

PUT plus

Regionalni almanah niskogradnje i saobraćaja

2022/2023



DELTABLOC®
HOME OF ROAD SAFETY

deltabloc.com

GRADIS™

Teknoxgroup ➤ CAT

INTEGRAL
INŽENJERING a.d.



tzi

suez
Consulting

EXEL

M
MOTT
MACDONALD

PERI

Metso:Outotec

ACO

GRADIMO ČVRSTE VEZE

Povezujemo ljude i prirodu vodeći računa o potrebama budućih generacija.
Zato je naša veza čvrsta.



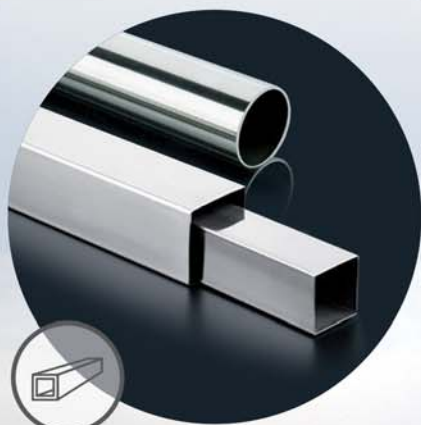
MORAVACEM

A CRH COMPANY

UNIPROMET



Na svetloj strani puta



www.unipromet.co.rs

ČAČAK

Bulevar oslobođilaca Čačka 92A
32 103 Konjevići, Čačak - Srbija
T: +381 32 357 040
E: office@unipromet.co.rs

KRALJEVO

Ibarska 83
36 000 Kraljevo
T: +381 36 821 843
E: officekv@unipromet.co.rs

**RELIABLE.
COMFORTABLE.
PRODUCTIVE.**



Teknoxgroup Srbija d.o.o.
Autoput za Niš br.17, 11224 Vrčin (Beograd)
+381 11 360 5250 contact-rs@teknoxgroup.com

Teknoxgroup 

CAT 

PROCENA GORIVA

OBEĆANJE ZA GORIVO



SA CVA

SA EPP



DA LI STE ZNALI

DA POTROŠNJA GORIVA MOŽE DA ČINI **DO 30%** VAŠIH TROŠKOVA RADA?

ZAŠTITITE VAŠ KRAJNI REZULTAT!

Obuhvaćeni modeli: bageri (311 – 390), bageri na točkovima (M314 – M324), utovarivači na točkovima (950 – 988), kamioni (725 – 775), traktori na gusenicama (D4 – D8)



TEKNOXGROUP SRBIJA

Autoput za Niš 17, 11224 Vrčin (Beograd), Srbija
+381 11 36 05 250 contact-rs@teknogroup.com
www.teknogroup.com

Teknoxgroup





CASE
CONSTRUCTION



**WACKER
NEUSON**



SBM





CIFA 

**PARTNER
NA VAŠOJ STRANI**



 **SANY**®

 **MOVAX**





Bobcat®

One Tough Animal



- Mini-midi bageri
- Mini utovarivači točkaši/guseničari
- Telehendleri
- Zglobni mini utovarivači
- Veliki broj priključnih alata



office@nsunion.co.rs
Tel/fax +381 21 6396 636
www.nsunion.co.rs

Poštovani čitaoci,

Pred sobom imate osmo izdanje našeg i vašeg regionalnog almanaha niskogradnje i saobraćaja PUT plus. Svih ovih godina, često sam tokom komunikacije sa saradnicima i klijentima dobijao pitanje: "Kada izlazi naredni broj časopisa"? Kada god čujem takvo ili slično pitanje (sa naglaskom na reč "časopis") trgnem se ali vrlo brzo ponosno odgovorim "Ovo nije časopis nego almanah". Ponekad se u tim trenucima vratim u 2013. godinu kada sam putovao po regionu sa mojim dragim profesorom Mihailom Maletinom i između njegovih atraktivnih seminara koji su bili cilj tih putovanja, imao priliku da čujem neke vrlo zanimljive priče iz bogatog profesorovog iskustva. Jednog dana sam mu izložio ideju o pokretanju nekog štampanog izdanja, časopisa, koje bi bilo posvećeno putevima, železnicama, niskogradnji; koje bi izlazilo jednom godišnje i pokrivalo region nekada zajedničke države. Profesor je pažljivo saslušao celu ideju i rekao nešto poput: "To onda nije časopis, ovo kako si zamislio više liči na almanah". I postade almanah.

Poznajem mnogo ljudi koji su "stara garda" kada je čitanje u pitanju. Među njima sam i ja. Jednostavno, mi volimo da držimo knjigu, novine, časopis ili almanah, u rukama. Da otvaramo stranicu po stranicu i tako listajući, uživamo, čak i u mirisu sveže odštampanog ili starog papira. Sa druge strane, povremeno čujem komentare kako je nepotrebno objavljivati izdanja ovakvog tipa u štampanoj formi, da sve već postoji na internetu i tome slično. Hoće li se dugogodišnja utakmica između štampanih i onlajn izdanja konačno završiti ubedljivom pobedom ovih drugih, ostaje da se vidi. Ogromni potresi na tržištu papira i poskupljenje od preko 100%, samo će ubrzati konačan rezultat. Određene (na sreću nema ih puno) firme ne žele da se nađu u PUT plus-u, već se samo predstavljaju po sajtovim, društvenim mrežama i sličnim web platformama. Ali, nema predaje do poslednjeg sudijskog zvižduka.

Nema nikakve sumnje da ćemo imati o čemu da pišemo i narednih godina. Bez obzira na pandemiju, ratna dejstva u Ukrajini, talase poskupljenja, nestašicu građevinskog materijala, teškoće u transportu i logistici, globalne pritiske na region sa svih strana i ostale mnogobrojne faktore koji utiču ne samo na industriju već i na društvo u celini, činjenica je da je na našim prostorima u toku svojevrsna ekspanzija putne privrede. Mnogo se gradi, ulaže se veliki novac, rezultati su vidljivi na svakom koraku. Sigurno je da bi se mogle naći zamerke kada se govori o ispunjavanju zacrtanih rokova ali moramo skinuti kapu neimarima koji neumorno grade i održavaju hiljade kilometara puteva svih rangova. Tokom 2022. godine obeležava se 60 godina putne privrede u Srbiji; u pitanju je veliki jubilej kome smo posvetili značajnu pažnju.

Kada već govorimo o koncepciji i sadržaju, u ovom broju je zadržan stari, oprobani i na neki način, dokazani recept. Indikativno je smanjenje broja intervjua sa resornim ministrima ali i povećanje broja stručnih, autorskih radova. Kako je pandemija polako počela da posustaje, tako su krenuli sa organizacijom stručni skupovi, kongresi i sajmovi. Izveštavamo sa svih važnijih dešavanja u regionu i najavljujemo nastupajuće događaje. Interes uspešnih kompanija i institucija u ovom broju je na uobičajeno visokom nivou tako da koristim i ovu priliku da se svima zahvalim na tradicionalnoj podršci bez koje almanah u ovom obliku svakako ne bi bilo.

Kada smo pred prvi broj razmišljali da li ćemo pisati na ćirilici ili latinici, prevagnula je latinica iz praktičnih razloga. Želeli smo da omogućimo što većem broju čitalaca u regionu (podsećam da mi u redakciji pod regionom podrazumevamo šest zemalja bivše Jugoslavije) da mogu bez problema pratiti sve tekstove a to je jedino moguće ako su oni na latiničnom pismu. Iz tehničkih razloga, neki crteži i dijagrami su pisani ćirilicom, ali njihov broj nije veliki. Takođe, primetićete da tekstove objavljujemo u originalu, na jezicima autora, što je naš doprinos regionalnom karakteru almanaha. Doduše, priloge iz Severne Makedonije i Slovenije prevodimo što svakako predstavlja izuzetak ali tako se opet vraćamo na generalnu ideju - da što veći broj ljudi može da razume najveći deo sadržaja.

Za kraj ovog uvodnika; nadam se da ćete imati koristi od ovakvog, profilisanog godišnjaka. Mnoge teme smo pokrenuli, neke najavili ili se osvrnuli na njih. Ideja je da što veći broj inženjera i studenata dobije mogućnost da se na jednom mestu upozna sa presekom stanja niskogradnje i saobraćaja u regionu. Da svi zajedno vidimo gde smo u odnosu na svetske trendove i hvatamo li korak sa novim tehnologijama. Ako je suditi po sadržaju ovosezonskog broja, na dobrom smo putu.

S poštovanjem,

Đorđije Kujundžić, dipl. građ. inž.

Glavni i odgovorni urednik

Regionalni almanah niskogradnje i saobraćaja

2022/2023

Glavni i odgovorni urednik:

Đorđije Kujundžić, dipl. građ. inž.

Novinar:

Boris Gajić

Tehnički urednik:

Miloš Jarić

Marketing:

Goran Veselinović

Lektura i korektura:

Redakcija

Redakcijski odbor:

Prof. dr Mihailo Maletin, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Beograd

Dr Branko Mazić, dipl. građ. inž.

Profesor emeritus

Građevinski fakultet, Sarajevo

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

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 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

Prof. dr Vladan Tubić, dipl. saobr. inž.

Saobraćajni fakultet, Beograd

Prof. dr Igor Jokanović, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Subotica

Dr Slobodan Ognjenović, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Skoplje

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

Građevinski fakultet, Sarajevo

Mr Zoran Kenjić, dipl. građ. inž.

Ministarstvo za infrastrukturu i

upravljanje vodama Holandije

Doc. dr Biljana Ivanović, dipl. građ. inž.

Građevinski fakultet, Podgorica

Ljudevit Boričić, dipl. građ. inž.

VIA Inženjering, Novi Sad

Dušan Kokić, dipl. građ. inž.

Uprava za saobraćaj Crne Gore

Simeun Matović, dipl. građ. inž.

SIMM inženjering, Podgorica

Izdavač:

PUT plus

Agencija za izdavaštvo i edukaciju
Ustanička 187, 11050 Beograd, Srbija

Tel. +381.63.210.493

www.putplus.rs

dj.kujundzic@putplus.rs

Štampa:

AMD SISTEM

Prvomajska 110a, 11080 Zemun

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd
625

ISSN 2335-0474 = Put plus

COBISS.SR-ID 207452428



INTERVJU

Blagoj Bočvarski
Ministar za saobraćaj i veze u Vladi Republike Severne Makedonije

Fokusirani na povećanje bezbednosti saobraćaja

12



INTERVJU

Oleg Butković
Ministar mora, prometa i infrastrukture u Vladi Republike Hrvatske

Slijede godine velikih ulaganja u željeznicu

16

MOSTOVI



50

Izgradnja mosta Pelješac

ŽIVOTNA SREDINA



112

Analiza uticaja saobraćajnica na životnu sredinu - da se podsetimo

ŽIVOTNA SREDINA



130

Inovacije u cestogradnji: Nizozemski pristup cirkularnoj ekonomiji

ANALIZA



152

Analiza uzroka i troškova kašnjenja u realizaciji projekata puteva

MEHANIZACIJA



162

DOOSAN DX 170W-7: Broj 1 u Srbiji

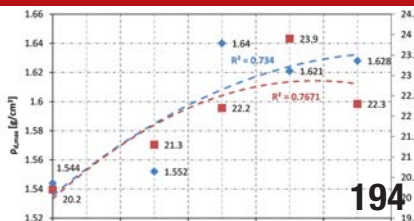
ANALIZA



180

Dimenzionisanje kolovoznih konstrukcija: Izazovi i unapređenje aktuelne prakse

MATERIJALI



194

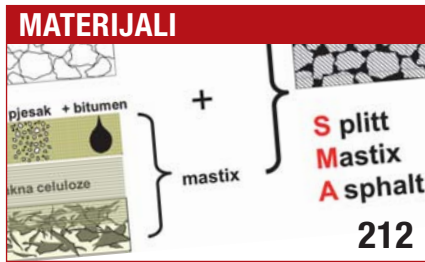
Primena hidrauličnog veziva za stabilizaciju loše nosivog tla

MATERIJALI



206

Reciklaža kolovoznih konstrukcija



Najvažnije vrste asfalta u Austriji



Buđenje svesti učesnika u saobraćaju o značaju i upotrebi zaustavne trake



Odabrani primjeri primjene alata višekriterijske analize i mikrosimulacijskog modeliranja u održivom prometnom planiranju



Efekte kampanje "3 sekunde ceo život" na interval sleđenja vozila i broj i težinu posledica saobraćajnih nezgoda



Uticaj oštećene i pokradene saobraćajne signalizacije i opreme na bezbednost u saobraćaju



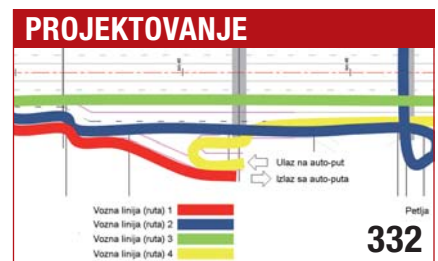
Slovenačke smernice za unapređenje saobraćajne bezbednosti motociklista



Razvoj softvera Plateia i Ferrovia: Od olovke do digitalnih blizanaca



Izazovi izrade BIM modela u projektima prometnica



Projektovanje puteva na principima održive saobraćajne sigurnosti



Koridor državnog puta I reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin: Kratak opis projektnih alternativa

ANALIZA

Pokazatelj/ Kriterijum	Varijanta saobraćajnice		
	DUNAVSKA	BRDSKA	KOMBI
Izračunate vrednosti pokazate			
A.1 max.	9	9	
A.2 max.	7	10	
A.3 max.	6	10	
B.4 max.	6	9	
B.5 max.	10	5	346
B.6 max.	10	2	

Višekriterijumsko vrednovanje i izbor koridora Dunavske saobraćajnice



Novi modul GCM-a za analizu saobraćajnog opterećenja grafa gradske putne mreže

NISKOGRADNJA	60 godina putne privrede u Srbiji		28
---------------------	-----------------------------------	---	----


INTERVJU	Nikola Luković, Predsednik Inženjerske komore Crne Gore: Kredibilan i respektabilan partner		34
-----------------	---	--	----

INVESTITORI	Koridori Srbije: Odgovorno ka cilju		70
--------------------	-------------------------------------	---	----

STRUČNI SKUPOVI	8. kongres Hrvatskog društva za ceste Via Vita		78
------------------------	--	--	----


AKTUELNO	Završena deonica Preljina-Pakovraće na auto-putu "Miloš Veliki"		86
-----------------	---	--	----

STRUČNI SKUPOVI	11. BH Kongres o transportnoj infrastrukturi i transportu		94
------------------------	---	---	----

AKTUELNO	Most preko reke Save kod Sremske Rače		104
-----------------	---------------------------------------	---	-----

SAJMOVI	BAUMA 2022		144
----------------	------------	--	-----

ANALIZA	Proizvodnja asfalta u Hrvatskoj		172
----------------	---------------------------------	---	-----

STRUČNI SKUPOVI	18. Kolokvijum o asfaltima, bitumenu i kolovozima		218
------------------------	---	--	-----

INTERVJU	Boris Kalčić: Novi ambasador asfalta u izboru ZAS		221
-----------------	---	---	-----

STRUČNI SKUPOVI	7. međunarodni seminar Asfaltni kolnici 2021		226
------------------------	--	--	-----

SAJMOVI	INTERTRAFFIC Amsterdam: Trijumfalni povratak posle četiri godine	270
----------------	--	------------

STRUČNI SKUPOVI	CESTE 2022	288
------------------------	-------------------	------------

STRUČNI SKUPOVI	Kratak osvrt na konferenciju CESTE 2022 i održanu Panel diskusiju o implementaciji izmijenjene Europske direktive o sigurnosti na cestama	290
------------------------	---	------------

SAJMOVI	Četvrti sajam saobraćaja TRAFFIC SOLUTIONS EXPO 2022	296
----------------	---	------------

SEMINARI	Kako projektovati sigurne puteve po mjeri čovjeka?	337
-----------------	--	------------

MASTER RADOVI	Idejno rešenje denivelisane raskrsnice na ukrštanju ulica Vojvode Stepe i Save Maškovića u Beogradu	350
----------------------	---	------------

SAJMOVI	SEEBBE 2022	368
----------------	--------------------	------------

NOVA IZDANJA	Saobraćajnice i životna sredina	370
---------------------	---------------------------------	------------

ISTORIJA	Iz starih brojeva časopisa + "Put i saobraćaj"	372
-----------------	--	------------

SEMINARI	Niskogradnja i saobraćaj 2023	376
-----------------	-------------------------------	------------

WEB PREZENTACIJE	Izbor sajtova	379
-------------------------	---------------	------------

SAJMOVI	Nastupajući sajmovi u regionu i inostranstvu	382
----------------	--	------------



Fokusirani na povećanje BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

“Ono na šta smo snažno koncentrisani u ovom periodu je ubrizgavanje što više sredstava za kapitalne projekte kao odgovor na globalnu krizu”, istakao je u razgovoru za PUT plus, Blagoj Bočvarski, ministar saobraćaja i veza u Vladi Republike Severne Makedonije.

PUT plus: Izjavili ste nedavno da je sva građevinska operativa na terenu i da se očekuju velike investicije u 2022. godini za projekte modernizacije celokupne putne infrastrukture. Posebno privlači pažnju izgradnja tri savremena ekspresna puta u Republici Severnoj

Makedoniji, za šta je predviđeno preko 135 miliona evra investicija. Da li se realizacija planiranih objekata očekuje u okviru dogovorenih rokova izgradnje?

Blagoj Bočvarski: Naša vizija države sa novim, modernim i bezbednim putevima je jasno definisana i od toga ne odstupamo. U tom okviru aktivno radimo na implementaciji dokumenta „Nacionalna Transportna Strategija 2018-2030“ za izgradnju savremene putne i železničke infrastrukture.

Ovu 2022. godinu obeležavamo kao godinu u kojoj smo predvideli istorijski, do sada najveći budžet od 360 miliona evra za izgradnju i rekonstrukciju puteva širom zemlje. Jačanje privrede preko građevinskog sektora nam je od posebnog značaja čak i u uslovima globalne ekonomske, energetske i zdravstvene krize.

Prevazilazimo probleme na koje smo naišli prilikom izgradnje auto-puta Kičevo-Ohrid i nastavljamo sa izgradnjom ovog značajnog putnog pravca na Koridoru 8. Kada govorim o Koridoru 8, želim da istaknem da smo ušli u proces završetka ovog koridora i time ćemo zatvoriti ovo pitanje. Očekujemo da će tokom maja meseca biti izabrana konsultantska kuća koja će ući u pregovore sa kompanijom Bechtel-Enka u cilju izgradnje novih deonica auto-puta od graničnog prelaza sa Albanijom (Kafasan) preko Struge do Trebeništa, zatim od Kičeva do Gostivara i Tetova i od Prilepa do Bitolja na Koridoru 10 d. I što je još važnije, ovi projekti će se realizovati po principu „projektuj i izgradi“, što će značajno ubrzati izgradnju ovih deonica auto-puta.



Drugi projekat na koji smo posebno fokusirani je izgradnja deonice auto-puta od Skoplja do graničnog prelaza Blace. Investicije samo na ovom auto-putu premašuju 200 miliona evra, tako da planiramo da se auto-putem povežemo na Evropsku Rutu 6.

Pitali ste me za ekspresne puteve, a ja ću odgovoriti da su oni važan deo nove putne mreže u Republici Severnoj Makedoniji. Želim da istaknem da je ekspresni put Štip-Radoviš završen četiri meseca pre roka, tako da su građani istočnog i jugoistočnog dela zemlje dobili kvalitetnu putnu infrastrukturu. U ovom trenutku aktivno gradimo još tri brza puta: Gradsko-Prilep, Štip-Kočani i Rankovce-Kriva Palanka u koje ulažemo preko 135 miliona evra. Što se tiče rokova, izgradnja teče planiranim tempom, ali očekujemo blago usporavanje zbog vojnog sukoba u Ukrajini. Ovo su naše procene, ali za sada se građevinski radovi odvijaju u kontinuitetu. Napominjem da smo završili projektovanje još dva brza puta - od Strumice preko Valandova do Đevdelije, kao i od Bitolja do graničnog prelaza Medžitlija sa Grčkom. Takođe imamo snažan fokus na povećanju bezbednosti smanjivanjem broja crnih tačaka na putevima.

Dodatno, u okviru Projekta za unapređenje saobraćaja i trgovine, radimo na poboljšanju administrativnih objekata i infrastrukture na graničnim prelazima Deve Bair i Kafasan na putnom Koridoru 8, preko kojih ćemo povećati kapacitet protoka putnika i robe.

Ono na šta smo snažno koncentrisani u ovom periodu je ubrizgavanje što više sredstava za kapitalne projekte kao odgovor na globalnu krizu, pre svega mislim na pandemiju virusa Covid-19, energetska krizu i vojni sukob u Ukrajini. U Vladi smatramo da ćemo podizanjem nivoa kapitalnih projekata omogućiti kontinuitet izgradnje, a time i privredne aktivnosti preduzeća i privrede uopšte.

PUT plus: Završetak i modernizacija putnog i železničkog Koridora 8 odavno je istaknut kao projekat od strateškog, nacionalnog značaja i interesa. Tu je i završetak Pametnog saobraćajnog sistema dužinom Koridora 10. Šta se sve od planiranog očekuje da bude završeno i pušteno u eksploataciju tokom 2022. i 2023. godine? I šta time dobija Severna Makedonija ali i region?



Blagoj Bočvarski: Izgradnja panevropskih koridora koji prolaze kroz našu zemlju strateški je prioritet Vlade Republike Severne Makedonije. Koridor 8 je za nas vitalan projekat sa aspekta regionalnog povezivanja i zato ulažemo ozbiljna sredstva za njegov završetak i u delu putne i u delu železničke infrastrukture.

U prvoj polovini ove godine očekujem potpisivanje ugovora sa izvođačima i početak radova na izgradnji i rekonstrukciji prve dve faze pruge, na deonicama Kumanovo-Beljakovce i Beljakovce-Kriva Palanka. Sredstva u iznosu od oko 200 miliona evra obezbedili smo u potpunosti. Za treću i naj-složeniju deonicu Kriva Palanka-Deve Bair (granični prelaz sa Bugarskom) dužine 23,6 km, već smo odobrili infrastrukturni projekat. Kroz IPA komponentu obezbedili smo 60 miliona evra, a u završnoj fazi je obezbeđivanje novog granta i zatvaranje finansijske konstrukcije za ovaj treći deo pruge. Već radimo na tenderskoj dokumentaciji i očekujem da ove godine raspišemo međunarodni poziv za izgradnju.

Želim da istaknem da sa Republikom Bugarskom formiramo međudržavnu radnu grupu za izgradnju zajedničkog tunela na granici u dužini od 5 km, po 2,5 km sa obe strane. U stalnoj smo komunikaciji i koordinaciji i verujemo da ćemo na ovaj način ostvariti zajednički cilj, a to je da do 2027. godine imamo železničku vezu sa Bugarskom, što će značajno doprineti revitalizaciji nacionalne privrede i otvaranju novih tržišta na istoku. U delu putnog Koridora 8 već sam pomenuo da imamo jasnu viziju

da ga izgradimo na nivou modernog i bezbednog auto-puta i aktivno radimo na tom projektu. U oblasti Inteligentnih transportnih sistema intenzivno se radi na obezbeđivanju softverskih rešenja za postavljanje senzora na Koridoru 10. Oni će se sastojati od sistema za prikupljanje podataka o saobraćaju sa induktivnih petlji postavljenih na putu, merenja težine u pokretu, kontrole visine vozila koja se približavaju auto-putu, sistema za prikupljanje podataka o vremenskim prilikama na trasi auto-puta i sistema za detekciju transporta opasnog tereta. Ovako postavljena rešenja, stvorice uslove za povećanje efikasnosti saobraćajnih sistema i putne infrastrukture.

PUT plus: Jedno pitanje mimo redovnih poslova i aktivnosti u izgradnji i rehabilitaciji putnih pravaca u Vašoj zemlji. Svi ovi planirani projekti imaju osim neposrednog, saobraćajnog i drugi cilj - podizanje kvaliteta života građana. Ovo je istaknuto i kao jedan od prioriteta Vlade. Objasnite, kao neko ko je na nivou na kome se donose odluke, planovi i aktivnosti u oblasti putne infrastrukture i privrede; kako zaista proces izgradnje i rehabilitacije utiče na kvalitet svakodnevnog života građana? I kako definišete mesto i ulogu zaštite životne i radne sredine u jednom velikom privrednom segmentu kakav je saobraćaj?

Blagoj Bočvarski: Razvoj putne mreže i efekti ekonomske koristi određuju se Nacionalnom Transportnom Strategijom. Za proteklih pet godina us-



pelu smo da izgradimo i saniramo preko 1.000 km putne mreže. Ako govorimo sa aspekta građevinskog sektora, napomeno bih da je ovih godina angažovana čitava građevinska operativa u zemlji koja je omogućila kontinuitet rada građevinskih preduzeća u uslovima pandemije, pa čak i u uslovima globalne ekonomske krize. Sa stanovišta koristi za građane i podizanja kvaliteta života, možemo potvrditi da smo izgradnjom puteva, posebno ekspresnih puteva, smanjili vreme putovanja i prevoz robe i povećali bezbednost saobraćaja uklanjanjem crnih tačaka. Izneću podatak da smo za prva tri meseca 2022. godine smanjili broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalima za čak polovinu u odnosu na prošlu godinu i to je nešto na šta se posebno fokusiramo u našim strateškim planovima.

Životna sredina je segment kome smo posvetili posebnu pažnju prilikom izgradnje infrastrukturnih objekata. Pre početka fizičke realizacije izrađujemo studije koje procenjuju uticaj projekta na životnu sredinu i preduzimamo sve neophodne korake ka maksimalnoj zaštiti životne sredine. Takođe se pridržavamo evropske regulative o minimalnim emisijama izduvnih gasova u drumskom saobraćaju isključivo korišćenjem Euro 6 standarda u međunarodnom transportu robe. Već sam pomenuo da radimo na inteligentnim sistemima koji su od vitalnog značaja za povećanje bezbednosti i rešavanje problema štetnih emisija, odnosno izduvnih gasova vozila kao i zagušenja sa-

"Za prva tri meseca 2022. godine smanjili smo broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalima za čak polovinu u odnosu na prošlu godinu".

obraćaja. Intelligentni transportni sistemi kroz primenu različitih informacionih i komunikacionih tehnologija za sve vidove putničkog i teretnog saobraćaja doprinose sigurnijem, efikasnijem i održivijem transportu.

PUT plus: U Srbiji, u junu 2022. godine, putari iz regiona opet su u prilici da razmene iskustva i unaprede saradnju. Najavljen je 4. Srpski kongres o putevima koji ima međunarodni karakter. Planiran je i 2. Makedonski kongres za puteve početkom novembra 2022. Kako ocenjujete ovakve stručne skupove? Šta ministarstva kao što je Vaše, dobijaju korisno u susretima sa ljudima iz putarske prakse u našem regionu?

Blagoj Bočvarski: Stručna javnost je maksimalno uključena u planiranje strateških pravaca kojim se zemlja kreće kada se radi o objektima infrastrukture. Ministarstvo kojim rukovodim pa i ja lično, u stalnoj smo komunikaciji sa stručnjacima iz raznih obrazovnih i drugih institucija i zajednički kreiramo politike razvoja i unapređenja transportnih sistema. Napomenuću još jednom da kreiranje strateških politika u oblasti infrastrukture nije samo od lokalnog značaja za državu, već su to regionalni sistemi i stoga već sprovodimo takvu praksu zajedničkih projekata sa susednim zemljama i verujem da to činimo za dobro država regiona i svih njihovih građana. Evo, projekat Otvoreni Balkan je primer takve saradnje.

PUT plus: Kakve posledice očekujete na funkcionisanje saobraćajne infrastrukture u Severnoj Makedoniji i u regionu, usled ratnih operacija u Ukrajini?

Blagoj Bočvarski: Kao i sve druge zemlje u regionu i generalno celoj Evropi, osećamo posledice vojnog sukoba u Ukrajini. Posebno u oblasti građevinarstva, kao resorno ministarstvo već osećamo brz rast cena građevinskog materijala. Dobijamo signale od izvođača radova koji se suočavaju sa nestašicom građevinskog materijala i sve to utiče na ukupnu građevinsku aktivnost. Za sada uspevamo da nekako prevaziđemo ovu situaciju, ali moramo biti spremni ako ova kriza potraje. Već razgovaram sa kolegama ministrima iz susednih zemalja o kapitalnim projektima regionalnog karaktera koje zajednički realizujemo, za koje verujem da su prioritet za ceo Balkan i naše investicione aktivnosti će ići u tom pravcu. U oblasti drumskog saobraćaja takođe je došlo do blagog usporavanja, posebno kod izvoznih useva i proizvoda koji se transportuju u Rusiju i Ukrajinu. Kao država, ulažemo napore da pronademo druga tržišta i direktan transport u druge evropske zemlje. Ono što se sada primećuje jeste povećanje vazdušnog saobraćaja, u smislu preleta nad makedonskim nebom. Brojke pokazuju povećanje intenziteta saobraćaja od preko 150 odsto.

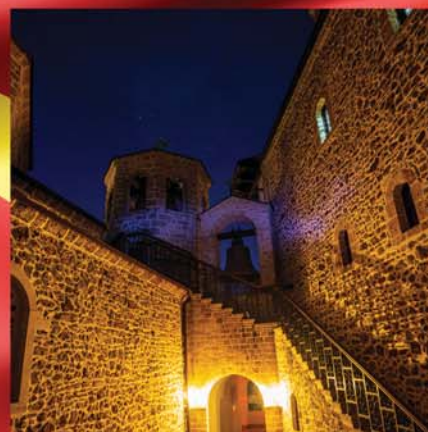
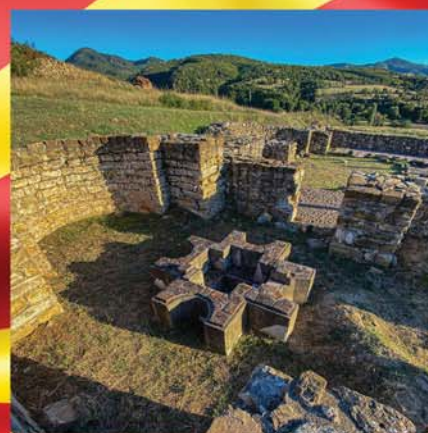
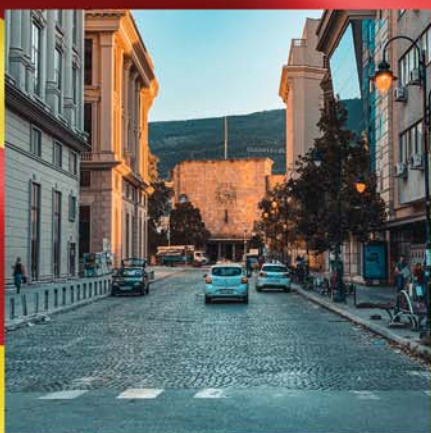
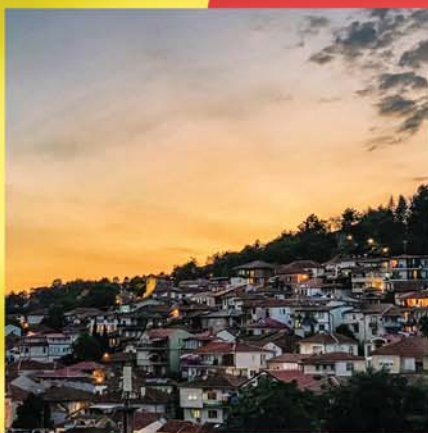
Generalno, projekti nastavljaju da se realizuju u kontinuitetu, ali je verovatno da će doći do izvesnog prolongiranja u pogledu ugovorenih rokova. ■

**ВТОР
МАКЕДОНСКИ
КОНГРЕС ЗА
ПАТИШТА
2022**

**SECOND
MACEDONIAN
ROAD
CONGRESS
2022**



www.mare.org.mk



03 - 04 November 2022

Skopje, Macedonia
Double Tree by HILTON



Oleg Butković, ministar mora, prometa i infrastrukture u Vladi Republike Hrvatske

SLIJEDE GODINE VELIKIH ULAGANJA U ŽELJEZNICU

PUT plus: Gospodine ministre, kao osoba sa velikim iskustvom na ovoj poziciji, kako ocenjujete sadašnju situaciju u Republici Hrvatskoj u vezi sa putnom i željezničkom infrastrukturom, posebno u vezi sa kvalitetom odvijanja ova dva važna segmenta u saobraćajnom sistemu zemlje?

Oleg Butković: Danas u Hrvatskoj govorimo o ulaganjima u prometnu infrastrukturu od oko 25 milijardi kuna, a tu se velik dio odnosi upravo na izgradnju i obnovu cestovne i željezničke infrastrukture.

Činjenica je da smo godinama gradili i ulagali u infrastrukturu autocesta, koje nam danas daju velik doprinos, ne samo boljoj prometnoj povezanosti unutar Hrvatske, već su i izravan doprinos turističkom razvoju naše zemlje. Nakon što smo reprogramirali velik dug u cestovnom sektoru i stabilizirali poslovanje, mogli smo se okrenuti i novim investicijama. Tako danas gradimo nove dionice autocesta, odnosno, dijelove koji su ostali nedovršeni, kao što je dovršetak izgradnje Vc koridora, dovršetak Istarskog ipsilona s drugom cijevi tunela Učka i autoceste prema Sisku, a gradi se i nova dionica na dijelu Križišće-Žuta Lokva.

U cestovnoj infrastrukturi ulaganja su usmjerena, kako u one velike projekte

tako i u niz manjih, koji itekako doprinose kvalitetnijoj prometnoj povezanosti i sigurnosti na cestama. Tako se danas u Hrvatskoj, uz značajne, velike projekte, kao što su Cestovna povezanost s južnom Dalmacijom, čiji je dio i Pelješki most, i DC403 kao spoj luke Rijeka na autocestu; grade i oni manji, a to su obilaznice oko gradova, prekogranični mostovi, saniraju se i crne točke na cestama.

Sada slijede godine velikih ulaganja u željeznicu. Spajamo pravac od Zagreba prema mađarskoj granici na osnovnom koridoru TEN-T mreže te nastavljam i s izgradnjom dionica na koridoru od Zagreba prema istoku zemlje. Ove godine ćemo obnoviti i otvoriti dionice pruge Savski Marof-Zagreb, Zaprešić-Zabok, Vinkovci-Vukovar, na mnogim dionicama su radovi već u tijeku, a sada je donesena i odluka o početku gradnje pruge od Rijeke prema Zagrebu, odnosno dionice Hrvatski Leskovac-Karlovac.

Riječ je o velikim i dugotrajnim projektima, ali mogu reći kako će sljedećih desetak godina većina ulaganja biti usmjerena na željeznicu, a govorimo o iznosu od oko 3 i pol milijarde eura, uglavnom iz europskih fondova i vjerujem kako ćemo do 2030. godine obnoviti veći dio glavnih koridora u Hrvatskoj.

Započeli smo i krenuli u puno investicija, pa iako rezultate toga već vidi-

mo danas, najveći dio efekata tek će se vidjeti u vremenu koje dolazi jer vjerujem, sva ova ulaganja koja sam spomenuo, trebala bi doprinijeti kvalitetnijoj i sigurnijoj prometnoj povezanosti, a koja doprinosi i razvoju i gospodarskim aktivnostima zemlje.

PUT plus: Kako teku radovi na izgradnji Koridora Vc kroz Hrvatsku? Do kada se može očekivati završetak kompletne deonice?

Oleg Butković: Dovršetak koridora Vc u prometnom je smislu i jedan od prioriteta Vlade Republike Hrvatske, a osigurat će bolju prometnu povezanost istočnog dijela zemlje, koji više neće predstavljati „slijepo crijevo“ na prometnoj karti Hrvatske. S tim su ciljem Hrvatske autoceste u 2018. godini pokrenule aktivnosti na nastavku izgradnje neizgrađenog dijela tog koridora tako da nas uskoro, točnije na jesen, očekuje otvaranje 17,5 km autoceste od Osijeka do Belog Manastira, dionice vrijedne oko 500 milijuna kuna. U jesen prošle godine otvorili smo i most Svilaj, čime je nadomještena nedostajuća veza na tom koridoru, pravcu Budimpešta-Osijek-Sarajevo-Ploče. Nakon završetka mosta Svilaj u punu prometnu funkciju stavljeno je ukupno 59 km autoceste na Vc koridoru, od Osijeka do granice s Bosnom i Hercegovinom.



Sada nam preostaje izgradnja još 5 km autoceste do granice s Mađarskom, procijenjene vrijednosti oko 265 milijuna kuna, za što se trenutno radi projektna dokumentacija. Za ovu dionicu u tijeku je upravno-pravni postupak ishođenja dozvola, a postupak javne nabave započet će sredinom ove godine. Ovaj spoj trebao bi biti završen 2024. godine, kada očekujemo i da će Hrvatska imati u cijelosti završenih 88 km koridora kroz svoj teritorij.

PUT plus: Polazeći od činjenice da se posljednjih godina ulažu naponi da se železnički pravci u Hrvatskoj modernizuju i samim tim usklade sa postojećim standardima u ovoj oblasti saobraćaja koji postoje u EU, kao i od toga da je Republika Hrvatska članica EU, molimo Vas za detaljniju analizu stanja i potencijala kako železničkog sistema u Hrvatskoj tako i svega onog što ministarstvo, na čijem ste Vi čelu, sprovodi i treba da sprovodi u pogledu strategije ali i ostalih vidova saobraćajne politike u ovoj oblasti.

Oleg Butković: Kao što sam već rekao, dosadašnja ulaganja u prometnu infrastrukturu bila su većinom usmjerena na cestovnu infrastrukturu, kao i u zračne i pomorske luke. Vlada Republike Hrvatske odredila je da će svoje prioritete u sljedećih 10 godina usredotočiti na ulaganja u željezničku infrastrukturu. Tome u prilog, u srpnju 2021. godine, Vlada je donijela Odluku o modernizaciji i restrukturiranju željezničkog sektora (tzv. Pismo sektorske politike). Pismo sektorske politike, po uzoru i na već postojeće u cestovnom sektoru, predstavlja krovni dokument kojim su definirane ključne aktivnosti sveobu-



Oleg Butković, ministar mora, prometa i infrastrukture u Vladi Republike Hrvatske

hvatne reforme koja se planira provesti u sljedećih nekoliko godina.

Također, kada govorimo o unaprjeđenju željezničkog sektora Republike Hrvatske kao članice EU, valja istaknuti kako je temeljni imperativ provedbe ciljeva Nacionalnog plana oporavka i otpornosti, u ključnom dijelu provedba reforme željezničkog sektora s aktivnostima preuzetim iz Pisma sektorske politike.

Tim su dokumentima jasno definirane aktivnosti i ishodi hrvatske prometne politike u nadolazećem višegodišnjem razdoblju, a što će reći da su stvoreni

preduvjeti za pokretanje značajnijih ulaganja u postojeće i nove projekte modernizacije, u elektrifikaciju i izgradnju novih pruga, rekonstrukcije kolodvora i osiguranje željezničko-cestovnih prijelaza, koji su itekako važni za sigurnost prometa, ali i za nabavu novih vozila za putnički i teretni prijevoz.

Iz svega navedenog jasno je kako smo svjesni činjenice da je stanje naše željezničke mreže zbog

nedostatnog sustavnog ulaganja u proteklom razdoblju potrebno poboljšati, međutim ne treba zanemariti činjenicu da su u zadnjih 15 godina uložena zna-

Očekujemo da će Hrvatska do 2024. godine imati u cijelosti završenih 88 km koridora Vc kroz svoj teritorij.



Modernizacija željezničke pruge na dionici Zaprešić-Zabok

čajna sredstva u obnovu i modernizaciju međunarodnih pruga na prugama koridora osnovne mreže.

U okvirima dugoročnih ciljeva, do 2030. godine planiramo obnoviti i modernizirati više od 780 kilometara željezničkih pruga koje se uglavnom nalaze na glavnim koridorima, a za što se planira uložiti oko 5,4 milijarde eura.

Za ostvarivanje tog cilja u ovome trenutku u fazi projektiranja su projekti vrijedni oko četiri milijarde eura, u postupku javne nabave za radove su projekti u vrijednosti dodatnih 550 milijuna eura, dok vrijednost radova koji su u tijeku u ovome trenutku iznosi 850 milijuna eura.

Vodeći računa o tome da je za provedbu učinkovite i uspješne reforme, ključna aktivnost izrada dokumenata

kojima se definiraju planovi dugoročnog razvoja željezničkog sustava, započeli smo s izradom Strategije razvoja željezničkog sustava u Republici Hrvatskoj, Nacionalnog plana razvoja željezničke infrastrukture te izradom Nacionalnog plana upravljanja željezničkom infrastrukturom i uslužnim objektima i razvoja usluga željezničkog prijevoza.

U okvirima dugoročnih ciljeva, do 2030. godine planiramo obnoviti i modernizirati više od 780 kilometara željezničkih pruga koje se uglavnom nalaze na glavnim koridorima, a za što se planira uložiti oko 5,4 milijarde eura.

porta. Kako taj model može da se primeni u ostalim zemljama u susjedstvu Republike Hrvatske, polazeći i od one intencije EU a kroz program TENT-a, da se region Zapadnog Balkana što pre usaglasi u pogledu standarda i funkcionisanja sa EU?

Oleg Butković: Liberalizacija željezničkog teretnog prijevoza Republike Hrvatske nastupila je pristupanjem Europskoj uniji 2013. godine. Hrvatsko zakonodavstvo usklađeno je s pravnom stečevinom Europske unije i omogućava cjeloviti okvir za reforme i modernizaciju u željezničkom sektoru za dugoročno razdoblje. Hrvatska je tako novim Zakonom o željeznici i Zakonom o sigurnosti interoperabilnosti željezničkog sustava, u svoj zakonodavni sustav implementirala i 4. Željeznički paket, koji ima za cilj ukloniti preostale prepreke stvaranju jedinstvenog europskog željezničkog prostora.

Udio teretnog željezničkog prijevoza povećava se iz godine u godinu, a u odnosu na ostale vrste prijevoza, ekološki je prihvatljiviji i financijski isplativiji, kako zbog ulaganja u pomorske luke i njihove kapacitete tako i zbog ulaganja u željezničku infrastrukturu.

U Hrvatskoj je trenutno registrirano 14 željezničkih teretnih prijevoznika i dva za prijevoz putnika, ali samo jedan obavlja usluge prijevoza putnika. Dozvole za željezničkog prijevoznika važeće su na području cijele Europske unije, a izdaje ih Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture temeljem zahtjeva podnesenih u Hrvatskoj. Prijevoznik može obavljati djelatnost željezničkog prijevoza tek po naknadnom ishodu potvrde o sigurnosti, koju za područje Hrvatske izdaje Agencija za sigurnost željezničkog prometa.

Dodao bih na kraju kako svoje napore svakako trebamo usmjeriti na razvoj i unaprjeđenje željezničkog teretnog prijevoza, kako domaćeg tako i regionalnog. Jedan od mogućih načina je prepoznavanje potreba gospodarstvenika iz šire regije i usklađivanje tih potreba sa željezničkim prijevoznicima te, posljednično, uspostavljanje novih željezničkih teretnih linija sukladno potrebama dio-

Most Svilaj na koridoru Vc





nika, kao čimbenika stabilnosti logističkih tokova.

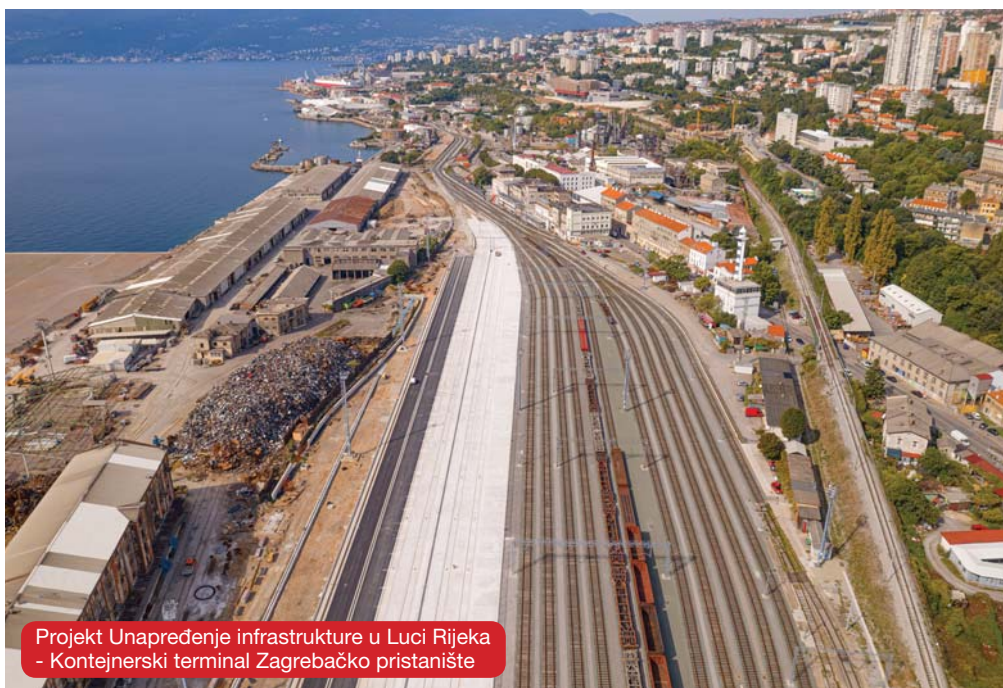
PUT plus: Svojevremeno ste istakli, kao moguće rešenje u segmentu bezbednosti saobraćaja na putevima u Republici Hrvatskoj, uvođenje i jačanje inspekcij-skog nadzora, preciznije govoreći, angažovanje inspektora, viših inspektora, odnosno inspektora specijalista. Šta se sve podrazumeva pod inspekcij-skim nadzorom u oblasti putnog saobraćaja? Koji su efekti od primene ovako osmišljenog rešenja?

Oleg Butković: Poslove inspekcij-skih nadzora nad provedbom propisa iz područja unutarnjeg i međunarodnog cestovnog prijevoza putnika, sukladno hrvatskom zakonodavstvu i međunarodnim ugovorima te uredbama i direktivama Europske unije, svakodnevno obavlja tridesetak inspektora cestovnog prometa, službenika Ministarstva mora, prometa i infrastrukture.

S aspekta sigurnosti prometa na teritoriju Republike Hrvatske kao tranzitne države, najveći problem u cestovnom prometu vidimo u prekoračenjima dopuštenog vremena vožnje mobilnih radnika.

Zbog tehnološkog napretka sustava koji bilježe radno vrijeme mobilnih radnika te manipulacija nad istima, sve je teže detektirati i utvrditi manipulacije, stoga se velika pozornost pridaje razmjerni informacija između srodnih inspekcija Europske unije. Inspekcij-skje službe sa svojim stečenim znanjima iz područja radnih vremena mobilnih radnika te manipulacijama na uređajima koji to bilježe, spremna je pružiti stručnu pomoć inspekcij-skim službama susjednih zemalja.

Provođenjem takve vrste specijaliziranih nadzora, uz druge mjere, pokušava se pronaći najbolji mogući način da se smanji broj prometnih nesreća sa smrtnom posljedicom.



Projekt Unapređenje infrastrukture u Luci Rijeka - Kontejnerski terminal Zagrebačko pristanište

PUT plus: Za kraj ovog intervjua, molimo Vas za ocenu o tome koliko je pandemija virusa Covid-19 uticala na funkcionisanje saobraćaja, kao značajnog dela u ekonomiji svake zemlje, pa i Republike Hrvatske? Kako sanirati izgubljeni? Može li u tom delu regionalna saradnja da bude od pomoći?

Oleg Butković: Potražnja za prijevozom u pandemiji bila je povećana, posebno zbog velikih zahtjeva za prijevozom hrane, lijekova i medicinske opreme, ali i zbog nedostatka radne snage i mjera samoizolacije te su logistička poduzeća bila pod velikim pritiskom. Zatvaranje granica u svrhu sprječavanja širenja zaraze također je pridonijelo uskim grlima u prijevozu tereta u cestovnom prometu, no unatoč svim mjerama, cestovni promet je nastavio funkcionirati uz otežane uvjete.

Vlada Republike Hrvatske, odnosno Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, od samog početka pande-

mije koronavirusa donijelo je niz mjera za pomoć teretnim prijevoznicima. Tijekom lockdown-a teretni prijevoznici bili su oslobođeni od plaćanja naknade za CEMT dozvole u onom dijelu koji se odnosi na prihode državnog proračuna te su im odobreni značajni popusti za plaćanje cestarine na dionicama autocesta u nadležnosti Hrvatskih autocesta.

Ostali gospodarski sektori kojima je potreban kopneni prijevoz, kao što je proizvodnja, zbog uvedenih mjera nisu radili punim kapacitetom, a što je za posljedicu imalo niže cijene u cestovnom prijevozu tereta te povećanu potražnju za željezničkim prijevozom.

Pandemija virusa Covid-19 nije značajno utjecala na željeznički teretni prijevoz, ali je ostavila posljedice na željeznički putnički prijevoz. Tako se, smirivanjem pandemije, postupno uočava povećanje broja putnika u unutarnjem prometu koji koristi željeznički prijevoz. ■

Izvor fotografija: povezanahrvatska.eu, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture





BETONSKE ZAŠTITNE OGRADE

BARIJERE PROTIV BUKE

ČELIČNE ZAŠTITNE OGRADE

Kompanija **DELATABLOC d.o.o.** iz Slovenije, izvođa sve vrste zaštitnih ograda i ograda protiv buke za puteve i za železnice. Navedena sposobnost implementacije svih ograda u kompletu je stoga njihova velika prednost u odnosu na konkurentske kompanije. Kompanija je u mogućnosti da za puteve i auto-puteve izvede kompletno sve tipove ograda - privremene zaštitne ograde od betona ili čelika za obezbeđivanje radova i saobraćaja prilikom izvođenja radova, betonske zaštitne ograde, čelične zaštitne ograde, barijere za zaštitu od buke, te integrisane sisteme betonskih zaštitnih ograda i barijera protiv buke. Za železnicu izvođa sve vrste barijera protiv buke kao što su ograde od betona, drvo betona, aluminijuma, prozirne/transparentne kao i niske barijere protiv buke.

“We are the #homeofroadsafety“

Kompanija **DELATABLOC d.o.o.** je vodeća kompanija u Sloveniji u oblasti znanja i razvoja sigurnosnih ograda i barijera protiv buke. **DELATABLOC®** je vodeći proizvođač betonskih i čeličnih sistema za zadržavanje vozila i savremenih sistema za zaštitu od buke. Već 20 godina dajemo sve od sebe da stvorimo bezbedno okruženje za sve učesnike u saobraćaju. Od betonskih sigurnosnih barijera do privremenih barijera za radne zone, sistema za zaštitu od buke i čeličnih zaštitnih ograda, glavni smo dobavljač kompletnog asortimana u industriji sa impresivnom raznovrstošću proizvoda i stručnošću, pa se s pravom možemo nazvati **We are the #homeofroadsafety**. Sve ovo znanje i stručnost i mnogi sistemi sigurnosnih i zvučnih barijera su na taj način doprineli da je **DELATABLOC d.o.o.** u poslednjih nekoliko godina najveći dobavljač u Sloveniji za sigurnosne i zvučne barijere. Uprkos globalnom liderstvu u razvoju bezbednosnih ograda i ograda protiv buke, **DELATABLOC®** nastavlja da neprestano razvija nove sisteme i prijatno iznenađuje brojnim inovacijama i idejama. Nakon nekoliko godina razvoja i mnogih uspešnih ispitivanja sudara (“crash test”) na čeličnim bezbednosnim ogradama, pored već poznatih betonskih bezbednosnih ograda **DELATABLOC®** i ograda protiv buke **PHONOBLOC®**, kompanija aktivno ulazi na svetsko tržište i sa čeličnim bezbednosnim ogradama marke **STEELBLOC®**. Svestranost čeličnih bezbednosnih ograda koja ih odlikuje i daje veliku prednost u odnosu na standardne čelične bezbednosne ograde, postiže se uglavnom sa više sertifikovanih tipova branika (tip A, tip B i tip W), ujednačenom dužinom stuba, istom dubinom zabijanja, upotrebom jedna-

kog vezivnog materijala, jednostavnim dizajnom i montažom, prednošću održavanja i vrlo malom radnom širinom. Za zadržavanje kamiona od 10 tona, tj. nivo zadržavanja H1, dovoljno je samo 60 cm prostora za ogradu zajedno sa pomakom kod sudara navedenog kamiona, dakle radna širina iznosi samo W1. Za zadržavanje autobusa od 13 tona, tj. nivo zadržavanja H2, dovoljan je samo metar prostora za ogradu zajedno sa pomakom kod sudara navedenog autobusa, dakle radna širina je samo W3. Zaštitne ograde su za oba slučaja iste visine, istog izgleda, istih linija sistema čeličnih bezbednosnih ograda za različite nivoe zadržavanja N2, H1 i H2. Čelične bezbednosne ograde **STEELBLOC®** uspešno su prošle mnoge testove sudara sa samo jednim odbojnikom, što se naravno povoljno odražava na cenu, pre svega sistema za zadržavanje H2.



STEELBLOC®
čelične zaštitne ograde



STEELBLOC® čelične zaštitne ograde nivoa zadržavanja N2, H1 i H2 sa samo jednim branikom (moguća upotreba vrste branika tipa A, tipa B i tipa W (tzv. slovenski tip))

Primena DELATABLOC® betonske zaštitne ograde najstrožeg kriterijuma H4b po normi EN 1317 na slovenačkim auto-putevima za naručioca DARS d.d.

Glavno područje za upotrebu stalnih zaštitnih ograda predstavljaju brzi putevi i auto-putevi. U sve više zemalja za srednju zaštitnu ogradu traži se najstroži zahtev po normi EN 1317 H4b - što znači, da oграда treba da izdrži proboj kod udara tegljača od 38 tona sa brzinom 65 km/h i upadnim uglom od 20°.

Betonske zaštitne ograde **DELATABLOC®** dokazale su u više od 300 testova sudara na poligonima, kao i u praksi, da zadržavaju od probijanja sva vozila, od automobila i autobusa do najtežih kamiona teških 38 tona. Prednost betonskih bezbednosnih ograda je i u tome što kod sudara ne dolazi do većih oštećenja, ni na vozilima ni na ogradi. Vodeća u svetu po bezbednosnim ogradama, **DELATABLOC®** grupa raspolaže sa više od 120 različitih sistema betonskih bezbednosnih ograda sa kojima osigurava bezbednost na auto-putevima. U tom segmentu je kompanija **DELATABLOC d.o.o.** vodeća u Sloveniji, što dokazuje i podatak da pruža bezbednost u



Betonske zaštitne ograde DELTABLOC® osiguravaju najveću moguću bezbednost nivoa H4b prema važećim standardima EN 1317. Auto-put AC H5 Murska Sobota-Maribor, izvedeno 16 km H4b betonskih zaštitnih ograda visine 120 cm. Investitor: DARS d.d.



Privremene betonske zaštitne ograde tipa DELTABLOC SB 50. Izvedeno 5 km ograda za obezbeđivanje radova i saobraćaja pri obnovi tunela Golovec. Investitor: DARS d.d.

saobraćaju sa postavljenih više od 100 km betonskih zaštitnih ograda najvišeg nivoa zadržavanja H4b, kao i nekoliko desetina kilometara ograda nivoa zadržavanja H1 i H2 koje se obično koriste na ivici kolovoza za zaštitu opasnih mesta kao što su portali, stubovi nadvožnjaka itd. DELTABLOC d.o.o. obezbeđivao je i gradilišta kompanije DARS d.d. sa više od 120 km postavljenih betonskih privremenih zaštitnih ograda.

“Getting noise under control”

“Imamo buku pod kontrolom” je slogan za barijere protiv buke PHONOBLOC®. Pored betonskih/drveno-betonskih/drveno-cementnih panela protiv buke, tim stručnjaka istovremeno razvija i novu ALU seriju, koja uključuje aluminijumske i transparentne panele protiv buke. Najnoviji razvoj čine Whisper® paneli iz obrađenog polietilena - PE. Sistemi za zaštitu od buke ispunjavaju sve zahteve za barijere za zaštitu od buke u drumskom saobraćaju prema standardu EN 14388, kao i



PHONOBLOC® sistemi za zaštitu od buke za puteve i železnice - od betona, drvo betona, aluminijuma, transparentni itd.



Betonski/drveno betonski PHONOBLOC® paneli protiv buke na železničkoj pruzi Maribor-Šentilj-granica sa Austrijom. Izvedeno oko 10 km, 20.000 m² betonskih/drvo betonskih barijera za buku. Investitor: DRSI/Slovenske Železnice.

sve zahteve za barijere za zaštitu od buke kod železničkog saobraćaja. Veliki naglasak daje se na izdržljivost, zbog čega su sistemi takođe sertifikovani u skladu sa standardom SIST EN 14389-1/2 i dokazano pružaju funkcionalnost za period od 50 godina.

Kombinovani sistemi

U mnogim zemljama su sistemi za zaštitu od buke svrstani u veoma rizičnu kategoriju jer su najčešće pozicionirani veoma blizu saobraćajnog toka. U ovom slučaju neophodno je da



DELTABLOC® betonske zaštitne ograde i PHONOBLOC® barijere protiv buke izvedene na auto-putu AC A4 Maribor-Gruškovje-Zagreb. Izvedeno 17 km betonskih zaštitnih ograda, 40.000 m² betonskih/drvo betonskih barijera za buku i 3.000 m² transparentnih barijera za buku. Investitor: DARS d.d.



Betonska montažna zaštitna ograda DELTABLOC® DB 150 NBF, nivo zaštite H4b sa integrisanom barijerom protiv buke serije PHONOBLOC®, ukupne visine sistema zvučne barijere i do 6 m.

se ispred zida za zaštitu od buke postavi sistem za zadržavanje. Pomoću savremene kombinacije ograde za zaštitu od buke i sistema za zadržavanje vozila, DELTABLOC® je razvio kvalitetni proizvod koji kombinuje prednosti oba sistema. Rezultat je veoma efikasna zaštita od buke i pouzdana zaštita kao sistem za zadržavanje vozila.

DELTABLOC.COM... EXTRANET...
<https://extranet.deltabloc.com>

Reč je o sajtu koji nudi profesionalnu podršku svim stručnjacima iz oblasti projektovanja, kontrole i implementacije svih tipova zaštitnih ograda i barijera protiv buke.

