za bezbednost saobraćaja.

UNIPROMET je domaća firma, čiji se proizvodi već dugi niz godina plasiraju, kako na našem, tako i na drugim tržištima širom regiona. Budući da su čelične zaštitne ograde Vaš proizvod broj 1, koji je u Srbiji odavno poznat, zanima nas kako i kada je sve počelo?

Naša porodična kompanija osnovana je 1989. godine, u okolnostima kada je domaća metalska industrija bila u krizi. Osnivač i vlasnik kompanije prepoznao je svoju šansu na tržištu u trenutku kada u Srbiji i okolnim zemljama nije bilo nijednog proizvođača čeličnih zaštitnih ograda za puteve. Kasnije je kompanija Unipromet dodatno ulagala u postojeće linije koje su se već koristile za druge

proizvode i nakon dve decenije razvoja uspeła da postane lider u proizvodnji ogradnih sistema i ostalih proizvoda metalske industrije u istočnoj Evropi.

Danas su kilometri najsavremenije čelične zaštitne ograde ugrađeni duž svih putnih pravaca u Srbiji, u okviru najvećih projekata koji su se izvodili poslednjih 20 godina.

Nasuprot teškim privrednim prilikama u zemlji, Unipromet se sa svojih preko 400 zaposlenih razvio u giganta u oblasti čeličnih zaštitnih sistema za bezbednost saobraćaja, postavši tokom proteklih decenija prepoznatljiv po proizvodnji i montaži čeličnih zaštitnih ograda, žičanih ograda, portala i stubova za vertikalnu signalizaciju, kao i različitih tipova zidova za zaštitu od buke.

Zahvaljujući svemu gore pomenuatom, kompanija Unipromet se danas prostire na 86.000 m² zemljišnog po-

slovnog prostora i 15.174 m² poslovnih objekata, i raspolaže savremenom automatizovanom opremom za prerađivanje metala i izradu metalnih proizvoda. Preduzeće zapošljava preko 400 radnika i poseduje sopstveni razvojni centar, vozni park i 10 mobilnih ekipa za mašinsku ugradnju čeličnih zaštitnih ograda.

Sa kojim partnerima radite u Srbiji i na kojim ste sve tržištima prisutni u inostranstvu? Zanima nas kakva su Vam iskustva tamo, budući da je konkurencija danas prilično nemilosrdna?

Oko 60% svoje proizvodnje Unipromet plasira na strana tržišta, tako da su se proizvodi našeg preduzeća našli na tržištima Nemačke, Švajcarske, Italije, Holandije, Poljske, Rusije, Litvanije, Letonije, Libije, Mađarske, Slovenije, Hr-



vatske, BiH, Crne Gore, Makedonije, Albanije, Rumunije, Bugarske i Grčke.

Godišnje se preradi oko 50.000 t čelika i celokupna količina prerađenog čelika se i ocinkuje u sopstvenom pogonu za toplo cinkovanje. Preostalih 40% proizvodnje kompanija plasira u najveće infrastrukturne projekte u Srbiji gde su nam poslovni partneri gotovo sva privredna društva koja rade u putnoj industriji. Naravno, u njih spadaju i strane kompanije koje rade na izgradnji velikih infrastrukturnih projekata u zemlji, u oblasti putne privrede.

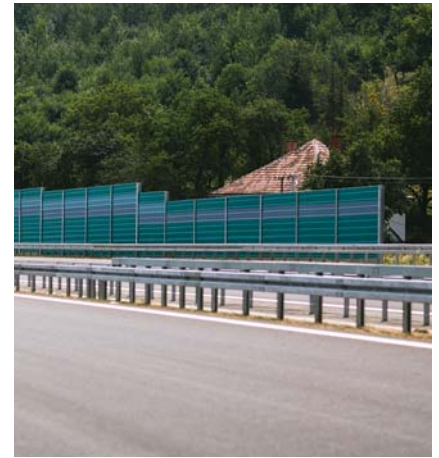
Poslovna politika kompanije zasnovana na povećanom izvozu proizvoda predstavlja najbolji način da se i u kriznim vremenima opstane i napreduje. Takođe, kompanija dugi niz godina uspešno saraduje sa mnogobrojnim lokalnim partnerima na različitim poljima kooperacije. Decenijski nastup na ino tržištima doveo je kompaniju u mogućnost poslovnog povezivanja i udruživanja sa drugim kompanijama iz ovog sektora privrede.

Mi smo svoj nastup na domaćem i stranim tržištima bazirali isključivo na kvalitetu naših proizvoda, konkurentnim cenama, poštovanju svih ugovorenih rokova nezavisno od veličine posla i na jačanju finansijskih kapaciteta, tako da su to ujedno i mehanizmi kako se borimo sa konkurencijom u zemlji i inostranstvu.

Da li i na koji način ulažete u obuku kadrova? Šaljete li ih na kurseve, seminare, različite vidove obuke ili imate svoju sopstvenu metodu osposobljavanja stručnih lica? Kakva je struktura zaposlenih, kada znamo da svaki proces proizvodnje podrazumeva vrlo kompleksne zahteve, posebno ako se od budućeg proizvoda očekuje istovremeno poštovanje i održavanje visokog kvaliteta i ostalih standarda koji moraju da budu ispunjeni?

Unipromet u svojoj proizvodnji ispunjava evropske (EN 1317) kao i svetske standarde (GOST R, AASHTO), a naši stručnjaci već više od decenije učestvuju u zajedničkom razvoju i usavršavanju čeličnih zaštitnih sistema sa stručnjacima još sedam evropskih proizvođača zaštitnih ograda, što predstavlja način na koji vršimo usavršavanje našeg inženjerskog tima. Saradnja našeg inženjerskog tima sa timom iz Nemačke se odvija kroz članstvo naše kompanije u Društvu dobrog kvaliteta (Gutegemeinschaft Stahlschutzplanken e.V) iz Nemačke i Društvu za razvoj čeličnih zaštitnih ograda iz Zigena (Studiengesellschaft fuer Stahlschutzplanken e.V), dela asocijacije poznate kao RAL.

Takođe, svi naši zaposleni redovno prisustvuju seminarima, konferencijama,



sajmovima ili internim obukama koje se organizuju u zemlji ili inostranstvu. Kompanija izuzetne napore ulaže i izdvaja velika finansijska sredstva kako bi se obezbedilo da svaki naš zaposleni ima mogućnost profesionalnog usavršavanja.

Sa ponosom možemo da istaknemo da je u kompaniji zaposleno preko 50 visokoobrazovanih kadrova, i kada se tom broju dodaju stručnjaci iz Nemačke koji saraduju sa našim timom u oblasti čelično zaštitnih ograda, onda je svima jasno da kompanija Unipromet svoje poslovanje bazira na jako kvalitetnom kadru i da po mnogim pitanjima, pa i ovom, može da se upoređuje sa velikim evropskim kompanijama.

Vratimo se samim proizvodima koji izlaze iz vaših pogona. U svetu se odavno primenjuju zvučne barijere, kao obavezni element u sastavu jedne

"UNIPROMET se sa svojih preko 400 zaposlenih razvio u giganta u oblasti čeličnih zaštitnih sistema za bezbednost saobraćaja"





putne saobraćajnice. U Srbiji se tek u poslednje vreme polako primenjuju ova rešenja koja, kako stručnjaci i dostignuti standardi u svetu tvrde, imaju svoja opravdanja za upotrebom. Kakva su vaša iskustva, kao firme koja se bavi proizvodnjom ovih zaštitnih elemenata u sklopu jedne saobraćajnice?

Srećni smo što učestvujemo u razvoju svesti i edukaciji saradnika iz oblasti zaštite od buke. Tačno je da se dugo nije pridavao značaj ovom proizvodu iz pre svega ekonomskih razloga. Savremene investicije i načini gradnje putne infrastrukture doprineli su da ovaj proizvod nađe svoje mesto na projektima u Srbiji. Budući da smo od ranije prepoznali potrebu za zvučnim barijerama i stupili u proizvodnju istih za mnoge poznate evropske proizvođače i kupce, javila se i ideja da razvijemo, ispitamo i sertifikujemo sopstvene panele. Danas sa ponosom predstavljamo sopstveni panel za zaštitu od buke UniCon.

Savremena proizvodnja, visok kvalitet proizvoda, dobra strateška politika i postepeni stabilan razvoj ovog proizvoda je nešto što nas danas čini uspešnom kompanijom u oblasti zaštitnih sistema od buke, kako u Srbiji tako i čitavoj Evropi.

Ono što ističete u predstavljanju zvučnih barijera jeste termin "kvalitet života". Kako ti proizvodi konkretno deluju na poboljšanje života ljudi, posebno onih koji žive i rade u blizini saobraćajnica, često visokofrekventnih?

Zaštita od buke podrazumeva skup mera koje se sprovode u spoljnom prostoru, a utiču na smanjenje nivoa zvuka pri prostiranju. Zvučna zaštita se realizuje projektovanjem i izvođenjem zvučnih izolacionih konstrukcija i merama smanjenja, odnosno ograničenja buke.

Svojsvo građevinske konstrukcije panela zaštite od buke je da, u što većoj meri, spreči prenošenje

zvučne energije odnosno vazdušnog ili strukturnog zvuka i ostvaruje se na objektu arhitektonsko građevinskim merama koje sprečavaju prenos zvuka iz jednog u drugi prostor.

Nekontrolisana i prekomerna buka, karakteristična je za sve veće urbane aglomeracije i predstavlja jedan od najčešćih problema koji vrlo negativno utiče na kvalitet života. Naime, često se procenjuje da je buka izvor mnogih zdravstvenih problema, a da se smanjenje produktivnosti pojedinca, izazvano bukom, odražava kako na neposredno radno okruženje tako i na društvo u celini.

Prošle godine ste rekli: "Cilj svake godine je novo tržište." Da li ste u protekloj godini ispunili taj cilj? Ako jeste, redakcija almanaha "PUT plus" Vam čestita i od srca želi da nam i naredne sezone dođete sa još jednim tržištem više.

Naravno, već decenijama se držimo istog pravila. Svake godine unapređujemo saradnju na postojećim tržištima i osvajamo jedno novo tržište. Prošla godina je bila jedna od najuspešnijih godina u postojanju kompanije. Uspeli smo ne samo da osvojimo novo tržište, već i da stabilizujemo ekonomski rast kompanije i ojačamo svoju poziciju. Ostvarili smo poslovnu saradnju sa mnogim kompanijama u Evropi koje su postale kupci proizvoda Uniprometa, budući da imamo isti kvalitet kao i evropski proizvođači. Od prošle godine kompanija je postala i generalni zastupnik za Balkan za Francusku kompaniju Tartu. A načinili smo i prvi korak na tržištu Rusije; opremili smo ograđena stadiona i tribine stadiona Zenita u Sankt Petersburgu.



UNIPROMET
 SIGURNOST NA POKLON... SAFETY AS A GIFT...
UNIPROMET d.o.o.
 Bulevar Oslobođenih, bb, 32000 Čačak
 Tel: +381 32 357 030
 Fax: +381 32 357 050
 office@unipromet.co.rs
 www.unipromet.co.rs

SIGNALinea



Horizontalna signalizacija

Zaštitni cestovni sustavi

Oprema ceste

Ublaživači udara

Terminali

Demontažni prolazi

Površinska obrada kolnika

Demarkiranje horizontalne signalizacije



www.signalinea.hr

Signalinea d.o.o., Korzo 4,
51000 Rijeka, Hrvatska
Tel: +385 (0)51 506 515
Fax: +385 (0)51 506 516
E-mail: signalinea@ri.t-com.hr

Za bolji kvalitet života

ZVUČNE BARIJERE



Buka se najčešće definiše kao neželjeni zvuk ili zvuk koji izaziva neku vrstu nelagodnosti. Mnogobrojna istraživanja su potvrdila kako značajan dio stanovništva izložen buci koju izaziva cestovni saobraćaj, osjeća neku vrstu nelagodnosti, a uočene su i značajne posljedice po ljudsko zdravlje.

Nedavna medicinska istraživanja Svjetske Zdravstvene Organizacije i drugih nadležnih institucija, potvrđuju negativan utjecaj buke na zdravlje ljudi, konkretno srčanim infarktima (1,8% srčanih udara u visokorazvijenim zemljama EU su izazvani saobraćajnom bukom preko 60 decibela), moždanim udarima i sporijim razvojem intelektualnih sposobnosti kod djece. Od ranije je poznato da izlaganje buci i sa tim povezan stres može izazvati "tvrdocu sluha" ili probleme sa nervnim sistemom. Stoga se problem utjecaja buke koju uzrokuje cestovni saobraćaj rješava različitim mjerama u fazi projektovanja, izgradnje i eksploatacije.

Iako nije članica Europske unije, Bosna i Hercegovina je napravila određenu regulativu koja se odnosi na zaštitu od buke, vlastite zakonske akte donekle uskladila s Europskim te prihvatila europske norme iz ovog područja. Unatoč tome, u BiH se zaštita od buke od saobraćaja, posebno u gusto naseljenim urbanim sredinama rijetko provodi. Situacija je donekle bolja u slučaju prekomjernih razina buke naseljenih područja uz novoizgrađene autoceste, ali tek od 2013. godine kada su ugrađene prve zvučne barijere na koridoru Vc.

Općenito, ugrožena područja moguće je zaštititi na sljedeće načine:

- Aktivnim mjerama zaštite - izgradnjom zvučnih barijera (zidova protiv buke, zemljanih nasipa i dr.)
- Pasivnim mjerama zaštite - ugradnjom prozora sa poboljšanim izolacionim svojstvima ili smanjenjem emisije buke na izvoru (ograničenjem brzine vozila ili ugradnjom kolovoznog zastora sa apsorpcionim osobinama).

Ipak, najrasprostranjeniji oblik zaštite su zidovi, tzv. zvučne barijere koje se postavljaju neposredno uz ceste. To su linijski objekti izvedeni od različitih materijala (aluminij, beton, vrućecincani čelik,

Sastavni dijelovi jedne zvučne barijere su temeljna konstrukcija, nosivi stubovi od čelika ili betona, paneli koji mogu biti od raznih materijala, vrata za izlaz u slučaju nužde, razni dodaci i spojni elementi.

mineralna vuna, kamen, drvo, akrilne i polikarbonatne ploče, armirano staklo, itd.). Kako bi zaštita od buke bila efikasna, trajna i jednostavna za održavanje, moraju biti zadovoljeni posebni zahtjevi koji se odnose na sposobnost izolacije zvuka (min. 25 dB), sposobnost apsorpcije zvuka (min. 4 dB),

mehaničku otpornost i stabilnost, trajnost, otpornost pri čišćenju snijega, otpornost na smrzavanje, djelovanje soli, požar i sl.

Osnovni standardi koji regulišu ove zahtjeve su:

- Apsorpcije zvuka prema DIN EN 1793-1/ ZTV LSW 06
- Izolacija zvuka prema DIN EN 1793-2/ ZTV LSW 06
- Otpornost na vertikalno opterećenje i udare vjetra prema DIN 1055-4



Upravo njihova transparentnost je glavni razlog zbog čega se danas gotovo jedino ovaj tip barijera izvodi na objektima poput mostova i vijadukata jer se zbog svoje prozračnosti najbolje uklapaju u ukupan izgled ovih konstrukcija.

Od presudnog je značaja da su zvučne barijere ugrađene na pravi način. Da bi barijera uspješno ispunjavala funkciju

koja joj je namijenjena, svi njeni sastavni elementi moraju biti proizvedeni i ugrađeni na način propisan standardom i od strane stručnog osoblja. Sastavni dijelovi jedne zvučne barijere su temeljna konstrukcija, nosivi stubovi od čelika ili betona, paneli koji mogu biti od raznih materijala, vrata za izlaz u slučaju nužde, razni dodaci i spojni elementi. Od posebnog je značaja da svi spojevi budu adekvatno izvedeni sa odgovarajućim elementima za fiksiranje, brtvama, EPDM profilima i opšavima.

U Bosni i Hercegovini, tržište panela za aktivnu zaštitu protiv buke je u razvoju, što je i razumljivo jer su se zvučne barijere, kao sastavni dio izgradnje autoputeva, počele graditi tek od 2013. godine kada su izgrađene prve količine na dionici Sarajevske obilaznice LOT1, u sklopu koridora Vc.

Ipak, u BiH postoje kompanije koje se bave ovom oblašću i koje ulažu u jačanje svojih kapaciteta kako u proizvodnju tako i u edukaciju svojih uposlenih. Jedna takva kompanija je *CONING* iz Sarajeva, osnovana 2009. godine koja je prva organizovala proizvodnju panela za zaštitu od buke, obučila osoblje za sklapanje i ugradnju, te prva izvela radove na koridoru Vc u Federaciji BiH. *CONING* je ovlašteni partner za proizvodnju, prodaju i ugradnju panela za zaštitu od buke za područje BiH, njemačke firme *Kohlhauer GmbH* koja je jedan od evropskih lidera u području zvučnih barijera sa tradicijom od preko 20 godina. Usluge uključuju izradu elaborata i karti buke, izradu projekata zaštite od buke, optimizaciju sistema i racionalizaciju troškova, izvođenje radova temeljenja i montaže zvučnih barijera. Pored izgrad-

nje zvučnih barijera na autocestama, u posljednje vrijeme sve češće se dobijaju i zahtjevi za zaštitu od buke izazvanu od raznih postrojenja, najčešće od velikih rashladnih uređaja koji se često nalaze neposredno uz stambene objekte. Uspješan primjer zaštite od ovakvih izvora buke može se vidjeti u krugu kompleksa COCA-COLA BH u Hadžićima i na Kliničkom centru Univerziteta u Sarajevu, gdje je kompanija *CONING* izvela smanjenje utjecaja buke od vanjskih rashladnih jedinica ugradnjom visokoapsorbirajućih panela „Kohlhauer Alufera“.

U Bosni i Hercegovini, tržište panela za aktivnu zaštitu protiv buke je u razvoju, što je i razumljivo jer su se zvučne barijere, kao sastavni dio izgradnje autoputeva, počele graditi tek od 2013. godine kada su izgrađene prve količine na dionici Sarajevske obilaznice LOT1, u sklopu koridora Vc.

CONING je u septembru 2016. uspješno završio do sada najveći pojedinačni projekat zvučnih barijera u Bosni i Hercegovini na dionici autoputa Banjaluka-Prnjavor, poddionica Prnjavor-Doboj. Ukupno je izrađeno 33.500 m² zvučnih barijera a korišteni su dvostrano-apsorbirajući paneli „Kohlhauer Alufera“ te transparentni paneli „Kohlhauer Scorsa“.

Kao zaključak, može se reći da u Bosni i Hercegovini polako raste svijest kada je u pitanju oblast zaštite od buke primjenom zvučnih barijera. Zvučne barijere su potrebne kako bi se u naseljenim urbanim i ruralnim sredinama postigao, prije svega, zadovoljavajući kvalitet života, posebno imajući u vidu konstantno povećanje nivoa buke uzrokovane razvojem saobraćaja, industrije i porastom broja putovanja u svakodnevnom životu.

Coning d.o.o.

Radnička 70a

Office: Marka Marulića 1-I-1

71000 Sarajevo

Tel: +387 33 711 300

Fax: +387 33 711 301

info@coning.ba

www.coning.ba

- Otpornost na čišćenje snijega (dinamičko opterećenje)
- Otpornost na udare kamenja prema EN 1794-1, Annex C
- Protupožarnost prema EN 1794-2, Annex A
- Otpornost na starenje i koroziju prema EN ISO 12944-3.

Domaći propisi koji tretiraju ovu oblast su Zakon o zaštiti od buke FBiH (Službene novine Federacije BiH, br. 110/12), Smjernice za projektovanje, građenje, održavanje i nadzor na putevima, poglavlje 6-Put i životna sredina (Direkcija Cesta FBiH i JP Putevi Republike Srpske, 2005), te Set uputa za projektovanje, nabavku, ugradnju i održavanje elemenata, objekata ili dijelova objekata na Autocesti (JP Autoceste FBiH).

Također, ne manje bitan je i estetski kriterij vezano za uklapanja zvučnih barijera u okoliš koji će uveliko uticati na odabir vrste materijala od kojeg će barijera biti izrađena.

Prema vrsti materijala od kojeg su napravljene, zvučne barijere se generalno dijele na dva tipa:

- netransparentne ili apsorpcijske barijere koje se najčešće koriste na trasi puteva i mogu biti aluminijske, drvene, betonske, opečne, plastične ili čak od recikliranog materijala. Osnovu njihovog izolacionog i apsorpcijskog svojstva najčešće omogućavaju izolacione ploče od kamene vune gustoće od 90-160 kg/m³
- transparentne barijere, čija je glavna karakteristika da djelomično ili potpuno propuštaju svjetlosne zrake te omogućuju pogled u okolinu, izrađene najčešće od akrilnih ili polikarbonatnih ploča a moguće su i od staklenih panela (lame-liranog, očvrstlog ili armiranog stakla) .

OZBILJAN PRISTUP POSLOVIMA



Firma **PRONASA d.o.o.**, osnovana je 2008. godine sa sjedištem u Sarajevu. Puni naziv firme je "PRONASA" društvo sa ograničenom odgovornošću za projektovanje, nadzor i konsalting u građevinarstvu Sarajevo.

Osnovna djelatnost firme je projektovanje, nadzor nad izvođenjem radova, te revizija projektne dokumentacije iz oblasti građevinarstva i to prevashodno u niskogradnji. Firma

je od strane investitora prepoznata po ozbiljnom pristupu poslovima, kao i kvalitetu pruženih usluga u predviđenim rokovima.

Uposlenici su visokoobrazovani stručnjaci sa značajnim iskustvom u oblasti projektovanja cesta i cestovne infrastrukture na autocestama, magistralnim, regionalnim i gradskim cestama. Tu treba spomenuti iskustva na izradi projekata na koridoru Vc na kojim su učestvovali naši uposlenici.

Pored cestovne infrastrukture naši stručnjaci imaju značajno iskustvo

u oblasti željeznica i željezničke infrastrukture i to kod projektovanja i implementacije projekata.

Naši inženjeri su angažovani kao stručno-tehnički nadzor nad izvođenjem radova na izgradnji koridora Vc na nekoliko dionica:

- Drivuša - Gorica,
- Vlakovo - Lepenica,
- Svilaj - Odžak.

Firma je takođe pružila niz usluga nadzora nad izgradnjom, rekonstrukcijom i sanacijom magistralnih, regionalnih, te gradskih i lokalnih saobraćajnica, kao i sanacija klizišta.

Revizija projektne dokumentacije, kao i konsalting u građevinarstvu dodatne su djelatnosti koje pruža naša firma, takođe u oblasti niskogradnje.

Naša vizija je prepoznatljivost na tržištu prvenstveno po kvaliteti usluga koje pružamo u smislu sigurnih, funkcionalnih, te estetski oblikovanih tehničkih rješenja, a sve u skladu sa pravilima struke.

Svi uposlenici imaju prethodna iskustva koja su sticali u izvođačkim i projektantskim firmama, kao i javnim kompanijama, te su ista prenijeli u firmu PRONASA.

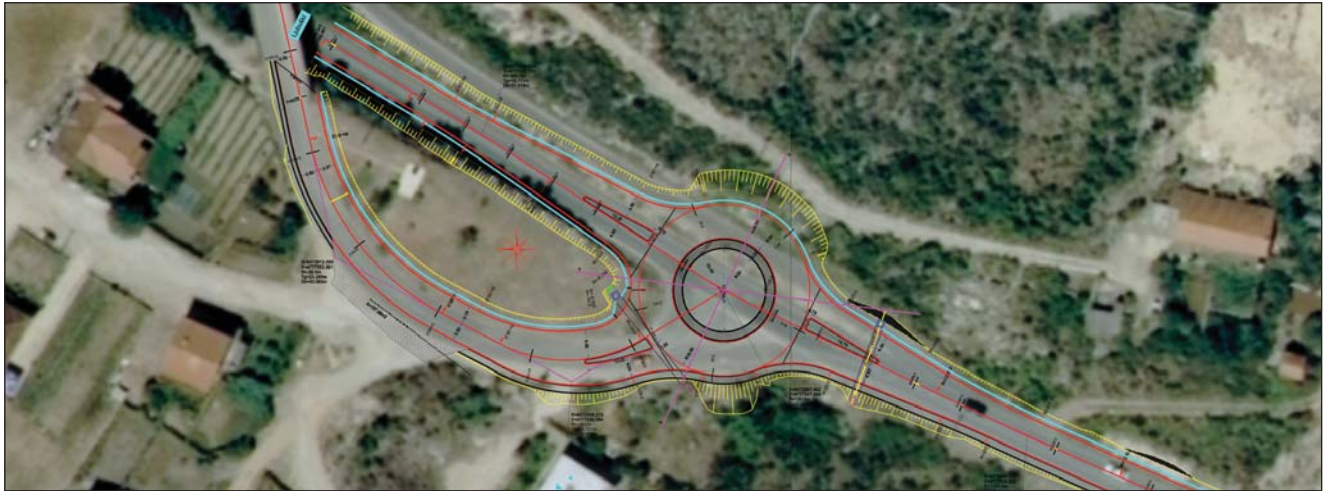
PRONASA d.o.o. Sarajevo posjeduje federalnu licencu iz oblasti projektova-



Projekat Južne saobraćajnice u Tuzli



Saobraćajni projekt Srebrenik - Bukva



Projekt raskrsnice Trebižat - spoj na autocestu

nja saobraćajnica, a uposlenici stručne ispite iz oblasti građevinarstva, licence za projektovanje i nadzor, te takođe stručne ispite za željeznice.

Djelatnost firme

Projektovanje:

- cesta i cestovne infrastrukture
- željeznica i željezničke infrastrukture
- saobraćajne opreme i signalizacije
- čvorišta i priključaka
- vanjskih uređenja
- sanacija klizišta
- kolovoznih konstrukcija
- 3D vizualizacija svih objekata.

Stručno-tehnički nadzor:

- izgradnje cesta i cestovne infrastrukture
- izgradnje željeznica i željezničke infrastrukture
- sanacije klizišta
- izgradnje ostalih objekata niskogradnje.

Revizija projektne dokumentacije:

- iz oblasti saobraćajnica i drugih objekata niskogradnje.



Nadzor za trasu na dionici autoputa Vlakovo - Lepenica



Projekt raskrsnice u Bosanskoj Krupi

PRONASA
d.o.o. Sarajevo

Stupska 19b-I
71210 Ilidža, Sarajevo
Tel/fax: +387 33 627 651
pronasa@bih.net.ba
Web: pronasa.com.ba

KORAK PO KORAK KROZ TREĆU DIMENZIJU:

OD SITUACIONOG DO NIVELACIONOG PLANA RASKRSNICE

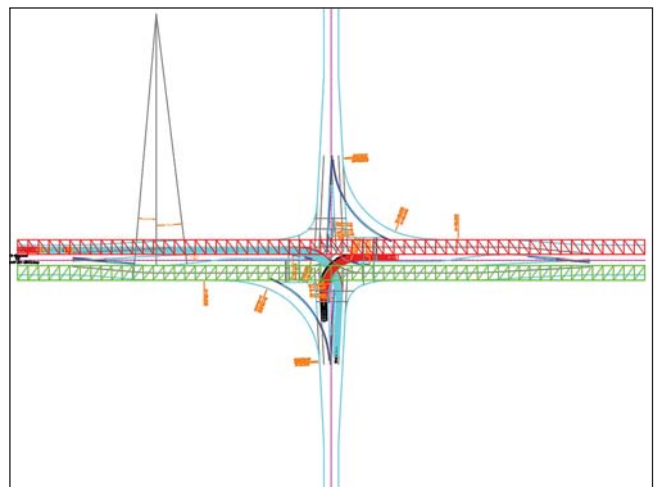


Ovaj rad pokazuje korake kojima se, u modernom CAD okruženju, dolazi od situacionog do nivelacionog plana površinske putne raskrsnice. Otkako su se, pre više od tri decenije, pojavili moderni CAD paketi opšte namene, i projektanti i proizvođači softvera streme ka jednom cilju - kako objekat projektovanja što vernije predstaviti u 3D. Ideja koja stoji iza ovakve 3D inicijative jeste ideja generisanja grafoanalitičke dokumentacije (pa i nivelacionog plana) sa vernog 3D modela objekta. Postavlja se pitanje: „Šta je verni 3D model objekta?“.

mene TIN-a jesu neprihvatljivi pomerećaji izohipsi glavnog prolaznog pravca, testeraste izohipse u zonama ivica desnih skretanja i sl. Svakako da i TIN model ima svoju ulogu u tehnikama 3D modeliranja raskrsnice, ali njegovu primenu treba ograničiti na najmanju moguću površinu. Kako bi projektno rešenje uopšte bilo izvodljivo finišerom, najveći deo površinske raskrsnice mora biti modeliran triangulisanim mrežama jasnog podužnog nagiba, kao i jasnih poprečnih nagiba i njihovih promena (vitoperenja). Ono što je često nedostajalo softverima za projektovanje nastalim u drugim podnebljima bile su, u stvari, neke sasvim jednostavne komande (alatke) za generisanje i editovanje lokalnih triangulisanih mreža, u skladu sa tradicionalnim putarskim parametrima (podužni i poprečni nagib, intenzitet vitoperenja). Takođe su nedostajale i komande za pozicioniranje tačaka u skladu sa istim tim parametrima, imajući u vidu da i TIN model na širem području raskrsnice može dati dobro rešenje, ali samo pod uslovom da je generisan na skeletu sastavljenom od korektno pozicioniranih tačaka.

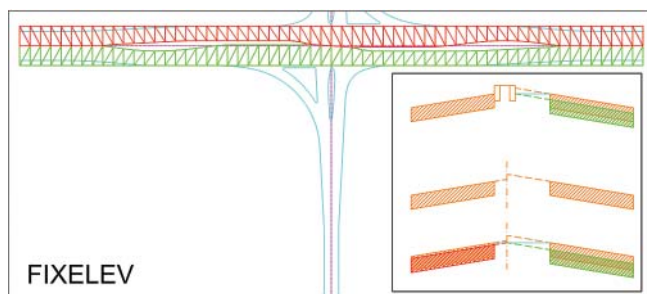
Čak i kada su na raspolaganju sve neophodne alatke za modeliranje, za očekivati je da projektant u početku neće biti apsolutno zadovoljan izohipsama nivelacionog plana (3D modelom). Na kraju krajeva, triangulisani model je samo aproksimacija kolovoznih površi (uglavnom vitopernih) ravanskim figurama (trouglovima). Stoga, izrada 3D modela čije će izohipse estetski doseći one rukom crtane, zahteva pored adekvatnih softverskih alata, i nešto ozbiljniju praksu. Ovde se metodologija izrade triangulisanih modela raskrsnice demonstrira na konkretnom primeru i u konkretnom softveru, **GCM-u (Gavran – Civil Modeller)**. Raskrsnica je višeg nivoa kanalsanja, kako je to pokazano na Slici 1.

U zavisnosti od projektantske prakse, vizija vernog 3D objekta razlikuje se od zemlje do zemlje. Negde se ne insistira na detaljnom nivelacionom planu raskrsnice, već se ukrasni pravci uklapaju na licu mesta. Negde se insistira na detaljnom nivelacionom planu sa izohipsama ekvidistance od 10, 5, pa čak i 2 cm. Izohipse nivelacionog plana moraju ne samo definisati puko geometrijsko uklapanje kolovoznih površi sporednog pravca u glavni pravac, već moraju odrediti jasan i racionalan raspored slivnika i, iznad svega, njihov ritam (ritam izohipsi) u podužnom i poprečnom smislu mora biti izvodljiv finišerom. Očekivanje je da će i u budućnosti značajno (ako ne i glavno) mesto u 3D modeliranju objekata niskogradnje zauzimati triangulisani 3D modeli. Međutim, upravo je preveliko oslanjanje na tradicionalni TIN (Triangulated Irregular Network) model, svojstven pre svega modeliranju terena, proizvodilo oblike kolovoznih površina koji nisu bili izvodljivi ili čak nisu imali ni geometrijski smisao. Rezultat nekritičke pri-



Slika 1. Polazni situacioni plan

Polazi se od situacionog plana, sa proverenom prohodnošću merodavnih vozila. Duž glavnog pravca generisan je dupli kolovoz (triangulisan) sa virtuelnom razdelnom trakom širine jednake širini ostrva koja se otvaraju u prilazu raskrsnici. Levi kolovoz je crven, a desni zelen.