Sa ličnom lozinkom, ova stranica omogućava pristup mnogim podacima, informacijama, detaljima, *dwg* planovima itd. Toplo preporučeno i korisno za sve profesionalce.

**DELTABLOC, Varnostne in
protihrupne ograde d.o.o.**
Kroška ulica 58
SI-9000 Murska Sobota
Tel: +386 817 101 35
office@deltabloc.rs
office@deltabloc.si
www.deltabloc.com



15. SLOVENSKI KONGRES

O PROMETU IN PROMETNI INFRASTRUKTURI

Portorož, 26.–28. oktober 2022

DRC - Udruženje za saobraćaj i saobraćajnu infrastrukturu Slovenije u saradnji sa civilnim stručnim društvima organizuje od 26. do 28. oktobra 2022. godine tradicionalni 15. KONGRES O SAOBRAĆAJU I SAOBRAĆAJNOJ INFRASTRUKTURI u kongresnom centru Grand hotela Bernardin u Portorožu.

Stručne radove možete prijaviti na:

www.drc-zdruzenje.si/kongres/prijava-prispevka

Možete se prijaviti na:

www.drc-zdruzenje.si/kongres



ORGANIZATORI

DRC - UDRUŽENJE ZA SAOBRAĆAJ I SAOBRAĆAJNU INFRASTRUKTURU SLOVENIJE U SARADNJI SA:
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO IN GEODEZIJO • PROMETNOTEHNIŠKI INŠTITUT
UNIVERZA V MARIBORU, FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO, PROMETNO INŽENIRSTVO IN ARHITEKTURO
UNIVERZA V LJUBLJANI, FAKULTETA ZA POMORSTVO IN PROMET • ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE



CONSTRUFIL - Moravacem filer za građevinsku industriju

Construfil je krečnjački filer namenjen građevinskoj industriji, prevashodno za proizvodnju asfalta.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

- Prva klasa kvaliteta kamenog brašna
- Usaglašenost sa domaćim i evropskim standardima

Construfil je usaglašen sa standardom SRPS B.B3.045:1982 (Kameno brašno za ugljovodonične mešavine - Tehnički uslovi) i zadovoljava uslove kvaliteta propisane za **prvu klasu proizvoda**, pa se može primeniti za proizvodnju kvalitetnih ugljovodoničnih mešavina za izradu asfaltnih slojeva. Osim toga, kvalitet Construfila potvrđen je i ispitivanjima prema evropskom standardu za **ispitivanje agregata za asfaltne mešavine, EN 13043**, koji je usvojen i u Srbiji (SRPS EN 13043:2007). Pored ugljovodoničnih mešavina, Construfil je **pogodan i za proizvodnju suvih maltera i betona** (dopuna sitnih čestica u agregatu), a **posebno samougrađujućeg betona** (za postizanje optimalne konzistencije i fluidnosti).



PROIZVODNJA I KONTROLA KVALITETA

- Moderna oprema i separator treće generacije
- Ujednačena granulometrija tokom vremena
- Kontrola kvaliteta u sopstvenoj laboratoriji

Proces proizvodnje Construfila odvija se u okviru fabrike cementa

Popovac i uključuje korišćenje sirovine i opreme koja odgovara visokim zahtevima kvaliteta proizvoda. Proces proizvodnje počinje u kopu krečnjaka miniranjem stenske mase koja se dalje usitnjava u drobilici do željene granulacije, a zatim sistemom transportnih traka doprema do postrojenja u kome se vrši mlevenje filera. Proces kontrole kvaliteta se obavlja u svakom satu proizvodnje kako bi se obezbedio visokokvalitetan proizvod.



Moravacem d.o.o.

Moravacem d.o.o. je od 2015. godine deo CRH grupe, jedne od vodećih kompanija u oblasti građevinskih materijala, koja zapošljava 77.100 ljudi na 3.110 operativnih lokacija širom sveta. Kompanija Moravacem je posvećena unapređenju u izgradnji okruženja kroz isporuku vrhunskih materijala i proizvoda za izgradnju i održavanje infrastrukture, stambenih i komercijalnih objekata.

Ujednačen kvalitet proizvoda postiže se složenim sistemom separacije treće generacije SKS-Z 3000 proizvođača KHD, koji se sastoji od separatora, dva ciklona, dva ventilatora velike snage i vazdušnih kanala. Ovdje se vrši precizno izdvajanje materijala do željene granulacije.

Kontrola kvaliteta proizvedenog Construfila vrši se u okviru laboratorije koja je opremljena najsavremenijom opremom i sprovodi redovna ispitivanja prilikom proizvodnje i otpreme.

PRIMENA U GRAĐEVINSKOJ INDUSTRIJI

- Stabilnost snabdevanja i direktna isporuka
- Posebno prilagođen za proizvodnju asfalta
- Testiran u proizvodnji suvih maltera i betona

Stabilnost snabdevanja kupaca osigurana je zahvaljujući značajnim proizvodnim kapacitetima, kao i sopstvenim voznim parkom za prevoz rinfuznih materijala.

Construfil se koristi prvenstveno u **građevinskoj industriji** za proizvodnju:

- svih vrsta **asfalta**
- **suvih maltera** i drugih smeša
- **betona**, a posebno **samougrađujućeg betona**

Osim toga, uz prethodne probe, može se koristiti i u procesu proizvodnje boja



i polimera, u poljoprivredi, za odsumporavanje gasova u termo-elektranama, za prečišćavanje otpadnih voda, kao i u brojnim drugim oblastima.



Moravacem d.o.o.

Branka Ristića 8
35254 Popovac, Srbija
Tel: +381 35 572 200
Fax: +381 35 572 207
general-info@moravacem.rs
www.moravacem.rs





60
godina
projektiranja

POVEZUJEMO NEPOVEZANO VEĆ 60 GODINA

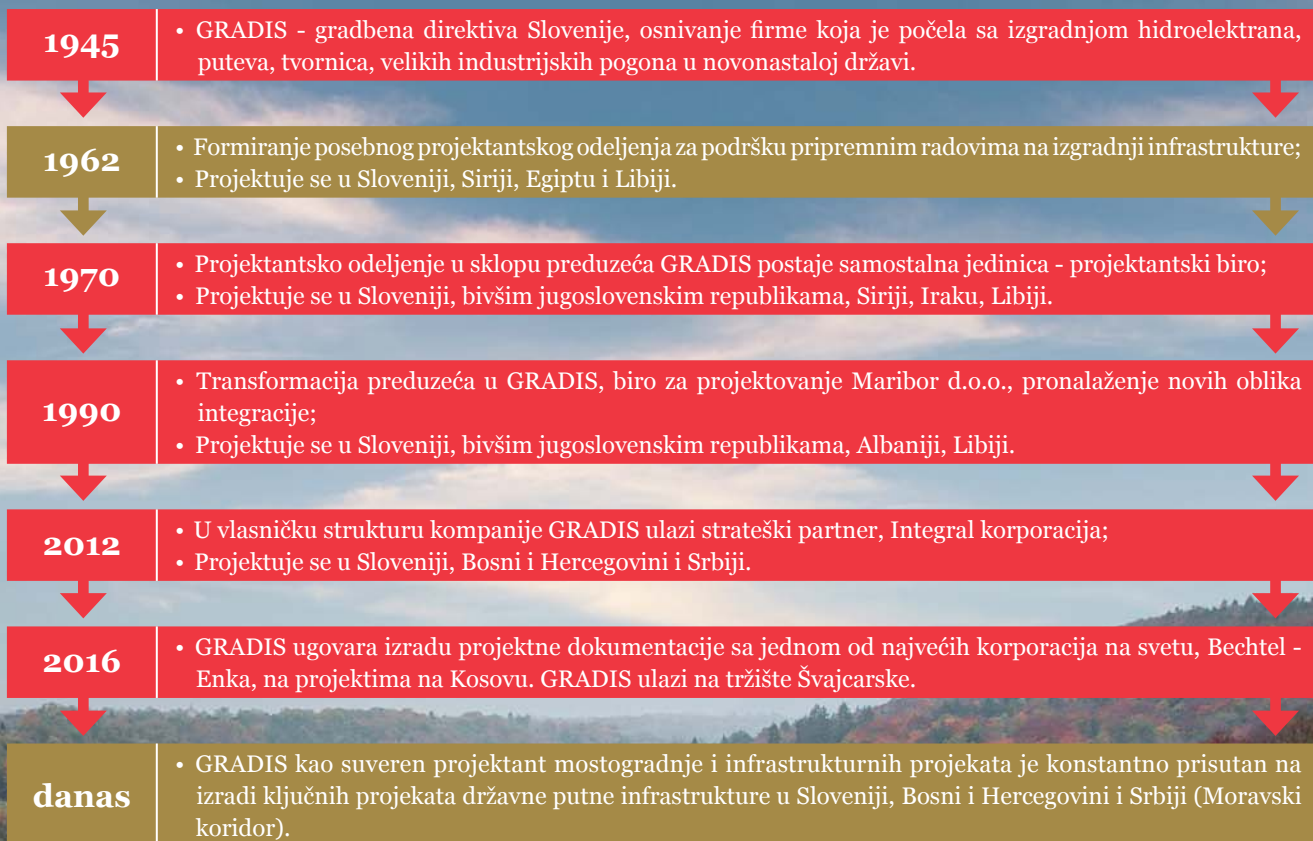
Bogat arhiv Gradisovog biroa čuva više od **4.500 projekata**, na osnovu kojih je izgrađeno više od **15.000 objekata** i rezultat su kvalitetnog rada brojnih stručnjaka koji su radili u kompaniji od njenog osnivanja do danas. Mnogi od njih su osnovali svoje kompanije i u njima nastavili višedecenijsku tradiciju "Gradisovog kvaliteta".

Brojni objekti za premošćavanje (mostovi, vijadukti, podvožnjaci, nadvožnjaci), stambeni, poslovni, industrijski i drugi objekti, čiji su projekti nastali u našem birou, rezultat su timskog rada naših stručnjaka i kombinacije dugogodišnjeg iskustva sa novim inženjerskim pristupima.

Najveći izazov u današnjem projektovanju predstavlja uvođenje novih tehnologija (BIM pristup), koordinacija projekata sa mnogim nadležnim državnim institucijama i traženje novih rešenja za sanaciju postojećih objekata za premošćavanje, koja obezbeđuju nesmetano odvijanje saobraćaja.

Na osnovu dosadašnjeg iskustva, svesni smo potrebe traženja novih poslova i povezivanja sa projektantskim biroima u zemlji i šire u regionu, jer je to jedini način da obezbedimo nesmetan rad i razvoj naših stručnjaka.

Stabilan rast i poslovanje kompanije, zasnovani su na visokoj međunarodnoj konkurentnosti, konstantnom ulaganju u tehnologiju (softver, hardver, ljudski resursi, BIM tehnologija), kao i u stalni razvoj poslovnih procesa te prilagođavanju tržištu.



Gradis BP Maribor d.o.o.
 Lavričeva 3, 2000 Maribor
 Tel: + 386 2 250 68 30
 Fax: + 386 2 251 49 91
 biro@gradis-bp.si
 www.gradis.si



60 GODINA PUTNE PRIVREDE U SRBIJI

Republika Srbija je evropska država sa srednjom gustom naseljenosti i veoma dobro razvijenom putnom mrežom. Gustina putne mreže u Srbiji izračunata prema površini i broju stanovnika nije mnogo ispod nivoa razvijenih zemalja. Republika Srbija ima razvijenu mrežu državnih puteva I i II kategorije, čija se vrednost procenjuje na 4,6 milijardi evra.

Putna mreža Republike Srbije prostire se na visinama od 30 metara nadmorske visine (Negotin) do 1.700 metara (Golija), dok je procena da se 40% putne mreže prostire na visinama iznad 600 metara. Izgradnja, revitaliza-

cija i rehabilitacija putne infrastrukture uz realizaciju strateških projekata razvoja puteva u našoj zemlji predstavlja preduslov za dalji ubrzani privredni razvoj Srbije.

Zahvaljujući povoljnom geografskom položaju, naša putna mreža omogućuje najkraću vezu Zapadne i Centralne sa Južnom i Jugoistočnom Evropom. Savremena putna infrastruktura valorizuje i geostrateški položaj Srbije uopšte i otvara put ka tržištu od 250 miliona stanovnika jugoistočne Evrope i Azije. Putna mreža Srbije je i deo panevropskih koridora koji čine okosnicu unutar regionalne mreže.

Drumski saobraćaj predstavlja dominantan vid transporta u Republici Srbiji, jer se njime preveze 90% putnika i 80% robe.

Razvoj puteva je kompleksan, višekriterijumski i veoma odgovoran zadatak za svaku zemlju. Osnovne odluke koje treba doneti zavise od odgovora na pitanja: kako odrediti prioritete u programima poboljšanja infrastrukture puteva? Šta na putu poboljšati, kada izvesti poboljšanje, šta i gde uraditi - redovno održavanje, rehabilitaciju ili rekonstrukciju? Koji je odnos ekonomskih dobiti od održavanja i ulaganja u nove puteve ili koja je donja granica ulaganja u održavanje posle koje put gubi funkciju? U koje svrhe koristiti sredstva iz budžeta za puteve i koje su neposredne aktivnosti na održavanju puteva [1]?

Ulaganje u postojeću putnu mrežu je apsolutno neophodno, da bi se trajno i neprekidno obezbedilo očuvanje ranije uloženog kapitala, a troškovi korisnika i privrede sveli na optimalan nivo. Politika održavanja puteva teži ka očuvanju izgrađenih puteva i ostvarenju sigurnog i efikasnog transporta roba i putnika uz obezbeđenje optimalnog nivoa usluge, poštujući prihvatljiv nivo bezbednosti učesnika i minimalan negativan uticaj na životnu sredinu.

Cilj održavanja jeste očuvanje, odnosno uvećanje postojeće vrednosti putne mreže i to kroz radove na investicionom održavanju (pojačano održavanje i rehabilitacija) sa jedne strane i razvoj putne mreže (izgradnja i rekonstrukcija) sa druge strane, u vrednosti koja je veća ili jednaka vrednosti amortizacije puteva i objekata na njima.

Unapređenje saobraćajnih veza znači i efikasnije povezivanje Republike Srbije sa okruženjem, pre svega sa susednim zemljama, povećanjem protoka i otklanjanjem uskih grla u pograničnim zonama.

Sve prethodno nije moguće bez putne privrede! Pred putnom privredom od njenog osnivanja do danas, uvek su se nalazili veliki graditeljski izazovi! Naša putarska operativa je tu da pokrene i pokaže da je glavni i važan zamajac, ne samo građevinarstva, već celokupne privrede.

Punih 60 godina, putna privreda u Srbiji je i radnik i putar; i inženjer i projektant; i graditelj i nadzor; koja poštujući Zakon o javnim putevima, Zakon o planiranju i izgradnji, Zakon o bezbednosti saobraćaja, Zakon o upravnom postupku, Zakon o javnim nabavkama i ostale obavezujuće zakone, važeće propise i standarde, obavlja poverene poslove profesionalno i kvalitetno, vodeći računa o zadatim rokovima.

Uspeh putne privrede svakako ne bi bio vidljiv na ovakav način da upravljač putnom mrežom Republike Srbije, **JP „Putevi Srbije”**, ne obavlja stručne poslove vezane za trajno, neprekidno i kvalitetno održavanje i zaštitu, izgradnju, rekonstrukciju, organizaciju i kontrolu naplate putarine, razvoj i upravljanje državnim putevima prvog i drugog reda u Republici Srbiji; na visoko profesionalan i odgovoran način, jer su putevi dobra u opštoj upotrebi, odnosno putevi su državna svojina.



Istorijat

Za vreme 60-tih godina prošlog veka uvela se novina u putnoj privredi i stvorili su se novi društveno-ekonomski odnosi. Tokom 1962. godine osnovana su preduzeća za puteve i to: „Beograd”, „Vranje”, „Požarevac”, „Titovo Užice”,





„Novi Pazar”, „Niš”, „Zaječar”, „Kragujevac”, „Priština“, „Vojvodinaput“ Novi Sad, „Vojvodinaput-Bačkaput“, „Vojvodinaput“ Subotica, „Vojvodinaput-Zrenjanin“, „Vojvodinaput-Pančevo“ i „Vojvodinaput-Sremput“. Zadatak formiranih preduzeća je bio da održavaju puteve i staraju se o njihovom razvoju. Putevi su bili osnovna sredstva preduzeća za puteve, pa je odnos prema putu bio kao prema svom osnovnom sredstvu. U ovom periodu dolazi do naglog građenja i modernizacije postojeće putne mreže. Od tucaničkih i zemljanih kolovoza na većini puteva izgrađeni su savremeni kolovozni zastori. Održavanjem tucaničkih i zemljanih puteva niko se nije bavio jer se očekivala njihova modernizacija. U periodu od 1962. godine do 1976. godine, beležimo naglo poboljšanje stanja putne mreže, kao i nagli porast obima saobraćaja. To je period kada su izdvajanja za puteve bila preko 30% od cene benzina i dizel goriva. Putevi su dobijali od društva i vraćali društvu finansijska sredstva kroz poboljšane uslove transporta. Stanje novih puteva bilo je zadovoljavajuće pa se o održavanju nije vodilo računa. Svi su se okretali izgradnji puteva kao atraktivnoj

Trenutno, u izgradnji je oko 600 km novih auto-puteva i brzih saobraćajnica, a u planu je izgradnja 1.100 km!

delatnosti, a održavanje puteva imalo je tretman sporedne delatnosti [2].

Tokom 80-tih godina prošlog veka, putevima su upravljale SIZ za puteve, odnos prema održavanju puteva ostao je isti, a putevi su upotrebom postajali sve lošiji dok je sredstava za održavanje puteva bilo sve manje. Odnos putara prema putu se znatno promenio, put više nije bio osnovno sredstvo onih koji održavaju puteve, već je ostvaren klasičan primer kupoprodajnog odnosa sa svim posledicama [2].

Uvek uslovljena društvenim i političkim kretanjima i raspadom zemlje koji je usledio, putna privreda nije mogla svih tih godina da ostane imuna na sveopšte stanje društva. Pređen je put od sankcija do potpune modernizacije drumskog sektora.

Kada je Republika Srbija ponovo stekla nezavisnost i međunarodni pravni subjektivitet, dobila je nove susede i utvrdila nove državne granice. Promene privrednog i političkog sistema uticale su i na formiranje, održavanje i razvoj putne infrastrukture Republike Srbije kao i na sama preduzeća koja su počela transformaciju, menjajući svoju organizacionu i vlasničku strukturu.





Posle turbulentnog i kriznog vremena, nova stabilnost društva poslednjih godina omogućila je da se niskogradnja kao sektor posveti svojim primarnim poslovima, kvalitetnoj izgradnji, upravljanju i održavanju puteva i auto-puteva Srbije povezujujući gradove, regione, privredne centre sa turističkim i kulturno-istorijskim destinacijama, pružajući korisnicima siguran i bezbedan prevoz putnika i robe.

Uporedo sa promenom statusa Republike Srbije i liberalizacijom privrednih tokova, u prvoj deceniji novog veka menja se i struktura funkcionisanja putne privrede. Putnu privredu od prvobitnih 15 preduzeća za puteve sada čine 22 preduzeća za puteve koja odgovorno, stručno, profesionalno i shodno svojim raspoloživim kapacitetima, obavljaju poslove održavanja, rehabilitacije, rekonstrukcije i izgradnje.

Udruženje poslodavaca putne privrede Republike Srbije „Putar“ je samostalna, demokratska i nezavisna organizacija u koju poslodavci dobrovoljno stupaju radi predstavljanja, unapređenja i zaštite svojih poslovnih interesa, u skladu sa zakonom.



Удружење послодавца путне привреде
Републике Србије „PUTAR“

Sva preduzeća za puteve zajedno sa Institutom za puteve ad Beograd, članice su Udruženja poslodavaca putne privrede Republike Srbije „Putar“.

Članice udruženja „Putar“

- 1 „SRBIJAPUT“ AD, BEOGRAD
- 2 „VOJVODINAPUT“ AD, NOVI SAD
- 3 „SRBIJAAUTOPUT“ D.O.O. BEOGRAD
- 4 „VOJPUT“ D.O.O. SUBOTICA
- 5 „BOJA“ D.O.O. SOMBOR
- 6 „VOJVODINAPUT-BAČKAPUT“ D.O.O. NOVI SAD
- 7 „SREMPUT“ AD, RUMA
- 8 STRABAG D.O.O. OGRANAK PUTEVI ČAČAK
- 9 PZP „POŽAREVAC“ D.O.O.
- 10 PZP „KRAGUJEVAC“ D.O.O.
- 11 AD „MAGISTRALA“, BEOGRAD
- 12 „KRUŠEVACPUT“ AD
- 13 STRABAG D.O.O. OGRANAK PZP ZAJEČAR
- 14 „PUTEVI“ AD UŽICE
- 15 „PUTEVI“ AD POŽEGA
- 16 „PUTEVI“ D.O.O. IVANJICA
- 17 „NOVI PAZAR-PUT“ D.O.O.
- 18 STRABAG D.O.O. OGRANAK VOJVODINAPUT PANČEVO
- 19 KOSMETPUT-INŽENJERING D.O.O. LEŠAK
- 20 TRACE SRBIJA AD, NIŠ
- 21 STRABAG D.O.O. OGRANAK PZP BEOGRAD
- 22 PZP „VALJEVO“ AD
- 23 „INSTITUT ZA PUTEVE“ AD, BEOGRAD





Udruženje se zalaže za ostvarivanje ciljeva i interesa svojih članova u skladu sa važećim propisima, pri čemu je organizovanje i delovanje Udruženja u funkciji ostvarenja aktivnosti i poslova utvrđenih Statutom Udruženja. Interesi članica su u punoj meri zaštićeni, s obzirom na izuzetnu saradnju kroz poslovne odnose sa investitorom odnosno JP „Putevi Srbije“, resornim ministarstvom i Vladom Republike Srbije.

Pored osnovnih funkcija i poslova redovnog održavanja državnih puteva u saradnji sa JP „Putevi Srbije“, putari su maksimalno angažovani i na poslovima izgradnje, rehabilitacije, rekonstrukcije kako puteva tako i putnih objekata (mostova, nadvožnjaka, tunela...) na teritoriji Republike Srbije. Poslednjih godina započeli su i period modernizacije i uvođenja novog načina upravljanja prateći stabilan ekonomski i društveni rast.

Pored preduzeća za puteve, član Udruženja je i **Institut za puteve ad, Beograd**, koji se bavi istraživačkom delatnošću, stručnim aktivnostima i konsultantskim uslugama u oblasti putne privrede. Sa svojim naučnim i stručnim kadrom, opremom i iskustvom od preko 70 godina, osposobljen je da rešava najsloženije zadatke iz oblasti saobraćaja, transporta, sistema upravljanja putevima, inženjerskih konstrukcija, građevinskih materijala, geotehnike, projektovanja, tehnologije građenja i zaštite životne sredine.

Uspesi putne privrede u Srbiji u 21. veku

Preduzeća za puteve uspešno i kvalitetno su rehabilitovala više od 8.000 km državnih i lokalnih puteva, veliki broj mostova i nadvožnjaka, tunela itd. Zahvaljujući uspešno realizovanim projektima na polju infrastrukture, izgrađeni su kilometri novih, modernih saobraćajnica i kapitalnih objekata, na radost i ponos Srbije.

Izgrađeno je preko 1.000 km novih auto-puteva i brzih saobraćajnica dajući osnovu za teritorijalno i regionalno povezivanje unutar Srbije, njenih gradova i turističkih centara.

Novi auto-putevi i putna infrastruktura doprinose i povećanju regionalne saradnje među zemljama Jugoistočne Evrope, podstičući uslove za mir, stabilnost i ekonomski rast kao i saradnju među učesnicima u harmonizaciji i usaglašavanju tehničkih standarda, zakonskih i administrativnih odredbi koje utiču na tok transporta, a u skladu sa standardima i direktivama EU.

Integracija srpskih u evropsku mrežu puteva nije više samo u domenu planova, već je označena kao jedan od prioritarnih ciljeva naše države. Saobraćajna i ekonomska valorizacija geografskog, međunarodnog i saobraćajnog položaja Republike Srbije u okruženju postiže se aktivnim učešćem u integrativnim procesima regiona Zapadnog Balkana, Jugoistočne Evrope i Dunavske regije.

Pred putarskim preduzećima i dalje su veliki izazovi, jer uspešna realizacija projekata nije samo stvar graditeljskog umeća, već i dokaz društvene odgovornosti. Da bi se celokupan mozaik složio, već punih šest decenija veliku odgovornost i zaslugu ima putna privreda, pored ostalog zahvaljujući i JP „Putevi Srbije“ koje uspešno upravlja putnom mrežom Srbije kao i Udruženju „Putar“ koje godinama neumorno zastupa srpske putare, boreći se za njihove interese.

Prvih 60 godina putne privrede u Srbiji je za nama. Nastavićemo misiju i viziju putne privrede u narednim godinama, trudeći se da organizacijom rada i kadrova, uz primenu savremenih tehničkih sredstava i tehnoloških procesa rada, u novom dugoročnom vremenskom periodu postignemo još viši nivo kvaliteta i efikasnosti rada na svim poslovima izgradnje, održavanja i zaštite putne mreže. ■

LITERATURA:

1. Održivi razvoj državnih puteva I i II reda u Republici Srbiji, Beograd, jun 2017, prof. dr Aleksandar Cvetanović.
2. 40 godina puteva SR Srbije, 1945-1985, Put i saobraćaj 9-12, 1985.
3. www.putevi-srbije.rs
4. www.highway.rs



One for all: Liebherr

Od zemljanih radova i specijalnih konstrukcija temelja do betonske tehnologije i rotirajućih toranjskih dizalica, paleta građevinskih mašina Liebherr je raznovrsnija od bilo koje druge.

D.S. INŽENJERING • Industrijska 18 • 11224 Vrčin – Beograd
office@ds-inzenjering.rs • www.ds-inzenjering.rs • liebherr.com

LIEBHERR

Construction machines

INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE
ENGINEERING CHAMBER MONTENEGRO



INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

Nikola Luković, predsednik Inženjerske komore Crne Gore

Kredibilan i respektabilan partner

Inženjerska komora Crne Gore je krajem oktobra 2021. godine obeležila vredan jubilej - 20 godina od osnivanja. Samo par nedelja ranije, odlukom Skupštine IKCG, na mesto predsednika Komore sa mandatom od četiri godine, postavljen je **Mr Nikola Luković, dipl. građ. inž.** Sa novim predsednikom IKCG, razgovarali smo o trenutnim aktivnostima ovog esnafskog udruženja ali i o ambicioznim planovima za budućnost.

Izabrani ste za predsednika Inženjerske komore Crne Gore na sednici skupštine IKCG, oktobra 2021. godine. Kako ocenjujete prvih šest meseci rada na ovoj poziciji? Koje procese u komori ste aktivirali a koje pokrenuli? Kakvi su planovi za naredni period?

Tako je. Dana 14. oktobra 2021. godine, odlukom Skupštine IKCG, a na predlog Skupštine Strukovne komore građevinskih inženjera, izabran sam za novog predsednika IKCG na mandat od četiri godine. Mogu vam reći da je ovo bilo najintenzivnijih šest meseci u mom životu. Naravno, vrlo sam ponosan na činjenicu što sam baš ja izabran na ovu funkciju pored mnoštva kvalitetnih koleginica i kolega i zaista se trudim da opravdam poverenje koje mi je dato. Pokrenuto je mnogo aktivnosti na saradnji sa nadležnim organima, mnogo novih projekata i stručnih obuka, izabrana je nova generalna sekretarka, g-đa Blaženka Dabanović, a Komora se intenzivno uključuje u izradu novih zakonskih



rješenja iz oblasti planiranja prostora i izgradnje objekata, inženjerskih djelatnosti i Zakona o Komori. Mislim da smo uvaženi kao kredibilni i respektabilni partneri, a meni je svakako na prvom mjestu da zaštitim i ojačam integritet Komore. Nadam se da je danas svima jasno, a ako nije neka se prisjetite 2017. godine, da Komora neće nijemo posmatrati dalji pokušaj devastacije prostora zarad ličnih interesa pojedinaca. Osim na integritet Komore, skoncentrisani smo trenutno na saradnju sa, prije svih, resornim Ministarstvom, ali i sa ostalim državnim organima i lokalnim samoupravama. Trudimo se da se dokažemo kao partneri, da pomazemo organima uprava u cilju ostvarivanja javnog interesa i interesa naših članova. Osim ovih prioriteta, veliku pažnju posvećujemo i posvećivaćemo stručnom usavršavanju svojih članova, strukturnoj organizaciji

Komore i finansijskoj održivosti, međuregionalnoj saradnji i povratku ukinutih licenci dijelu inženjera. Kao svima u svijetu, veliki problem nam predstavlja neloyalna konkurencija, ugovaranje cijena poslova ispod svakog minimuma, što opet uzrokuje preuzimanje velikog broja poslova radi egzistencije inženjera, a onda posljedično povećanje kašnjenja i smanjivanje kvaliteta investicionih projekata. Ovome namjeravamo da stanemo na put u drugoj polovini 2022. godine, ali i da se pozabavimo kolegama koje ne drže dovoljno do etičnosti u struci.

Komora je nedavno obeležila lep jubilej - 20 godina od osnivanja. Za protekle dve decenije, IKCG je stalno tražila balans između javnih ovlašćenja i poverenih poslova od strane resornog ministarstva, sa jedne strane i zastupanja interesa svojih članova i zaštite struke, sa druge. Kakav je sada odnos sa resornim ministarstvom? Očekujete li u svom mandatu dodatno unapređenje tih relacija?

Odnos Komore je korektan i to ne samo sa resornim, već i sa ostalim ministarstvima. Naravno, postoji tu još prostora za unapređenje saradnje, ali radimo svi koliko trenutno umijemo i možemo. Vrlo je lako, kao i u svakodnevnom životu, narušiti odnose, ali je izgradnja istih mnogo teža. Ukoliko neko od partnera preduzima jednostrane korake bez prethodne razmjene mišljenja i međusobnog uvažavanja, onda mora očekivati i jednostrane poteze ovog drugog. Na svu sreću, nemamo takvih situacija trenutno, a nadam se da ih neće više ni biti. Tu smo da se, prije svega, podržavamo i pomažemo, a to je veoma lako ako su nam ciljevi isti, a smatram da jesu. Trudićemo se da naše partnere uvijek uvažavamo i više nego oni nas, ali isto tako nećemo dozvoliti nikome da Komoru tretira lošije nego što je zaslužila.

IKCG je organizovana kroz strukovne komore (inženjeri arhitekture, građevinski inženjeri, elektro inženjeri, mašinski inženjeri i inženjeri ostalih struka). Kakva

je saradnja između strukovnih komora? Koje su glavne aktivnosti strukovne komore građevinskih inženjera?

Iskreno mislim da je saradnja dobra. Svi u Komori smo svjesni otvorenih pitanja koje imamo, samo su načini rješavanja isti, slični ili potpuno drugačiji. Strukovne komore su u potpunosti decentralizovane u svom radu, a odluke koje se tiču svih nas donosimo zajednički, uz diskusiju i transparentno. Naravno, i mi smo ljudi i sigurno će se dešavati da nekad i pogriješimo u svojim odlukama, ali ja lično smatram da su sve greške oprostive ako nijesu namjerne. Ne bih posebno govorio o aktivnostima pojedinih strukovnih komora, s obzirom na to da sam ja predsjednik svih inženjera, ali ono što je na prvom mjestu svih strukovnih komora jeste stručno usavršavanje naših kolega čemu ćemo u narednom periodu posvetiti značajnu pažnju.

Od osnivanja, permanentna edukacija članova bila je politika Komore u manjem ili većem obimu. Potpuno je jasno da inženjeri svoje znanje i veštine moraju konstantno usavršavati i nakon završenih studija. Koliko je ovaj vid edukacije bitan, pogotovo za mlade inženjere bez većeg profesionalnog iskustva i na koji način Komora realizuje svoje ciljeve u ovoj oblasti?

Mi smo odnedavno uveli pojam "mladi inženjeri". To su svi oni inženjeri koji su ostvarili VII-1 nivo kvalifikacija, ali nijesu još stekli uslov za polaganje stručnog ispita i dobijanje licence. Komora je njih prepoznala kao svoje članove i omogućila im, po znatno nižim cijenama, da koriste sve benefite koje ovo esnafsko udruženje pruža, osim da biraju i budu birani u organe i tijela komore. Njihova članarina trenutno iznosi 30% redovne članarine. Cilj Komore je da se ovim potezom budući članovi što prije integrišu i shvate svrhu postojanja udruženja koje je tu zbog njih prije svega. Stručno usavršavanje inženjera je i zakonska obaveza uvedena posljednjim rješenjem Zakona, ali zbog nedostatka

potrebnih pravilnika još uvijek nije zaživjelo kao obavezno. Očekujemo da će Ministarstvo ubrzo donijeti te pravilnike i da će Komora moći nesmetano da obavlja i ovu nadležnost.

U okviru izdavačke delatnosti, IKCG publikuje časopis "Pogled". Dobro nam je poznato koliko truda i napora treba uložiti da bi se čitaocima obezbedio zanimljiv sadržaj i atraktivne rubrike. Koliko je teško praviti jedan kvalitetan specijalizovani stručni časopis u situaciji kada je internet preuzeo dominantnu ulogu u odnosu na štampane medije?

Ako uzmete u obzir još i posljednja poskupljenja repromaterijala, onda to postaje baš pravi izazov. Naravno, digitalizacija nije zaobišla ni Komoru. Ja lično više volim da čitam knjige kao što sam i ranije čitao, ali moramo prihvatiti da to u skoroj budućnosti više neće biti dominantan način. Trudimo se da sadržaji Pogleda budu dobri i atraktivni, ali postepeno i smanjujemo tiraž. Časopis dostavljamo, s vremena na vrijeme i srednjim stručnim školama, bibliotekama itd. Saglasite se, suština je da tekstovi u časopisu stignu do čitaoca. Ako to nije slučaj, onda nema svrhe da časopis stoji na polici. Svako vrijeme nosi svoje promjene. Nijesam jedan od onih ljudi koji promjene apriori odbacuje, nego pokušava da ih razumije. Znaite, floskula "e, kako je to nekada rađeno u naše vrijeme" jednostavno nije tačna.



Nikola Luković, predsednik Inženjerske komore Crne Gore

Svako vrijeme ima odgovorne i neodgovorne ljude, kako ono prošlo tako i sadašnje i buduće.

IKCG je od samog osnivanja veliku pažnju posvetila uspostavljanju kvalitetnih komunikacija sa inženjerskim komorama država okruženja, strukovnim organizacijama u zemlji i svetu. Kada govorimo o regionu bivše Jugoslavije, kako ocenjujete postojeću sarad-

nju i ima li mesta za unapređenje odnosa između komora i sličnih organizacija u našem regionu?

Saradnja komora je, najblaže rečeno, nedovoljna i ima mnogo mjesta za istu. Osim nekih sporadičnih slučajeva, nema organizovane saradnje. Mi se na tom polju upravo dosta zalažemo. Pripremamo se za projekte međuregionalne saradnje i skoro smo poslali jedan upitnik Inženjerskoj komori Srbije. Najbolju institucionalnu saradnju u regionu imamo sa kolegama iz Sjeverne Makedonije i Hrvatske, a odskora i sa kolegama iz Federacije Bosne i Hercegovine. Ova saradnja se odigrava i na domaćem, ali i na međunarodnom nivou. Nijesam zadovoljan saradnjom sa kolegama iz ostalih bivših republika Jugoslavije, prosto, u većini slučajeva ne odgovaraju pozitivno na naše pozive, osim u pojedinačnim ličnim kontaktima. Mislim da to nije u redu, ne znam zašto je to tako, ali mi osim upornosti, nemamo drugog načina da poboljšamo tu saradnju. Svi prolazimo kroz slične probleme i lijepo bi bilo da razmijenimo što više informacija i pomognemo jedni drugima u njihovom prevazilaženju. Nadam se da će neko pročitati i ovaj tekst i preduzeti nešto po tom pitanju. To bi bila moja želja za kraj ovog intervjua. ■



Nikola Luković, predsednik ICG, na otvaranju 8. međunarodne konferencije GNP 2022

SNAGA I POUZDANOST



SOLARNI PANELI



GRAĐEVINSKE MAŠINE



DIZEL AGREGATI

TEKNOXGROUP CRNA GORA DOO

A TESYA COMPANY

Magistralni put Podgorica-Danilovgrad, Bandići bb

81410 Danilovgrad, Crna Gora

+382 20 883 168 | +382 20 883 169

contact-me@teknoxgroup.com

www.teknoxgroup.me

Teknoxgroup

CAT

UVEK NA BEZBEDNOJ, SVETLOJ STRANI PUTA...

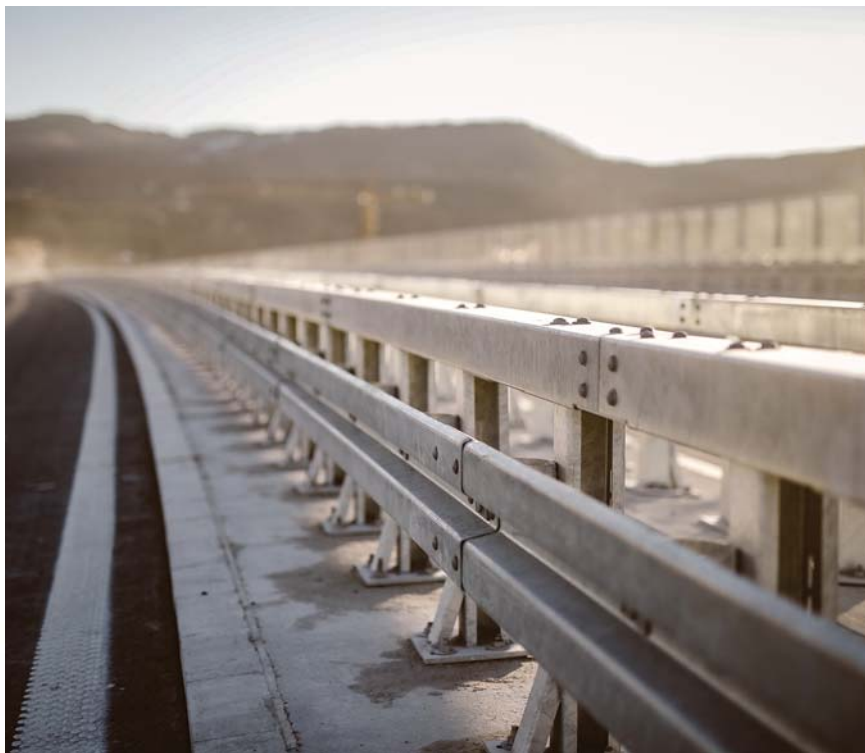
Modernizacija i izgradnja savremene putne mreže omogućili su dobru povezanost sa susedima i pretvorili Srbiju u ključni integralni deo evropske mreže puteva. Kompanija **Unipromet**, koja već više od tri decenije posvećeno učestvuje u putnoj industriji, u korak je ispratila ove projekte, koristeći najsavremeniju opremu vrhunskog kvaliteta.

U prethodne dve godine pandemije, koje smatramo najizazovnijim u našem dosadašnjem poslovanju, uspeali smo da izgradimo modele organizacije u kojima je naš dobro uigran tim ostvario i najbolje rezultate do sada. Tako da će 2021. godina biti upamćena kao rekordna za Unipromet po svim merljivim parametrima.

Projekti

Svakako najznačajniji projekat u oblasti putne infrastrukture koji se trenutno realizuje u Republici Srbiji, jeste izgradnja deonice auto-puta „Miloš Veliki“, od Preljine do Požege, koji je od izuzetnog značaja za povezivanje Srbije i regiona jer predstavlja nastavak auto-puta ka granici sa Crnom Gorom a ujedno je i deo budućeg auto-puta Beograd-Sarajevo. Na lokalnom nivou povezaće Čačak, Lučane i Požegu i spojiti Moravički i Zlatiborski okrug. Ova deonica dugačka je 30,9 km i veoma je kompleksna jer gotovo trećinu trase čine mostovi i tuneli među kojima su i dva najduža tunela u Srbiji.

Poddeonica od Preljine do Pakovraća, dugačka oko 12 km



U 2022. godini se, kao i ostale privredne grane, suočavamo sa problemom inflacije svetskih razmera ali i enormnog porasta cene naše osnovne sirovine, čelika, koja proporcionalno utiče i na tok kapitalnih projekata. Menadžment kompanije čvrsto veruje da će naše iskustvo u ovoj branši uspeli da prevaziđe i ovu prepreku, kao i da će se naći rešenje ovog problema na globalnom nivou.

otvorena je krajem januara 2022. godine a njeno puštanje u saobraćaj je u velikoj meri rasteretilo saobraćaj u Čačku i smanjilo gužve na naplatnoj stanici u Preljini, naročito tokom vikenda i u vreme praznika. Naši timovi su na ovoj deonici, u dogovorenom roku, ugradili 60 km čelične zaštitne ograde, 22.700 m zaštitne žičane ograde i 7.708 m² zidova visokog kvaliteta za zaštitu od buke, kako bi ova deonica bila bezbedna za sve učesnike u saobraćaju.

Najavljeno je iskoro otvaranje deonice Smokovac-Mateševo na auto-putu Bar-Boljare u Crnoj Gori, gde je ugrađeno oko 72 km Unipromet čelične zaštitne ograde, a koja će se u budućnosti spojiti sa deonicom Požega-Boljare, čime će se povezati Beograd i Južni Jadran.

U Severnoj Makedoniji su završeni projekti brze saobraćajnice Štip-Radoviš i rekonstrukcija magistralnog puta Kumanovo-Stracin na kojima smo ugradili čeličnu zaštitnu ogradu u ukupnoj dužini od oko 80 km.

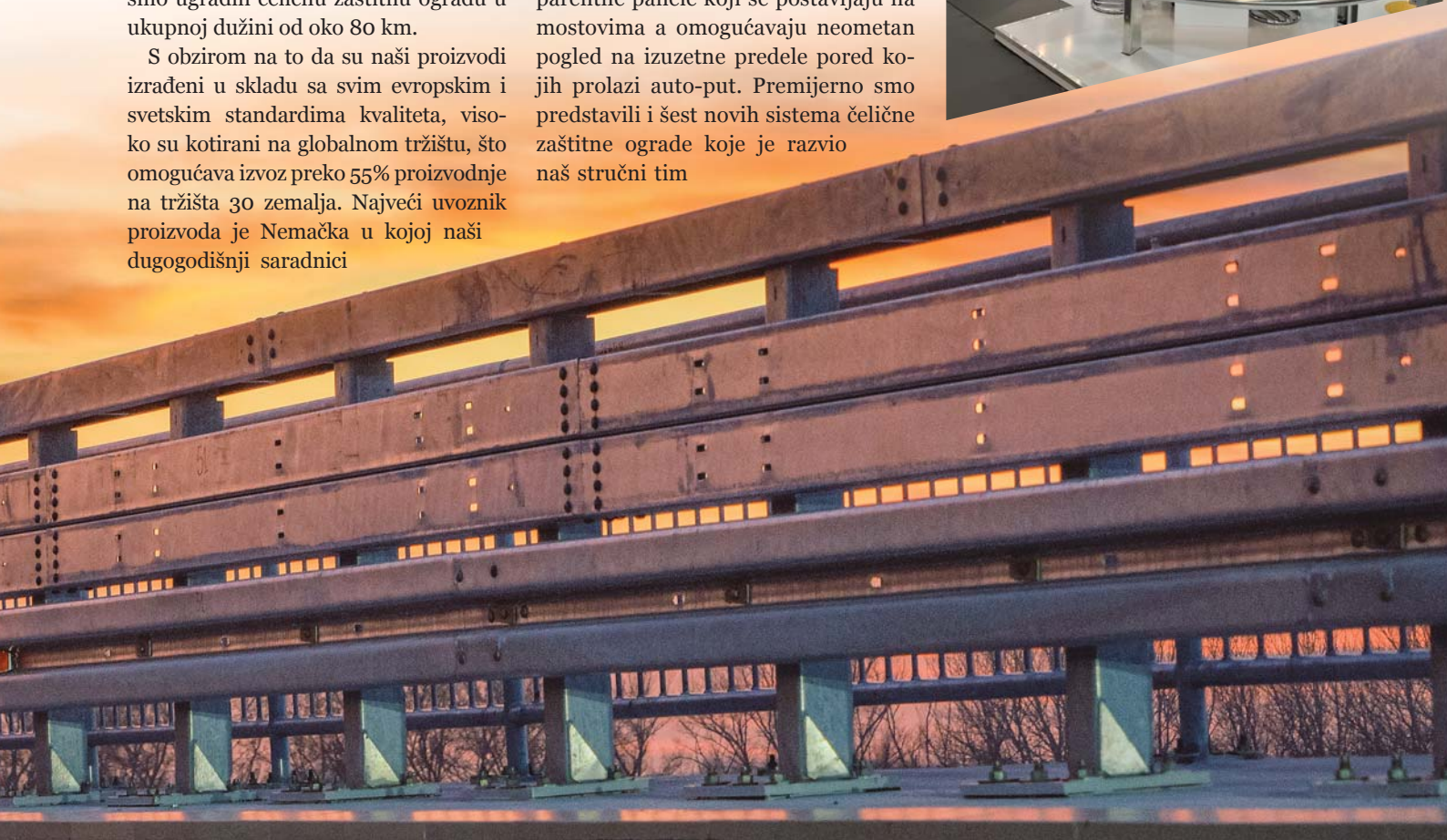
S obzirom na to da su naši proizvodi izrađeni u skladu sa svim evropskim i svetskim standardima kvaliteta, visoko su kotirani na globalnom tržištu, što omogućava izvoz preko 55% proizvodnje na tržišta 30 zemalja. Najveći uvoznik proizvoda je Nemačka u kojoj naši dugogodišnji saradnici

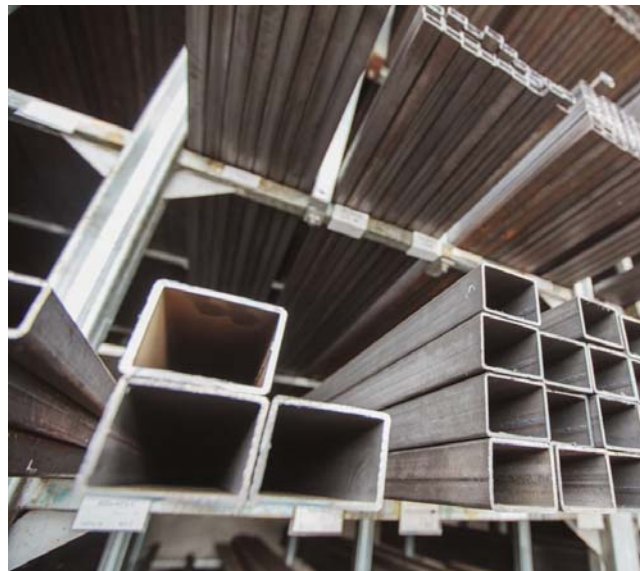
trenutno ugrađuju preko 70 km Unipromet čelične zaštitne ograde na auto-putevima A7 Ulm-Füssen i A6 Enkenbach.

Intertraffic Amsterdam 2022

Nakon dve godine odlaganja, u martu 2022. godine održan je najveći svetski sajam o putnoj infrastrukturi, Intertraffic Amsterdam 2022, koji nismo smeli da propustimo. Dobili smo priliku da svoje partnere i saradnike podsetimo zašto je baš naša kompanija lider u regionu po pitanju zaštitne opreme za puteve. Imali smo prilike da upoznamo dosta potencijalnih saradnika, koji će imati značajnu ulogu u otvaranju novih tržišta ali, isto tako, sastali smo se i sa dragim prijateljima koje nismo videli veoma dugo.

Prezentovali smo panele za zaštitu od buke koji su, zavisno od svojih karakteristika, podeljeni na reflektujuće, apsorpcione i sve popularnije, transparentne panele koji se postavljaju na mostovima a omogućavaju neometan pogled na izuzetne predele pored kojih prolazi auto-put. Premijerno smo predstavili i šest novih sistema čelične zaštitne ograde koje je razvio naš stručni tim





inženjera a među kojima je i sistem trovalnog štitnika.

Direktor Aleksandar Marković je izjavio da je veoma zadovoljan rezultatima koje smo postigli na sajmu: „Zapaženo je bilo učešće i uspešno predstavljanje kompanije Unipromet na jubilarnoj pedesetogodišnjici od održavanja prvog sajma, koje nam je pored kontakata sa postojećim kupcima omogućilo i upoznavanje sa novim potencijalnim kupcima. Primećena je poseta partnera iz Zapadne Evrope, čime je još jednom potvrđen kvalitet i konkurentnost Unipromet proizvoda. Sa nemačkim partnerima smo dogovorili razvoj i osvajanje proizvodnje nove grupe proizvoda, mobilnih barijera, kojim se pokriva još jedan segment bezbednosti na putevima, u skladu sa najnovijim tendencijama podizanja nivoa bezbednosti“.

Nova linija za proizvodnju šavnih cevi

Nedavno smo u našem pogonu u Krajevju pustili u rad i novu liniju za proizvodnju šavnih cevi - Forever LW600. Odlika ove linije u odnosu na druge, kako naše tako i naših konkurenata, jeste u tome što mi možemo da proizvodimo cevi većih gabarita nego što naša konkurencija u zemlji može da proizvede, kao i nov pristup tokom promene programa proizvodnje. Nov pristup promene programa ogleda se u tome što na klasičnim linijama za proizvodnju cevi, prilikom promene programa, odnosno, prilikom prelaska proizvodnje sa jednog profila cevi na drugi, moraju se menjati svi alati celom dužinom linije, čime se stvaraju veliki gubici u resursima. Nova linija poseduje alate novije gene-

racije, gde se ne vrši zamena već samo novo podešavanje, što traje trostruko kraće u odnosu na sve prethodne promene programa. Proizvodni program linije se kreće od profila 60x60 mm do profila 150x150 mm, uključujući i 80x60 mm pa sve do 150x130 mm, s tim da smo jedini koji možemo ponuditi dimenzije cevi prema zamisli kupca (npr. 83x67 mm). Cevi se mogu proizvoditi u debljinama od 1,8 mm pa sve do 5 mm. Planovi za budućnost su da se proizvodnja na novoj liniji ostvaruje isključivo po zahtevima kupaca, bez pravljenja lagera cevi, upravo zbog veoma visoke produktivnosti i brze promene programa.

Možemo reći da iz godine u godinu, konstantno širimo asortiman svojih proizvoda a uporedo povećavamo i broj saradnika kao i osvojenih tržišta. Ono na šta smo posebno ponosni jeste činjenica da uspešno učestvujemo u realizaciji svih strateških saobraćajnih projekata u Srbiji i regionu i sa sigurnošću znamo da su naši putevi bezbedni za sve učesnike u saobraćaju. Naša misija je jasna - uvek na bezbednoj, svetloj strani puta...

Unipromet d.o.o.

**Bulevar oslobodilaca Čačka 92A
32000 Čačak**

Tel: +381 32 357 030

Tel: +381 32 357 040

office@unipromet.co.rs

www.unipromet.co.rs



2 u 1

Ivičnjak i odvodni kanal

Sistem linijskog odvodnjavanja

u niskogradnji

ACO KerbDrain Road

Budućnost u odvodnjavanju puteva

ACO KerbDrain Road je jedno rešenje sa 2 funkcije - sjedinjuje ivičnjak i kanal za odvodnjavanje u jedno telo, i tako omogućuje optimalnije planiranje odvodnjavanja sa puteva i magistrala. Zahvaljujući materijalu polimer betonu, ACO KerbDrain Road poseduje odlična svojstva otpornosti na koroziju, smrzavanje i hemikalije, što ga čini primenljivim i na najzahtevnijim mestima.

ACO KerbDrain Road predstavlja jednostavan i veoma efikasan sistem odvodnjavanja puteva i magistrala, a pritom smanjuje troškove i vreme ugradnje (štedi i do 40% upotrebe betona).

Prednosti proizvoda

- Ivičnjak i odvodnja u jednom
- Nepotrebni ivičnjaci i spojnice
- Ušteda vremena u ugradnji
- Odvodnjavanje van puta
- Integrisana zaptivka

Karakteristike proizvoda

- Sigurno i brzo odvodnjavanje sa puteva zahvaljujući bočnim otvorima
- Monolitni način spajanja elemenata bez naknadnog bušenja
- Klase opterećenja do D400
- Višestruka primena zahvaljujući modularnom sistemu



ACO građevinski elementi d.o.o.

Srbija | III Industrijska zona bb
22314 Krnješevci, Stara Pazova | PAK 344393
tel: +381 22 811 580 | fax: +381 22 811 590
mail: aco@aco.rs | www.aco.rs

ACO. creating
the future of drainage



Autoceste FBiH u brojkama

Nastavlja se izgradnja Koridora Vc u FBiH

Tokom 2022. godine kreće izgradnja blizu 85 km autoceste na Koridoru Vc u vrijednosti 2,46 milijarde KM.

Koridor Vc za Bosnu i Hercegovinu znači bržu i lakšu komunikaciju sa razvijenijim sredinama, te bržu socijalnu i ekonomsku integraciju u evropsko okruženje. Jedan od velikih izazova pri izgradnji je sam teren na kome se gradi Koridor Vc koji je izuzetno zahtjevan zbog planinskog dijela i zahtjeva izgradnju većeg broja objekata. Impresivan je podatak da će na dijelu koridora koji prolazi kroz Federaciju BiH biti izgrađeno ukupno 138 mostova/vijadukata i 44 tunela. Od toga je do sada (maj 2022) izgrađeno ili je trenutno u izgradnji 19 tunela ukupne dužine od 22,3 kilometra. Kada je riječ o mostovima, do sada je izgrađeno ili je u izgradnji 38 mostova/vijadukata ukupne dužine od 14,1 km.

Ukupna dosadašnja ulaganja u izgradnju autocesta na Koridoru Vc u Federaciji Bosne i Hercegovine, uključujući građevinske objekte i opremu, te uključujući i investicije u toku, iznose 2,65 milijardi maraka.

Do sada je u potpunosti izgrađeno i nalazi se u upotrebi oko 114,5 kilometara autoceste i to dionice: Svilaj-Odžak, Zenica sjever-Tarčin i Međugorje-Bijača.

Od 2016. do 2021. godine, JP Autoceste FBiH je izgradilo 31,1 kilometara autoceste, od čega je pušteno u promet 21 kilometar. Završene poddionice Buna-Počitelj (7,2 km) i Tunel Zenica-Donja Gračanica (3,9 km) će biti puštene u promet po završetku dionica koje su u izgradnji.

Trenutno je u izgradnji 38 kilometra autoceste, ukupne investicijske vrijednosti od 1,14 milijardi KM. Do kraja 2022. godine skoro polovina će biti završena, a do 2024. godine u promet će biti pušteno još 23 kilometra.

Planovi i prioriteti

Tokom 2022. godine kreće izgradnja blizu 85 km autoceste na Koridoru Vc u vrijednosti 2,46 milijarde KM. Prioriteti su tri dionice: Putnikovo Brdo-Medakovo, Medakovo-Ozimice i Ozimice-Poprikuše prema sjeveru kod Doboja, čime će kompletan sjeverni dio koridora u Federaciji BiH biti u izgradnji.

Slede dionice Mostar sjever-Mostar jug i tunel Prenj, kao kapitalni i u stra-

teškom smislu najvažniji, ali i tehnički najzahtjevniji deo projekta na Koridoru Vc, čija će izgradnja trajati pet godina i čime će biti kompletirana izgradnja Koridora Vc na teritoriji Federacije BiH.

U prvoj polovini 2022. godine bit će okončane procedure izbora izvođača i početak radova za novih 23 kilometara autoceste. Ovaj investicijski ciklus je vrijedan 519 miliona KM. U drugoj polovini godine planiran je početak novog investicijskog ciklusa vrijednog 1,95 milijardi KM za izgradnju ukupno 61,5 kilometara. U narednom periodu će se graditi preostalih 123,8 km autoceste na Koridoru Vc, čija ukupna vrijednost investicije iznosi 3.566.532.066 KM. Finansijska konstrukcija za kompletiranje najvažnije saobraćajnice u Bosni i Hercegovini je zatvorena.

Završetak izgradnje autoceste na Koridoru Vc kroz Federaciju BiH je planiran za kraj 2028. godine, čime će Bosna i Hercegovina dobiti 320 km autoceste, od čega kroz Federaciju BiH prolazi 275 km.

Finansijska konstrukcija za kompletiranje najvažnije saobraćajnice u Bosni i Hercegovini je zatvorena.

Završetak izgradnje autoceste na Koridoru Vc kroz Federaciju BiH je planiran za kraj 2028. godine.



JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar

SJEDIŠTE MOSTAR

Adema Buća 20
88000 Mostar
Bosna i Hercegovina
Tel: + 387 36 512 300
Fax: + 387 36 512 301

URED SARAJEVO

Hamdije Kreševljakovića 19
71000 Sarajevo
Bosna i Hercegovina
Tel: + 387 33 277 900
Fax: + 387 33 277 901
info@jpautoceste.ba
www.jpautoceste.ba

GRADIMO NOVE KILOMETRE AUTO-PUTEVA I PUTEVA!

Integral inženjering a.d. je privatna kompanija osnovana 1989. godine. U svojih više od 30 godina postojanja realizovao je preko 400 projekata ukupne vrednosti oko 2,5 milijarde konvertibilnih maraka (1,3 milijarde evra).

Tokom poslednjih petnaest godina Integral inženjering je fokusiran na velike infrastrukturne projekte u Bosni i Hercegovini, Srbiji, Hrvatskoj i Crnoj Gori. Brojna i fleksibilna poslovna partnerstva sa kompanijama iz ovih država osnova su jake i konkurentne tržišne pozicije Integral inženjeringa, a u isto vreme čine preduslov za uravnotežene poslovne odnose sa velikim građevinskim kompanijama iz Evrope, SAD i Kine koje su prisutne na tržištu našeg regiona.

Sa stabilnim ukupnim godišnjim prihodima od preko 100 miliona evra (200 miliona konvertibilnih maraka) Integral inženjering je najveća građevinska kompanija u Bosni i Hercegovini, te jedan od lidera u regionu.

Integral inženjering je izgradio više od:

100 km auto-puteva

850 km drugih puteva

20 km tunela

200 km vodovodnih sistema

150.000 m² poslovnih prostora

66.000 m² stambenih prostora

Tokom 2021. godine Integral inženjering je uspešno završio sledeće projekte:

- sanacija useka br. 2, 4 i 5 na deonici auto-puta E-75 Grdelica-Predejane (Srbija);
- radovi pojačanog održavanja državnog puta prvog reda IA3 (auto-puta) na deonici Sremska Mitrovica-Ruma (Srbija).



Brza cesta Okučani-granica BiH (faza 1 - most Sava)



Auto-put Johovac-Rudanka (polaganje asfalta)



Oprema za transport

Najvažniji aktuelni projekti Integral inženjeringa

- projektovanje i izgradnja auto-puta na koridoru Vc na deonici petlja Johovac-petlja Rudanka kod Doboja (BiH);
- projektovanje i izgradnja auto-puta na koridoru Vc na deonici Most Rudanka-tunnel Putnikovo brdo 2 kod Doboja-obilaznica Doboj (BiH);
- projektovanje i izgradnja auto-puta na deonici granični prelaz Rača-Bijeljina (BiH);
- izgradnja deonice brze ceste: Okučani-granica BiH / 2. faza (Hrvatska);
- sanacija useka br. 3 na deonici auto-puta E-75 Grdelica-Predejane (Srbija);
- radovi pojačanog održavanja državnog puta IB35 na deonici Zaječar 5-Knjaževac 1 (Srbija);
- izgradnja mosta na granici preko reke Save kod Gradiške /1. faza (Hrvatska, BiH);
- izgradnja mosta na reci Trebišnjici kod Trebinja (BiH);
- iskop dovodnog tunela za hidroelektranu "Dabar" (Nevesinje) u dužini od 12,2 km (BiH).



Auto-put Johovac-Rudanka (izlaz Rudanka)



Auto-put Johovac-Rudanka (petlja Johovac)



Novo građevinske mašine

VIŠE OD

30

GODINA SA VAMA

OSNOVAN 1989

INTEGRAL
INŽENJERING a.d.

Omladinska 44, 78250 Laktaši
Tel: +387 (0)51 337 401
Fax: +387 (0)51 337 491
iicbl@integralgrupa.com
www.integralinzenjering.com

HERING d.d. Široki Brijeg



Izgradnja mosta POČITELJ na Koridoru Vc

Izvođač radova za most Počitelj koji je sigurno najimpresivniji objekt cijelog Koridora Vc je konzorcij koji čine *Azvirt LLC* iz Azerbejdžana, *Sinohydro Corporation Limited* i *Powerchina Roadbridge Group Co. Ltd.* iz Kine, čiji je *HERING* podizvođač te sukladno ugovoru izvodi radove na spomenutoj dionici.

Ukupna vrijednost radova za izgradnju mosta Počitelj je **28.114.889,53 Eura bez PDV-a**. Predviđeni rok za izgradnju je 30 mjeseci. Projektant je *IPSA INSTITUT* d.o.o. iz Sarajeva, a nadzor nad izvođenjem radova vrši *IRD Engineering S.R.L.* iz Italije.

Most Počitelj je najveći most na cijelom Koridoru Vc. **Dužina mu je 970,4 m, a visina 105 m iznad rijeke Neretve.** On je kontinuirani pred-napeti armiranobetonski most sandučastog poprečnog presjeka, koji se gradi tehnologijom slobodne konzolne gradnje čijim će završetkom biti spojene dvije obale rijeke Neretve.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Most Počitelj je koncipiran kao jedan objekt, tj. sa zajedničkim stupovima za oba kolovoza. Most je na gotovo cijeloj dužini projektiran u kružnoj krivini radijusa $R=983,75$ m (centralna osovina), dok je niveleta na mostu u konstantnom uzdužnom padu od 0,68%. Ukupna širina mosta Počitelj tako iznosi $0,46+1,00+0,50+2\times 3,75+0,50+2,00+0,50+2\times 3,75+0,50+1,00+0,46=21,92$ m.

S obzirom na to da je na mostu primijenjena krivina $R=983,75$ m, odnosno tlocrtni elementi koji omogućuju i brzinu veću od 100 km/h, to jest maksimalnu dozvoljenu brzinu na autocesti, zadržan je poprečni nagib od 5,50% koji odgovara računskoj brzini cijele dionice. Most se sastoji od sedam raspona dužine $105+5\times 147+105=945$ m, ukupne širine 21,92 m.

Donji ustroj se temelji na dva upornjaka U1 i U2, te na šest stupova S1 do S6. Upornjaci U1 i U2 su stepenasto projektirane armirane betonske konstrukcije. **Upornjak U1** ima prsni zid debljine 2,50 m i na dijelu svoje dužine ima predviđena dva kontrafora koja mu daju potrebnu krutost a štede beton. Visina upornjaka U1 na desnoj strani iznosi 14,2 m, dok se ta visina stepenasto smanjuje ka lijevoj strani gdje iznosi 7,0 m.

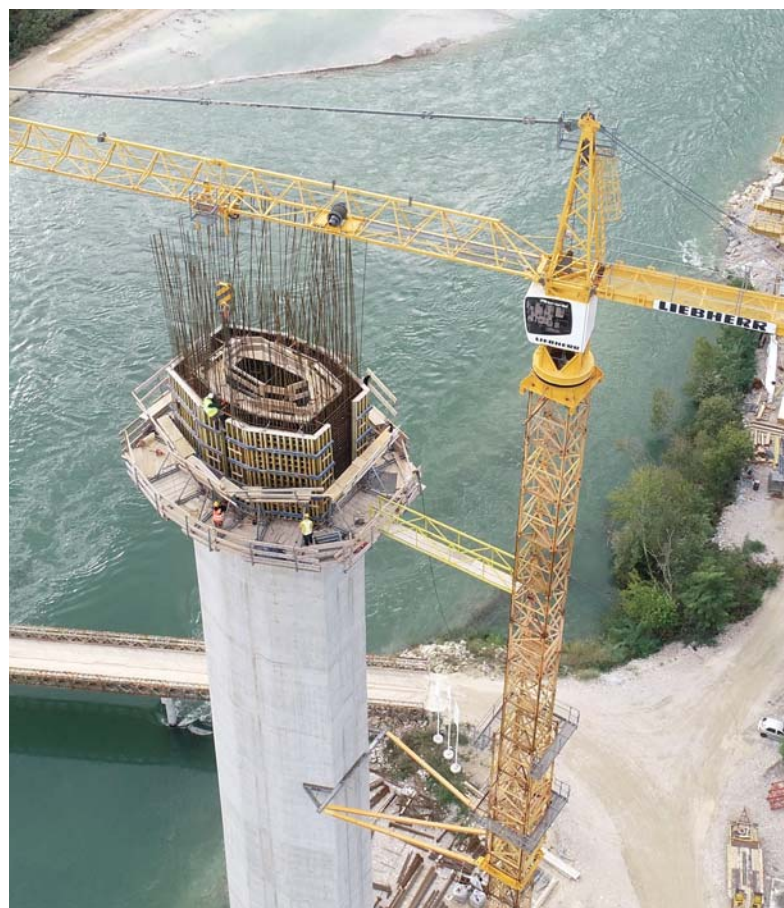
Lijevo krilo upornjaka U1 je projektirano kao viseće istaka 2,50 m, dok je na desnom kraju krilo oblikovano kao stojeće istaka 6,00 m i visine 12,20 m, sa stepenicom kojom se smanjuje iskop u krečnjaku. U nastavku desnog krila projektirano je ukupno šest kampada zida dužine 6,10 m i visine koja se stepenasto smanjuje iz kampade u kampadu, pri čemu je visina najviše kampade 9,90 m, a najniže 4,00 m.

Upornjak U2 je oblikovan na sličan način kao upornjak U1, s tim da je visina upornjaka na lijevoj strani 10,78 m dok je na desnoj strani 7,92 m. Štednim otvorima su predviđeni kontrafori a ujedno smanjena potrošnja betona. Lijevo krilo je projektirano kao dijelom stojeće u dužini od 5,0 m, dok je preostali dio krila u dužini od 4,0 m projektiran kao viseće krilo. Desno krilo je dosta kraće i projektirano je kao viseće u dužini od 3,40 m.

Srednji stupovi su projektirani kao sandučasti s poprečnim presjekom koji se dimenzijama prilagođava karakteru i stupnju naprezanja. Visine stupova su redom S1=92 m, S2=97 m, S3=92 m, S4=91 m, S5=88 m i S6=66 m. Svi stupovi su monolitno spojeni s rasponskom konstrukcijom, što je naročito značajno za faze izgradnje i projektirani su na jednak način idući od vrha stupa prema dole. Stup S2 je ujedno najveći stup a svi ostali su njegove kopije skraćene na odgovarajuću dužinu. Poprečni presjek stupova je sandučasti osmokutni s izmjenom dimenzija po visini stupa. Za pristup unutrašnjosti stupova ostavljaju se vrata a njihov položaj je za svaki stup dat na planovima oplata; prohodnost je omogućena putem vertikalnih penjalica sa leđobranom. Na svakih 14,70 m stupa se gradi čelična platforma sa odmorištem. Na vrhu stupa su montažne ploče 5,20×6,20×0,20 m koje omogućavaju betoniranje prve faze donje ploče baznog segmenta uz prethodno izvlačenje oplata stupa.

Temelji srednjih stupova S1 i S6 izvode se na temeljnim stopama. Kako je projektom i predviđeno, izvode se bočno nosivi temelji poput kvadra dimenzija 14×14×5 m za stup S1, odnosno 12×12×6 m za temelj stupa S6. Stupovi S2, S3 i S4 izvode se na stepenasto oblikovanoj temeljnoj stopi dimenzija 20×20 m preko prethodno izvedenih šipova promjera Ø 150 cm u grupi od 5×5=25 šipova razmaka 3D=4,50 m.

Na stupnom mjestu S5 se izvodi izrada temelja pravokutne osnove 13,25×17,0 m u dva nivoa ukupne debljine 2,50+1,50=



4,0 m na 20 šipova Ø 150 cm dužine od 20 m do 23 m na razmaku 2,5D=3,75 m koji se ukopavaju 2D=3 m u krečnjake.

Rasponska konstrukcija je projektirana kao pred-napregnuti armiranobetonski sandučasti nosač promjenjive visine.

Gotovo cijela dužina rasponske konstrukcije se izvodi slobodnom konzolnom gradnjom dok se samo kraći dio na početku i na kraju mosta izvodi u oplati na skeli. Presjek je konstantne visine 3,60 m u prvom i zadnjem polju i to dijelovima koji se izvode u oplati na skeli. Preostali dio rasponske konstrukcije koji se izvodi slobodnom konzolnom gradnjom je promjenjive visine od 3,60 m u sredinama raspona do 8,00 m (u presjeku) iznad srednjih stupova.



MATERIJALI NA MOSTU

BETON

podložni beton:	C12/15
šipovi:	C30/37 XC2 (podvodni beton)
temelji, ploče iznad šipova:	C30/37 XC2 (vodonepropustan - TC II)
upornjaci sa krilnim zidovima:	C30/37 XC2, XD1, XF1 (vodonepropustan - TC II)
stupovi - početne kampade:	C50/60 XC4, XD1, XF1 (vodonepropustan - TC II)
stupovi - ostale kampade:	C40/50 XC3, XD1, XF1
ležišni blokovi:	C40/50 XC3, XD1, XF1
raspanska konstrukcija:	C45/55 XC3, XD1, XF2
prelazne ploče:	C25/30 XC2
AB sigurnosne ograde (BSO):	C35/45 XC4, XD3, XF4 (SCC samougrađujući beton)

ARMATURA - nosiva i konstruktivna B 500 B

KONSTRUKTIVNI ČELIK - S 235 JRG 2

KABLOVI ZA PREDNAPREZANJE - 19×150 mm² Y 1860 S7 u plastičnim cijevima 100/106 (podužni) i 5×150 mm² Y 1860 S7 u ovalnim plastičnim cijevima (poprečni kablovi).



Gradnja raspanske konstrukcije se izvodi segmentno po sistemu slobodne konzolne gradnje pri čemu je na jednoj konzoli projektirano ukupno 15 segmenata bez baznog i spojnog segmenta. Dužine segmenata su odabrane sa ciljem ujednačavanja međusobnih težina te iznose redom 3,25+2×3,50+3,75+11×4,75. Bazni segment uzima ukupnu širinu 10,0 m i omogućava postavljanje prve kretke preko stupa ukupne širine 6,0 m na vrhu, čime se osigurava obostrani 2,0 m konzolni preput preko stupa. Spojni segment između konzola je projektiran u dužini 4,50 m i svojom dužinom omogućava lakše popravljjanje eventualnih manjih neslaganja u postignutim visinama susjednih konzola. Poprečni presjek je obrazovan sa paralelnom donjom i gornjom pločom sandučastog poprečnog presjeka uz kosa rebra pod uglom 71°, koji ostaje konstantan duž čitave dužine raspanske konstrukcije. Širina donje ploče uzima promjenjivu vrijednost (od presjeka) od 10,0 m u sredini raspana do 7,0 m iznad srednjeg stupa.

HERING d.d. Široki Brijeg
za projektiranje i graditeljstvo
Provo bb, 88220 Široki Brijeg
Bosna i Hercegovina
Tel/fax: +387 39 701 588
Fax: +387 39 701 586
info@hering.ba
www.hering.ba



KAD VAM VOĐA NE MOĐE NIŠTA.

Hidroizolacione
bitumenske trake



Pišu:

Josip Škorić, dipl. ing. građ.Predsjednik Uprave
Hrvatske ceste d.o.o.
Zagreb, Hrvatska**doc. dr. sc. Goran Puž, dipl. ing. građ.**Predstojnik ureda Uprave
Hrvatske ceste d.o.o.
Zagreb, Hrvatska

IZGRADNJA MOSTA PELJEŠAC

Most Pelješac po dovršetku građevinskih radova, prije puštanja u promet, siječanj 2022.

Općenito

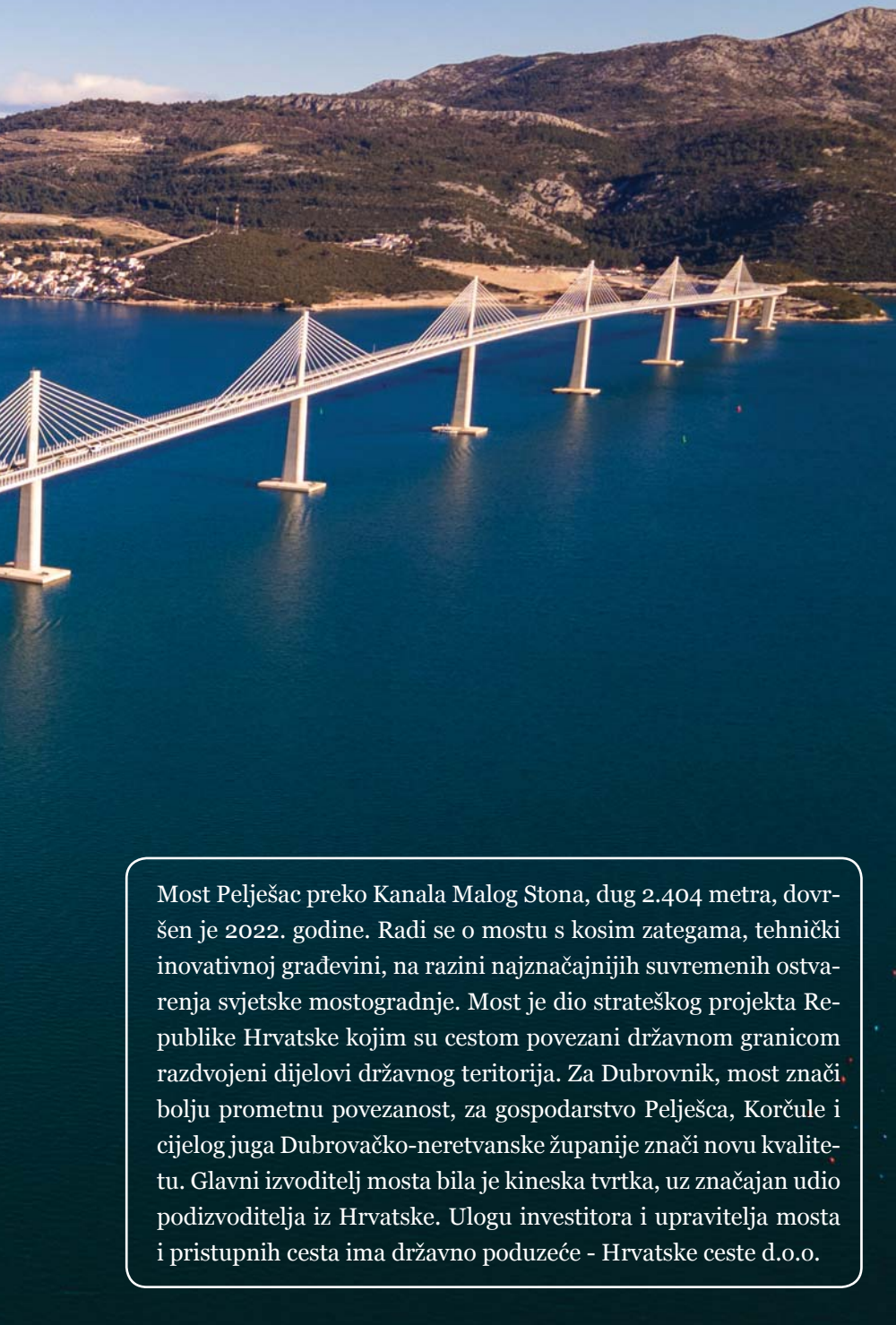
Most Pelješac nalazi se na krajnjem jugu Republike Hrvatske, u Dalmaciji, gdje prelazi Kanal Malog Stona povezujući kopno i poluotok Pelješac, kao dio nove državne ceste koja obilazi Neumski koridor. Projekt koji obuhvaća izgradnju mosta Pelješac, pristupnih cesta do mosta i obilaznice Stona naziva se Cestovna povezanost s južnom Dalmacijom. Dovođenjem ovog projekta uspostaviti će se čvrsta cestovna veza između dijelova kopnenog teritorija Republike Hrvatske razdvojenih bosansko-hercegovačkim izlazom na more u Neumu.

Dvotračna državna cesta, duga 32,5 km, stvara bitan preduvjet razvitku kopna i otoka dubrovačke regije. Najzahvatniji dio projekta je Most Pelješac, dug 2.404 metra. Nosivu strukturu čini rasponski sklop preko 13 raspona, koji se oslanja na 12 stupova i dva krajnja oslonca - upornjaka. Središnji dio sklopa je ovješeni most, koji se sastoji od grednog nosača, pilona i sustava kosih zatega. Rubni dijelovi sklopa su jednostavniji gredni mostovi, kod kojih se nosač oslanja izravno na stupove.

Središnji dio nosive strukture mosta sastoji se od pet glavnih otvora veličine po 285 metara i šest pilona - glavnih

stupova na dubokim temeljima, koji se uzdižu od 85 do 100 metara nad površinom mora. Glavna nosiva konstrukcija, 22,5 metara široka greda na koju je postavljen kolnik, je od čelika, s dijelovima betonskog sklopa nad pilonima. Prometnicu na mostu čini kolnik s dvije trake, za svaki smjer po jedna, sa zaustavnim trakama i razdjelnim pojasom između suprotnih smjerova. Zadani plovni profil ispod mosta širok je 200 a visok 55 metara.

Vrijednost ugovora za izgradnju bila je oko 278 milijuna eura, a ukupna ugovorena vrijednost radova na izgradnji čitave prometnice (32,5 km)



Most Pelješac preko Kanala Malog Stona, dug 2.404 metra, dovršen je 2022. godine. Radi se o mostu s kosim zategama, tehnički inovativnoj građevini, na razini najznačajnijih suvremenih ostvarenja svjetske mostogradnje. Most je dio strateškog projekta Republike Hrvatske kojim su cestom povezani državnom granicom razdvojeni dijelovi državnog teritorija. Za Dubrovnik, most znači bolju prometnu povezanost, za gospodarstvo Pelješca, Korčule i cijelog juga Dubrovačko-neretvanske županije znači novu kvalitetu. Glavni izvoditelj mosta bila je kineska tvrtka, uz značajan udio podizvoditelja iz Hrvatske. Ulogu investitora i upravitelja mosta i pristupnih cesta ima državno poduzeće - Hrvatske ceste d.o.o.

iznosila je oko 430 milijuna eura. Najveći dio tog iznosa, 85% od ukupne sume, financiran je iz Europskog fonda za regionalni razvoj, dok je preostalih 15% financirano nacionalnim sredstvima, iz Državnog proračuna Republike Hrvatske.

Izvoditelj radova bio je konzorcij kineskih tvrtki, predvođen tvrtkom China Road and Bridge Corporation. Radovi na izgradnji započeli su u srpnju 2018. godine. Izvorno ugovoreni rok za izgradnju bio je 36 mjeseci, odnosno tri godine, no produljen je zbog izvanrednih okolnosti do ljeta 2022. godine.

Izgradnja mosta

Temeljenje

Duboko temeljenje izvedeno je na zabijenim čeličnim pilotima, od kojih neki dosežu dubinu veću od 100 metara ispod morskog dna. Temeljenje na toj dubini, ispod naslaga mulja i gline, samo po sebi predstavlja značajan tehnički izazov. Kao ilustracija ovoj tvrdnji može poslužiti podatak da kod usporedivih mostova cijena temeljenja sudjeluje u ukupnim troškovima gradnje s otprilike 25%, dok je kod Mosta Pelješac taj udio iznosio gotovo 40%.

Piloni

Glavni stupovi ovješnog dijela mosta, piloni, prenose opterećenje s kosih zatega u temelj, pa stoga imaju i dijelove iznad rasponske konstrukcije. Most Pelješac ima šest pilona, koji omeđuju najveće raspone mosta od 285 metara. Dijelovi pilona ispod rasponskog sklopa su sandučastog poprečnog presjeka i stalnih vanjskih izmjera u pravcu poprijeko na most, a gledano uzduž mosta šire se od vrha prema dnu. Dijelovi

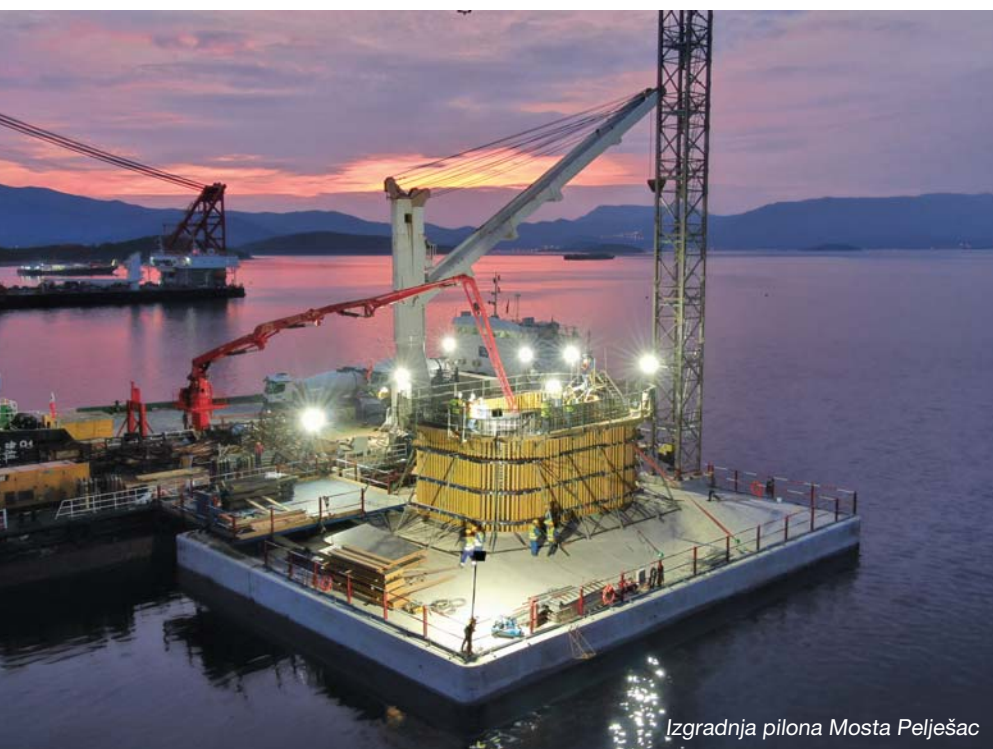
Piloti - čelične cijevi duge do 130 metara, mase do 250 tona - izrađeni su u tvornicama u Kini. Formirani su od limova, većim dijelom debljine 40 mm, s pojačanim završetkom koji se zabija u tlo, debljine 60 mm. Gornji dijelovi pilota ispunjeni su armiranim betonom. Vrhovi pilota posebno su oblikovani, radi boljeg povezivanja s naglavnom pločom.

Pokazalo se da kineski izvoditelj raspolaže opremom pomoću koje se piloti mogu dopremiti i zabiti kao cjeloviti elementi, no to je prvo trebalo i dokazati, budući da piloti takve duljine praktički nigdje nisu zabijani u komadu. Zabijanje pilota obavljano je plovnom dizalicom s nagibnim tornjem, kapaciteta podizanja 300 tona. Toranj plovila za zabijanje pilota opremljen je hidrauličkim čekićem, jednim od većih na svijetu. Duljina sklopa čekića je 14,5 m, masa mu je oko 85 tona, a najveća energija udarca 800 kNm (kJ).

Nakon zabijanja čeličnih cijevi pilota, iz njih je izvađen morski sediment, mulj i glina, do razine do koje će pilot biti ispunjen armiranim betonom. Iskop je vršen posebnim strojem, takozvanom tehnologijom reverzibilne cirkulacije (RCD, *Reverse Circulation Drilling*).

Piloti na stupištima bližim obali produljeni su betonskom stopom u stijeni ispod razine do koje su zabijeni, te su u potpunosti, do vrha ispunjeni betonom, a na vrhu su povezani naglavnim pločama. Horizontalna i vertikalna nosivost pilota je mjerena i pokazalo se da odgovara proračunskim pretpostavkama.

Temelje pilona čine skupine od 18 ili 20 pilota, promjera 2 m, koji su na razini morske površine povezani masivnom naglavnom pločom od armiranog betona. Izmjere ploče su 29 m poprečno na most i 23 m uzduž mosta. Debljina naglavnice mijenja se od 4 m na rubu do 5 m uz stup.



Izgradnja pilona Mosta Pelješac

pilona koji se uzdižu po 40 metara nad kolnikom su armiranobetonski, punog presjeka i sadrže sedla. U svaki pylon je ugrađeno po 10 čeličnih sedala koja služe sidrenju nasuprotnih zatega.

Piloni su izvedeni u oplati s hidrauličnim samopenjućim sustavom. Visina takta betoniranja pilona iznosila je 4,5 metara za dio stupa ispod

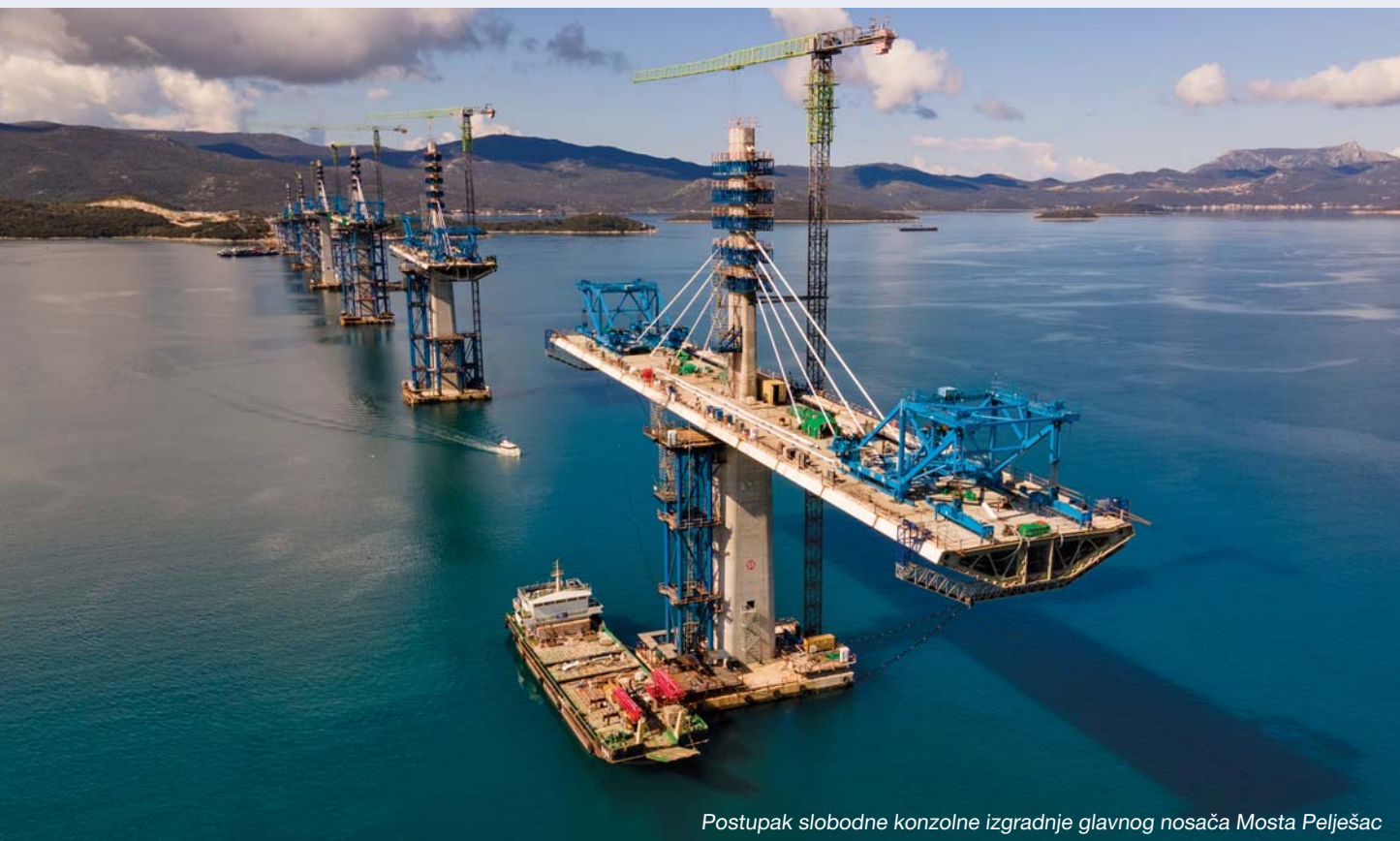
kolničke konstrukcije i 4 metra za dio iznad kolnika. Na vrhu svakog pilona trebalo je izvesti betonski dio rasonskeg sklopa istog oblika kao što je čelična greda. Kako bi prvi čelični segmenti uz pylon bili s njim kruto povezani, postavljeni su na svoje mjesto prije betoniranja dijela sklopa koji ih povezuje. Za privremeno podupiranje

tih - baznih elemenata, podignute su teške cijevne skele, koje su se oslanjale na naglavne ploče pilota. Korišten je samozbijajući beton, zbog gusto postavljene armature. Beton donjeg, šupljeg dijela stupa je razreda čvrstoće C50/60, dok su piloni izrađeni od betona razreda C70/85, što ih svrstava u betone visokih čvrstoća.

Nakon što je bio izveden betonski dio sklopa u visini nosive grede, nad njim su betonirani puni dijelovi betonskih pilona iznad kolnika.

Čelični sklop

Čelični sklop Mosta Pelješac veličinom nadilazi bilo koji čelični most ili građevinu koja je ranije izvedena u Hrvatskoj. Konstrukcija čelične grede teška je 33.600 tona i podijeljena u 165 odsječaka. Karakteristični odsječci imali su masu od oko 200 tona, oni najveći oko 800 tona, a dolazili su na gradilište brodovima izravno iz Kine, tako da na gradilištu nije bilo okrupnjavanja prije montaže. Pravovremena i precizna izrada glavnog nosača ponešto duguje sretnim okolnostima: kineske tvornice u kojima su nosači izrađeni, u vremenu njihove proizvodnje imale su kapacitet za takav zamah; izrađene segmente bilo je moguće transportirati morem, čime



Postupak slobodne konzolne izgradnje glavnog nosača Mosta Pelješac

se smanjila potreba za okrupnjavanjem manjih elemenata na gradilištu, a izvoditelj je imao i tehničke mogućnosti podizanja velikih komada te istodobnog podizanja manjih segmenata na svim pilonskim stupovima istodobno, budući da je izvoditelj imao na raspolaganju šest pari dizalica.

Prvi elementi na kopnenoj strani podignuti su na mjesto ugradnje u ožujku 2020. godine, a posljednji segment ugrađen je 28. srpnja 2021., dakle čitav sklop je montiran za samo 17 mjeseci. Ovo ostvarenje je tim vrijednije što se događalo u vrijeme izbijanja i trajanja pandemije koja je zaustavila ili značajno usporila mnoge projekte diljem svijeta.

Središnji dio mosta, s kosim zategama, izveden je postupkom slobodne konzolne gradnje. Izvedba je započinjala od baznog dijela na pilonu, na način da su na jednu i na drugu stranu podizani segmenti rasponskog sklopa, dugi po 12 metara. Dodavanjem novih odsječaka (segmenata) i njihovim povezivanjem, formirane su konzole koje su na kraju povezane središnjim segmentima. Odsječci su odmah po podizanju prihvaćani kosim zategama koje su napinjane na zadanu silu kao dio nosivog sklopa. Svi montažni spojevi čelične konstrukcije na mostu načinjeni su zavarivanjem. Dugačke konzole su prije konačnog spajanja u sredinama raspona osjetljive na djelovanje vjetrova, pa su privremeno bile dodatno stabilizirane čeličnim kablovima, koji su nakon spajanja uklonjeni.

Istodobno s napredovanjem konzolne izgradnje ovješnog dijela sklopa, napredovala je i montaža velikih odsječaka čelične grede na prilaznim dijelovima mosta. Nakon što su izvedeni rasponi nad kopnom, odsječci grede prvo su postavljeni nad stupove i privremeno oslonjeni na skelu. Potom su između tih elemenata postavljani spojni odsječci, koji su se privremeno oslanjali na već ugrađene preko velikih spojnih greda.

Spajanje čelične grede u cjelinu

Sve faze izgradnje mosta odvijale su se po pažljivo razrađenim protokolima, budući da svaka radnja izaziva određene deformacije u sklopu. Zadatak projektanta je bio da predvidi sve pomake u konstrukciji tijekom izvedbe na takav način, da se na kraju ostvari upravo onaj oblik grede kakvog je izvorno zamislio. S obzirom na velik broj faza,

Povezivanje glavnog nosača Mosta Pelješac u kontinuiranu cjelinu



Vatromet prigodom svečanosti uklapanja posljednjeg odsječka čelične konstrukcije Mosta Pelješac



ovaj je zadatak iznimno složen, a njegova realizacija bila je geodetski praćena u svakom koraku.

Konačna potvrda projektantskih pretpostavki događala se tijekom montaže završnih segmenata, kojima su konzole povezane u cjelinu. Završni događaj - spajanje posljednjeg segmenta konstrukcije, odvio se u ponoć, između 28. i 29. srpnja 2021. Kasni sati odabrani su jer dnevna srpanjska vrućina izaziva rastezanje čelika pa je otvor u kojeg treba uglaviti zadnji montažni komad preuzak. Kada su se prethodno izvedeni dijelovi nešto ohladili, posljednji odsječak bilo je moguće uglaviti na mjesto, uz nešto brušenja, budući da ni u ponoć temperatura nije pala ispod 30°C.

Organizirana je svečanost obilježavanja povezivanja mosta kojoj je, uz Predsjednika Vlade Republike Hrvatske, Andreja Plenkovića, nazočio i velik broj najviših državnih dužnosnika, ali i projektanti, graditelji i velik broj onih koji su sudjelovali u realizaciji projekta.

Ovim je činom konačno potvrđeno strateško postignuće kojim su povezani razdvojeni dijelovi hrvatskog kopna. Realiziran

je strateški nacionalni interes i ostvaren dugogodišnji cilj kojim je osnažena pozicija Hrvatske u međunarodnoj zajednici, budući da most ne spaja samo Hrvatsku, on spaja i Europsku uniju. Treba naglasiti i činjenicu da ovaj most ne dijeli Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu, dapače, on ih povezuje.

Most Pelješac pripada skupini građevina za koju se propisuje pro-računski uporabni vijek od 100 godina.

Nakon što je čelična rasponska konstrukcija mosta povezana u cjelinu, most je bio daleko od dovršene građevine, no može se reći da je najteži dio posla bio obavljen kvalitetno i u okvirima rokova koji su nešto produljeni zbog razloga na koje dionici projekta nisu mogli utjecati.

Upravljanje i održavanje

Tvrtka upravitelj mosta - Hrvatske ceste d.o.o. imala je ulogu investitora tijekom izgradnje, pa su pripreme za preuzimanje građevine na održavanje odradene tijekom završnih radova.

Most Pelješac, prema aktualnom europskom propisu za projektiranje, pripada skupini građevina za koju se propisuje proračunski uporabni vijek od 100 godina. To je u projektu jasno naznačeno, pa su, poznavajući mehanizme dotrajavanja gradiva, po tome određeni, primjerice, zaštitni slojevi betona, značajke antikorozivne zaštite čelika i mogućnosti izmjene kosih zatega. Značaj pregledavanja svih elemenata mosta naglašen je izvedbom ulaza, staza, penjalica i ra-

svjete unutarnjih dijelova - svi elementi mosta dostupni su pregledima i održavanju. Ono što je po pitanju trajnosti projektirano i učinjeno, kao i skup mjera koje treba poduzimati da most uistinu ostane u uporabi barem jedno stoljeće, sabrano je u priručniku za održavanje koji je dio projektne dokumentacije.

Građevine ovakvog značaja i veličine, kao što je Most Pelješac, zahtijevaju kontinuirani nadzor i za to je zadužena ekipa iz Centra za održavanje i kontrolu prometa Zaradeže, koji je građen usporedo s mostom. Nadziranje mosta u prvom redu znači nadzor prometa i vremenskih uvjeta, potom je tu sigurnosni aspekt i konačno onaj građevinski - praćenje eventualnih znakova oštećenja građevine.

Središnji dio nosive strukture mosta sastoji se od pet glavnih otvora veličine po 285 metara i šest pilona - glavnih stupova na dubokim temeljima, koji se uzdižu od 85 do 100 metara nad površinom mora.

Na mostu je ugrađen sustav monitoringa koji automatskim procedurama prikuplja goleme količine podataka sa senzora, no njihova interpretacija ovisi o znanju i iskustvu inženjera

ključni dio provedbe programa održavanja mosta odnosi se na obavljanje pregleda konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata mosta u programiranim intervalima i po protokolima koji su razrađeni ovisno o peri-

odičnosti. Na mostu je ugrađen sustav monitoringa koji automatskim procedurama prikuplja goleme količine podataka sa senzora, no njihova interpretacija ovisi o znanju i iskustvu inženjera

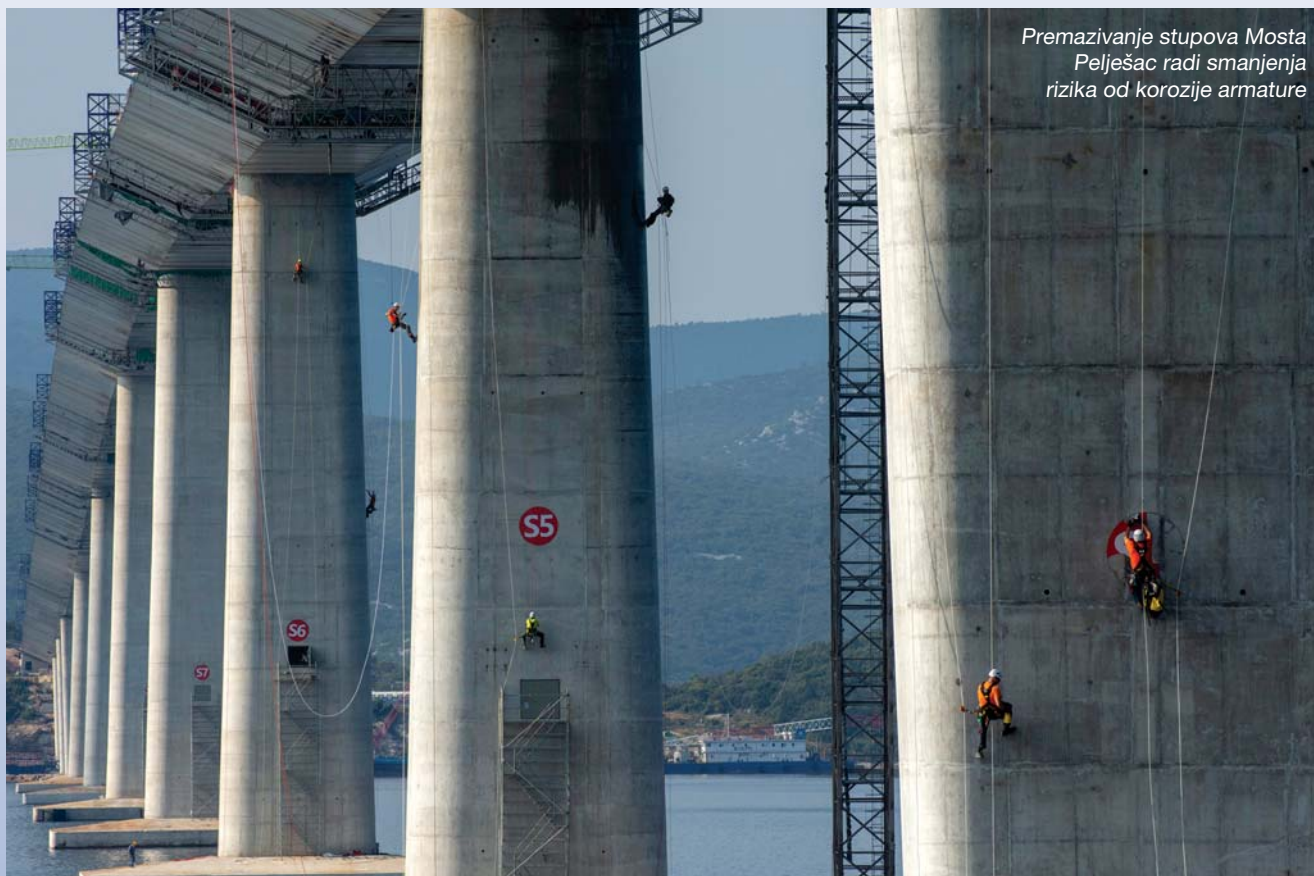
koji na kraju donosi odluke iz domene održavanja.

Ispitivanje Mosta Pelješac probnim opterećenjem provedeno je u siječnju 2022. godine korištenjem dvadeset kamiona ukupne mase 800 tona. Svi rezultati statičkih i dinamičkih mjerenja pokazali su da se građevina ponaša u skladu s projektnim pretpostavkama.

Upravljanje prometom na mostu također vodi stručna služba u Centru Zaradeže putem prometno-informacijskog sustava. Centar pokriva čitavu trasu ceste koja čini projekt „Cestovna povezanost s južnom Dalmacijom“, uključujući mostove i tunele. Kombinacijom statičke i promjenjive signalizacije ostvaruje se sigurno odvijanje prometa i u najzahtjevnijim vremenskim ili prometnim uvjetima.

Zaključak

Po dubini temeljenja, složenosti konstrukcijskog sklopa i utrošku gradiva radi se o daleko najvećem mostu u Hrvatskoj, koji će zahvaljujući originalnoj koncepciji naći mjesto među najznačajnijim europskim graditeljskim postignućima našeg vremena. Pred upraviteljem mosta ostaje zadatak uspostave sustava održavanja koji će osigurati trajnost mosta i neometano odvijanje prometa. ■



Premazivanje stupova Mosta Pelješac radi smanjenja rizika od korozije armature



GOSPODARSKO INTERESNO UDRUŽENJE
TRGOVAČKIH DRUŠTAVA ZA ODRŽAVANJE CESTA

HRVATSKI CESTAR

Miramarska cesta 24
10000 Zagreb

Fax.: 01 6553-940
Email: info@hrvatski-cestar-giu.hr
Web: www.hrvatski-cestar-giu.hr

ČLANICE UDRUŽENJA



Ponting mostovi

Inženjerski biro **Ponting** je grupa projekatana mostova, istraživača i pronalazača. Svakim mostom posebno žele da ostvare trajan pozitivan efekat na zajednicu.

Biro ima široku paletu uspešno izvedenih projekata, od pešačkih mostova do najvećih i najupečatljivijih mostova u centralnoj i južnoj Evropi, kao i na Bliskom istoku. Ponting

udružuje stvaralački dar i predanost radu sa najnovijim teorijskim saznanjima i tehnološkim stručnim znanjima. Klijentima žele da obezbede najsavremenija rešenja, koja se odražavaju u tehnički usklađenim, naučno istraženim, ekonomski opravdanim i vizuelno uzbudljivim konstrukcijama.

Osnivači preduzeća su Viktor Markelj i Marjan Pipenbaher. Partneri, direktori i odgovorni projektanti, dobitnici mnogobrojnih nagrada za svoje inženjersko znanje i stručnjaci koji to znanje i iskustvo prenose na buduće generacije unutar biroa i na Univerzitetu u Mariboru. Ponosni su na dugogodišnju tradiciju biroa i mlade inženjere obučene u birou, koji se raduju radu i struci i projektuju nove mostove koji će da budu građeni u budućnosti... I takođe na objekte izgrađene po njihovim zamislima. Ističu i prodor u svetskim okvirima, jer su pronašli i razvili svoj nezavisni stručni put ka vrhunskim projektima u inostranstvu. Vaspitanje novih inženjera i ne-

Slika gore: Pelješki most, Hrvatska (2022)

prestano učenje su dva ključna elementa koji biro pogone ka sve zahtevnijim projektima.

Najznačajniji projekti biroa su po pravilu počinjali pobedama na javnim arhitektonskim konkursima. Oni za biro imaju i razvojni značaj, jer se kod njih uvek očekuje nešto više, posebno kod velikih mostova ili mostova u gradovima, gde se poseže u osetljivo urbano okruženje. Ti projekti treba da inventivnim dizajnom forme i konstrukcije mosta ubede multidisciplinarno sačinjenu stručnu komisiju. Njihovi objekti sa konkursa, kao što su vijadukt Črni Kal, most Verige, most na Adi, Puhov most, Pelješki most, pokretni most u Gdanjsku ili neki drugi; imaju unikatne konstrukcije i arhitektonske dizajne. Predstavljaju i dobru arhitekturu i daleko su od uobičajenih mostova.

Raspisujući konkurs za nov most, investitor, dakle, očekuje nešto inventivno

1

1. Puhov most u Ptuj, Slovenija (2007)
2. Most na Adi u Beogradu, Srbija (2012)
3. Pešački i biciklistički most Tremerje, Slovenija (2019)
4. Najduži železnički most u Izraelu (2017)

što će prostoru dati značaj, prepoznatljivost. I to birou dozvoljava odstupanje od uobičajenih rešenja. Pošto mostovi predstavljaju dugotrajno intervenisanje u prostoru, oni se zauzimaju za to da svaka veća gradnja od značajnog uticaja bude dodeljena na principu konkursa. Međutim, loše pripremljen konkurs može da načini više štete nego koristi, pre svega izborom projekata koji su neizvodljivi u tehničkom ili finansijskom smislu.

Klijenti na auto-putevima i železnici su prilično ograničeni standardima i tipskim detaljima, dok gradovi za svoje mostove ili pešačke mostove mogu da zahtevaju nešto više, jer za relativno malo novca mogu da dobiju unikatan, prepoznatljiv objekat.

Na žalost, infrastrukturni projekti mnogo puta postaju politički projekti koji nikada ne budu izvedeni, zato su dobra priprema i prezentacija projekata veoma značajni. Ponting se trudi da njihovi argumenti ne ubede samo investitora, već

uvek i širu društvenu zajednicu. Veruju da će teško ubediti druge, ako sami iskreno ne veruju u svoje ideje i rešenja. A onda projekat govori sam za sebe. Pri tome je izuzetno značajna uloga investitora i finansijskih ograničenja, gde uvek treba da se ostane u realnim okvirima.

Samo uz podršku i poverenje klijenta mogu, umesto do uobičajenih rešenja, da dođu do dobrog mosta.

Zato je važno da novi most predstavlja izazov kako za projektanta, tako i za investitora. Kada investitor počne da razmišlja na način da želi nešto više, a tu se ne misli na bitno veći iznos novca, mogu da nastanu zaista dobre stvari. Konstrukciono logično rešenje je obično i cenovno povoljno i istovremeno lepo. Zato ne znači nužno da je lep most ujedno i skup ili da je skuplji most lepši. Mnogo puta je upravo suprotno.

Kod velikih mostova pre svega se radi o postavljanju u prostor, poštovanju

proporcija, morfologije i logike, a uvek je ključna skladnost. Kao što dobar arhitekta-urbanista mora da oseti prostor i u njega umetne objekat, tako je i kod mostova lokacija ta koja diktira konstrukcioni dizajn i, posledično, formu. Ako se to razume i poštuje, most će u okruženju potom delovati skladno i mirno. U postojeći prostor se trajno dodaje novi kvalitet. Svaki značajniji most nosi posebnu simboliku i po izgradnji postaje nova prepoznatljiva ikona prostora.

ki značajniji most nosi posebnu simboliku i po izgradnji postaje nova prepoznatljiva ikona prostora.

Inženjerski biro Ponting je od svog osnivanja 1990. godine projektovao više od 100 većih, pomena vrednih izgrađenih objekata, a više zanimljivih projekata je pred izgradnjom ili je njihova izgradnja već u toku. Od manjih pešačkih i biciklističkih mostova do velikih mostova. I upravo svakim mostom posebno žele da ostvare trajan pozitivan efekat na zajednicu.



Ponting inženirski biro d.o.o.
 Strossmayerjeva 28
 2000 Maribor, Slovenija
 Tel: +386 (0) 2 234 40 60
 Tel: +386 (0) 2 234 40 61
 ponting@ponting.si
 www.ponting.si

70 godina Instituta IMS

ZNANJEM I ISKUSTVOM KA NOVIM REŠENJIMA



Institut za ispitivanje materijala nastavlja tradiciju Zavoda za ispitivanje materijala, osnovanog 1929. godine, što ga čini jednom od najstarijih naučno-istraživačkih ustanova u regionu. U današnjem obliku posluje od januara 1953. godine i uskoro obeležava 70 godina postojanja i aktivnog rada.





Od svog osnivanja, Institut IMS učestvuje u gotovo svim značajnim građevinskim poduhvatima u Srbiji i regionu; u fazi projektovanja, kontrole, ispitivanja i nadzora. Snaga Instituta za ispitivanje materijala nije samo u laboratorijskim ispitivanjima, već i u brojnim i raznovrsnim specijalističkim uslugama koje pruža.

Oslonjen na sopstvenu tradiciju i izuzetan kadrovski potencijal, opremu i tehnička sredstva kojima raspolaže, Institut IMS danas pruža visokostručne usluge u domenu svoje delatnosti. Višegodišnje iskustvo stečeno kroz ispitivanje materijala, projektovanje, nadzor i kontrolu postalo je dragoceni izvor znanja mladim inženjerima.

Istraživačko-razvojnim, kontrolnim i eksperimentalnim aktivnostima, Institut IMS radi na približavanju građevinske i metalske industrije i energetike Srbije i regiona, savremenim evropskim zahtevima i standardima.

CENTRI INSTITUTA IMS:

- Centar za materijale;
- Centar za metale i energetiku;
- Centar za puteve i geotehniku;
- Centar za konstrukcije i prednaprezanje.

Institut IMS ima preko 300 zaposlenih, među kojima je većina iskusnih inženjera visokog stručnog obrazovanja: doktori nauka, magistri i inženjeri građevinske, saobraćajne, tehnološke, mašinske struke...

Institut IMS svoju delatnost obavlja kroz:

- Naučno-istraživačku delatnost i razvoj u građevinarstvu i proizvodnji građevinskih materijala, energetici, mašinstvu, procesnoj industriji i drugim oblastima;
- Geološko-geotehnička istraživanja i ispitivanja terena, laboratorijska ispitivanja uzoraka tla u laboratoriji za puteve i geotehniku i izradu tehničke dokumentacije;
- Terenske metode ispitivanja šipova: SLT (Static load test), DLT (Dynamic load test), PDA (Pile driving analysis), PIT (SIT) (Pile (Sonic) integrity testing), CSL - Crosshole Sonic Logging;
- Kontrolu kvaliteta ugrađenog materijala u infrastrukturne objekte (putevi, željeznice, mostovi, aerodromi, industrijski objekti i dr.);
- Projektovanje, rehabilitaciju i rekonstrukciju puteva svih kategorija sa pratećim objektima i projektovanje kolovoznih konstrukcija;
- Ispitivanje saobraćajne signalizacije;
- Stručni nadzor pri izgradnji, rekonstrukciji i sanaciji infrastrukturnih objekata različite namene (putevi, željeznice, mostovi, aerodromi, industrijski, poslovnici, stambeni objekti, brane i dr.);
- Izradu i tehničku kontrolu projektne dokumentacije za različite faze i nivoe projektovanja objekata visokogradnje, niskogradnje, saobraćaja i hidrogradnje, kao i za potrebe prostornog planiranja i zaštite životne sredine;
- Laboratorijska ispitivanja i istraživanja materijala i proizvoda;
- Ispitivanja i istraživanja građevinskih i mašinskih konstrukcija;
- Kontrolisanje elektro-energetskih postrojenja i objekata i opreme pod pritiskom;
- Specijalistička ispitivanja pri remontu hidro i termoenergetskih objekata;
- Razvoj i primenu tehnologija građenja i sistema prednaprezanja;
- Istraživanja i ispitivanja iz oblasti merenja buke, vibracija, zvučne izolacije, zaštite od požara;
- Ispitivanje i proveru komponenata i opreme, baždarenje uređaja, projektovanje i proizvodnju opreme, uređaja i instrumenata za ispitivanje materijala i sirovina;
- Ekspertize, studije, konsultantske usluge, nadzor;
- Sertifikaciju materijala i proizvoda.

Institut IMS je sertifikovan od strane Društva za sertifikaciju i nadzor sistema kvaliteta (YUQS) prema standardu SRPS ISO 9001 i SRPS ISO 45001 za sledeće oblasti:

- istraživanje i eksperimentalni razvoj u tehničko-tehnološkim naukama;
- projektovanje i nadzor u građevinarstvu;
- tehnička ispitivanja i analize;
- etaloniranje merne opreme;
- proizvodnja mašinske opreme za građevinarstvo;
- razvoj sistema prednapreznja i tehnologije građenja;
- sertifikacija proizvoda, sertifikacija osoba;
- kontrolisanje proizvoda, procesa i postrojenja;
- ispitivanje osposobljenosti ispitnih laboratorija.



Institut IMS prati i primenjuje savremene trendove u svim segmentima svog poslovanja, kontinuirano unapređuje kvalitet svog poslovanja i pružanja usluga i održava najveći obim akreditacije u regionu.



Oslonjen na sopstvenu tradiciju i izuzetan kadrovski potencijal, opremu i tehnička sredstva kojima raspolaže, Institut IMS danas pruža visokostručne usluge u domenu svoje delatnosti.

Istraživački kadar je pored redovnih poslova, angažovan i na istraživačkim projektima, saraduje sa velikim brojem srodnih institucija, organizuje veliki broj naučno-stručnih skupova, publikuje rezultate istraživanja u međunarodnim i domaćim časopisima i primenjuje razvijena tehnička rešenja i patente.

Predstavnici Instituta IMS u radnim grupama Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture učestvuju u uređivanju oblasti građevinskih proizvoda i donošenju Zakona o građevinskim proizvodima i podzakonskih akata. U saradnji sa predstavnicima privrede pripremaju nacрте tekstova novih tehničkih propisa i pravilnika kojima su usaglašeni tehnički i drugi zahtevi sa evropskim standardima sve sa ciljem postizanja bolje kontrole kvaliteta ugrađenih materijala. Takođe, učestvuju u donošenju srpskih standarda, kroz nacionalne tehničke komisije Instituta za standardizaciju.

Institut IMS prati i primenjuje savremene trendove u svim segmentima svog poslovanja, kontinuirano unapređuje kvalitet svog poslovanja i pružanja

usluga i održava najveći obim akreditacije u regionu.

Organizacione celine Instituta IMS akreditovane su od strane Akreditacionog tela Srbije (ATS) i to:

- ispitne i metrološke laboratorije prema standardu SRPS ISO/IEC 17025;
- sertifikaciono telo Instituta IMS za sertifikaciju proizvoda prema standardu SRPS ISO/IEC 17065;
- sertifikaciono telo Instituta IMS za sertifikaciju osoba prema standardu SRPS ISO/IEC 17024;
- kontrolno telo Instituta IMS prema standardu SRPS ISO/IEC 17020;
- provajder za ispitivanje osposobljenosti Instituta IMS prema standardu SRPS ISO/IEC 17043.

Višegodišnje liderstvo u oblasti ispitivanja šipova, geoloških i geotehničkih istraživanja i ispitivanja terena, kontrole kvaliteta ugrađenih materijala u građevinske objekte, vršenju stručnog nadzora nad građevinskim objektima, izradi projektno-tehničke dokumentacije, vršenju tehničke kontrole projektno-tehničke dokumentacije; doprinose



angažovanju naših inženjera na većini gradilišta u Republici Srbiji.

Cilj Instituta IMS je da u saradnji sa svojim poslovnim partnerima zadrži vodeću ulogu u oblasti ispitivanja i istraživanja materijala, proizvoda i tehnologija i doprinese razvoju Srbije i regiona kroz primenu rezultata naučnog rada u privredi.

Institut za ispitivanje materijala IMS ad

Bulevar vojvode Mišića 43
11000 Beograd

Tel: +381 11 2650 322

Fax: +381 11 3692 772

office@institutims.rs

www.institutims.rs



Together
for a better
future

EPTISA Servicios de Ingenieria S.L. founded in 1956 is considered one of the soundest and most relevant consulting and engineering groups from Spain. It integrates a group of companies that serve society by performing consultancy, project management, construction, engineering, and information technology services.

Over the last years, **EPTISA** has managed to become a synonym for quality and professionalism, placing this mark in each of the companies that have joined the group. Since it was set up, **EPTISA** has successfully completed over 200 EU/IFI Projects, in the countries of South-East Europe and the Balkans region, and over 500 projects worldwide funded by different IFIs such as: EBRD, WB, EU (ISPA, PHARE, CARDS and IPA), IBRD, EIB, KfW.

To get closer to the target market and project beneficiary, we have established a subsidiary company in Serbia. The new company, named **EPTISA Southeast Europe d.o.o.**, founded in 2011, coordinates all the commercial efforts and undertakes project management for all the assignments implemented by **EPTISA** in Serbia. The office, located in Belgrade, can easily operate in all parts of Serbia and Southeast Europe, providing technical, effective logistical and advisory support to the ongoing projects of **EPTISA**.