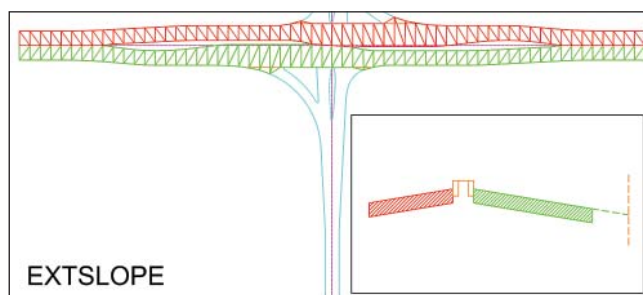


Slika 2. Širenje glavnog kolovoza na unutra

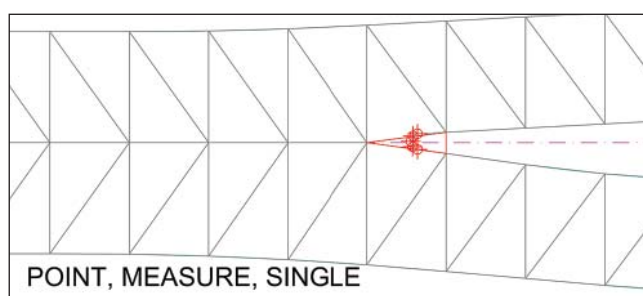
U uslovima primene konkretnog softvera (GCM), ovde je dobro imati kolovoze glavnog pravca u odvojenim lejerima (ne samo različitih boja). Jer, ono što sledi jeste primena komande **FIXELEV**, kojom će se kolovozi glavnog pravca proširiti na unutra i priljubiti uz ivice ostrva. Svaki od kolovoza treba da se proširi do svoje ivice ostrva i da se susretne sa suprotnim kolovozom po tzv. dijagonali raskrsnice, liniji koja spaja vrhove ostrva (npr. centre radijalnih ivičnjaka na unutrašnjim vrhovima ostrva). Korisnicima GCM-a je poznato da bi se pri editovanju (proširenju kolovoza ka dijagonali komandom **FIXELEV**), bočno „odgurao“ kolovoz koji je prethodno već proširen ka dijagonali. Tako se ka dijagonali proširi, recimo, crveni kolovoz. Potom se njegov lejer ugasi, pa se ka dijagonali proširi zeleni kolovoz. Šta komanda **FIXELEV** radi? Komanda produžava izvodnice triangulacije (bočne izvodnice) ka pokazanoj liniji (dijagonali raskrsnice, ivici ostrva i sl.) u plan projekciji. Izvodnica (i sam model) šire se (ili sužavaju) bočno, pri čemu izvodnica zadržava svoj nagib (u ovom slučaju, poprečni nagib). Međutim, prosto produženje izvodnice ka ostrvu može izazvati problem. Prvi stilizovani poprečni profil vinjete u donjem desnom delu slike pokazuje kako levi kolovoz stoji od početka postavljen uz svoju ivicu ostrva (levi smeđi kolovoz), a kako desni (desni smeđi kolovoz) treba proširiti do njegove ivice ostrva, preko niše za leva skretanja. Produženje desne bočne izvodnice dovodi njen kraj na kotu koja je 3-6 cm viša od naspramne leve ivice (3 m širine niše pomnoženo sa 1-2% poprečnog nagiba kolovoza u prilazu centralnom delu raskrsnice). Da bi se očuvala ista visina ivičnjaka (npr. 12 cm) sa obe strane ostrva, sada bi bilo neophodno odući desnu ivicu ostrva za 3-6 cm. Na širini ostrva od 1.5 do 2.0 m, čak i uz pretpostavku da na njemu stoji žena sa dečjim kolicima, to i ne mora biti velika denivelacija. Međutim, u zoni središnje dijagonale, gde se i jedan i drugi kolovoz šire na unutra, u tački njihovog susreta, kote proširenih ivica biće različite (srednji poprečni profil u vinjeti). Stoga se kolovozi u zoni dijagonale, a najbolje i duž niše za leva skretanja, na unutra šire komandom **FIXELEV**, koja, nakon što produži bočnu izvodnicu pod postojećim nagibom, njen kraj vrati na kotu koju je imao u neproširenom položaju. Time obe izvodnice na dijagonalu donose svoje prethodne kote, iste one koje su prenete iz podužnog profila glavnog pravca. Sada nosioci kota iz podužnog profila glavnog pravca postaju naspramne ivice ostrva i tačke duž središnje dijagonale, isto kao što se činilo i primenom tradicionalnih (ručnih) tehnika projektovanja. Međutim, ostaje minoran problem. Postepenim prebacivanjem kote u zoni ostrva na unutra-

šnju ivicu niše za leva skretanja, sada će doći do postepenog propadanja prolaznog dela kolovoza glavnog pravca za 3 do 6 cm. Prostim produženjem poprečne izvodnice do unutrašnje ivice ostrva (što radi komanda **EXTSLOPE**) do ovog propadanja ne bi došlo ali bi se, kako je to već rečeno, za 3-6 cm izdigao jedan kraj ostrva, a ivice naspramnih kolovoza duž dijagonale nivelaciono bi se „promašile“.

Komanda **EXTSLOPE** primenjuje se za širenje kolovoza (produženje bočnih izvodnica) na spolja (Slika 3.). Time se modeliraju ivice desnih skretanja u delu u kome naležu na kolovoz glavnog pravca i u kome su one pod direktnim nivelacionim uticajem glavnog pravca – potpuno isto kao kada su, ručnim metodama, kote prenošene sa osovine na ivicu, uzimajući u obzir širinu i poprečni nagib kolovoza.

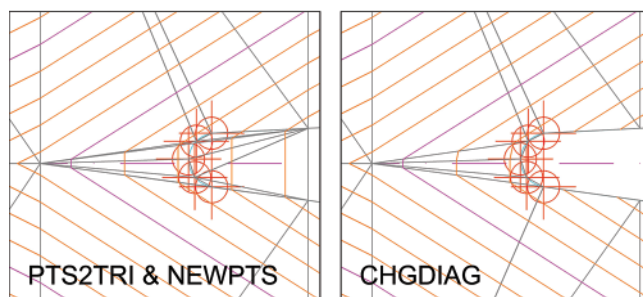


Slika 3. Širenje glavnog kolovoza na spolja



Slika 4. Kolovoz u zoni vrha ostrva (1)

Što se tiče potpunog modela kolovoza glavnog pravca, ostaje da se još dorade delovi kolovoza u neposrednom prilazu vrhovima ostrva – prednjih (bliže centru raskrsnice) i zadnjih. Duž radijalnih ivičnjaka u plan projekciji postavljaju se tačke (komandama **POINT** ili **MEASURE**) i preko njih se preklopi najčešće samo jedan trougao (crveni na Slici 4.), vezan za lokalne ivice kolovoza.



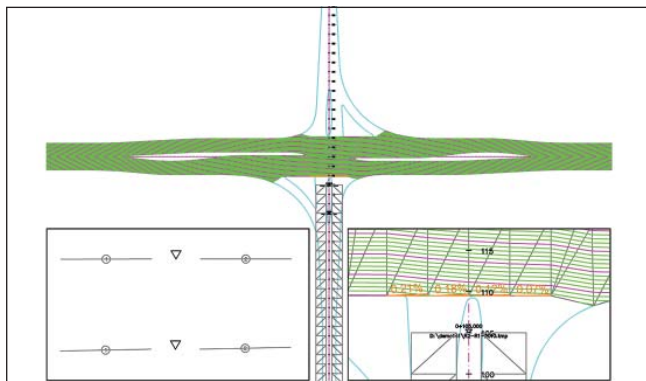
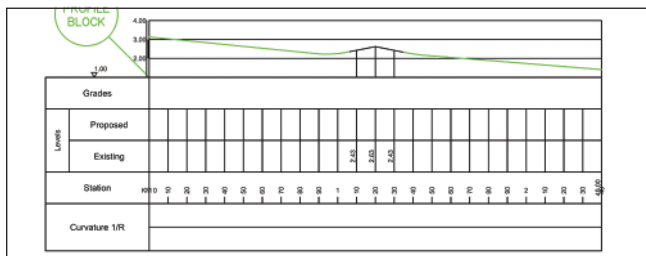
Slika 5. Kolovoz u zoni vrha ostrva (2)

Potom se (Slika 5.), komandom **PTS2TRI** tačke podignu u ravan tog trougla i komandom **NEWPTS** uključe, kao čvorne tačke, u triangulaciju kolovoza. Kako komanda **NEWPTS**, pri uključivanju tačaka u triangulaciju, trouglove „eksploDIRA nekritički“, često je potrebno obrnuti neke od novonastalih dijagona-

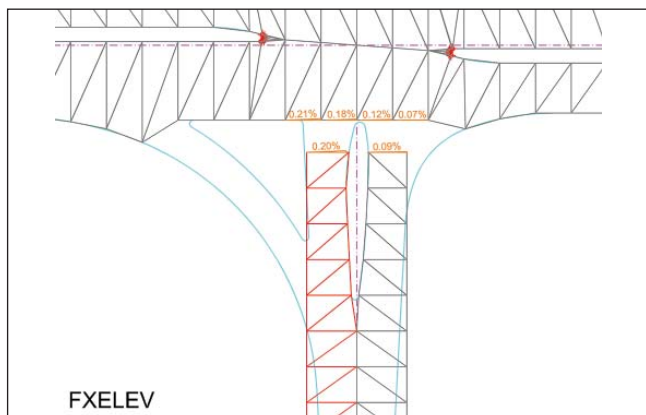
la triangulacije (komandom CHGDIAG), kako bi se uspostavila obavezna linija (break line) duž radijalnog ivičnjaka i izolovali i obrisali trouglovi kolovoza koji situaciono „upadaju“ u ostrvo.

Time se dolazi do gotovog triangulisanog modela kolovoza glavnog pravca (Slika 6.). Sada se formira osnovni model kolovoza sporednog pravca. Isto kao u slučaju glavnog pravca, generišu se dva triangulisana kolovoza na rastojanju jednakom širini ostrva (u ovom slučaju kapljastog ostrva). Podužni profil sporednog pravca uklapa se u krovast poprečni nagib kolovoza glavnog pravca (gornji deo slike). Poprečni nagib kolovoza sporednog pravca uklapa se u podužne nagibe ivica kolovoza glavnog pravca (smeđi brojevi u donjem desnom delu slike). Template (šablon) za generisanje modela sporednog pravca pokazan je u donjem levom delu slike i on odražava vitoperenje koje se uklapa u navedene podužne nagibe ivica glavnog pravca.

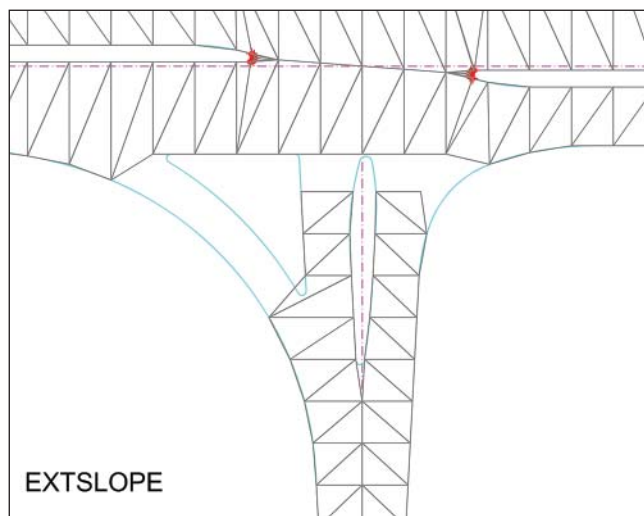
Sada se, kako je pokazano na Slici 7, osnovni kolovozi sporednog pravca šire na unutra komandom FIXELEV, isto kao i u slučaju glavnog pravca. Zatim se kolovoz sporednog pravca, komandom EXTSLOPE, širi na spolja (Slika 8.). Time se izlazi na spoljne ivice i to u delu koji će se naći pod apsolutnim nivelacionim uticajem kolovoza sporednog pravca. Sada su, kao i kod glavnog pravca, kote nivelete prenete na naspramne ivice ostrva (komandom FIXELEV), a poprečni padovi preneli su kote na spoljne ivice (komandom EXTSLOPE).



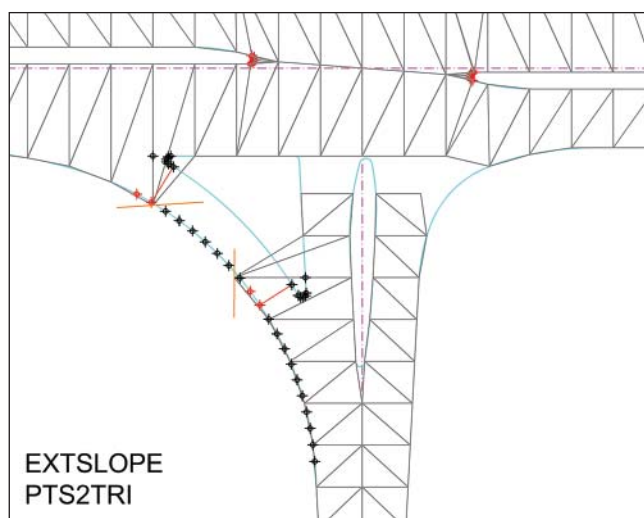
Slika 6. Završen model glavnog pravca i formiranje osnovnog modela kolovoza sporednog pravca



Slika 7. Širenje kolovoza sporednog pravca na unutra

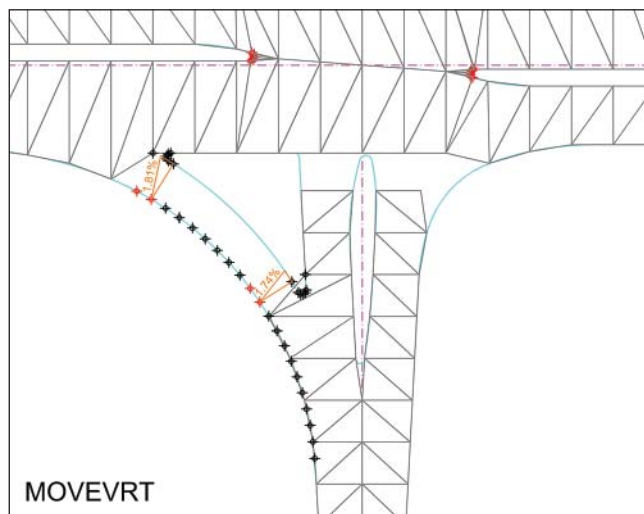


Slika 8. Širenje kolovoza sporednog pravca na spolja



Slika 9. Postavljanje graničnih uslova za kanal desnih skretanja iza trougaonog ostrva

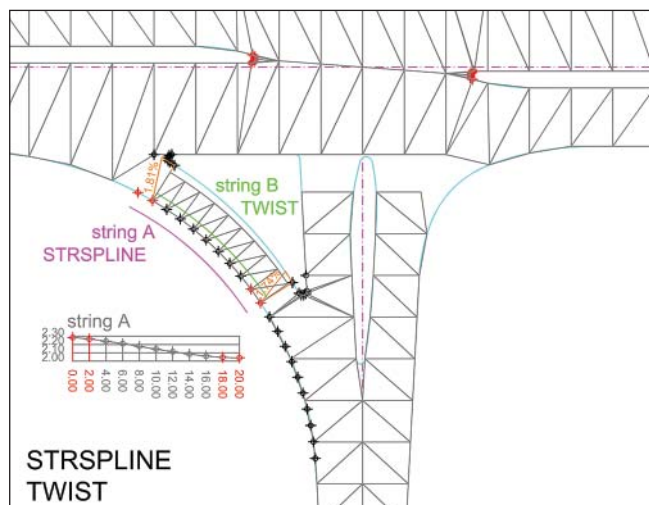
Sada se (Slika 9.) postavljaju granični uslovi za modeliranje kratkog odseka kolovoza u zaleđu trougaonog ostrva. Po ivici kolovoza, duž kanala desnog skretanja, kao i po vrhovima trougaonog ostrva, postavljaju se tačke. Nad njih će, komandom EXTSLOPE, sa obe strane (i sa strane glavnog, i sa strane sporednog pravca) biti nadneti trouglovi. Ovi trouglovi su



Slika 10. Povratak privremeno produženih (proširenih) trouglova

privremeno produženi do smeđih linija. Važno je uočiti da će u ravni ovih, privremeno produženih, trouglova, komandom PTS2TRI biti podignuti parovi crvenih tačaka. Jednom podignute, ove crvene tačke će diktirati podužni profil ivice kanala iza trougaonog ostrva.

Sada se, komandom MOVEVRT, privremeno prošireni (produženi) trouglovi, svojim temenima, vraćaju na početne pozicije (Slika 10.). Ne samo da su parovi crvenih tačaka sada podignuti u 3D i dovedeni u nivelacionu zavisnost prema glavnom pravcu, sa jedne, i sporednom pravcu, sa druge strane, već su u odnosu na tačke na ivici trougaonog ostrva (isto tako podignute u ravni privremeno proširenih trouglova), identifikovani poželjni poprečni nagibi na kraju i na početku kanala.

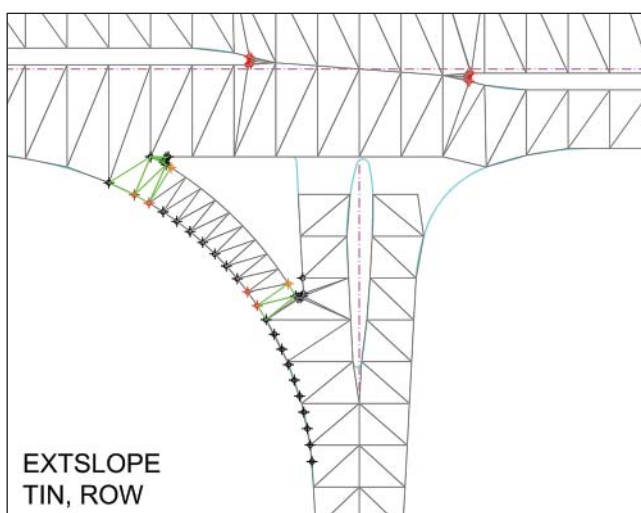


Slika 11. Konstrukcija vitopernog prolaznog kanala u zaleđu trougaonog ostrva

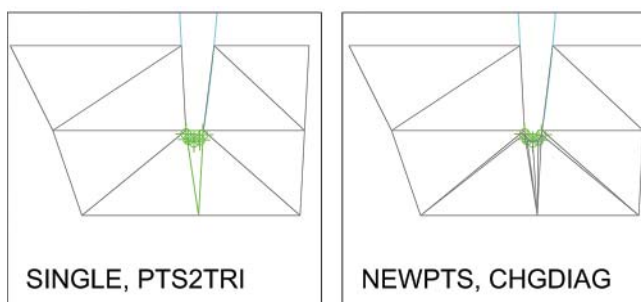
Sada se modeliranje koncentriše na niz (string) tačaka postavljen duž spoljne ivice prolaznog kanala (Slika 11.). Parovi crvenih tačaka podignuti su u ravni trouglova glavnog i sporednog pravca (privremeno produženih i vraćenih trouglova). Gornje dve crvene tačke na slici tako su dovedene pod nivelacioni uticaj glavnog pravca, a donje dve pod nivelacioni uticaj sporednog. String (niz) tačaka definisan je od krajnje gornje crvene tačke do krajnje donje crvene tačke (string A na slici). Gornji par crvenih tačaka (svojim nivelacionim položajem) definiše ulaznu tangentu nivelete ovakvog stringa, a donji par izlaznu tangentu nivelete. Komanda STRSPLINE uzima ceo string, definiše elastični „spline“ podužni profil koji polazi iz ulazne i završava u izlaznoj tangenti i podiže sve tačke stringa u ovako definisanu niveletu (donji levi deo slike). Komanda STRSPLINE veoma je automatizovana i u stanju je da bez ikakvog zadavanja nivelacionih parametara (u smislu podužnih nagiba i radijusa vertikalnog zaobljenja) sama definiše niveletu stringa. Kroz ovakav string, ili njegov podstring (string B na slici), sada se provlači (generiše) vitoperna površ. Ova površ ima konstantnu širinu, a njen se poprečni nagib menja od zadate početne do zadate završne vrednosti (smeđe vrednosti na slikama 10. i 11.).

Na slici 12. ova se površ mora proširiti komandom EXTSLOPE ka zakrivljenoj ivici trougaonog ostrva. Naime, širina prolaznog kanala iza trougaonog ostrva je varijabilna. Ulazni vrh trougaonog ostrva (gornji levi na slici) obično se smiče u odnosu na dolazeću struju za 0.5 m. To kanal čini širim za oko 0.5 m na početku, u odnosu na širinu na kraju. Stoga je vitopernu površ konstantne širine generisanu komandom TWIST neo-

phodno dovesti do zakrivljene ivice trougaonog ostrva, komandom EXTSLOPE. Sada preostaje da se triangulišu ulazak i izlazak iz kanala (zeleni trouglovi na slici 12.). Sve ove tačke (tačke u zoni zelenih trouglova) već su bile podignute u ravni proširenih (pa vraćenih) trouglova kolovoza (glavnog ili sporednog). Tačke su, prema tome, korektno pozicionirane pod zamišljenim poprečnim i podužnim nagibima i predstavljaju kvalitetan skelet za triangulaciju. Triangulacija je automatska (generisanje mini TN modela) ili ručna - crtanje pojedinačnih trouglova komandom SINGLE, parova trouglova komandom ROW ili lepeza trouglova komandom GCMSWEEP. Tako je eventualna primena TIN modela veoma limitirana i svedena na minimalan skup tačaka, i to tačaka postavljenih prema preciznim putarskim parametrima (poprečnim nagibima u odnosu na kolovoze glavnog i sporednog pravca).



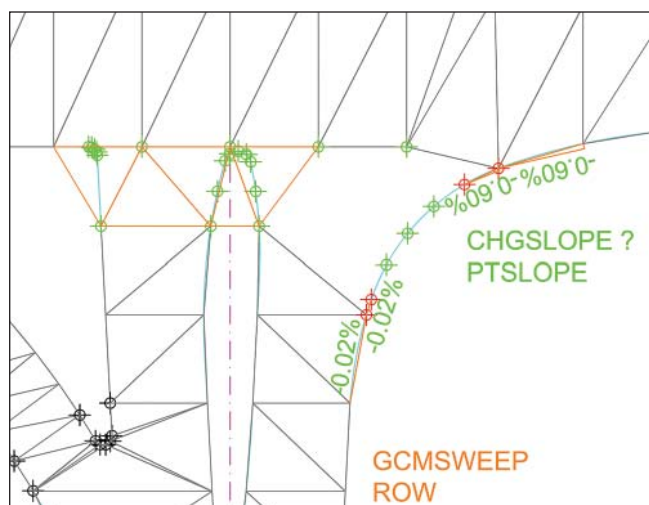
Slika 12. Editovanje vitopernog prolaznog kanala



Slika 13. Modeliranje vrha kapljastog ostrva

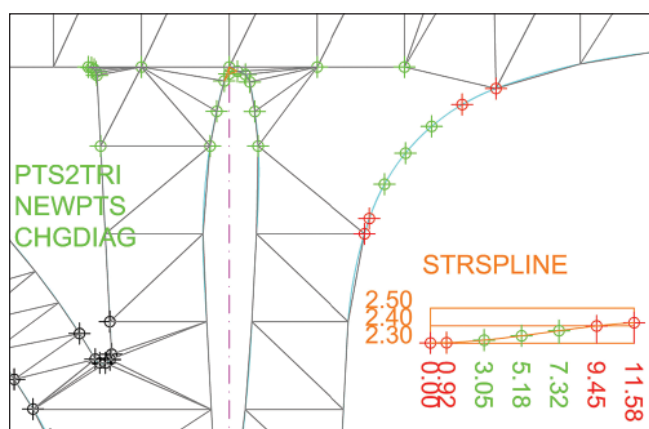
Sada se pristupa modeliranju kolovoza u zoni spoljnog vrha kapljastog ostrva (Slika 13.). Tehnika je ista kao i u zoni vrhova ostrva glavnog pravca. Postave se tačke po radijalnom ivičnjaku vrha ostrva, zatim se tačke preklape jednim trouglom vezanim za kolovozne trouglove (komanda SINGLE) i na kraju se te tačke, komandom PTS2TRI, podignu u ravan ovog trougla. Komandom NEWPTS, ovako podignute tačke, uključuju se u triangulaciju kolovoza. Kako uključivanje novih tačaka komandom NEWPTS nekritički generiše trouglove koji nisu lokalno ekviantularni (prema teoriji TIN modela terena), po pravilu je neophodno obrnuti neke od dijagonala triangulacije (neke od zajedničkih stranica susednih trouglova) komandom CHGDIAG, kako bi se uspostavila obavezna linija (break line) duž radijalnog ivičnjaka i obrisali nepotrebni trouglovi kolovoza koji ostaju unutar vrha ostrva.

Sada preostaje da se modelira (trianguliše) neposredan kontakt između kolovoza sporednog pravca i ivice glavnog kolovoza (Slika 14.). S jedne strane, nakon što se postave tačke (zelene) po plan projekciji vrha kapljastog ostrva i duž još nerešenog dela trougaonog ostrva (leva strana slike), nad ove tačke se nadnesu trouglovi (smeđi) vezani za već modelirane kolovoze glavnog i sporednog pravca – komande su ROW za parove trouglova i GCMSWEEP za lepeze trouglova. S druge strane, po desnoj ivici kolovoza (ivici desnog skretanja), postavlja se niz (string) tačaka. Po dve crvene tačke stringa sa strane glavnog i sporednog pravca podižu se pod nagibe koji se direktno nadovezuju na nagibe ivica kolovoza glavnog i sporednog pravca. Nakon što se komandom CHGSLOPE proveri nagib ivične izvodnice kolovoza (one koja završava u prvoj crvenoj tački), u odnosu na nju se (u odnosu na prvu crvenu tačku) komandom PTSLOPE pod isti taj nagib podigne sledeća crvena tačka. Tako se i sa strane glavnog i sa strane sporednog pravca dolazi do ulazne i izlazne tangente budućeg podužnog profila ivice.



Slika 14. Kontaktni TIN model kolovoza (1)

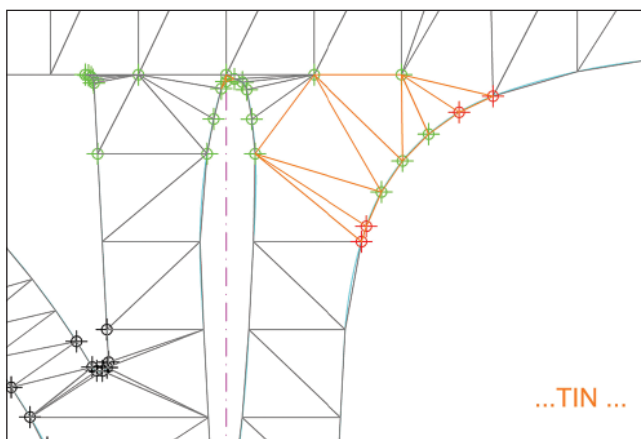
Na slici 15, prvo se u odnosu na parove perifernih crvenih tačaka (ulazne i izlazne tangente), automatski definiše „spline“ podužni profil i u njega podižu preostale tačke stringa (zelene). Na levoj strani slike, tačke postavljene po plan projekciji vrha kapljastog ostrva i dela trougaonog ostrva podižu se komandom PTS2TRI u trouglove koji se nad njih nadnose, a spajaju naspramne ivice kolovoza glavnog i sporednog pravca. Te se tačke uključuju u ove trouglove komandom NEWPTS. Kako uključivanje tačaka u trouglove komandom NEWPTS



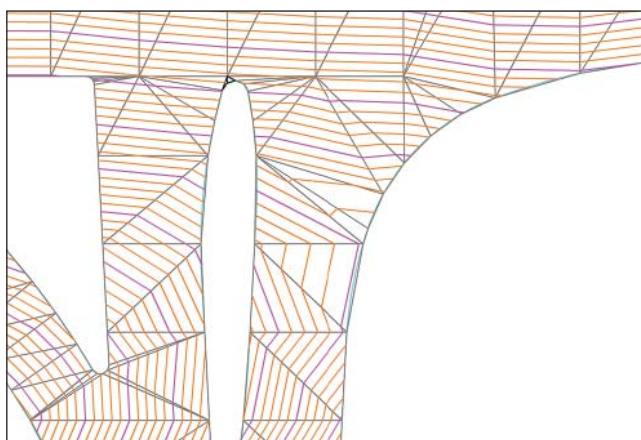
Slika 15. Kontaktni TIN model kolovoza (2)

same trouglove „eksplođira“ u trouglove koji nisu u skladu sa Deloneovom triangulacijom (nisu najekvianularniji mogući po teoriji TIN modela), neophodno je ove trouglove obraditi komandom CHGDIAG (obrnuti neke od zajedničkih dijagonala-stranica trouglova), kako bi se duž ivica ostrva uspostavila obavezna linija i uklonili trouglovi kolovoza koji ostaju unutar granica ostrva.

Preostaje još samo da se, minimalnim TIN modelom, trouglovima (smeđim na slici) zatvori površ na strani tačaka po ivici desnog skretanja (Slika 16.). Iako se TIN model sa jedne strane vezuje na korektno zaobljenu ivicu u podužnom profilu (komandom STRSPLINE), a sa ostalih strana na relativno glatke kolovozne površi, izohipse generisane sa ovih trouglova deluju prilično obeshrabrujuće (Slika 17.).



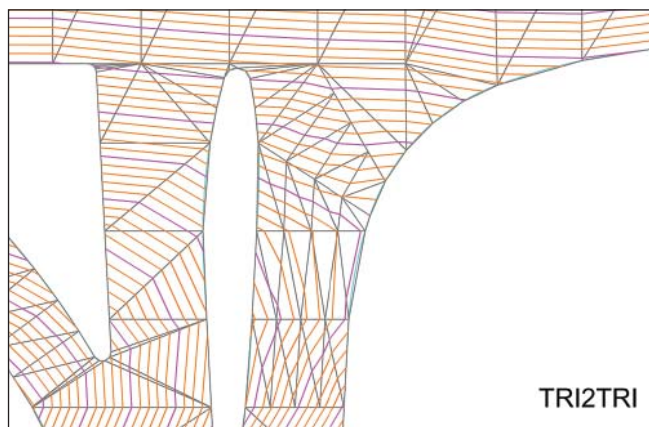
Slika 16. TIN model u zoni ivice desnog skretanja



Slika 17. Polazni TIN model u kontaktu kolovoza

Međutim, treba znati da svaka dva trougla (svaki par) koji dele zajedničku stranicu, u suštini predstavljaju pravoizvodnu površ sa četiri stranice. Ako se ta površ, ograničena sa četiri stranice, predstavi samo sa dva trougla, što i jeste originalna dispozicija, ona može delovati veoma izlomljeno (što se i vidi na mnogim izohipsama). Lom je najveći ako su naspramne stranice ovakve pravoizvodne površi suprotno usmerenih nagiba (jedan na gore, a drugi na dole). Tada su i izohipse potpuno prelomljene. Ipak, svaka pravoizvodna površ je, u suštini, potpuno glatka. Takvoj površi može se privesti par trouglova koji dele zajedničku stranicu (dijagonalu) progresivnim deljenjem para u potparove komandom TRI2TRI (Slika 18.). Tako se iz dva uparena trougla mogu dobiti 4, iz tih 4 se mogu dobiti 8, itd. Najbrže se par trouglova može privesti glatkoj pravoizvodnoj površi ukoliko se taj par подели podužno (u četiri nova

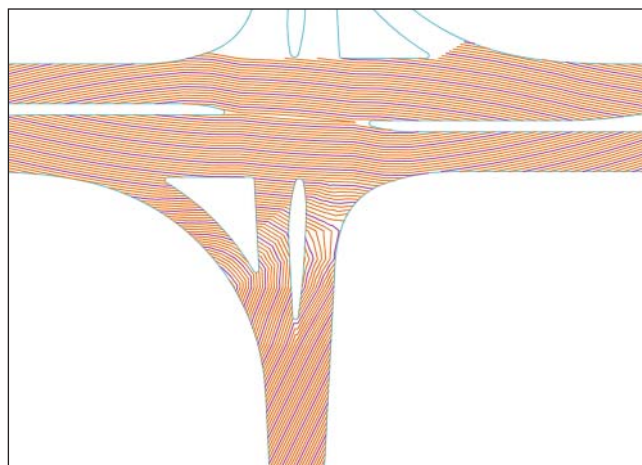
trougla) po pravcu koji spaja one dve stranice između kojih je razlika u nagibima veća (čak ide iz plusa-uspona u minus-pad).