In March 2014 **EPTISA Southeast Europe d.o.o.** obtained the license for preparing technical documentation of structures for which building permit is issued by authorised Ministry for Construction works for roads and highway design, namely License P131G2 – design for traffic of State roads 1st and 2nd class, road's structures and traffic accesses on this roads and border crossings. This provides the company with necessary authorization required under the laws of Republic of Serbia for preparation and Technical Control of design documentation for all classes of the roads and traffic ridden surfaces -motorways/highways/expressways/distributive roads/local roads/ urban streets/resting areas/service (petrol) stations/toll stations and gates/pedestrian areas/ etc.

EPTISA Servicios de Ingenieria S.L. and **EPTISA Southeast Europe d.o.o.** can offer the following assets in relation to services in transport infrastructure in Republic of Serbia:

1. Proven experience in transport sector in the Republic of Serbia;
2. Knowledge and understanding of local situation in transport sector in Republic of Serbia;
3. In-house staff: full time civil engineers with license for performing design;
4. In-house staff: full time civil engineers with license for performing construction works;
5. License for roads and highway design;
6. Partnership with local companies licensed for preparation of various other designs;
7. Ability to assemble efficient consortium with local companies needed for complex project;
8. Close connection and relations with all relevant stakeholders in transport sector;
9. Knowledge and understanding of domestic Laws, regulations and engineering practices;
10. Backstopping from Headquarters in Madrid in terms of human and technical capacities.

EPTISA REGIONAL OFFICE FOR SEE

Dubljska 8
11000 Belgrade (Republic of Serbia)
Tel: +381 (11) 2400 222 / 211 / 233
eptisasee@eptisa.com
www.eptisasee.com

EPTISA SERVICIOS DE INGENIERIA S.L.

Emilio Muñoz 35-37
28037 Madrid (Spain)
www.eptisa.com

K10 Project – Supervision Services

EPTISA is carrying out duties of the Engineer assigned in the Contracts which will use FIDIC as General Contract Conditions. The Consultant exercise the authority attributable to the Engineer, as specified in the Contracts, to ensure timely, satisfactory completion of the Works in accordance with the Contracts, the EBRD Environmental and Social Performance Requirements (PRs), the Project Environmental and Social Action Plan (ESAP) and local legislation and regulations concerning inter alia construction, supervision, civil works quality control and environmental protection.

Design and Studies for Betterment of Road on SEETO Route 2b, Section Sarajevo - Foca (Brod na Drini)

This assignment concerns preparation of preliminary and main designs, and related studies for betterment of road section on EETO Route 2b, specifically Sarajevo (interchange Stup) - Foca (interchange Brod na Drini). The total length of the respective road section is assessed to 65km. The design would specifically focus on indicatively 32 points for which betterment activities were considered feasible and beneficial for improvement of transport service in terms of capacity, speed and level of service.

INSTITUTI

Projektovanje i stručni nadzor
na izgradnji Brane Konsko



ГРАДЕЖЕН ИНСТИТУТ
МАКЕДОНИЈА

GRAĐEVINSKI INSTITUT MAKEDONIJA - regionalni lider u građevinskom sektoru

TRADICIJA, KVALITET, INOVATIVNOST

Građevinski Institut Makedonija (GIM) je građevinska kompanija sa sedištem u Severnoj Makedoniji i podružnicama koje aktivno deluju u Srbiji, Crnoj Gori, Bosni i Hercegovini, Kosovu i Albaniji, a odnedavno i na tržištu Rumunije.

Nadzor nad izgradnjom auto-puta A4,
deonica GP Blace-Skoplje

GIM je pozicioniran na tržištu Balkana kao regionalni lider u građevinskom sektoru sa tradicijom dugom **47 godina** i više od 310 zaposlenih radnika. Kompanija u potpunosti pokriva sve oblasti projektovanja (urbanističko projektovanje, projekti brana, mostova, tunela, puteva, bolnica, fabrika, škola, postrojenja za tretman otpadnih voda, sistema za navodnjavanje i vodosnabdevanje, klizišta), konsalting u svim fazama projekata (izrada i revizija studija, urbanistički planovi, projekti, tenderi, izveštaji, elaborati), nadzor i kontrolu kvaliteta pri izgradnji, projektni menadžment i inženjering, laboratorijsku kontrolu kvaliteta građevinskih radova i materijala, sertifikaciju građevinskih proizvoda, izvođenje geoloških, hidrogeoloških i geotehničkih istražnih radova kao i izvođenje složenih specijalističkih radova u građevinarstvu.

Akreditovana laboratorija i Sertifikaciono telo GIM-a može se pohvaliti najsavremenijom opremom za kontrolu kvaliteta građevinskih materijala i velikim brojem akreditovanih metoda usaglašenim sa evropskom regulativom.

Idući uvek u korak sa najvećim investicijama, GIM ima ulogu u skoro svakom značajnijem projektu na domaćem tržištu kao i na tržištu regiona.

Projekti

GIM se pojavljuje kao projektant i stručni nadzor na Brani Konsko na kojoj radove izvodi poznata turska kompanija Serka. Isto tako, GIM je projektovao Branu Slatino, a bio je projektant i najnovijeg šoping centra East Gate Mall u Skoplju površine 175.000 m². U toku poslovanja GIM je isprojektovao kilometre regionalnih i magistralnih državnih puteva, auto-puteva i mnogo mostova, podvožnjaka i nadvožnjaka.

GIM vrši stručni nadzor na auto-putu Kičevo-Ohrid, auto-putu kod graničnog prelaza Blace i na rehabilitaciji putnih pravaca Kičevo-Makedonski Brod i Mavrovi Anovi-Žirovnica. U toku su aktivnosti nadzora na velikom projektu turske kompanije Limak. Reč je o kompleksu Diamond of Skopje koji obuhvata trgovački centar, hotel, biznis centar, rezidencijalni deo i podzemnu saobraćajnicu. Isto tako GIM vrši nadzor na projektu za poboljšanje energetske efikasnosti na 57 individualnih stambenih objekata finansiranom od UNDP (Program Ujedinjenih nacija za razvoj) koji



Geološka istraživanja,
Vareš, Bosna i Hercegovina

je deo Programa za borbu protiv zagađenja vazduha u Skoplju.

Ne tako davno, sektor operative GIM-a je završio projekat za sanaciju vodostanskih šahti hidrosistema Mavrovo. Ovo je bilo vrlo zahtevan projekat u kome se u vertikalnom oknu 80 metara ispod površine radila sanacija betonskih obloga i postavljanje čeličnog plašta. U reference ovog sektora ulaze i mnogobrojne bušotine - istražne, geotehničke i hidrogeološke.

GIM ima značajnu saradnju sa kompanijama TAV Macedonia DOOEL i TAV Tepe Akfen koje upravljaju aerodromom u Skoplju, u okviru koje su urađeni izveštaji super-revizije postojeće tehničke dokumentacije i odobravanje projekata, a u drugoj fazi realizacije saradnje, primenjivane su usluge projektnog menadžmenta tj. upravljanje realizacijom projekta.

GIM u regionu

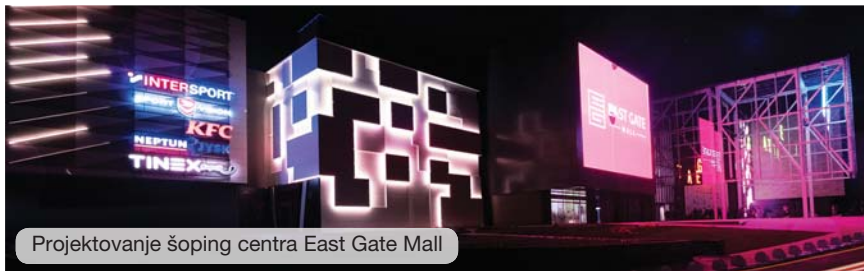
Još pre više od jedne decenije rast kompanije morao je da bude potkrepljen osvajanjem novih tržišta. Ova vizija regionalne prisutnosti danas je realnost koja je utemeljena u sledećim zemljama:

- **Bosna i Hercegovina**, gde GIM preko firme GIM Geotehnika uspešno vrši sve vrste projektovanja i izvođenja u oblasti geologije;
- **Crna Gora**, gde GIM preko svoje firme GIM Montenegro ima najmoderniju i najnoviju laboratoriju za ispitivanje materijala, koja poseduje sertifikat o akreditaciji u obimu od 88 akreditovanih metoda;

- **Srbija**, gde GIM preko podružnice GIM Beograd radi za kompaniju Bechtel & Enka na auto-putu Pojate-Preljina;
- **Albanija** gde preko podružnice u Tirani, GIM sa svojim partnerima radi na projektima mostova;
- **Kosovo**, gde je preko svoje podružnice u Prištini, GIM realizovao uspešnu saradnju sa Bechtel & Enka na auto-putu Priština-Blace;
- **Rumunija**, gde GIM trenutno sprovodi aktivnosti oko otvaranja predstavništva, a nalazi se u fazi učešća u tenderskim postupcima.

Značajni tekući projekti na kojima je GIM angažovan su:

- Izrada projektne dokumentacije za izgradnju novog putničkog terminala na međunarodnom aerodromu Ohrid - Investitor: TAV Macedonia;
- Izrada projektne dokumentacije za VIP terminal na međunarodnom aerodromu u Skoplju - Investitor: TAV Macedonia;
- Izrada projektne dokumentacije za izgradnju obilaznice u Tetovu preko raskrsnice Treboš do sela Neprošteno - Investitor J.P. za državne puteve Severne Makedonije;
- Konsultantske usluge pri rehabilitaciji piste na međunarodnom aerodromu u Skoplju - Investitor: TAV Macedonia;
- Izrada projektne dokumentacije za zelene koridore na keju reke Vardar - Investitor: UNDP.



Projektovanje šoping centra East Gate Mall

Pored velikog broja uspešno realizovanih međunarodnih inovativnih projekata, GIM je deo konzorcijuma koji čini trinaest istraživačkih institucija i organizacija iz sedam evropskih zemalja koje su uključene u projekat "Novi biznis model cirkularne ekonomije za održiv urbani razvoj i izgradnju - CINDERELA" finansiran iz programa "Horizont 2020" Evropske Komisije.

CINDERELA je kompleksan istraživački i inovativni projekat, baziran na mogućnosti smanjenja urbanog industrijskog otpada, koji ima za cilj razvoj i demonstraciju novog biznis modela

cirkularne ekonomije. U okviru ovog projekta, u Skoplju je postavljeno pilot postrojenje za mehaničku preradu sekundarne sirovine - troske (crna i bela), koja se dobija kao nus produkt u procesu topljenja starog gvožđa u fabrici. Prethodno je u više domaćih i evropskih laboratorija bila napravljena serija testova kojima se dokazalo da ovi materijali vode poreklo iz kategorije inertnih materijala koji nisu štetni po životnu sredinu. Tako je u pilot postrojenju napravljen građevinski materijal koji se iskoristio za revitalizaciju parkinga i rekonstrukciju pristupnog puta u krugu jedne fabrike.



Terenska laboratorija, auto-put Pojate-Preljina



Saradnja i upravljanje projektima za TAV Macedonia DOOEL i TAV Tepe Akfen

GIM i IEGE

Institut za istraživanja u životnoj sredini, građevinarstvu i energetici (IEGE) je strateški partner GIM-a u razvojnim projektima i predstavlja centar koji saraduje sa spoljnim naučnim i istraživačkim institutima, inovacionim centrima i obrazovnim institucijama. Postavljen je jedinstveni model kompanijskog razvojno-istraživačkog centra sa istovremenom spoljnom orijentacijom prema projektima od velikog naučno-tehnološkog značaja i uticaja za ekonomiju i društvo.

Evropska Komisija je prepoznala model kolaborativno-inovativnog partnerstva između Građevinskog Instituta Makedonija (GIM) i Instituta za istraživanja u životnoj sredini, građevinarstvu i energetici (IEGE) i odobrila višemilionski projekat "Evropski centar za izvrsnost kreiranja održivih sistema i biznis transformacija". Nosilac ovog projekta je IEGE i uključuje 52 partnera iz cele Evrope.

Projekat traje četiri godine i uspostaviće pet centara izvrsnosti, a u isto vreme biće kreirana CATALYST platforma koja će da objedini centre na Evropskom nivou. U okviru projekta biće kreirano 70 kurseva za poboljšanje kompetencija profesionalaca i studenata. Naknadno, projekat ima

za cilj da inspiriše ko-kreiranje i diseminaciju primenljivog znanja podstičući partnerstva između biznisa i obrazovnih institucija, uključujući studente, profesionalce i MSP (MENA program stipendiranja).

GIM učestvuje u projektu sa svojim Centrom za istraživanje i razvoj i Internim trening centrom.

Pored uspešno završenih projekata, nižu se i novi tekući projekti Instituta IEGE kao što su: **ARSINOE** - Ekosistem za inovativna rešenja za adaptaciju prema klimatskim promenama, **ARISE** - Inovativni program za obuke i verifikaciju veština za održivu energiju u građevinskom sektoru, **ALL4R&D** - Promovisanje akademsko-industrijskih saveza za istraživanje i razvoj preko platforme za saradnju i otvorene inovacije, **BEWARE** - Razvoj profesionalnih kurseva za građenje otpornosti i održivosti pri vanrednim situacijama, **DigiRUR** - Budite uspešni u digitalnoj eri u ruralnoj sredini, **ENCOURAGE** - Razvoj kurseva za održivo upravljanje otpadom za opštine, kao i **BIMaHEAD** - Građenje digitalnih kompetencija studenata i nastavnika u disciplinama povezanim sa građevinarstvom i povećanje digitalne spremnosti na univerzitetima u EU.



ГРАДЕЖЕН ИНСТИТУТ
МАКЕДОНИЈА

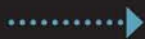
**Građevinski Institut
Makedonija a.d.**

Drezdenska 52
1000 Skoplje, S. Makedonija
Tel: +389 2 30 66 816
Fax: +389 2 30 66 828
info@gim.mk
www.gim.com.mk



**Naučni institut za
istraživanje i razvoj
životne sredine,
građevinarstva i
energetike IEGE**

Tel: +389 2 30 91 931
info@iege.edu.mk
www.iege.edu.mk



Usluge konsaltinga i inženjeringa

u oblasti putne i železničke infrastrukture
te drugih investicionih projekata



www.dri.si





Obnavljamo. Održavamo. Gradimo nove veze.

Počeci rada preduzeća **SŽ Železniško gradbeno podjetje Ljubljana d.d. (SŽ ŽGP LJ d.d.)** sežu u period nakon Drugog svetskog rata kada je Sekcija za izgradnju železničke pruge Preserje-Borovnica izdvojena iz uprave Ljubljana. Dana 3. jula 1947. ta je sekcija preimenovana te se registrovala kao “Železniško gradbeno podjetje br. 5” sa sedištem u Ljubljani. Nakon svih društvenih promena, preduzeće je 1998. godine postalo akcionarsko društvo čiji su većinski vlasnik postale Slovenske železnice d.o.o. Kasnije, menjanjem preduzeća i otvaranjem novih filijala, društvo se razvijalo kao ćerka preduzeće Slovenskih železnica d.o.o.

U decenijama našeg postojanja bili smo glavni izvođač većine građevinskih projekata u slovenačkoj železničkoj infrastrukturi. Naš rad ostavio je vidljiv trag u izgradnji novih železničkih pruga kao i u tekućoj i investicijskoj obnovi slovenačke građevinske mreže. Kvalitetnim izvedbama stekli smo poverenje države kao vlasnika javne železničke infrastrukture, a dokazujemo i svoje bogato iskustvo, stručno znanje i kvalitetu u održavanju železnica.

Ostajemo jedinstveni. Jedini smo u zemlji specijalizovani i osposoblje-

ni za izvođenje gornjeg i donjeg stroja železničkih pruga.

Podaci o stanju pruge br. 20 Ljubljana-Jesenice-državna granica pre nadogradnje

Elektrifikovana pruga br. 20 Ljubljana-Jesenice-državna granica, kategorizovana je kao glavna pruga. Pruga između Ljubljane i Jesenica je jednotračna, duga 63,1 km, a između Jesenica i državne granice je dvotračna. Izgrađena je 1870. godine u sklopu “Rudolfove železnice” (Tarvisio-Jesenice-Ljubljana). Građevin-

ski elementi od tada se nisu bitno menjali. Tokom 1963. i 1964. godine, pruga je u potpunosti elektrifikovana sa 3kV jednosmernim vučnim sistemom. U skladu sa UIC 700, pruga je deklarirana za osovinski pritisak od 22,5 t/osovini i 7,2 t/m (kategorija D3). Svi radovi izvedeni su prema proceduri radova održavanja od javnog interesa (VDJK), što znači da su svi zahvati morali biti u granicama javne železničke infrastrukture (JŽI).

Na pruzi izgrađenoj 1870. godine, zadnja velika obnova provela se 1997. godine kada je izvršeno mašinsko nasipanje kolosečnog praga kod zamene

Slika levo: Iskop materijala na železniški stanici Žirovnica

tračnica sistema 49E1 sistemom 60E1 sa Pandrol pričvrščivanjem za betonske pragove. Lokalno, betonski pragovi ponegde su zamenjeni drvenim. Spomenuta rekonstrukcija izvedena je na dionici pruge Lesce Bled-Žirovnica. Na delovima pruge lokalno dolazi do snažne bočene i visinske istrošenosti tračnica, što se posledično odražava na povećanoj širini koloseka. Zbog starosti pruge i nemogućnosti izvođenja sanacijskih radova u potrebnom obimu, loše stanje pruge odrazilo se i na stanje koloseka, koji je blatnjav u procenjenih 30% dužine, što se posledično odražava i na stanje pragova i materijala za pričvrščivanje.

Na najkritičnijim mestima izvršena je sanacija donjeg stroja ograničene dužine ugradnjom tampon sloja, dok su u gornjem stroju "pojedinačno" zamenjeni najviše dotrajali pragovi i materijal za pričvrščivanje kako bi se obezbedila sigurnost saobraćaja. Pruga na dionici od Kranja do Jesenica i državne granice sa Austrijom je manje-više uzlazna, najviši nagib na razmatranoj dionici pruge iznosi 14,19 ‰ (pre stanice Žirovnica), a na stanici Žirovnica 11,18 ‰ na A strani i 12,70 ‰ na B strani stanice. Osiguran je minimalni slobodni profil.

Zbog lošeg stanja postojeće pruge bilo je potrebno u potpunosti izvršiti rekonstrukciju donjeg stroja na pruzi Kranj-Jesenice, što je uključivalo izgradnju novih osnovnih slojeva donjeg stroja - tampon određen na osnovu geotehničkih svojstava terena (istraživanja će biti vršena u fazi provođenja projekta).

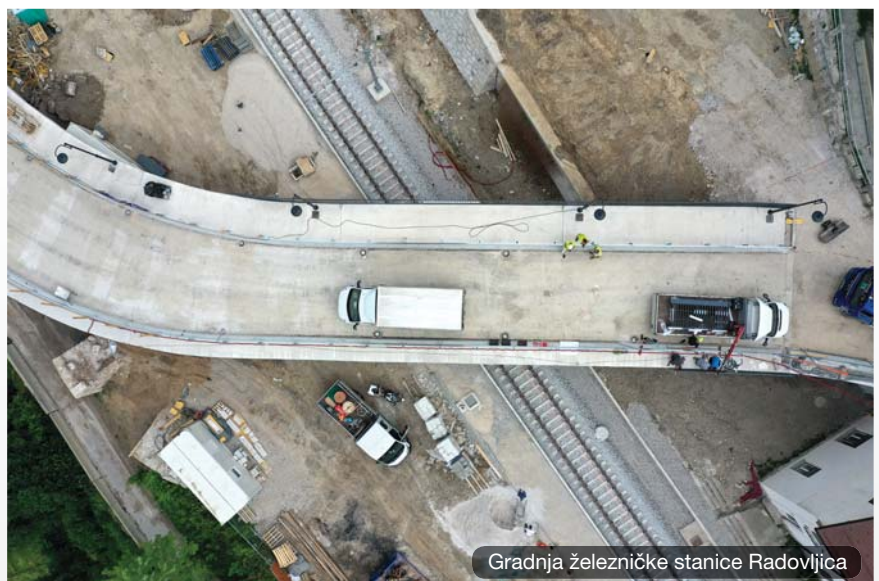
Takođe je bila potrebna rekonstrukcija (obnova) nekih nosivih i potpornih konstrukcija. Odvodnja duž trase nije bila regulisana, što se odražavalo i na loše stanje koloseka. Postojeća peronska infrastruktura bila je u svom najosnovnijem obliku i korisnicima železničkih usluga nije pružala sve osnovne usluge i mogućnosti, zato je u potpunosti bila potrebna njena zamena.

Podaci o obimu izvedenih radova na projektu "Nadogradnja dionice pruge Lesce Bled-Jesenice"

U skladu sa Direktivom 2008/57/EZ Evropskog parlamenta i Saveta od 17. juna 2008., o interoperabilnosti železničkog sistema unutar Zajednice (Slu-



Prevoz tucanika na dionici Kranj - Podnart



Gradnja železničke stanice Radovljica



Mašina za mernu i visinsku regulaciju koloseka na železničkoj stanici Otoče

žbeni list EU br. L191/1), interoperabilnost znači sposobnost železničnega sistema da obezbedi siguran i neprekičan saobraćaj vozova uz zahtevani stepen iskorišćenosti kapaciteta pruga. U ostvarivanju ovih ciljeva EU, države članice moraju preduzeti potrebne mere kako bi uspostavile najbolju moguću razinu tehničke usklađenosti železničnog sistema, čime bi se omogućilo poboljšanje i razvoj usluga međunarodnih železničkih prevoznih usluga. Predviđena je bila nadogradnja elektrifikovane železničke pruge br. 20 Ljubljana- Jesenice-državna granica, koja je kategorizovana kao glavna pruga. Izrada projektne dokumentacije (izvođački projekat) u okviru spomenute nadogradnje za razmatranu dionicu podeljena je u nekoliko poddeljenja - projekata i to:

- nadogradnja dionice Kranj-Podnart;
- nadogradnja dionice Podnart-Lesce Bled;
- nadogradnja dionice Lesce Bled-Jesenice.

Svi novi elementi gornjeg i donjeg stroja projektovani su za kategoriju pruge D4 (22,5 t/osovini i 8,0 t/m), GC slobodni profil i omogućuju maksimalne brzine vozova $V_{max}=115-140$ km/h, i to:

- klasični vozovi - 115 km/h,
- laki putnički vozovi sa nižim koeficijentom nagiba - 120 km/h i
- vozovi sa tehnikom nagiba - 140 km/h.

Prilikom projektovanja najoptimalnijeg položaja koloseka osnovni je cilj bio da novi položaj koloseka omogući najveću moguću brzinu te sigurnu i udobnu vožnju za sva tri tipa vozova (klasični, laki i nagibni) koji voze na razmatranju pruži.

U skladu sa normom EN 15273-3:2013, plan je uključivao i izračun slobodnog profila po dužini i svim krivinama (unutrašnja i vanjska strana), koji je sada omogućen na celju dionici pruge. Radovi se planiraju prema proceduri radova održavanja od javnog interesa (VDJK), na

Korištenje stabilizatora

U projektu dogradnje gorenjske pruge prvi put je u našim projektima korišten dinamički stabilizator koloseka kojim smo ubrzali pripremu koloseka za projektovanu brzinu.



zemljištima javne železničke infrastrukture (JŽI) i na zemljištima Republike Slovenije (RS). Investitor izgradnje objekta, odnosno naručilac ovog projekta jeste Republika Slovenija, Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturu.

Plan izrade zvučnih barijera na dionici

U toku rekonstrukcije železničke pruge, u sklopu pojedinih faza izgradnje izvedeni su svi radovi na izvođenju zvučnih barijera. Planirani su radovi u toku potpunog zatvaranja pruge. Tamo gde je bilo moguće, omogućen je pristup za izgradnju barijera iz zaleđa. Gde to nije bilo moguće, komponente zvučnih ograda i mehanizacija za njenu ugradnju dopremani su na lokaciju postavljanja sa železničke pruge, odakle se vrši izgradnja temelja i montaža elemenata ograde. Zvučne barijere postavljene su građenjem i montažom elemenata od temelja do vrha ograde. Tačkasti temelji ograda postavljani su mehanizacijom za izvedbu utisnutih odnosno zabijenih čeličnih pilota ili bušenih AB pilota, što je zahtevalo pristupne puteve iz zaleđa ili pak pristup sa pruge.

Pre izgradnje tačkastih temelja teren je bio iskopan do nivoa vrha temelja. Nakon izrade utisnutih temelja izvršen je iskop tla u gornjem delu cevi oko 80 cm ispod vrha cevi, zatim su privremeno montirane čelične cevi odnosno zavareni su čelični stubovi, a zatim je u gornjem delu spoj tačkastog temelja i čeličnog stuba preliven armiranim betonom. U slučaju AB pilotnih temelja, čelični HEA

stubovi montirani su na armaturni koš odnosno gornji čelični dio cevi pilota pre izlivanja betona u temelj. U područjima gde se čelični stubovi zvučnih ograda usidravaju na potporne zidove ili objekte za premošćavanje, usidranje se vršilo odgovarajućim vijcima, koji su se montirali nakon što je postignuta odgovarajuća čvrstoća betona.

Nakon 70% stvrdnjavanja betonskog punila, gradnja se mogla nastaviti ugradnjom elemenata za ispunu zvučne barijere. Najpre su između čeličnih stubova na temeljima postavljene AB parapetne grede, a iznad njih apsorpcijski zvučni paneli i tamo gde je to bilo predviđeno još i transparentni paneli i vrata za izlaz u slučaju potrebe. Između čeličnih HEA stubova ugrađene su i AB grede kao i apsorpcijski i transparentni paneli sa ankerisanjem i zaptivanjem, kako na spoju sa stubom tako i na spoju između elemenata. Na kraju su nadograđeni elementi za uzemljenje metalnih delova zvučne ograde, saobraćajna oprema (oznake za izlaz u slučaju potrebe) te je regulisano područje gradnje.

SŽ - Železniško gradbeno podjetje Ljubljana d.d.

Ob zeleni jami 2, 1000 Ljubljana
office@sz-zgp.si
www.sz-zgp.si

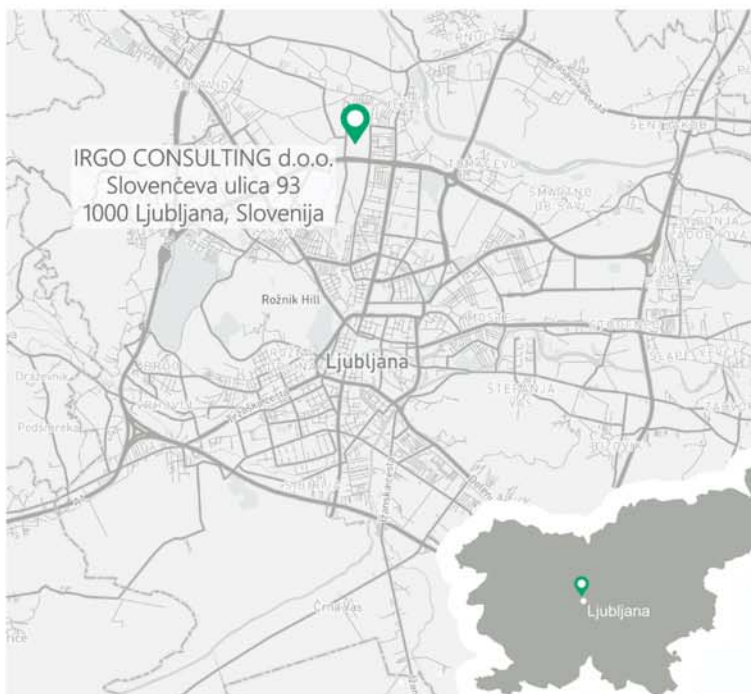
Pratite nas:



Železniško gradbeno podjetje
Ljubljana



Tunel Vodniz



IRGO CONSULTING d.o.o.
Slovenčeva ulica 93
1000 Ljubljana, Slovenija

 **IRGO** Consulting
d.o.o.

Odeljenje za građevinarstvo i podzemne objekte

IRGO Consulting je nezavisna grupa inženjera konsultanata
specijalizovanih za projektovanje podzemnih objekata.

www.irgo.si



Tunel Legi kamen

Odgovorno ka cilju

Koridori Srbije d.o.o. osnovani su 2009. godine od strane Vlade Republike Srbije sa osnovnim ciljem obavljanja poslova iz oblasti saobraćajne infrastrukture - izgradnje auto-puteva na teritoriji Republike Srbije u delu vršenja investitorske funkcije nad izgradnjom auto-puteva; organizovanja i obavljanja stručnih poslova na izgradnji auto-puteva, uključujući i poslove eksproprijacije, izrade planske i projektne dokumentacije i izvođenja radova; organizovanja stručnog nadzora nad izgradnjom auto-puteva, kao i planiranja izgradnje auto-puteva.

Zadatak je da na efikasan način u najkraćem mogućem roku, uz maksimalnu racionalizaciju troškova, Koridori Srbije obezbede završetak izgradnje nedostajuće autoputne mreže u Srbiji.

Nadležnost, ovlašćenja i obaveze Koridora Srbije regulisani su Međunarodnim sporazumima, potpisanim i ratifikovanim od strane Republike Srbije.



Ambiciozan projekat izgradnje Koridora 10 i drugih nedostajućih auto-putnih pravaca u Srbiji zasnovan je na ideji efikasne saradnje i ispunjenja preuzetih obaveza svih učesnika u projektu. Preduslovi izgradnje su brzina i kvalitet izrade projektne dokumentacije, nakon čega sledi rešavanje imovinsko-pravnih odnosa i sprovođenje tenderskih procedura.

Glavni partneri Koridora Srbije su međunarodne finansijske institucije (Svetska banka, EBRD, EIB), domaća i strana građevinska preduzeća, domaća i strana projektantska preduzeća, domaći i međunarodni nadzorni organi kao i lokalne samouprave.

Završeni projekti koji su u nadležnosti Koridora Srbije

Realizovani projekti	E 75 Sektor Jug	E 80 Sektor Istok	E 763 Bgd-Južni Jadran	E 75 Sektor Sever
2009.	/	/	/	20 km Horgoš-Novi Sad
2011.	/	/	/	88 km Horgoš-Novi Sad (poluprofil)
2013.	7,3 km, Donji Neradovac-Srpska Kuća	/	/	/
2014.	21,5 km, Levosoje-granica sa Severnom Makedonijom	/	/	/
2015.	26,3 km, Vladičin Han-Donji Neradovac	12,7 km, Crvena Reka-Čiflik	/	/
2016.	5,6 km, Grabovnica-Grdelica	8,3 km, Obilaznica Dimitrovgrada 14,3 km, Pirot (Istok)- Dimitrovgrad	40,3 km, Ljig-Preljina	/
2017.	/	12,1 km, Čiflik-Staničenje	/	/
2019.	26,3 km, Grdelica-Vladičin Han *Kompletno završena izgradnja Južnog kraka	9,4 km, Prosek-Bancarevo 0,74 km, Tunel Bancarevo 12,4 km, Bancarevo-Crvena Reka 16,6 km, Staničenje-Pirot (Istok) *Kompletno završena izgradnja Istočnog kraka	12,5 km, Ub-Lajkovac	24 km, Ipsilon Krak
2021.	3,45 km, Petlja Batajnica, Obilaznica Beograda	/	/	/

Aktuelni projekti

MORAVSKI KORIDOR - AUTO-PUT E761 POJATE-PRELJINA

Realizacija projekta obuhvata sledeće aktivnosti:

Izgradnja auto-puta od Pojata do Preljine ukupne dužine 112,37 km:

- Deonica 1: Pojate-Kruševac (Koševi), ukupne dužine 27,83 km, km 0+229,75 - km 27+600,00;
- Deonica 2: Kruševac (Koševi)-Adrani, ukupne dužine 53,88 km, km 27+600,000 - km 81+476,86;
- Deonica 3: Adrani-Preljina, ukupne dužine 30,66 km, km 79+000,00 - km 109+663,80.

Regulacija reke Zapadna Morava

Radovi na uređenju korita Zapadne Morave će obuhvatiti ukupno 16 hidrotehničkih objekata:

- regulacija rečnog korita u ukupnoj dužini od 40,1 km;
- korekcija rečnog toka u ukupnoj dužini od 11,4 km;
- rekonstrukcija postojećih i izgradnja novih odbrambenih nasipa u ukupnoj dužini od 21,2 km.

Digitalni koridor

Moravski koridor biće prvi digitalni koridor u Srbiji, koji će omogućiti brzu i pouzdanu razmenu informacija, u cilju bezbednog odvijanja saobraćaja. U okviru Projekta izgradnje Moravskog koridora regulisaće se i tok reke Zapadne Morave,



čime će se povećati stepen zaštite od poplava okolnog područja što će imati značajan pozitivan efekat na stanovništvo i privredu ovog područja.

Očekuje se da novi auto-put značajno doprinese razvoju lokalnih opština i sredina kroz koje prolazi, čime predstavlja ogromnu šansu za domaću privredu i industriju. Dobrobit izgradnje direktno će osetiti stanovnici Čičevca, Varvarina, Kruševca, Trstenika, Vrnjačke Banje, Kraljeva i Čačka.

Putni objekti na Moravskom koridoru

U okviru auto-puta E761 izgrađiće se 148 putnih objekata i to: 63 mosta, 29 nadvožnjaka, 25 podvožnjaka i 31 pločasti propust.

AUTO-PUT RUMA-ŠABAC I BRZA SAOBRAĆAJNICA ŠABAC-LOZNICA



Ukupna dužina auto-puta Ruma-Šabac-Loznica iznosi 77,64 km i sastoji se od tri deonice:

- Deonica 1: Auto-put Ruma-Šabac, dužine 21,7 km (pun profil).
- Deonica 2: Most na reci Savi dugačak je 1,35 km (most će činiti tri međusobno spojene celine – prilazna konstrukcija na levoj obali, konstrukcija mosta preko reke i prilazna konstrukcija na desnoj obali).
- Deonica 3: Brza saobraćajnica Šabac-Loznica, dužine 54,58 km (ovom brzom saobraćajnicom se zaobilaze sva



naseljena mesta. Saobraćajnica se završava kod graničnog prelaza Trbušnica).

Na ovom auto-putu predviđena je izgradnja 56 objekata, od toga 54 mosta i dve petlje, u Hrtkovcima i Rumi. Auto-put Ruma-Šabac i brza saobraćajnica Šabac-Loznica nalaze se među prioritarnim zadacima u drumskom transportu, jer će povezati Vojvodinu i važne administrativne i regionalne centre od Rume preko Šapca sa Loznicom i istočnim delovima Republike Srpske.



FRUŠKOGORSKI KORIDOR

Ukupna dužina brze saobraćajnice Novi Sad-Ruma iznosi 47,7 km i obuhvata četiri deonice:

- Deonica 1: Petlja „Auto-put E-75“-Paragovo;
- Deonica 2: Paragovo-početak Obilaznice Rume;
- Deonica 3: Petlja „Kač“-Petrovaradin (petlja „Auto-put E-75“);
- Deonica 4: početak Obilaznice Rume-Petlja „Ruma“ (E-70).

Na ovoj deonici biće izgrađen ukupno 51 most i dva tunela. Ključni građevinski objekat saobraćajnice Novi Sad-Ruma i svakako najteži objekat za izgradnju biće tunel kroz Frušku goru dužine 3,5 kilometra. Ovaj tunel će ujedno biti i najduži tunel u Srbiji.

Izgradnjom Fruškogorskog koridora i projektom izgradnje auto-puta i brze saobraćajnice Ruma-Šabac-Loznica koji se već realizuje, Vojvodina će se povezati sa zapadnim i severozapadnim delom Srbije, odnosno, biće bolje povezani važni regionalni centri kao što su Novi Sad, Ruma, Šabac, Loznica, a izmestiće se i tranzitni saobraćaj s prostora Nacionalnog parka Fruška gora.



AUTO-PUT MIRA - AUTO-PUT E80 NIŠ-MERDARE; NIŠ-PLOČNIK

Na auto-putu Niš-Merdare je predviđena izgradnja 88 mostova, 7 denivelisanih raskrsnica i 35 tunela. Započeti su radovi na izgradnji I faze Sektora 1, Niš-Beloljin dužine 32,65 km, na prvoj deonici. Sektor 1 se sastoji od sledećih deonica:

1. Merošina-Merošina 1, km 0+478,00 - km 5+670,00
2. Merošina 1-Prokuplje Istok, km 5+670,00 - km 14+300,00
3. Prokuplje Istok-Prokuplje Zapad, km 14+300,00 - km 27+096
4. Prokuplje Zapad-Beloljin, km 27+096 - km 32+650.

Auto-put E-80 Niš-Merdare je saobraćajnica od visokog prioriteta za Republiku Srbiju. Auto-put mira povezuje jug Srbije i Prištinu i postaje deo putne mreže koja preko Tirane vodi do Drača čime će povezati Srbiju sa lukama na Jadranskom moru. Reč je o prioritetnom infrastrukturnom zadatku koji omogućava ekonomski i socijalni razvoj zemlje, kao i jače povezivanje čitavog regiona.

BRZA SAOBRAĆAJNICA PETLJA POŽAREVAC-POŽAREVAC OBILAZNICA-VELIKO GRADIŠTE-GOLUBAC



Koridor planiranog državnog puta IB reda počinje od postojeće petlje Požarevac na koridoru auto-puta E-75 Beograd-Niš (na km 264+05 auto-puta) odnosno na početku postojećeg državnog puta IB reda broj 33. Od ove petlje, koridor se dalje pruža pravcem severoistoka i prolazi kroz teritorije grada Smedereva, grada Požarevca, opštine Veliko Gradište, sve do ulaska u Golubac. Ukupna dužina planiranog koridora je 67,94 km.

Brza saobraćajnica sastoji se od tri poddeonice:

- Poddeonica 1 počinje od postojeće petlje „Požarevac” na auto-putu E75 Beograd-Niš i pruža se duž postojećeg državnog puta IB reda broj 33 (koji se širi i rekonstruiše) do

Požarevca (početak obilaznice, stacionaža km 11+900) i nastavlja duž postojećeg državnog puta IB reda broj 34 (koji ima funkciju severne obilaznice oko grada Požarevca) koji se takođe širi i rekonstruiše. Ukupna dužina poddeonice je 23,07 km. Na poddeonici 1 planirano je sedam mostova, tri nadvožnjaka i pet petlji.

- Poddeonica 2: (km 23+075 - km 46+000) predstavlja novoplaniranu trasu državnog puta. Ukupna dužina poddeonice 2 je 22,9 km. Na poddeonici 2 planirano je 13 mostova i tri nadvožnjaka.
- Poddeonica 3: (km 46+000 - km 67+900) predstavlja nastavak poddeonice 2 i takođe čini novoplaniranu trasu državnog puta. Ukupna dužina poddeonice 3 je 21,9 km. Na poddeonici 3 planirano je 12 mostova i 8 nadvožnjaka.

Izgradnja državnog puta IB reda, Auto-put E-75 Beograd-Niš (petlja „Požarevac”)-Požarevac (obilaznica)-Veliko Gradište-Golubac predstavlja projekat od velike važnosti za realizaciju nacionalnih interesa u oblasti saobraćajne infrastrukture i od bitnog je uticaja na razvoj i unapređenje infrastrukturnih, ekonomskih, privrednih i drugih interesa kako Republike Srbije kao celine, tako i lokalnih interesa u područjima kroz koje planirana saobraćajnica prolazi.

Projekti u pripremi

AUTO-PUT BEOGRAD-ZRENJANIN-NOVI SAD

Ukupna dužina auto-puta Beograd-Zrenjanin-Novi Sad iznosi 99,6 kilometara. Projekat podrazumeva izgradnju kompletnog profila auto-puta sa putnim objektima i denivelacionim ukrštanjima između Ovče i Zrenjanina, zatim Zrenjanina i Novog Sada, kao i 5,5 kilometara brze saobraćajnice u zoni Novog Sada. Realizacija Projekta „Beograd-Zrenjanin-Novi Sad” obuhvata dve faze. Prva faza Beograd-Zrenjanin i druga faza Zrenjanin-Novi Sad.

Planirana je izgradnja osam petlji i četiri mosta, tj. prelaza preko reke: dva mosta preko reke Tamiš i prelazi preko reka Begej i Tisa. Na trasi auto-puta je predviđena izgradnja osam nadvožnjaka, 56 propusta, dva mosta preko kanala i prolaza za put, dva mosta preko ukrštaja sa prugom i dva podvožnjaka.

DRŽAVNI PUT I REDA VOŽD KARADORĐE

Državni put I reda Vožd Karađorđe trebalo bi da obuhvata sledeće deonice:

- Deonica 1: Lazarevac (Županjac)-Arandelovac, L=35 km;
- Deonica 2: Mali Požarevac-Mladenovac-Arandelovac, L=32 km;
- Deonica 3: Arandelovac-Topola-Rača-Markovac (veza sa auto-putem E-75), L=60 km;
- Deonica 4: Markovac-Svilajnac-Despotovac, L=31 km;
- Deonica 5: Despotovac-Bor, L=60 km.

Do kraja 2022. godine očekuje se raspisivanje tendera za Idejni projekat i prostorni plan infrastrukturnog kori-

dora. Izgradnja državnog puta I reda „Vožd Karađorđe”, kao savremenog putnog pravca, od strateškog je značaja u povezivanju lokalnih samouprava za ravnomeran održivi regionalni razvoj, ekonomsku valorizaciju čitave teritorije kao i za povećanje zaposlenosti i standarda kroz nove investicije.

Predmetni auto-put će predstavljati saobraćajnicu koja povezuje Istočnu Srbiju sa Centralnom i Zapadnom Srbijom i auto-putevima E-75 i E-763. Izgradnjom puta Vožd Karađorđe rasteretiće se ostali putni pravci, doći će do smanjenja troškova i vremena putovanja, povećaće se bezbednost putovanja i pozitivan efekat na životnu sredinu (smanjen nivo buke i emisija štetnih gasova).

OBILAZNICA OKO NOVOG SADA SA PRISTUPNIM SAOBRAĆAJNICAMA I MOSTOM NA DUNAVU

Projekat izgradnje mosta - obilaznice oko Novog Sada sa pristupnim saobraćajnicama, prepoznat je kao projekat izgradnje i rekonstrukcije javne linijske saobraćajne infrastrukture, od posebnog značaja za Republiku Srbiju. U aprilu 2021. godine potpisan je Memorandum o razumevanju o izradi planske i tehničke dokumentacije za Projekat izgradnje Obilaznice oko Novog Sada sa pristupnim saobraćajnicama i mostom na Dunavu. Ishodovani su loka- cijski uslovi za izgradnju obilaznice sa mostom preko Dunava, prosleđeni su projektantu i u toku je izrada Idejnih projekata. U martu 2022. godine, potpisan je Komercijalni ugovor o projektovanju i izvođenju radova na izgradnji Obilaznice oko Novog Sada. ■



VELIKI PLANOVI ZA NAREDNI PERIOD



Izgradnja puta nije trka u kojoj se takmičiš protiv drugih, već avantura do cilja u kojoj sebe i druge dovodiš do krajnjih granica novih mogućnosti. Zato treba istaći da ne postoje manji i veći putevi - svi putevi su važni, oni povezuju sve ono što je u nama, sa drugim ljudima i cijelim svijetom.

Modernizacija i izgradnja savremene putne mreže za Crnu Goru je od izuzetnog značaja. Cilj je u skorijoj budućnosti da se realizacijom novog investicionog Programa vrijednog **85 miliona eura** postignu značajni ciljevi koji se odnose na: obezbjeđenje nesmetanog i bezbjednog odvijanja saobraćaja na putevima, podizanje nivoa saobraćajnih usluga, povećanje upotrebne vrijednosti puteva, unapređenje i očuvanje životne sredine, ravnomjeran i regionalno uravnotežen prostorni razvoj, podsticanje investicionog ambijenta, povećanje stabilnosti i trajnosti objekata i dr.

Izgradnja poslednje dionice magistralnog puta Žabljak-Risan

Uprava za saobraćaj planira izradu projektne dokumentacije kako za rekonstrukciju postojećih tako i izgradnju novih

puteva, u dužini od preko 70 km. Od posebnog značaja će biti projekat izgradnje magistralnog puta Pošćenje-Brezna dužine oko 16 km, kojim će se skratiti put između Nikšića i Žabljaka. Navedeni projekat će krasiti i impozantni most preko rijeke Komarnice raspona 500 m. Cilj projekta je izgradnja

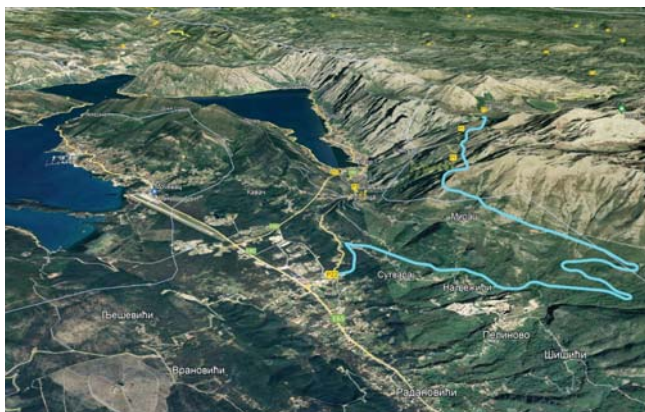


posljednje, nedostajuće dionice i kompletiranje magistralnog puta Žabljak-Risan kao dijela razvojnog koridora radi povezivanja sjevernog sa srednjim i južnim regionom u državi kako bi se sjeverozapadni dio Crne Gore integrisao u ekonomski prostor kao cjelinu.

Izgradnja novog putnog pravca Krstac-Trojica-Kotor

Planom izgradnje Uprave za saobraćaj predviđena je izrada projektno dokumentacije i izgradnja novog putnog pravca Krstac-Trojica-Kotor čiji se poseban značaj ogleda u očuvanju postojećeg puta R-1 Cetinje-Njeguši-Krstac-Kotor, dionica Krstac-Kotor, koji je pod zaštitom UNESCO-a i predstavlja kulturno dobro Crne Gore.

Naime, put Cetinje-Njeguši-Kotor, poznat u narodu i kao Kotorске kanice, prvi je kolski put napravljen u Crnoj Gori. Zvaničan naziv ovog puta je Regionalni put R-1. Dugačak je 36,3 km, a širok najvećim dijelom 5 m.



Put je projektovao Josip Šilović Slade, građevinski inženjer i arhitekta iz Trogira. Izgradnja puta započela je 1878. godine, a završena 1884. Put se proteže ivicom Nacionalnog parka Lovćen i očuvan je gotovo u cjelosti u izvornom obliku. Najpoznatiji je po svojih 25 oštrih krivina, odnosno serpentina (kanica).

Izgradnjom novog puta Krstac-Trojica-Kotor dužine oko 17 km, postiže se povezanost sjevernog sa južnim regionom Crne Gore, preko centralnog, kojem pripada novi magistralni put Cetinje-Čevo-Nikšić, čija izgradnja prve dionice je u toku.

Nova trasa Cetinje-Čevo-Nikšić

O značaju puta kroz Čevo za državu Crnu Goru, govori podatak objavljen u crnogorskom kalendaru „Grlica“ iz 1835. godine, da je on jedan od dva glavna državna puta. Uz put koji je išao od Kotora preko Cetinja do Rijeke Crnojevića, on



je povezivao Njeguše preko Čeklića, Bjelica, Čeva i Pješivaca sa Nikšićem. Početkom prošlog vijeka, od 1901. do 1909. godine, građena je kolska trasa Čekanje-Čevo. Sa skromnim horizontalnim i vertikalnim elementima, put je u širini od tri do četiri metra, bio dugačak 20 km.

Prve značajne intervencije na putu Čekanje-Čevo, izvršene su 70-ih godina prošlog vijeka, kada je isti rekonstruisan i asfaltiran. Projektnu dokumentaciju za izgradnju nove trase Cetinje-Čevo-Nikšić, Uprava za saobraćaj je otpočela 2018. godine i nakon završetka projektno dokumentacije dionice Cetinje-Čevo, krenula je izgradnja puta dužine 23 km. Put koji je projektovan sa maksimalnim uzdužnim nagibom od 4,79%, minimalnim radijusima krivine od 300 m, asfaltnim kolovozom minimalne širine 7,70 m, trećim trakama širine 3,5 m na lokalitetu Jabuka u dužini od 2,4 km i dionici od Čeva ka Resni u dužini od 1,5 km; povezuje se preko prostrane, savremeno osvijetljene raskrsnice, na magistralni put Podgorica - Cetinje.

Ovo je početak radova na izgradnji budućeg magistralnog puta Cetinje-Nikšić, koji će kroz krševitu golet Katunske nahije skratiti rastojanje između ova dva grada za oko 30 km. Novoprojektovana dionica Cetinje-Nikšić ukupne dužine 45 km, ojačaće veze između, ne samo ovih crnogorskih gradova, već i veze južnog, centralnog i sjevernog regiona države, njenih građana i ekonomije.

Trenutno se u Crnoj Gori izvode radovi na 133 km magistralnih i regionalnih puteva a nakon izrade tehničke dokumentacije stvorice se uslovi da se sa radovima otpočne na još 84 km.

Zbog značaja za bezbjednost svih učesnika u saobraćaju, Uprava za saobraćaj posebnu pažnju pridaje segmentu održavanja i zaštite magistralnih i regionalnih puteva. Tačnije, radi se o zimskom i vanzimskom periodu održavanja putnih pravaca za koje se na godišnjem nivou izdvajaju finansijska sredstva u iznosu oko 10 miliona eura.

Aktuelni projekti

U nastavku, od započetih projekata izdvajamo radove na sljedećim dionicama:

Rekonstrukcija magistralnog puta M-3 (M-18) Danilovgrad-Podgorica

Rekonstrukcija obuhvata dionicu od kružne raskrsnice u Danilovgradu do ulaza u Podgoricu, ukupne dužine 15 km.

Predviđena je izgradnja bulevara sa po dvije trake u svakom smjeru širine 2x3,5 m; razdjelnim ostrvom širine 4,5 m; trotoarima i zelenim pojasom; izgradnja sedam kružnih raskrsnica; izgradnja novih mostova kao i rekonstrukcija postojećih; izgradnja dva paralelna kolektora za prikupljanje vode koja se prečišćava preko 35 separatora i izgradnja javne rasvjete.

Rekonstrukcija magistralnog puta M-5 Rožaje-Špiljani od km 1148+200 do 1168+200

Rekonstrukcija obuhvata dionicu od raskrsnice „Vuča“ do granice sa Republikom Srbijom, ukupne dužine 20 km i širine kolovoza 7 m. Projektom je predviđena izgradnja

kružne raskrsnice sa putevima za Vuču i industrijsku zonu Rožaja, rekonstrukcija postojeće trase puta na cijeloj dužini sa izgradnjom dodatnih traka iz oba pravca od po 300 m na graničnom prelazu Dračenovac, rekonstrukcija 12 tunela ukupne dužine 1.678 m i rekonstrukcija tri mosta ukupne dužine 244 m.

Rekonstrukcija i rehabilitacija puta M-6 Pljevlja-Mihajlovica

Rekonstrukcija obuhvata dionicu od Pljevalja do granice sa Republikom Srbijom, ukupne dužine 12,6 km i širine kolovoza 7 m. Projektom je predviđena rekonstrukcija postojeće trase puta na cijeloj dužini sa izgradnjom dodatnih traka u dužini od 600 m (iz oba pravca od po 300 m) na graničnom prelazu Jabuka, sanacija klizišta u dužini od 120 m, izgradnja potpornih konstrukcija te ugradnja nove saobraćajne signalizacije i sistema pasivne bezbjednosti saobraćaja.

Rekonstrukcija regionalnog puta R-3 Pljevlja-Metaljka, dionica Pljevlja-Krće (Baljenovac), I faza

Dužina dionice koja se rekonstruiše iznosi 16,40 km, širina projektovanog puta iznosi 6,50 m, sa ivičnim trakama širine 0,30 m. Širina bankine će biti 1,25 m, a širina berme i rigola



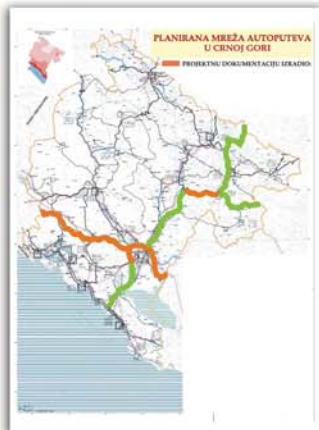
1,50-2,00 m. Na trasi saobraćajnice je projektovana izgradnja novih potpornih zidova i propusta.

Rekonstrukcija puta Mojkovac-Lubnice, dionica Mojkovac-Vragodo

Dionica Mojkovac (Podbišće)-Vragodo, dužine 7,5 km predstavlja prvu fazu izgradnje planiranog regionalnog puta Mojkovac-Lubnice-Berane. Put će biti širine 6,60 m, a predmetnu dionicu karakteriše 10 mostova, od kojih je jedan preko rijeke Tare dužine 160 m i devet (dužine po 15 m) preko Bijelojevičke rijeke. Zbog nepovoljnih geotehničkih uslova na predmetnoj dionici, planirana je i izgradnja oko 3 km potpornih zidova.



VLADA CRNE GORE
UPRAVA ZA SAOBRAĆAJ
IV proleterske br. 19
81000 Podgorica
Tel: +382 20 655 052
Fax: +382 20 655 359



- 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



8. kongres Hrvatskog društva za ceste - VIA VITA

Od 21. do 23. studenoga 2021. u Opatiji je održan **8. kongres Hrvatskog društva za ceste - Via Vita** pod nazivom "Novo normalno".



Oleg Butković, ministar mora, prometa i infrastrukture



Josip Škorić, predsjednik Hrvatskog društva za ceste, ujedno i predsjednik Uprave Hrvatskih cesta d.o.o.

Hrvatsko društvo za ceste - Via Vita redovitom organizacijom kongresa već više desetljeća okuplja stručnjake i zainteresiranu javnost raspravama, okruglim stolovima i predavanjima s temama vezanim uz cestovno povezivanje. Kongres je otvorio ministar mora, prometa i infrastrukture Oleg Butković koji je rekao kako je cestarski sektor, nakon provedene reforme, stabilan, održiv i investicijski snažan. Dodao je kako se u prometnu infrastrukturu ulaže više od 25 milijardi kuna, od kojih dvije trećine u cestarskom sektoru. Naglasio je i važnost realizacije velikog projekta Pelješkog mosta, te rekao da radovi na drugoj cijevi tunela Učka i priprema projekta od tunela do završetka prema Matuljima idu prema planu. U izlaganju se osvrnuo i na ostale projekte u cestogradnji, naglasivši kako je definirana i potreba gradnje brzih cesta, čija je ukupna vrijednost oko šest milijardi kuna.

Predsjednik Hrvatskog društva za ceste, ujedno i predsjednik Uprave Hrvatskih cesta d.o.o. Josip Škorić, rekao je kako je cestarski sektor živnuo, ali i da je zbog povećanja cijena neizvjesno planirati investicijske projekte. Naglasio je kako dolazi do velikih poremećaja u dobi materijala i opreme radi narušenih rokova isporuke, što utječe na planiranu dinamiku izvedbe radova.

Na 8. Kongresu pod nazivom „Novo normalno“, dionici velikih projekata predstavili su projekte na kojima rade, s osvrtom i naglaskom na ostvarenja, ali i sve teškoće koje prate realizaciju infrastrukturnih zahvata. U domeni planske pripreme fokus je bio na četverogodišnjem Programu poslovanja kompanija koje grade i održavaju infrastrukturu, za ciklus od 2021. do 2024. godine. Upravo na istim izlaganjima sudionici su imali priliku čuti od predsjednika Uprava sva aktualna ostvarenja kao i planove za razvoj cestovnog i željezničkog prometa.



Po prvi puta kongres je otvorio teme vozila i prometa budućnosti, a panelisti su govorili što nam donosi budućnost cestovnog prometa, u kojem će se smjeru razvijati prometni sustav, vozila, cestovna infrastruktura te hoće li se potrebe za mobilnošću povećavati ili ćemo

sve više živjeti online.

Raspravljali su o čimbenicima koji utječu na promet te aktualnostima kao što su autonomna vozila, međusobna

komunikacija između vozila i cestovne infrastrukture, održivost prometnog sustava te o prilagodbi sudionika u prometu na tehnološke promjene koje oblikuju prometni sustav.

Republika Hrvatska ponosi se svojim infrastrukturnim projektima, osobito onim najvećim. Već cijelo desetljeće ulažu se veliki naponi u podizanju kvalitete upravljanja projektima. Tvrtke resora uvode moderne IT alate od Primavera, SAP-a, Centrix-a, do prve implementacije BIM-a u niskogradnji. Paralelno se vode dinamički i financijski planovi stotina projekata za koje svakog mjeseca u sustav ulaze situacije i e-računi. No, u uvjetima ekonomije pogođene pandemijskom krizom i dugoročno upitnim izvorima financiranja donesen je zaključak kako svi zajedno možemo i moramo bolje. O načinu podizanja zrelosti upravljanja projektima razgovaralo se na panelu „Podizanje zrelosti upravljanja projektima“. Svoje stavove i razmišljanja u otvorenoj i polemičnoj panel diskusiji iznijeli su eminentni stručnjaci s dugogodišnjim iskustvom.

Sudionicima se približila tema pandemije koja je ostavila traga na poslovanju te kako uvođenje COVID potvrda mijenja način vođenja cestarskih tvrtki i provođenja projekata te je potpisan Memorandum o razumijevanju za Dunavsku strategiju o poboljšanju sigurnosti cestovne infrastrukture kao rezultat projekta RADAR (Interreg Dunav) između Hrvatskih cesta d.o.o. i Fakulteta prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu.

Završno, stručni panelisti vodili su konstruktivnu raspravu o temi izvršenja ugovora o javnoj nabavi i kliznih skala. Panelom je postignut dijalog o aktualnom stanju na tržištu u kojem rast cijena sirovina u građevinarstvu prijeti zaustavljanju već pokrenutih investicija. U okviru istog, sudionici su se osvrnuli na ključne probleme s kojima se susreću te dali svoje prijedloge za poboljšanja.