Slika 18. Kontaktni TIN model „ispeglan“ komandom TRI2TRI

Na slici 19. je finalni nivelacioni plan. Preostaje još da se istim tehnikama i alatima modelira sporedni pravac sa suprotne strane raskrsnice i da se po perimetrima ostrva (duž strin-gova tačaka po obodima ostrva) generišu modeli ivičnjaka, a sama ostrva zatvore TIN modelom unutar modela ivičnjaka. Kakve god da su tehnike generisanja ovih TIN modela (i kakav god softver da je primenjen), anatomija 3D rešenja ostrva biće skoro ista.

Nivelacioni plan na slici 19. je i dalje dosta „grub“. Ali treba primetiti da su ovde date izohipse sa ekvidistancom od 1 cm i da one nisu zaobljene (splined), već su ostavljene kao izlomljene (angularne). Smatra se da je „fer i sportski“ da se izo-



Slika 19. Finalni nivelacioni plan

hipse generisane po triangulisanim površima kolovoza ostave kao angularne jer se time lakše ukazuje i na najmanje nedostatke projektnog rešenja triangulisane mreže. Naime, već je došlo vreme u kome se kolovozni slojevi izvode automatski vođenim građevinskim mašinama, ne na osnovu nivelacionog plana, već na osnovu importovanog triangulisano modela.

Nadam se da će korisnici drugih programskih paketa za projektovanje puteva (osim GCM-a) u ovom radu otkriti niz novih i korisnih tehnika modeliranja elemenata površinske putne raskrsnice. Čitaoci koji se i dalje oslanjaju na ručne tehnike kreiranja nivelacionog plana primetiće visok stepen kompatibilnosti svojih tradicionalnih procedura sa alatima GCM-a. Siguran sam da će i iskusni korisnici GCM-a ovde pronaći bar dve do tri nove metode primene njima već poznatih komandi. ■

THE STRONGEST PROFILE



Most Studenčica, Koridor Vc, dionica Počitelj - Bijača, pod-dionica Zvirovići - Kravice



Most Trebižat, Koridor Vc, dionica Počitelj - Bijača, pod-dionica Zvirovići - Kravice

HI
HERING

Hering dd Široki Brijeg

za projektiranje i graditeljstvo

BA-88220 Široki Brijeg, Provo bb

Tel: (+387 39) 701 588, 701 587

Fax: (+387 39) 701 586

info@hering.ba

www.hering.ba

USPJEŠNA KOMBINACIJA ZNANJA I ISKUSTVA

Design&QC predstavlja uspješnu kombinaciju znanja i iskustava primjenjenih kroz moderne tehnologije u oblastima istraživačkih projekata i studija, projektovanja saobraćajnica i infrastrukturnih objekata, dimenzioniranja kolovoznih konstrukcija, ekspertiza iz oblasti građevinskih konstrukcija i saobraćajnica, konsultantskog i stručno-tehničkog nadzora sa kontrolom kvaliteta, kontrolnih ispitivanja tehnoloških faza radova pri izvođenju građevinskih objekata, geotehničkih, geomehaničkih, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških i geoloških istraživanja, okolišnih tehnologija, savremenih kompjuterskih tehnologija i revizija iz oblasti građevinarstva, geotehnike i geologije.

Design&QC je u nepunih deset godina postojanja uspješno realizirao više od 1000 projekata iz oblasti niskogradnje, mostova, tunela i objekata na cestama, projekata sanacije klizišta, geotehničkih elaborata i projekata, projekata vanjskog uređenja, projekata za preko 200 km sanacija, rekonstrukcija i rehabilitacija magistralnih cesta u FBiH, stručno-tehničkog nadzora na izvođenju i izgradnji autoceste na koridoru Vc i ostalih građevinskih (konstrukterskih, saobraćajnih i hidrotehničkih - vodozahvatnih) objekata, tehničkih prijema građevinskih objekata i revizija.

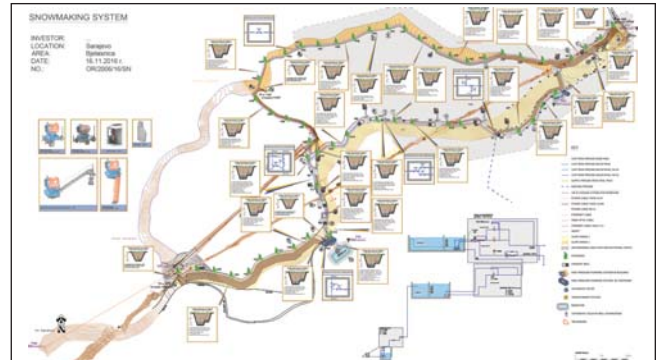
Usluge

Naše usluge pokrivaju sve aktivnosti koje su uključene u infrastrukturne projekte. Pružamo podršku našim klijentima u identifikiranju novih usluga i proizvoda, radimo razvojne projekte, pripremamo poslovne planove i različite tržišne i projektne studije, kao i pripremu svih dijelova projektne dokumentacije. **Design&QC** je organiziran kao cjelina sa jedinstvenom upravom i strukturom zaposlenih, podijeljenih u skladu sa poslovima koje obavljaju.

Neki od projekata koje je Design&QC realizirao u proteklom periodu:

Projektovanje i izgradnja vertikalnog transporta sa sistemom osnježavanja

- Izrada Idejnog i Glavnog projekta na lokaciji "OJ Ski centar - Bjelašnica", po sistemu „Projektuj i izgradi“, obuhvata:
- projektovanje isklopive šestosjedne žičare, dionica: polazna stanica Babin Do - međustanica, dužine cca 1920 m;
 - projektovanje fiksne četerosjedne žičare, dionica: međustanica - vrh Bjelašnice, dužine cca 520m;
 - projektovanje sistema za osnježavanje kompletne trase, dionica: polazna stanica Babin Do - međustanica, površine cca 181.950,00 m².



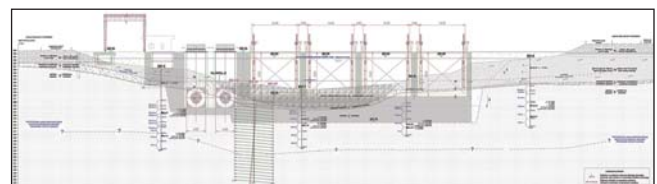
Elaborat o dodatnim geološkim istraživanjima zaštite kosine predusjeka tunela T-4 (roštiljska konstrukcija)

U cilju zaštite autoceste i predusjeka tunela, te željezničke pruge, izvršena su istraživanja strme i heterogene padine na osnovu kojih je stabilizirana i osigurana visoka kosina odgovarajućom potpornom konstrukcijom.



Studija izvodljivosti HE Kovanići na rijeci Bosni

Na osnovu istraživanja i ispitivanja pojasa površine 150 ha duž rijeke Bosne, odabrano je optimalno pregradno mjesto i profil brane za hidroenergetsko postrojenje HE Kovanići.





Rekonstrukcija magistralne ceste M 16.2 Prozor/Rama - Jablanica

Posebnost ovog projekta bila je nemogućnost miniranja, kao i primjene presplitting metode zbog okolnosti postojanja oskultacione mreže i osjetljivih monitoring uređaja u području HE Jablanica, te je na osnovu detaljnih inženjerskogeoloških kartiranja i mjerenja orijentacija planarno-rupturnog sklopa u gabro masivu, proširenje saobraćajnih traka sa iskapanjima visokih zasjeka i usjeka izvedeno duž pukotinskih zona upotrebom pneumatskog hidrauličkog čekića težine 3,0 t na automatski pogon.

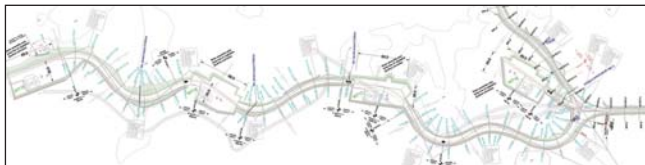


Glavni izvedbeni projekat pristupnih puteva i platformi za kranove VE Mesihovina dužine cca 20,0 km

Prema zahtjevu Izvođača radova, a u skladu sa Projektnim zadatkom i u njime definiranim zahtjevima, izradili smo Izvedbeni projekat pristupne ceste za Vjetroelektranu Mesihovina u svrhu implementacije rezultata Geotehničke misije G31. Cijela dionica od priključka na M6.1 pa do VE Mesihovina, dijeli se na tri poddionice i to:

- prva poddionica do km 6+150;
- druga poddionica od km 6+150 do km 12+050, uključujući odvojak do trafostanice;
- treća poddionica od km 12+050 do km 19+350, uključujući odvojke do vjetroturbina.

Projekat obuhvata i Izvedbeni projekat platoa za kranove na mjestu svih vjetroturbina (WT1 do WT22).

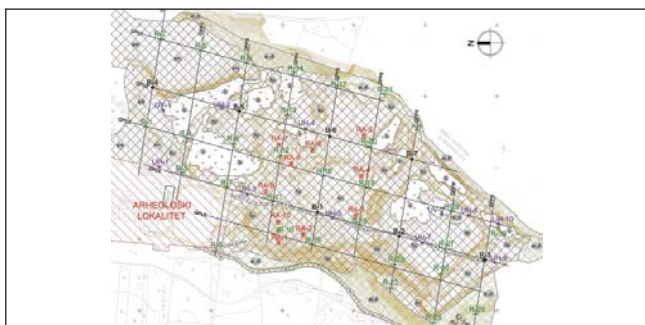


Projekat sanacije Obalnog bulevara u Zenici, uključujući sanaciju pješačkih površina i izgradnju biciklističkih staza

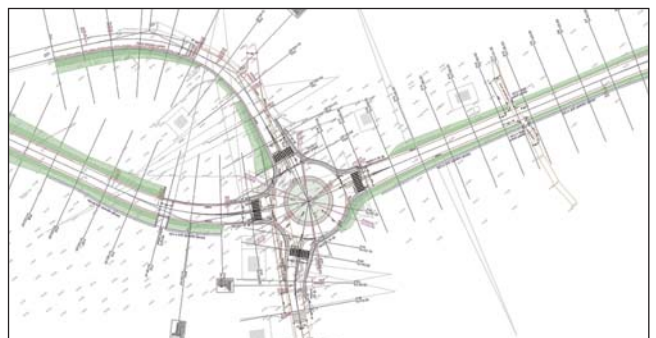


Studija revitalizacije planirane nove poslovne zone Haldište i zaštite vodotoka rijeke Drine od industrijskog otpada

U saradnji sa stručnjacima iz oblasti održivog razvoja, a koristeći rezultate inženjerskogeoloških, geomehaničkih, hidrohemijskih i tehnoloških istraživanja i ispitivanja, uz "in situ" mjerenja radioaktivnosti, urađeno je projektno rješenje revitalizacije i upotrebljivosti materijala postojećeg šljacišta, uz zaštitu vodotoka Drine i obližnjeg arheološkog nalazišta.



Glavni projekat Južne obilaznice Gruda, izmjena glavnog projekta (Izlaz Prispa - kružni tok)



Design&QC d.o.o.

Džemala Bijedića br. 25-D
71000 Sarajevo, BiH
Tel: +387 33 206 256
Fax: +387 33 863 702
design.cqc@gmail.com
www.designqc.ba

Pouzdan put do projekta



Kružna raskrsnica na državnim putevima Ib-22 i Ib-31 u Raškoj



Državni put Ib-31, Raška - Jarinje

Preduzeće „BHL Projekt“ d.o.o. je preduzeće za studije, projektovanje saobraćajnica i inženjering. Osnovano je 2006. godine sa sedištem u Beogradu. Od samom početka postojanja temeljno i istrajno se gradi odnos uzajamnog poverenja, kako u samom kolektivu, tako i odnos prema Naručiocima i Investitorima, što je rezultiralo konstantnim proširenjem poslovnog delovanja.

Preduzeće poseduje licence nadležnog Ministarstva za izradu tehničke dokumentacije:

- P131G2 – projekti saobraćajnica za državne puteve prvog i drugog reda, putne objekte i saobraćajne priključke na ove puteve i granične prelaze,
- P131S1 – projekti saobraćaja i saobraćajne signalizacije za državne puteve prvog i drugog reda, putne objekte i saobraćajne priključke na ove puteve i granične prelaze.

BHL Projekt izrađuje građevinske projekte sa projektima saobraćajne si-

gnalizacije, projekte pejzažnog uređenja, saobraćajne analize i studije opravdanosti. Značajna oblast rada je vršenje tehničke kontrole dokumentacije, kao i stručni nadzor tokom izvođenja radova. Preduzeće je angažovano na raznim geodetskim poslovima u cilju praćenja gradilišta.

Ceneći znanje i stručnost, u proteklom periodu urađeni su projekti rehabilitacije za preko 350 km državnih puteva, više od 30 projekata raskrsnica i poboljšanja opasnih mesta, preko 50 projekata sanacije klizišta, mnogi projekti uređenja parkova,



Stručni nadzor nad izvođenjem radova na saobraćajnici, pešačkoj i biciklističkoj stazi u Golupcu



Kružna raskrsnica na državnom putu Ib-22 i ulici Vojvode Stepe u Kraljevu

Neki od bitnijih projekata "BHL Projekta"

- Građevinski projekat izmeštanja putne infrastrukture (L=7,7 km) u sklopu Glavnog projekta autoputa E-763, Beograd - Požega, deonica 2: Boljkovci - Takovo,
- Urgentno održavanje i otklanjanje oštećenja na državnom putu IB-31 Raška - granica APKiM (Jarinje)
- Idejni i Glavni projekti izgradnje saobraćajnica za Granični prelaz Bogojevo
- Izrada projektno-tehničke dokumentacije za obilazni autoput oko Beograda E-70/E-75, deonica od "Dobanovačke petlje" do petlje "Bubanj potok" - Partija izvedenog stanja I faze sektora 1, 2 i 3
- Glavni projekat poboljšanja dela "Ibarske magistrale" od "Autotransporta" do raskrsnice sa ulicom Vojvode Stepe u Kraljevu
- Izrada Idejnog projekta sa studijom opravdanosti i Glavnog projekta za

izgradnju obilaznice oko tvrđave "Golubački grad"

- Izrada Glavnog projekta administrativnog prelaza Jarinje na drž. putu I reda Ib-31, Raška - Kosovska Mitrovica
- Glavni projekat pojačanog održavanja magistralnog puta M-8, Sjenica - Novi Pazar
- Izrada glavnog projekta poboljšanja regionalnog puta R-119, Aleksandrovac - Boturić
- Izrada glavnog projekta poboljšanja regionalnog puta R-119a, Jošanička Banja - Kopaonik
- Izrada glavnih projekata poboljšanja opasnih mesta na magistralnom putu M-22, opasno mesto "Dudovica 1", "Dudovica 2" i „Dva brata“
- Tehničko regulisanje saobraćaja na području naselja Paraćin, Doroslovo, Pančevo i dr.

regulisanja saobraćaja i projekti saobraćajne signalizacije u zonama škola.

Prioritetni cilj preduzeća „BHL Projekt“ d.o.o. je da zadrži i ojača visok status u oblasti putnog inženjerstva, koji je prepoznatljiv po izuzetnom kvalitetu usluga.

BHL Projekt svakodnevno unapređuje kvalitet poslovanja na svim nivoima, a sve u cilju uspešne realizacije ugovorenih poslovnih obaveza i poštovanja zadatih rokova. U godinama koje dolaze, jedan od osnovnih zadataka menadžmenta preduzeća će biti konstantno usavršavanje stručnog kadra u cilju upoznavanja i rada sa novim softverskim programima, tehnologijama i principima u projektovanju.

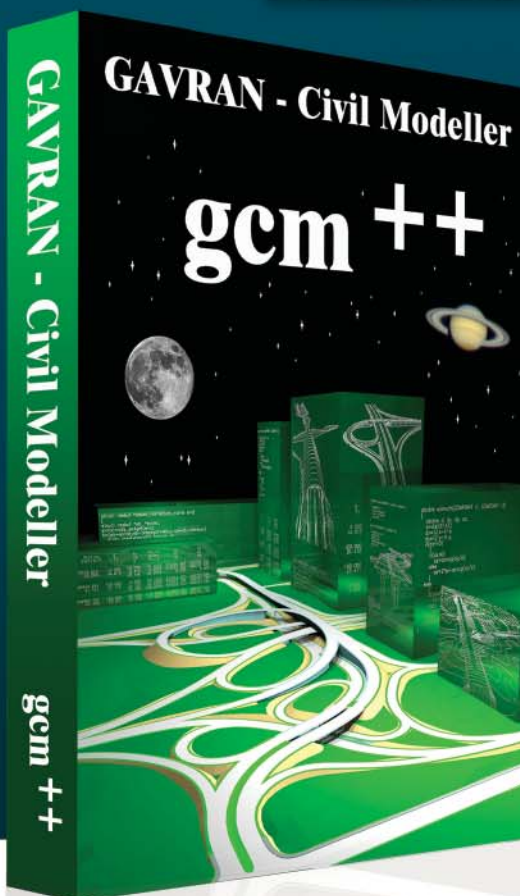
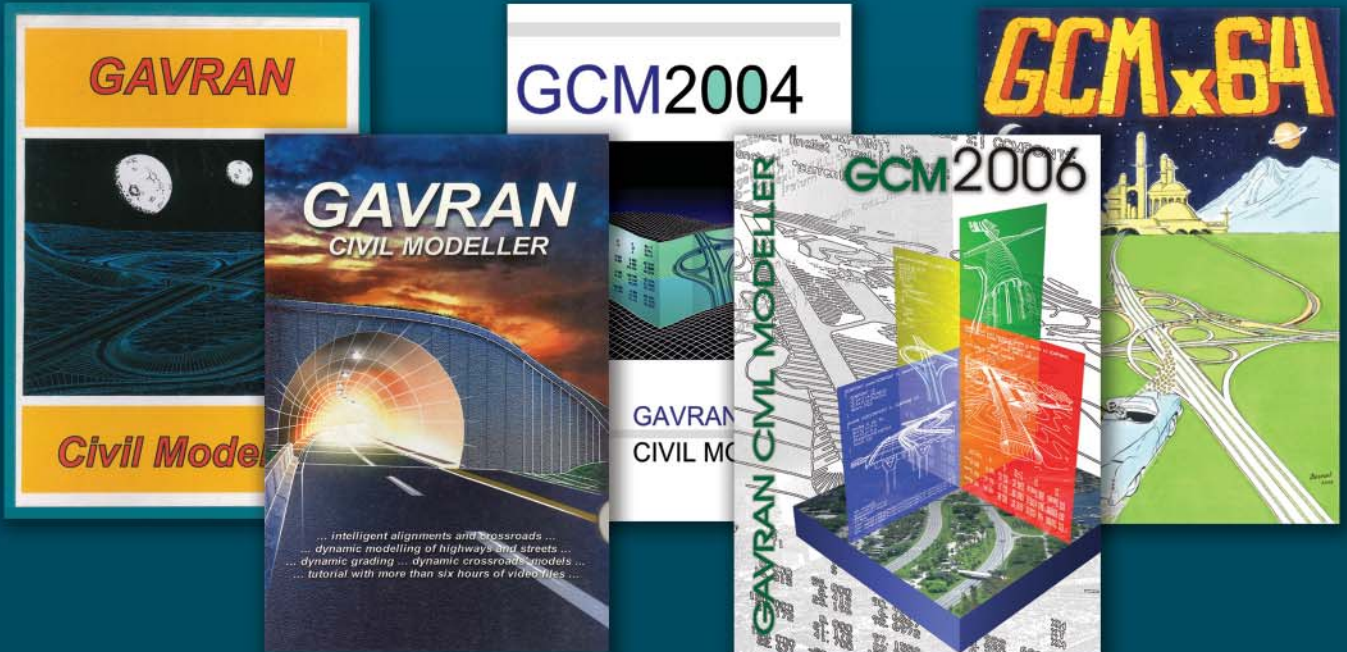
BHL projekt d.o.o.

Vojvode Stepe 249/10, Beograd
 Tel: +381 11 3098-633
 Tel/fax: +381 11 3098-632
 office@bhlprojekt.rs
 www.bhlprojekt.rs



20 years

since the first commercial
version of GCM was released



GAVRAN - Civil Modeller - gcm ++

- Modeling of linear (highways, railways) and planar (parking lots, airports, crossroads etc.) civil engineering facilities.
- Working drawings (profiles, cross sections, grading plans, mass diagrams etc.) are generated from the 3D model automatically
- Fully dynamic models – move a centerline and the entire model of the road changes automatically, including crossroads!

www.gcm-gavran.com

 **AUTODESK**
Authorized Developer



MI SMO **AECOM**. STVARAMO BOLJI SVIJET.

AECOM je globalna mreža stručnjaka u suradnji s klijentima, organizacijama i kolegama, s ciljem stvaranja i sprovođenja inovativnih rješenja za najkompleksnije svjetske izazove. Mi stvaramo, povećavamo i održavamo građevine širom svijeta, kao i društvene i prirodne sredine. Uz broj od 150.000 uposlenika širom svijeta, mi smo lideri u svim ključnim tržištima u kojima djelujemo.

AECOM-ova filozofija poslovanja jeste obezbjeđenje potrebnih vještina za opsluživanje građevinskog i infrastrukturnog tržišta, kao i pružanje bitnog lokalnog znanja klijentima, istovremeno crpeći svoje resurse i vještine širom svijeta kako bi se zadovoljile potrebe projekta.

Mi posjedujemo i teritorijalne poslovne jedinice sa zasebnom administracijom, sa nacionalnim i internacionalnim podružnicama. Potpuna koordinacija između različitih odjela je ključ za uspješno poslovanje.

AECOM TIMOVI



U AECOM-u, sve je pod jednim krovom. Naši multidisciplinarni timovi nagrađivanih stručnjaka u oblasti nauke, inženjersva, projektovanja i planiranja – posvećeni su tome da isporuče projekte koji će poboljšati kvalitet života u zajednicama u kojima živimo i radimo.

Ured AECOM-a u Bosni i Hercegovini je registrovan i uspostavljen 2005. Od tada, neprestano učestvujemo u širokom rasponu projekata financiranim od strane međunarodnih finansijskih institucija poput Evropske investicijske banke, Svjetske banke, Evropske unije, Evropske banke za obnovu i razvoj i drugih multilateralnih donatora, kao i lokalnih vlasti koji financiraju i/ili djeluju u tom području.

Kompanija uživa izuzetan ugled kako među klijentima tako i među mrežom naših partnera u regiji. Ova činjenica povećava naše sposobnosti, jer nam omogućuje pristup njihovim suradnicima u drugim zemljama i disciplinama.

Mi smo multidisciplinarni tim od 40 lokalnih i internacionalnih inženjera i arhitekata, a manji dio osoblja posvećen je upravljanju, nabavi, poslovnom razvoju i administraciji.

Naš profesionalni tim se sastoji od stručnjaka iz različitih oblasti; niskogradnje, visokogradnje, konstruktorskog smjera, geotehnike, odvodnje, elektrotehnike, mašinstva, telekomunikacija, arhitekture, itd. Naši stručnjaci poznaju praksu, lokalno zakonodavstvo i norme, kao i međunarodne standarde u regiji.

AECOM i Koridor Vc

Ovaj autoput je jedan od najznačajnijih i najprioritetnijih projekata za Bosnu i Hercegovinu jer je jedan od ključnih faktora za pokretanje privrednih i društvenih aktivnosti, te omogućuje BiH da se uključi u glavnu evropsku saobraćajnu mrežu, kao i u globalni evropski ekonomski i društveni sistem.

Dionica C Koridora V, proteže se od Ploča preko Sarajeva i Osijeka do Budimpešte, a trenutno je u toku izgradnja autoceste kroz Bosnu i Hercegovinu, u okviru ove dionice koridora.

AECOM je od samog početka učestvovao u izgradnji koridora, i to:

Obilaznica Sarajevo: Glavni projekat, tenderska dokumentacija i usluge nabavke, 2005. godine

Cilj ovog projekta bio je završetak izgradnje sarajevske obilaznice i povezane mrežne veze. Sarajevska obilaznica je sastavni dio evropskog koridora projekta autoceste Vc. Projekat je podijeljen u 3 dionice:

- LOT1: Obilaznica Jošanica - Butila: 5,5 km
- LOT2: Autocesta Butila - Briješće 3,8 km; Briješće - Stup, 5 km; Briješće - ul. Safeta Zajke 0,5 km
- LOT3: Obilaznica Butila - Vlakovo - Blažuj 5,5 km.



Konsultantske usluge za autocestu na koridoru Vc: Pregled planske i studijske dokumentacije za dionicu Svilaj - Sarajevo Jug (Lot 1, Lot 2 i Lot 5), 2005. godine

Projekat je uključivao analizu ponuđenih alternativa koristeći višekriterijsku metodu ocjenjivanja najmanje tri moguća rješenja trase autoceste.

Mobiliziranje sudjelovanja privatnog sektora u cestovnom sektoru, 2007. godine

Cjelokupni projekat je podijeljen u dvije faze: Faza A: Razvoj kapaciteta i resursa za upravljanje sudjelovanjem privatnog sektora u koridoru Vc, te priprema za tendersku proceduru i faza B: tenderska procedura za koridor Vc.

Autocesta na koridoru Vc, izrada glavnog projekta na dionici Donja Gračanica - Drivuša (obilaznica Zenica) i izrada glavnog projekta za poddionicu Donja Gračanica - Banlozi, 2008. i 2012. godine

Projekat je izveden u 2 faze: **Prva faza**, dionica Donja Gračanica - Drivuša u ukupnoj dužini od 9 km, uključeni glavni projekat trase, jedan most, 4 vijadukta i 2 tunela.



Druga faza: poddionica Donja Gračanica - Banlozi u dužini od 2,3 km uključuje glavni projekat trase, jedan vijadukt, 2 mosta, 2 podvožnjaka, 1 nadvožnjak, 1 tunel i naplatno mjesto Banlozi.

Konsultantske usluge revizije Glavnog projekta autoceste Zenica - Sarajevo - Mostar, dionica Vlakovo - Lepenica i Lepenica - Tarčin, 2008. godine

Projekat je pokrивao 2 dionice autoceste: **Vlakovo - Lepenica**, ukupne dužine 9,3 km, uključujući projekat 3 tunela, 4 vijadukta, 2 naplatna mjesta i dvije petlje i **Lepenica - Tarčin**, ukupne dužine 9,58 km uključujući 3 tunela, 2 vijadukta, 1 naplatno mjesto i jednu petlju.



Nadzor nad izgradnjom autoceste na koridoru Vc, dionica Drivuša - Kakanj, poddionica Kakanj - Bilješevo, Lot 1, 2010. godine

Projekat je uključivao izgradnju nove dionice autoceste u dužini 9,40 km, izgradnju nove regionalne ceste dužine 8,82 km, izgradnju 8 novih mostova i rehabilitaciju postojeća 3 mosta, 20 podvožnjaka, radove na sanaciji klizišta u dužini od 800 m, izgradnju armirano-betonskog potpornog zida dužine 600 m, radove odvodnje, izmještanje plinovoda i regulaciju toka rijeke Bosne.



Nadzor nad izgradnjom autoceste na koridoru Vc, dionica Drivuša - Kakanj, poddionica Drivuša - Gorica, Lot 3, 2010. godine

Nadzor nad izgradnjom 2,9 km duge dionice punog profila autoceste i izgradnja nove petlje. Dionica sadrži 5 mostova i dva vijadukta, kao i 1 naplatno mjesto i centar za kontrolu i održavanje prometa.



Nadzor nad izgradnjom autoceste na koridoru Vc, dionica Svilaj - Odžak, 2013. i 2017. godine

Konsultantske usluge nadzora nad izgradnjom dionice autoceste od Svilaja (granični prelaz sa Republikom Hrvatskom) do Odžaka, u ukupnoj dužini 10,5 km.

AECOM

AECOM d.o.o.

Tešanjaska 24a (ATT), XVI sprat
71000 – Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Tel: +387 33 614 394
Fax: +387 33 202 713

Kontakt osoba: Carlos Sierra, direktor
carlos.sierra@aecom.com

„KOMPONOVANJE” 3D KORIDORA KROZ AUTOCAD CIVIL 3D SUBASSEMBLY COMPOSER

Tekst koji je pred vama bavi se projektovanjem i 3D modeliranjem objekata saobraćajne infrastrukture (puta, pruge, itd.). Predstavljen je modul *Subassembly Composer*, dodatak programu *AutoCAD Civil 3D*, koji služi za kreiranje delova tipičnog poprečnog profila saobraćajnice u svrhu modeliranja 3D koridora.

Uvod u Subassembly Composer

AutoCAD Civil 3D (C3D) je vertikalna nadogradnja Autodesk programa *AutoCAD* i namenjena je svima koji se bave planiranjem, projektovanjem i izgradnjom u oblastima saobraćajne i drugih vrsta infrastrukture.

Ukoliko ste se do sada susretali sa projektovanjem u programu *AutoCAD Civil 3D*, verovatno ste shvatili koliko je sjajan u konceptijskim postavkama trase nekog linijskog objekta. Izuzetno moćna dinamika i veza među objektima omogućava vam da na postojećem digitalnom modelu terena (DTM) vrlo brzo izmodelirate osnovni koridor, izvučete podužne i poprečne profile, izračunate količine iskopa i nasipa itd. Dalje, na osnovu te prve postavke, pomeranjem

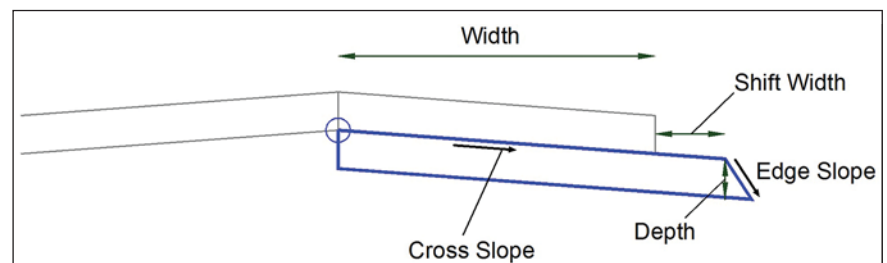
osovine ili korekcijom nivelete, dinamička veza među objektima dozvoljava razradu praktično bezbroj varijanti koridora u veoma kratkom vremenskom periodu. Kako pomerate osovину, tako se menja isečeni podužni profil postojećeg terena; poprečni profili se takođe menjaju dinamički, kao i sve što je sa time u vezi (količine, stacionaže, koordinate...).

Za prikaz poprečnog profila i modeliranje koridora koristili smo *Civil 3D*

paletu sa predefinisanim delovima poprečnih profila – *Subassembly*, koje smo zatim sklapali u karakteristične izgled poprečnih profila – *Assembly*.

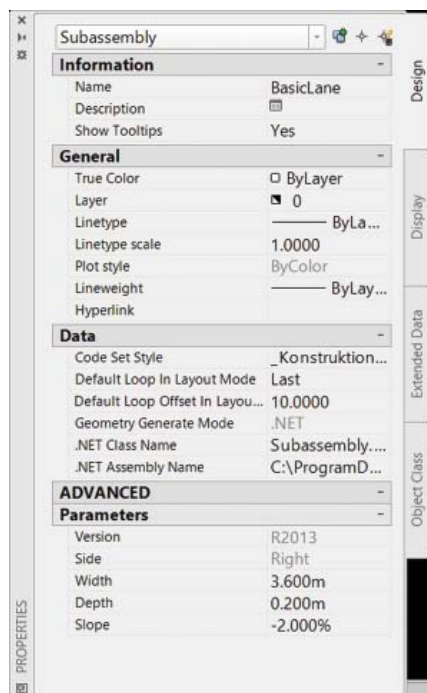
Assembly-ji se vezuju za određena mesta na osovini i tako formiraju regione, tj. deonice sa uniformnim izgledom poprečnog preseka. Svi regioni zajedno formiraju 3D prikaz trase, odnosno objekat tipa *Corridor*.

Kao što smo pomenuli, *Civil 3D Subassembly* je objekat koji je predefinisiran, što znači da mu možete menjati samo osobine koje su definisane parametrima. U zavisnosti od potreba, možete menjati širinu trake, visinu ivičnjaka, nagib bankine i kosine itd. Navedene promene obavljate preko *Subassembly Properties* dijalog prozora koji je, u suštini, klasičan *AutoCAD*



Slika 1. Prikaz prostog Subassembly-ja sa parametrima

Properties prozor samo sa dodatnom karticom ADVANCED (Slika 2.)

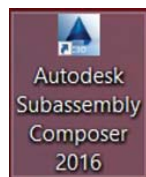


Slika 2. Izgled Subassembly Properties dijalog prozora

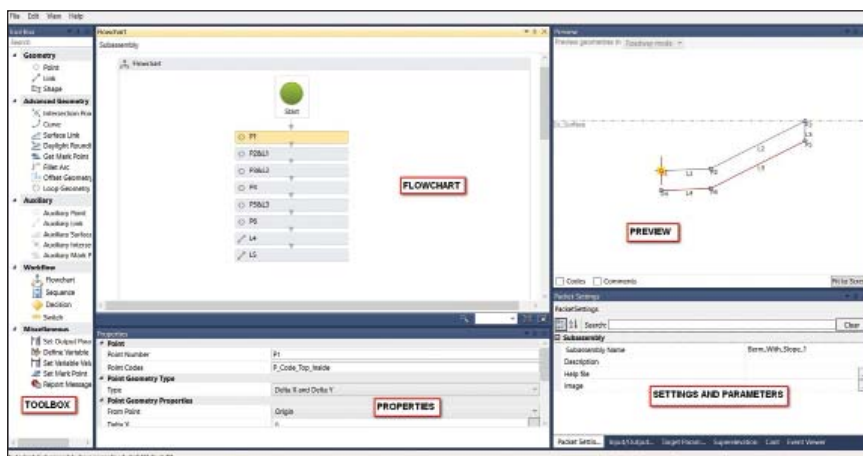
Međutim, teškoće nastaju onda kada shvatite da u predefinisanoj *Subassembly* paleti nema onoga što vam je potrebno kako biste rešili neki detalj poprečnog profila. Ovo se posebno odnosi na one složenije detalje (drenaže, jarkovi, potporne konstrukcije, itd.). Delimičnu pomoć je pružala činjenica da se *Subassembly* može definisati od obične polilinije, ali u tom slučaju je on onda običan blok, i ne prepoznaje parametar kao što je promenljiva širina kolovoza, promenljiv nagib kolovoza, promenljiva visina ili debljina... Takođe delimičnu (ili skoro nikakvu) pomoć pružala je činjenica da se specijalni *Subassembly* mogu isprogramirati, jer kao prvenstveno građevinski inženjeri, nismo svi osposobljeni za programiranje u .NET okruženju.

Upravo u ovom trenutku na scenu stupa **Subassembly Composer!**

O programu



Subassembly Composer for Civil 3D (SAC) se prvi put pojavio krajem 2010. godine, kao skromna probna verzija koja se instalirala zasebno i koja je radila uz *Civil 3D 2011*. Kao kompletan, završen program pojavljuje se uz *Civil 3D 2012* i dalje kao opcija iz zasebna instalacija.



Slika 3. Korisničko okruženje Subassembly Composer-a

Uz novije verzije *Civil 3D*-a, SAC se dobija uz instalaciju C3D-a kao *default* opcija za instaliranje i funkcioniše kao zaseban program, ali samo uz interakciju sa C3D okruženjem. Dakle, kada instaliramo C3D, dobijamo instaliran i SAC, koji pokrećemo preko posebne ikonice.

Iz napred navedenog, može se zaključiti da je *Subassembly Composer* tu duže nego što ste mislili, a možda ste ga do sada i pokretali, isprobavali, shvatili da nije za vas ili da je težak za korišćenje i brzo ga gasili. Dalji tekst pokušaće da vas ubedi u suprotno.

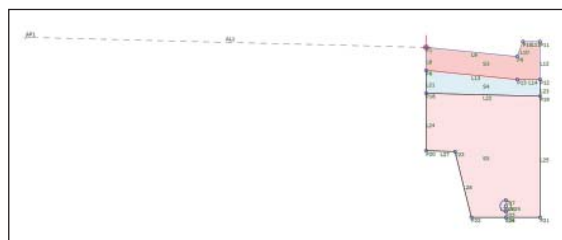
Korisničko okruženje programa vas može, na prvi pogled, naterati da se zapitate „o čemu se ovde zapravo radi???", pošto ne liči na ono što smo navikli da gledamo kroz klasično crtačko okruženje AutoCAD-a ili C3D-a. Program je uređen tako da korisnik u istom trenutku prati nekoliko međusobno povezanih prozora. Ono što se proizvede u programu snima se kao **.pkt** fajl, koji, kada se uveze u C3D, predstavlja upravo *Subassembly*. Fajlovi se mogu importovati, editovati, eksportovati, što na kraju dovodi do stvaranja moćne biblioteke **.pkt** fajlova, koje projektant po potrebi poziva i prilagođava određenom slučaju pri projektovanju *Assembly*-ja i koridora.

Na slici 3. prikazano je korisničko okruženje.

Delovi *Subassembly*-ja (prosta i složenija geometrija) se prosto prevlače iz prozora **Toolbox** u prozor **Flowchart**, koji je algoritamski, dok je prozor **Preview** grafički prikaz onoga što stvaramo. U prozoru **Properties** definišemo veze među elementima *Subassembly*-ja, dok se u prozoru **Settings and Parameters**

definišu, veoma bitni, parametri *Subassembly*-ja. Iz svega ovoga zaključujemo da korisnik, odnosno projektant zapravo u SAC-u pravi mali grafički algoritam svih podelemenata, koji uz međusobne uslove (nasip, usek, donja ivica, gornja ivica, presek sa terenom, vitoperenje itd.) čine jedan „inteligentan“ *Subassembly*.

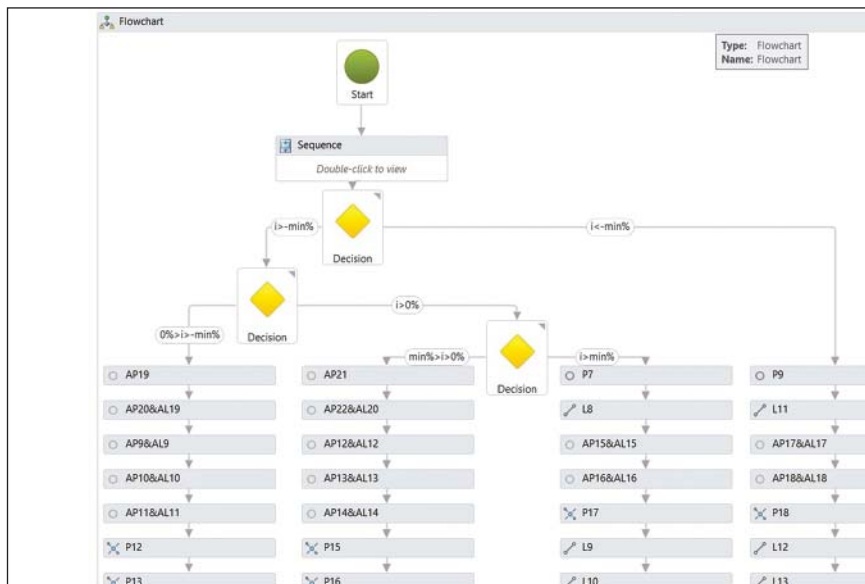
Sve počinje definisanjem problema, tj. definisanjem onoga što je projektantu u određenom slučaju potrebno. Sledeći korak je dobro sagledavanje ulazne definicije koje određeni detalj treba da ima od prethodno iscrtanog detalja (debljina nekog postojećeg sloja, poprečni nagib sloja itd.). Zatim se definišu parametri i kreiranje može da počne. U stvaranju *Subassembly*-ja mogu se koristiti uslovi, može se stvarati pomoćna geometrija i sekvence koje se ponavljaju, mogu se definisati promenljive koje će preuzimati vrednosti od slučaja do slučaja itd.



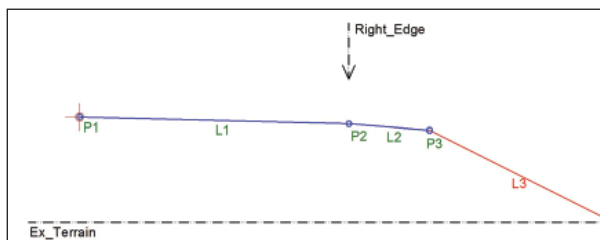
Slika 4. Grafički prikaz detalja drenaže puta u useku

Kada ovako postavite stvari, mogućnosti su neograničene. Na primer, teorijski je moguće napraviti *Subassembly*, pa onda i *Assembly*, koji bi postavljen na početak osovine, ispitivao deonice po zadatim uslovima (usek, nasip, nagib kolovoza, ograničenja levo ili desno, itd.) i tako jednim klikom formirao kompletan 3D koridor saobraćajnice!

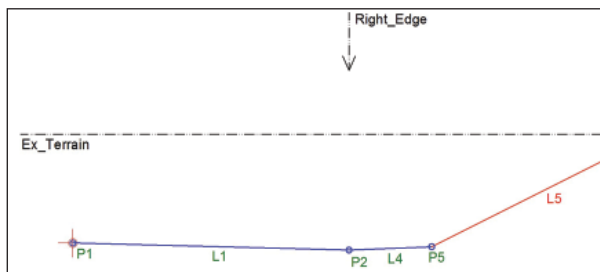
U projektantskoj praksi stvari funkcionišu uglavnom drugačije, pa tako imamo dosta složene uslove, koje rešavamo



Slika 5. Prikaz malo složenijeg algoritma jednog Subassembly-ja



Slika 6. Prikaz kosine za prost uslov – nasip



Slika 7. Prikaz kosine za prost uslov – usek

od deonice do deonice. Ali, treba naglasiti da *Subassembly Composer* ne pomaže samo u prostom crtanju rešenja nekog detalja, već stvaranjem i ispitivanjem uslova, skraćuje vreme projektovanja. U skladu sa definicijom, detalj će recimo, sam prepoznavati gde je usek, a gde nasip i u skladu sa tim primeniti jedno ili drugo rešenje.

Unos u AutoCAD Civil 3D

Unos .pkt fajla u C3D je vrlo jednostavan. Korisnik prvo pravi sopstvenu korisničku paletu, nekog logičnog naziva, a onda unosi i .pkt fajl, koji samim tim postaje *Subassembly* spreman za korišćenje. Dalje, proces teče onako kao što bi tekao da koristite bilo koji drugi, predefinisani *Subassembly*. Kreira se *Assembly*, pa zatim i koridor, a zatim se, u zavisnosti od

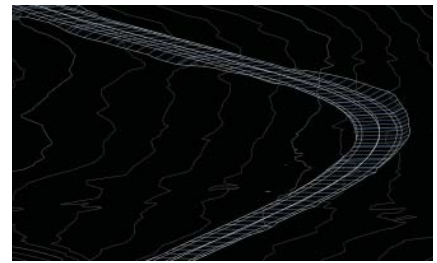
potreba projekta, kreiraju površi, crta nivelacija, izvlače količine, itd.

Zaključak

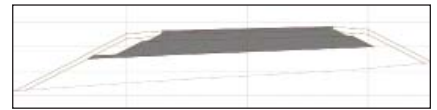
Iz svega napred navedenog može se zaključiti da je **Subassembly Composer** upravo ono što je programu **AutoCAD Civil 3D** nedostajalo kako bi bio široko korišćen i na ovim našim, projektantski zahtevnim prostorima. Projektant se može fokusirati na bitnije stvari i isprobavati varijantna rešenja koristeću modulu *Civil 3D* dinamiku u kombinaciji sa bibliotekom delova poprečnih profila.



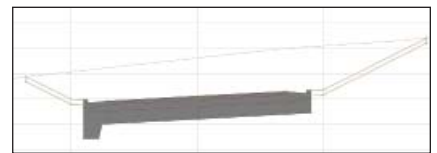
Slika 11. Prikaz vizuelizacije autoputa u paketu Autodesk Infrastructure Design Suite Premium (projektant „CESTRA d.o.o.”, projekat autoputa E80, deonica Niš-Pločnik)



Slika 8. Formirani koridor puta



Slika 9. Poprečni profil u nasipu izvучen iz koridora puta



Slika 10. Poprečni profil u useku izvучen iz koridora puta

Ukoliko u toku svog rada primeti da nešto negde treba popraviti ili promeniti, dinamika dozvoljava da se postojeći .pkt fajl izmeni, unese u *Civil 3D* i uradi osvežavanje koridora.

Naravno, sve kreirano u programu *Subassembly Composer*, a zatim i u *Civil 3D*-u, kompatibilno je sa ostalim verzijama Autodesk-ovih programa (*Autodesk Infrastructure Design Suite*) što omogućava izvoz u npr. *InfraWorks 360* ili *3ds Max*, a onda i laku vizuelizaciju. Tako je omogućeno i prostorno sagledavanje projektovane trase i mogućnost za ispitivanje i optimizaciju svih elemenata još u najranijim fazama projektovanja i planiranja bilo koje vrste saobraćajnice. ■

TRADICIJA, ZNANJE I MODERAN PRISTUP PROJEKTOVANJU

Kompanija "Hidroprojekat" osnovana je 1949. godine. Kao samostalno preduzeće "Hidroprojekat - Saobraćaj", posluje od 01.01.1991. U septembru 2003. preduzeće je transformisano u "Hidroprojekat - Saobraćaj d.o.o."

Preduzeće trenutno zapošljava 25 stručnjaka iz oblasti projektovanja puteva, saobraćaja i saobraćajne signalizacije, hidrotehničkih i drugih objekata koji izrađuju projekte u skladu sa potrebama klijenata koristeći moderne tehnologije i visokoprofesionalno osoblje uz novi, moderan pristup projektovanju i konsaltingu koji rešava svaki problem koji može nastati pri planiranju, projektovanju, ugovaranju i izvođenju radova.

U prethodnim godinama, preduzeće je bilo fokusirano na poslove sa Investitorima sa kojima ima veoma uspešnu dugoročnu saradnju: Ministarstvo saobraćaja, JP "Putevi Srbije", Koridori Srbije d.o.o., Direkcija za građevinsko zemljište i izgradnju Beograda – J.P., lokalne samouprave (Topola, Kučevo, Ub, Ivanjica...). Najznačajnije aktivnosti preduzeća obuhvataju:

- Projektovanje autoputeva - više od 100 km autoputa u 8 različitih projekata u poslednjih 10 godina,
- Projekti rekonstrukcije državnih puteva (poboljšanja) - više od 150 km u poslednjih 10 godina,
- Projekti državnih i lokalnih seoskih



Idejni i glavni projekat petlje „Radnička“

puteva - više od 100 km u poslednjih 10 godina,

- Projekti unapređenja bezbednosti za 15 opasnih raskrsnica,
- Glavni projekti gradskih saobraćajnica, raskrsnica i petlji sa infrastrukturom - više od 10 projekata složenih gradskih saobraćajnih objekata u poslednjih 10 godina,
- Projekti lokalne gradske ulične mreže, trgova, parkinga, garaža, itd,
- Projekti sanacija klizišta i nestabilnih kosina – više od 10 projekata za poslednjih 5 godina,
- Projekti vodosnabdevanja, odvodnjavanja i kanalizacije,
- Projekti saobraćajne signalizacije i opreme za gradske i vangradske saobraćajnice,
- Studije opravdanosti izgradnje gradskih i vangradskih saobraćajnica.



Projekat Autoputa E75 u zoni mosta Beška



Projekat zaštite kosina na deonici Prosek – Bancarevo autoputa E-80



Projekat uređenja trga u Požegi

Hidroprojekat-saobraćaj d.o.o.

Preduzeće za studije, projektovanje saobraćajnica, inženjering i izvođenje radova

Vele Nigrinove 16 A

11000 Beograd, Srbija

Tel/fax: +381 11 28-36-794

+381 11 30-47-341

office@hps.rs

www.hps.rs

CGS KONFERENCIJA

Jedinstven događaj na našim prostorima koji se bavi CAD i BIM tehnologijama u oblasti infrastrukture

Kompanija **CGS** iz Ljubljane je 5. oktobra 2016. u hotelu Radisson BLU Old Mill u Beogradu organizovala **CGS konferenciju**, događaj koji je imao veliki odziv inženjera prvenstveno iz oblasti infrastrukture. Konferencija je po svojoj tematici jedinstvena na našim prostorima i privlači veliku pažnju jer se bavi svetskim trendovima i tehnologijama iz oblasti planiranja, projektovanja i održavanja infrastrukturnih objekata. To je bila prilika da se inženjeri iz Srbije i regiona upoznaju sa CAD i BIM računarskim tehnologijama koje donose mnoge novine i unapređenja načina rada u inženjerskoj praksi.



CGS, kompanija koja je osnovana 1990. godine i koja se bavi izradom i implementacijom softverskih rešenja i informacionih sistema iz oblasti građevinarstva, arhitekture i saobraćaja, na konferenciji je predstavila svoja softverska rešenja: *Plateia* – za projektovanje i rekonstrukciju putne infrastrukture, *Ferrovia* – za projektovanje i održavanje železničke infrastrukture, *Aquaterra* – za projektovanje i regulacije otvorenih vodotokova i *Electra* – za projektovanje nadzemnih elektro vodova. Zajedno sa svojim partnerima i korisnicima softvera, stručnjaci iz CGS-a su na konferenciji predstavili novosti iz softverskih rešenja i iskustva na projektima iz prakse pri implementaciji i korišćenju novih tehnologija.



CGS, kompanija sa dugogodišnjim iskustvom u izradi softverskih rešenja

Veliko interesovanje učesnika za CGS konferenciju, preko 330 prijavljenih



Primena BIM (Building Information Modeling) tehnologija u praksi

Prisutnim učesnicima konferencije, prezentovana su iskustva na konkretnim projektima na našim prostorima i u svetu u primeni BIM metodologije. Prisutni su mogli da čuju iskustva pri projektovanju tunela Karavanke, projektovanju železničke infrastrukture u Mađarskoj, projektovanju putne infrastrukture u Bugarskoj, prikupljanju prostornih podataka (oblaci tačaka) i njihovoj primeni u rekonstrukcijama infrastrukture, kao i o BIM pristupu pri vođenju projekta upotrebom 3D, 4D, 5D i 6D BIM procesa.

Novе tehnologije u koraku sa potrebama korisnika

Pored jasnog razvojnog pravca u kojem idu CGS softverska rešenja za projektovanje infrastrukture, a koji se odnosi na inovativne CAD i BIM tehnologije, razvojni tim CGS-a prati i trenutne potrebe korisnika. U poslednjim verzijama softverskih rešenja razvijeni su i unapređeni alati za optimizaciju horizontalnih i vertikalnih elemenata trase i usaglašeni prema lokalnim standardima, što predstavlja veliko olakšanje pri izradi projekata rekonstrukcije i rehabilitacije postojećih objekata, kao i projekata novogradnje.

Nastavak saradnje sa obrazovnim institucijama

CGS konferencija 2016, bila je prilika i za mlade perspektivne inženjere da prezentuju svoj trud, rad i znanje pred starijim i iskusnijim inženjerima iz oblasti projektovanja infrastrukture. Naime CGS je nagradio najbolje dospele radove na CGS nagradnom konkursu za studente. Oni su tom prilikom prezentovali svoje diplomske i master radove koji su bili izrađeni uz pomoć CGS softverskih rešenja. Nagrađeni su studenti sa Građevinsko arhitektonskog fakulteta u Nišu, Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu i Fakulteta za mašinstvo i građevinarstvo u Kraljevu.

Donacija CGS softvera Građevinskom fakultetu u Beogradu

Nakon ostvarene saradnje sa Fakultetom tehničkih nauka u Novom Sadu na CGS konferenciji 2015, a nedugo zatim i saradnje sa Fakultetom za mašinstvo i građevinarstvo u Kraljevu, pojavilo se veliko interesovanje drugih obrazovnih institucija za uvođenje novih tehnologija u nastavne procese. Tako je na CGS konferenciji 2016, zvanično promovisana saradnja Građevinskog fakulteta u Beogradu i kompanije CGS. Interesovanje za saradnju je izrazilo i nastavno osoblje sa Saobraćajnog fakulteta u Beogradu i Građevinsko arhitektonskog fakulteta u Nišu.

Očekivanja u budućnosti i trendovi koji dolaze

CGS kompanije će i dalje u cilju informisanja, implementacije, podrške i pomoći pri samom radu izlaziti u susret inženjerima i olakšati im radne procese a sve u cilju što veće produktivnosti rada i smanjivanju troškova uz pomoć inovativnih CAD i BIM tehnologija. Korisnici CGS softvera će moći i u budućnosti da se oslone na lokalizovane verzije softvera koje će pratiti najnovije tehnologije iz oblasti infrastrukture.



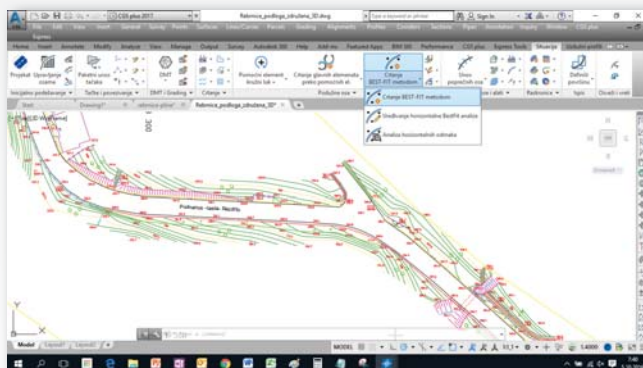
Dogovorena saradnja Građevinskog fakulteta iz Beograda i CGS-a



Uručenje nagrada najboljim studentima na CGS konkursu



BestFit regresivna metoda za automatski predlog osovine i nivelete trase, usaglašena prema lokalnom standardu i verziji softvera



Do sledeće **CGS konferencije 2018**, više informacija o CGS događajima i aktivnostima, novim tehnologijama, trendovima i softverskim rešenjima iz oblasti infrastrukture pronaći ćete na web stranici www.cgs-labs.rs ili na CGS oficijelnoj Facebook stranici www.facebook.com/CGSLabsSrbija

ŠIROK SPEKTAR AKTIVNOSTI

MHM-projekt d.o.o. Novi Sad je privredno društvo koje se bavi projektovanjem puteva sa akcentom na saobraćajni deo, bezbednost saobraćaja i neophodna saobraćajna istraživanja u oblasti projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja putne mreže.

Društvo čini 18 stalno zaposlenih od čega je 17 visokoobrazovanih lica a posedujemo licence za izradu tehničke dokumentacije koje izdaje ministarstvo zaduženo za poslove građevinarstva P131S1 i P131G2. Navedene licence se odnose na državne puteve I i II reda i na autoputeve i pokrivaju oblast saobraćaja i saobraćajne signalizacije, kao i oblast saobraćajnica. Društvo je svoje aktivnosti proširilo zapošljavanjem jednog geodete i dvoje projektanata građevinskih konstrukcija sa licencom 310, tako da smo aplicirali ka ministarstvu nadležnom za poslove građevine za dobijanje licence P132G1 koja se odnosi na izradu projekata za građevinske konstrukcije za putne objekte (mostove).

Naši najznačajniji komitenti su JP Putevi Srbije, JP Direkcija cesta Federacije BiH, Direkcija za puteve Sarajevskog kantona, Direkcija za saobraćaj Crne Gore, kao i gradske uprave Novog Sada, Subotice, Zrenjanina, Beograda i sl. Pored toga, uspešno saradujemo sa nekoliko opštinskih javnih preduzeća na području Vojvodine, kao i sa

nekoliko turističkih organizacija na području Republike Srbije.

Učešće u projektu Road Rehabilitation and Safety Project – RRSP

Projekat rehabilitacije puteva i unapređenja bezbednosti saobraćaja (Road Rehabilitation and Safety Project – RRSP) je projekat podrške međunarodnih finansijskih institucija (Svetske banke, Evropske investicione banke i Evropske banke za obnovu i razvoj) Vladi Republike Srbije u implementaciji Nacionalnog programa rehabilitacije državne putne mreže. Ovaj projekat predstavlja realizaciju prve faze programa Vlade za period 2014-2019. godina i obuhvata: unapređenje stanja državne putne mreže kroz rehabilitaciju oko 1.100 km postojećih puteva, podizanje nivoa bezbednosti na putevima kroz primenu mera za unapređenje bezbednosti saobraćaja u svim fazama implementacije Projekta kao i jačanje kapaciteta i unapređenje institucionalne koordinacije u oblasti bezbednosti saobraćaja kroz implementaciju većeg broja različitih usluga.

Institucija zadužena za realizaciju Projekta je Javno preduzeće „Putevi Srbije“. U okviru projekta RRSP, MHM-projekt d.o.o. je 2015. godine realizovao ugovor za vršenje Revizije bezbednosti saobraćaja – RBS (engl. Road Safety Audit – RSA), u svrhu povećanja opšte bezbednosti na putevima.

Tekuća, najznačajnija aktivnost koju realizujemo u saradnji sa našim poslovnim partnerima u okviru projekta RRSP (Road Re-

habilitation and Safety Project) je izrada sledećih glavnih projekata pojačanog održavanja:

- Glavni projekat pojačanog održavanja državnog puta IA 3, deonica: granica CRO/SRB (Batrovci) - Kuzmin 1 (Autoput) (pun profil) L=21.805 km
- Glavni projekat pojačanog održavanja državnog puta IB 35, deonica: Kladovo - Brza Palanka, L=23.565 km.

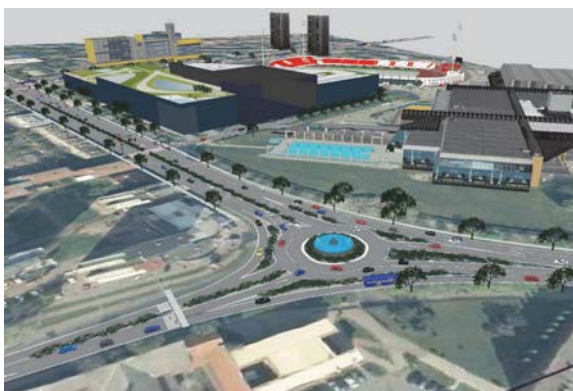
MHM-projekt d.o.o. je na ovim projektima zadužen za realizaciju kompletnog saobraćajnog dela, dok naši projektanti izrađuju i glavni građevinski projekat trase navedenih deonica. Ove projekte realizujemo kao podizvođači kompanija JV Spea Engineering S.p.A. i SAFEGE d.o.o. Beograd.



Naše aktivnosti u domenu brojanja saobraćaja i kategorizacije vozila su trenutno usmerene na pojačanje našeg prisustva u inostranstvu (regionu) gde se nadamo da ćemo uspeti da zauzmemo adekvatnu poziciju na novim tržištima. Uspešno smo uspostavili sistem neprekidnog automatskog brojanja saobraćaja na državnim putevima Republike Srbije, Federacije Bosne i Hercegovine, Crne Gore, kao i u Novom Sadu, Sarajevu, Tuzli, Zenici i nedavno u Gradu Beogradu gde je ukupno opremljeno deset lokacija.

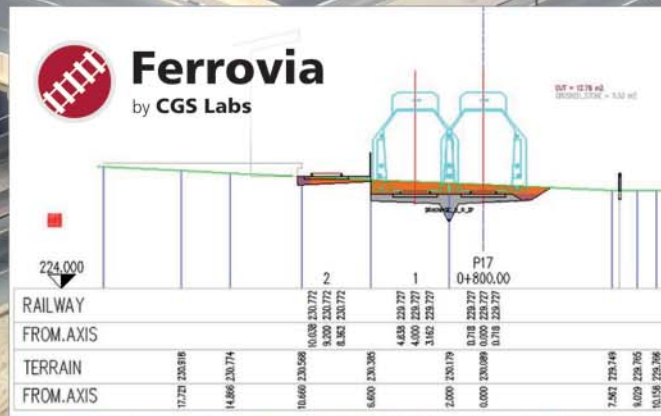
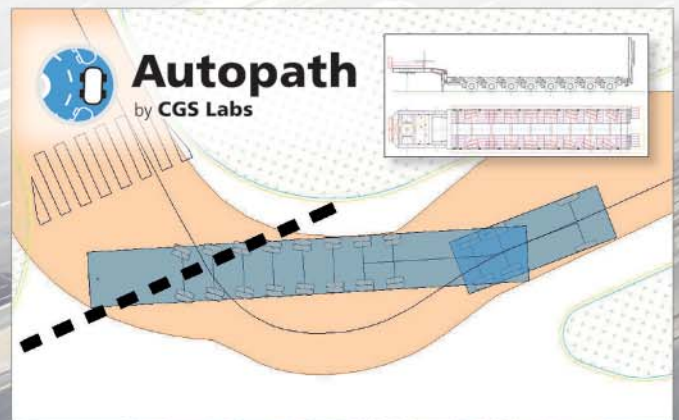
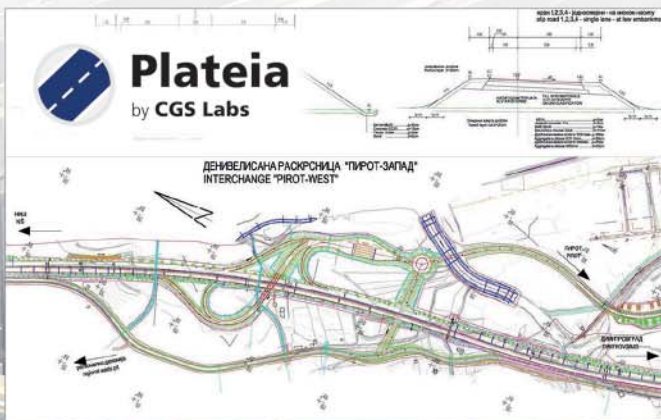
MHM-PROJEKT d.o.o.

Jovana Popovića 40
21000 Novi Sad
Tel/Fax: +381 21 403 049
office@mhm-projekt.rs
www.mhm-projekt.rs



Od značajnih aktuelnih aktivnosti ističemo izradu Tehničke dokumentacije za izgradnju kružne raskrsnice Bulevara cara Lazara i Fruškogorske ulice u Novom Sadu.

Profesionalna softverska rešenja za projektovanje puteva i železnica po BIM metodologiji i sa podrškom srpskih standarda



Reference:



DEFINISANJE HORIZONTALNIH ELEMENATA NA OSNOVU GEODETSKIH MERENJA UZ POMOĆ REGRESIVNIH ALGORITAMA



Određivanje geometrije osovina i nivelete postojećeg puta ili koloseka pri projektima rekonstrukcija, predstavlja svaki put izazov za projektanta. Uobičajeno je da za predmetnu deonicu nisu na raspolaganju geometrijski elementi, pa je zato potrebno definisati osovину koliko je to moguće da prati postojeće osovine ili nivelete kao što je u stvarnosti.