Prateći program

U sklopu Kongresa održana je izložba mostova koji se nalaze diljem Republike Hrvatske te je predstavljena monografija Hrvatskog društva za ceste - Via Vita pod nazivom „Prometnice za europsku budućnost“. Hrvatsko društvo za ceste prihvatilo se zadatka objedinjavanja priče o recentnim ulaganjima u projekte svih vidova prometa koji ulaze u resor Ministarstva mora, prometa i infrastrukture. Izdavanje ove monografije o nizu infrastrukturnih projekata koji su posljednjih godina započeli ili realizirani po pitanju izgradnje prometnica i prometnih građevina predstavlja jedinstveni katalog projekata kako bi svi zainteresirani mogli na pregledan i pristupačan način sagledati na koji način i kako nastaju i provode se veliki infrastrukturni projekti. Zbog količine projekata koje danas realiziramo u prometnome sektoru, u ovom monografskom prikazu Društvo za ceste se vodilo idejom o dokumentiranju ozračja jednog vremena koje će se zasigurno sjećati po

Prepreke investicijskim projektima

Panel rasprava pod nazivom „Prepreke investicijskim projektima“ bavila se vječnim pitanjem - **zašto u Republici Hrvatskoj priprema projekata traje dulje no u drugim zemljama, a i dulje no što je prosječno trajala ranije kod nas.** Sugovornici i stručnjaci ove diskusije pokušali su svojim primjerima i idejama dati prijedloge na koji način osigurati skraćanje razdoblja pripreme uz poštovanje važeće regulative i bez ugrožavanja kvalitete pripremnih radnji. Naime, priprema i realizacija investicijskih projekata sadrži procese

koji traju više godina, a uključuje suradnju investitora s više ministarstava i ostalih tijela državne uprave kao i suradnju s tijelima jedinica lokalne i područne samouprave. Namjera panel diskusije bila je prepoznati i komentirati pojave koje usporavaju projekte; od pripreme faze do uvođenja izvođača u posao, jer je dosadašnja praksa pokazala da je za pripremu i ishođenje svih rješenja i dozvola za jedan infrastrukturni linijski projekt potrebno 6-10 godina od idejnog rješenja i studije utjecaja na okoliš do glavnog projekta i građevinske dozvole.



početku realizacije niza kapitalnih projekata, važnih za kompletno prometno povezivanje Hrvatske, kako unutar zemlje, tako i u europske prometne sustave. Niti ova godina nije prošla bez dodjele nagrade “Stjepan Lamer” za ži-

votno djelo, koje je predsjednik Društva za ceste osobno uručio dobitnicima, stručnjacima koji su znatno doprinjeli razvoju cestogradnje, prof.dr.sc. Ivanu Legcu, Radoslavu Gudelju te Stjepanu Bogoviću. ■

Hrvatsko društvo za ceste VIA VITA radi na organizaciji 9. Kongresa, koji bi se trebao održati u studenom 2022. godine.





Koridor 10, Srbija

U korak sa NAJNOVIJIM TEHNOLOGIJAMA

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 prethodnih 30 godina, DMV d.o.o. je uspeo da od malog preduzeća preraste u jednog od najvećih evropskih proizvođača LED displeja za profesionalnu primenu u sportu, industriji i saobraćaju. Danas se u 9.000 m² proizvodnog prostora i 3.000 m² otvorenog prostora odvija potpuno zaokružen 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 200 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.

ISO 9001 standard kvaliteta je uveden 2005. godine, a ubrzo je dobijen i sertifikat po evropskom standardu EN 12966 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 vekom trajanja.

Od 2018. godine DMV poseduje i evropski sertifikat EN 12899 neophodan za proizvodnju znakova sa unutrašnjim osvetljenjem koje najčešće srećemo u tunelima.

DMV izmenljiva saobraćajna signalizacija trenutno obuhvata sledeće grupe proizvoda: izmenljivi saobraćajni znakovi sa predefinisanim simbolima, jednobojni, dvobojni i *full-color* matični znakovi, izmenljiva saobraćajna signalizacija u tunelima, izmenljiva saobraćajna signalizacija za granične prelaze i naplatne stani-

ce, izmenljivi saobraćajni znakovi aktivirani vozilom, znakovi sa radarom, mobilna signalizacija, parking znakovi, znakovi sa unutrašnjim osvetljenjem kao i LED markeri.

Pored standardnih modela, veliki broj uređaja se pravi u skladu sa specifičnim

zahtevima i potrebama kupaca i tržišta. Osluškujući upravo te potrebe, DMV je svoj proizvodni program upotpunio pametnom saobraćajnom signalizacijom, znakovima sa walk-in kućištem, znakovima nestandardnih dimenzija (do 4.000 x 10.500 mm), sistemima za pe-

šačke prelaze, znakovima sa ugrađenim meteorološkim stanicama itd.

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

DMV projekti u Srbiji



DMV izmenljiva saobraćajna signalizacija se nalazi na više stotina lokacija u Srbiji. Na svim deonicama auto-puta na koridorima 10 i 11, DMV je instalirao znakove u saradnji sa svojim partnerima, sistem integratorima. DMV znakovi nalaze se u tunelima: Straževica, Šarani, Veliki Kik, Savinac, Brđani, Progon, Pržojna Padina, Manajle, Predejana, Bancarevo, Sopot, Sarlah, kao i na više petlji i ispred naplatnih stanica na

ovim koridorima. Na Koridoru 11, DMV oprema instalirana je u tunelima Brančići, Lipak, Železnik i Trbušani, a u toku je opremanje prve deonice moravskog koridora. Takođe, DMV izmenljiva saobraćajna signalizacija nalazi se na svim naplatnim stanicama i većini graničnih prelaza u Srbiji: Batrovci, Gradina, Kelebića, Preševo itd.

Osim auto-puteva, DMV veliku pažnju obraća i na razvoj proizvoda ko-

ji 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, Novom Sadu, Kruševcu, Kraljevu, Valjevu, Vršcu, Kuršumlji, Požarevcu, Paraćinu, Kladovu, Inđiji, Pančevu, Oповu, Beloj Crkvi, Šidu, Apatinu, Kovačici, Beloj Palanci, Čačku, Zaječaru, Temerinu, Obrenovu...



Auto-put Miloš Veliki, Srbija



Tunel Sarlah, Koridor 10, Srbija

DMV projekti u regionu i svetu



Više od 80% proizvodnje DMV distribuirana izvan Srbije posredstvom mreže partnera koja se godinama širi i razvija. DMV LED saobraćajna signalizacija je instalirana u Bosni i Hercegovini na svim naplatnim stanicama kako u Federaciji BiH tako i u Republici Srpskoj kao i na auto-putu Banja Luka-Doboj i u tunelima Stam-

bolčić, Čemerno i Karaula. U Severnoj Makedoniji su do sada opremili jednu naplatnu stanicu i tri tunela od kojih je jedan - najveći tunel u ovoj zemlji, Demir Kapija. U Bugarskoj se DMV znakovi nalaze na deonici auto-puta Sofija-Blagoevgrad i Sofija-Plovdiv. U Crnoj Gori su opremili svih 17 tunela na deonici auto-puta Smokovac-

Mateševo. U Rumuniji su instalirani znakovi na više deonica kao i u gradu Krajova. I u Hrvatskoj DMV ima instalirane znakove: na auto-putu Zagreb-Rijeka, na deonici državnog puta kod Dubrovnika, a u toku je izrada znakova za pristupne saobraćajnice ka Pelješkom mostu, što je najveći infrastrukturni projekat u Hrvatskoj.



Mobilna signalizacija, Novi Zeland



Parking znak, Pirin Golf, Bugarska

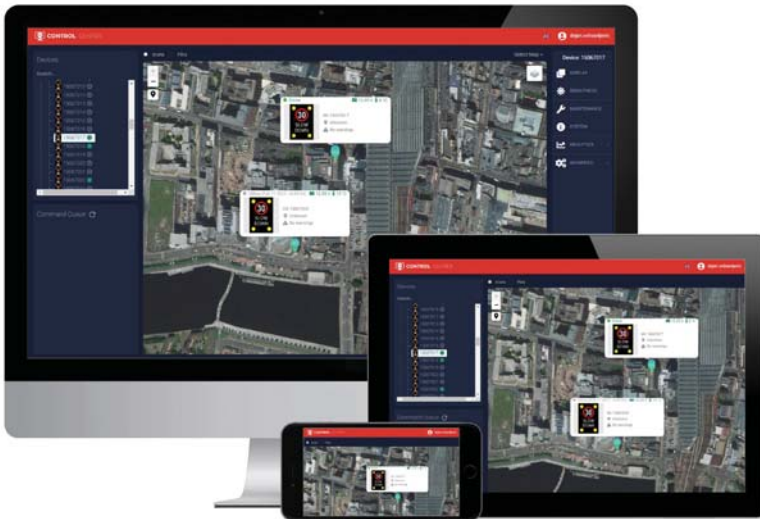


Parking znak, Engleska



Tunel na deonici Smokovac-Mateševo, Crna Gora

Kontrolni Centar - web portal za upravljanje znakovima na daljinu



Osim na unapređenju mehaničkih i elektronskih karakteristika svojih proizvoda, DMV konstantno radi i na unapređenju svojih softverskih rešenja. Pored univerzalne Android ili Windows aplikacije za direktno povezivanje sa uređajem Komandna Konzola, razvili su i Kontrolni Centar - web portal za praćenje i kontrolu različitih uređaja sa udaljene lokacije.

Da bi se povezao na Kontrolni Centar, korisnik može da koristi bilo koji pretraživač, bez potrebe za instalacijom dodatnih softvera. Nakon prijave, otvoriće se *user-friendly* stranica sa geografskom kartom na kojoj se nalaze svi uređaji koje korisnik poseduje. Svakom pojedinačnom znaku može se pristupiti jednostavnim klikom na mapu ili pretraživanjem njegovog serijskog broja ili naziva. Kontrolni Cen-

tar korisniku omogućava da uz pomoć jednog softvera vrši podešavanje režima rada svih znakova koje poseduje, nadzire njihovu funkcionalnost i rad, ali i prikuplja podatke i očitava različite izveštaje. Kontrolni Centar pruža jaku informacionu podlogu za definisanje daljih aktivnosti koje mogu doprineti bezbednosti saobraćaja, s obzirom na to da generiše izveštaje o broju detektovanih vozila, brzini njihovog kretanja, broju vozila koja su prekoracila brzinu, vreme i učestalost prolaska nasilnih vozača i mnoge druge. Još jedna od prednosti korišćenja ovog portala jeste mogućnost primanja obaveštenja u slučaju pojave greške ili nastanka kvara na važnim elementima uređaja poput kvara na nekoj od LED ploča ili dioda, pregrevanja uređaja, otvaranja kućišta znaka, pada napona i sl.

Osim zemalja u okruženju, najveći deo proizvodnje se plasira širom sveta: Velika Britanija, Irska, Holandija, Indija, Saudijska Arabija, Malta, Norveška, Panama, Tadžikistan, Meksiko, Grčka, Švedska, Novi Zeland, Poljska, Češka, Južna Afrika, Nemačka, Slovenija, Belgija, Španija, Portugalija, Sjedinjene Američke Države, Rusija 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 izlaže i na sajmovima Gulf Traffic u Abu Dabiju i Dubajju, Road Expo u Moskvi i Intertraffic u Istanbulu.



Signalizacija, Škotska

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 d.o.o.

Kraljevića Marka bb
18000 Niš

Tel: +381 18 4591 552,

Tel: +381 18 4591 556

info@dmv.rs

www.dmv.rs



www.geogis.rs



GeoGIS

Consultants

SURVEYING, GIS & REMOTE SENSING

Servisi:

- Lasersko skeniranje ALS, MLS, TLS
- Inženjerska geodezija
- Digitalna topografija
- Hidrografska merenja
- Daljinska detekcija
- Komasacija
- Detektovanje podzemnih instalacija
- Modelovanje – BIM
- Fotogrametrijsko snimanje
- Geografski informacioni sistemi GIS
- Tehničko izviđanje UXO



Autoput Miloš Veliki

Terestričko
Lasersko Skeniranje
RIEGL VZ-400i



Mobilno
Lasersko Skeniranje
RIEGL VUX-1



Oblak tačaka Auto Put

Karte Buke
620 km snimljenih saobraćajnica u Srbiji



Qatar saobraćajnice (2014 - 2018) DTM + TOPO



Qatar street mapping 1200 km



Aero Lasersko Skeniranje
RIEGL VUX-240
Platforma snimanja avion ili helikopter



Palmira Toljatija 5/IV
11070 Beograd Srbija +381 11 2624 923



INŽENJERI SU POTPORA RAZVOJA

Prema važećoj legislativi, nadležnosti Inženjerske komore Crne Gore postavljene su tako da se stara o unapređenju stručnosti i zaštiti interesa svojih članova, zaštiti javnog interesa u oblasti planiranja prostora i izgradnje, unapređenju uslova za obavljanje djelatnosti u oblasti izgradnje i vršenju javnih ovlašćenja utvrđenih Zakonom. Komora takođe vodi registar članova; unapređuje i obezbjeđuje stručno usavršavanje članova; organizuje i sprovodi polaganje stručnog ispita; predlaže tehničke osnove za izradu propisa shodno zakonu; donosi Etički kodeks i stara se o njegovom sprovođenju; uređuje disciplinsku odgovornost; određuje visinu članarine i upisnine svojih članova; uspostavlja, održava i unapređuje saradnju sa drugim inženjerskim komorama i ostalim srodnim organizacijama i institucijama u zemlji i inostranstvu; obavlja druge poslove na osnovu zakona i statuta Komore.

Sa tradicijom postojanja od dvadeset godina, Komora je stekla iskustvo i potrebni integritet za sprovođenje efikasnijih i fokusiranih politika kojima će se interesi struke postavljati na prvo mjesto. U cilju definisanja šta su to ključni interesi struke, Inženjerska komora Crne Gore je ušla u intenzivnu fazu pripreme analiza i evaluacija sadašnjeg stanja u struci, sa aspekta normative djelatnosti, problema iz prakse te strukture rada sa-



Radionica za izradu nove strategije ECEC - učestvovali predsjednik Komore mr Nikola Luković, dipl. inž. građ. i predsjednik Skupštine Srđan Laković, dipl. inž. el.

me Komore, čiji rezultati treba da budu integrisani u srednjoročnu strategiju razvoja naše ustanove, a čije usvajanje slijedi. Po prvi put strateški pristupamo definisanju naših politika vodeći otvoren i inkluzivan proces definisanja prioriteta daljeg rada. Inženjer/ka mora biti na prvom mjestu, i sve naše dosadašnje, ali i planirane aktivnosti treba da doprinesu ovako zadatom cilju.

Komora je posebno orijentisana i ka privlačenju mladih inženjera/ki zbog čega smo, pored redefinisavanja uslova za članstvo za ove kategorije, osnažili prisustvo na društvenim mrežama pre-

poznajući ih kao dragocjenu platformu za animaciju snaga čija energija i novi pogledi mogu obogatiti naše perspektive. U ovom je cilju Komora ostvarila saradnju sa domaćim fakultetima sa željom da pomogne u posredovanju između studenata/kinja tehničkih fakulteta i domaćih inženjerskih firmi u okviru kojih se može obavljati praksa i stečena teorijska znanja utemeljivati u konkretnom radu. Da ova ideja nije slučajno nastala, svjedoči naš dugogodišnji projekat BERZA POSLOVA u sklopu koga pokušavamo da umrežimo ponudu i potražnju na građevinskom tržištu.



BIM Obuka Archicad 25, april 2022.



69. Zasjedanje skupštine ECCE

Strukovne komore, svaka u dijelu svoje strukovne nadležnosti, pojedinačno doprinose zajedničkim ambicijama i predstavljaju senzibilisane kanale komunikacije sa članstvom. Tako i Strukovna komora građevinskih inženjera predano radi na afirmaciji potreba građevinskih inženjera, kreirajući prije

svoga programe obuka sa ciljem snaženja njihove kompetitivnosti na tržištu rada. Ovo je posebno važan segment sa aspekta aspiracija države ka integrisanju u evropsko tržište koje postavlja svoja pravila igre. Zbog toga, Strukovna komora građevinskih inženjera ulaže svoja znanja i trud u kontinuiranu edukaciju

članstva o primjeni EUROKODOVA u praksi, paralelno sufinansirajući vrijedne stručne publikacije na ovu temu.

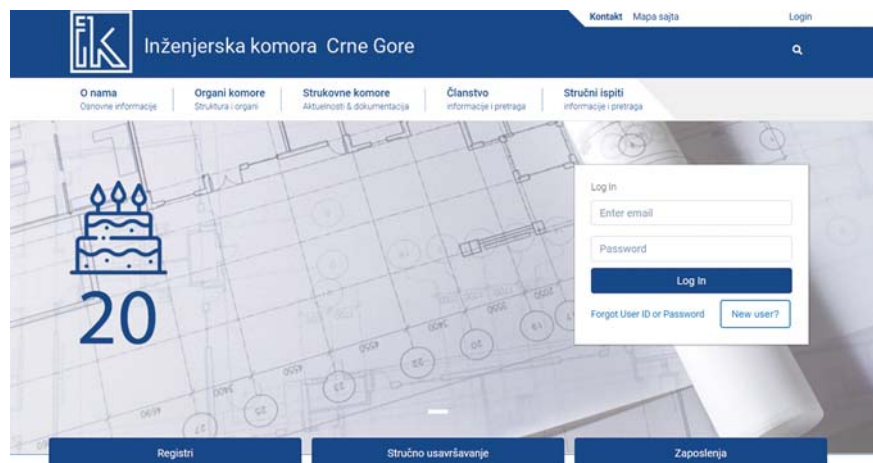
Inženjerska komora Crne Gore i predstavnici Strukovne komore građevinskih inženjera prepoznati su kao važan i aktivan svjetski i evropski partner. U maju 2019. godine bili smo domaćin 69. Generalne skupštine ECCE (Evropskog savjeta građevinskih inženjera - najznačajnijeg strukovnog udruženja građevinskih inženjera na evropskom nivou), dok je u oktobru 2021. godine Komora dobila svoju prvu predstavnicu u članstvu Izvršnog odbora iste organizacije. Na ovaj način smo stekli mogućnost da posredno utičemo na strategije i politike koje se kreiraju na evropskom nivou u oblasti građevinske struke i budemo na izvoru informacija o svim aktuelnim kretanjima. Predstavnicu/e Strukovne komore građevinskih inženjera aktivni su i u organima WCCE (Svjetskog savjeta građevinskih inženjera).

U okviru svoje inovirane web prezentacije www.ingkomora.me, Komora svakodnevno informiše članstvo o bogatim aktivnostima koje organizujemo, ili u kojima smo prepoznati kao partnerska organizacija. Naše su brojne aktivnosti uvijek usmjerene na saradnju sa različitim akterima, bez obzira iz kojeg sektora ili društveno angažovane djelatnosti dolaze. Naprosto, inženjeri su potpora razvoja, logistika društvenog rasta, i naša je obaveza da kao takvi budu prepoznati i poštovani.

Časopis "Pogled"



Komora u kontinuitetu razvija svoju stručnu biblioteku pozivajući članstvo da koristi kvalitetna stručna izdanja od pomoći za njihov rad. Naše glasilo "Pogled" već jednu deceniju komunicira sa članstvom savremenim i aktuelnim temama i skreće pogled ka uglednim primjerima iz svijeta, Evrope i regiona. Uvijek smo posebno ponosni kada lokalna inženjerska praksa zavrijedi prezentaciju u našem časopisu.



Redizajnirana web prezentacija Komore

Inženjerska komora Crne Gore

Bul. Džordža Vašingtona 31
81000 Podgorica
Tel: +382 20 228 295
Fax: +382 20 228 296
ing.komora@t-com.me
www.ingkomora.me

Završena deonica **PRELJINA-PAKOVRAĆE** na auto-putu „Miloš Veliki“

Jedan od najznačajnijih infrastrukturnih projekata u Srbiji, **auto-put „Miloš Veliki“** je državni put IA reda broj 2, deo auto-puta Beograd-Južni Jadran na međunarodnom putnom pravcu E-763. Auto-put „Miloš Veliki“ ima geografski, strateški, bezbednosni i tranzitni značaj za Srbiju i ceo region. Protežući se od severa ka jugu, od Vojvodine, preko Beograda, kroz zapadnu, centralnu i jugozapadnu Srbiju do granice sa Crnom Gorom, auto-put „Miloš Veliki“ će

postaviti Srbiju na još bolju poziciju u međunarodnom tranzitu.

Puštanjem u saobraćaj 11,3 km deonice auto-puta od Preljine do Pakovraća 30. januara 2022. godine, Srbija je za još jedan korak bliža ostvarenju višedecenijskog sna - povezivanju najznačajnijih privrednih i društvenih centara, kao i bezbednom, brzom i ugodnom putovanju auto-putem do Crne Gore i Bosne i Hercegovine.



Novoootvorena deonica auto-puta Preljina-Pakovraće, deo je auto-puta E-763, deonice Preljina-Požega dužine 30,9 kilometara. Radovi na ovoj deonici započeli su 17. maja 2019. godine i to na mestu gde se danas nalazi petlja Pakovraće koja predstavlja jedinstvenu kapiju ulaska na auto-put „Miloš Veliki“.

Uporedo sa radovima na izgradnji petlje Pakovraće započelo se i sa radovima na dva najznačajnija objekta koji se nalaze u neposrednoj blizini petlje. Reč je o izgradnji mosta preko Zapadne Morave koji se nalazi na ušću Kamenice u ovu reku. Most je dug 336 metara i ima deset raspona od koji je najveći dužine 36 metara. Izgradnja mosta preko Zapadne Morave je bila jedan od ključnih elemenata za izradu deonice br. 3 tj. obilaznice oko Čačka. Iz tog razloga je u zoni mosta izveden i privremeni most kako bi se omogućila komunikacija na čitavom potezu ove deonice. Drugi, izuzetno značajan objekat, pored mosta preko Zapadne Morave, jeste vijadukt preko magistralne pruge dužine 550 metara.

Putanjem nove deonice u saobraćaj, Beograd se sa Čačkom povezo punim profilom auto-puta u dužini od 131,6 km. Glavni izvođač radova je kineska kompanija *China Communications Construction Company*.

Tehnički podaci

Novi auto-put je od Preljine projektovan sa elementima poprečnog profila za računsku brzinu od 120 km/h, ukupne širine 28,4 m. Nakon prvih 8,5 km, auto-put do Pakovraća je projektovan sa elementima poprečnog profila za računsku brzinu od 100 km/h, ukupne širine 26,1 m.

Od početka trase u Preljini zaključno sa petljom Pakovraće ugrađeno je ukupno 112.516 tona asfaltnih mešavina. Za potrebe fundiranja mostovskih stubova izvedeno je ukupno 4.720 metara šipova, dok je u mostovske konstrukcije i nadvožnjake ugrađeno 6.830 tona armature i 44.030 kubnih metara betona. Postavljeno je 24.000 dužnih metara putne ograde.

U trup auto-puta, ugrađeno je 1.156.000 kubnih metara materijala, od toga 1.097.000 kubnih metara materijala iz separacije i jalovišta rudnika

magnezita u selu Milićevci, što je pored tehničke dobrobiti, imalo i pozitivan efekat sa stanovišta životne sredine, kroz smanjenje količine deponovane magnezitne jalovine.

Regulisano je 11 vodotokova od kojih su najznačajnija regulacija reke Čemer-nice u dužini od 715 m i Zapadne Morave u dužini od 154 m. Projektovano je i izvedeno 10 devijacija, tri servisna puta, asfaltirano devet devijacija.

Na deonici od Preljina do Pakovraća izgrađena je 21 mostovska konstrukcija ukupne dužine 3.750 metara i površine 51.446 kvadratnih metara u trupu auto-puta. Od toga je devet mostova, tri vijadukta, jedan podvožnjak i jedan propust. Preko auto-puta prelaze četiri nadvožnjaka ukupne dužine 405 metara, a u okviru petlje Pakovraće se nalaze dva nadvožnjaka i dva mosta ukupne dužine 426 metara.

Oprema i prateći sadržaji

Petlja Pakovraće je planirana kao veza auto-puta E-763 sa postojećom putnom mrežom, odnosno državnim putem IB reda broj 23. Sastavni deo petlje Pakovraće je i "bočna" stanica za naplatu putarine koju čine sedam kanala i šest ostrva kao i dodatni kanal za prolaz vangabaritnih vozila. Za svaki smer predviđena su po tri kanala - dva za elektronsku naplatu putarine i jedan za manuelnu naplatu, dok je jedan sa mogućnošću promene smera, a bez mogućnosti elektronske naplate. Iza naplatne stanice saobraćajnica se dalje nastavlja ka površinskoj kružnoj raskrsnici na državnom putu IB reda 23, deonica Pakovraće-Kratovska Stena, gde se vozila uključuju na magistralni put ka Ovčarsko-kablarskoj klisuri ili ka centru Čačka.

Na auto-putu je izgrađen parking za dvanaest putničkih vozila, a tu su i četiri parking mesta za autobuse i teretna vozila. Parking vozačima i putnicima omogućen je kvalitetan predah od vožnje, s mogućnošću upotrebe telefona koji se takođe nalazi na odmorištu.

Duž novoizgrađene trase implementirani su portali sa izmenljivim sadržajem za upravljanje incidentima, informisanje korisnika puta, strategijsko preusmeravanje, obaveštavanje o radovima na putu i plasiranje kampanjskih poruka učesnicima u saobraćaju.

Tunel „Trbušani“

Na trasi auto-puta izgrađen je i tunel „Trbušani“ dužine 280 metara, koji predstavlja najzahtevniji objekat na novoj deonici auto-puta E-763 od petlje Preljina do petlje Pakovraće. Tunel „Trbušani“ je izveden u otvorenom iskopu, sa malom visinom nadsloja i bez razdvajanja tunelskih cevi. U tunelu je iskopano 300.000 kubika zemlje, ugrađeno je 948 šipova i 31.000 kubnih metara betona. S obzirom na to da je tunel kratak, zadržane su zaustavne trake u tunelu. Na ulazu u tunel je projektovana i izvedena pogonska stanica tunela, u kojoj se nalazi elektroenergetska, telekomunikaciona i oprema sistema za automatsko upravljanje saobraćajem.

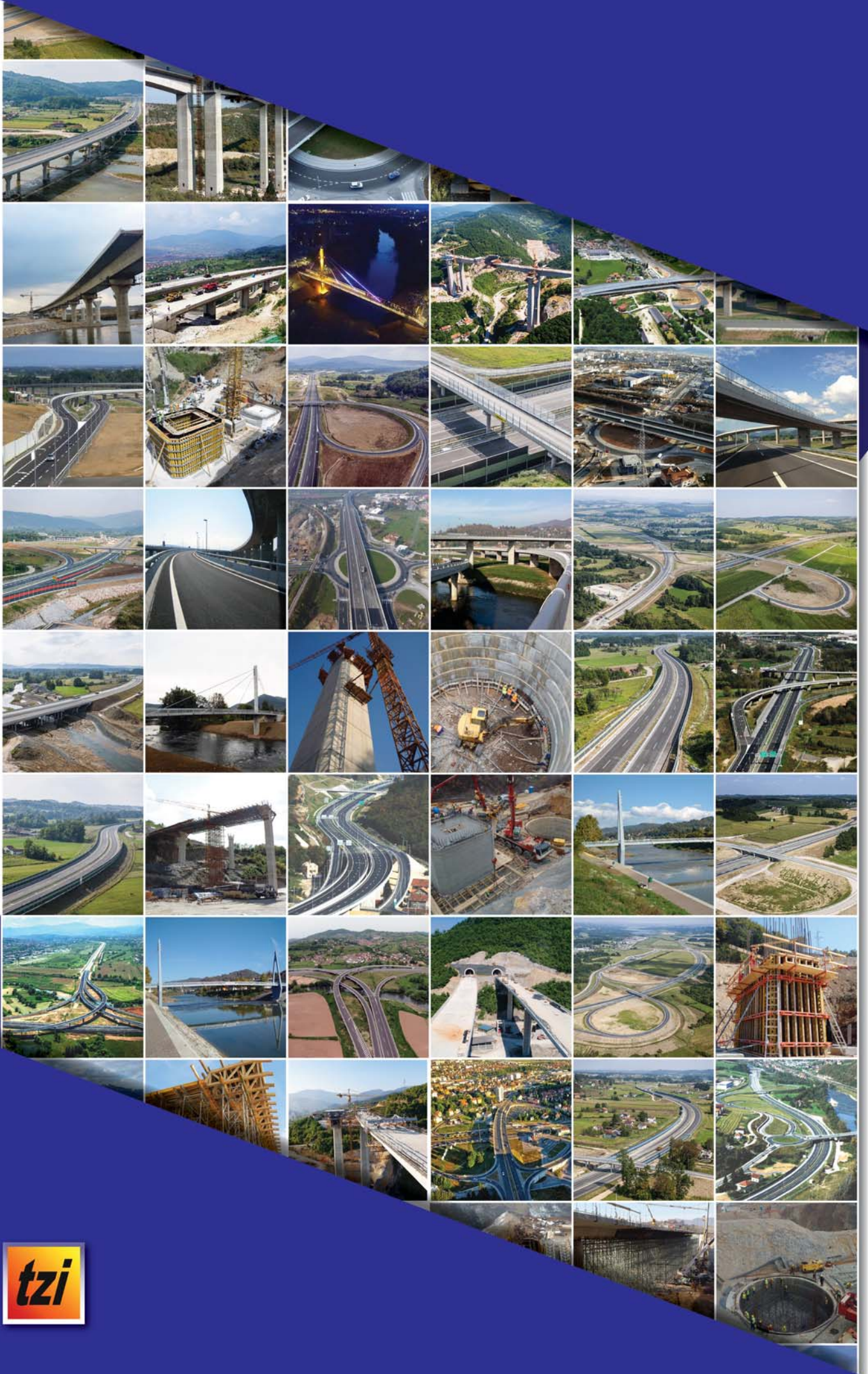
Inteligentno upravljanje saobraćajem i prikupljanje podataka obavlja se putem instaliranog video nadzora i automatskih brojača saobraćaja koji služe za sistemsko prikupljanje podataka o saobraćajnom opterećenju i brzini vozila. Postavljene su i meteorološke stanice i senzori za poledicu i kišu koji u realnom vremenu prikupljaju podatke o meteorološkim uslovima.

Povezivanje Srbije i regiona

Auto-put „Miloš Veliki“ povezaće sve značajne putne pravce u Republici Srbiji. Na petlji Preljina, auto-put „Miloš Veliki“ biće spojen sa Moravskim koridorom, odnosno budućim auto-putem E-761 deonica Preljina-Pojate preko koje će biti povezan i sa auto-putem E-75 Beograd-Niš.

Auto-put od Preljine do Požege imaće veliki značaj za povezivanje Srbije i regiona, jer predstavlja nastavak auto-puta „Miloš Veliki“ ka granici sa Crnom Gorom, ali je i deo budućeg auto-puta Beograd-Sarajevo, pošto od Požege preostaje da se izgradi još oko 60 kilometara auto-puta do granice sa Bosnom i Hercegovinom.

JP „Putevi Srbije“, investitor najvećih infrastrukturnih projekata saobraćajne infrastrukture u Srbiji, nastavlja da čini sve kako bi korisnicima državnih puteva obezbedilo raspoložive, bezbedne i komforne uslove putovanja, a društvu u celini stvorilo infrastrukturnu bazu za dalji razvoj. ■



PJEŠAČKI MOSTOVI SA KOSIM KABLOVIMA



Dugo vremena nakon perioda 1992-1995 godine, mostovi sa kablovima nisu bili zastupljeni u izgradnji mostovskih konstrukcija. Veći i značajniji mostovi izgrađeni su prije tog perioda, a neki od poznatijih su pješački mostovi u gradu Zenica. U ovom tekstu predstavljamo dva realizovana projekta pješačkih mostova sa kosim kablovima izgrađenih u proteklih pet godina: Most Duga u Zavidovićima, simetrično zavješeni pješački most u dvije ravni, i most preko rijeke Željeznice kod OBI-ja u Sarajevu, koji je asimetrično zavješeni pješački most u jednoj ravni.

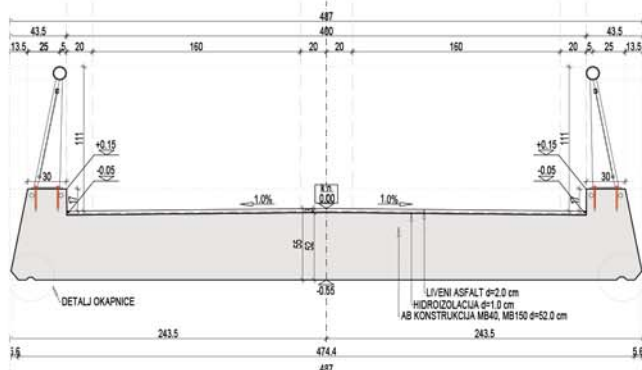
PJEŠAČKI MOST DUGA

Investitor: Federalno Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva / PIU Šumarstva i Poljoprivrede
Projektant: TZI-Inženjering d.o.o. Sarajevo
Izvođač: Porobić d.o.o. Zavidovići
Vrijeme izgradnje: 2017. godina

Pješački most Duga riješen je kao simetrični ovješeni most preko tri raspona sa dominantnim glavnim otvorom i dva armiranobetonska pilona visine približno 19,00m, sa armiranobetonskom pločom pravougaonog poprečnog presjeka. Rasponska konstrukcija oslonjena je na obalne stubove i dva pilona preko elastomernih ležišta pokretnih u podužnom, a nepokretnih u poprečnom pravcu. Na krajnjim stubovima nalaze se aseizmički kvadri upušteni u armiranobetonu konstrukciju, dok se na pilonima nalaze po dva bočno pozicionirana aseizmička kvadri.



Obalni stub S1 na lijevoj obali rijeke Bosne projektovan je u armiranom betonu trapeznog oblika, u osnovi sa prednjim zidom i dva krilna zida zakošena u odnosu na osovinu mosta. Obalni stub koncipiran je tako da se omogući sidrenje zatega u ankerne blokove (kosa krila).





Ovaj obalni stub predstavlja sistem armiranobetonskih šipova, povezanih u vrhu masivnom armiranobetonskom gredom.

Projektovani armiranobetonski piloni su oblika slova "A". Svaki od dva kraka, na mjestu uklještenja sa stubom, je pravougaonog poprečnog presjeka. U podužnom presjeku mosta širina pilona se smanjuje idući od mjesta uklještenja ka vrhu. Dva kraka pilona se na visini od 13,90m spajaju u jedan poprečni presjek. Ukupna visina pilona je 19,0m.

Obalni stub na desnoj obali projektovan je kao masivni stub sa prednjim zidom i paralelnim krilima.

Ovješeni sklop mosta čine armiranobetonska rasponska konstrukcija i piloni, te kose zatege sistema Redaelli, sa lateralnim ovješanjem u dvije ravni i sidrenjem zatega u vrhu pilona. Projektovane su ukupno 24 zatege (12 zatega unutar glavnog raspona od 70,0m i 12 zatega sidrenih u ankerne blokove koji čine jednu cjelinu sa obalnim stubovima).

Obostrano, pristup mostu riješen je preko pristupnih rampi u okviru parternog uređenja pristupnih platoa.

Radi poboljšanja vizualnih karakteristika postavljeno je 12 reflektora kojima je ostvarena iluminacija pilona i kontura rasponske konstrukcije.



PJEŠAČKI MOST PREKO RIJEKE ŽELJEZNICE KOD OBI-JA

Investitor: Općina Ilidža
Projektant: TZI-Inženjering d.o.o. Sarajevo
Izvođač: Porobić d.o.o. Zavidovići
Podizvođač: PONT d.o.o. Sarajevo
Nadzor: IN d.o.o. Sarajevo
Vrijeme izgradnje: 2019. godina

Pješački most preko rijeke Željeznice kod OBI-ja projektovan je kao kombinovani sistem sastavljen od zavješnog mosta sa armiranobetonskom rasponskom konstrukcijom, sa jednim armiranobetonskim pilonom, kosim kablovima, te zasvedenom armiranobetonskom konstrukcijom.

Ovješeni sklop mosta čini armiranobetonska rasponska konstrukcija, jedan betonski pylon i kose zatege od visokovrijednog čelika ovještene u jednoj ravni.

Od osovine stuba S0 do osovine stuba S1 projektovana je masivna zasvedena armiranobetonska konstrukcija sa četiri svoda jednakih otvora. Obalni stub S0 je sastavni dio zasvedene konst-



rukcije sa dva kratka paralelna krila. U osovini S1 projektovan je čelični sklop za ankerovanje kablova, ubetoniran u zasvedenu konstrukciju.

Pilon u rijeci, kao najistaknutiji nosivi konstruktivni elemenat je kružnog presjeka konstantnog prečnika. Visina pilona je 20,00m mjereno od vrha do mjesta uklještenja sa rasponskom konstrukcijom.

Obalni stub br. 2 na lijevoj obali projektovan je kao naglavna armiranobetonska greda, sa leđnim parapetom. U obalni stub uklješteni su zidovi L oblika, kao dio pristupnih pješačkih staza u nagibu.

Rasponska armiranobetonska konstrukcija je uklještena u osovini stuba br. 1 i na mjestu pilona, dok je na obalnom stubu br. 2 oslonjena na par

elastomernih ležišta.

Zatege, kao osnovni nosivi konstruktivni elemenat, su sačinjene od proračunom utvrđenog broja užadi. Projektovano je 6 zatega, sistema Redaelli, koje vežu rasponsku konstrukciju mosta, a njihovo sidrenje je ostvareno preko čelične ploče ubetonirane u rasponsku konstrukciju, pilon, te obalni stub br.1.

Vizualne karakteristike mosta naglašene su postavljanjem linijskih svjetiljki u ogradi mosta i zategama, te reflektora koji naglašavaju konture pilona i svodova.

U okviru parternog uređenja pristupnih zona mosta obrađene su pristupne staze, zone sjedenja, zajedno sa hortikulturnim uređenjem.



**PJEŠAČKI MOST PREKO RIJEKE
ŽELJEZNICE NA ILIDŽI**

idejni projekat

TZI - Inženjering d.o.o. Sarajevo
Dolina 2/II, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina
Tel: +387 (0)33 922 200, +387 (0)33 590 437
Fax: +387 (0)33 590 438
E-mail: tzi@tzi.ba, Web: www.tzi.ba

VIŠE OD 60 GODINA POSTOJANJA I USPJEHA

IPSA INSTITUT

IPSA Institut je multidisciplinarna kompanija koja više od 60 godina uspješno odgovara na zahtjeve tržišta i investitora u domenu konsultantskih usluga, transportnoj infrastrukturi, snabdijevanju vodom i tretmanu otpadnih voda, prostornom planiranju i arhitekturi, snabdijevanju energijom, telekomunikacijama, zaštiti okoliša, upravljanju projektima, te nadzoru nad izvođenjem radova.

Od velikog broja projekata koji su povjereni IPSA Institutu izdvajamo sljedeće:

Projekat: Glavni projekat mosta br 1 - Počitelj, preko rijeke Neretve od km 3+445 do km 4+390 na dionici autoceste Počitelj - Zvirovići

Faza projekta: Glavni projekat, projektantski nadzor i tehnička asistencija

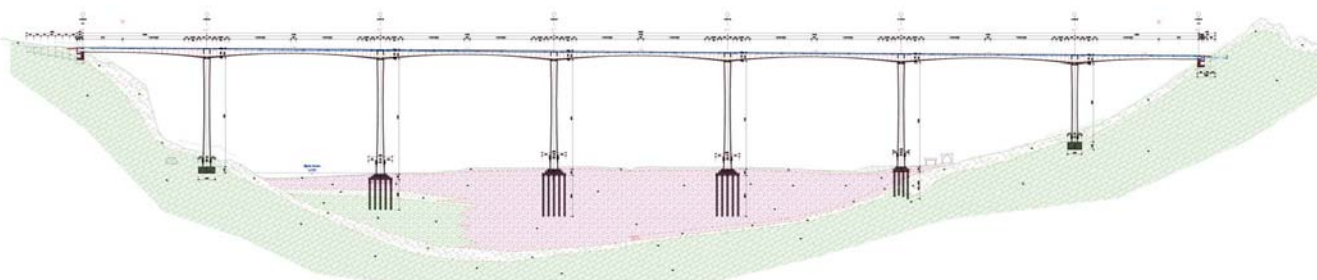
Opis projekta: Autocesta prelazi dolinu rijeke Neretve u kružnom luku na visini 100 m iznad terena namećući izuzetno zahtjevan i izazovan zadatak izrade mosta dužine gotovo 1000 m. Cijelom dužinom prepreke visina od terena do nivelete je ujednačena, osim na krajevima mosta gdje je teren vrlo strmog nagiba. Ujednačena visina iznad prepreke sa strmim prelazima od upornjaka prema srednjim stubovima uz dužinu mosta od 1000 m, vodi ka izboru rješenja kontinualne konstrukcije sa jednakim rasponima koji se približavaju optimalnim odnosima u zoni „zlatnog reza“. Razmatrana je metoda slobodne konzolne gradnje uz primjenu prednapregnute rasponske konstrukcije od armiranog betona koja je ekonomična za primjenu širokog dijapazona raspona od 80 m do 200 m.

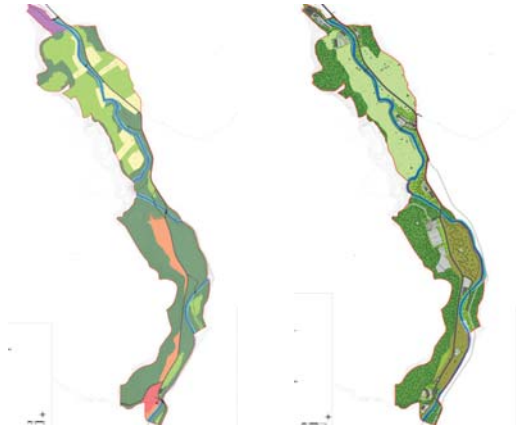
Prelaz mosta Počitelj preko doline rijeke Neretve riješen je jedinstvenom rasponskom konstrukcijom za oba kolovoza autoceste ukupne širine 21,92 m i statičkim rasponima $105 + 5 \times 147 + 105 = 945$ m. Gradnja rasponske konstrukcije se izvodi segmentno po sistemu slobodne konzolne gradnje pri čemu je na jednoj konzoli projektovano ukupno 15 segmenata bez baznog i spojnog segmenta.

Neujednačenost temeljnog tla, različita dubina i karakter substrata, ima za posljedicu i velike razlike u načinima temeljenja stubova na mostu. Pored toga dio stubova se nalazi pod velikim uticajem rijeke Neretve pa se prilikom zaštite temeljne jame morala uzeti u obzir i promjena nivoa rijeke i osigurati odgovarajući nivo zaštite temeljne jame i radnika.

Svi stubovi su oblikovani kao sandučasti, promjenjivih tlocrtnih dimenzija koji se mijenjaju kako u podužnom tako i u poprečnom pravcu sa debljinom stijenki od 0,60 m, odnosno 0,80 m sa unutrašnje strane krivine mosta. Visine stubova iznose HS1=92 m, HS2=97 m, HS3=92 m, HS4=91 m, HS5=88 m i HS6=66 m.

Cilj projekta mosta Počitelj bio je dobijanje konceptualno prihvatljivog rješenja koje odgovara tehničkim, ekonomskim, ali i estetskim zahtjevima.





Projekat: Regulacioni plan na lokalitetu Zlaća
Faza projekta: Izrada prostorno - planske dokumentacije

Opis projekta: Izletišta Zlaća smješteno je na sjevernom dijelu zaštićenog pejzaža Konjuh. Interpretacijom procesa zoniiranja, izletišta pripada trećoj zaštitnoj zoni i ima ulogu tranzicijskog područja - zone usmjerenog razvoja namijenjene za razvoj turizma, sporta i rekreacije. Obuhvat zone pruža se longitudinalno pravcem sjeverozapad-jugoistok u dužini od cca. 3 km sa malom prosječnom širinom (cca 250 m).

Planskom dokumentacijom višeg reda, za područje obuhvata utvrđeno je opredjeljenje intenzivnijeg opremanja društvenom, turističkom, sportskom i rekreativnom infrastrukturom te drugom pratećom infrastrukturom potrebnom u cilju obogaćivanja turističkih kapaciteta.

Namjera ovakvog opredjeljenja usmjerava razvoj na izgradnju unutrašnjih kapaciteta zone ali i stvaranje baze za razvoj turizma na čitavoj površini zaštićenog pejzaža Konjuh.

Stoga je unutar obuhvata osnovnom koncepcijom izgradnje i uređenja prostorne cjeline planiran razvoj:

- stambenih kapaciteta za dnevni, sedmični i sezonski boravak,
- sportsko-rekreativnih i izletničkih kapaciteta,
- poslovne namjene javne i društvene infrastrukture,
- transportne infrastrukture za recepciju, distribuciju korisnika u obuhvatu i tranzit korisnika ka drugim dijelovima zaštićenog pejzaža Konjuh.



Projekat: Projekti i studije za poboljšanje ceste na SEETO pravcu 2b dionica Sarajevo - Foča
Faza projekta: Idejni projekat

Opis projekta: Cilj projekta je poboljšanje socio-ekonomskog razvoja u Bosni i Hercegovini (BiH) putem jačanja transportne infrastrukture u skladu sa Osnovnom transevropskom transportnom mrežom (TEN-T) i SEETO Sveobuhvatnom transportnom mrežom, te putem stvaranja funkcionalnog regulatornog okvira za infrastrukturu u svim transportnim podsektorima.

Specifičan cilj ovog zadatka je izrada Idejnog projekta, Studija, Glavnog projekta, kao i tenderske dokumentacije za poboljšanje dionice Sarajevo-Foča (Brod na Drini).

Indikativna dužina ceste na kojima se predviđaju razne intervencije (sanacija/rekonstrukcija/izgradnja) iznosi 71 km.

Glavni cilj ovog projekta je istražiti mogućnost poboljšanja postojećih projektnih rješenja u odnosu na trasu. Poboljšanje se odražava u projektovanju petlji umjesto određenih raskrsnica planiranih u prethodnoj projektnoj dokumentaciji.

Ove mjere su rezultat složene analize postojećih uslova, postojećih projekata, tehničkih propisa i budućih potreba, koje bi cesta trebala zadovoljavati u posmatranom periodu.

Značajna specifičnost ovog projekta su predložena rješenja za petlje (raskrsnice van nivoa) duž ceste, posebno u urbanom području (dionica: Stupska petlja-MELR), za koju nije rađena prethodna dokumentacija do sada.



IPSA Institut Sarajevo
 High quality consulting and engineering since 1958
 Put života bb, 71000 Sarajevo
 Tel: +387 33 27 63 40
 Fax: +387 33 27 63 55
 info@ipsa-institut.com
 www.ipsa-institut.com

11. BH KONGRES O TRANSPORTNOJ INFRASTRUKTURI I TRANSPORTU

Udruženje konsultanata inženjera BiH organizovalo je u hibridnoj formi 11. Kongres o transportnoj infrastrukturi i transportu u Sarajevu, 23. i 24. septembra 2021. godine. Pokrovitelj Kongresa bilo je Ministarstvo komunikacija i transporta Bosne i Hercegovine.



Kongres je okupio eksperte i naučne radnike iz šire regije, Evrope i Japana, kao i predstavnike institucija vlasti sa ciljem razmjene znanja, iskustava i budućih izazova u planiranju i razvoju transportne infrastrukture i transporta.

Prezentirana su 42 referata koje je pripremiло 100 autora i koautora iz Slovenije, Hrvatske, Japana, Sjeverne Makedonije, Crne Gore, Holandije, Engleske, Mađarske, Srbije, Austrije i Bosne i Hercegovine.

Učesnici su ocijenili da je 11. Kongres o transportnoj infrastrukturi i transportu bio uspješno organiziran u vremenu pandemije Covid-19. Rezultat prezentiranih radova i obavljenih diskusija su sljedeći

Na Kongresu su tretirane sljedeće tematske cjeline:

- zeleni transport
- pametni transport
- strategija pametne i održive mobilnosti
- TEN-T mreža
- studije i projekti
- prezentacija projekata u realizaciji

ZAKLJUČCI I PREPORUKE

1. Politika i strategija transporta trebale bi biti lišene svakoga oblika politizacije. Prioritetni ciljevi, čije je postizanje predviđeno kroz realizaciju kratkoročnih, srednjoročnih i dugoročnih mjera, jasni su i njihova realizacija će donijeti dugoročnu dobit cjelokupnoj društvenoj zajednici.

2. Bosna i Hercegovina ima okvirnu strategiju razvoja prometa koja je razvijena u skladu sa Okvirnom transportnom politikom Bosne i Hercegovine 2015-2030. U okvirnoj strategiji data je i lista projekata autocesta, brzih cesta i magistralnih cesta sa planiranim datumima početka i završetka radova.

Analizirajući podatke o realizaciji projekata datih u okvirnoj strategiji uočava se da veliki broj aktivnosti nije realiziran. Zato je potrebno da se u institucijama vlasti i uz podršku struke i nauke razmotri:

- realizacija svih aktivnosti strategije u vremenu i prostoru;

- pripremanje novih zakona o sigurnosti saobraćaja na cestama usklađenih sa svim relevantnim direktivama EU;
- dopuna modela finansiranja izgradnje auto-cesta, brzih cesta i magistralnih cesta.

3. Dana 11. juna 2004. godine, Albanija, Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Sjeverna Makedonija, Srbija, Crna Gora, Misija UN za Kosovo i Evropska komisija, potpisale su Memorandum o razumijevanju za razvoj Osnovne regionalne transportne mreže i osnovale Transportni opservatorij za Jugoistočnu Evropu - SEETO. Jedan od ciljeva bio je razvoj SEETO sveobuhvatne mreže, što podrazumijeva i izradu i ažuriranje višegodišnjeg plana SEETO mreže te usklađivanje i poboljšanje transportne politike regije Jugoistočne Evrope. SEETO je odgovoran i za izradu i ažuriranje višegodišnjeg plana SEETO mreže. Dodatni, pored već predloženih, prijedlozi za indikativno proširenje Trans-evropske transportne mreže u dijelu sveobuhvatne mreže Bosne i Hercegovine su:

- auto-cesta Brčko-Tuzla;
 - brza cesta Tuzla-Sarajevo;
 - brza cesta Jajce-Bihać-Velika Kladuša-granični prelaz Hrvatska;
 - brza cesta Mostar-Široki Brijeg-Grude-granični prelaz Hrvatska.
- Potrebno je kontinuirano ažuriranje SEETO mreže.

4. Za izgradnju auto-cesta, brzih cesta i magistralnih cesta, potrebna su velika finansijska sredstva. Postoji značajan iznos sredstava koji je ugovoren za izgradnju, ali se ne povlači zbog neučinkovitog sistema planirane implementacije. U cilju poboljšanja javnih politika u sistemu upravljanja javnim finansijama potrebno je:

- pripremiti strategiju i plan zaduživanja i upravljanja javnim dugom za izgradnju auto-cesta prije svih na koridoru Vc i brzih cesta u Bosni i Hercegovini;
- uticati na položaj zaduženosti i sistem upravljanja javnim finansijama. Neophodno je pripremiti detaljnu strategiju i plan zaduživanja, realan plan povlačenja sredstava koja su već ugovorena i razmotriti alternativne finansijske izvore i mogućnosti za re-finansiranje postojećih zaduženja;
- strategiju i plan zaduživanja učiniti komplementarnim s realnom analizom

opravdanosti ulaganja i održivosti modela upravljanja.

5. Evropska Direktiva o upravljanju sigurnošću cestovne infrastrukture (*RISM-Road Infrastructure Safety Management*) usvojena je 2008. godine kako bi se osiguralo da odluke vezane za sigurnost na cestama budu u prvom planu u svim fazama planiranja, projektovanja i upotrebe cestovne infrastrukture. Novom Direktivom 2019/1936/EU mijenja se područje primjene i način provođenja Direktive 2008/96. Osnovni cilj predloženih izmjena postojeće Direktive 2008/96 je:

- poboljšanje nivoa saobraćajne sigurnosti na evropskim cestama;
- prepoloviti broj nesreća sa teškim povredama u 2030. godini u odnosu na 2020. godinu;
- broj poginulih na cestama u 2050. godini svesti na nulu.

Za zemlje članice EU bilo je obavezno da pravne, regulativne i administrativne odredbe u skladu sa direktivom stupu na snagu 17.12.2021. godine.

Država Bosna i Hercegovina treba da ima Agenciju za bezbjednost saobraćaja. Državna agencija bi komunicirala sa EU i koordinirala implementaciju strateškog plana, a operativni dio bi obavljale entitetske agencije.

6. Cestovni saobraćaj je najveći uzročnik zagađenja okoliša. Danas, emisije iz saobraćaja čine oko 25% ukupnih stakleničkih plinova u EU. Globalno ostvarivi ciljevi i smjernice za smanjenje emisije i proizvodnje stakleničkih plinova iz transporta treba da se odvijaju kroz:

- povećanje udjela niskokarbonskih vozila u javnom prevozu;
- povećanje javno dostupnih sredstava za nemotorizovano kretanje;
- osiguranje dostupnog i pristupačnog prevoza sa niskokarbonskom emisijom, niskom bukom i vibracijama;
- povećanje broja punionica za električna vozila;
- podržavanje razvoja i unapređenje tehnologija sa nultim emisijama u transportu;
- povećanje prostora oslobođenih od motornih kretanja;
- povećanje stepena prihvatljivosti cijene javnog prevoza;



- smanjenje prosječne godišnje stope rasta vozila sa SUS motorima;
- podsticanje inovativnih, prihvatljivih rješenja u planiranju, održivom razvoju i urbanoj mobilnosti sa niskom i nultom emisijom.

Pored navedenih ostvarivih osnovnih ciljeva neophodno je provoditi i sljedeće aktivnosti:

- informiranje potrošača o ekonomičnosti potrošnje goriva i emisiji CO₂ novih putničkih automobila;
- obuka vozača motornih vozila za eko vožnju;
- uvođenje posebne naknade za okoliš za vozila na motorni pogon;
- uvođenje posebnog poreza na motorna vozila;
- finansijsko poticanje kupovine hibridnih i električnih vozila.

7. Povećanje nemotorizovanog saobraćaja je jedna od mogućnosti za sprečavanje daljnjeg povećanja emisija stakleničkih plinova. Predlažu se sljedeće mjere za pospješivanje nemotorizovanog saobraćaja:

- povećanje pristupačnosti javnom prevozu na maksimalno pet minuta do stajališta;
- promjena politike parkiranja u užem centru grada;
- izrada strategije razvoja biciklističkog saobraćaja;
- promotivne aktivnosti, medijske javne kampanje;
- izgradnja novih biciklističkih parkinga;
- davanje prioriteta nemotorizovanom saobraćaju na određenim ulicama i raskrsnicama.

8. U zemljama Jugoistočne Evrope realiziran je projekat "Održiva urbana mobilnost Jugoistočne Evrope". U realizaciji projekta učestvovali su predstavnici lokalnih vlasti, nevladinih

organizacija, akademske zajednice i zainteresirani građani uz podršku lokalnih i međunarodnih eksperata. Gradovi i općine Jugoistočne Evrope pokazuju veliki interes za promjene u planiranju saobraćaja, stavljajući čovjeka a ne automobila na prvo mjesto.

Nastavak saradnje na postavljanju sistematičnih preduslova na implementaciji SUMP (*Sustainable Urban Mobility Planning*) dokumenata planiran je u okviru transportnog podprojekta "Promocija regionalne razmjene na implementaciji planova održive mobilnosti u zemljama Jugoistočne Evrope", čija implementacija će uskoro početi.

9. Zagušenja u saobraćaju postala su globalni problem. Negativni efekti zagušenja su ekonomski, društveni, zdravstveni, ekološki i finansijski. Postoje modeli upravljanja mobilnošću koji za cilj imaju smanjenje zagušenja, odnosno negativnih uticaja saobraćajnih zagušenja. Potrebno je angažiranje većeg broja eksperata koji se bave modeliranjem upravljanja saobraćajem i rješavanjem problema zagušenja saobraćaja.

10. Kvalitetno infrastrukturno povezivanje zemalja regiona Zapadnog Balkana među sobom i šire sa EU, predstavlja prioritet u okviru donesenog ekonomskog i investicionog plana za Zapadni Balkan (*EIP*). Ovaj plan daje prioritet projektima i programima na indikativnom proširenju Glavne (*CORE*) Trans-evropske transportne mreže (*TEN-T*). Za projekte koji se nalaze među vodećim (*Flagships*) prioritetnim investicijama u okviru EIP-a, potrebno je poduzeti aktivnosti na stvaranju preduslova kako bi navedeni projekti napredovali u smislu njihove "zrelosti (*mature projects*)" i bili podobni za fazu ko-finansiranja i izgradnje.

11. Kod donošenja odluka o izgradnji transportne infrastrukture obavezna je primjena višekriterijuskog odlučivanja. Neophodno je angažovanje eksperata u oblasti višekriterijuskog odlučivanja, kao i primjena metoda razvijenih u akademskim zajednicama i stručnim institucijama.

12. Svaki projekat saobraćajnice mora biti utemeljen na osnovnim principima održive saobraćajne sigurnosti i analizi saobraćajnih

tokova. To se može postići primjenom sljedećih principa:

- princip funkcionalnosti (usklađenost uređenja i funkcije ceste);
- princip (bio) mehanike (usklađenost brzina, smjerova, masa i zaštita sudionika u saobraćaju);
- princip psihologije (usklađenost ceste i okoline sa sposobnostima vozača).

13. Ako se izbor najpovoljnijeg tipa raskrsnice bazira na principima održive saobraćajne sigurnosti, jednostrani rotori i turborotori su najsigurniji tipovi raskrsnica.



14. Poplave izazivaju više oštećenja nego bilo koji drugi tip elementarnih nepogoda te nanose velike štete koje su često trajnog karaktera. Cestovna infrastruktura ima jednu od najvažnijih uloga u trenutku poplava i drugih elementarnih nepogoda. U većini slučajeva nije moguće u cjelini ukloniti rizik od poplava. Potrebno je napore usmjeriti na smanjivanje i ublažavanje šteta.

To se realizira putem:

- mjera za odbranu od poplava;
- mjera za evakuacije i spašavanja dobara;
- saniranja posljedica od poplava.

Potrebno je definisati adekvatne mjere zaštite za svaki rizik.

15. Požarna sigurnost je neophodan i nezaobilazan instrument pri donošenju važnijih odluka za izgradnju tunela. Potrebno je uvijek pripremiti set studija koje omogućavaju donošenje objektivnih odluka o faznosti gradnje tunela, prihvatljivim sistemima ventilacije tunela, kao i nužnim mjerama koje se odnose na evakuaciju korisnika i pristup interventnih službi, a sve bazirano na provjerenim metodologijama i kvantificiranim pokazateljima.