1. UVOD

“Ručni“ način rada je veoma zahtevan, jer na osnovu vizuelnog pregleda snimljenih podataka postojećeg puta moramo definisati odgovarajuće kružne lukove, pravce te prelazne krivine između njih. Ovi snimljeni podaci sa razvojem novih geodetskih načina snimanja su sve tačniji i kompleksniji, zato je ručna obrada sve teže izvodljiva i iziskuje više vremena. Načini dobijanja terenskih podataka se menjaju iz tradicionalnih geodetskih snimaka (u obliku geodetskih tačaka na definisanim intervalima duž ivica puta/šina ili po profilima) u načine snimanja, gde se dobijaju velike količine podataka u obliku

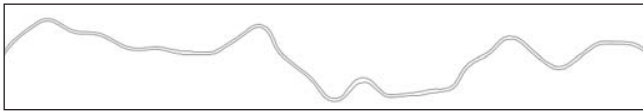
laserskih (Lidar) snimaka ili obrade foto snimaka sa 3D fotogrametrijom.

Sa ciljem što tačnijeg i bržeg iscrtavanja osovina na osnovu ovih snimljenih podataka, razvili smo savremene algoritme za iscrtavanje osovina na osnovu regresivne metode. Regresivna metoda u tom procesu predstavlja samo osnovni postupak za pravilnu obradu podataka i iscrtavanje pravaca, kružnih lukova i prelaznih kriva između njih u jednom koraku. Da bi obezbedili što preciznije iscrtavanje osovine koja će biti što bliža postojećoj, u procesu proračuna smo ugradili brojne inovativne metode obrade podataka, koje opisujemo u nastavku.

2. ISCRTAVANJE OSOVINA SA METODOM NAJBOLJEG PRILAGOĐAVANJA – REGRESIVNA METODA

Sa namenom prikaza jednog ugodnog primera iscrtavanja osovine sa regresivnom metodom, na osnovu geodetskih podataka postojećeg puta upotrebićemo prilično jednostavan primer snimljenih ivica postojećeg puta na odseku Razdrto - Podnanos, Slovenija. Snimak je bio urađen tako što su snimljene ivice postojećeg puta levo i desno na definisanim intervalima. Geodetska merenja na pravcu su izvedena na cca. 15 m,

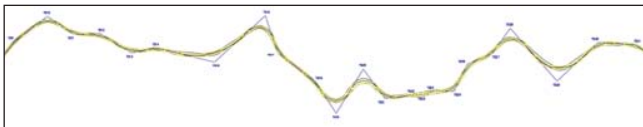
u krivinama i prelaznim krivinama na udaljenosti od cca. 5 m. Snimljene tačke su zatim povezane polilinjama, tako da konačni rezultat predstavlja levu i desnu ivicu puta. Izvedeno je geodetsko snimanje na dužini puta od 7817,5 metara.



Slika 1: Grafički prikaz geodetskog snimka desne i leve ivice puta na odseku Razdrto - Podnanos, Slovenija

Razvijeno programsko rešenje kao ulazni podatak podržava kako tačke, tako i polilinijske. U sledećem primeru je za korisnika jasniji grafički prikaz, jer se u crtežu lakše predstavlja potez puta i lako proverava da li postoje moguće nepravilnosti.

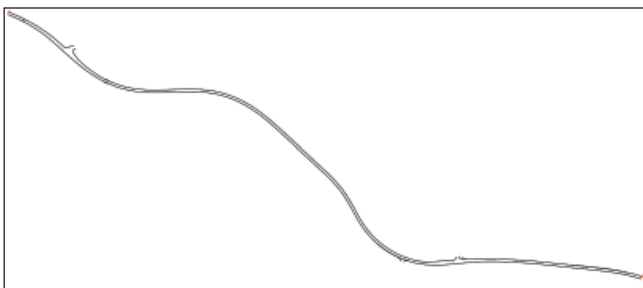
Na osnovu izbora leve i desne ivice puta, programsko rešenje po celoj dužini adekvatno obradi podatke, tako da definiše srednju liniju između snimljenih podataka levo i desno a zatim izvede i proračun na osnovu regresivne metode. To podrazumeva takođe i iscrtavanje prelaznih krivina između pravaca i kružnih krivina. Konačni rezultat je iscrtana projektna osovina sa svim odgovarajućim elementima po celoj dužini snimljenih ivica puta.



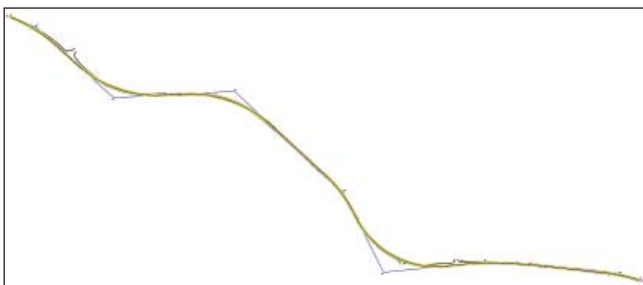
Slika 2: Iscrtana projektna osovina sa tangentnim poligonom na osnovu geodetskih podataka desne i leve ivice puta

2.1. Prvo rešenje

Programski algoritam na osnovu ulaznih podataka iscrtava prvo rešenje položaja nove projektne osovine. Za obradu podataka obe ivice puta u dužini cca. 7817,5 m i iscrtavanje nove projektne osovine potrebno je oko minut i 40 sekundi.



Slika 3: Grafički prikaz geodetskog snimka ivice pre iscrtavanja projektne osovine puta

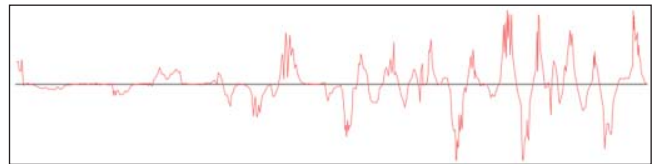


Slika 4: Grafički prikaz geodetskog snimka ivice sa iscrtanom projektnom osovinom puta

Za izradu prvog rešenja, programski algoritam uzima u obzir i priprema sledeće podatke, koje dobija na osnovu analize snimaka ivica puta:

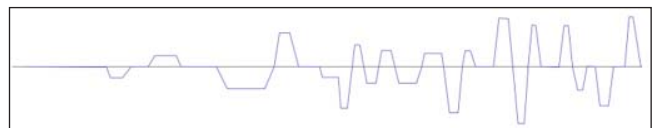
1. Iscrta projektnu osovину sa svim adekvatnim elementima (pravci, prelazne krivine, kružne krivine), sa najmanjim odstupanjem od izabranih ulaznih podataka;
2. Kreira dijagram odmake iscrtane osovine od izabranih ulaznih podataka;
3. Kreira dijagram zakrivljenosti iscrtane projektne osovine i grafik zakrivljenosti postojeće osovine u stvarnosti na osnovu ulaznih podataka;
4. Tabelira odmaka/odstojanja položaja projektne osovine od postojeće osovine u stvarnosti;
5. Pripremi podatke o maksimalnoj grešci, prosečnoj grešci i minimalnoj grešci;
6. Iscrta dijagram u crtežu;
7. Tabelira proračunate odmaka od projektovane osovine u crtežu.

Iscrtano prvo rešenje projektne osovine, koje podrazumeva pravce, kružne krivine i prelazne krivine duž cele predmetne deonice puta, nije trivijalno rešenje. Podaci o zakrivljenosti postojećeg puta, koje algoritam dobije pri prvoj analizi ulaznih podataka (leva i desna ivica puta u ovom primeru) daju sledeći rezultat:



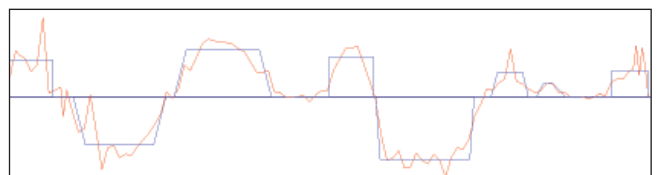
Slika 5: Dijagram zakrivljenosti snimka desne i leve ivice postojećeg puta

Iz ovih podataka, algoritam treba da definiše tačne položaje glavnih tačaka elemenata osovine i svakako početak/kraj pravca, početak/kraj prelazne krive te početak/kraj kružnog luka, a dobija se sledeći rezultat:



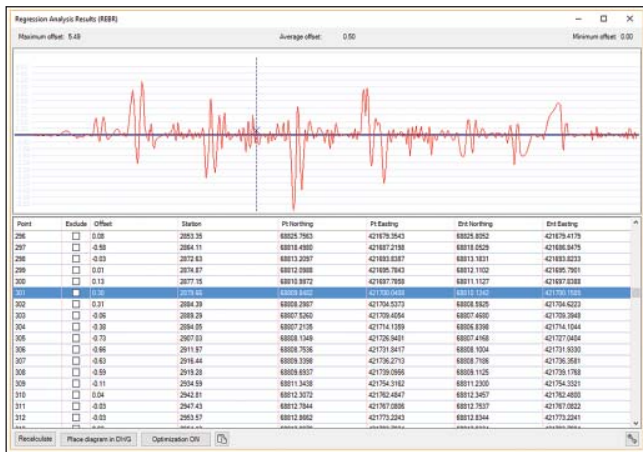
Slika 6: Dijagram zakrivljenosti projektne osovine puta

Združivanjem oba dijagrama lako se uočava da definisanje početka i kraja pojedinih elemenata, te definisanje radijusa kružnih lukova nije jednostavan proces određivanja, pa zato algoritam uzima u obzir i podatke zakrivljenosti postojeće osovine, zakrivljenost preporučenog iscrtavanja nove projektne osovine, te odmaka između položaja stvarne i projektne osovine.



Slika 7: Dijagram zakrivljenosti snimka postojećeg puta i dijagram projektne osovine se iz različitih razloga ne poklapaju što prouzrokuje velike probleme pri obezbeđenju pravilnog proračuna postojeće osovine po regresivnoj metodi

Rezultat proračuna u većini primera daje veoma tačne podatke. Ali rezultat prvenstveno zavisi od tačnosti i intervala ulaznih podataka, te drugih faktora koji su predmet sledećeg poboljšanja algoritma ubuduće. To su stvari koje su predstavljene u nastavku.



Slika 8: Odstojanja iscertane nove projektne osovine od postojeće su predstavljena korisniku u grafičkom i tabelarnom obliku, tako da na lak način može proveriti gde i zašto dolazi do odstupanja

2.2. Korisničke korekcije proračuna projektne osovine

Do iscertavanja prvog rešenja projektne osovine, korisnik je prepušten tačnosti algoritma te tačnosti odnosno pravilnosti ulaznih podataka na osnovu kojih se vrši obrada. Da bi obezbedili korisniku kvalitetan alat za analizu rezultata i mogućnosti korigovanja rezultata prvog iscertavanja projektne osovine,

proračun uz pomoć regresivne metode smo nadogradili sa sledećim funkcionalnostima:

1. Korisnik ima mogućnost ručnog isključivanja određenih tačaka, koje su se uzimale u obzir pri proračunu položaja projektne osovine na osnovu regresivne metode (tačke, koje se posle provere rezultata odnosno iscertane osovine pokažu kao neodgovarajuće pa iz različitih razloga prouzrokuju greške/odmake).

Korisnik na osnovu dijagrama odnaka proveriti gde i zašto nastaju greške na ulaznim podacima, te određene tačke koje su se uzimale pri proračunu za prvo rešenje jednostavno isključi i ponovi proračun.

2. Dodatni algoritam na osnovu iscertanog prvog rešenja i podataka o zakrivljenosti iscertane osovine kao i ulaznih podataka, koje je program kreirao posle iscertavanja prvog rešenja, izvede odgovarajuće korekcije na geometriji iscertane osovine (popravi geometriju prvog rešenja projektne osovine) i s tim znatno smanji grešku.

Na osnovu studije koja je izvedena na realnim primerima snimaka postojećeg puta i/ili železničkih koloseka, dodatnim algoritmom se postižu 20 do 75% bolji rezultati iscertavanja projektne osovine. Odnosno visokim procentom korekcije prvog rešenja. Odstupanja pre svega variraju zbog tačnosti ulaznih podataka (kvalitetni odnosno nekvalitetni ulazni podaci).

3. IZAZOVI OBRADJE ULAZNIH PODATAKA

Kao što je pomenuto, rezultat iscertavanja projektne osovine zasnovano na prvom rešenju i dalja obrada podataka za proračun osovine, pre svega zavisi od sledećih faktora:

1. Tačnosti geodetskih snimaka i pravilnosti podataka;
2. Frekvencije, odnosno gustine geodetskih tačaka ivice puta;
3. Drugih faktora.

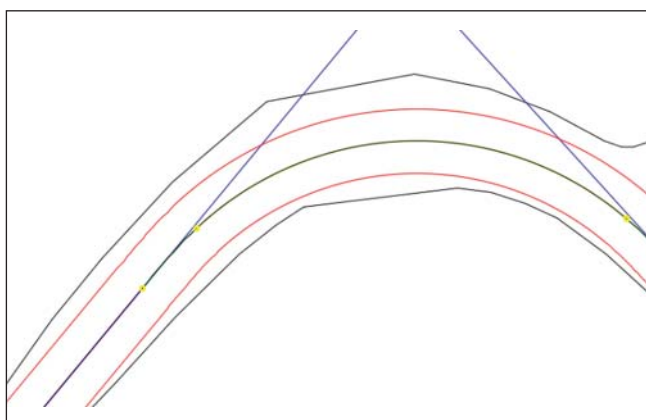


Tačnost podataka se prvenstveno odnosi na pravilno kodiranje podataka (definisanje relevantnih atributa snimljenih tačaka), pravilnosti pripreme polilinije bez preklapanja čvorova tj. minimalna smerna odstupanja (cik-cak) i dr.

Što je veća frekvencija odnosno gustina geodetskih podataka snimljenih duž puta, veće su mogućnosti za pravilniji proračun projektne osovine puta.

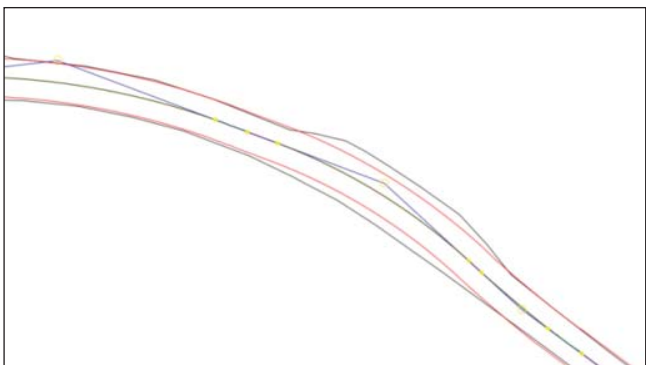
Drugi faktori koji utiču na pravilan proračun projektne osovine puta za sada predstavljaju dodatan izazov za poboljšanje proračuna i isctavanja projektne osovine. To su sledeći faktori:

- Jednostrana ili obostrana proširenja puta. Proširenja puta pomeraju računsku središnju osovinu levo ili desno od stvarne osovine postojećeg puta, što utiče na (ne)tačnost isctavanja projektne osovine;



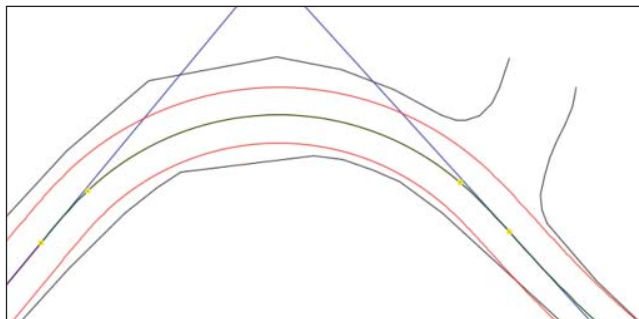
Slika 9: Jednostrana ili obostrana proširenja puta trenutno se ne uzimaju u obzir pri proračunu projektne osovine puta. Na dodatnu tačnost isctavanja projektne osovine znatno utiče i smanjuje tačnost mala gustina odnosno frekvencija geodetskih podataka ivica puta u krivini

- Autobuska stajališta, u slučaju da je u sklopu snimljene ivice autobusko stajalište;



Slika 10: Grafički prikaz neadekvatne pripreme geodetskih podataka postojećih traka puta, jer geodetski snimak predstavlja stvarnu ivicu puta sa autobuskim stajalištem

- Ukrštaji, jer ne postoje podaci o levoj i/ili desnoj ivici puta na mestu ukrštaja sa drugim putem;
- Izlivi, isto kao kod ukrštaja, podaci o ivici puta duž izlivne trake ne postoje. U pravcima na tim mestima nije problem što nema tačnih podataka o ivici puta, jedino ukoliko se izliv nalazi u kružnoj krivini ili prelaznoj krivoj.



Slika 11: Grafički prikaz ukrštaja na delu gde nema odgovarajućih podataka o ivici puta



4. ZAKLJUČAK

Predstavljena metoda i rešenja za automatsko isctavanje osovine ili nivelete na osnovu snimljenih tačaka su rezultat višegodišnjeg istraživanja i razvoja ove problematike. Opisani algoritmi su jednim delom implementirani u programu AutoCAD Civil 3D, američkog proizvođača Autodesk (za koga je algoritme razvilo preduzeće CGS plus d.o.o. iz Ljubljane), a u celosti su implementirani u programima Plateia i Ferrovio. Procenjujemo, da u ovom trenutku razvijeno rešenje predstavlja jedno od najboljih ako ne i najbolje rešenje za automatsko isctavanje osovine ili nivelete. Uбудuće nameravamo ove metode još poboljšati i tako projektantima ponuditi vrhunske alate iz ovog područja. ■

U Beogradu održan 43. Sajam građevinarstva

ZLATNA GRANA SRPSKE PRIVREDE



Na Beogradskom sajmu, od 19 - 23. aprila 2017. održan je najveći građevinski događaj u ovom delu Evrope – 43. Međunarodni sajam građevinarstva **SEEBE**. Pod sloganom „Zlatna grana srpske privrede“, više od 550 izlagača iz 30 zemalja prikazalo je inovacije i tehnološka dostignuća na polju savremenog i funkcionalnog pristupa gradnji, modele za opremanje prostora i postavljanje ekoloških standarda koji definišu novu, ekološku kulturu življenja.

Ne možemo da se ne setimo, na samom početku zapisa o ovogodišnjem poslovnom susretu neimara u Beogradu, da je svojevrstno prostor Beogradskog sajma bio krcat izlagačima, da se do Sajma dolazilo i posebno otvorenim tzv. šatl linijama, da je izlagača bilo najmanje dva puta više nego danas...

Ipak, ove godine se istakla poslovna dimenzija Sajma građevinarstva, što je,

Prateći program

Kao i uvek, upriličen je bogat prateći program. Sajam građevinarstva ima značajnu ulogu u afirmaciji građevinske struke, građenja sistema vrednosti i statusa profesije, a eksperti iz različitih oblasti građevine, arhitekture, projektovanja i izvođenja radova aktivno učestvuju na sajmu putem prezentacija, stručnih skupova i predavanja koja kao deo pratećeg programa, značajno upotpunjavaju sadržaj manifestacije.

možda, povratak temeljnim razlozima postojanja ove manifestacije... Otuda, i konstatacija, nakon svega, da "ova manifestacija raste u poslovni centar građevinske industrije jugoistočne Evrope".

U prilog poslednjem ide i statistika da je tokom pet dana manifestacije, Sajam građevinarstva posetilo nešto više od 36 hiljada posetilaca dok je na portalu registrovano tri hiljade poslovnih posetilaca, a da su posebno interesovanje pokazali i mediji, kao i najrazličitija dnevna i stručna izdanja, u ime kojih je bilo akreditovano oko 200 izveštača.

U šest hala i na otvorenom prostoru Beogradskog sajma, nastupili su eminentni domaći i strani građevinski proizvođači, distributeri i trgovci opremom i materijalima, koji su prikazali svoju produkciju i usluge kroz sve segmente građevinske delatnosti, od istraživanja i projektovanja, preko izgradnje i održavanja objekata, zatim niskogradnje, visokogradnje, građevinskih mašina, uređaja, materijala, alata, do informacionih tehnologija, uz poseban akcenat na naj-

80 godina Beogradskog sajma

U godini velikog jubileja - 80 godina uspešnog rada i poslovanja Beogradskog sajma, u Hali 4 je organizovana izložba sa temom "80 godina Beogradskog sajma" kao retrospektivom procesa "Od Društva za priređivanje sajma i izložbi u Beogradu do modernog sajamsko-kongresnog kompleksa - građevinarstvo koje je pisalo istoriju". Glavni eksponati izložbe, uz brojne fotografije, plakate, nagradene radove i sl., bile su dve makete – jedna Starog sajmišta, druga, interaktivna maketa sadašnjeg sajamskog kompleksa...

savremenije sisteme gradnje, opremanje objekata i enterijera...

Na Sajmu građevinarstva našle su se vodeće kompanije građevinske industrije iz regiona: Srbije, Bosne i Hercegovine, Hrvatske, Slovenije, Makedonije. Bilo je tu i izlagača iz Austrije, Bugarske, Česke Republike, Italije, Kine, Španije, Portugalije, Švajcarske, Švedske, Nemačke, Poljske, Rumunije, Rusije, Ukrajine, Turske, Južne Koreje, Indije itd. Ostalo je zabeleženo, da je prvi put na Sajmu građevinarstva organizovano nastupila Privredna komora Austrije...



Vredan posebnog pomena, bio je programski naglašen segment građevinskih mašina, odnosno mehanizacije. S tim u vezi je i jedan kuriozitet! Trebalo je da prođe sedam godina, pa da se na otvorenom izložbenom prostoru Sajma građevinarstva "parkira" i jedan kran - simbol građevinarstva... ■

OGLASITE SE U PRVOM BIZNIS IMENIKU U MAKEDONIJI

АБВ



PROŠIRITE TRŽIŠTE

PREDSTAVITE ONLINE VAŠ BIZNIS, FIRMU, USLUGE...

MI VAM PRUŽAMO PRILIKU!

abv.mk

ВИДИ И БИДИ ВИДЕН!

+389 2 3122 453

info@abv.mk

PUT plus

■ Regionalni almanah niskogradnje i saobraćaja



- PUTEVI
- ŽELEZNICE
- MOSTOVI
- TUNELI
- AERODROMI

 **BUILD plus**

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



SOLARNI PUTEVI

Foto: www.colas.com

Bio je ponedjeljak, posljednji u mjesecu decembru 2016. godine kada je francuska ministarka za životnu sredinu, energetiku i more, Segolen Rojal, posetila ogledno postrojenje u gradiću Tururva, u Normandiji, gdje je prisustvovala nečem sasvim drugačijem - putu na struju... Oko 2800 m² fotonaponskih panela instalirani su na deonici u dužini od 1 km na putu RDS, od južnog izlaza iz Tururva ka ukrštanju sa putem N12... Ovo je, zapravo, deo jednog većeg plana koji vodi ministarstvo za životnu sredinu, energetiku i more, i sama ministarka, uvodeći na taj način, državnu podršku i praksu u primeni solarne energije u mnogim oblastima, pa i u ovoj pomalo neobičnoj, jer se radi o dobijanju električne energije iz solarnih panela koji su postavljeni na površini puta! Ovim događajem koji je otvorila francuska ministarka, ušlo se u fazu pokretanja pilot projekta, a koji će se razvijati u pomenutom gradiću u Normandiji...

Otkako je prenos električne energije postao stvarnost, sada se suočavamo sa mogućnošću da dobijamo električnu energiju sa - puta!? Solarni put jeste naziv za prvo fotonaponsko postrojenje koje se postavlja na površinu kolovoznog dela puta i tako dobija električna energija za razne potrebe...

Iza svega, idejno i proizvodno, stoji poznata "Colas" grupa, svetski lider u izgradnji i održavanju saobraćajne infrastrukture, čija je osnovna ideja da odgovori na izazove u oblasti saobraćaja, urbanog razvoja, ali i zaštite životne sredine, u isto vreme.

Ciljevi i očekivanja

Ovaj projekat, pod nazivom "Wattway", osmišljen u "radionici" kompanije "Colas", jeste naizgled jednostavno rešenje - skup solarnih panela na površini puta. Funkcija panela je da proizvode električnu energiju, prikupljenu od energije sunca. Gradić u Francuskoj biće još mnogo puta predmet interesovanja ne samo stručne već i šire javnosti, jer su ispitivanja tek započela i u predstojećem vremenu od dve godine, koliko će trajati period

testiranja, očekuju se odgovori na osnovna pitanja o upotrebljivosti ovakvog rešenja u proizvodnji čiste električne energije, ali i davanju putnoj infrastrukturi novog aspekta u njenoj korisnosti.

Ovim rešenjem istovremeno će se promovisati i **Novi energetska plan**, program koji u sebi sadrži tri osnovna cilja:

1. do 2025. dostići nivo od 50% zastupljenosti obnovljivih izvora energije u ukupnoj proizvodnji, u odnosu na sadašnjih 10%;
2. uticaj na podizanje svesti kod lokalnog stanovništva na potrebu štednje u oblasti energetike;
3. jačanje upotrebe "ekološke mobilnosti".



Foto: www.colas.com

Računice

Kada smo već kod ciljeva, treba znati da će se do 2050. godine svetske potrebe za energijom udvostručiti. Danas, iako to možda izgleda nestvarno, putevi su "zakrčeni" vozilima svega 10% vremena. A površina od samo 20 m² je dovoljna za snabdevanje električnom energijom jednog prosečnog domaćinstva!

Tokom ove faze, ispitivanja treba da pokažu sve moguće oblike u korišćenju ove tehnologije. Predmet ispitivanja bi-

ra zahtevima tržišta, da bi se potom sam proizvod izneo na tržište u 2018. godini.

Nova upotrebna vrednost puta

Trebalo je pet punih godina da bi se od ideje došlo do realizacije. Za to su zaslužni kako "Colas Group", tako i francuski Nacionalni institut za solar- nu energiju – INES. Radi se o potpuno francuskoj "izmišljotini", koja je kombinacija tehnike izgradnje puteva radi

ređen pritisak i ostale vrste uticaja. Ova kolovozna struktura je izuzetno otporna i može da se primeni kod svih vrsta put- nih saobraćajnica, a da istovremeno ima svoju električnu mrežu i ostale prateće uređaje. Same ćelije se nalaze u slojevima asfalta koji obezbeđuju otpornost i prija- njanje guma. Kompozitni materijal je de- bljine od samo nekoliko milimetara, tako da je moguće da se adaptira na toplotne dilatacije na površini, kao i na optereće- nja vozila, čime se garantuje izdržljivost i bezbednost.

Ovo je sasvim novo rešenje u oblasti obnovljivih izvora energije, koje je poseb- no pogodno za primenu pametnih mreža i za proizvodnju električne energije. Ovo se čini posebno važnim, jer potrebe za energijom svakodnevno rastu.

Rešenje je revolucionarno i zbog samog načina postavljanja panela. Nije potrebno skidati sloj asfalta, već se postavljanje vr- ši na već postojeću površinu, bez ikakvih dodatnih građevinskih intervencija.

Solarni put može da se koristi i kao iz- vor javne rasvete, za napajanje putne sig- nalizacije kako u gradovima, tako i van njih, za npr. udaljena sela. Samo 1 km so- larnog puta trebalo bi da bude dovoljan za napajanje javne rasvete u mestu od 3.500 stanovnika... Takođe, "Wattway" može da se koristi i kao izvor električne energije za objekte koji se grade po standardima pa- metnih zgrada, kao i za ostale potrebe sa- obraćajne infrastrukture. Mada, za sada je cena proizvodnje ovakvog puta izuzetno skupa. Eksperimentalna deonica solar- nog puta u ne baš sunčanom norma- dijskom gradiću, koštala je čak 5 miliona evra. I dok skeptici protestuju govoreći da to nije pravi način za trošenje državnih para, zagovornici ove ideje se nadaju da će se uskoro dokazati rentabilnost i svr- sishodnost ovog, naizgled futurističkog projekta. U svakom slučaju, revolucija je počela... ■



Foto: www.colas.com

će različita rešenja električne mreže u konkretnim oblastima primene, a uz korišćenje energije koja se dobija na ovaj način. Svako od njih biće praćeno detaljno, a podaci pažljivo beleženi i analizirani. U kampu "Colas Group"-e za Nauku i Tehniku analiziraće se svi načini ponaša- nja ovih panela koji su postavljeni na površinu puta, dok će drugi tim stručnjaka iz kompanije "CEA Tech" proučavati dobijene podatke o samoj proizvodnji električne energije. Programom je planirano 100 ispitivanja širom sveta, kako bi se dobilo rešenje koje najbolje odgova-

proizvodnje fotonaponske energije, i kojom se dobija čista, obnovljiva ener- gija, a preko koje mogu da saobraćaju svi tipovi vozila...

Sasvim je sigurno da se ovim izumom i samim putevima daje jedna nova dimen- zija, nova upotrebna vrednost. Na primer: napajanje električnih vozila! Za te potrebe je osmišljena površina od 50 m² prekrive- na ovim panelima, parking prostor koji tre- ba da godišnje proizvodi 6300 kWh.

Naravno da se ovde postavlja pitanje izdržljivosti samih solarnih panela, imaju- ći u vidu da kolovozne površine trpe od-



Foto: www.colas.com

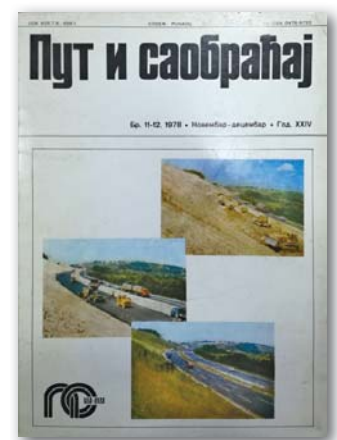
Iz starih brojeva časopisa "Put i Saobraćaj" u izdanju društva za puteve Srbije Via-Vita, koje smo imali prilike da dobijemo na uvid u biblioteci Građevinskog fakulteta u Beogradu, preuzeli smo sledeće tekstove: *Uskoro se puštaju u saobraćaj novi kilometri auto-puta ali vozači još nisu naučili njime da voze*, broj 11-12. (1978), *Uslovi za bezbedno odvijanje saobraćaja na putu Čačak – Titovo Užice – Prijepolje – granica Crne Gore*, broj 9-10. (1980), *Beograd pred zimsku sezonu 1985/1986 godine i Puštena u saobraćaj nova deonica autoputa "Bratstvo-Jedinstvo" od Lipovljana do Okučana*, broj 1-2. (1986) i *Sto godina automobila*, broj 1-2. (1987).

Teme tekstova napisanih pre 30-40 godina i danas su aktuelne: otvaraju se nove deonice auto-puteva, predlažu se dodatne mere za povećanje bezbednosti saobraćaja, govori o problemima održavanja puteva u velikim gradovima...

Današnji putevi su nesumnjivo kvalitetniji, auto-putevi pogotovo, bezbednost je podignuta na značajno viši nivo, održavanju se svakako posvećuje više pažnje. Ali, nekoliko decenija je prošlo, a izgleda da, kako kaže naslov prvog preuzetog teksta, i danas postoji mnogo vozača koji još uvek nisu naučili da voze auto-putevima...

Uskoro se puštaju u saobraćaj novi kilometri auto-puta ali vozači još nisu naučili njime da voze

Z. Plavšić



Vožnja auto-putem je bezbednija, ali kada se dogodi nesreća posledice su znatno teže. Svaka traka ima svoje značenje, pa zato predlažemo: na prilazima auto-putu postaviti pano sa obaveštenjem o načinu vožnje.

Protekla je gotovo godina od kako je pušten u saobraćaj auto-put od Beograda do Umčara, a mnogi vozači još nisu naučili kako njime da voze.