16. Za dugačke tunele i tunele sa visokim nadslojem, kao i za tunele duboko u utrobi planinskog masiva, opravdana je primjena nedeaktivnih metoda istraživanja. Tako se relativno brzo i pouzdano može doći do inženjersko-geološko-geotehničkih parametara, koji omogućavaju realnije geotehničko projektovanje i izgradnju tunela.

17. Rekonstrukcija tunela starijih preko 70 godina koji su projektovani prema tadašnjim standardima bezbjednosti upravljanja rizikom, predstavlja veliki izazov za projektante i finansijere, a naročito za tunele duže od 1000 metara. Dosadašnja skromna iskustva pokazuju da se u izradu studija isplativosti mora ući sa prethodnim istraživanjima koja obuhvataju detaljni snimak stanja tunela najsavremenijom opremom i analizom prihvatljivih bezbjedonosnih nivoa rizika za konkretne tunele. Ovaj preduslov je nužno preduzeti ukoliko se žele izbjeći skupa rješenja i kako bi se došlo do konkurentnih varijanti sa prihvatljivim rizicima, a naročito rizicima od požara.

18. Jedan od najvećih izazova današnjice je kako spojiti veliku potrebu ljudi za putovanjem i prevozom, a pri tome omogućiti sigurna kretanja svih sudionika. Sigurnost prometa na cestama ovisi o ponašanju svih sudionika u prometu. Održive prometne politike i planiranje izuzetno su važni kao i korištenje metodologija koje građane potiču na sudjelovanje i nalaženje kompromisnih rješenja. U toku je realizacija projekta "Take a brake" koji obezbjeđuje veću sigurnost djece, povećava njihove tjelesne aktivnosti i smanjuje upotrebu vozila roditelja.

19. Uvaljani beton je racionalno i tehnički prikladno rješenje za izgradnju kolovoznih konstrukcija. U pogledu trajnosti imamo kolovoz o kojem ne moramo brinuti da će doći do većih oštećenja, kao i da je održavanje svedeno na minimum. Kada sagledamo sve prednosti koje nam pruža uvaljani beton u kombinaciji sa brзом ugradnjom i ekonomičnošću dolazimo do zaključka da je uvaljani beton pogodan za kolovozne konstrukcije, parkinge, skladišne prostore, ulice te dionice sa manjom frekvencijom saobraćaja i velikim osovinskim opterećenjem. ■



CTS

GRADITE NA PODLOZI

NAŠIH ISKUSTAVA

www.cts-bitumen.de

LJUDI SU NAŠA NAJVEĆA SNAGA

Moderna gradnja zahteva da građevinski objekti budu zaštićeni od vlage, vode, niskih i visokih temperatura. **Fragmat S** je dobro poznato ime u industriji građevinskih materijala, koje svojim rešenjima, tehnologijom i proizvodnim programom omogućuje da objekti imaju visok stepen toplotne i hidro zaštite. Deo poslovnog portfolija kompanije odnosi se i na putnu privredu.

S tim u vezi, razgovarali smo sa Veselinom Popovićem, direktorom kompanije Fragmat S. Predstavite, molim Vas, malo šire ovaj deo poslovnih aktivnosti i rešenja kompanije Fragmat S.

Koristeći sva iskustva naših prethodnika koji su postavili jake temelje, do

implementacije najnovijih rešenja koja su se dokazala svojim kvalitetom, proizvodi grupacije FRAGMAT odavno su prepoznatljivi u Srbiji. Koristeći sve prednosti, znanje i tehnologiju naših osnivača iz EU, tačnije iz Slovenije, te iskustva i distributivnu mrežu sestrinskih kompanija na teritoriji bivše SFRJ, prisutni smo sa svojim proizvodnim

programom i na svim tržištima u okruženju. Možemo da se pohvalimo referentnim objektima kakvi su obilaznica oko Beograda, auto-put Miloš Veliki, obilaznica oko Čačka, most kod Beške na deonici brze pruge Beograd-Novi Sad, deonica auto-puta Smokovac-Mateševo u Crnoj Gori, većina auto-puteva, regionalnih i lokalnih puteva koji se pokrivaju emulzijama ili bitumenskim trakama koje proizvodi FRAGMAT u Srbiji; kao i drugim velikim infrastrukturnim objektima koji su aktuelni širom naše zemlje i regiona.

Da malo podsetimo čitaoce na značaj pravilnog izbora rešenja u oblasti toplotne i hidroizolacije.



Veselin Popović, direktor kompanije Fragmat S

Osim što imaju značaj sa staništa tehnologije i kvaliteta, tu su ne manje značajne i odrednice u pogledu ekonomičnosti... Kako to izgleda u slučaju kada Fragmat S dobije projektni zadatak u okviru izgradnje jednog objekta putne infrastrukture? Šta može da očekuje naručilac posla, ali i korisnik objekta?

Skoro da ne postoji infrastrukturni projekat za koji grupacija FRAGMAT ne može dati rešenje. Uz podršku razvojnog centra iz Slovenije i široku lepezu stručnjaka različitog profila (građevinskih inženjera, tehnologa, projektanata i dr.), svakom investitoru i projektantu možemo da obezbedimo brzo, kvalitetno i ekonomično rešenje sa paletom proizvoda koji se proizvode u nekoj od naših fabrika u ovom delu Evrope. Korisnici (a i mi smo korisnici) dobijaju kvalitetan infrastrukturni objekat koji ispunjava sve standarde ne samo srpskih već i evropskih normi. U svetlu trenutnih događaja, počevši od situacije sa pandemijom Covid-19 do aktuelnih političkih dešavanja, značaj lokalnih brendova i lokalnih proizvođača je od izuzetnog značaja. Logistika, brza dostupnost robe, prilagodljiva rešenja, mogućnost malih isporuka, cena transporta, komunikacija, rešavanje različitih situacija; svako rešenje je lako dostupno i ekonomično sa proizvođačem koji se nalazi u vašoj okolini. Ako znamo da FRAGMAT ima proizvodnju u Ljubljani, Laškom, Zagrebu, Šidu, Kumanovu, kao i prodajni centar u Danilovgradu i Beogradu, onda je lako zaključiti koje su to sve prednosti za kupce širom regiona.

Jedan od značajnih aspekata savremene putne privrede, u domenu izgradnje i održavanja saobraćajne infrastrukture jeste odnos prema sredini u kojoj se nalaze ovi objekti. Ekološki prihvatljivi materijali su jedna od odlika proizvoda koje nudite tržištu. Kako Fragmat S ispunjava sve veće zahteve po pitanju očuvanja i zaštite životne sredine?

Republika Srbija, kao uostalom i sve države u kojima grupacija FRAGMAT posluje, imaju dobre zakone koji se odnose na zaštitu životne sredine. Moramo priznati da je Slovenija u tome najdalje odmakla, i u tom segmentu najvi-



še učimo od njih. Naši proizvodi sadrže sve važeće ateste kojima se dokazuje da ispunjavaju standarde kvaliteta izdate od akreditovanih laboratorija. Sa druge strane, zaštita životne sredine i ušteda energije odavno su pitanja koja su neizbežna za svaku granu industrije. Uvođenje novih tehnologija u privredu smanjuje troškove kroz efikasniju upotrebu energije i doprinose kvalitetu života. Upravo u tom smislu su evoluirali i naši proizvodi - da zadovoljimo potrebe potrošača nudeći im gotova rešenja, a da ih proizvodimo na ekološki i društveno odgovoran način. Zato pre svega radimo pažljivu analizu dobavljača i vodimo računa o materijalima koje oni nama isporučuju. Korišćenje materijala poznatih i proverenih evropskih proizvođača sirovina, jasna je garancija da su svi ekološki standardi na najvišem nivou.

Imajući u vidu pandemiju korona virusa i njen uticaj na sve pa i na poslovni aspekt života danas, kako se proizvođač jednog formata kao što je Fragmat S prilagođava uslovima koje i dalje diktira pandemija?

Nadamo se da će svima nama predstojeći period doneti boljitak, tj. da će-

mo imati manje problema sa Covid-19. Polako se navikavamo na normalan život, ali videćemo šta će nam doneti naredni period. Zapravo, situacije se smenjuju jako brzo tako da tema korona virusa više nije tako aktuelna koliko rat u okruženju, nestašica sirovina, problemi u logistici, rast cena, inflacija i jedna opšta neizvesnost. Mogućnost neke nove ekonomske krize i recesije je toliko velika da taman kada smo pomislili da smo se počeli oporavljati

od problema sa Covid-19, zatekli su nas novi šokovi na tržištu gde

se npr. za jedan putnički automobil na isporuku čeka nekoliko meseci što je ranije bilo nezamislivo. Sada je najvažnije sačuvati „hladnu glavu“, biti pribran i donositi odluke i prilagođavati se jako brzo, praktično na dnevnom nivou jer su svi lanci u snabdevanju i logistici pokidani. Kao što smo spomenuli, zbog svih ovih problema lokalni proizvođači su sada od izuzetnog značaja, a za svaku firmu ne postoji bitniji resurs od ljudi koji u njoj rade. Godinama smo u grupaciji FRAGMAT ulagali u naš tim, sklapali kockice, i to nam se upravo vraća u ovim teškim vremenima. Ljudi su naša najveća snaga, zaključuje na kraju razgovora za PUT plus, Veselin Popović, direktor kompanije Fragmat S. ■





NOSIVOST I INTEGRITET ŠIPOVA

SLP d.o.o. je preduzeće sa sedištem u Ljubljani, Slovenija. Sa timom iskusnih inženjera, specijalista geotehnike sa više od 35 godina iskustva, kompanija je regionalni lider u ispitivanju šipova. Kompanija je obavila brojna ispitivanja šipova i ukupno više od 2.500 projekata od osnivanja 1990. godine. SLP inženjeri su radili na projektima u: Sloveniji, Hrvatskoj, Srbiji, Crnoj Gori, Bosni i Hercegovini, Albaniji, Italiji, Austriji, Nemačkoj, Mađarskoj, Rumuniji, Turskoj, Malti, Norveškoj, Letoniji, Kazahstanu, Iranu, Sudanu, Kataru, Tunisu, Jordanu...



Ispitivanje nosivosti - Most Pelješac

SLP d.o.o. Ljubljana je zastupnik **Pile Dynamics Inc., USA**, (www.pile.com) s kvalifikovanim instruktorima koji drže stručni sertifikat američkog saveza za instalaciju šipova - PDCA: "Expert in Dynamic Measurement & Analysis Proficiency".



Ispitivanje nosivosti dinamičkom metodom (DLT - Dynamic Load Test)

Ispitivanje nosivosti dinamičkom metodom (DLT) je brza, pouzdana i ekonomična metoda ispitivanja nosivosti šipova. SLP koristi Pile Driving Analyzer™ by Pile Dynamics Inc., CAPWAP® softver i tegove (slobodan pad) sopstvenog dizajna od 1,6 do 54 tone za izvođenje ispitivanja. Inženjeri SLP-a nakon ispitivanja dostavljaju detaljan izveštaj za svaki projekat ispitivanja nosivosti, koji uključuje simulirani test statičkog opterećenja.

Ispitivanje se izvodi merenjem preko senzora deformacije i brzine putovanja talasa, koji su pričvršćeni simetrično na glavu šipa iznad nivoa terena. Tegom izazvani naponski talas putuje po šipu i proporcionalno otporu tla se vraća natrag. Sensorima registrovani naponski talas se preko PDA (Pile Driving Analyser™) obrađuju tako, da se



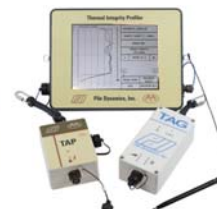
*Pile Integrity Tester (PIT)
Ispitivanje integriteta*



*Pile Driving Analyzer (PDA)
Ispitivanje nosivosti*



*Cross Hole Analyzer (CHA)
Ispitivanje integriteta*



*Thermal Integrity Profiler (TIP)
Ispitivanje integriteta*



DLT ispitivanje

kod svakog udara te ga dobije prikaz sile i brzine pomaka mernog mesta u zavisnosti od vremena. Osim nosivosti, DLT daje informacije o raspodeli otpora (otpor omotača i otpor na bazi) i procenjuje oblik i integritet šipa.

SLP vrši ispitivanje nosivosti dinamičkom metodom na pobijenim šipovima, bušenim šipovima i drugim elementima dubokog fundiranja. Obično se vrši veći broj ispitivanja u jednom danu. DLT predstavlja alternativu ispitivanja nosivosti statičkom metodom (SLT) i može se izvoditi kako na kopnu (on-shore), tako i na vodi (off-shore).

SLP radi sva ispitivanja DLT po standardu ASTM D4945-17 "Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Deep Foundations".

Ispitivanje integriteta (PIT - Pile Integrity Testing)

PIT zahteva minimalnu pripremu šipa i rutinski se koristi na celom svetu već mnogo godina. Zbog svoje jednostavnosti, brzine izvršenja i niske cene, može se izvršiti na 100% šipova na gradilištu. PIT je nedestruktivna metoda, koja verifikuje integritet pobijenih betonskih i bušenih šipova. Ako postoje veliki nedostaci, test procenjuje njihovu



PIT ispitivanje



CSL ispitivanje

veličinu i lokaciju a takođe može odrediti dužinu šipova.

Ispitivanje deluje na osnovi naponskog prostiranja talasa po šipu. Rasprostiranje talasa u elementu izazivamo specijalnim ručnim kladivom, koje može biti i instrumentirano, a registrator ubrzanja (akcelerometar) koji se nalazi na glavi šipa prati brzinu talasa. Sa ručnim kladivom generišemo naponski talas, koji se odbija od baze šipa ili od eventualnih promena preseka ili kvaliteta šipa. Odbijeni talasi prouzrokuju promenu merenog signala ubrzanja, koje podiže i obrađuje Pile Integrity Tester™ by Pile Dynamics Inc, a tumači ga iskusni SLP inženjer.

SLP radi sva ispitivanja PIT po standardu ASTM D5882-16 "Standard Test Method for Low Strain Impact Integrity Testing of Deep Foundations".

Ispitivanje integriteta (CSL - Cross-Hole Sonic Logging)

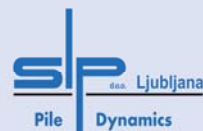
CSL se koristi za potvrđivanje homogenosti i integriteta betona u bušenim šipovima. Ova metoda se takođe može proširiti na dijafragme, barete, branove itd. Osigurava odsustvo pukotina i praznina i proverava kvalitet betona. Rezultati na terenu dopunjuju se tomografskom analizom.

Bušeni šipovi se pripremaju za ispitivanje CSL

tokom njihovog izvođenja, postavljajanjem najmanje tri cevi sa unutrašnjim prečnikom od 5,08 cm (2 inča), pričvršćene na armaturni koš celom dužinom šipa. Nakon betoniranja, cevi se pune vodom.

CSL se vrši pomoću Cross-Hole Analyzer™ (CHA) by Pile Dynamics Inc. Počevši od dna šipa, predajnik emituje ultrazvučni signal u jednoj cevi. Signal se susreće sa prijemnikom u drugoj cevi. Slab beton između cevi će zakasniti ili u potpunosti prekinuti signal. Senzori (predajnik i prijemnik) se pomiču duž šipa i proces se ponavlja dok se ne skenira cela dužina šipa. Inženjer ponavlja ispitivanje za svaki par cevi, omogućavajući istraživanje defekata duž dužine i kvadranta.

SLP d.o.o. izvodi CSL ispitivanja po standardu ASTM D6760-16 "Standard Test Method for Integrity Testing of Concrete Deep Foundations by Ultrasonic Crosshole Testing".



SLP d.o.o. Ljubljana

Ulica Gradnikove brigade 4
1000 Ljubljana, Slovenija
Mob: +386 41 633 386
contact@slp-pile.com
www.slp-pile.com

Predstavništvo u Srbiji:
NBC Univerzিং d.o.o.
Gandijeva 130 a, Novi Beograd
Mob: +381 64 1266 498
Tel: +381 11 3189 712
office@nbc-univerzিং.com



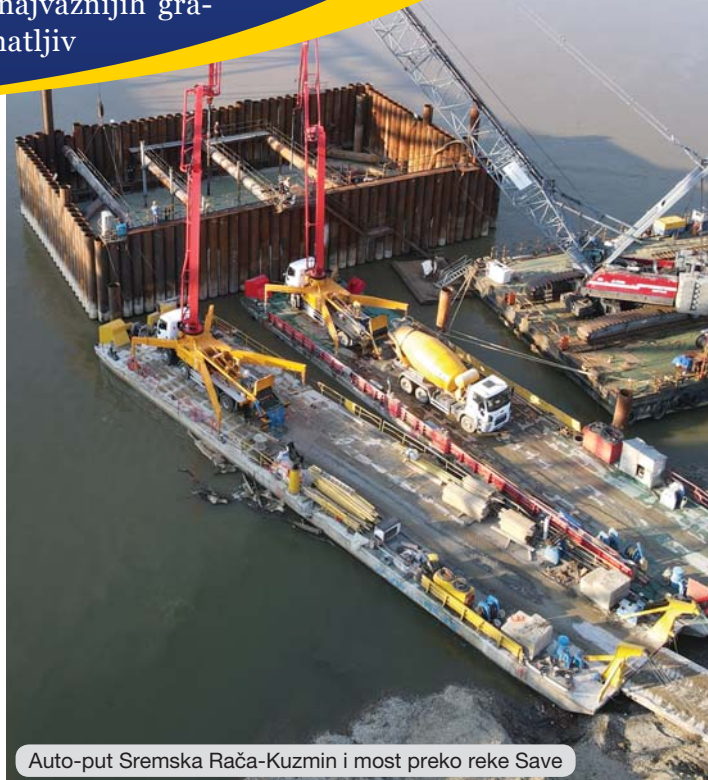
NAJVIŠI KVALITET BEZ KOMPROMISA

Kompanija **TASYAPI** osnovana je 1979. godine dok je svoje korporativne aktivnosti započela 1985. godine. Postala je jedan od najvažnijih građevinskih brendova Turske, brend koji je vrlo prepoznatljiv i na međunarodnom nivou.

Sedište kompanije Tasyapi se nalazi u Istanbulu, Turska. Kompanija Tasyapi izvodi radove u mnogim zemljama: Srbiji, Turskoj, Rusiji, Kazahstanu, Ukrajini, Turkmenistanu, Ujedinjenim Arapskim Emiratima, Iraku, Libiji, Saudijskoj Arabiji i Omanu. Lokacije kancelarija kompanije se nalaze u: Srbiji, Rusiji, Turkmenistanu, Ukrajini, Ujedinjenim Arapskim Emiratima, Saudijskoj Arabiji i Omanu.

Sektori u kojima posluje kompanija su vrlo raznovrsni: Građevina, Infrastruktura, Saobraćaj, Energetika, Zdravlje, Turizam, Obrazovanje, Poljoprivreda, Društvena odgovornost. Zajednička karakteristika TASYAPI projekata je da imaju najviši nivo standarda kvaliteta izvedenih radova i da ne prave kompromise u pogledu kvaliteta materijala koji se ugrađuje.

U svom poslovanju, Tasyapi poseduje sertifikate za različite standarde upravljanja kao što su: ISO 9001:2015 Sistem upravljanja kvalitetom, ISO 14001:2015 Sistem upravljanja zaštitom životne sredine, ISO 10002:2018 Sistem upravljanja zadovoljstvom korisnika, ISO 45001:2018 Sistem upravljanja bezbednošću i zdravljem na radu i ISO 22301:2019 Sistem upravljanja kontinuitetom poslovanja.



Auto-put Sremska Rača-Kuzmin i most preko reke Save



Izgradnja stambenog objekta MASHATTAN



Izgradnja stambenog objekta TRUMP TOWERS



Rekonstrukcija puta AMASYA - TURHAL



Rekonstrukcija mosta preko reke Ishim, Astana, Kazahstan



Izgradnja puta TORBALI - ÖDEMiŞ - KİRAZ



Rekonstrukcija puta AMASYA - TURHAL



Izgradnja puta ÇORUM - LAÇIN

Neki od projekata kompanije Tasyapi

- Izrada plana detaljne regulacije, projekata i izvođenja radova na auto-putu Sremska Rača-Kuzmin (dužine 18 km) i mosta preko reke Save (ukupne dužine 1.310 m);
- Izrada tehničke dokumentacije za deonicu auto-puta Požega-Kotroman;
- Izgradnja stambenog objekta za snage bezbednosti u Vranju (površina izgradnje 19.450 m²);
- Izgradnja stambenog objekta za snage bezbednosti u Nišu (površina izgradnje 20.200 m²);
- Izgradnja puta Novi Pazar-Tutin. Plan detaljne regulacije za rekonstrukciju tutinskog puta - projekat i izrada tehničke dokumentacije;
- Rekonstrukcija puta AMASYA-TURHAL (km 11+814 - km 63+420);
- Izgradnja puta ÇORUM-LAÇIN (km 17+738 - km 26+353);
- Izgradnja puta TORBALI-ÖDEMiŞ-KİRAZ (km 52+450 - km 79+350);
- Rekonstrukcija mosta preko reke Ishim, Astana, Kazahstan;
- Izgradnja Aerodroma Ercan, Severni Kipar;
- Izgradnja stambenog objekta ŞIŞLI KAPTANPAŞA, Istanbul;
- Izgradnja stambenog objekta DOUBLE TREE BY HILTONS ISTANBUL-MODA;
- Izgradnja stambenog objekta TRUMP TOWERS, Istanbul;
- Izgradnja stambenog objekta MASHATTAN, Istanbul.

Tasyapi Insaat Taahhut Sanayi ve Ticaret A.S.

Ogranak Beograd - Savski Venac
Balkanska 2, 11000 Beograd
Tel. +381 11 400 40 11
www.tasyapi.com



MOST PREKO REKE SAVE KOD SREMSKE RAČE

Izgradnja deonice auto-puta Kuzmin-Sremska Rača ima izuzetan geostrateški značaj jer povezuje glavne gradove Republike Srbije i Bosne i Hercegovine i ostvaruje vezu sa Panevropskim koridorima: 4, 5, 7 (reka Dunav) i 10. Izgradnjom deonice Požega-Užice-granica sa Bosnom i Hercegovinom (Kotroman), ostvariće i vezu sa auto-putem „Miloš Veliki“ i budućim auto-putem „Moravski koridor“ u Republici Srbiji.

Deonica auto-puta Kuzmin-Sremska Rača, ukupne dužine oko 18 km sa mostom preko reke Save, predstavlja deo projekta izgradnje auto-puta E-761, Beograd-Sarajevo. Početak saobraćajnice predviđen je u blizini postojeće denivelisane raskrsnice Kuzmin na auto-putu Beograd-Zagreb i vodi sve do postojećeg graničnog prelaza kod Sremske Rače.

Deonica auto-puta Kuzmin-Sremska Rača je namenjena za maksimalno dozvoljenu brzinu od 130 km/h i sastoji se od po dve kolovozne trake i jedne zaustavne trake u oba smera. Predviđeno je da buduća saobraćajnica prolazi kroz naselje Kuzmin sve do postojećeg graničnog prelaza

kod Sremske Rače, gde se gradi most preko reke Save.

Most preko reke Save kod Sremske Rače predstavlja, strateški, najvažniji objekat na deonici auto-puta Kuzmin-Sremska Rača.

Most, pored toga što čini neposrednu vezu dve države sa punim auto-

putskim profilom i prvi je te vrste i te veličine, predstavlja izuzetan inženjerski, tehnički i tehnološki izazov svojom strukturom, načinom izgradnje i naravno, svojim značajem. Most se sastoji od betonskih prilaznih konstrukcija na levoj i desnoj obali i čelične konstrukcije koja premošćava korito reke Save.

Tehničke karakteristike mosta

Ukupna dužina mosta je 1321,10 m (leva konstrukcija), odnosno 1312,10 m (desna konstrukcija). Prilazna betonska konstrukcija na levoj obali (strana Republike Srbije) leži na 13 stubnih mesta, raspona između istih od 40 m do 67 m, ukupne dužine 540,50 m. Prilazna betonska konstrukcija na desnoj obali reke Save (strana BiH) leži na 10 stubnih



mesta, raspona između 40 m i 67,50 m, ukupne dužine 450,60 m.

Čelična konstrukcija dužine 330 m povezuje prilazne konstrukcije premošćenjem korita reke Save svojom strukturom, te sa prilaznim konstrukcijama čini jedinstvenu celinu mosta. Stubovi mosta za glavnu čeličnu konstrukciju su zajednički za obe saobraćajne trake, a prilazne konstrukcije imaju razdvojene stubove. Fundiranje mosta, s obzirom na kvalitet materijala u priobalnom području reke Save, izvedeno je na šipovima.

Izgradnja mosta

Poseban inženjerski izazov je predstavljalo fundiranje stubova u koritu reke Save. Naime, projektantsko rešenje koje predviđa izradu zagata (formiranje „suve“ površine na dnu korita reke Save) na kojoj su se izvele naglavne grede a zatim i stubovi, predstavlja svojevrsno nadmetanje učesnika u izgradnji mosta i sile prirode, odnosno snage vodotoka reke Save u obezbeđenju potrebnih radnih uslova kako bi se izgradili elementi donjeg stroja konstrukcije.

Izrada, transport, montaža i postavljanje čelične konstrukcije u projektovani položaj, predstavljalo je posebno poglavlje u realizaciji ovog projekta. Sečenje i primarno modularno ukрупnjavanje se odvijalo u pogonima izvođača radova u Turskoj. Kontrolni pregledi izrade konstrukcije obezbedili su da se navedene operacije odvijaju u skladu sa projektom dokumentacijom, propisanim i odobrenim tehnologijama, odgovarajućem obimu i zahtevanom kvalitetu.

Na taj način pripremljeni moduli transportovani su iz proizvodnih pogona u Turskoj i dopremljeni po unapred predviđenom rasporedu na gradilište. Za potrebe ukрупnjavanja modula čelične konstrukcije izrađen je privremeni nasip na levoj obali reke Save nivelisan po potrebnoj visini za podužno prevlačenje konstrukcije na rečne, a zatim i na obalni stub na desnoj obali.

Privremeni nasip je izgrađen od preko 100.000 m³ šljunkastog materijala izrađenog i nabijenog u slojevima preko koga je izveden betonski plato aerodromskog tipa jer je potrebna idealno ravna površina za definisane i propisane radne operacije. Na betonskom platu su montirane dve mostne dizalice velike nosivosti koje su elektronski koordinirane za svrhu sigurnog i bezbednog transporta modula konstrukcije na mesto ukрупnjavanja. Na istom betonskom platu izrađeni su pomoćni alati i privremeni oslonci za potrebe ukрупnjavanja modula u polja, a polja u jedinstvenu konstruktivnu celinu.

Prostori za ukрупnjavanje modula u konstruktivna polja i nakon toga nanošenje antikorozivne zaštite, odnosno stvaranja konačnog proizvoda, zaštićeni su od spoljnih uticaja (kiše, snega, vetra i dr.) izradom šatora odgovarajuće veličine, odnosno prostora odgovarajućeg za nesmetan rad radnika i primenu odobrenih tehnologija. Tako uređen radni prostor omogućio je da se lančano primenjuju radni procesi i procedure i da se kontinuirano mogao slediti tok proizvodnje finalne konstrukcije. Završetkom polja čelične konstrukcije i njihovim međusobnim povezivanjem, stvoreni su uslovi da se deo izrađene konstrukcije podužno prevuče ka svom konačnom položaju, kako bi se omogućilo dalje povezivanje polja i njihova finalna izrada.

Nakon završetka određenog broja polja vršilo se dalje podužno prevlačenje preko rečnih stubova i pomoćnog oslonca u reci u vidu jarma. Nakon 13 ciklusa podužnog prevlačenja, čelična konstrukcija mosta je postavljena u konačan položaj po horizontali, a na visinu od 180 cm od konačnog postavljanja na oslonce.

Posebno treba istaći da su tokom novogodišnjih i božićnih praznika radnici



i inženjeri izvođača radova, službe nadzora i predstavnika investitora - JP „Putevi Srbije“ učinili nesvakidašnji podvig time što su izvršili prevlačenje desne i leve mostovske konstrukcije mosta preko reke Save i iste postavili u konačni položaj.

Na taj način konstrukcije teške oko 2.700 tona (ukupno oko 5.500 tona sa pomoćnim alatima) su završile svoje putovanje dugo više od 350 m i dospele na konačnu poziciju čime je reka Sava premošćena. Praznično podužno prevlačenje je obuhvatilo faze 12 i 13, kojima su čelične konstrukcije prevučene poslednjih 47 m. Tokom izvođenja radova učestvovalo je preko 400 radnika i inženjera na gradilištu duž čitave trase.

Ističemo da je kompletna konstrukcija sklopljena, montirana, zaštićena i podužno prevučena u konačni položaj za manje od osam meseci, što je izuzetan podvig i u svetskim razmerama. ■

Most se gradi i dalje. Radni frontovi su i na levoj i na desnoj obali reke Save. Za mnoge, to je samo jedan most i on to zaista jeste. Ali, za učesnike u izgradnji ovaj most predstavlja više od toga, most je simbol jedinstvene i stvarne kreacije spajanja dve obale, dva grada, dve države, prostora, ljudi i ekonomija...

NOVIM MOGUĆNOSTIMA POMERAMO GRANICE

Mott MacDonald je globalna konsultantska kompanija u oblasti inženjeringa, menadžmenta i razvoja, sa misijom unapređivanja društva kroz sve svoje aktivnosti, fokusirajući se na stručnost i digitalne inovacije, transformišući poslovanje svojih klijenata, zajednice i mogućnosti zaposlenih.

Kao vodeća globalna konsultantska kuća, smatramo da imamo odgovornost da iskoristimo uticaj koji imamo i kroz realizaciju nekih od najvećih svetskih infrastrukturnih projekata, napravimo pozitivnu promenu za one kojima je to najpotrebnije.

Da bi infrastrukturni projekti doveli do stvarne promene u zajednicama, društveni rezultati moraju biti ugrađeni u svaki korak projektnog ciklusa, i ovo je pristup koji koristimo.

- Na sve projekte gledamo kroz „društveno“ sočivo. Uvek počinjemo sa ambicijom da napravimo pozitivne društvene promene u svakom velikom projektu koji realizujemo;
- Slušamo lokalno stanovništvo da bismo razumeli njihove potrebe. Razvijamo inkluzivnu infrastrukturu kroz planiranje i projektovanje usredsređeno na ljude.

Naši inženjeri i menadžeri preuzeli su vodeću ulogu u infrastrukturnim i razvojnim projektima najvećeg svetskog ranga. Ipak, projektovanje i upravljanje su samo vrh ledenog brega. Naši klijenti imaju pristup ogromnom znanju međunarodno priznatih ekologa, planera, ekonomista, savetnika za finansiranje projekata, konsultanata za finansije, poslovnih stratega i još mnogih drugih.

Radeći sa nama dobijate prednosti veličine i stabilnosti koje dolaze iz organizacije vredne dve milijarde dolara. Zapošljavamo preko 16.000 ljudi, implementiramo projekte u Evropi, Africi, Aziji, Pacifiku i Australiji, Bliskom istoku, Severnoj i Južnoj Americi i Južnoj Aziji - sa predstavništvima u ukupno 150 zemalja.

Mott MacDonald Serbia d.o.o.

U februaru 2010. godine Mott MacDonald grupacija otvorila je kancelariju u Beogradu u okviru svojih planova širenja na Zapadni Balkan. Ovo naglašava posvećenost kompanije da dugoročno pruža visokokvalitetne usluge inženjeringa, zaštite životne sredine i upravljanja u Srbiji i na Zapadnom Balkanu kako bi učvrstila svoje prisustvo u jugoistočnoj Evropi.

Potpuno smo poznati sa lokalnim propisima i standardima kroz naše angažovanje sa predstavnicima lokalne i centralne vlasti u Srbiji i u širem regionu.

Pružamo usluge i tokom evaluacije tendera, planiranja projekata, programiranja troškova, nadzora izgradnje i puštanja u rad infrastrukturnih projekata koji se tiču puteva, železnica, proizvodnje električne energije, prečišćavanja otpadnih voda itd.



Kancelarija u Beogradu pruža usluge na tržištima Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Severne Makedonije i Srbije.



Sistem upravljanja kohezionom politikom, Beograd, 2022.

Tehničke savetodavne usluge za efikasnu pripremu i funkcionisanje sistema upravljanja i kontrole za Kohezionu politiku.

Naručilac: Ministarstvo za evropske integracije Republike Srbije

Aerodrom Nikola Tesla: Zaštita koncesionih interesa, Beograd, 2021.

Obezbeđivanje pregleda glavnog plana tehničkog savetnika, isporuka infrastrukture, kapitalnih izdataka i operativnih performansi.

Naručilac: Vlada Republike Srbije

“Due Diligence” proširenja auto-puta IB-21, Šabac, 2020.

Ekološka i društvena analiza za projekat auto-puta IB-21 koji povezuje Rumu sa Šapcem u severozapadnom delu Srbije.

Naručilac: Azvirt Ogranak Beograd

Izrada odabranih glavnih projekata za poboljšanje uslova bezbednosti na putevima (eliminaciju rizika) duž visokorizičnih deonica u indikativnom proširenju TEN-T sveobuhvatne putne mreže na Zapadnom Balkanu, 2020.

Priprema glavnih izvodačkih projekata duž odabranih prioritarnih (u smislu bezbednosnog rizika - prevencije nezgoda) deonica puteva tzv. SEETO sveobuhvatne mreže, na osnovu provera bezbednosti na putevima (RSI) odnosno preporuka za potrebne intervencije.

Naručilac: Evropska komisija, Generalni direktorat za suštedstvo i pregovore o proširenju



Strateški okvir za implementaciju ITS-a u TEN-T mrežama na Zapadnom Balkanu, 2018.

Pružanje strateškog okvira za implementaciju inteligentnih transportnih sistema (ERTMS, ITS, RIS, VTMS, e-teret) i IT sistema (e-dokumenti, interfejsi itd.) u jugoistočnoj Evropi, kroz ciljane akcione planove za svaki način rada i njihove interfejsne u drumskom, železničkom, pomorskom i rečnom saobraćaju.

Naručilac: Evropska komisija, Generalni direktorat za suštedstvo i pregovore o proširenju

Ekološke i društvene analize gradskog saobraćaja, Beograd, 2011.

Priprema ekološke revizije i analize, akcionog plana za životnu sredinu i socijalna pitanja (ESAP) i plana angažovanja zainteresovanih strana (SEP) za investiciju za podršku izgradnji tramvajske pruge preko novog mosta i novog sistema upravljanja saobraćajem; veliko renoviranje tramvajskih šina u centru Beograda kako bi se omogućilo da novi tramvaji saobraćaju na postojećim trasama.

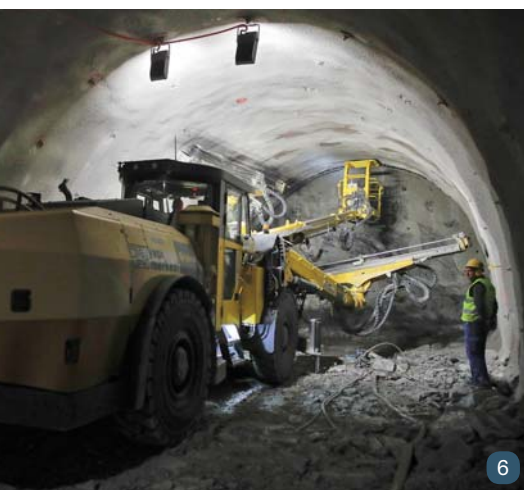
Naručilac: Evropska banka za obnovu i razvoj



Mott MacDonald S d.o.o.
Kneginje Zorke 2
11000 Beograd
Serbia@mottmac.com



NAJVEČI ŽELEZNIČKI PROJEKT U SLOVENIJI



Slovinci, Turci, Srbi, Hrvati, Bosanci, Makedonci, Albanci, čak i neki drugi. Sve te ljude moguće je sresti na području slovenačkih opština Kopar, Hrpelje-Kozina, Divača i Sežana, gde je u toku trenutno najveći građevinski projekat u Sloveniji na području železnice; iz-

gradnja drugog koloseka železničke pruge između Divače i Kopra. Kopar je jedina slovenačka luka - novom prugom će dobiti mogućnost brzog budućeg razvoja, mada već i sada predstavlja prvu luku u severnom Jadranu po broju kontejnera.

Sasvim novi drugi kolosek

Iako je zvanični naziv projekta "drugi kolosek", radi se o sasvim novoj željezničkoj pruzi, jer postojeća pruga odnosno prvi kolosek koji je bio pušten u promet 1967. godine, ne obezbeđuje brzine, sigurnost i nosivost koje se očekuju od moderne željeznice. Trasa je odabrana prema najvišim kriterijumima u pogledu uticaja na životnu sredinu, bezbednost, maksimalne protoke i brzine na trasi.

Zbog velike koncentracije prirodnih vrednosti i zaštićenih ekološki važnih područja kroz koja će trasa prolaziti, većina prvobitno predloženih varijanti pokazala se neprihvatljivim. Uzimajući u obzir stručne smernice i stavove iz javnih prezentacija i rasprava o varijantama, formirana je konačna tunnelska varijanta, koju su podržale struka, sve lokalne zajednice i nadležna ministarstva.

Ukupan iznos finansiranja projekta u tekućim cenama bez PDV-a iznosi 997 miliona evra. Pored slovenačke države i korisnika infrastrukture, deo sredstava za projekat nakon uspešnog kandidovanja na tenderima obezbedila je i Evropska komisija iz Instrumenta za povezivanje Evrope i Kohezionog fonda. Dodela evropskog granta dokazuje

da je projekat ispunio sve potrebne kriterijume postavljene za odobrenje od strane Evropske komisije. To je i dokaz da je projekat dobar, ekonomski, finansijski i ekološki pogodan i uporediv sa drugim evropskim projektima, a pre svega da je projekat koji nije neophodan samo za daljnji razvoj Luke Kopar, slovenačke logistike i privrede, već i za razvoj čitavog regiona. Drugi kolosek je tako od strane Evropske komisije prepoznat kao evropski projekat.

Nova pruga dužine 27 kilometara gradi se kao jednokolosečna pruga sa pripremom za dvokolosečnu prugu. Kao priprema na dvokolosečnost zapravo će na 27 kilometara biti izgrađeno čak 37 kilometara tunnelskih cevi, jer se tri najduža tunela grade dvocevno, sa glavnom i servisnom cevi u punom profilu.

Preostala četiri kraća tunela će se graditi kao jednocevna. Isto tako će i sva tri vijadukta biti izgrađena za jednokolosečnu prugu, a u slučaju dvokolosečnosti nove pruge biće potrebno izgraditi još tri paralelna vijadukta na međuosovinskom razmaku od 25 metara zbog praćenja međuosovinskog rastojanja tunela.

Tunelska linija

Drugi kolosek je naime tunnelska linija; čak 75% trase između Divače i Kopra prolazi kroz tunele. Samo na taj način, sa nagibom od 17 promila, moguće je savladati skoro 430 metara visinske razlike između kraške visoravni i obale i omogućiti brzine vozova do 160 kilometara na sat. Koliko je ogroman ovaj projekat, pokazuju i brojke. Iskapanog materijala kod gradnje tunela biće toliko da, ako bi ga utovarili na fudbalski teren, dobili bi prizmu visoku 650 metara. To se neće ostvariti, jer će se većina krečnjaka potrošiti za izradu betona, a najveći deo fliša biće iskorišćen za sanaciju postojećih kamenoloma, dok je deo potrošen za preopterećenje budućeg kamionskog terminala koparske luke.



Vijadukt Glinščica u avgustu 2021. na početku betoniranja i u januaru 2022. mesec dana nakon što je bila izgrađena zatvorena kutijasta konstrukcija, namenjena zaštiti prirode i sprečavanju iskliznuća voza iz šina

Pripremni radovi počeli su 2019. godine, a glavni radovi u maju 2021. godine. Do kraja proleća 2022. godine na projektu je otvoreno svih 14 planiranih tunnelskih lokacija i lokacije gradilišta vijadukta Gabrovica i Vinjan. Glavni radovi koje za naručioca, državnu projektnu kompaniju 2TDK, izvodi slovenačka kompanija Kolektor CGP iz Nove Gorice sa turskim partnerima, kompanijama Yapı Merkezi i Özaltın te kooperantima, odvijaju se i na otvorenom delu trase, gde izvođači iskopavaju i izmeštaju vodove. Krajem februara 2022. godine, na gradilištima je dnevno bilo prisutno oko 800 građevinara, nadzornika i drugih izvodilaca, a na vrhuncu radova broj prisutnih na dnevnom nivou približice se brojki od 2000.

Aktivna gradilišta na celom projektu

Na području između Divače i sela Lokev, izvođač radova trenutno vodi iskopavanje otvorenog dela trase od kraja stanice Divača, koja je prethodnih godina već bila obnovljena, do tunela Lokev (T1). U tunelu Lokev, koji će biti najduži tunel na trasi drugog koloseka u dužini od 6,7 kilometara, sa divačke strane vrši se iskop i podupiranje kako

Slika 1: Render raskrsnice budućeg željezničkog vijadukta Gabrovica i postojećeg vijadukta Črni Kal na auto-putu Ljubljana-Koper

Slika 2: Proboj 500 metara iskopane cevi tunela Mlinarji (T7)

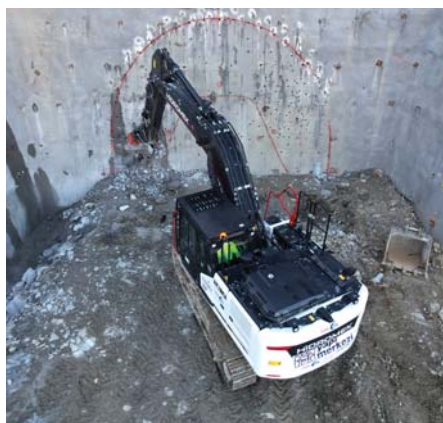
Slika 3: Prediskop tunela Beka (T2) na području Črnog Kala; u pozadini priprema lokacije vijadukta Gabrovica (ispod autocestnog vijadukta) i deponija otpadnog materijala

Slika 4: Iskop na području otvorenog dela trase između Divače i sela Lokev

Slika 5: Izgradnja portala tunela Mlinarji (T7); u pozadini izgradnja pristupnih puteva na području prema tunelu Osp (T5-6)

Slika 6: Izgradnja tunela Mlinarji (T7)

Slika 7: Portali glavnih i servisnih cevi tunela Lokev (T1) sa divačke strane



Početak izgradnje tunela Škofije (T8) sa severne strane u decembru 2021. godine

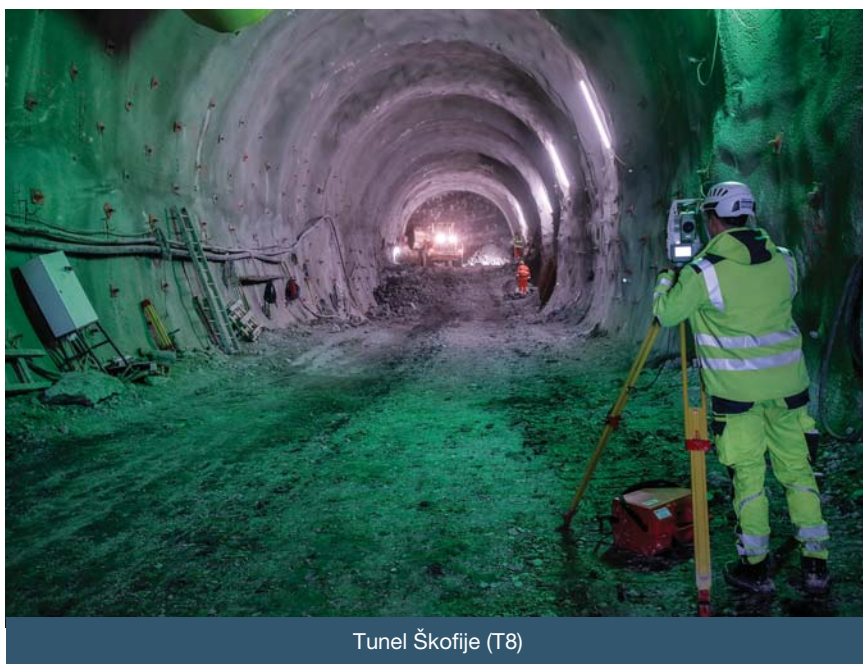


Gradilište tunela Škofije (T8) sa južne strane

glavnih, tako i servisnih tunelskih cevi. Na tom području je u prvim mesecima radova pronađeno više od deset kraških pećina, koje za sad nisu uticale na rokove izgradnje. Pećine se očekuju i u drugom tunelu, a posle drugog tunela teren se menja i tamo se pećine ne očekuju.

Na južnoj strani tunela Lokev u dolini reke Glinščice, u toku su radovi na izgradnji prediskopa servisne cevi. U dolini Glinščice je izvođač radova, slovenački konzorcij MarkoMark Nival, Nival Invest i Ekorel, u decembru 2021. godine završio betoniranje vijadukta Glinščica dužine od 215 metara. Taj vijadukt, koji je izgrađen u obliku zatvorene kutijaste konstrukcije, spojiti će najduže tunele na trasi, tunel Lokev i tunel Beka, koji će biti dugačak 6 kilometara. Tako putnici svetlo dana neće videti čak 13 kilometara, od početka prvog do kraja drugog tunela. Završni radovi na spomenutom vijaduktu Glinščica trajali su do maja 2022. godine. Na severnoj strani tunela Beka izgrađen je propust pritoka Glinščice, koji će omogućiti izgradnju tunelskog prediskopa, a zatim i izgradnju obe tunelske cevi drugog najdužeg tunela.

Na južnoj strani tunela Beka na području Črnog Kala, prema kraju ide gradnja prediskopa, koji će završiti na drugom vijaduktu, nazvanom Gabrovica. Ispod autocestnog vijadukta Črni Kal u poslednjim mesecima očišćen je teren za izgradnju vijadukta Gabrovica, a sama izgradnja vijadukta počela je u februaru 2022. godine. U toku su i radovi na trasi od vijadukta Gabrovica do tunela Stepani (T3), na prediskopima tunela Stepani i Tinjan (T4), te na izgradnji pristupnih puteva tunelu Osp (T5-6). U tunelu Mlinarji (T7) već je do kraja februara 2022. bilo iskopano skoro 600 metara tunelskih cevi sa strane



Tunel Škofije (T8)

Kopra. Dok se tri najduža tunela (Lokev (T1), Beka (T2) i Škofije (T8) - svi će imati glavnu i servisnu cev) iskopavaju sa obe strane, serija kraćih tunela od T3 do T7 gradi se iz samo jednog napadnog pravca jedan za drugim.

U tunelu Škofije (T8), koji će sa 3,8 km biti treći najduži tunel na trasi, na obe strane iskopavaju i glavna i servisna cev. U početnom delu tunela sa koparske strane, servisne i glavne cevi prolaze odmah ispod državne ceste koja se nalazi svega sedam metara iznad tunelske cevi, pa je izvođač cevni štit ojačao ispod puta i prve kuće. Miniranje u tunelu Škofije počće tek kada se tunel iskopa u dužini od oko 800 metara, jer će trasa tunela u prvom delu ići ispod sela i autocestnog tunela Dekani.

Zanimljivo je i poučno posetiti gradilišta ovog velikog projekta. Gradilišta su dobro organizovana, a nacionalna raznolikost građevinskih radnika i izvođača koja se pominje u uvodu ogle-

da se i u natpisima. Na gradilištima na kojima rade slovenačke firme natpisi su na slovenačkom jeziku, na turskim gradilištima natpisi su pored slovenačkog na turskom i engleskom, a na gradilištima koje vodi bosanskohercegovački podizvođač, pored slovenačkog su i bošnjački natpisi. Što se tiče aktivnosti, čini se da je cilj isti za sve i da je ostvariv. Radovi na tunelima, vijaduktima i trasi moraju biti završeni do 2024. godine, a svi radovi uključujući šine i železničku opremu trebalo bi da budu završeni do kraja 2025. godine, kako bi godinu kasnije počeo i redivan železnički saobraćaj.

2TDK, Družba za razvoj projekta, d.o.o.

Železna cesta 18
1000 Ljubljana
Tel: +386 1 306 84 00
info@2-tdk.si

Paving new connections



Pratite nas

sz-zgp.si





Analiza uticaja saobraćajnica na životnu sredinu - da se podsetimo

Ravnoteža u kojoj se nalaze Zemlja, njena atmosfera, hidrosfera i litosfera, je uspostavljena milionima godina. Prvenstveno je određena razmenom energije i materije između ovih sfera, kao i između Zemlje i njenog okruženja. To znači da ljudi žive na planeti koja je sposobna da se izbori sa različitim prirodnim materijama, pa i zagađujućim. Određenim prirodnim pojavama ova ravnoteža može biti privremeno narušena, ali one nisu takvog intenziteta da ostavljaju trajne posledice tako da se priroda relativno brzo vraća u ravnotežno stanje. Današnja razmišljanja o zagađivanju životne sredine se prvenstveno zasnivaju na posledicama ljudskih aktivnosti. Zahvaljujući svojoj evoluciji, osim uloge člana, čovek je postao i aktivni činilac, odnosno kontrolni mehanizam u funkcionisanju svakog ekosistema na Zemlji.

Uvod

Kako postajemo svesniji uticaja na životnu sredinu, rastu i zahtevi za tehnikama i veštinama potrebnim da se prilikom planiranja, projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja saobraćajnica uzmu u obzir razmatranja u vezi zaštite životne sredine. Dosta toga se može učiniti da bi se izbegli, ublažili ili kompenzovali negativni efekti saobraćajnih projekata na životnu sredinu, ali je izuzetno važno da se potencijalni uticaji identifikuju u ranim fazama planiranja i projektovanja, i da se preduzmu mere za izbegavanje ili ublažavanje ovih efekata, gde god je to moguće. Ukoliko se na vreme ne uoče potencijalni negativni uticaji, to može dovesti do kašnjenja i povećanja troškova u kasnijim fazama pripreme, a naročito realizacije projekta. Zanemarivanje uticaja može takođe prouzrokovati odluku upravljača saobraćajnom infrastruk-

turom da usvoji rešenja koja ugrožavaju životnu sredinu. Na kraju, ali možda i najozbiljnije, problemi se mogu pojaviti u prihvatanju projekta od strane javnosti i eventualnim blokadama u izvršenju.

Svaka faza životnog ciklusa saobraćajnice mora biti praćena nizom specifičnih istraživanja. Neka od tih istraživanja, koja su po svom obimu i sadržaju manje značajna, integrisana su u pojedine aktivnosti životnog ciklusa saobraćajnice, dok se druga, koja po svom obimu i značaju prevazilaze ovakve mogućnosti, rade kao zasebni istraživački zadaci metodološki usklađeni sa životnim ciklusom saobraćajnice. Problematika zaštite i unapređenja životne sredine svakako predstavlja takav zadatak, ne samo po svom globalnom značaju za društvo u celini, već i po svojoj metodološkoj složenosti i složenosti samih analitičkih postupaka. Imajući u vidu navedene činjenice, javlja se potreba za jedinstvenim metodološkim definisanjem svih procedura vezanih za istraživanja okruženja kroz koju prolaze saobraćajnice.

Racionalno rešenje u sklopu svih uticajnih parametara odnosno komponenata životne sredine, moguće je ostvariti samo u slučaju kada se problematici ugrožavanja životne sredine posveti odgovarajuća pažnja u svim fazama životnog ciklusa saobraćajnice. Svaki korak razmatranja mora biti usklađen i potpuno saglasan sa odgovarajućom strukturom životnog ciklusa. Samo na taj način je moguće dobiti projekat, a kasnije i konstrukciju u prostoru i vremenu, koja je usaglašena sa zahtevima zaštite i unapređenja životne sredine, uz istovremeno zadovoljavanje svih uslova koji se nameću tokom procesa planiranja, projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja.

Centralno pitanje ocene saobraćajnice u odnosu na životnu sredinu jeste prognoza i procena mogućih uticaja izgradnje i eksploatacije saobraćajnice na životnu sredinu, kako negativnih tako i pozitivnih. Kako se zaštita životne sredine pri planiranju, izgradnji i eksploataciji saobraćajnica može

retirati kao opštedruštveno pitanje, neophodno je u sva istraživanja ovog tipa uključiti i javno mnjenje. To je važno ne samo zbog pritiska različitih društvenih i ekoloških pokreta, već i zbog činjenice da svaka odluka ove vrste ima dalekosežne posledice, pri čemu su sadašnje generacije u situaciji da odlučuju i o kvalitetu života narednih generacija.

Analiza uticaja

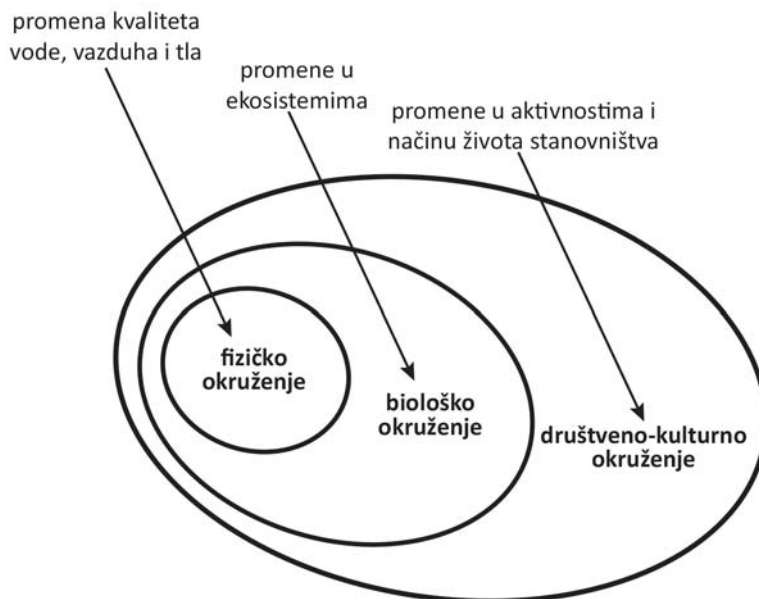
Analiza uticaja na životnu sredinu se može definisati kao proces identifikacije, prognoze, procenjivanja i sprečavanja/ublažavanja biofizičkih, društvenih i drugih bitnih uticaja predloženih projekata pre donošenja odluka i obavezivanja za realizaciju projekata, kao i praćenje uticaja tokom same realizacije, odnosno operativne faze projekta (Slika 1).

Ciljevi sprovođenja analize uticaja na životnu sredinu obuhvataju:

- osiguranje da se životna sredina ravnopravno i konkretno razmatra i uključi u celokupan životni ciklus projekta;
- prognoziranje i izbegavanje, odnosno smanjenje ili ublažavanje nepovoljnih uticaja predloženih projekata;
- zaštitu produktivnosti i kapaciteta prirodnih sistema i ekoloških procesa koji održavaju njihovu funkciju;
- identifikaciju i poboljšanje mogućih pozitivnih uticaja projekta;
- promociju razvoja koji je izgrađen na principima održivosti i optimizuje korišćenje resursa i mogućnosti upravljanja.

U osnovi, analiza uticaja predstavlja iterativan proces procenjivanja, praćenja stanja i odlučivanja, a ne tehniku, za šta se često smatra i služi kao upravljačka alatka za podršku donošenju odluka.

Proces analize životne sredine i njene zaštite odnosno unapređenja, mora biti komparativan sa životnim ciklusom saobraćajnice u svim fazama, sa jasnom hijerarhijskom strukturom i utvrđenim redosledom međusobne razmene podataka. Stavovi i zaključci jednog procesa moraju nalaziti svoju in-



Slika 1: Okvir analize uticaja na životnu sredinu

terpretaciju u drugom procesu. Osnovni principi koje je potrebno poštovati prilikom istraživanja problematike životne sredine su prikazani u Tabeli 1.

Proces analize uticaja na životnu sredinu bi trebalo da bude:

- ciljan - ispunjava ciljeve i svrhu;
- fokusiran - koncentriše se na efekte od značaja;
- prilagodljiv - odgovara problemima i stvarnom stanju;
- otvoren za javnost - u potpunosti omogućava učešće javnosti;
- transparentan - jasan i lako razumljiv;
- strog - uvodi metodologiju najbolje prakse;
- praktičan - uvodi mere za ublažavanje koje imaju efekta;
- pouzdan - sproveden objektivno i uz visoki profesionalizam;
- efikasan - što je moguće manje finansijski opterećujući za investitora.

Značajni stavovi koje je potrebno doneti pre izrade analize uticaja za konkretnu lokaciju su vezani prvenstveno za njen sadržaj i nivo razrade što je direktno povezano sa razmerom mogućih uticaja i osetljivosti lokacije. Da bi se na

Tabela 1: Osnovni principi istraživanja uticaja na životnu sredinu

princip	definicija
kompatibilnost	rezultati i informacije se moraju međusobno iskoristiti
usklađenost nivoa analize	sve analize i zaključci moraju biti na istom nivou detaljnosti pošto su jedino takvi merodavni za donošenje dokumentovanih odluka i mogu predstavljati polaznu osnovu za dalje korake
hijerarhijska usklađenost	svi izvedeni zaključci iz prethodne faze predstavljaju obavezu i polaznu osnovu svakog narednog koraka
sukcesivna razmena podataka	rezultati jednog procesa predstavljaju ulazne podatke drugog i obrnuto, pri čemu redosled prati logiku analize i međusobne uticaje
pravovremenost	započeti proces što ranije u toku životnog ciklusa i odgovarajuće analize sprovoditi prema dinamici i u skladu sa ostalim proučavanjima
sveobuhvatnost	obraditi sve relevantne uticaje na životnu sredinu, društvo i zdravlje jedinki i grupa

ova pitanja moglo odgovoriti, potrebno je posedovati dovoljno znanja radi:

- utvrđivanja granica analize pre svega u cilju pokrivanja kompletne prostorne celine koja može trpeti uticaje, mogućih uticaja, kao i potrebnog vremena i finansijskih sredstava;
- određivanja sadržaja analize koji mora najmanje da obuhvati osnove za izradu, analizu postojećeg stanja, analizu uticaja, potrebne mere zaštite i stavove oko izbora optimalnog rešenja;
- definisanja mogućnosti za izradu ograničenih analiza uticaja u svim onim situacijama u kojima priroda mogućih uticaja i karakteristike postojećeg stanja to dozvoljavaju. Ograničene analize se u jednostavnim slučajevima mogu svesti i na praktične korake koji su potrebni da bi se izbegli, ublažili ili kompenzovali uočeni negativni uticaji na životnu sredinu;
- kontakta sa populacijom koja je zahvaćena uticajima ili sa drugim zainteresovanim organizacijama, pojedincima i vladinim agencijama. Navedeni kontakti nekada mogu biti i presudni za korektno obavljanje čitavog posla.