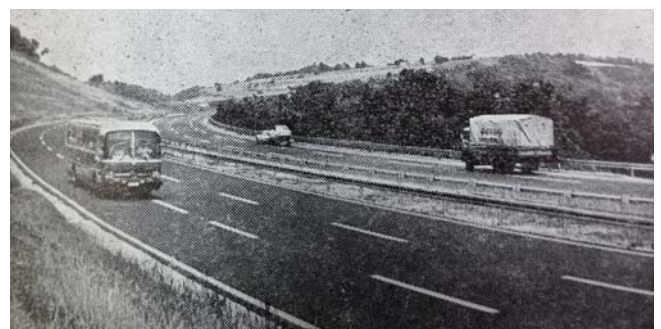
Vožnja modernom saobraćajnicom umnogome se razlikuje od one "običnim putevima". Tačno se zna koja traka na jednosmernom kolovozu čemu služi, ali to pravilo malo ko poštuje. Izuzetak su stranci, a i oni koji su putovali takvim putevima van granica naše zemlje.

Kada se prođe naplatna rampa i stotinak metara od nje ugleda znak da prestaju sva ograničenja to ne znači da je onda dozvoljeno pritisnuti papučicu gasa do kraja, zauzeti krajnju levu traku i njom voziti svih 40 kilometara. Takvih vozača ima dosta. Jednostavno misle da su najbrži i da je ta traka samo njima namenjena. Ali, ima i bržih. Ti brži, opominju one ispred sebe svetlima da se uklone. Međutim, ako to ne pomaže posle nekoliko kilometara počinju preticanje sa desne strane. Takva trka često se završava pogibeljno. Jer, i jedni i drugi, u to smo se uverili patrolirajući ovim putem, greše.

Oni, pak suviše spori, misle da je krajnja desna traka namenjena baš njima, da su u njoj bezbedni, pa preskoče žutu liniju – i serbez se voze. I oni greše. A ima i takvih, koji su zaboravili na retrovizore, kojima ogledala služe kao ukras i kreću u preticanje, a da ne pogledaju ima li koga iza njih.

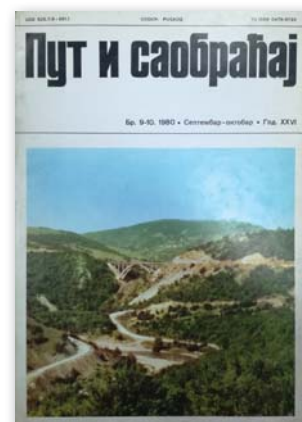
Statističari kažu da je vožnja auto-putem bezbednija, ali ako dođe do nesreće onda su posledice znatno teže nego na dvosmernim putevima. U direktnom sudaru, na običnoj džadi učestvuju dva ili tri vozila. Na auto-putu desetak, petnaest, pa mogli smo pročitati i stotinu automobila. Sve su to naletanja, a pri brzinama od sto i sto pedeset kilometara na sat teško je zaustaviti zahuktalu mašinu kada se neko ispreči.

Obično se ovakvi udesi događaju zbog nepravilnog preticanja, nekorišćenja ogledala, neznanja... Zato bi možda bilo dobro da na ulazima na auto-put, oni koji brinu o njemu, postave pano sa tačnim objašnjenjem koja traka čemu služi. Ne bi to bila nikakva sramota. Takve panoe viđali smo u zemljama sa daleko većim saobraćajem nego što je kod nas. Onda se sigurno ne bi dešavalo da se desna traka, ograničena žutom linijom, koristi za vožnju, umesto za zaustavljanje a da krajnja leva, koja služi samo za preticanje bude zaposednuta kilometrima od istih vozača koji ne voze ništa brže od onih u srednjoj traci. ■



Uslovi za bezbedno odvijanje saobraćaja na putu Čačak – Titovo Užice – Prijepolje – granica Crne Gore

Ljubiša Stanojević, dipl. inž.



Putem od Čačka prema Titovom Užicu dnevno prođe u oba smera prosečno više od 12000 vozila. Najveći deo tog ukupnog broja vozila se kreće ka Crnoj Gori, Jadranskom moru i izletištu Zlatibor i Tara. Za vreme leta broj vozila koja se kreću ovim putem narasta do 17000 dnevno. Međutim, i leti i zimi konstantno je učešće teretnog saobraćaja i iznosi preko 30% od ukupnog broja vozila.

Trasa ovog puta je na dve deonice ravničarska (Čačak – Titovo Užice i Bistrica – granica Crne Gore), a na jednoj planinska (preko Zlatibora). Ravničarske deonice su izgrađene pored Zapadne morave, Đetinje i Lima i prolaze kroz brojna naselja, zbog čega se na njima zapaža vrlo intenzivan saobraćaj pešaka, biciklista, zaprega i traktora.

S obzirom na karakter trase, vrstu i obim saobraćaja, može se govoriti o tri posebne deonice i to: Čačak – Titovo Užice, Titovo Užice – Bistrica i Bistrica – granica SR Crne Gore. Na sve tri deonice, pored istovetnih uslova za odvijanje saobraćaja, javlja se i po nekoliko karakterističnih nedostataka na manjoj ili većoj dužini koji doprinose da se na njima događa povećani broj saobraćajnih nezgoda kao što je prikazano u tabeli.

Godina	Broj saobraćajnih nezgoda*	Poginulo lica	Teško povređeno lica
1978.	895	48	110
1979.	566	37	83

*U ovaj broj su ušle i saobraćajne nezgode sa manjom materijalnom štetom.

U daljem tekstu će biti opisani najznačajniji nedostaci na svakoj deonici posebno i predložene mere za smanjenje ugroženosti učesnika u saobraćaju.

Deonica Čačak – Titovo Užice

Dužina ove deonice je 65 km. Trasa se na celoj dužini provlači pored rečnih tokova pa zato nema uspona ali se, zbog zacementiranja u terene pored reke, vrlo često javljaju odroni a u toku zime i proleća česte su pojave poledice na kolovozu. Od većih naselja ova deonica preseca Požegu i kompleks kamenoloma i drobilinih postrojenja u Jelendolu. Na tom delu puta brojni su problemi zbog rasturenog agregata po kolovozu i neregulisanog zaustavljanja i parkiranja brojnih teretnih vozila koja prevoze agregat.

Na deonici Čačak – Titovo Užice posebno je smanjena bezbednost saobraćaja na tzv. Obilaznom putu oko Čačka. Za vreme četvorogodišnje eksploatacije na njoj je u saobraćajnim nezgodama izgubilo život 17 lica od kojih su 10 pešaci. Karakteristično je da su se ove saobraćajne nezgode dogodile na dužini od 1,5 km na nekoliko raskrsnica oko sredine deonice. Izgradnjom ovog obilaznog puta bitno je skraćeno vreme putovanja na glavnom putnom pravcu, izbegnute su kolone vozila i zagušenja u gradu ali je očigledno da je na 6,5 km ovog puta smanjena bezbednost saobraćaja. Brojni su nedostaci koji su doveli do ovog stanja. Najpre na raskrnicama u nivou, na kojima je intenzivan lokalni saobraćaj, nije obezbeđen stalan rad svetlosne saobraćajne signalizacije, nisu obezbeđeni uslovi za dobru preglednost i nema izgrađenih trotoara za pešake. Pešaci se kreću po kolovozu puta, i to je osnovni razlog što je nastradao tako veliki broj učesnika u saobraćaju ove kategorije.



Sl. 1 – Neobezbeđene kosine useka u Ovčarsko-kablarskoj klisuri

Korišćenje ovog obilaznog puta u opisanim uslovima je ubuduće nedopustivo jer bi to odnelo nove ljudske živote. Zato je potrebno da se odmah izrade trotoari za kretanje pešaka i da se razmotri mogućnost za izradu bar jednog objekta za prelaz pešaka preko kolovoza van nivoa. Takođe je potrebno da se obezbedi stalan i pravilan rad postojećih semafora.

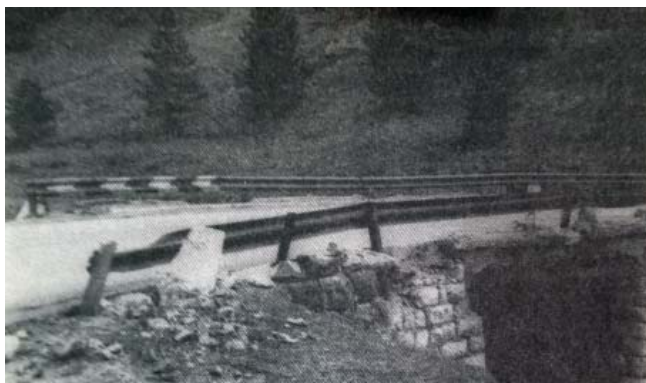
Ovako projektovan i izveden obilazni put oko Čačka treba da bude pouka pri planiranju izgradnje novih obilaznih puteva (oko Šapca, Loznice, Niša, Pirola...).

Idući dalje prema Titovom Užicu, put prolazi pored vodene akumulacije „Međuvrše”. Na tom delu puta je od 1971. godine do danas u vozilima koja su sletela u vodu smrt našlo 7 lica. Do sletanja vozila sa kolovoza dolazilo je iz više razloga: zbog klizavog kolovoza, izbegavanja odrona na kolovozu, pucanja gume, izbegavanja sudara i sna vozača. Ranijih godina nije bila postavljena zaštitna ograda na celoj dužini pored jezera. Danas je ova ograda postavljena na svim delovima puta gde se može očekivati sletanje vozila u vodu, mada treba ispitati stanje ograde kada se radi o njenoj sposobnosti da zadrži svako vozilo (i teretno i autobus). U vezi sa tim treba proučiti gustinu stubića koji nose ogradu, dubinu njihovog pobijanja (zemlja, šljunak, beton) i visinu ograde. Osim toga, potrebno je na ovom delu puta bolje održavati kolovoz radi dobre preglednosti i označavanja osovine i ivice kolovoza. Takođe je potrebno obavestiti vozače o mogućnosti sletanja u akumulaciju odgovarajućim saobraćajnim znacima.

U Ovčarsko-kablarskoj klisuri stenski materijal se nadneo nad kolovoz puta na dužini od oko 2 km. Utvrđeno je da su stene sa pukotinama i da su moguća odronjavanja u većim i manjim količinama. Pre nekoliko godina ovde je bilo odrona zbog kojih je obustavljen saobraćaj, a u 1978. godini odronjeni kameni materijal od oko 100 m³ zatrpao je putničko vozilo sa vozačem koje se u tom momentu zateklo na putu. Iako je nestabilnost stena u ovoj klisuri dokazana, a manji odroni su svakodnevni, nadležni za održavanje ovog dela puta još nisu preduzeli ništa konkretno da spreče nove odrone. Poznato je da bi gubici privrede bili veliki zbog obustave saobraćaja ili zbog produženog vremena putovanja paralelnim putevima koji su sa skromnim elementima i ne mogu da prime sav saobraćaj sa glavnog pravca. Posebne opasnosti kriju se u mogućnosti da odronjeni materijal zatrpa autobus ili više putničkih vozila.

Deonica Titovo Užice – Bistrica

Dužina ove deonice je 85 km. Ona savladuje visinu od preko 1000 m preko Zlatibora. Najveći deo ove deonice je sa vrlo lošim elementima. Od Vodica do Nove Varoši (dužina 35 km) širina kolovoza je oko 5 metara, poluprečnici horizontalnih krivina su ponegde manji od 20 m, a usponi su i preko 10%. Zato su na ovom delu puta otežana preticanja i mimoilaženja, a prosečna brzina kretanja vozila je ispod 40 km/h.



Sl 2. – Deo puta od Vodica do Nove Varoši je u vrlo lošem stanju

Između Titovog Užica i Bistrice izdvajaju se dve kraće deonice na kojima je bitno smanjena bezbednost saobraćaja zbog nedostataka na kolovozu i u opremi puta. Pored akumulacije Zlatarsko jezero (HE Kokin brod) put ide neposredno uz obalu na dužini od oko 10 km. U vreme izgradnje hidroelektrane i između starog puta (1953. godine) uočena je opasnost zbog blizine puta i vode pa su pored kolovoza u bankini pobijeni kameni ili betonski kolobrani visine do 50 cm (slika 3), a ponegde su ozidani kameni zidovi. S obzirom na intenzitet saobraćaja, ovakva zaštita vozila je sve do skoro bila efikasna. Osim povremenih udaranja u kolobrane, nije bilo težih nezgoda. Zbog današnjeg obima saobraćaja (preko 4000 vozila na dan) trebalo bi bolje osigurati vozila od sletanja u jezero. U martu 1980. godine putničko vozilo je u jednoj krivini pregazilo kolobran i sletelo u jezero pri čemu se udavilo svih pet putnika.



Sl. 3 – Postojeći kolobrani na putu pored Zlatarskog jezera ne mogu uvek da zadrže vozilo u slučaju skretanja

Postojeći kolobrani su usađeni u zemlju na razmaku od dva do tri metra. Kada dođe do klizanja i nekontrolisanog kretanja vozila, moguće je da se isto provuče između kolobrana. Ukoliko je udar u kolobran jači, isti se iskrivljuje i čupa i za vozilo više nema prepreka na putu ka vodi. Zato je potrebno kolobrane zameniti čeličnom zaštitnom ogradom uz obavezno prethodno ispitivanje svih značajnih elemenata iste (dubinu pobijanja, visinu). Sada je potrebno zameniti kolobrane najpre u krivinama pored jezera jer je tu najveća verovatnoća da će vozila sleteti sa kolovoza. Inače, i na ovom delu puta su mogući odroni, zbog velikih zaseka u trošnom materijalu i poledice zbog velike nadmorske visine; dakle, moguća su sletanja vozila sa kolovoza.

Na delu puta od Nove Varoši do Bistrice postoji više nedostataka zbog čega je poslednjih godina na njemu poginulo više lica, a samo u 1978. godini na 16 km ove deonice poginulo je 12 lica u saobraćajnim nezgodama. Najizraženiji nedostaci ovog dela puta su nepravilna saobraćajna signalizacija i hrapav kolovoz. Za vreme leta bitumen iz asfalta ispliva na površinu kolovoza pri čemu dolazi do klizanja i nekontrolisanog kretanja vozila, kada se i dogodio veći broj saobraćajnih nezgoda.

Potrebno je pravilno označiti saobraćajnim znacima sve opasnosti na ovom delu puta. Takođe je potrebno na odgovarajući način ohrapaviti površinu kolovoza kako vozila ne bi u toku vožnje zbog klizanja prelazila na drugu polovinu kolovoza ili sletela sa puta.

Deonica Bistrica – granica Crne Gore

Osnovna karakteristika ove deonice je da se na celoj dužini prostire pored Lima na kome je i akumulacija za HE Potpeć. Duž akumulacije, pored kolovoza je postavljena zaštitna ograda i jedino ostaje obaveza zaduženih za održavanje puta da provere njenu nosivost i da odmah zamenjuju polomljene elemente.

Prolaz ove deonice kroz Prijepolje ima više nedostataka. Najveći od njih je veliki broj pešaka koji se kreću po kolovozu, ali to je rešeno izgradnjom trotoara.

Deo ove deonice pored Lima od Prijepolja do granice sa Crnom Gorom, pokazao se kao vrlo opasan za učesnike u saobraćaju. Svake godine je poneko vozilo sletelo u Lim a samo



Sl. 4 – Oštećena ograda pored Lima

u 1978. godini, u vozilima koja su sletela u vodu udavilo se 8 lica. Zaštitna ograda pored puta postoji na najugroženijim delovima, međutim, njeno stanje je takvo da ne može da zadrži svako vozilo koje je skrenulo sa kolovoza. Kako fotografija pokazuje, danas su ove ograde u vrlo lošem stanju. Do oštećenja je došlo zbog udaranja vozila, klizanja terena u koji je ugrađena ograda i nepažnje pri čišćenju snega u toku zime. Sada je potrebno odmah montirati novu ogradu jer su i ovde, kao i na ostalom delu puta brojni razlozi zbog kojih vozilo može da sleti sa kolovoza (slika 4).

ZAKLJUČAK

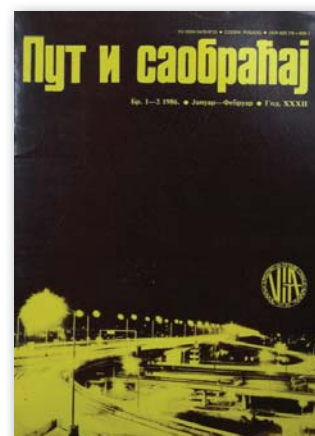
Magistralni put od Čačka preko Zlatibora za Crnu Goru ima elemente trase i vrstu i obim saobraćaja kao i mnogi drugi magistralni putevi u SR Srbiji. Međutim, na ovom putnom pravcu postoji šest kraćih deonica na kojima je posebno ugrožena bezbednost saobraćaja. To su četiri deonice pored velikih vodenih tokova i akumulacija, jedna deonica je sa mogućim velikim odronom sa kosina i jedna na kojoj gine veliki broj pešaka.

Nužna je zaštita vozila od sletanja sa kolovoza u vodu izgradnjom odgovarajućih ograda, a u klisuri gde je moguće obrušavanje potrebno je stalno nadgledanje i utvrđivanje stabilnosti stena. Na deonici gde stradaju pešaci potrebno je izgraditi trotoare ili zabraniti saobraćaj pešacima po kolovozu.

Vozačima treba na odgovarajući način saopštiti koje su opasnosti na ovom putu (najpre saobraćajnom signalizacijom, onda povremeno i preko sredstava javnog informisanja) kako bi oni prilagodili brzinu kretanja svojih vozila postojećim uslovima na putu i time izbegli saobraćajne nezgode. ■

Beograd pred zimsku sezonu 1985/1986. godine (ne pada sneg da pokrije breg...)

Zdravko Prodanović, dipl. inž.



Svake jeseni, kad počne „odbrojavanje” dana do zvaničnog početka zimske sezone, suočavamo se sa dobro poznatim problemima. Posle ove konstatacije nameće se logično pitanje: kako je to moguće i zar ti problemi jednom već nisu rešeni? Nažalost, moguće je i sve nije rešeno jer se stalno menjaju razni uslovi, zakonski propisi, menjaju se ljudi koji odlučuju, ljudi koji glasaju itd.

Da počnemo redom iako ću tako ponoviti dosta toga o čemu je pisano i govoreno ranijih godina.

Na teritoriji grada Beograda puteve u zimskim uslovima čiste i održavaju četiri organizacije, a taj posao finansiraju: Republička SIZ za puteve, Gradska SIZ za komunalne delatnosti, uređenje zemljišta i puteve i još 16 takvih opštinskih SIZ. Kako su nadležnosti i obaveze za održavanje svih

puteva i ulica određene i podeljene prema vrsti tj. rangu puta a ne prema teritoriji, odmah je jasno da se tako javlja jedna opšta zbrka i preklapanje poslova i zakonskih obaveza. Ono što je u svetu odavno regulisano tako da na jednom regionu sve puteve održava jedna organizacija a sredstva za to održavanje stižu se po utvrđenom ključu sa raznih strana na jedno mesto u tom regionu, to je kod nas rešeno na sledeći način:

- Republička SIZ za puteve finansira održavanje autoputa i magistralnih puteva na teritoriji Beograda; održavanje autoputa vrši "Jugoput" a magistralnih puteva PZP "Beograd".
- Gradska SIZ za komunalne delatnosti, uređenje zemljišta i puteve finansira održavanje regionalnih puteva i glavnih gradskih saobraćajnica. Te saobraćajnice održava RO "Beograd-put".
- Opštinske SIZ – njih 16 – finansiraju održavanje lokalnih puteva i sporednih gradskih ulica. Te puteve i ulice održavaju razne radne organizacije.

Zbog ovakve isprepletanosti nadležnosti i obaveza koja je istovetna isprepletanosti svih puteva na teritoriji Grada, mi danas imamo skupo, neracionalno, neefikasno i nepouzdan zimsko održavanje.

Najbolji primer za to je da mašina jedne organizacije ide trasom koju ne čisti jer nije njena, da bi došla do trase koju čisti. Taj prazan hod košta i predstavlja gubitak dragocenog vremena u ostvarivanju prohodnosti, te se zbog toga, ne retko, dešava da i neki drugi put ne može biti očišćen od snega jer se do njega ne može doći zbog toga što prethodni iz "tuđe" nadležnosti, taj put nije raščistio.

Posle ovog primera, gotovo da je suvišno govoriti o drugim neracionalnostima ovakve organizacije zimске službe. Zbog toga, takođe postoji i veći broj baza – punktova nego što je stvarno potrebno, složenija je nabavka soli i rezervnih delova, gotovo nemoguća koordinacija itd.

Najbolji dokaz da je ovakva organizacija postavke zimске službe loša su teškoće koje su se javile u saobraćaju i koje su pretile da parališu ne samo tranzit kroz Beograd, već i snabdevanje životnim namirnicama Grada. Nije slučajno komanda odbrane Grada, uzevši učešće u zimskoj službi i tako se osvedočivši sa teškoćama, odmah postavila pitanje: da li je moguće centralizovati organizaciju zimске službe?

Do sada izloženo je očigledno centralni nedostatak današnjeg sistema i organizacije zimске službe u Beogradu. Međutim, brojni su i drugi nedostaci koji takođe, smetaju normalnom radu, makar i u ovim uslovima podeljenosti obaveza i nadležnosti.

- O planovima i programima zimске službe stalno odlučuju novi delegati koji nisu u materiji i kojima mnoga odavno jasna pitanja nisu jasna. Zato se gubi veliko vreme dok se sve to objasni, usvoji i dobije saglasnost.
- Redovno kasne odluke koje definišu obaveze radnih organizacija te one nemaju vremena za normalnu pripremu za zimsku službu.
- Izmene zakonskih i drugih odredbi svojom nepreciznošću izazivaju velike i dugotrajne rasprave o nadležnostima, a poslednja je najkarakterističnija. Poslednja izmena zakona o putevima SRS dodelila je obavezu Republičkoj SIZ održavanja autoputa kroz Beograd (posle dugotrajnog sudskog procesa između RSIZ i GSIZ). Međutim, sada još traje spor

oko toga da li su petlje i objekti nad i pod autoputom takođe sastavni deo autoputa ili ne. Očigledno je da sneg neće čekati da se to raspetlja.

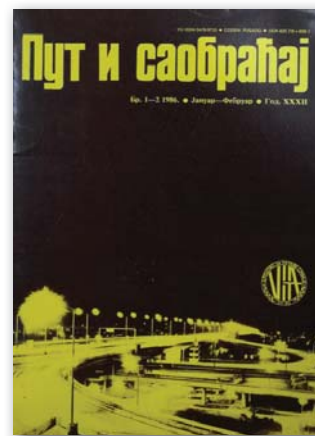
- Treba podsetiti da rad u ovoj oblasti kontrolišu i uporno pokušavaju da naređuju, ne interesujući se za finansiranje: Republička, Gradska i 16 opštinskih inspekcija, a isto tako RSUP, GSUP i 16 opštinskih milicija, komiteti za saobraćaj itd. Nije redak slučaj da se mašina upućena na jedan zadatak presretne i uputi, naravno sa pozicije uniforme, na zadatak iz druge nadležnosti. Tako, taj čovek na terenu direktno rešava jedan svoj problem, nemajući u vidu celinu problema ili šta je u datom momentu preče.
- Ako se svemu ovome doda nizak nivo tehničke opremljenosti vozila za zimске uslove a naročito vozila za javni saobraćaj, može se razumeti zašto svake zime i pored najboljih želja i naprezanja izvršilaca stalno ima nekih problema. Stalno je prisutna želja prevoznika da sve teškoće u sopstvenoj kući prikažu ili opravdaju nedovoljnim angažovanjem onih koji čiste sneg. Najbolji primer za to je slučaj kada je "Lasta" prijavila neočišćenu deonicu inspekciji, da bi opravdala svoje neodržavanje reda vožnje, a na istoj trasi GSB vozi svoje autobuse i za isto vreme izdaje pismenu potvrdu o ispravnosti trase za saobraćaj. Ovaj slučaj je morao da rešava i Okružni privredni sud.
- Kruna svih problema su ograničena finansijska sredstva finansijera. Zbog toga se – prvo ne može izaći u susret svim željama, zbog toga se ne može držati veća posada da bi se blagovremenije intervenisalo, zbog toga... Mislim da je nepotrebno dalje nabrajati.

Najzad, pored svih nabrojanih činilaca koji učestvuju i utiču na uspešnost zimске službe, prisutna su javna glasila, te pored osnovne obaveze pravilnog obaveštavanja javnosti, unose dosta nervoze – kako kod učesnika u poslu, tako i u javnosti. Izgleda da je u uređivačkoj politici mnogih najlakše okriviti RO za održavanje jer tu je jasno imenovan odgovorni pojedinac, jer to možda povećava tiraž, jer to pruža satisfakciju neobaveštenoj širokoj čitalačkoj publici za sve ostale teškoće (cene, inflacija, neorganizovanost itd.). Dosta bi se primera koji ovo potvrđuju moglo naći, a najsvježiji je jedan iz poslednje zime: posle sudara dva autobusa na mostu u Žarkovu, sa tragičnim posledicama, tokom nekoliko sledećih dana do objavljivanja zvaničnog saopštenja, "Večernje novosti" su uporno objavljivale ispod fotografija o udesu ili u tekstu da je "verovatni uzrok nesreće poledica". Za sve one zvanične koji su bili te večeri na licu mesta, jasno je bilo da poledice nije bilo, što je posle par dana došlo i kao zvanično saopštenje. Međutim, te novine se posle toga nisu izvinile i demantovale svoje vesti kojima su dva-tri dana uznemiravale i stvarale pogrešno raspoloženje u javnosti.

Na kraju, ostaje nam da sačekamo da prođe još jedna zima i da nam i ona pruži neka nova iskustva da bismo se bolje i organizovanije pripremali za buduće zime. Gledano sa pozicije ukupne spremnosti i organizovanosti, najbolje bi bilo da ta zima bude blaga, jer bi tada bilo najmanje teškoća. No, možda bi trebalo da nas pritisne još jedna jaka zima da bi nove teškoće uticale pozitivno na buduće promene. Naš narod ne kaže uzalud: "Ne pada sneg da pokrije breg, već da svaka zverčica pokaže svoj trag". ■

Puštena u saobraćaj nova deonica autoputa “Bratstvo-Jedinstvo” od Lipovljana do Okučana

Pripremio Dr Zdravko Joksić



U prisustvu predsednika izvršnog veća Sabora SR Hrvatske Anta Markovića i drugih uglednih gostiju, puštena je u saobraćaj 3. jula 1985. deonica autoputa kroz Hrvatsku, od Lipovljana do Okučana, duga 36 km.

Pomenuta deonica je deo transjugoslovenskog autoputa od Karavanki do Đevđelije, koja, zajedno sa odvojcima prema Italijanskoj i Bugarskoj granici, iznosi 1365 km.

Ukupna dužina dela kroz SR Hrvatsku, od Bregane do Lipovca je 305 km, od čega je do sada izgrađen deo od Jankomira (Zagreb) do Okučana, dužine 139 km. Preostaje da se izgradi još 166 km. Ostvareni dnevni saobraćaj na ovom autoputu kroz Hrvatsku iznosi 12000 vozila dok prosečni letnji saobraćaj dostiže 18000 vozila a najveći dosadašnji dnevni saobraćaj iznosio je oko 35000 vozila. Učešće teškog saobraćaja na ovom tranzitnom pravcu je oko 40%.

S obzirom na loše stanje postojeće saobraćajnice i veliki saobraćaj, kao i potrebu za njeno uključjenje u sastav evropskih puteva, već u srednjeročnom periodu 1976. do 1980. god. započeta je izgradnja na delu od Zaprešića do Lipovljana (deonice: Zaprešić – Ivanja Reka i Ivanja Reka – Lipovljani). U periodu 1981. do 1985. god. u potpunosti su završene započete deonice i nastavljena je izgradnja deonice Lipovljani – Okučani, dužine 36 km. SIZ za ceste Hrvatske je u razdoblju od 1976. do 1980. god. investirao u izgradnju autoputa ukupno 9674 miliona dinara (po tekućim cenama), što čini 60,4% ukupnih sredstava SIZ-a. U periodu 1980. do 1985. god. očekuje se da će SIZ za ceste Hrvatske uložiti u izgradnju autoputa “Bratstvo-Jedinstvo”, po tekućim cenama, 15760 miliona dinara ili 71,6% svih sredstava.

Ukupna realna ulaganja SIZ-a za ceste Hrvatske u razdoblju od 1981. do 1985. god. smanjena su, u odnosu na planski period od 1976. do 1985. god. zbog visokog uticaja inflacije i anuitetnih obaveza, na 36,5%. Takvim ulaganjima završen je deo od ukupno 139 km, pa preostaje izgradnja još 166 km u narednom periodu.

- Gradnja deonice autoputa od Lipovljana do Okučana započeta je krajem 1981. god.
- Južni kolovoz na ovoj deonici završen je i pušten u saobraćaj polovinom 1984. god.
- Radovi na severnom kolovozu započeti su neposredno po završavanju južnog kolovoza.
- Prema investicionom programu, ukupni troškovi izgradnje ove deonice autoputa iznose 10076 miliona dinara, a u fi-

nansiranju je učestvovala i Međunarodna banka za obnovu i razvoj iz Vašingtona, sredstvima XI zajma, sa 32,5 miliona dolara USA.

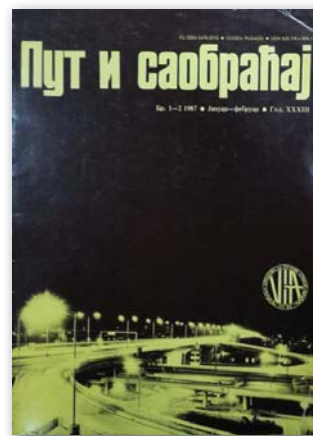
- Ova deonica ima sve elemente kao i do sada završene deonice autoputa, koje su u saobraćaju: dva odvojena kolovoza, od kojih svaki sa po dve saobraćajne trake i po jednom trakom za zaustavljanje vozila u nuždi, ukupne širine 29 m, od čega je 29 m pod asfaltom.
- Na ovoj deonici izgrađena su dva veća mosta preko železničke pruge u Novskoj (na svakom kolovozu po jedan), devet nadvožnjaka preko autoputa i devet manjih mostova u trupu autoputa. Na ovoj deonici izgrađena su i dva saobraćajna čvora (Novska i Okučani) preko kojih se distribuirao saobraćaj na ostalu putnu mrežu. Osim toga, izgrađen je i jedan par parkirišta na kojim je predviđena izgradnja benzinskih stanica i ugostiteljskih sadržaja (motel i snek bar).

Tehničku dokumentaciju pripremili su: Inženjerski projektni zavod Zagreb (osnovni nosioc projekta), Građevinski institut Zagreb, AK Zagreb, Industrijski projektni zavod Zagreb i drugi. Nadzor je obavio SIZ za ceste Hrvatske, a tehnološki i projektni nadzor vodili su Građevinski institut i druge organizacije.

Glavni izvođači radova su: “Hidroelektra” Zagreb i “Vijadukt” Zagreb sa kooperantima: “Dubrovnik” iz Dubrovnika i “Gradnja” iz Osijeka. Ostali izvođači radova su: OVP Zagreb, “Građevina” i “Borac” Zagreb, Željezara Sisak, “Dalmastroj” Split, “Dalekovod” Zagreb, “Chemcolor”, “Pismorad”, “Perivoj”, “Hortikultura”, PTT radionica i “Nikola Tesla”, svi iz Zagreba.

Uporedo sa izvođenjem radova na autoputu obavljena je rekonstrukcija paralelne saobraćajnice – puta br. 200 – radi poboljšanja uslova za regionalni i lokalni saobraćaj, odnosno zamenjeni su svi tucanički slojevi asfaltom, uređena kritična čvorišta i izgrađeni svi propusti i mostovi. Takođe je izgrađeno 6,5 km obilaznice Novske i 27 većih i manjih mostova na paralelnim putevima.

Ova informacija pripremljena je na osnovu članka Borisa Goluba, dipl. ek, objavljenog u časopisu “Ceste i Mostovi”, br. 6-7, 1985. ■



Sto godina automobila OD “KOLA BEZ KONJA” – DO NAŠIH DANA

Inž. Gradimir Luković

Automobil je star jedan vek! Za samo sto godina svet je baš zahvaljujući njemu napravio brži razvoj nego kroz sve prethodno vreme koje pamti istorija.

Ako se do sada nijednom niste zapitali šta je razlog ili šta je uslovalo vaše opredeljenje da se bavite ovom profesijom kojom obezbeđujete sebi i porodici egzistenciju – sigurno je da je automobil – na prvom mestu.

Nema sumnje da je automobil (i sve ono što se za i oko njega radi) u proteklih sto godina toliko izmenio lice sveta, da se njen predašnji izgled gotovo nigde više ne može sresti. Odavno su pala u zaborav bekrajna prostranstva šuma, pašnjaka i njiva – i prašnjavi putevi koji su povezivali gradove i sela. Gradovi su prerasli svoje granice i šireći se na račun okoline, učinili kraj izolovanosti sela. Danas je svet isprepletan modernim putevima – autoputevi, magistrale, lokalni putevi povezuju gradove, a njima se kreće armija motorizovanih putnika.

Našim precima bio je drag hitar konj. Ljudima našeg vremena draži je automobil. Mašina, koja čoveku i njegovoj porodici omogućuje da putuje gde želi, postala je simbol slobode kretanja i dinamike našeg vremena. Niko ne može osporiti ogroman uticaj koji je na naš život izvršio automobil; on je, naime, naprosto revolucionisao ekonomiku, stimulisao naučno-istraživački rad u mašinstvu, industriji – stakla, elektronike i elektrike, nafte, plastičnih materijala, zaštite, boja, otvorio je nove mogućnosti mnogim industrijama, konačno – izmenio društveni i porodični način života, način korišćenja slobodnog vremena itd.

Svestrani uticaj auto industrije - u proizvodnji, prodaji, servisnoj službi, komercijalnom korišćenju putničkih, teretnih kola i autobusa, potom u industriji nafte i derivata (počev od istraživanja i eksploatacije preko prerade do prodaje), putogradnji, održavanju i rekonstrukciji – kao i u drugim oblastima vezanim za autoindustriju – ogleda se u brojci od više desetina, čak stotina miliona ljudi koje ona zapošljava i – hrani.

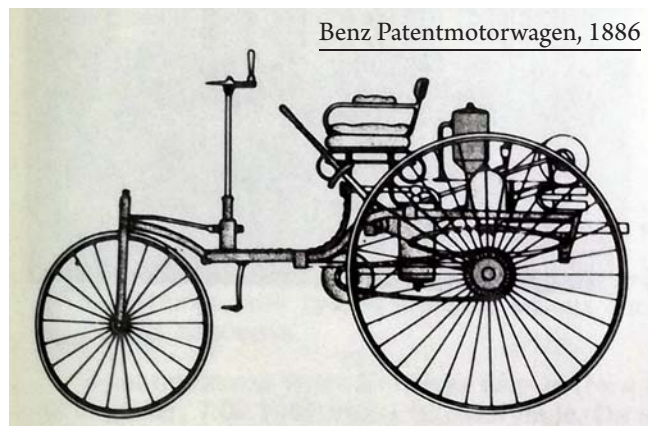
S obzirom na broj delova (do 20.000) koji sačinjavaju automobil i za koje ni u jednoj zemlji nema baš svih sirovina – neophodna je i međunarodna razmena i trgovina.

Preobražaj sveta nastao je pod uticajem i razvojem fenomena nazvanog – automobil. Svet na točkovima automobila slavi svoj prvi vek. Svet na točkovima – to je nekad bila težnja, danas je to neminovnost i budućnost.

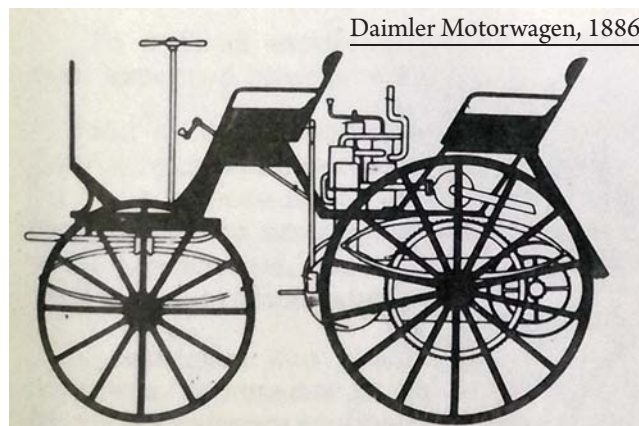
“Kola bez konja”

Prva nastojanja ljudi da stvore prevozno sredstvo koje će se kretati bez upotrebe životinja ili ljudske snage, možemo označiti kao početak istorije automobila. Ali, u užem smislu reči, ta istorija počinje konstrukcijom prvih motora sa unutrašnjim sagorevanjem – pretečama današnjeg motora.

Pojavu prevoznog sredstva koje će se pokretati sopstvenom snagom prevideo je još 1250. godine Rodžer Bekon. Dva veka i nešto više iza toga, Italijan Valturio je predlagao korišćenje vetra pri izgradnji samopokretnog vozila. Oko 1500-te godine Leonardo da Vinči je dao i nacrt kola koja bi se sama pokretala. 1769. godine Francuz Kunjo uspeva da konstruiše



Benz Patentmotorwagen, 1886

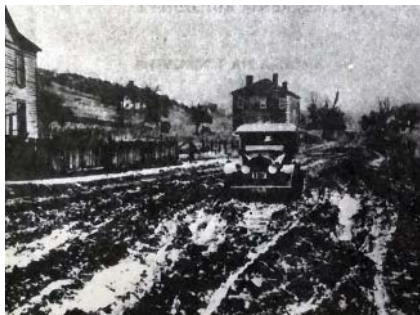


Daimler Motorwagen, 1886

Sl. 1 – Prvi motori sa unutrašnjim sagorevanjem

automobil na parni pogon. Ovaj trotočkaš (napred jedan, a pozadi dva točka) mogao je povući 5 t. tereta pri brzini od 5 km/čas. Sličan automobil konstruisao je u Engleskoj – Mardok i u Sjedinjenim državama Evans (1807. godine).

Bilo je nebrojeno mnogo pokušaja da se motor na parni pogon usavrši. Osećajući da će u automobilu imati konkurenta, vlasnici železnica u Engleskoj nastoje da zakoče njegov razvoj. Oni uspevaju, u parlamentu, da izdejtstvuju zakon koji zabranjuje kretanje parnim automobilima brzinom većom od 6 km/čas, a 1831. godine i naredbu da svaki automobil mora po danu istaći crvenu zastavu, a po noći crveno svetlo. Uz to su takse – putarina i mostarina bile izuzetno visoke. Sve to je umanjilo interes za usavršavanje parnog automobila u Engleskoj ali ne i u Francuskoj i Nemačkoj. Pored izvesnih poboljšanja i uvođenja diferencijala i oblaganja točkova filcom ili gumom kako bi vožnja bila udobnija – ostao je nerešen glavni nedostatak parnih automobila – velika sopstvena težina i nespretnost pri rukovanju. Zato se pokušava pronaći novo pogonsko sredstvo; 1826. godine – plin, 1824. godine – komprimovani vazduh, 1867. godine – tekući amonijak. Prvi dvotaktni plinski motor s električnim paljenjem izumeo je Lenoar 1860. godine, a samo sedam godina iza toga N.A. Oto konstruiše četvorotaktni plinski motor, da bi već 1876. godine Austrijanac – S. Markus prikazao prvi automobil na benzinski motor sa električnim paljenjem.



Sl. 2 – Ovako su izgledali putevi u vreme “detinjstva automobila”

Rodio se automobil

Ipak, tek su izumi Benca i Dajmlera jasno ukazali na prednosti automobila s motorom na unutrašnje sagorevanje. Pronalasci od tačno pre jednog veka, 1886. godine označili su početak naglog razvoja automobila: otkriveno je gorivo koje pruža mogućnost građenja vozila koje je ekonomično i kojim se lako

upravlja, koje omogućuje konstrukcije jačeg motora, sa većim brojem okretaja, njihov oblik se menja prema potrebi; Danpol 1890. godine pronalazi gume punjene vazduhom itd.

U istoriji razvoja automobila krajem 19. i početkom 20. veka istakli su pored već pomenutih – Benca i Dajmlera, Majbah, Rojs, Dizel, i drugi. Ipak, jedan čovek, koji je svoj racionalizatorski genije usmerio ka masovnoj proizvodnji, koji je postao sinonim razvoja automobilske industrije na svetu – zauzima među njima posebno mesto. To je Henri Ford. Bez njega istorija našeg doba, bez sumnje, bila bi sasvim drugojacija. Verovatno, da nafta ne bi bila “crno zlato”, da gradovi ne bi imali ovakvu buku, da svet kakvog ga znamo, bez rezultata ovog genija ne bi bio ovakav.

Razvoj automobila bio je naročito brz posle 1930. godine. Usavršena je konstrukcija, motori postali jači – snažniji, lakši i ekonomičniji, povećana je brzina, udobnost, pojednostavljeno upravljanje.

U Jugoslaviji je razvoj automobilske industrije počeo tek nakon Drugog svetskog rata (1945. godine) a prvi automobil proizveden je 1947. godine.



Sl. 3 – Deo jednog saobraćajnog čvora – nametnuo ih je – automobil!

Završimo ovu priču – priču o sto godina automobila – konstatacijom da je istekao jedan vek od kada su Benc i Dajmler svojim pronalaskom najavili novu epohu u istoriji čovečanstva. Tako se bio zatvorio krug započet u tami praistorije kada su naši daleki preci maštali kako da sebi olakšaju savlađivanje prostranstva i sa što manje napora i što brže stignu do nekih zamišljenih ciljeva na svome putu kroz istoriju. Naša generacija, postaje svedok početka drugog stoleća ove naprave koja je veoma snažno uticala i na naš život i opredeljenja (Sl. 3). ■



Građevine trajne vrednosti: TUNEL ISPOD LAMANŠA



Evropska ideja svetskih razmera

U vreme kada svet razmatra opcije razdvajanja, a posle intenzivnih propagiranja globalnog povezivanja, kao i internet umrežavanja, postoje graditeljski poduhvati koji jednostavno prkose ljudskim glupostima...

Da pamet, dakle, nadjačava izazove svoje negacije, dokaz je tunel ispod Lamanša, Euro-tunel, „Chunnel“ itd, koji je i dalje simbol osobine ljudske vrste da se povezuje. Ta ideja o povezivanju Evrope i Britanije nije nova, nije „plod“ IT ingenioznosti sadašnjih tehničkih i tehnoloških revolucija, već je nastala u davnašnja vremena, zahvaljujući nemirnim duhovima tadašnjih pionira, u građevinarstvu pre svega. Danas imamo činjenicu da je tunel ispod Lamanša na listi deset najvećih neimarskih dostignuća koja su nastala u 20. veku, a koja po svojoj veličini, ideji i značaju nadilaze vreme svog nastanka.

O tome je detaljno pisano svuda, i piše se, ali nama se činilo zanimljivim način kako je sve to zabeleženo u retrospektivi pod nazivom „Top 10“, koju je objavila svetski renomirana izdavačka grupa „KHL Group Publication“, pre desetak godina, u okviru edicije „Klasična gradnja“. Time se verovatno htelo da istakne koliko je uputno podsećati se, od vremena do vremena, na klasike ljudske građevinske umešnosti...

Zavisno od ugla gledanja, kako to obično biva, jednu stvar, objekt i sl, posmatramo i imenujemo ovako ili onako. Tako, kada stojite na britanskoj strani, govorite o „Engleskom kanalu“, a kada se nađete na francuskoj strani, onda je reč o – Lamanšu!

Nekada prepreka, danas mesto gde postoji jedno od modernih svetskih čuda – tunel za putni i železnički saobraćaj. Ništa ne ukazuje da se ispod mora, na nekih 40 metara dubine, odvija živ saobraćaj, zbog čega se ovaj pravac smatra jednim od najprometnijih „morskih“ puteva na svetu...

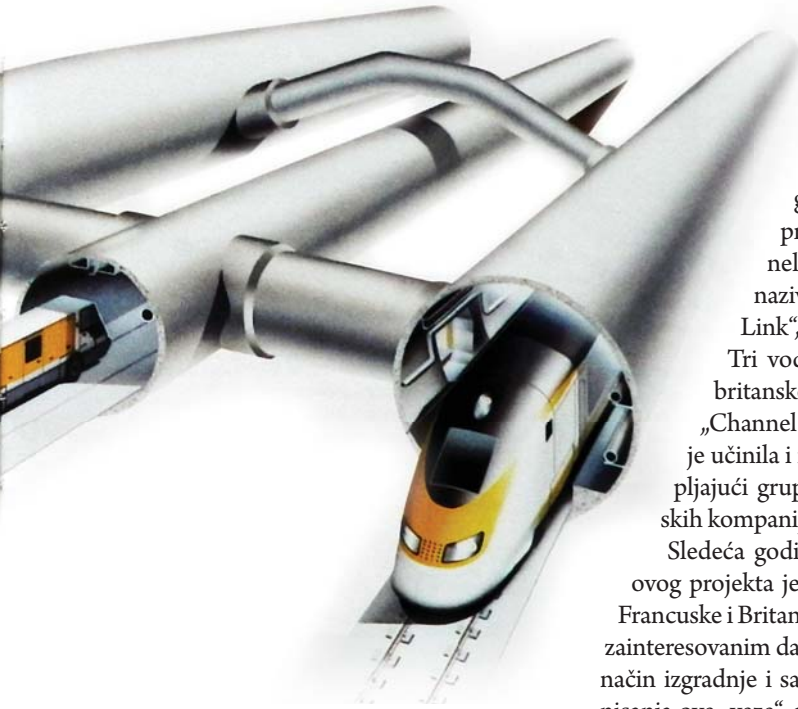
Nekadašnji san postao je javom 1994. godine, kada je svečano otvoren tunel dug 50 kilometara. Od toga, 38 kilometara nalazi se ispod morskog dna. Da bi se napravio ovakav gotovo SF projekat, graditelji su morali da urade više od 150 km tunela, da izgrade dva, inače najveća, železnička terminala u Evropi, da instaliraju mnoštvo sistema za kontrolu i održavanje, i sve to u periodu od 7 godina!

Od Folkstouna u Britaniji do Kokela u Francuskoj, prevoze se ogromne količine tereta, gotovo nebrojeno putnika, i tako svaki dan. Godine 1997, železnicom je prevezeno skoro 3 miliona tona tereta, a kroz tunel je prošlo više od 6 miliona putnika, skoro 2.4 mili-

ona automobila, 65.000 vagona i više od 250.000 kamiona...

Kako je sve to moguće? Tunel ispod Lamanša je osmišljen kao sistem od tri međusobno povezana tunela. Kroz dva „spoljašnja“ tunela odvija se železnički saobraćaj, dok se centralni tunel koristi za održavanje i kao bezbednosni prilaz kada je to potrebno. Na svakih 375 metara, tuneli su međusobno povezani poprečno postavljenim prolazima, dok su spoljni tuneli na svakih 250 metara povezani posebnim, ventilacionim kanalima kako bi vazduh „putovao“ između dva tunela. Naime, kada se voz kreće kroz tunel, on potiskuje vazduh. Ako nema odgovarajućih ispusta, povećava se temperatura vazduha usled pritiska, i stvara se vazdušni čep. I, eto problema...

Dva spoljna železnička tunela imaju prečnik od 7.6 metara, dok središnji, servisni tunel ima unutrašnji prečnik od 4.8 metara. Na oba kraja ovog sistema tunela nalaze se veliki železnički terminali, mesto za ulaz i izlaz iz tunela, ali i mesto za utovar i istovar tereta. Na britanskom kraju tunela, železnički terminal zahvata površinu od 140 hektara, dok se terminal na francuskoj strani prostire na površini od 700 hektara. Na ulazu sa obe strane nalazi se obaveštenje da se ulazak u tunel odvija u intervalu od 20 minuta.



Nakon sastanka, izvršeno je spajanje dve grupe u jednu, sa statusom glavnog preduzimača projekta izgradnje tunela ispod kanala, a pod nazivom „Transmanche-Link“, ili skraćeno TML. Tri vodeća preduzimača na britanskoj strani, oformila su „Channel Tunnel Group“, što je učinila i francuska strana okupljajući grupu vodećih građevinskih kompanija.

Sledeća godina, važna za istorijat ovog projekta je 1985, kada su vlade Francuske i Britanije uputile poziv svim zainteresovanim da podnesu predloge za način izgradnje i samog načina funkcionisanja ove „veze“, a sve kako bi se rešilo složeno pitanje finansiranja projekta izgradnje tunela koga su pozitivno ocenile banke, čini se najznačajniji deo ove slagalice, posle, naravno, vlada obeju zemalja.

Početakom 1986, tadašnji predsednik Francuske Francois Mitteran i britanska premijerka Margaret Tačer, zvanično su najavili podršku izgradnji tunela, da bi nedugo potom, potpisali tzv. Kanterburški ugovor, a zatim i koncesualni sporazum. Sledeće godine je u Jelisejskoj palati ratifikovan englesko-francuski sporazum čime je konačno dato zeleno svetlo projektu izgradnje tunela. Zahvaljujući uspostavljenoj saradnji političara i finansijskog sektora bez presedana, započet je jedan od svetski najvećih građevinskih projekata!

Plan izgradnje tunela ispod kanala sadržavao je tri ključna pristupa: finansiranje, gradnju i upotrebu. Konzorcijum koji je formiran s uspehom, sada je trebalo da se preoblikuje u specijalizovane delove, pa su tako nastali „Eurotunnel“ i „Transmanche-Link“. Prvi, u statusu budućeg vlasnika projekta, imao je obavezu da prikuplja finansijska sredstva, dok je drugi bio usmeren na projektovanje i izgradnju ovog poduhvata u rangu prave avanture...

■ Istorijske beleške...

Još u doba Napoleona, razmišljalo se kako povezati Britaniju i Francusku. Izrađeno je čak nekoliko planova, nacрта... Ipak, prvi projekat tunela ispod kanala počeo je da se radi 1880. godine, ali je odložen dve godine kasnije, jer se strahovalo da bi tunel mogao da posluži u vojne svrhe.

Gotovo vek kasnije, 1975. godine, ponovo se počelo da radi na ovoj ideji, ali je politika učinila svoje i projekat je vraćen u fioku. Nije se puno čekalo, jer je 1978. grupa evropskih preduzimača dala snažnu podršku ovom projektu i ideja je „rođena“, ponovo...

Tokom narednih pet godina, razrađivane su i razmatrane brojne šeme o pretvaranju u stvarnost ove veze Britanije sa „ostatkom kontinenta“. Neke predviđale mostove, neke tunele, a neke pak, kombinaciju i jednog i drugog. Entuzijazam građevinara je bio nesumnjiv, postojan, dok su se vlade Britanije i Francuske i dalje držale svog skepticizma. Bilo je jasno da je neophodno da se napravi novo inovativno finansijsko rešenje.

Preokret se desio 9. marta 1983, kada je održan sastanak bankara i preduzimača, na kome je odlučeno da se započne sa izgradnjom tunela u kojoj bi jednako učestvovala britanska i francuska strana. Tako se ovaj datum smatra kao stvarni početak rada na projektu...



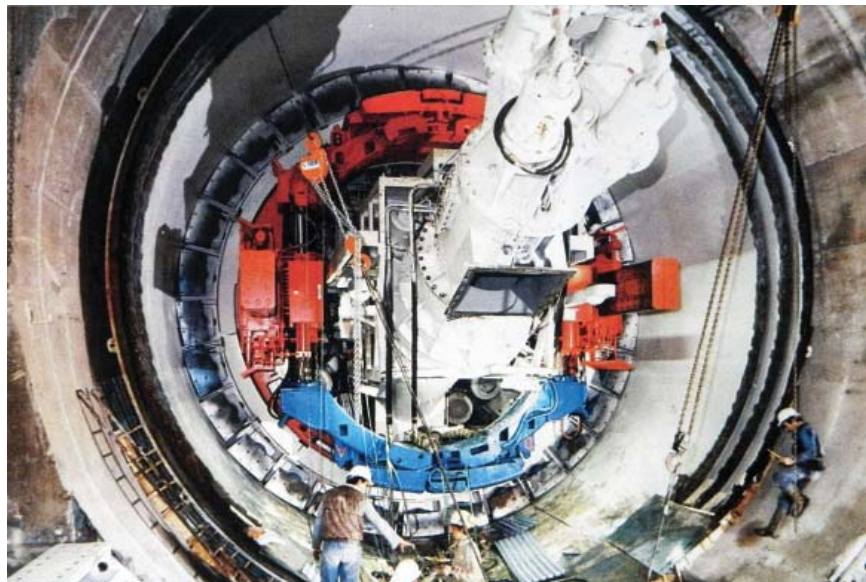
■ Prokopavanje

Svaki veliki poduhvat prate složeni problemi, počev od – finansijskih! Posle njih se na spisku prepreka nalaze uslovi gradnje. Kada je reč o ovom monumentalnom građevinskom dostignuću, građevinari nisu imali mnogo prostora za odstupanja. Naprotiv! Ipak, kao svojevrsna pomoć u izgradnji, tačnije prokopavanju tunela bila je karakteristika stena ispod morskog dna. One su sačinjene od sloja krednog laporca preko koga ide sloj ilovače. Na francuskoj strani kanala, blizu same obale geološki sastav varira ali tako da pogoduje građevincima koji inače takve uslove za probijanje tunela definišu kao – idealne.

Iako se tokom rada uvidelo da će opšte geološko stanje prouzrokovati probleme, njihov broj nije bio veliki. Ispitivanja putanje kojom bi trebalo da ide tunnelski sistem imala su za kriterijum pre svega efikasno i bezbedno probijanje tunela. Nove digitalne tehnike, s kraja osamdesetih godina 20. veka, koje su prethodno razvijane za potrebe pronalazjenja nafte u Severnom moru, primenjene su u istraživanju i trasiranju tunela i pokazale su se od pomoći za određivanje geofizičkih osobina stena duboko ispod morskog dna.

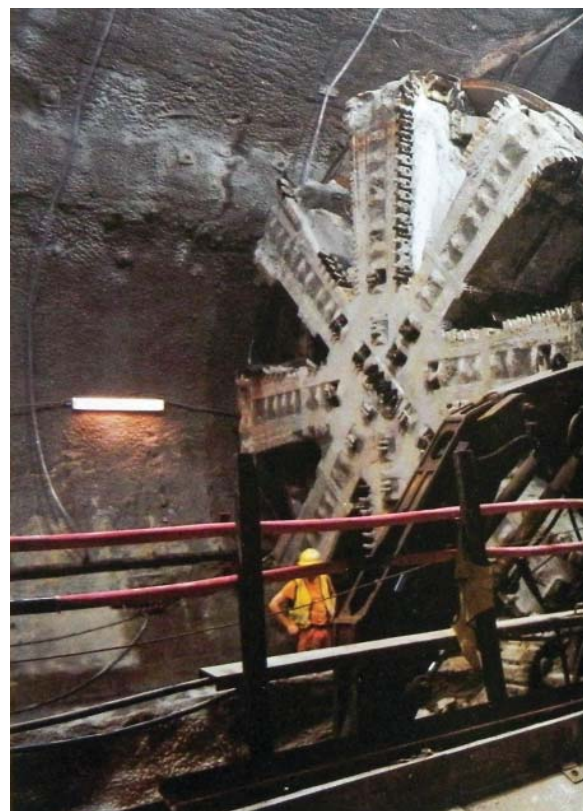
Građevinci su koristili i sisteme za plitko i duboko seizmičko ispitivanje, a vršili su i duboka bušenja radi ustanovljavanja stanja stenovitih naslaga. Ovim dubinskim seizmološkim testovima, bilo je moguće proceniti stanje stena na dubini od čak 800 metara ispod morskog dna. Istovremeno, ovim istraživanjima trebalo je pronaći prvobitne probne bušotine koje su rađene prilikom ranijih ispitivanja. To znači da ako bi neki od tunela naišao na takvu bušotinu, posledice bi bile razarajuće, jer bi voda brzo i pod veliki pritiskom ispunila taj prostor...

Naoružani vrlo detaljnim informacijama ove vrste, ekipe za probijanje tunela, kao i geolozi, započeli su zadatak trasiranja tunela od Britanije do Francuske. Iako je stanje stena bilo u principu dobro, bilo je još dosta faktora koje su planeri morali da uzmu u obzir tokom procesa trasiranja. Tako, probijanje tunela kroz kredu može biti vrlo brzo, ali se može naići na nove pukotine. S druge strane, u ilovači pukotine ne bi predstavljale problem, mada bi jačina samog tunela morala da bude veća kako bi izdržao uticaj sila koje nastaju usled prirodnih pomeranja koje se dešavaju u ovoj vrsti



sedimentnog materijala. Konačno, procene stanja stena pod morem, iako vrlo kvalitetno urađene, nisu bile baš precizne što su ekipe za probijanje tunela tokom rada i otkrile...

Samo probijanje je rađeno ogromnim cevastim, cilindričnim mašinama (TBM), koje imaju lasersko navođenje. To su prava metalna čudovišta sa masivnim rotirajućim glavama za sečenje pri usporenom kretanju, kojima su probijane stene, formirajući tako pravac tunela. Ove mašine imaju tri dela: rotirajuće glave za sečenje, glavno cilindrično kućište i transportne trake sa delom za postavljanje segmenata. Glave za sečenje pokreće hidraulika, a nose ih desetine ojačanih čeličnih diskova sekača, odnosno specijalnih vrhova. Kako se glava za sečenje polako okreće, brzinom između 1 i 7 okretaja u minuti, diskovi sekači skidaju površinu stene. Komadi stene padaju na dno tunela gde se prikupljaju i odnose kroz glavno kućište do pokretne trake na kraju mašine.



Tokom iskopavanja tunela, mašinu na odgovarajućoj poziciji drže ogromna postolja pod pritiskom, koja guraju mašinu od zida stene i sprečavaju da mašina krene unazad zbog pritiska glave za sečenje. Postolja su zapravo neka vrsta sidra, koja guraju mašinu napred upotrebom hidrauličnih maljeva.

Za samu operaciju iskopavanja tunela, upotrebljeno je ukupno 11 ovakvih mašina, od kojih su neke korišćene za bušenje ispod samog kanala, a druge za pravljenje tunelskih podbočina ispod kopna koje vode do glavnih putničkih i teretnih terminala. Neke od ovih mašina napravljene su za rad u suvim uslovima, dok su ostale, pogotovo na francuskoj strani, izrađene za rad u uslovima velike vlažnosti.

Jedan od problema s kojim su se nosili graditelji bilo je stanje stena na francuskoj obali kanala i to na poziciji duž pravca tunela. One su pune raselina pa je plavljenje predstavljalo značajnu prepreku. Bilo je od vitalnog značaja da se spreči da voda u stenama probije tokom iskopa tunela. Rešenje je bilo u povećanju pritiska vazduha unutar tunelske bušotine sve do nivoa koji obezbeđuje da voda ne može da poplavi prazan prostor. Ipak, kao nedostatak ovog rešenja jeste to da su rukovaoci mašinama za bušenje, njih 40 po mašini, morali da prolaze kroz brojne specijalne vazdušne komore i da po potrebi prođu i kroz komore za de-

kompresiju, po završetku radne smene. Ovaj nedostatak je otklonjen primenom japanskih mašina za prokop tunela koje rade u oba režima – otvorenom i zatvorenom, i pod veoma visokim pritiskom, primenom samo mehaničkog zaptivača. Kada rade u zatvorenom režimu, kada je glava za sečenje izolovana od glavnog dela tela mašine datim zaptivačem, iskopani materijal se izbacuje kroz hidraulični ventilski istovarivač, kao kad se pasta za zube istiskuje iz tube. U otvorenom režimu, kada su šanse da voda poplavi tunelski prostor male, iskopani materijal se uklanja na uobičajeni način – pokretnom trakom.

■ Oblaganje tunela

Tokom operacije probijanja tunela, oni su s druge strane oblagani prethodno izlivenim betonskim segmentima. Ukupno je upotrebljeno 900.000 tih specijalnih delova, a svaki od njih ima predviđen životni vek od 120 godina. Svi su napravljeni poštovanjem vrlo visokih standardima za jačinu i toleranciju. U izvesnim slučajevima, bilo je potrebno da se izlije beton čija je tolerancija od ± 0.1 mm, što je otprilike debljina papira za pisanje.

Za izlivanje ovih segmenata bila su korišćena dva proizvodna pogona. Jedan je bio na ostrvu Grejn, na ušću Temze, istočno od Londona, a drugi u blizini

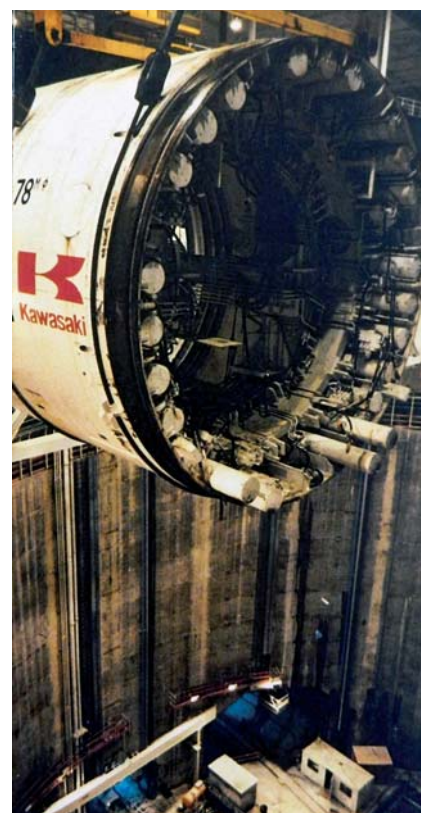
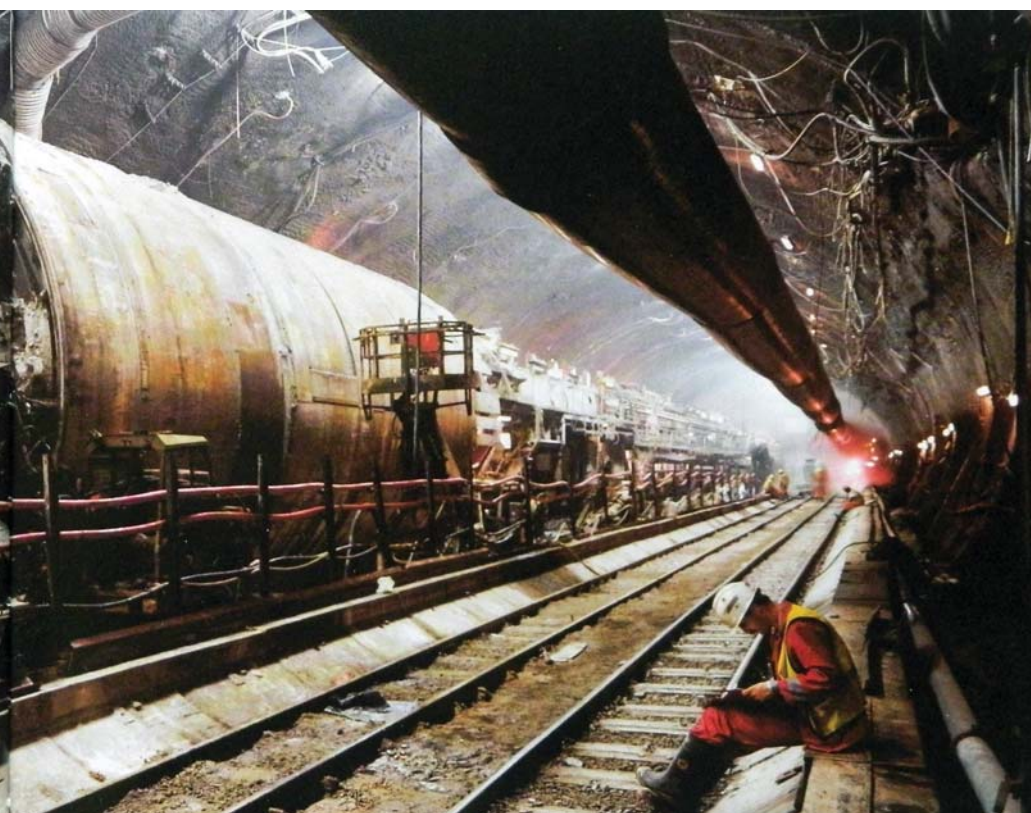
Veliki projekat, velike i mašine... i milioni tona iskopanog materijala!