Na osnovu prethodno prikazanih stavova, moguće je za svaki tip analize uticaja formirati odluku o njenom sadržaju pri čemu se najčešće razlikuju tri osnovne kategorije:

- kompletna analiza uticaja na životnu sredinu,
- ograničena analiza ili plan upravljanja zaštitom i
- nepostojanje analize uticaja na životnu sredinu.

Za donošenje odluke o izradi analize uticaja treba uzeti u obzir više činilaca koji se opisuju u nastavku.

Metodološki, svaka analiza uticaja treba da rezultira određenim planom mera koje bi trebalo preduzeti da bi se uticaji sprečili i/ili ublažili. Hijerarhija mera za sprečavanje/ublažavanje negativnih uticaja pretpostavlja nekoliko sledećih faza:

- izbegavanje - pravljenje izmena u projektu ili planu (ili potencijalnoj lokaciji) kako bi se izbegli negativni uticaji. Ovo je najprihvatljivija mera sprečavanja negativnih uticaja;
- umanjivanje - kada izbegavanje nije moguće, negativni uticaji se mogu umanjiti kroz planiranje, izgradnju ili stavljanje van funkcije (mada je to kod saobraćajnica, zbog funkcionalnosti sistema, moguće uraditi samo za ograničene komponente saobraćajnog sistema);
- saniranje - kada se negativni uticaji ne mogu umanjiti, mogu se uvesti mere koje će ograničiti njihov uticaj kroz obnavljanje, rehabilitaciju ili sanaciju ugroženog područja;
- kompenzacija sličnim sredstvima - u slučaju nemogućnosti ostvarivanja unapređenja, ako i dalje postoje preostali uticaji, može biti pogodno ponuditi mere kompenzacije koje bi mogle da nadomeste štetne uticaje uporedivim pozitivnim uticajima;
- kompenzacija drugim sredstvima - kada kompenzacija sličnim sredstvima nije moguća, treba pokušati putem kompenzacije drugim sredstvima kao poslednjom opcijom.

Obim i vrsta projekta

Obim i vrsta radova u domenu saobraćajnog inženjerstva mogu varirati između značajnih velikih projekata, kao što su novi auto-put ili železnička pruga dugački stotinama kilometara, i minornih projekata, kao što je npr. održavanje nekoli-



Tabela 2: Aktivnosti novogradnje i projekata na postojećim saobraćajnicama

vrsta projekta	karakteristike
novogradnja	<ul style="list-style-type: none"> • opravdati potrebu i korišćenje poželjne tehnologije • opisati aktivnosti koje se odvijaju tokom svake od faza projekta, a mogu dovesti do ugrožavanja životne sredine • priprema grafičkih priloga projekta koji pokazuju položaj novog objekta u odnosu na bio-fizičke i društveno-kulturne aspekte životne sredine • pripremiti plan sprečavanja neželjenih uticaja • pripremiti plan praćenja stanja tokom izvođenja radova i u eksploataciji • pripremiti plan u slučaju akcidentnih situacija
postojeće saobraćajnice	<ul style="list-style-type: none"> • definisati vrstu predloženih radova i kako će uticati na postojeći objekat • identifikovati koji aspekti postojećeg objekta prouzrokuju neželjene negativne uticaje • analizirati kombinovane efekte radova sa postojećim uticajima • pripremiti plan korektivnih mera za postojeće negativne uticaje i za sprečavanje mogućih uticaja od novih radova • pripremiti plan praćenja stanja tokom izvođenja radova održavanja/rehabilitacije/rekonstrukcije i u eksploataciji • pripremiti plan u slučaju akcidentnih situacija

ko kilometara seoskog puta. Sa stanovišta uticaja na životnu sredinu treba svakako razlikovati sledeće vrste radova, razvrstane po važnosti uticaja:

- novogradnja - saobraćajnica izgrađena na novoj lokaciji sa značajnim obimom eksproprijacije i mogućim opcijama oko izbora koridora;
- rekonstrukcija - promene u situacionom i nivelacionom planu, sa promenom kategorije saobraćajnice; postojeći položaj u prostoru u velikoj meri zadržan, ali je moguća pojava potrebe za dodatnom eksproprijacijom zemljišta (proširivanje traka i bankina, dodavanje traka za spora vozila na usponima, poboljšanje geometrijskih karakteristika, dodavanje novih traka ili koloseka, promena tipa gornjeg stroja, proširivanje raskrsnica i rekonstrukcija čvorišta, ojačavanje mostova);
- sanacija - ograničeni radovi u poprečnom profilu uz potpuno zadržavanje postojećeg prostornog položaja (popravka klizišta, odrona, osulina, kolotruga i sl.);
- rehabilitacija - radovi usmereni na obnavljanje i produžavanje životnog veka gornjeg stroja saobraćajnice; svi radovi se obavljaju na postojećoj konstrukciji i u pojasu saobraćajnice (poboljšavanje ili popravke sistema za odvodnjavanje, postavljanje novih slojeva kolovozne konstrukcije, presvlačenje u punoj širini, glavna opravka gornjeg stroja železničke pruge);
- održavanje - rutinske ili periodične aktivnosti koje održavaju saobraćajnicu u prohodnom stanju; svi radovi se obavljaju na postojećoj konstrukciji (popravka udarnih rupa, opravke i zamena šina i pragova, čišćenje sistema za odvodnjavanje, košenje trave i šiblja, održavanje objekata, popravljavanje i obnavljanje horizontalne i vertikalne signalizacije, održavanje i popravke signalno-sigurnosnog i telekomunikacionog sistema);
- regulacija saobraćaja - radovi kojima je cilj da poboljšaju efikasnost saobraćajnih tokova i bezbednost; obuhvataju uređivanje raskrsnica, saobraćajnih znakova i signalizacije, staza za pešake i pešačkih prelaza, kolskih prelaza, kontrolu pristupa i drugih aktivnosti.

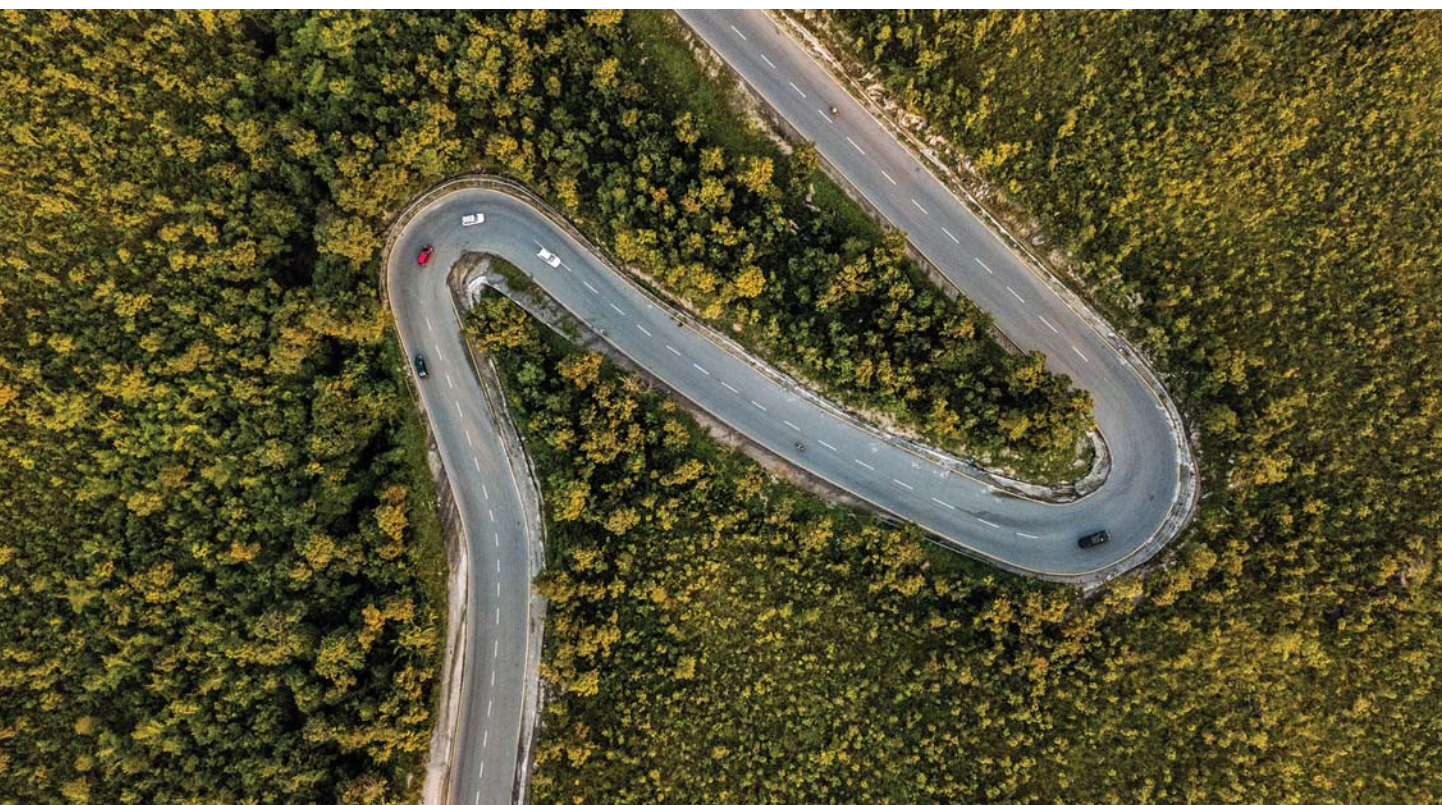
U slučaju postojanja precizne zakonske regulative, obično se zahtevi u pogledu analize uticaja vezuju za neku od

klasifikacija saobraćajnica, pri čemu se za najviše kategorije zahtevaju kompletne analize uticaja, dok se za ograničene radove analize uticaja ne zahtevaju. Postoje mnoge situacije između ove dve krajnosti i mnogi drugi faktori o kojima treba voditi računa prilikom određivanja potrebe za izradom analiza uticaja. Osnovna razlika je da je za novogradnju akcentat na sprečavanju uticaja, dok je za projekte na postojećim saobraćajnicama bitno ublaženje i eliminacija daljih uticaja (Tabela 2).

Lokacija i osetljivost predela

U odnosu na značaj potencijalno negativnog uticaja na životnu sredinu povezan sa postojećim prirodnim i kulturno-društvenim prilikama, osetljivost lokacije je jedan od glavnih faktora u određivanju potreba za izradom određenog nivoa analize uticaja. Osetljive lokacije koje zahtevaju kompletnu analizu uticaja na životnu sredinu su:

- nacionalni parkovi, rezervati, močvare i biološki vredna staništa;
- područja migracionih kretanja životinja;
- arheološka i istorijska nalazišta ili blizina kulturnih i društvenih institucija;
- ruralna područja osetljiva na uvođenje novih izvora uticaja;
- gusto naseljena područja sa potencijalnim problemima vezanim za buku, vibracije i zagađenje vazduha;
- regioni sa velikim razvojnim aktivnostima ili prirodnim bogatstvima;
- mikroklimatski lokaliteti sa uslovima koji potencijalno dovede do različitih nepovoljnih uticaja;
- područja za vodosnabdevanje, očuvani površinski tokovi, rezervoari kvalitetnih podzemnih voda;
- plodno poljoprivredno zemljište;
- nestabilna područja sa izraženim savremenim inženjersko-geološkim procesima;
- područja nastanjena autohtonim ljudskim zajednicama ili osetljivim manjinama;
- područja za koje je potrebno prinudno preseljenje ili premeštanje velikog broja ljudi i preduzeća.



Priroda i razmere uticaja

Priroda i razmere potencijalnih uticaja na životnu sredinu su takođe od posebnog značaja za određivanje nivoa analize uticaja. Priroda uticaja na životnu sredinu podrazumeva:

- nemogućnost da se potencijalni uticaji ublaže ili kompenzuju;
- rizik po ljudsko zdravlje i bezbednost;
- kumulativni efekat projekta;
- sekundarne ili indirektno efekte.

Razmere mogućih uticaja se mogu kvantifikovati i na osnovu sledećih kriterijuma:

- veličina resursa i ekosistema koji su zahvaćeni;
- površine zahvaćene uticajima u odnosu na ukupan fond resursa ili ekosistema;
- intenzitet uticaja;
- trajanje uticaja;
- verovatnoća nastanka.

Posebno značajan parametar kod definisanja osnova za izradu analiza uticaja je identifikacija prostornih karakteristika i u vezi s tim definisanje sadržaja analize. Cilj ovog nastojanja je da se definiše usmerenost analize na određeni prostor sa procenom šta je moguće, a šta nije moguće postići odgovarajućom analizom uticaja. Fokusranje omogućava koncentrisanje na najvažnije uticaje saobraćajnice na životnu sredinu. Ova procedura treba pre svega da definiše:

- granice istraživanja,
- sve vremenske faktore koje treba razmatrati u analizama uticaja,
- metode i parametre koji će se koristiti u analizi,
- listu zainteresovanih organizacija i ugroženih pojedinaca i
- vreme, nivo stručnosti i broj ljudi potrebnih za izradu analize uticaja.

Područje istraživanja negativnih uticaja na životnu sredinu mora biti jasno definisano pre početka izrade analize. U obzir treba uzeti sledeće fizičke elemente: koridor planirane saobraćajnice, prostorne celine koje su pod indirektnim uticajem, sporedne puteve, lokacije pod uticajem građevinskih radova, pozajmišta, deponije, gradilište, privremene prelaze i dr.

Područje istraživanja bi trebalo da bude prošireno ukoliko postoji potencijal za mogući negativan uticaj i izvan koridora planirane saobraćajnice. Kriterijumi koje treba uzeti u obzir za proširenje područja istraživanja su:

- ekološka raznolikost predela,
- vrsta i obim projekta i
- osetljivost okruženja.

Pored navedenih činjenica, za uspešno sprovođenje analize uticaja su neophodna i predznanja iz domena prikupljanja informacija, konsultacija i učešća u diskusijama, kao i sposobnosti u vođenju anketa i obradi dobijenih rezultata. Značajna iskustva su potrebna u korišćenju i tumačenju postojećih propisa, organizaciji istraživačkog tima i upravljanju kompletnim procesom analize uticaja.

Vreme i finansijska sredstva

Među bitnim faktorima koje treba razmotriti pre početka izrade bilo koje analize uticaja na životnu sredinu su vreme koje treba odvojiti za realizaciju studije ili praćenje stanja, kao i finansijska sredstva za realizaciju. Iako je teško da se predlože finansijske i vremenske odrednice koje se odnose na analizu uticaja na životnu sredinu, ona obično traje koliko i izrada odgovarajuće projektne dokumentacije, dok se u slučaju praćenja stanja vremenski rok poklapa sa trajanjem izgradnje, odnosno eksploatacije (kod saobraćajnica je to praktično stalno). Ukoliko to nije slučaj, moguća su značajna odstupanja pri čemu treba imati u vidu da što se procena uti-

caja radi ranije, u početnim fazama projekta, to se brže završi i uz angažovanje manjih finansijskih sredstava. Analize koje nisu usaglašene sa procesom projektovanja mogu dovesti do kašnjenja u fizičkoj realizaciji kompletnog projekta i otpočinjanju eksploatacije.

Pitanja koja treba razmotriti prilikom određivanja vremenskog roka i koštanja istraživanja, odnosno projekta u celini, su:

- da li su informacije dostupne preko neke postojeće baze podataka ili je neophodno terensko proučavanje;
- da li bi studiju trebalo da vodi spoljni tim stručnjaka zbog zahteva ekspertize životne sredine ili to mogu obaviti zaposleni iz strukture upravljača saobraćajnom infrastrukturom;
- da li se istraživanje obavlja paralelno sa tehničkim i ekonomskim istraživanjem ili se izveštaj traži tek kada su ove faze obavljene. Istraživanje koje se obavlja nakon ostalih je skuplje, ima kraće rokove i može dovesti do kašnjenja celokupnog projekta.

Generalno, kada se govori samo o proceni uticaja, njena izrada zahteva 3 do 18 meseci, dok se troškovi mogu kretati od 3 do 10% troškova za pripremu projekta. Analiza koju je sprovedla Svetska banka za pojedine procene uticaja na životnu sredinu, obavljene u periodu od 1992. do 1995. godine, pokazala je da su finansijski troškovi iznosili od 6 do 45% ukupnih troškova projekta, obuhvatajući ne samo pripremu,

nego i izgradnju. Troškovi mera za ublažavanje i zaštitu su više analizirani i bolje dokumentovani. Najčešće je potrebno izdvojiti od 3 do 5% investicionih troškova, dok u urbanim sredinama ili u okruženju osetljivih lokacija ti troškovi mogu biti i do 30% od vrednosti investicije. Troškovi ublažavanja i zaštite naročito rastu kada se pravovremeno ne obave početne analize, odnosno procena uticaja, pa se pozitivni rezultati mogu ostvariti samo kroz primenu obimnih tehničkih mera.

Prognoza i ocena uticaja

Verodostojnost procene uticaja na životnu sredinu se ogleda u sposobnosti stručnjaka da prognoziraju prirodu, stepen i veličinu promena kod pojedinih komponenata životne sredine koje mogu proizaći iz projektnih aktivnosti. Prognozirane uticaja tehnički karakteriše uzroke i posledice uticaja i njihove sekundarne i sinergističke posledice po životnu sredinu i lokalnu zajednicu. Konkretne informacije o prognoziranim promenama su neophodne da bi se utvrdio značaj uticaja, definisale mere sprečavanja ili ublažavanja uticaja, kao i za pripremu planova upravljanja. Što su prognoze tačnije, stručnjaci će biti sigurniji u propisivanju konkretnih mera za otklanjanje ili minimiziranje štetnih uticaja određenog projekta.

Prilikom izrade procena uticaja, najčešće se koriste kombinacije osnovnih tehnika prognoze. Ovo je naročito izraženo kada se koristi računarsko modeliranje za određene potrebe,





odnosno komponente životne sredine, jer primena računarskog modela obično zahteva obimno prikupljanje informacija o životnoj sredini da bi se postavile osnovne vrednosti za promenljive modela i odredile vrednosti za parametre modela. Tri najčešća tipa modela prognoze uticaja su fizički, eksperimentalni i matematički modeli.

Fizički modeli su umanjeni modeli ekološkog sistema koji se istražuje i u kojima se mogu izvoditi pojedini eksperimenti/testovi kako bi se procenile buduće promene. Postoje dve vrste fizičkih modela: ilustrativni ili vizuelni modeli i stvarni fizički modeli. Ilustrativni ili vizuelni modeli prikazuju promene u sistemu izazvane predloženom aktivnošću pomoću vizuelnih pomagala - slika. Ove slike se pripremaju na osnovu skica, fotografija, filmova, trodimenzionalnih modela, te korišćenjem digitalnih modela terena ili digitalnim sistemima za obradu slike. Stvarni fizički modeli, s druge strane, simuliraju procese koji se dešavaju u životnoj sredini i koriste modele smanjenih razmera, tako da se rezultati promene mogu opaziti i meriti. Takvi modeli, međutim, ne mogu na zadovoljavajući način da modeliraju sve realne životne situacije. Greške se mogu povremeno pojaviti kao rezultat umanjenja. Takođe, pravljenje fizičkih modela koji bi adekvatno simulirali ponašanje stvarnog okruženja zahteva tehničku stručnost i veliku količinu podataka, dok validacija i interpretacija rezultata modeliranja može zahtevati dosta vremena i specifične veštine, što sve zajedno ukazuje na potrebu angažovanja znatne količine finansijskih sredstava.

Podaci dobijeni laboratorijskim ili terenskim istraživanjima i ispitivanjima pružaju osnovne informacije o odnosu između komponentata životne sredine i različitih ljudskih aktivnosti. Rezultati ovih istraživanja i ispitivanja se koriste za raz-

voj empirijskih modela koji mogu simulirati verovatne efekte aktivnosti na određenu komponentu životne sredine. Primeri eksperimenata u kojima se testovi izvode u stvarnom okruženju uključuju merenja različitih emisija, kontrolisane eksperimente u malim delovima potencijalno pogođenih ekosistema, merenje nivoa buke radi utvrđivanja nivoa uznemiravanja, praćenje kvaliteta podzemnih voda i sl. Eksperimentalno modeliranje zahteva značajne količine novca, truda, vremena i stručnosti u specifičnim oblastima.

Matematički modeli koriste jednačine da bi predstavili funkcionalne odnose između promenljivih. Generalno, skupovi jednačina se kombinuju da bi simulirali ponašanje sistema životne sredine. Broj promenljivih u modelu i priroda odnosa između njih su određeni složenošću odnosa u životnoj sredini koja se modelira. Matematičko modeliranje ima za cilj da ograniči, koliko je to moguće, broj promenljivih koje međusobne odnose čine što je moguće jednostavnijim, sa zahtevom da se istovremeno ne ugrozi tačnost predstavljanja sistema životne sredine. Matematički modeli se mogu definisati prema sledećem: empirijski ili interno opisni, generalizovani ili specifični za lokaciju, stacionarni ili dinamički, homogeni ili nehomogeni, deterministički ili stohastički. Matematički modeli zahtevaju različite količine resursa. Jednostavan model, kao što je model kvaliteta vode u rečnom toku, može zahtevati minimalnu količinu ulaznih podataka i jednostavan proračun, dok složeni model emisije i rasprostiranja izduvnih gasova može zahtevati sofisticirane računarske tehnike i znatnu količinu ulaznih podataka, vremena i poseban nivo specijalizacije.

Nakon što su uticaji identifikovani, te procenjena njihova veličina i značaj, potrebno ih je proceniti, odnosno utvrditi da li su dovoljno izraženi da bi se opravdalo sprečavanje i/ili ublažavanje određenim merama. Ova procena se može zasnovati na jednom ili više postupaka navedenih u nastavku:

- upoređivanje sa zakonima, propisima ili prihvaćenim standardima;
- konsultacije sa relevantnim donosiocima odluka;
- upoređivanje sa unapred postavljenim kriterijumima kao što su npr. zaštićena mesta ili ugrožene vrste;
- usklađenost sa ciljevima određene politike;
- prihvatljivost za lokalnu zajednicu ili širu javnost.

U idealnom slučaju, uticaje na životnu sredinu treba proceniti u smislu pravno obavezujućih ili opšte prihvaćenih standarda zaštite životne sredine. Međutim, sa izuzetkom standarda za buku (koji se često razlikuju od države do države), posebni standardi zaštite životne sredine koji se odnose direktno na planiranje i izgradnju saobraćajnica retko postoje. Zapravo je taj nedostatak tako opšte dogovorenih standarda zaštite životne sredine podstakao primenu postupaka procene uticaja na životnu sredinu i društvo kao alata za planiranje.

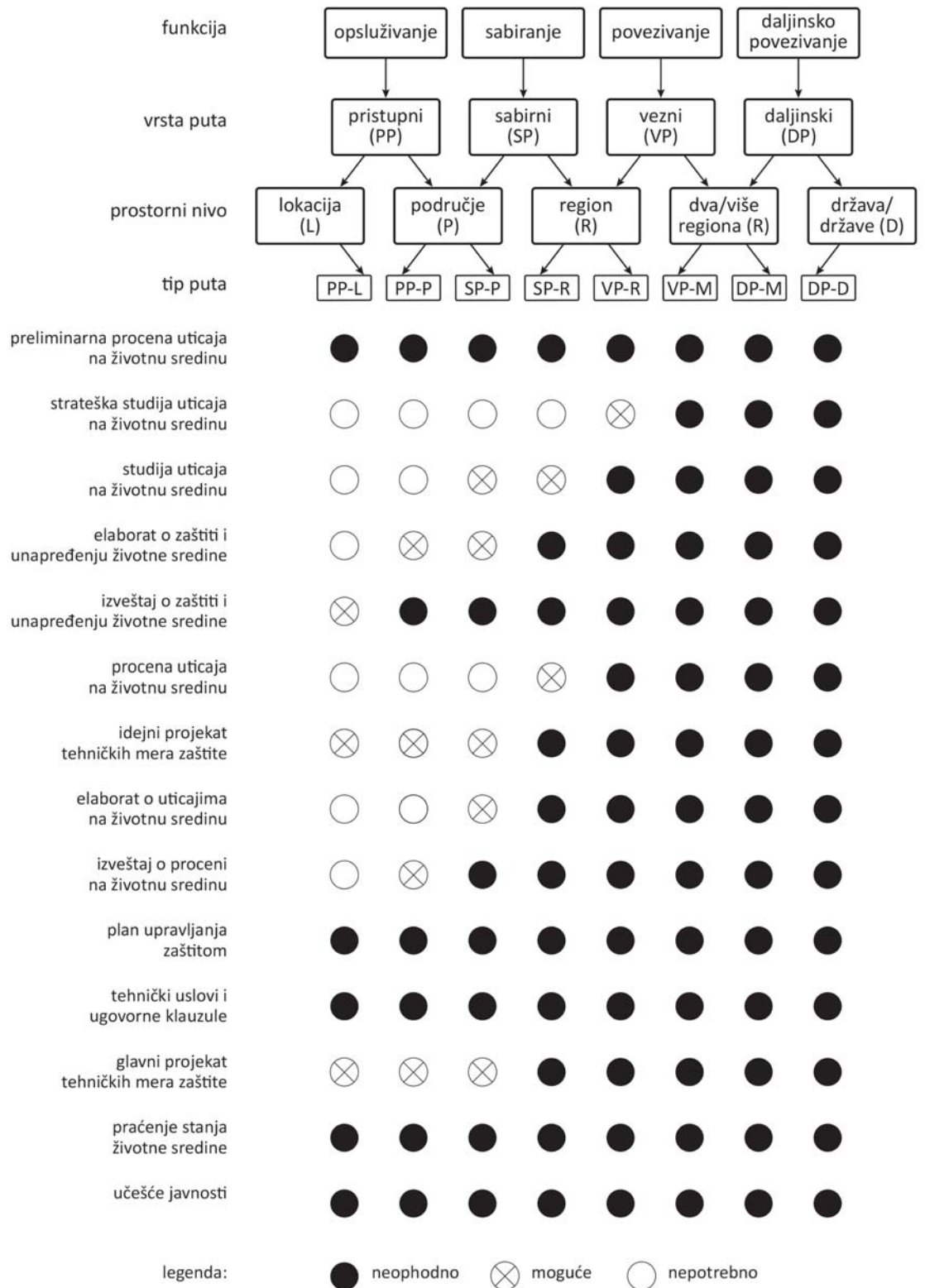
Zastupljenost metodoloških koraka

Da naglasimo još jednom, analiza uticaja na životnu sredinu ne obuhvata samo prognozu i ocenu mogućih uticaja i eventualnih mera za ublažavanje ili otklanjanje negativnih uticaja, kako se to često smatra, radi zadovoljenja forme kada se posmatra sa planerske ili projektantske pozicije. Analiza uticaja na životnu sredinu obuhvata i faze životnog ciklusa saobraćajnice koje nisu čisto planerske ili projektantske.

Dakle, potrebno je pratiti i analizirati sve moguće aspekte uticaja i parametre, odnosno pokazatelje stanja životne sredine tokom kasnijih faza životnog ciklusa (izgradnja i eksploatacija) kako bi se odgovarajućim aktivnostima sprečili neželjeni uticaji ili, u krajnjem slučaju, u pravovremenom trenutku moglo reagovati na ugrožavanje životne sredine.

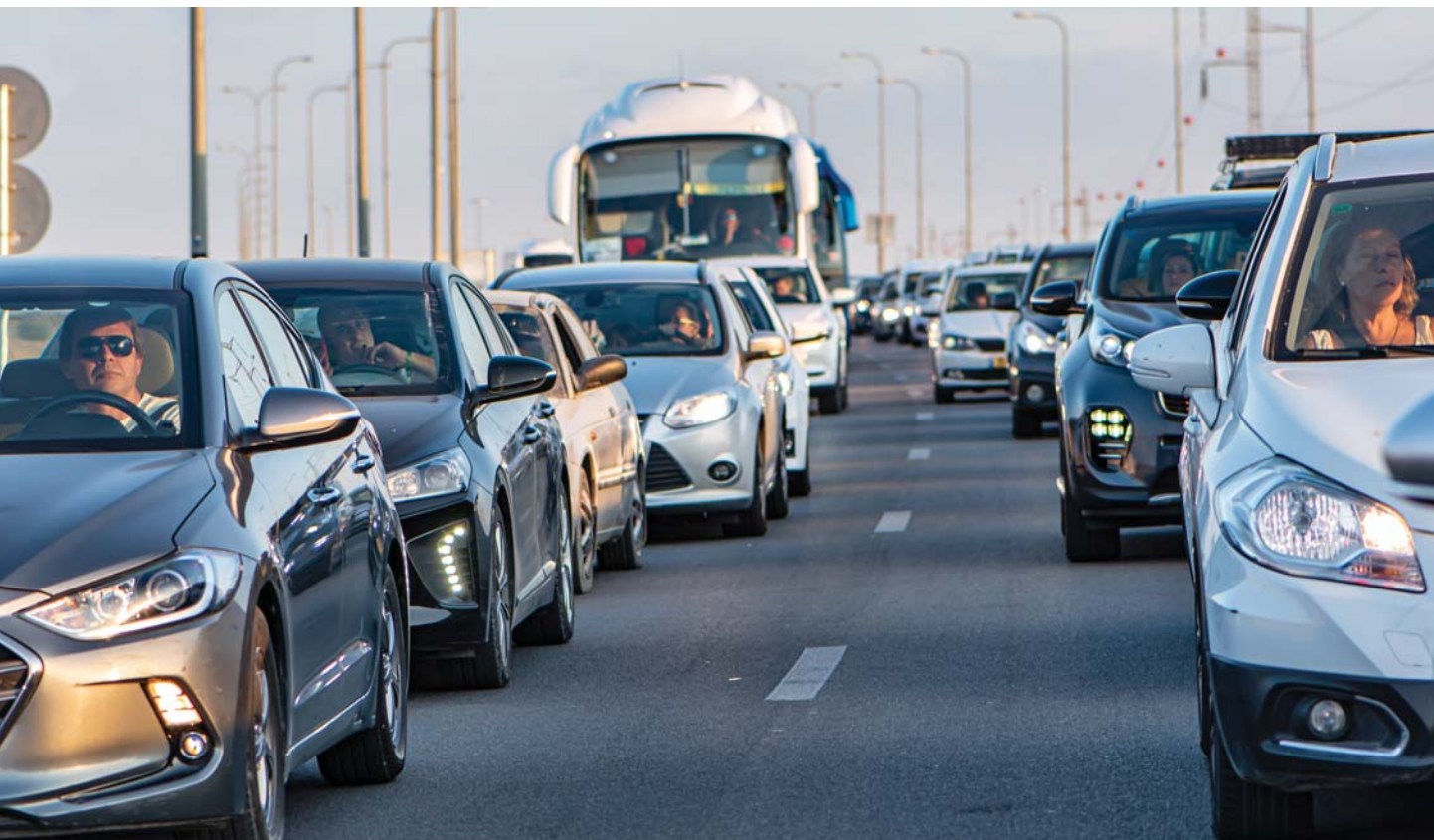
Opravljanje za zastupljenost pojedinih koraka analize za jedan životni ciklus treba tražiti prvenstveno u funkcionalnoj klasifikaciji određene vrste saobraćajne infrastrukture budući da su u njoj sadržane najšire karakteristike određenog saobraćajnog poteza, kako što je to npr. na Slici 2 prikazano za vangradske putne pravce. Činjenica je međutim da određeni potez može imati i beznačajnu ulogu u mreži, a izražene uticaje na životnu sredinu kao posledicu širokog spektra lokalnih uslova. Ovako definisanu potrebu za pojedinim istraživanjima treba prihvatiti uslovno jer će se u specifičnim okolnostima ponekad pojaviti potreba za spajanjem koraka, kao i za manjom ili većom detaljnošću.

Formalni postupak, koji se danas naziva procena uticaja na životnu sredinu, je nastao kao rezultat razvoja svesti o potrebi zaštite životne sredine šezdesetih godina prošlog



Slika 2: Primer zastupljenosti metodoloških koraka analize uticaja na životnu sredinu u zavisnosti od funkcionalne klasifikacije vangradskih puteva





veka. Svrha procene uticaja je bila da se osigura razmatranje potencijalnih efekata svih većih poduhvata na životnu sredinu. Od tog momenta ekološka cena je postepeno, uz ekonomsku cenu i dobit, postala merilo uspeha investicionih projekata. Analiza uticaja na životnu sredinu, kako je danas institucionalizovana u većini zemalja, predstavlja proces koji ima za cilj smanjenje negativnih uticaja planiranih aktivnosti na životnu sredinu, kako u početnim planersko-projektantskim koracima, tako i tokom izvršenja aktivnosti, odnosno eksploatacije postrojenja ili objekata.

Najčešći oblik analize uticaja koji se danas pojavljuje u praksi je procena uticaja na nivou pojedinačnog projekta, pri čemu se procena uglavnom izvodi za ograničenu oblast u blizini objekta bez razmatranja šireg okruženja i budućih planova. Drugi vid projektne analize je programska ili kategorijska procena uticaja koja se sprovodi za grupu projekata sličnih po vrsti, obimu i veličini i čiji su uticaji na životnu sredinu dobro poznati, a mere zaštite se biraju sa već definisane liste mera koje su se u praksi pokazale kao efektivne. Za razliku od projektno orijentisanih procena uticaja, na nivou regije ili sektora se sprovode manje detaljne, ali obuhvatnije analize kojima se procenjuje uticaj politika, planova ili strategija određenih aktivnosti.

Zaključak

Analiza uticaja na životnu sredinu je važna alatka upravljačkih aktivnosti tokom faza životnog ciklusa projekta, kao i u osiguranju održivosti saobraćajnih projekata. U praksi se procena uticaja često shvata kao dokument koji služi za dobijanje tzv. ekološke saglasnosti ili dozvole, a zatim i odobrenja za građenje objekata. Investitori, u većini slučajeva ekološku saglasnost/dozvolu doživljavaju kao još jednu od mnogobrojnih prepreka u ostvarivanju svojih namera. Međutim, postupak procene uticaja treba shvatiti kao postupak vrednovanja

i kontrole uticaja planova i projekata u cilju ostvarenja održivog razvoja društva. Deo problema je posledica nedostatka razumevanja i iskustva nekih obrađivača šta sve mora biti uključeno u analizu uticaja, kao i neshvatanja dela investitora da procena uticaja nije formalan čin, nego objektivna pomoć samom investitoru u upravljanju kvalitetom životne sredine u delu njegove odgovornosti, kako u fazi izgradnje, tako i u fazi eksploatacije objekta.

I pored navedenog, nesumnjivo je da je analiza uticaja na životnu sredinu prihvaćena, makar formalno, od svih zemalja sveta i čvrsto podržana od bitnih međunarodnih institucija, kao što su Organizacija ujedinjenih nacija, Svetska banka, Svetska trgovinska organizacija, Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj i dr. Usled učešća međunarodnih finansijskih institucija u kapitalnoj izgradnji širom sveta, dobra praksa sa sistemom analize uticaja iz razvijenih zemalja se nameće i zemljama u razvoju, kao i nerazvijenim zemljama. Koristi od dobre i blagovremene analize uticaja projekata na životnu sredinu su sledeće:

- proces analize uticaja podstiče bolje planiranje i projektovanje;
- dugoročno, analiza uticaja štedi novac i vreme;
- proces analize uticaja olakšava investiranje;
- podstiče se partnerstvo vlade i investitora;
- analiza uticaja dovodi do odluka odgovornih prema životnoj sredini. ■

Uticaj čoveka na životnu sredinu nije jednostavan proces. Raznovrsne promene koje čovek izaziva u prirodi, posredno ili neposredno deluju i na samog čoveka izazivajući određene promene. U tom smislu odnos čoveka i životne sredine treba shvatiti kao odnos dva aktivna i promenljiva sistema koji se nalaze u uzajamnoj zavisnosti - sadejstvu.

VIATOP®

Das Pellet.

.....

Održivi i ekonomični
aditivi za asfalt

Budućnost u Vašim rukama

Warm Mix Asphalt

VIATOP® plus WMA

Vlakna plus Warm Mix aditiv

Ponovna upotreba asfalta

VIATOP® plus RC

Vlakna plus trajno efikasan
osveživač veziva (rejuvenator)

Za tržište Srbije, Crne Gore i Bosne i Hercegovine:

Danholl

Representation and Consulting
Tel.: +381 65 2426 509
E-Mail: contact@danilovic.rs

RETENMAIER AUSTRIA
GmbH & Co.KG



Fibers designed
by Nature
A Member of the JRS Group

BU Functional Asphalt Additives
1230 Wien (Austria)
Phone: +43 188 606880
info@jrs.co.at
www.jrs-austria.com



Sistemi za prečišćavanje površinskih voda

ACO Separatori lakih naftnih derivata

ACO Oleopator-Bypass C

Velikom izborom materijala, tipova i kapaciteta, ACO Separatori lakih naftnih derivata omogućavaju ugradnju u svim projektnim situacijama uz poštovanje svih zahteva norme.

ACO Oleopator - ByPass C-FST je koalescentni separator lakih naftnih derivata od armiranog betona za ugradnju u zemlju sa obilaznim tokom (bypass-om) i integrisanim taložnikom.

Prednosti proizvoda

- Optimalna efikasnost (uz pravilan izbor mesta ugradnje separatora)
- Niska cena čišćenja i pražnjenja
- Statička svojstva
- Neograničen vek trajanja koalescentnog elementa
- Koalescentni element se može čistiti
- Sigurnost od uzgona
- Trajnost
- Podesiva visina poklopca
- Pristup u skladu sa EN 476
- Jednostavno održavanje
- Brzina ugradnje
- Niski troškovi ugradnje

ACO građevinski elementi d.o.o.

Srbija | III Industrijska zona bb
22314 Krnješevci, Stara Pazova | PAK 344393
tel: +381 22 811 580 | fax: +381 22 811 590
mail: aco@aco.rs | www.aco.rs



Područja primene

- Spoljna parkirališta
- Saobraćajnice (putevi i auto-putevi)





Beograd

Moravski koridor

Budućnost u odvodnjavanju puteva

Moravski koridor, trenutno najveće gradilište u zemlji, je auto-put u izgradnji u centralnoj Srbiji, koji povezuje petlju Pojate sa petljom Preljina. Ukupne dužine od 112 kilometara, ova moderna saobraćajnica će povezati veće gradove centralne Srbije, od Kruševca, preko Trstenika, Vrnjačke Banje, Kraljeva do Čačka, tj. Koridor 10 sa auto-putem "Miloš Veliki". Ovaj prvi digitalni auto-put će ispuniti najviše standarde u građevinarstvu, telekomunikacijama i bezbednosti saobraćaja, kao i visoke zahteve u zaštiti životne sredine.

U cilju zaštite životne sredine i poštovanja ekoloških standarda, kao neizostavni deo u odgovornom upravljanju površinskim vodama, moramo istaknuti i njeno prečišćavanje od štetnih materija. Ovaj faktor postaje naročito bitan u vodozahvatnim područjima koja su u blizini prometnih saobraćajnica i auto-puteva. Kompanija ACO Srbija i Crna Gora je za projekat Moravskog koridora isporučila separatore naftnih derivata, ACO Oleopator-Bypass C FST, čime je doprinela tercijalnom prečišćavanju voda na ovom potezu i time pomogla u očuvanju kvaliteta podzemnih voda u njegovoj neposrednoj blizini.

Preljina

Pojate

Moravski koridor

ACO. creating
the future of drainage



Modularna drobilična postrojenja **NORDPLANT™**

Na efikasan način do kompletne proizvodnje



Brz i jednostavan način da izgradite kompletno postrojenje

Metso Outotec Nordplant™ rešenja za drobljenje i prosejavanje kamenih agregata se grade korišćenjem unapred dizajniranih modula, koji omogućavaju brzu isporuku i laku montažu kako bi vaše postrojenje bilo u funkciji što pre. Bilo da gradite kompletno, potpuno novo postrojenje ili nadograđujete postojeće postrojenje, Nordplant™ rešenja pružaju visok nivo efikasnosti i industrijske performanse za brzi povrat ulaganja.

KVALITET

Svako rešenje je pažljivo odabrano da zadovolji vaše potrebe za proizvodnjom, pouzdanošću i kvalitetom agregata.

BEZBEDNOST

Metso Outotec garantuje da su rad, bezbednost i održavanje usaglašeni sa najboljim praksama i da je postrojenje u skladu sa lokalnim propisima i standardima.

POUZDANOST

Svako Nordplant™ rešenje je zasnovano na proverenoj opremi Metso Outotec svetske klase i tehnologije.

Sve što vam je potrebno

Uz Metso Outotec dobijate sve što vam je potrebno od jednog dobavljača. Standardne, unapred projektovane komponente čine instalaciju jednostavnom, brzom i lakom. Nudimo 13 standardnih varijanti drobiličnih postrojenja koje možete izabrati kako biste zadovoljili vaše potrebe. Svaka Nordplant™ isporuka uključuje opremu, mašine i transportere; sve delove čelične konstrukcije, elektro ormare i pribor, kao i usluge koje uključuju planiranje, slanje, montažu i nadzor prilikom puštanja u rad. Kao opcija, isporuka može uključivati rezervne delove i servis.

Prava konfiguracija za vaš projekat

Nordplant™ rešenja se uvek definišu zajedno sa vama kako bi se osiguralo da ispunjavaju vaše potrebe. Dostupan je izbor modula i postrojenja za primarno, sekundarno, terejarno i kvartarno drobljenje i prosejavanje. Dizajniran za svestranost, Nordplant™ modularni asortiman je skalabilan kako bi odgovarao vašim sadašnjim i budućim proizvodnim potrebama.

Isplativ učinak

Nordplant™ rešenja imaju konkurentne cene i niže troškove projekta jer je potrebno manje inženjeringa i planiranja. Takođe, štedite tokom životnog ciklusa postrojenja zahvaljujući pouzdanosti Metso Outotec drobilica i sita, kao i izdržljivim i dobro dizajniranim čeličnim konstrukcijama.

Garancija

Svako Nordplant™ rešenje ima punu Metso Outotec garanciju.

Kompletna postrojenja - Opcija koja vam je potrebna

Kompletna Nordplant™ rešenja su dobra opcija kada vam je potrebno drobilično postrojenje za proizvodnju kamenih agregata na novim lokacijama.

Metso Outotec nudi trinaest unapred dizajniranih i spremnih za rad kompletnih Nordplant rešenja sa kapacitetima do 400 t/h.

Bez obzira da li tražite postrojenje sa dva ili tri stepena drobljenja, postoji Nordplant™ konfiguracija za vaše potrebe.

Ova kompletna rešenja vam pružaju optimizovane performanse, kontrolisane troškove, kao i brzo vreme isporuke što omogućava siguran povrat vaše investicije.



KVALITET

Visokokvalitetni oblik zrna je omogućen kroz upotrebu posebnih ciklusa i tercijarnim drobljenjem.

FLEKSIBILNOST PROCESA

Podešavanje na licu mesta za trenutnu promenu proizvodnje i prilagođavanje vašem tržištu koje se brzo razvija.

LAKO ODRŽAVANJE

Dostupan prostor između mašina za odličnu pristupačnost i lakše održavanje.

CENTRALIZOVANA KONTROLA RADA

Uključen paket elektronike i automatike za centralizovanu kontrolu postrojenja.

Metso Outotec nudi sedam unapred projektovanih i spremnih za rad Nordplant Compact rešenja pogodnih za:

- Povećanje kapaciteta proizvodnje frakcija i/ili kvaliteta u postojećim postrojenjima, dodavanjem nove linije
- Predrobljavanje krupnih i neprodatih frakcija
- Proizvodnju dodatnih frakcija kada je to potrebno, u skladu sa sezonskom potražnjom ili potrebom kupaca

Izaberite iz našeg kataloga standardne konfiguracije za izgradnju nove ili nadogradnju vaše postojeće instalacije i smanjite troškove inženjeringa.



Nordplant™ Compact Rešenja za drobljenje i prosejavanje

Proširite i nadgradite vaše postrojenje

Nadgradite ili proširite svoju postojeću instalaciju koristeći Metso Outotec Compact rešenja za drobljenje i prosejavanje.

Nordplant™ Compact su standardizovana, optimizovana i dizajnirana rešenja koja uključuju jednu drobilicu, jedno sito i transportere za proizvodnju od dve do četiri frakcije.

Svako rešenje je unapred dizajnirano, što omogućava brzu isporuku i jednostavnu montažu kako bi vaše postrojenje i proces funkcionisali u minimalnom vremenu.

Metso Outotec je dizajnirao Nordplant Compact seriju kako bi omogućio fleksibilna i brzo spremna za rad rešenja za drobljenje i prosejavanje koja se mogu prilagoditi vašim zahtevima.

Izgradite svoje Nordplant™ postrojenje bilo gde

Nordplant™ rešenja se mogu isporučiti spakovana u kontejnere bilo gde u svetu, što omogućava brzu isporuku i lako postavljanje.

Nordplant™ čelične konstrukcije i trakasti transporteri su optimizovani, spakovani i otpremljeni standardnim kontejnerima. Neki delovi čeličnih konstrukcija su već zavareni kako bi montaža i postavljanje bilo efikasnije.

Metso Outotec sprovodi proveru kvaliteta na čeličnim elementima pre nego što delovi napuste fabriku.

Svaki šraf, matica i deo se pregledaju pre isporuke kako bi montaža i puštanje u rad bili brzi. Pored toga, Metso Outotec pruža stručnost, dizajn i iskustvo za što brže postavljanje vašeg postrojenja.



Metso Outotec d.o.o.
Beograd

Bulevar Zorana Đinđića 101/11

11070 Beograd, Srbija

Tel: +381 63 1170 300

aleksandar.vidovic@mogroup.com

www.mogroup.com



Tunel Trbušani Čačak

Varijabilna rešenja

fokusirana na zahteve, usklađena sa specifičnostima projekta

Fleksibilno prilagođavanje

u slučaju promene poprečnog preseka tunela

Individualno podešavanje

opcionim korišćenjem hidraulike pri montaži i demontaži kao i prilikom premeštanja oplata



**Oplate
Skele
Inženjering**

www.peri.rs

Inženjerski moduli

Sistemska rešenja za bezbrojne mogućnosti

VARIOKIT inženjerski modul obuhvata višestruko primenljive osnovne i dopunske sistemske elemente sa posebnim funkcijama. Njegovim kombinovanjem sa PERI sistemskim oplatama i skelama nastaju prilagođena i ekonomična rešenja za izradu mostova, tunela i drugih infrastrukturnih objekata.

Korišćenjem VARIOKIT sistemskih elemenata montiraju se kolica za izradu oplata tunela, koja su tačno prilagođena potrebama gradilišta. Zahtevi poput prolaza za kamione ili izrada oplata za jednostrane zidove ispunjavaju se bez problema. Dodatne komponente za podizanje, spuštanje i premeštanje oplata deo su PERI proizvodnog programa isto kao i radne platforme i prilazi.

ALPHAKIT je modularni sistem za izradu rešetkastih nosača, nosivih tornjeva i pešačkih mostova. Predmontira se na tlu, bez upotrebe kрана, zbog čega je izuzetno praktičan za gradilišta sa skućenim prostorom za montažu.



ALPHAKIT modularna nosiva skela u kombinaciji sa PERI UP Flex tornjevima za podupiranje prilikom realizacije projekta nove železničke stanice Beograd Centar.



Korišćenje hidraulike prilikom premeštanja oplatnih kolica čini tunnelsku konstrukciju posebno ekonomičnom.



Primenom VARIOKIT VTC kolica za izradu oplata tunela Trbušani, omogućeno je izvođenje takta betoniranja od 15 m za svega šest radnih dana.



ALPHAKIT nosivi tornjevi i rešetkasti nosači primenjeni na izgradnji vijadukta Čortanovci.

- Modularni koncept za izradu mostova, tunela i drugih inženjerskih objekata
- Jednostavna montaža korišćenjem tipiziranih spojnika i podešavanjem putem navoja
- Ekonomična rešenja zahvaljujući upotrebi standardnih elemenata i statički optimizovanoj iskorišćenosti komponenta



Oplate
Skele
Inženjering

www.peri.rs



INTELIGENTNE MAŠINE - Sadašnjost i budućnost

Teikom d.o.o. je osnovan 2005. godine i distributer je proizvodnog programa kompanija KOMATSU, BRIDGESTONE, DIECI, GHH za tržišta Srbije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Severne Makedonije i Albanije.

KOMATSU

KOMATSU

Komatsu je japanska multinacionalna korporacija koja proizvodi rudarsku, građevinsku, šumarsku i vojnu opremu, kao i dizel motore i industrijsku opremu. Sedište kompanije je u glavnom gradu Japana, Tokiju. Komatsu Europe proizvodi ceo program malih kompaktnih mašina kao sto su kombinovane mašine, kompaktni višenamenski utovarivači, mini bageri, bageri srednje veličine sa gusenicama ili točkovima i kompaktni utovarivači. Proizvodnja od oko 10.000 mašina godišnje ukazuje na visoku zastupljenost ovih mašina u Evropi.

Komatsu brend proslavio je 100-godišnjicu, 13. maja 2021. godine. Misija Komatsu poslovanja koje je usmereno na opremu za građevinarstvo, rudarstvo i komunalne radove jeste da doprinosi prosperitetu svojih kupaca zahvaljujući bezbednim, inovativnim proizvodima i uslugama. Komatsu je jedan od vodećih proizvođača građevinske mehanizacije po kvalitetu i pouzdanosti svojih mašina koje proizvodi u celom svetu.

INTELIGENTNE MAŠINE

Komatsu se trudi da konstantno poboljšava svoje mašine, kako danas, tako i u budućnosti. Revolucionarna inteligentna kontrola mašina je u 2013. godini premijerno predstavljena

građevinskoj industriji i vrlo brzo je postala pouzdana tehnologija i lider na svetskom tržištu.

Šta je inteligentna kontrola mašina?

Jednostavno rečeno, inteligentna kontrola mašina je GPS tehnologija dizajnirana da našim kupcima poboljša produktivnost rada. Izbor mašina sa inteligentnom kontrolom daje formulu za nenadmašnu produktivnost, bolju preciznost i bezbednost. Komatsu je prva kompanija u svetu koja je počela time da se bavi, a rezultati su neprevaziđeni.



Karakteristike sistema:

- Fabrički instaliran 3D sistem za upravljanje mašinama
- Ugrađena GNSS antena
- Senzori pokreta u cilindrima
- Kontrolna jedinica
- Radni režim po izboru
- Automatska kontrola kopanja u realnom vremenu

Inteligentno doziranje

Režim automatskog upravljanja povećava produktivnost u svakoj fazi procesa, bilo da pomerate hiljade kubnih metara materijala ili za fino ravnanje završnih 2 cm.

WA475-10

Komatsu je predstavio novi utovarivač u klasi 25 tona, sa najnovijim EU Stage V motorom. Izrađen je na platformi svog prethodnika, ali sa znatno smanjenom potrošnjom goriva do 30%, zahvaljujući hidro-mehaničkoj transmisiji. WA475-10 je idealan za bilo koji posao premeštanja, transporta ili utovara uz maksimalnu produktivnost i smanjenu potrošnju goriva.



Komatsu WA475-10

HIBRIDNI BAGERI



Koliko je Komatsu siguran u pouzdanost svojih mašina govori i fabrička garancija na hibridne komponente od pet godina ili 10.000 radnih sati. Najnoviju generaciju Komatsu hibridnih bagera odlikuje jedinstveni 100% električni sistem okretanja gornjeg postrojenja zahvaljujući čemu je sva hidraulična snaga bagera usmerena u granu, ruku i kašiku čime su dobijeni brži ciklusi mašine a samim tim i proizvodnja. Hibridni bageri su snažne mašine koje povećavaju proizvodnju uz značajno smanjenje potrošnje goriva.

- ✓ Veoma niska emisija štetnih gasova i nizak nivo buke
- ✓ Drastična ušteda goriva do 40%
- ✓ Izvanredna produktivnost



ušteda goriva
30-40%

KOMATSU CARE program

Komatsu CARE program je globalna Komatsu politika podrške kupcima za sve nove Komatsu mašine opremljene novim motorima EU Stage IV i EU Stage V.

Komatsu CARE™ je besplatan program održavanja koji dolazi kao standard za Vašu novu Komatsu mašinu. Za prve tri godine ili 2.000 radnih sati dobijate fabrički pokriveno servisiranje, koje vrše obučeni tehničari sa Komatsu originalnim delovima. Takođe dobijate dva zamenska Komatsu DPF filtera (na 4.500 i 9.000 radnih sati) i garanciju za pet godina ili 9.000 radnih sati za KDPF i SCR jedinicu.



DIECI



DIECI proizvodi teleskopske manipulatore od 1983. godine (kao prvi u Evropi) i mobilne mešalice za cement od 1962. godine. Tako je stekao veliko iskustvo u proizvodnji i konstruisanju mašina (kamionskih mešalica za beton, dampera, teleskopskih manipulatora), projektovanih posebno za industriju, građevinarstvo i poljoprivredu.

Pegasus 40.16

Ova mašina, pored svojih osnovnih karakteristika, takođe ima mogućnost rotiranja cele kabine sa teleskopskom rukom, što ovu mašinu čini idealnom za rad u urbanim sredinama. Zahvaljujući velikoj visini dohvata, ove mašine sa korpom za ljude su idealne pri izgradnji i održavanju visokih objekata (proizvodnih hala, mostova i nadvožnjaka i ostalih objekata gde je potreban rad ljudi na visini).



BRIDGESTONE

BRIDGESTONE GUME

BRIDGESTONE Japan je vodeći svetski proizvođač putničkih, teretnih i vanputnih pneumatika, traka i drugih proizvoda od kaučuka. BRIDGESTONE-ov kvalitet i cene nedostižni su za druge proizvođače. Sa preko 80 godina postojanja, preko 140 proizvodnih postrojenja u 24 zemlje sveta i široko rasprostranjenom prodajnom mrežom, BRIDGESTONE je apsolutni lider na tržištu guma.



TEIKOM d.o.o.
Banatska 83a
11080 Beograd, Srbija
Tel: +381 11 381 44 00
info@teikom.com
www.teikom.com

INOVACIJE U CESTOGRADNJI

Nizozemski pristup cirkularnoj ekonomiji

Nizozemska Državna uprava za ceste (*Rijkswaterstaat*) svaki dan gradi sigurnu, prikladnu za život i pristupačnu Nizozemsku. Zeleno životno okruženje u kojem možete udobno i sigurno živjeti, raditi i putovati. Cilj Rijkswaterstaat-a je da u 2030. godini gradi potpuno energetski neutralno, što znači da se pri gradnji proizvodi onoliko energije koliko se i koristi. To se također odnosi na projekt **InnovA58**. Ovaj cestovni projekt na auto-cesti A58 više je od pukog proširenja ceste. Važan dio projekta *InnovA58* je eksperimentiranje i testiranje održivih inovacija u cestogradnji

na posebnoj lokaciji. Projekat se realizira u suradnji s drugim upravama, društvenim organizacijama i specijalističkim tvrtkama. Državna uprava za ceste očekuje pozitivne rezultate testova i eksperimenata, kako bi se testirane inovacije ubuduće mogle primijeniti i u drugim cestovnim projektima u Nizozemskoj.

Ovaj rad prikazuje iskustva održivih inovacija u cestogradnji u Nizozemskoj.



Foto: Gijs Franken

Uvod

Autocesta 58 (A58) je 139 kilometara duga autocesta u Nizozemskoj. Ova autocesta je važna veza istok-zapad na jugu Nizozemske. Zbog kombinacije elemenata ceste (2x2) i velikog postotka teretnog prometa, veliki broj lokacija na A58 redovito se pojavljuje u „top 50“ prometnih gužvi u Nizozemskoj. Poboljšanje protočnosti i prometne sigurnosti bio je razlog za pokretanje projekta *InnovA58* za rekonstrukciju jedne od dionica autoceste A58.

Projekt *InnovA58* obuhvata proširenje autoceste A58 između Eindhovena i Tilburga sa profila 2x2 na profil 2x3 vozne trake i rekonstrukciju čvorišta de Baars, Batadorp i Ekkersweijer te priključaka Moergestel, Oirschot i Best.

Uz standardni građevinsko-prometni dio, projekat *InnovA58* sadrži i inovativni dio koji ima za cilj pretvoriti A58 u pametnu i održivu cestu.

Inovativni dio projekta se uklapa u dugoročne ciljeve Ministarstva za promet i vode Nizozemske da se svakog dana gradi sigurna, pogodna za život i



Slika 1. Cestovni projekat InnovA58

pristupačna Nizozemska te da se gradi zeleno životno okruženje u kojem se može udobno i sigurno živjeti, raditi i putovati.

A58: Pametna i održiva autocesta

Državna uprava za ceste, kao izvršni organ Ministarstva za promet i vode Nizozemske, ima ambiciju da najdalje u 2030. godini posluje energetske i klimatski potpuno neutralno te da zadovolji ciljeve cirkularne ekonomije.

Principi cirkularne ekonomije se očituju u tome što se višestruko koriste visokokvalitetni građevinski materijali, radi sa materijalima koji su proizvedeni po principima ekološke neutralnosti i održivosti, smanjuje uporaba sirovina, proizvodi što je moguće manje otpada te ispušta što manje CO₂. Ostvarenje načela cirkularne ekonomije jedino je ostvarivo zajedničkim radom s drugim prometnim upravama, društvenim organizacijama i tvrtkama.

Projektat *InnovA58* je organiziran na taj način da će se radeći s tržišnim partnerima na integralnom pristupu aspektima *Smart Mobility* i Cirkularne Eko-

nomije, preko inovacija doći do rješenja kojim bi se štetni utjecaji na klimu i klimatske promjene sveli na minimum. Ova svjetski aktuelna tema o utjecaju intenzivnih građevinskih radova na klimatske posljedice centralna je tema i ovog projekta.

Sama izgradnja autoceste A58 planirana je za nekoliko godina a sad je u fazi definiranja planoloških aspekata. Međutim, inovativni dio projekta je već započeo tokom 2021. godine. Cilj je da se inovacije koje se već sada realiziraju i testiraju, kasnije primijene na glavnom projektu. Projektno okruženje za inovacije je nazvano *Living Lab*.