Samo probijanje je rađeno ogromnim cevastim, cilindričnim mašinama (TBM), koje imaju lasersko navođenje. Za samu operaciju, upotrebljeno je ukupno 11 ovakvih mašina, a oko 8 miliona kubnih metara materijala iskopano je tokom izgradnje tunela.

glavnog terminala na francuskoj strani. Zanimljivo je da su neke od primenjenih tehnika za izlivanje betonskih segmenata, i dalje najpreciznije u građevinskoj industriji. S druge strane, određeni broj specijalnih metalnih ramova koji su korišćeni kao kalup za izlivanje segmenata a koje je osmislila i napravila italijanska „Sacma“, ponovo su korišćeni, i tako više od 1.500 puta...

Segmenti su ugrađivani oko tunela korišćenjem specijalnog kрана koji je bio postavljen na kraju TBM sistema za pro-





Vazduh ispod mora

Pravi izazov, mamutskih razmera, bilo je rešavanje problema dopremanja svežeg vazduha! Oko 80 m³ svežeg vazduha se upumpava u glavne tunele, dok se pomoćnim sistemom može upumpavati čak do 300 m³ vazduha u sekundi.

kopavanje tunela. Na kraju, bilo je postavljeno više od 41.000 betonskih prstenova celom dužinom tunela.

Praznina između završetaka betonskih prstenova i stena punjena je pod pritiskom specijalnim cementnim mlekom. Ova smesa, koja je napravljena od pepela od goriva pretvorenog u prah, i od običnog Portland betona, takođe je sadržavala retarder kako se ne bi stegao u dovodima prilikom postupka upumpavanja. U momentu upumpavanja cementnog mleka u prazninu iza poslednjeg segmenta betonskog prstena, u smesu je dodat akcelerator kako bi se ubrzao proces stezanja.

■ Masa

Sve u svemu, oko 8 miliona kubnih metara materijala iskopano je tokom izgradnje tunela. Čak i iskusnim građevinskim inženjerima, ovolika količina je teško zamisliva. Ipak, kada se ova količina stavi u odgovarajući kontekst, onda bi moglo da se kaže da se njome može ispuniti 14 stadiona veličine jednog Vemblija u Londonu, ili osam nebodera veličine

Empajer Stejt Bilinga, ili više od tri najveće egipatske piramide u Gizi, ili...

Na britanskoj strani, u podnožju Belih Stena kod Dovera, napravljene su ogromne veštačke lagune, radi držanja iskopanog materijala. Ogroman zid u moru, dugačak gotovo 1.800 metara, izgrađen je da bi držao ove lagune. Kada je projekat izgradnje tunela završen, ovo područje je pretvoreno u oblast za rekreaciju kao i za životinjske vrste, a dobilo je naziv – Samfir Hou.

Na francuskoj strani, specijalni sistem za transport materijala, koji je razvio nemački Pucmajster Verk, korišćen je za prebacivanje iskopanog materijala iz glavnog izlaznog okna, kod mesta Sangat. Materijal je iz tunela izbacivan u veliku jamu na dnu okna gde je mešan sa vodom kako bi se pravila cementna kaša. Ova mešavina poput blata, zatim je ispušćavana iz okna i smeštana u lagunu udaljenu oko 2 km od okna. Nakon završetka radova, ovo područje je oblikovano i prekriveno zemljom i rastinjem.

Na navedenim područjima istovarivan je i materijal iskopan prilikom izgradnje dve ogromne jame prevodnice pod morem čija je funkcija da omogućuje vozovima da pređu iz jednog tunela u drugi. Prevodnica na francuskoj strani nalazi se na 12 km od obale, dok se prevodnica na britanskoj strani nalazi na 7.5 km od obale.

■ Visok stepen pažnje

Održavanje tunelske strukture, kao i samih mehaničkih i električnih sistema,

smatra se vrlo kritičnom operacijom jer ima direktan uticaj na bezbednost ovog specijalnog saobraćajnog objekta. I pre samog postavljanja mehaničkih i električnih sistema, bilo je sasvim jasno da će biti potrebna veoma velika pažnja. Svaki segment tunela koji je bio završen, bio je podvrgnut proveravanjima, a sami zidovi tunela peskirani su i čišćeni vrlo detaljno.

A kada su delovi tunela postali dostupni za postavljanje instalacija električnih i mehaničkih sistema, timovi specijalista su preuzimali izvršenje složenog zadatka usklađivanja tunela sa sistemima od suštinskog značaja za njegovo funkcionisanje. Francuski timovi, na primer, morali su da rade u saglasnosti sa svojim, domaćim zakonima, ali i sa britanskom i međunarodnom regulativom i standardima, kao i da planiraju program postavljanja sistema u skladu sa vrlo tesnim vremenskim rasporedom.

Postavljanje mehaničkih i električnih sistema odnosilo se na železničke pruge i njihove skretnice, na sisteme za drenažu, na složene sisteme električnih instalacija, sisteme praćenja, stanice za ispušćavanje, kao i na postavljanje kablovske mreže na plafonskom delu, na električne podstanice i mnogo toga još...

Napajanje strujom za kretanje vozova, obezbeđuje se i sa francuske i sa britanske strane. Problem je bio, međutim, u činjenici da dva snabdevača strujom nisu u istoj „fazi“, pa nisu smeli da dođu u „kontakt“! Kako bi se to izbeglo, inženjeri su osmislili tzv. neutralne sekcije u distributivnoj mreži koje se nalaze u sredi-

ni svakog od tunela. No, i ovaj sistem je trebalo da bude snabdevan sa samo jednog kraja tunela, u slučaju da padne neka od nacionalnih distributivnih mreža...

Sledeći zadatak sa odrednicom složenosti, odnosio se na rashladni sistem. Zbog već pomenute visoke temperature koja se stvara prilikom potiskivanja vazduha od strane voza u pokretu, kao i zbog temperature koja se stvara od strane hiljada električnih kablova i spojeva, bilo je potrebno postaviti odgovarajući rashladni sistem. Problem je rešen postavljanjem mreže cevi prečnika 400 mm kroz koje prolazi hladna voda. Na kraju svakog od tunela, nalazi se sistem razmene toplote, dok ukupno 8 rashladnih stanica obezbeđuje hlađenje tunela, što je jednako snazi 25.000 frižidera za domaćinstva.

Pravi izazov, mamutskih razmera, bilo je rešavanje problema dopremanja svežeg vazduha! Trebalo je izgraditi ogromne ventilacione stanice na početku otvora za vazduh, sa obe strane tunelskog sistema, odakle se svež vazduh upumpava u mrežu tunela. Oko 80 m³/s svežeg vazduha upumpava se preko ovih otvora i „putuje“ kroz servisni otvor a zatim u glavne tunele.

Pored stalnih ventilacionih sistema, postoji i sistem koji služi kao ispomoć i koji se aktivira prilikom obavljanja održavanja, kao i u hitnim slučajevima. Ovaj sistem se nalazi na kraju svakog od glavnih tunela, i njime se može upumpavati čak do 300 m³ vazduha u sekundi.

Iako je tunel ispod Lamanša nepropustljiv, što se vode tiče, teorijski, ipak, malo vode neizbežno pronađe svoj put u unutrašnjost tunela. No, tu se ne zadrži dugo, jer je postavljen sistem za ispumpavanje vode koji ima kapacitet od preko 7.000 m³ vode na sat. To je, inače, vode više nego koliko bi stalo u 3 olimpijska bazena...

Najveći deo instalacija ne može da se vidi. Ono što, pak, putnici mogu da vide jeste veličina ovog graditeljskog poduhvata. Prvi im je kontakt sa jednim od dva gotovo nepregledna terminala, nakon čega sledi put ispod mora.

Teorija i praksa se lome na vodi

Tunel ispod Lamanša je vodonepropustljiv, teorijski... Ipak, poslednja linija odbrane od vode je sistem za ispumpavanje vode koji ima kapacitet od preko 7.000 m³ vode na sat.



Još jedan zahtevan deo ovog projekta bilo je usaglasiti mrežu železničkih pruga sa datim prostorom. Prvi i osnovni preduslov jeste usaglasiti sistem sa potrebom stalnog železničkog saobraćaja kroz tunel, zatim usmeravanje glavnih železničkih pravaca kontinentalnih linija direktno kroz terminale, a tu je i upravljanje maksimumom saobraćaja od 3.750 vozila na sat, prilikom njihovog pristizanja na terminale.

Terminali, britanski i francuski, iako su ulaz odnosno izlaz tunela ispod kanala, ipak nisu isti po veličini. Francuski je ogroman... Zahvata područje od 17 km, a u samom terminalu je postavljeno 48 km železničkih pruga i isto toliko putnih

saobraćajnica. Putnički i teretni saobraćaj imaju zaseban pristup terminalu, dok samo mesto ima, između ostalog, i svoj šoping kompleks...

Od otvaranja, 1994, do danas, tunel ispod Lamanša je „propustio“ kroz sebe milione putnika. Nesumnjiv je bio i njegov značaj i uticaj na ideju evropeizma, odnosno jačanja veza među zemljama starog kontinenta. Finansijski aspekt tunelskog sistema stavljan je često u drugi plan, što zbog tehničkih karakteristika sistema koje su, jednostavno, impresivne, što zbog političkih stanovišta. No, neupitno je da je ovo poduhvat neimara 20. veka koji ima trajnu i svetsku vrednost. ■



REGION

BIH / Sarajevo

26 - 27. 10.2017.

ČETVRTI BIH KONGRES O ŽELJEZNICAMA

Udruženje inženjera konsultanata Bosne i Hercegovine (UKI BiH) pod pokroviteljstvom Ministarstva komunikacija i transporta BiH, organizuje četvrti BiH kongres o železnicama. Kongres će razmatrati poziciju železnice na tržištu transportnih usluga, transportnu politiku, strategiju razvoja železnica, železnički saobraćaj, upravljanje železnicama, interoperabilnost, železničku infrastrukturu, sigurnost u saobraćaju, zaštitu okoline...

www.uki.ba



SLOVENIJA / Bled

30.11. – 01.12.2017.

16. KOLOKVIJUM O ASFALTIMA I BITUMENIMA

Svake druge godine, ZAS (Udruženje asfaltera Slovenije) organizuje Kolo kvijum o asfaltima i bitumenima, najveći skup posvećen asfaltnim kolovozima u Sloveniji. Pored bogatog stručnog dela, organizatori najavljuju puno druženja, dobru kuhinju i kvalitetan kulturno-umetnički program.

www.zdruzenje-zas.si



SRBIJA / Beograd

April 2018.

MEĐUNARODNI SAJAM GRAĐEVINARSTVA SEEBBE

Najveći građevinski događaj u ovom delu Evrope – Međunarodni sajam građevinarstva SEEBBE, po 44. put će se održati aprila 2018. na Beogradskom sajmu. Prethodno izdanje ove renomirane manifestacije okupilo je preko 550 izlagača iz 30 zemalja.

www.seebbe.com



CRNA GORA / Budva

20 - 24.09.2017.

39. Međunarodni sajam građevinarstva

www.jadranskisajam.co.me

SRBIJA / Beograd

04 - 06.10.2017.

ECOFAIR

14. Međunarodni sajam zaštite životne sredine i prirodnih resursa

www.sajam.rs

MAKEDONIJA / Skopje

Mart 2018.

BUILD&CONSTRUCT

15. Sajam građevinarstva, građevinskih materijala i mehanizacije

www.eragrupa.mk

REPUBLIKA SRPSKA - BIH / Banja Luka

Mart 2018.

GRAMES

Međunarodni sajam građevinarstva

www.banjalukafair.com

INOSTRANSTVO

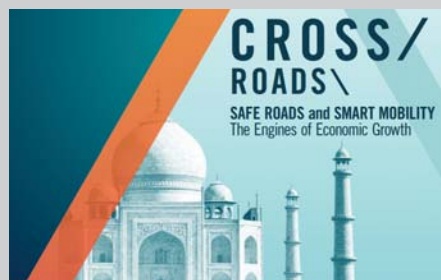
INDIJA / Nju Delhi

14 - 17.11.2017.

18th IRF WORLD ROAD MEETING

Svake četvrte godine, IRF (Međunarodna federacija za puteve) organizuje prestižni susret svetskih putara, uvek u drugom gradu. Naredni skup pod sloganom "Safe Roads and Smart Mobility: The Engines of Economic Growth" održava se u glavnom gradu Indije, Nju Delhiju.

www.wrm2017.org

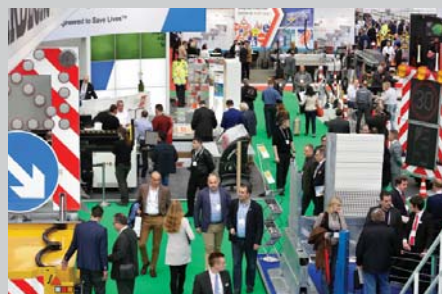
**HOLANDIJA / Amsterdam**

20 - 23.03.2018.

INTERTRAFFIC 2018**Međunarodni sajam saobraćajne i transportne industrije**

Vodeći svetski sajam saobraćajne i transportne industrije, saobraćajne infrastrukture, bezbednosti i parkiranja, svake druge godine otvara vrata profesionalcima iz celog sveta koji prate najnovija saznanja iz ovih oblasti.

www.intertraffic.com

**MAĐARSKA / Budimpešta**

07 - 09.06.2017.

EPTS 2017

10. Međunarodni kongres o putevima

www.epts2017budapest.eu

ITALIJA / Milano

12 - 16.06.2017.

WCPAM 2017

Svetska konferencija o upravljanju kolovozima

www.wcpam2017.com

NEMAČKA / Minhen

10 - 13.10.2017.

INTER AIRPORT EUROPE

21. Međunarodna izložba posvećana aerodromskoj tehnici i opremi

www.interairport.com/europe

POLJSKA / Varšava

25 - 27.10.2017.

INFRASTRUKTURA

13. Međunarodni sajam putne, železničke industrije i upravljanja saobraćajem

www.infrastruktura.info

NEMAČKA / Štuttgart

06 - 07.12.2017.

STUVA EXPO 2017

Međunarodni sajam tunela

www.stuva-expo.de

NEMAČKA / Esen

10 - 12.01.2018.

INFRATECH GERMANY

Međunarodna izložba infrastrukture

www.infratech.de



www.irf.global

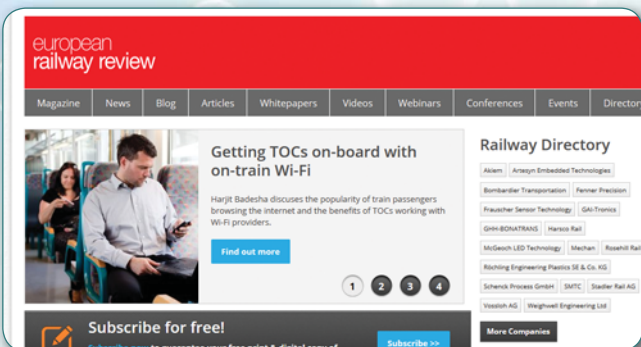
U pitanju je prezentacija Međunarodne federacije za puteve (IRF), nevladine, neprofitne organizacije čiji je glavni cilj afirmacija i promocija razvoja putne infrastrukture. Sedište IRF-a je u Vašingtonu, a federacija je prisutna u 118 zemalja sveta preko



svojih regionalnih kancelarija. I što je još važnije, i dalje se širi... Kako kaže predsednik organizacije Abdulah Al-Mogbel: "Od 1948. godine naša misija je bila ohrabrivanje i promovisanje razvoja i održavanja kvalitetnijih, bezbednijih i održivijih puteva. Danas, nikada nije bilo bolje vreme za članstvo u globalnoj mreži IRF-a". Sam sajt nije preterano atraktivan ali to mu nije ni bila namera. Suština je u prednostima koje se nude članicama organizacije a one su nesumnjivo višestruke. Počev od članstva u IRF komitetu, preko organizacije kongresa, konferencija, regionalnih skupova i treninga, do dodele prestižnih godišnjih nagrada najuspešnijim pojedincima i institucijama i stipendiranja najboljih studenata. Prezentacija je bogata različitim sadržajima – brošurama u digitalnom formatu, webinarima na zahtev, a izdvajamo IRF centar znanja u kome se mogu naći svi radovi i prezentacije na skupovima u organizaciji IRF, počev od 2013. godine. Prema tome, ovo je pravo mesto na internetu za sve profesionalce koji se bave putevima i saobraćajem.

www.europeanrailwayreview.com

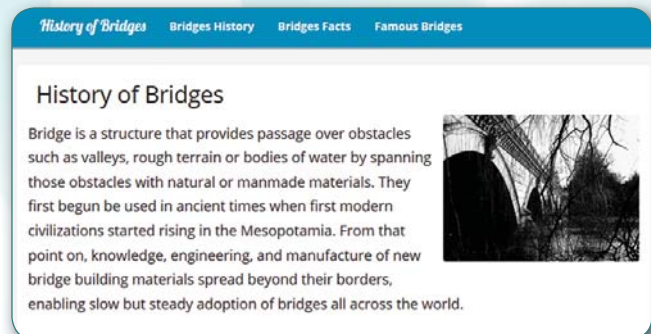
Da se o železničkom transportu i dalje ozbiljno razmišlja kao važnom segmentu u transportnoj industriji, govori i podatak o postojanju specijalizovane revije posvećene evropskom železničkom sistemu. Ovaj vodeći dvomesečnik zapravo je tehnički



dnevnik posvećen evropskoj železničkoj industriji. Osim uobičajenih tema poput infrastrukture, upravljanja teretnim transportom, održavanja pruga, kao i priče o samim lokomotivama, ovde možete pročitati i neke lične ali stručne opaske o savremenim dešavanjima u ovoj oblasti, koje objavljuju stručnjaci i renomirana imena u oblasti železnica. Ima 25 godina otkako se započelo sa standardizacijom železničkog sistema na evropskom nivou. I danas je ovo aktuelna tema, jer obuhvata pitanja poput ekonomičnog, jedinstvenog, interoperabilnog i fleksibilnog železničkog sistema. U tom smislu su važna i predviđanja kretanja u industriji železničkog transporta, recimo za 2017. godinu koja se ističe kao godina u kojoj će se primeniti određen broj strateških i drugih odluka od značaja, posebno u oblasti održivog saobraćaja, a što je i istaknuto u jednom dokumentu Ujedinjenih nacija na kraju 2016. godine. Ovde su, između ostalog, apostrofirani istraživački i sektor inovacija, kao važni za primenu strategije daljeg unapređenja železničkog sistema u Evropi.

www.historyofbridges.com

Ovo je i informativni i stručni pogled na jedan od značajnih elemenata u građevinarstvu. Mostovi, njihova istorija, savremena rešenja i budućnost, jesu teme kojima se bave autori ovog sajta. Važno je znati i podsetiti se da su mostovi tokom



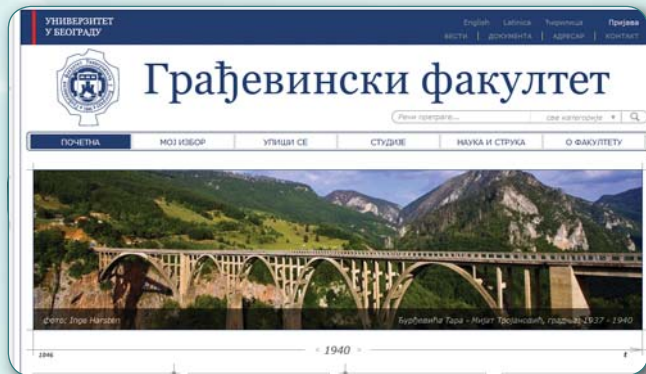
istorije ljudskog roda imali značajan uticaj na razvoj kultura, ali i na razvijanje načina putovanja i uopšte kretanja ljudi. Po red onog osnovnog određenja da se radi o objektu koji služi kao prelaz preko neke prepreke, ovde možete videti, na jednom mestu, kompletan istorijski put razvoja ove građevinske čovekove umotvorine - od jednostavnih rešenja korišćenjem materijala dostupnih u prirodi, do primene materijala do kojih se došlo razvojem nauke i tehnike. Od antičkih vremena i starorimskih graditelja, do savremenog doba gde mostovi postaju novi kvalitet u pejzažnoj arhitekturi...

www.grf.bg.ac.rs

Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu je najstarija i najveća visokoškolska i naučna ustanova iz oblasti građevinarstva i geodezije u Srbiji i na teritoriji bivše Jugoslavije. Početak nastave i obrazovanja u oblasti građevinarstva i geodezije na



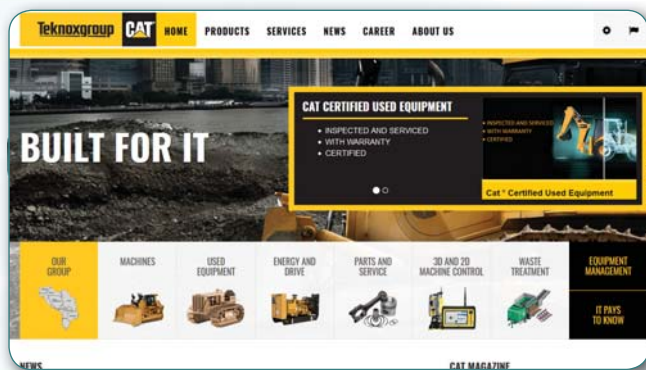
visokoškolskom nivou vezuje se za 19. jun 1846. godine kada je formirana Inženjerska škola pri Liceju u Beogradu. Osnivač i idejni tvorac Inženjerske škole bio je inženjer Atanasije Nikolić (1803-1882), prvi rektor Liceja, a kasnije i pokretač Srpske



akademije. Od osnivanja samostalnog Građevinskog fakulteta, na njemu je diplomiralo oko 11.600 građevinskih i geodetskih inženjera, odbranjeno oko 540 magistarskih i 285 doktorskih teza. Tokom ovog perioda na Građevinskom fakultetu predavala su velika imena srpskog graditeljstva, dok je sa fakulteta birano 16 redovnih i 6 dopisnih članova SANU i drugih inostranih akademija. Nastava je organizovana preko katedri kao osnovnih nastavno-naučnih jedinica fakulteta. Logično je što izdvajamo Katedru za puteve, aerodrome i železnice čiji koreni potiču još iz pretprošlog veka, iz davne 1888. godine kada je formirana Katedra za građenje običnih i gvozdених putova...

www.teknoxgroup.com

Teknox Grupa je značajan partner čuvenog proizvođača građevinske mehanizacije odavno poznatim pod imenom "Caterpillar". Tržišta kojima se obraća Teknox jesu zemlje ex-yu regiona, od Slovenije do Makedonije, a tu je i albansko tržište. Pored standardnih informacija za ovu vrstu internet prezentacija, pažnju skrećemo i na priče o poznatim mašinama koje imaju zavidno trajanje u primeni, poput utovarivača srednjeg gabarita. Decembra 1959, sa proizvodne trake u fabrici Cater-



pillar-a u Aurori, u državi Ilinois, izašao je prvi "Cat" utovarivač točkaš, pod tehničkom oznakom "944 Traxcavator". Opremljen kašikom zapremine od 1.5 m³, ovaj dugovečni saborac

građevinaca dostupan je bio u verziji sa motorom od 105 KS (78 kW), u obe varijante - dizel i benzin, i zapravo je predstavljao vrhunac sedmogodišnjeg procesa razvoja. Upravo s ovim modelom je Caterpillar zauzeo lidersko mesto u svetu, odnosno na tržištima utovarivača točkaša srednje veličine. Naredne godine, na scenu stupaju dva dodatna modela, pa se u jednom saopštenju firme Caterpillar za javnost iz davne 1960. godine, ističe da se "ovim mašinama upravlja jednostavno zbog pozicije upravljača, jer imaju dve brzine na palici za kretanje unapred i dve unazad, dostižući pritom brzinu od 48 km/h".

Time je ukratko istaknut cilj firme Caterpillar - razvijanje nove linije utovarivača pod nazivom "Traxcavators", zahvaljujući kojima će se ubuduće "posao obavljati brže i bolje, ali i bezbednije".

Vremena se menjaju, ali osnovni kvaliteti ovih utovarivača ostali su do danas isti...

www.roundaboutsusa.com

Puno je elemenata o kojima se mora voditi računa u oblasti putne privrede i saobraćaja. Jedan od tih jeste slobodan protok saobraćaja, koji se lakše ostvaruje primenom posebnog tipa raskrsnice u ovoj vrsti niskogradnje - kružnog toka. U prilog važnosti ove konstatacije, navodimo i ovu adresu, osmišljenu upravo za potrebe razmatranja i definisanja najboljih rešenja u primeni, postavci i upotrebi kružnih raskrsnica. Za one koji misle da im je ova materija poznata, ipak evo jednog malog istorijskog pod-



sećanja naznačenog u sadržaju ove internet strane. Elem, savremeni kružni tokovi poseduju tri važne odlike, koje se definišu istovremeno i kao njihove prednosti u odnosu na prethodna rešenja. Prvo, kružni tok omogućava da vozila u njemu imaju prvenstvo prolaza. Ova promena koja je definisana u Engleskoj 1963, označila je početak modernog doba kružnih tokova. Drugo, kružni tokovi su manji, odnosno zauzimaju manju površinu u odnosu na druge tipove površinskih raskrsnica. Konačno, sa kružnim tokom uvedeno je i "ostrvo-razdelnik" na ulasku u tok koje usporava ili stavlja pod kontrolu brzinu kretanja vozila pre ulaska u kružni tok. Osim informacija da u velikoj Britaniji ima oko 26.000 kružnih tokova, a preko 32.000 u Francuskoj, na ovoj internet prezentaciji možete saznati i da je prvi savremeni kružni tok primenjen u SAD, tek 1990. godine u mestu Samerlin, nedaleko od Las Vegasa. ■

ABB Beograd	99	KARIN KOMERC MD Veternik	255
ABV Skoplje	323	KOVEX Beograd	157
ACO GRAĐEVINSKI ELEMENTI Beograd	152	LIVAR Ivančna Gorica	160
ADFORS SAINT-GOBAIN Litomyšl, Češka Republika	246	MAPRI PROASFALT Ljubljana	136
ADING Beograd	261	MCR GLOBEX GROUP Beograd	1, 148, 149
ADOMNE Novi Sad	88	METSO MINERALS - PREDSTAVNIŠTVO BEOGRAD, Beograd	150
AECOM Sarajevo	308	MHM-PROJEKT Novi Sad	316
AIK INŽENJERING Banovići	224	MINEL SCHREDER Beograd	222
AMSS-CMV Beograd	70	MODEL 5 Beograd	80
ARTING BH Sarajevo	233	MOSTPROJEKT Beograd	174
ARUP Beograd	55, 214	NESHVYL Beograd	180
BEMAX Podgorica	114	NS UNION TEHNIKA Novi Sad	2, 104, 105
BHL PROJEKT Beograd	306	PALISADA Beograd	240
BORPLASTIKA EKO Novi Sad	168	PLANUM Beograd	100
BUILD PLUS Beograd	323	PRO-INŽENJERING Beograd	188
CAD SOLUTIONS Beograd	245	PROJEKT AD Banja Luka	234
CARMEUSE Jelen Do	264	PRONASA Iliđa	296
CEKIBEO Beograd	158	PURATOR EKOTEHNIKA Beograd	170
CGS LABS Ljubljana	317	PUT-INVEST Sremska Kamenica	140
CONING Sarajevo	294	QUICK Beograd	200
CP-SRB PNEUMATIC Beograd	215	RASCO Kalinovac	145, 208
CRH SERBIA Popovac	K2, 32	REMEX Beograd	276, 277
DELTABLOC Sollenau, Austrija	278, 281	SABA BELČA Preševo	134
DESIGN&QC Sarajevo	304	SAFETY PRODUCT Pulle, Belgija	84
DIVEL Sarajevo	58	SARAJ INŽENJERING Sarajevo	258
DMV Niš	90	SAVIĆ INVESTGRADNJA Banja Luka	138
DRI UPRAVLJANJE INVESTICIJ Ljubljana	42, 65	SIGNALINEA Rijeka	293
EGIS Beograd	K1, 28	ŠILO-PROM Beloševac	274
ENERGOPROJEKT NISKOGRADNJA Beograd	K1	SIMM INŽENJERING Podgorica	112
ESKAVATORI Skoplje	272	ŠIRBEGOVIĆ INŽENJERING Gračanica	238
EVOCON Beograd	120	STANDARD 001 Novi Sad	97
FREYSSINET Beograd	182	ŠUMADIJAPUT Ripanj - Beograd	122
GEING KREBS UND KIEFER Skoplje	250	TAHTING Ljubljana	206
GEO KONZALTING Iliđa	256	TEI-MC Beograd	198, 199
GEOMATERIAL Rijeka	270	TEKNOXGROUP Vrčin - Beograd	K3
GEOTECH Rijeka	248	TERRA SRBIJA Beograd	17
GP-ŽGP Sarajevo	130	TIM IZOLIRKA Šid	184
GRADIS, BP MARIBOR Maribor	176	TM INŽENJERING Beograd	74
HERING Široki Brijeg	303	TRANSMET Skoplje	K1
HIDROPROJEKAT SAOBRAĆAJ Beograd	313	TRANSPORTLOG Beograd	73
INDUSTRY A.M.S. Marcianise, Italija	82	TZI INŽENJERING Sarajevo	46
INK KONSTRUKTOR Banja Luka	236	UKI Sarajevo	269
INSTITUT ZA PUTEVE Beograd	44	UNIPROMET Čačak	290
INTEGRAL INŽENJERING Laktaši	172	VELMIDAS Pančevo	262
INTERHERMES-TRADE Beograd	113	VIA INŽENJERING Novi Sad	K4, 30
IPSA INSTITUT Sarajevo	220	WIRTGEN-SRBIJA Beograd	103, 197
JASMIN M Žepče	133, 146	ZAS-ZDRUŽENJE ASFALTERJEV SLOVENIJE Ljubljana	129
JP "AUTOPUTEVI REPUBLIKE SRPSKE" Banja Luka	40	ZAVOD ZA PLANIRANJE RAZVOJA KANTONA SARAJEVO, Sarajevo	60
JP "PUTEVI BRČKO" Brčko	56	ZVORNIKPUTEVI Zvornik	118

BUILT FOR IT.™



TEKNOXGROUP Srbija d.o.o.

Autoput za Niš 17, 11244 Vrčin

Tel: +381 11 360 52 50, Fax: +381 11 360 52 90

contact-sr@teknoxgroup.com, www.teknoxgroup.com/rs

Teknoxgroup



ZA EFIKASNO UPRAVLJANJE PUTNOM INFRASTRUKTUROM



VIA INŽENJERING d.o.o.

Cara Uroša 3, 21000 Novi Sad

Tel: +381 21 6546 375

Fax: +381 21 6546 295

office@viainzenjering.com

www.viainzenjering.com



**Prikupite sve podatke o vašoj
putnoj infrastrukturi uz pomoć
specijalizovanog vozila i softvera.**

- Imovina - putno zemljište
- Geometrija
- Stanje kolovoza
- Putni objekti
- Sistemi za odvodnjavanje
- Horizontalna signalizacija
- Vertikalna signalizacija
- Osvetljenje
- Ostala infrastruktura

U saradnji sa **CAD Solutions**