Inovacije u okviru projektnog okruženja *Living Lab*

Living Lab (Živi laboratorij) je uspostavljen u sklopu projekta kako bi se osigurao prostor za uspješnu primjenu inovacija. *Living Lab* je okruženje za razvoj, testiranje i sticanje iskustava unutar odabaranih inovativnih tema u projektu *InnovA58*. Aktivnosti *Living Lab*-a su započele prije radova na rekonstrukciji ceste A58. Na taj način je omogućeno da se povežu ambicije, zna-

nje i iskustvo relevantnih strana te postave temelji za realizaciju ovog velikog infrastrukturnog projekta u ranoj fazi.

Velika vrijednost živog laboratorija je što je lociran na samoj cesti A58 i servisnim dijelovima ceste. Na taj način stječemo iskustvo u testiranju i implementaciji inovacija u praksi, čime se povećava šansa za uspješnu strukturnu primjenu. Ukoliko inovacije budu uspješne, primijenit će se direktno na projektu ceste A58 a onda i na sljedećim projektima.

Inovacije koje se testiraju trebale bi dati odgovore na sljedeća pitanja:

- Kako održivi asfalt reagira na nizozemske sezonske uslove?
- Kako održivi prometni znak reagira na utjecaj padavina?
- Kako će zvučna barijera budućnosti generirati energiju za svoju okolinu?
- Da li je moguća i pod kojim uvjetima, gradnja bez emisije CO₂?

Za testiranje predviđenih inovacija koristit će se dijelovi same autoceste kao što su inovativne vozne trake (priključne ceste za odmorište „Kloosters“),



Slika 2. Inovacije u projektu *InnovA58*

samo odmorište i granično zeleno područje pod nazivom Inovativni Paviljon.

Inovativne vozne trake

Predviđene inovacije testirat će se prvenstveno na Inovativnim voznim trakama na prilazu odmorištu „Kloosters“. Prednost ovakve lokacije uz autocestu je jednostavna dostupnost istraživačima. Priključne ceste odmorišta „Kloosters“ su dvotračne i imaju duljinu od ukupno 1.400 metara (4 x 350 m) i koriste se istovremeno za eksperiment i za redoviti promet.

Održivi kolnici cesta

Na inovativnim voznim trakama će se između ostalog testirati četiri različite vrste asfalta koji se proizvode od prirodnih ili recikliranih materijala a eksperimentiše se sa održivim rješenjima za nosivi sloj i niskotemperaturnim vrstama asfalta.

Horizontalna signalizacija na cesti

Također se testiraju novi materijali za horizontalnu signalizaciju na cesti.

Uskoro će se na prostoru inovativnih voznih traka testirati 11 različitih vrsta horizontalne signalizacije.

Održiva oprema ceste

Kako bi se upravljalo i gradilo na načelima cirkularne ekonomije u klimatski neutralnom okruženju, treba i opremu ceste (prometni znaci, zaštitne ograde, portali itd.) učiniti održivom. U projektu *InnovA58* testirat će se tzv. „biobased“ prometne table izrađene od bambusa i reciklirana oprema ceste.

Ponovna uporaba prometnih znakova naprimjer, više je od 30% jeftinija od izrade novih i rezultira manjom emisijom CO₂. Svi obnovljeni reciklirani znakovi mogu na novoj lokaciji trajati još 20 godina! Posve u duhu cirkularne ekonomije.

Zaštitne ograde koje su još uvijek u dobrom stanju uklanjaju se sa ceste, provjeravaju i po potrebi im se stavlja novi sloj cinka. Nakon pregleda se zaštitne ograde ponovno certificiraju i dobivaju oznaku kvalitete tako da je jasno da se mogu ponovno koristiti. Odbačene zaštitne ograde se tope. Nakon ove obnove, zaštitne ograde mogu trajati još najmanje 30 godina. To štedi puno energije i materijala.

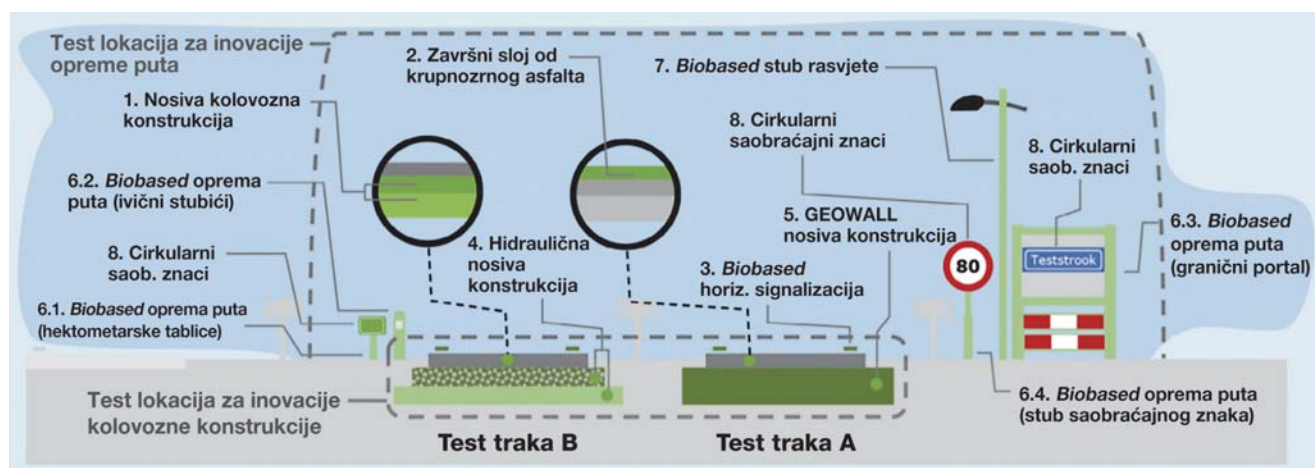
Na zaslone protiv buke se postavljaju solarni paneli a sami betonski zaslone se oblažu mahovinom. Time se postiže da se zaslone uklapaju u zeleno prirodno okruženje, ugodno za oko vozača a i samo održavanje je svedeno na minimum. Kiša i vlaga iz vazduha je dovoljna za održavanje mahovine a obrezivanje je gotovo nepotrebno.

„Zero“ emisija CO₂

Državna uprava je uvjetovala izvođača da se za vrijeme izgradnje Inovativnih voznih traka ne ispušta CO₂ kako bi se ostvario cilj klimatski neutralne autoceste. Rješenje je nađeno u korištenju električne opreme. Tijekom izvođenja koristi se samo oprema koja radi na električnu energiju ili HVO dizel.

HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*) je dizel koji se pravi od korištenih biljnih ulja i ostatka otpada, poput životinjskih masti. Ovaj dizel praktički je bez mirisa i lako biorazgradiv, gotovo bez emisije štetnih sastojaka.

Koliko daleko se išlo u načelima „zero“ emisija CO₂, pokazuje i činjenica da je izvođač dao napraviti i električni finišer asfalta, prvi u svijetu.



Slika 3. Održive kolničke konstrukcije i održiva oprema ceste



Slika 4. „Zero“ emisija CO₂



Foto: Gijs Franken

Inovativni Paviljon

U sklopu odmorišta koje se rekonstruira, realizirat će se i tzv. Inovativni paviljon. Paviljon će prije svega predstavljati simbiozu izgradnje autoceste i prirode. Paviljon će biti mjesto susreta partnera u ovom poslu i javnosti. Na ovom paviljonu će, između ostalog, biti moguće upoznati se sa primjenom svih inovacija u projektu, dijelom putem informacijskog sustava na paviljonu, a dijelom uvidom u proces rada na inovativnim voznim trakama na prilazu odmorištu.

Izgradnja ovog paviljona je sama po sebi također inovativan proces u kojem projektiramo na prirodan način i gradimo energetski neutralno, koristeći održive materijale. Paviljon bi trebao postati primjer svega što je moguće u području održivosti, integralnog projektiranja i građenja u infrastrukturi i građevinarstvu, s prirodom kao izvorom inspiracije.

Program mobilnosti SmartwayZ.nl

Projekat *InnovA58* je također dio programa *SmartwayZ.nl*. Ovim programom se jug Nizozemske u okruženju prometno jako opterećene autoceste A58, želi učiniti dostupnijim. Zajedno s mnogim partnerima, programski ured *SmartwayZ.nl* pomaže putnicima da na pametniji način krenu na put. Pri tome se radi na pristupačnosti, učinkovitijoj upotrebi automobila i održivoj mobilnosti za zdrav život, rad i životnu klimu u regiji. U ovom momentu se radi na konkretizaciji mogućih ideja i definiranju mjera.

I sve ostale mašine na gradilištu su ili na električni pogon ili koriste HVO dizel što ima za posljedicu proizvodnju manje buke na gradilištu. Za osobne aute i manje mašine koristi se vodikov agregat tako da je i ovdje „zero“ emisija CO₂ zagarantovana.

Odmorište „Kloosters“

Prostor odmorišta „Kloosters“ i bliže okoline je odabrano kao mjesto za testiranje inovacija. Pored inovativnih voznih traka koje povezuju autocestu i ovo odmorište, i samo odmorište će biti rekon-

struirano u prostor s novim uslugama koje odgovaraju inovativnoj funkciji ceste A58 i željama sudionika u prometu. Ugovor je tek u pripremi tako da inovacije koje će se primijeniti još nisu potpuno definisane ali se razmišlja o nastavku testiranja inovacija primijenjenih na inovativnim voznim trakama kao i primjeni asfalta kao izvora toplotne energije.

Za sada su realizirane dvije stanice za opskrbu električnom energijom za automobile na električni pogon. Energija dolazi iz solarnih panela koji su ugrađeni u krovnu konstrukciju ove nove postaje.



Slika 5. Odmorište „Kloosters“ - aparati za električno napajanje i paneli za proizvodnju električne energije

Zaključak

Za ostvarenje ambicioznog plana izgradnje na načelima cirkularne ekonomije, neophodna je suradnja sa drugim prometnim upravama, društvenim organizacijama i tvrtkama. *Living Lab* projekta *InnovA58* omogućuje partnerima testiranje novih ideja u praksi.

Novе ideje dolaze na inicijativu Državne uprave ili zainteresiranih eksternih inovatora. Ideje koje su u skladu s ciljevima održivog razvoja se dalje zajednički razvijaju. Ovdje stječena iskustva doprinosiće razvoju i primjeni inovacija u proširenju ceste A58, kao i na drugim cestovnim projektima. ■

Kreativnost i odgovoran pristup

Institut za građevinarstvo d.o.o. iz Podgorice, osnovan je 28.1.2009. godine sa ciljem pružanja usluga u domenu izgradnje objekata, projektovanja, revizija, nadzora i konsaltinga. Institut se primarno bavi rješavanjem problema koji se javljaju pri upravljanju, projektovanju, građenju i eksploataciji građevinskih objekata.

Osnivači instituta su istaknuti naučnici i stručnjaci iz prakse sa ogromnim iskustvom u profesionalnom oblikovanju mladih ljudi i značajnim referencama u različitim graditeljskim oblastima. Tokom 2019. godine, Institut je formirao i dvije poslovne jedinice IG CERT i IG INVO, koje se bave uslugama sertifikacije građevinskih proizvoda, odnosno naučno-istraživačkim djelatnostima.

Institut je kadrovski i materijalno osposobljen da može odgovoriti naj-složenijim poduhvatima iz oblasti građevinarstva. Posjeduje sve neophodne licence, odobrenja, kao i sertifikate o uspješnom poslovanju i ispunjavanju ISO standarda iz oblasti projektovanja i konsaltinga u građevinarstvu.

U proteklom periodu na Institutu je realizovano više stotina raznih projekata, studija, revizija, tehničkih pregleda, nadzora, stručnih i naučnih ekspertiza.

Kadrovska struktura zaposlenih omogućava kvalitetno angažovanje Instituta na navedenim poslovima. Na Institutu je zaposleno 13 inženjera sa punim radnim vremenom i oko 120 povremeno angažovanih inženjera i saradnika.

Graditeljstvo je kreativna i veoma odgovorna djelatnost. Zaposleni i saradnici Instituta stvaraju filozofiju odgovornog i održivog projektovanja uz poštovanje svih imperativa savremenog trenutka, naročito vodeći računa o aspektima zaštite životne sredine i energetske efikasnosti izgrađenih objekata.



IG CERT je poslovna jedinica Instituta za građevinarstvo d.o.o. Podgorica koja sprovodi sertifikaciju građevinskih proizvoda i rukovodi poslom tokom nadzora, ispitivanja građevinskih proizvoda i kontrole fabričke proizvodnje u svrhu sertifikacije, tj. ima potpun nadzor i odgovornost u sprovođenju postupka sertifikacije i održavanja sertifikata. IG CERT sprovodi sertifikaciju kompetentno, konzistentno i nepristrasno kao treća strana saglasno standardu MEST EN ISO/IEC 17065: 2014.



Stručni i istraživački rad se odvija u neposrednoj saradnji Instituta sa privredom i drugim subjektima kroz:

- Projekte objekata visokogradnje (arhitektura, konstrukcije, termotehnika, elektro instalacije, hidrotehnika, mašinske instalacije),
- Analize postojećeg stanja i izradu projekata sanacije, adaptacije i ojačanja konstrukcija,
- Nadzor nad izvođenjem radova,
- Stručne analize, studije i ekspertize,
- Analize postojećeg stanja i izradu projekata sanacije, adaptacije i ojačanja konstrukcija,
- Izradu projekata novih konstrukcija,
- Projektovanje hidrotehničkih objekata,
- Projektovanje infrastrukture,
- Revizije tehničke dokumentacije i tehničke preglede objekata,
- Procjene vrijednosti građevinskih objekata,
- Menadžment i upravljanje projektima,
- Izradu procjena vrijednosti projekata,
- Izradu studija izvodljivosti,
- Pripremu tehničkih specifikacija, procjena troškova i izrada metoda za implementaciju projekta,
- Kontrolu kvaliteta pri proizvodnji građevinskih materijala i konstrukcija i pri izvođenju građevinskih objekata i
- Druge poslove vezane za projektovanje, građenje i održavanje objekata.

Konzorcij građevinskog sektora: BOSSIL d.o.o., ŽGP d.o.o. i PONT d.o.o.



Konzorcij predstavlja fuziju iskustava jedne od najstarijih građevinskih kompanija u BiH koja uspješno djeluje preko 70 godina, novih snaga i potencijala rasta tehnike, tehnologije i kapitala. Od nastanka pa do danas, bili smo i ostali prepoznatljivi kao izvođač najkompleksnijih i najzahtjevnijih objekata niskogradnje, visokogradnje i hidrogradnje.



Most Raštelica 1 na dionici Tarčin-Konjic na koridoru Vc

PRETVARAMO IDEJE U STVARNOST

Ono što firmu karakteriše i čini je brendom najbolje pokazuju sljedeći podaci:

- 150 km cestovnih, željezničkih i hidrotunela
- 70 km cestovnih i željezničkih mostova
- 718 km željezničkih pruga
- Više od 1.100.000 m² stambenog i poslovnog prostora
- 500.000 m² industrijskih i sportskih objekata
- Preko 9.000.000 m³ ugrađenog betona

Cilj naše kompanije je odgovor na zahtjeve investitora i održavanje pozicije jedne od vodećih građevinskih firmi i nastavak dobrog poslovanja, kako na prostorima BiH, tako i u susjednim državama regiona.

Možemo se pohvaliti mladim i ambicioznim timom vrhunskih graditelja, koji broji preko 30 diplomiranih inženjera i gotovo 600 zaposlenih.



Gradnja mosta tehnologijom postepenog naguravanja

Na tržištu nas investitori prepoznaju kao partnera za izgradnju najzahtjevnijih i najkompleksnijih objekata. Stoga, s ponosom možemo istaći da smo dugogodišnji partner vodećih građevinskih firmi u Bosni i Hercegovini i okruženju.

Konstantno ulažemo napore kako bismo u gradnji primjenjivali najsavremenije tehnologije i materijale. Između ostalog, možemo se pohvaliti da smo prvi na području Bosne i Hercegovine izveli most tehnologijom postepenog naguravanja.



Vijadukt Koprivna 1, Koridor Vc, poddionica Vranduk-Koprivna



Deo mašinskog parka



Brojni izgrađeni objekti su potvrda o uspješnosti kompanije.

Bušenje šipova mašinom Casagrande, Koridor Vc

Najvažniji pravci poslovanja

Izgradnja objekata

- Niskogradnja, saobraćajnice, mostovi...
- Visokogradnja, objekti raznih namjena...
- Hidrogradnja, mHE, cjevovodi...
- Zaštitne konstrukcije, jame, duboki iskopi...
- Objekti od prednapregnutih elemenata

Projektovanje

- Izrada projekata specijalnih konstrukcija (skele i oplata)
- Izrada projekata zaštitnih konstrukcija temeljnih jama

Inženjering, konsalting i druge usluge

- Operativno vođenje građevinskih projekata
- Sve vrste savjetovanja u gradnji

Zanatski i specijalni radovi

- Bravarski pogon za radove u građevinarstvu
- Armirački pogon za radove u građevinarstvu
- Servis vozila i mehanizacije

Transport

- Prevoz materijala u građevinarstvu i drugo
- Prevoz mehanizacije i vozila
- Specijalni transporti



Most Raštelica 1 na dionici Tarčin-Konjic na koridoru Vc

Konzorcij BOSSIL d.o.o., ŽGP d.o.o. i PONT d.o.o.

Stara Bila bb, Vitez
Bosna i Hercegovina
Tel: +387 63 775 850

bossil.marketing@gmail.com
www.gradimo.ba



Vijadukt Rampa 3, Doboj, Petlja Johovac, Koridor Vc



DIZAJNIRANE DA PRUŽE VIŠE

BEOGRAD

Aleksandra Sandića 16
11210 Beograd
+381 11 2714 498
office@teimc.rs
www.teimc.rs

BANJA LUKA

Vujinovići bb
78000 Banja Luka
+387 51 388 360
info@teimc.ba
www.teimc.ba

SARAJEVO

Krivoglavci I 6
71000 Sarajevo
+387 66 803 639
info@teimc.ba
www.teimc.ba



TEIMC
MINING & CONSTRUCTION DOO

ZAGREB

Drenovac 13
10000 Zagreb
+385 91 490 0004
info@teimc.hr
www.teimc.hr

SKOPLJE

TEHNOKOMERC AD
8-mi stepemvri 42, 1000 Skoplje
+389 2 309 7193
tehnok@tehnokomerc.com.mk
www.teimc.rs



Veliki jubilej preduzeća Putevi d.o.o. Ivanjica

PRVIH 60 GODINA



- Prethodne dve godine bile su teške i izazovne zbog pandemije, a prošlu i ovu obeležavaju potresi na tržištu građevinskih materijala i energenata, koji su još izraženiji zbog krize u Ukrajini. I pored nestabilnosti tržišta uspeali smo da poslovnu godinu završimo sa dobrim rezultatima i puno izvedenih projekata. Na to je u dobroj meri uticala i država svojim merama pomoći - istakao je u razgovoru za PUT plus, **direktor preduzeća Putevi d.o.o. Ivanjica, Stojan Rangelov.**

Tokom 2022. godine, obeležava se veliki jubilej - 60 godina postojanja kompanije. Po Vašoj oceni, šta je obeležilo ovaj period?

- U proteklih šest decenija naša kompanija Putevi d.o.o. Ivanjica je, kroz razne oblike organizovanja, prešla put od jednog, takoreći, punkta za održavanje puteva do respektabilne kompanije srednje veličine u domenu izgradnje i održavanja puteva i prateće infrastrukture. Izgradili smo gotovo čitavu mrežu državnih puteva na teritoriji opštine Ivanjica i na taj način povezali našu opštinu i ceo region jugozapadne Srbije, radeći na teškim i nepristupačnim terenima. Razvoj kompanije je pratila i proizvodnja i eksploatacija kamenih materijala, proizvodnja asfalta i betona, betonskih prefabrikata. Stalno ulaganje u opremu, mehanizaciju i ljude je jedini način da firma opstane i traje u tržišnim uslovima Republike Srbije.

Prepoznatljivi smo po vrlo kvalitetnom održavanju puteva, pogotovo u zimskom periodu, pri čemu ta ocena dolazi od korisnika puteva čime je ona i značajnija. Tokom 2017. godine izvršili smo rehabilitaciju najteže deonice puta Rudnik-Topola, koja i danas predstavlja jednu od najbolje izvedenih deonica u okviru tog programa.

Prethodne dve godine bile su teške i izazovne zbog pandemije, a prošlu i ovu obeležavaju potresi na tržištu građevinskih materijala i energenata, koji su još izraženiji zbog krize u Ukrajini. I pored nestabilnosti tržišta uspeali smo da poslovnu godinu završimo sa dobrim rezultatima i puno izvedenih projekata. Na to je u dobroj meri uticala i država svojim merama pomoći. Katastrofalne poplave krajem juna 2020. godine, dovele su do prekida saobraćaja na gotovo svim državnim, a i lokalnim putevima. Reagovali smo odmah, prvo uspostavljajući saobraćajne koridore, a potom i sanirajući preko 10 velikih klizišta i nebrojeno mnogo ocepina i prekida puteva.

Ponosni smo na ove izgrađene objekte, kao i na izvedenu rekonstrukciju državnog puta IB30 ka Studenici, a posebno na novoizgrađenu deonicu puta Goljska Reka-Odvraćenica u dužini



od 16 km kojom smo konačno omogućili pristup građanima iz pravca Ivanjice turističkom biseru Golija. Broj posetilaca tokom protekle zimske sezone ovoj destinaciji, govori u prilog tome.

Pored rada na državnim putevima, veliki deo našeg angažovanja je u našoj i okolnim opštinama na izgradnji lokalne infrastrukture.

Jedan od većih projekata je i rekonstrukcija puta Pridvorica-Devići, ukupne dužine 8,3 km. Ove sezone smo nastavili radove na toj izuzetno zahtevnoj deonici i nadamo se uspešnom završetku ovih radova tokom 2022. godine.

Ono po čemu se izdvajate je poseban program proizvodnje betonskih zaštitnih barijera i ograda protiv buke?

- Po licenci kompanije Deltabloc International GmbH, lidera u proizvodnji bezbednosne opreme za puteve, koja posluje u preko 55 zemalja sveta, od 2013. godine proizvodimo sisteme za bezbednost saobraćaja, betonske barijere kao i zvučne barijere sertifikovane „crash“ testovima i po evropskim normama (SRPS EN 1317). Od 2018. godine zasluženo posedujemo i CE sertifikat proizvodnje i kvaliteta od nemačkog Tuev-a.

Imali smo značajnu ulogu pri edukaciji domaćih stručnjaka u postavljanju naših sistema čime smo bitno unapredili bezbednost saobraćaja na mestima

gde su ugrađeni. Dobar primer je Zrenjaninski put gde je broj žrtava sveden na nulu već nekoliko godina, a efekti od sistema na koridoru 10 na objektima tunela i petlji Predejane, kao i na delu evropskog puta E80 tek očekujemo. Ove proizvode ne posmatramo samo kao komercijalne, već i kao ulaganje u budućnost, jer se njihovom ugradnjom bezbednost saobraćaja višestruko povećava. Na duže staze, najveća prednost su mali ili gotovo nikakvi troškovi održavanja, pa se investicija značajno isplati u odnosu na druge sisteme.



Ono po čemu smo jedinstveni su kombinovani sistemi zaštite - i betonska barijera i ograda protiv buke, čijom se primenom ostvaruju značajne uštede i u radovima (nema temeljenja) i u investicijama, naročito

kod eksproprijacije zemljišta. Sistem je samostojeći i nudi dvostruku zaštitu (od udara i od buke), čime je njegova isplativost ogromna. Značajno je i kraće vreme izvođenja radova, a obloga od drvo-cementa ne vrši samo refleksiju nego i apsorpciju zvučnih talasa, tj. buke. Ovi sistemi se koriste ne samo na putevima, već i na železnici. Ono po čemu takođe odskakuje od konkurencije je i vizuelni efekat, mogućnost kombinovanja reljefa i boja.

Mostovski sistemi zaštitnih ograda ne prenose energiju udara na konstrukciju mosta, ne oštećuju je, a imaju najviši nivo zaštite i predstavljaju sam vrh bezbednosne opreme za puteve u celoj Evropi. Imaju mala pomeranja prilikom udara čime omogućavaju značajne uštede pri izvođenju same konstrukcije mosta, odnosno, njegove širine. Ovi sistemi su upotrebljeni na svim mostovskim konstrukcijama na izgradnji deonice auto-puta Bar-Boljare u Crnoj Gori.

"Putevi Ivanjica" imaju potpuno zaokružen sistem u koji se kontinuirano ulaže. Da li se tako obezbeđuju lakši i bezbedniji rad zaposlenih, smanjenje troškova i povećanje kapaciteta, a samim tim i bolji poslovni rezultati?

- Zaokružen sistem je neophodan za opstanak na tržištu. Posedujemo dva kamenoloma, postrojenja za drobljenje, sopstvene materijale, po dve asfaltne i betonske baze, postrojenje za prefabrikaciju betonskih elemenata, svu neophodnu mehanizaciju i transportna sredstva, kao i prateću laboratoriju za praćenje kvaliteta.

Tokom 2020. godine smo pokrenuli novu asfaltnu bazu sa kojom možemo biti konkurentni i po kvalitetu i po kapacitetu u predstojećim velikim poslovima, rehabilitaciji državnih puteva na našoj teritoriji i izgradnji auto-puta od Požege do Boljara. Takođe, uložili smo i znatna

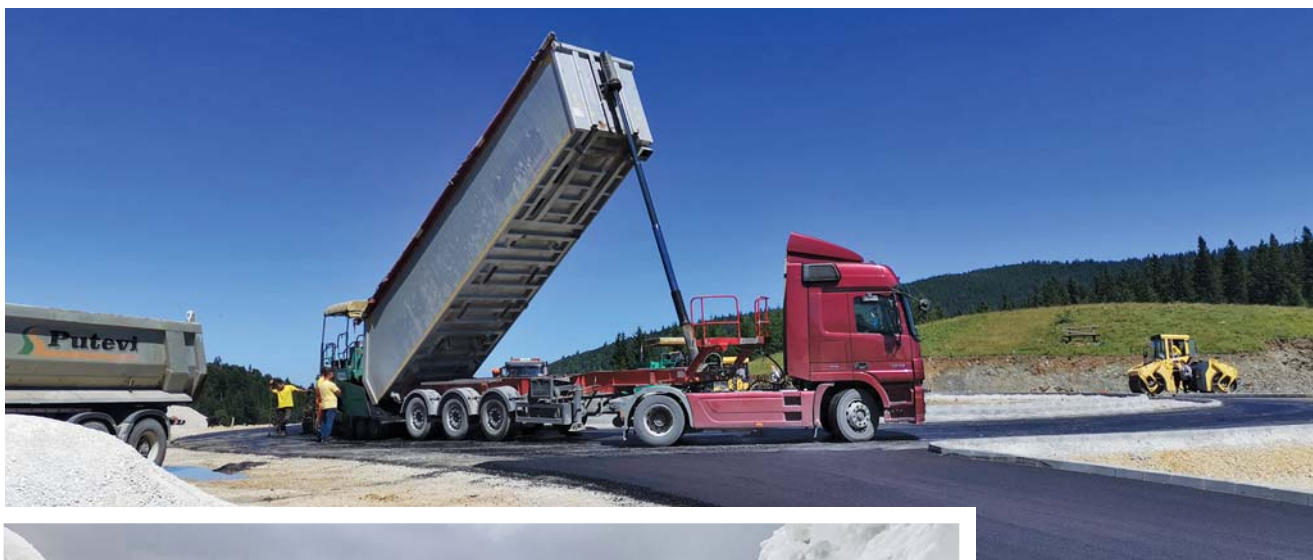
Prepoznatljivi smo po vrlo kvalitetnom održavanju puteva, pogotovo u zimskom periodu, pri čemu ta ocena dolazi od korisnika puteva čime je ona i značajnija.

Najveće prednosti naših bezbednosnih sistema kao i sistema protiv buke su trajnost i održavanje. Ako posmatramo period od 20 godina, troškovi održavanja naših sistema su na nivou od 25% u odnosu na troškove kod sistema izgrađenih od drugih materijala!

sredstva u kupovinu bagera, kamiona, mobilnih postrojenja za drobljenje, kao i ostale građevinske mehanizacije.

Pokrenuli smo i novu proizvodnju prefabrikovanih betonskih „lego“ elemenata, kojom se brzo i efikasno mogu rešiti jednostavnije potporne konstrukcije. Stalnim inoviranjem i ulaganjem u proizvodnju prefabrikata značajno podižemo i kvalitet i upotrebljivost ovih proizvoda.

Radimo puno i na edukaciji mladih inženjera i ostalih zaposlenih, kako bismo prevazišli problem koji se sve više razvija, a to je nedostatak radnika u našem građevinarstvu - istakao je na kraju razgovora direktor preduzeća Putevi d.o.o. Ivanjica, Stojan Rangelov.



Putevi d.o.o. Ivanjica
Javorska 55
32250 Ivanjica
Tel/fax: +381 32 661 820
office@putevi-ivanjica.rs
www.putevi-ivanjica.rs

AMMANN

- Valjci za zemljane radove
- Mali tandem valjci
- Veliki tandem valjci i kombinovani valjci
- Valjci sa oscilacijama
- Pneumatski (gumeni) valjci
- Finišeri za asfalt guseničari/točkaši
- Vibro ploče i vibro nabijači i ručni valjci
- Asfaltne i betonske baze

Partnership for Lifetime



office@nsunion.co.rs - Tel/fax +381 21 6396 636
www.nsunion.co.rs

U Minhenu će se od 24. do 30.10.2022. održati najveći svetski sajam građevinske mehanizacije, vozila, opreme i mašina za rudarstvo



bauma 2022

Svetska industrija građevinskih i rudarskih mašina, vozila i opreme, željno iščekuje naredno, 33. po redu izdanje sajma BAUMA koji se svake treće godine održava u Minhenu. Godinama unazad, ogroman zatvoreni i otvoreni prostor minhenskog sajma bio je tokom aprila rezervisan za ovaj, svakako jedan od najvećih svetskih sajmova. Tako je bilo i u aprilu 2019. godine. Međutim, pandemija virusa Covid-19 je poremetila dugogodišnju tradiciju, pa su organizatori bili prinuđeni da pomere termin za kraj oktobra 2022. godine. Trenutna situacija sa pandemijom daje nam za pravo da verujemo da će Minhen opet ugostiti stotine hiljada profesionalaca iz celog sveta, koji će imati priliku da se upoznaju sa najnovijim dostignućima u oblasti građevinske i rudarske mehanizacije i opreme. U želji da one neodlučne ohrabrimo da posete sajam BAUMA i vide jednu manifestaciju, grandioznu u svakom pogledu; uz foto-reportažu, ponovo objavljujemo statističke podatke o poslednjem izdanju sajma iz 2019. godine, za koje organizatori očekuju da će uskoro biti nadmašeni.

3.684

izlagača
iz 62 zemlje

627.603

posetilaca
iz 217 država i regiona

614.000 m²

ukupna izlagačka površina



zatvoreni prostor:
200.000 m²

otvoreni prostor:
414.000 m²



ponovo
posetili sajam

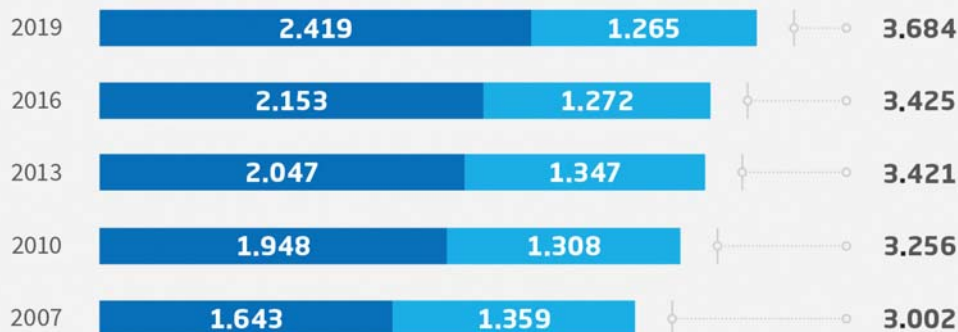
67%

svih posetilaca su
donosioci odluka

21% njih su donosioci
ključnih odluka

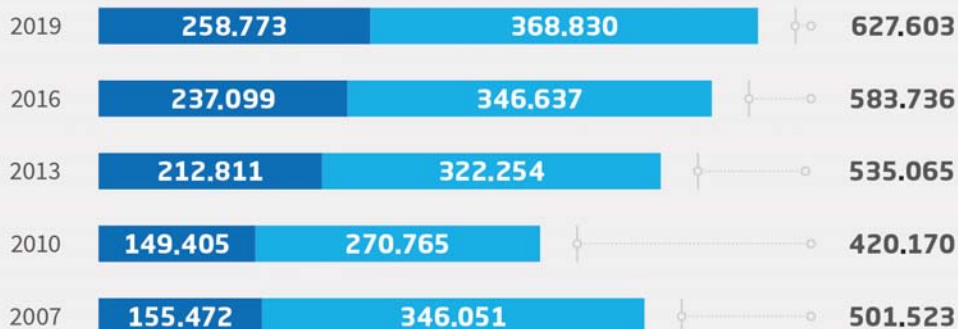
Broj izlagača po godinama

- Izlagači iz Nemačke
- Izlagači iz inostranstva
- Ukupno



Broj posetilaca u zavisnosti odakle dolaze

- Posetioци iz Nemačke
- Posetioци iz inostranstva
- Ukupno





Raspodela posetilaca po sektorima



184.000
Posetioци u
sektoru rudarstva



51 % iz Nemačke
38 % iz Evrope (ne računajući Nemačku)
11 % van Evrope

Broj posetilaca po kontinentima



posetilaca
van Nemačke

TOP 30 država sa najviše izlagača (ne računajući Nemačku)

Italija	550	Španija	95	Češka	41	Australija	9
Kina	382	Austrija	90	Belgija	38	Bugarska	8
Turska	187	Finska	59	Poljska	35	Portugalija	8
Velika Britanija i Severna Irska	126	Švedska	57	Danska	26	Slovenija	8
Francuska	118	Republika Koreja	50	Irska	25	Slovačka	7
SAD	118	Indija	48	Japan	20	Singapur	6
Holandija	117	Švajcarska	48	Tajvan	14	Ukrajina	6
		Kanada	44	Rusija	11		

TOP 30 država sa najviše posetilaca (ne računajući Nemačku)

Austrija	40.469	Poljska	6.494	Norveška	4.646	Rumunija	2.904
Italija	23.231	Velika Britanija i Severna Irska	6.023	Španija	4.406	Mađarska	2.876
Švajcarska	22.361	Kina	5.781	Slovenija	3.928	Irska	2.817
Francuska	13.656	Danska	4.933	Australija	3.713	Hrvatska	2.720
Holandija	10.416	Belgija	4.907	Japan	3.484	Ukrajina	2.633
Rusija	8.196	Finska	4.837	Izrael	3.320	Republika Koreja	2.410
Švedska	6.816	SAD	4.770	Indija	3.301	Kanada	2.244
Češka	6.665			Turska	3.103		



CAT traktori na gusenicama D5 i D6

RADITE PAMETNIJE. RADITE SIGURNIJE.

Dozeri Cat D5 i Cat D6 premeštaju materijal uz niže troškove sa potpuno automatskim menjačem, izuzetno niskom potrošnjom goriva i smanjenim troškovima servisiranja/održavanja. Oba dozera pružaju superiorne performanse i najširi izbor tehnoloških osobina koje će podići vaš posao na viši nivo.

D5 127 kW/170 ks 19.170 kg

Brže raspoređivanje i ravnanje, snaga koja vas pokreće

Cat D5 je okretan, brzo reaguje i sa njim se lako upravlja, a odlikuju ga potpuno automatski menjač koji ravnomerno ubrzava, kratka vremena ciklusa i velika trajnost.

Ovaj model prevazilazi svoje prethodnike zahvaljujući većoj snazi i dodatnim performansama za obavljanje posla. Jače strukture pružaju veću trajnost i raspoloživost, dok nova namenska izvedba dozera sa gurajućom rukom omogućava da radite teže poslove.

OSOBIINE:

Veći, jači

Idealno izbalansiran za doziranje i ravnanje, model D5 je teži i ima jači motor, što obezbeđuje veću snagu i svestranost. Radite još teže poslove sa novom namenskom izvedbom gurajuće ruke.

Potpuno automatski

Iskusite izdržljivost Power Shift menjača uz besprekorno ubrzanje potpuno automatskog menjača sa tri brzine. Samo postavite željenu brzinu kretanja i dozer će se prilagoditi da obezbedi maksimalnu uštedu goriva i snagu na tlu.

Najbolje ravnanje u klasi

Model D5 je uravnotežen, okretan i brz, dok pruža agilnost i idealnu uravnoteženost mašine, čime možete da brzo postignete precizne nagibe. Razne tehnološke osobine poboljšavaju i ubrzavaju ravnaje, sa manje komandi rukovaoca.

Oštrij zaokret

Poboljšane performanse upravljanja omogućavaju manji radijus okretanja i

kraća vremena ciklusa, tako da možete da radite brže i lako zaobidete prepreke na gradilištu.



D6 161 kW/215 ks 23.547 kg

Čuvene performanse, niži troškovi korišćenja

Kada je potrebno da premeštate materijal sa nižim troškovima, pustite da model D6 obavlja neke stvari za vas. Obezbedite snagu za zahteve posla, zajedno sa željenom vrstom ekonomisa-

nja gorivom, a sve uz manji napor rukovaoca.

Istovremeno, ne brinite za promene stepena prenosa. Potpuno automatski menjač sa mirnim prebacivanjem sa

četiri brzine sa blokirajućim kvačilom, automatski optimizuje rad prema opterećenju, tako da obezbedi najveću produktivnost i najnižu potrošnju goriva.

Pored toga, model D6 je specijalno

napravljen da smanji vaše troškove servisiranja i održavanja sa unapređenim komponentama, dužim servisnim intervalima i manjim brojem stavki u okviru planiranog održavanja.

OSOBINE:

Bolja ravnoteža

Jača, lakša struktura VPAT je redizajnirana da vam pruži bolju uravnoteženost za ravnanje. Nema potrebe za zadnjim priključkom ili protivtegom.

Svestranost noža

Izaberite buldozer sa pojačanim gurajućim rukama sa obiljem snage za zemljane radove ili namenski 6-smerni VPAT nož. Cat noževi VPAT vam pružaju vodeći opseg pomeranja u klasi, tako da možete da obavljate izazovne poslove kao što su pravljenje

kanala i zatrpavanje. Zakošeni VPAT nož održava horizontalan položaj, što omogućava da dobijate ravnomjerni nagib.

Niži pritisak na tlo

Nove, šire LGP VPAT gusenice su namenski napravljene i opremljene centriranim papučama širine 915 mm. To ima za rezultat pritisak na tlu do 34 kPa, koji pomaže kod rada na mekom tlu.

Brže ravnanje

Brže ravnanje - u opsegu brzina 2.5-3.0, bez gubitka kvaliteta. Širi LGP nož znači manje prolaza. Nova opcija donjeg stroja za završno ravnanje (10 rolni) daje ravnomjerni nagib na većim brzinama, čak i na teškim površinama kao što su pesak i šljunak.



Povećajte produktivnost - tehnologija Cat GRADE

Kod oba dozera, fabrički je integrisan sistem Cat GRADE sa 3D koji koristi GPS signal da automatski podesi pomeranje noža - podizanje i nagib - dok sledite projektni plan. Antene su integrisane u krov kabine za još bolju zaštitu, tako da ne morate da brinete o gubitku signala na gradilištu. Ekran za prikaz nagiba veličine 254 mm je osetljiv na dodir i lako se koristi, a radi kao smart telefon i zato ga rukovaoci lako prihvataju.

Sistem Cat GRADE sa opcijom SLOPE ASSIST automatski održava položaj noža koji je postavio rukovalac bez GPS signala. Lako pripremite podloge za zgrade, kreirajte jednostavne projektne planove u pokretu ili radite gde GPS nije raspoloživ. Sistem SLOPE ASSIST besprekorno radi zajedno sa 3D GPS sistemima.

Vaš dozer sa opcijom za ugradnju priključka (ARO), isporučuje se iz fabrike spreman za jednostavnu ugradnju sistema za kontrolu ravnanja. Takođe, postoje mesta za ugradnju i povezivanje u kabini koja olakšavaju korišćenje vaših tehnoloških sistema. ARO sa opcijom ASSIST spaja predviđenu opciju za ugradnju sistema GRADE sa funkcijama koje rade u pozadini da pomognu rukovaocima da urade više posla za manje vremena.

Funkcije ASSIST za rukovaoca:

- Funkcija stabilnog noža je poboljšana da olakša i ubrza dobijanje ravnomernih površina tokom manuelnog rada. Ona radi besprekorno sa komandama noža za rukovaoca kako bi se smanjile nesavršenosti i stvorila ravnomjernija površina.
- Sistem AUTOCARRY automatizuje dizanje noža radi postizanja konzistentnijih opterećenja noža u svakom prolazu i smanjenja proklizavanja gusenica. On radi besprekorno sa sistemom GRADE sa 3D, ali sada može da se koristi i kada dozer nije u automatskom režimu rada.
- Praćenje opterećenja noža pruža povratne podatke u realnom vremenu o trenutnom opterećenju u odnosu na optimalno opterećenje noža bazirano na uslovima na vašem terenu. Takođe, sistem aktivno prati opterećenje mašine i proklizavanje gusenica radi postizanja optimalnog kapaciteta guranja.
- Uštedite vreme, napor, gorivo i smanjite habanje gusenica. Ako se otkrije veliko proklizavanje gusenica, kontrola proklizavanja privremeno smanjuje snagu na gusenicama tako da rukovalac može da podesi opterećenje noža i ograniči proklizavanje gusenica.

Niži troškovi održavanja

Grupisana servisna mesta, modularna konstrukcija komponenti i lak pristup mestima za rutinsko održavanje, sa lakoćom štede vreme i novac. Opcija podne ploče sa brzim pristupom omogućava lak pristup za čišćenje poklopca kartera bez korišćenja alata. Ako je potrebno, kabina može da se skine za 30 minuta, u poređenju sa četiri sata na prethodnim modelima.

Osim toga, dugotrajni donji stroj za teške poslove - HDXL sa DuraLink™ - pruža 20% duži vek zaptivke u uslovima sa visokim udarnim opterećenjem. Nova konstrukcija duplira vek zaptivke i eliminiše okretanje čaura, što vam smanjuje troškove do 50% na sat u poređenju sa tradicionalnim donjim strojem.

Ako želite da saznate više informacija o ovim mašinama, molimo kontaktirajte kompaniju **Teknoxgroup Srbija d.o.o.**, ovlašćenog dilera Cat opreme za Srbiju.

TEKNOXGROUP SRBIJA d.o.o.
Autoput za Niš 17
11224 Vrčin
Tel: +381 11 360 5250
contact-rs@teknoxgroup.com
www.teknoxgroup.com/rs

EKSPANZIJA POSLOVANJA

NAŠIH TOP 5 PROJEKATA U PROTEKLOJ GODINI

Veliko nam je zadovoljstvo da i ove godine u okviru almanaha PUT plus prezentujemo naše najznačajnije projekte iz oblasti putne i hidrotehničke infrastrukture, koje smo realizovali tokom 2021. godine.

Uprkos krizi koju je prouzrokovala pandemija virusa Covid-19 i otežanim uslovima rada u građevinskom sektoru, sa ponosom možemo konstatovati da smo i u ovoj godini postigli izvanredne poslovne rezultate i učvrstili lidersku poziciju na tržištu. Značajna investiciona ulaganja koja smo pokrenuli u toku protekle godine rezultirala su opremanjem savremenim građevinskim mašinama nove generacije koje nam omogućavaju pre svega veću efikasnost i produktivnost celokupnog procesa rada. Deo naših investicija uloženi je kao i prethodnih godina u angažovanje novih stručnih kadrova koji su predvođeni timom potvrđenih profesionalaca sa značajnim ličnim referencama na poslovima izgradnje, rekonstrukcije, održavanja saobraćajnica, kao i hidrotehničkih objekata.



1 Od mnogobrojnih objekata koje smo u toku 2021. godine opremili komunalnom infrastrukturom, izdvajamo lokaciju bivšeg Rasadnika Gradskog zelenila na Futoškom putu, gde smo za potrebe prodajnog objekta Lidl izgradili pristupnu saobraćajnicu koja spaja maloprodajni objekat sa postojećim saobraćajnim površinama na Futoškom putu. U sklopu opremanja ovog lokaliteta izgradili smo saobraćajnicu, nova parking mesta, biciklističku stazu, kao i pešačke staze. Takođe, izgrađena je nova vodovodna i kanalizaciona mreža, postavljeni su stubovi javne rasvete i završeno je hortikulturno uređenje slobodnih površina uz očuvanje postojećeg zelenila. Izgrađena su i dva priključka na Futoški put, a u okviru ovih radova proširena je kolovozna traka duž državnog puta IB reda br. 12 sa dva priključka, jedan ka istočnoj saobraćajnici sa koje je omogućen pristup novoizgrađenom poslovnom objektu i drugi - priključak za buduću saobraćajnicu.

2 Za potrebe hitnog opremanja lokaliteta od izuzetnog značaja, Covid bolnice na Mišeluku 3 u Petrovaradinu, izvodili smo radove na izgradnji saobraćajnih površina, saobraćajne signalizacije, hortikulturno uređenje i radove na opremanju mobilijarom. Radovi su završeni za tri meseca, pre isteka ugovorenog roka od 115 kalendarskih dana. Pristup objektu bolnice omogućen je izgradnjom kolovoza sa kružnom raskrscnicom kao i izgradnjom pešačko-biciklističke staze, a novoizgrađene saobraćajne površine obeležene su vertikalnom i horizontalnom signalizacijom. Za potrebe uvođenja autobuske linije do bolnice formirane su bus niše dok je kompletan prostor opremljen javnom rasvetom.



3 Kao i prethodnih godina, tokom 2021. godine na teritoriji opštine Bačka Palanka smo izvodili radove na redovnom održavanju i radove na sanaciji lokalnih i regionalnih puteva. U Ulici Cara Lazara izvršeno je ojačanje kolovozne konstrukcije izradom novog bitumeniziranog nosećeg sloja i sloja asfalt betona, sa izmenama u pogledu širine kolovoza na kraćim deonicama puta kako bi ukupna širina kolovoza iznosila 6 m. Na mestima postojećih kolskih ulaza, radi nesmetanog funkcionisanja vlasnika objekata duž predmetne ulice, izrađene su rampe primenom sloja asfalt betona. Izvedenim radovima poboljšani su celokupni uslovi eksploatacije predmetne saobraćajnice sa akcentom na bezbednost svih učesnika u saobraćaju.



4 Predstavljamo radove na projektu od regionalnog značaja “Povezanost Banata 2” koji obuhvata rekonstrukciju državnog puta IB reda br. 15 na deonici Kikinda-Nakovo, na graničnom prelazu naše zemlje sa Rumunijom. Projekat je realizovan sredstvima Evropske unije, u okviru programa prekogranične saradnje Interreg IPA, između Rumunije i Srbije. Nosilac projekta je Investitor JP “Putevi Srbije”, a partneri su rumunska opština Žombolj, grad Kikinda i Regionalni centar za društveno-ekonomski razvoj - Banat iz Zrenjanina. Postizanje boljih saobraćajnih i privrednih uslova, kao i infrastrukturna ulaganja u prekograničnu oblast, od presudnog su značaja za društveno-ekonomski razvoj i povezanost između pograničnih regija.



5 Uređenje gradskog jezgra Grada Novog Sada svakako je jedan od značajnijih projekata na kojima smo bili angažovani u protekloj godini. Ovom prilikom želimo da istaknemo da je celokupna kanalizaciona i vodovodna mreža koja datira još iz XIX veka kompletno rekonstruisana i zamenjena duktilnim i PEHD cevima visokog kvaliteta. Najveći izazov predstavljala je zamena dotrajalih kućnih priključaka i sistem odvodnje atmosferske vode sa parternih površina, koji je rešen linijskim kanalima po izboru stručnog projektantskog tima.

Put-invest d.o.o. Novi Sad

Georgija Kneževića 3,
21138 Novi Sad
Tel/Fax: +381 21 452-430
office@put-invest.com
www.put-invest.com



Analiza uzroka i troškova KAŠNJENJA U REALIZACIJI projekata puteva



Nemogućnost da se projekti završe u okviru planiranog vremena i budžeta predstavljaju čest problem u realizaciji projekata u putnoj privredi. Uzroci kašnjenja u realizaciji projekata puteva su različiti i zahtevaju detaljnu analizu kako bi se predupredili i na taj način smanjio negativni uticaj kašnjenja i postigao uspešan završetak projekta na vreme. Kašnjenja mogu dovesti do mnogih negativnih uticaja kao što su povećanje troškova, smanjenje produktivnosti i prihoda, tužbe između vlasnika i izvođača radova i raskid ugovora. Glavni cilj rada je da analizira uzroke kašnjenja, kao i posledice kašnjenja u realizaciji putnih projekata u svetu. Posledice kašnjenja su iskazane kroz analizu ukupnih ekonomskih gubitaka nastalih zbog kašnjenja realizacije projekata.



1. Uvod

Građevinska industrija je jedan od glavnih faktora koji značajno doprinosi ekonomskom rastu društva i države. Razvoj infrastrukture pruža mogućnosti za ekonomski rast i poboljšanje kvaliteta života. Izgradnja saobraćajne infrastrukture (putevi, aerodromi, luke, auto-putevi itd.) igra ključnu ulogu u generisanju privrednih aktivnosti.

Građevinska industrija obezbeđuje kvalitetnu saobraćajnu infrastrukturu za sve ekonomske sektore, stvara dodatnu zaposlenost i predstavlja efikasan način za povećanje standarda i poboljšanje kvaliteta života.

Uprkos pozitivnom uticaju putnih projekata na postizanje ciljeva društvenog i ekonomskog razvoja zemalja, često ih prate različiti izazovi kao što su kašnjenja u realizaciji saobraćajne infrastrukture.

Kašnjenja je jedan od najozbiljnijih problema u građevinskim projektima širom sveta i ima višestruke neželjene

efekte čime utiče na celokupnu ekonomiju zemlje. U poslednje dve decenije, širom sveta su sprovedena opsežna istraživanja na ovu temu. Većina istraživanja se fokusira na uzroke kašnjenja, dok je manji broj istraživanja posvećen efektima kašnjenja.

Kašnjenja u izgradnji su česta pojava u većini zemalja, posebno u zemljama u razvoju. Mnoga istraživanja su pokazala da kašnjenja u izgradnji imaju negativne efekte na klijente, izvođače radova, konsultante i društvo u celini. Uzroci i efekti ovih faktora kašnjenja u izgradnji puteva razlikuju se od zemlje do zemlje, zbog različitih okruženja i tehnika koje se primenjuju u izgradnji.

Iako se kašnjenje ne može izbeći, prepoznavanjem uzroka i definisanjem mera predostrožnosti mogu se smanjiti njegove posledice. Za upravljača puta, kašnjenje se odnosi na gubitak prihoda, za izvođača kašnjenje izgradnje znači veće troškove zbog dužeg perioda rada i povećanje troškova rada. Za društvo, kašnjenje znači sporiji ekonomski razvoj, dok za korisnike puta kašnjenje realizacije putnih projekata znači povećane troškove transporta. Kašnjenje u putnim projektima se smatra zajedničkim izazovom u celom svetu sa kojim se suočavaju mnogi izvođači radova.

2. Uzroci kašnjenja

Tabela prikazuje sumarne rezultate istraživanja uzroka kašnjenja širom sveta. Tabela prikazuje autore, zemlje gde je sprovedeno istraživanje, kao i razloge kašnjenja izvođenja radova.

3. Troškovi kašnjenja projekata

Ukupni troškovi kašnjenja se mogu svrstati u četiri grupe-kategorije:

a) Troškovi ugovarača

- Troškovi sporova,
- Nedovoljno korišćenje resursa ljudstva i opreme,
- Rast cena materijala,
- Zarobljen kapital.

b) Izgubljeni prihodi

- Izgubljeni prihodi od putarine,
- Ostali izgubljeni prihodi.

c) Troškovi korisnika puta

- Troškovi eksploatacije motornih vozila,
- Troškovi vremena putovanja,
- Troškovi bezbednosti,
- Troškovi održavanja,
- Troškovi aero zagađenja,
- Troškovi buke,
- Troškovi emisije GHG.

d) Troškovi društva

- Smanjen razvoj postojećih ekonomskih aktivnosti u uticajnoj zoni puta,
- Manji razvoj novih ekonomskih aktivnosti u uticajnoj zoni puta.

4. Zaključak

Projekat je uspešan kada se završi na vreme, u okviru budžeta, u skladu sa projektom i standardima. Međutim, znatan broj projekata nije završen prema ovim kriterijumima.

Kašnjenje povećava troškove projekta, troškove društva, troškove upra-

Istraživač	Zemlja istraživanja	Uzroci kašnjenja
Al-Momani i Ayman H. (2000)	Jordan	Promene korisnika; vremenske prilike; uslovi lokacije; kasne isporuke; ekonomski uslovi; povećanje u količinama troškova
Odeh i Battaineh (2002)	Jordan	Mešanje vlasnika; neadekvatno iskustvo izvođača; finansiranje i plaćanja; produktivnost rada; sporo donošenje odluka; nepravilno planiranje; nekompetentnost podizvođača
Frimpong Y. et al. (2003)	Gana	Loš ugovor ili menadžment; nabavka materijala; slabe tehničke performanse; eskalacija cene materijala
Long, et al. (2004)	Vijetnam	Neiskusni projektanti/izvođači; loša procena i upravljanje promenama; društvena i tehnološka pitanja; pitanja vezana za gradilište; nepravilne tehnike i alati
S.O. Ogunlana et al. (2004)	Vijetnam	Problemi nedostatka ili neadekvatnosti industrijske infrastrukture; problemi uzrokovani klijentima i konsultantima; problemi uzrokovani neadekvatnim izborom izvođača
Koushki et al. (2005)	Kuvajt	Izmena projekta; finansijska ograničenja vlasnika; nedostatak iskustva
Abd. Majid i McCaffer (2006)	Etiopija	Kašnjenja u vezi sa nabavkom materijala; kašnjenja u vezi sa radom, kašnjenja u vezi sa opremom; finansijski povezana kašnjenja; nepravilno planiranje; loša koordinacija; neadekvatan nadzor; nepravilne konstrukcijske metode; nedostatak tehničkog osoblja; loša komunikacija
Faridi i ElSayegh (2006)	Ujedinjeni Arapski Emirati	Prerano odobravanje crteža; neadekvatno rano planiranje; spor proces donošenja odluka vlasnika
Sambasivan i Soon (2007)	Malezija	Prekoračenje vremena; prekoračenje troškova; odnos klijenta i spoljašnjih faktora; arbitraža od faktora klijentskog i ugovornog odnosa; parnice koje proizilaze od klijenta, rada, ugovora i spoljnih faktora koji su povezani; ukupno napuštanje projekta
Sambasivan i Soon (2007)	Malezija	Nepravilno planiranje; loše upravljanje gradilištem; neadekvatno iskustvo izvođača; neadekvatna finansijska sredstva naručioca i plaćanja za izvršene radove; problemi u vezi sa podizvođačima; nedostatak materijala; dostupnost i kvarovi opreme; nedostatak komunikacije između ugovornih strana; greške u fazi izgradnje
Al Kharashi i Skitmore (2009)	Saudijska Arabija	Nedostatak finansijskih sredstava za završetak posla od strane naručioca; kašnjenje u plaćanju od strane vlasnika
Kaliba et al. (2009)	Zambija	Kašnjenje isplate; finansijski procesi i poteškoće na strani izvođača i klijenata; izmena ugovora; problemi u nacionalnoj ekonomiji; nabavka materijala; promene u skicama projekta; nedostupnost opreme; greške u izgradnji; loša koordinacija na gradilištu; izmene specifikacija; štrajkovi
Haseeb et al. (2012)	Pakistan	Prirodne katastrofe; finansijski problemi i problemi sa plaćanjem; nepravilno planiranje; loše upravljanje gradilištem; nedovoljno iskustvo radnika; nedostatak materijala i opreme
Doloi et al. (2012)	Indija	Nedostatak posvećenosti; neefikasno upravljanje gradilištem; loša koordinacija gradilištem; nepravilno planiranje; nedostatak jasnoće u okviru projekta; nedostatak komunikacije
Kikwasi (2013)	Sudan	Arbitraža, sporovi, parnice; niska profitna marža ili finansijski gubitak; opoziv ugovora; potpuno odustajanje od projekta
M.H. Fallahnejad (2013)	Laos	Uvezeni materijali; nerealni rokovi projekta; eksproprijacija zemljišta; promene naloga; metode izbora izvođača; plaćanja izvođaču; dobijanje dozvola; dobavljači; protok novca
Arantes et al. (2015)	Portugal	Sporo donošenje odluka; izmene projekata; nerealni rokovi; loše specifikacije ugovora; finansijska ograničenja za izvođača; vrsta nadmetanja i procesa dodele ugovora
Srdić i Selih (2015)	Slovenija	Problemi sa građevinskim dozvolama; nedostatak detalja i specifikacija projekta; spor proces donošenja odluka; kašnjenje projektne dokumentacije; nalozi za izmene od strane klijenta
Tafazzoli i Shrestha (2017)	SAD	Sporo donošenje odluka od strane vlasnika; greške u dizajnu; kašnjenje u odobravanju projektne dokumentacije od strane vlasnika; greške u ugovornoj dokumentaciji
Mahamid et al (2021)	Palestina	Politička situacija; kašnjenje u plaćanju od strane vlasnika; kašnjenja u donošenju odluka od strane vlasnika; niska produktivnost rada; loša komunikacija između građevinskih strana; loše upravljanje resursima; kašnjenje u početku

vljača puta i troškove korisnika puta. Navedeni povećani troškovi pogađaju sve, odnosno upravljača puta, izvođača radova, korisnika puta, kao i društvo u celini.

Negativne efekte kašnjenja moguće je smanjiti identifikovanjem osnovnih uzroka kašnjenja i pronalaženjem rešenja koja su u stanju da smanje uticaj kašnjenja realizacije na projekat. Preporuke za smanjenje uticaja kašnjenja projekata izgradnje puteva su:

- Kvalitetno planiranje projekata;
- Kvalitetno projektovanje. Loš projekat zahteva naknadne ispravke;
- Kvalitetna eksproprijacija. Zemljište se mora obezbediti na vreme da ne bi došlo do kašnjenja u fazi izgradnje;
- Kvalitetno planiranje i upravljanje realizacijom projekta;

- Efikasna komunikacija. Važno je odrediti lanac za komunikaciju u građevinskom projektu. Efikasna komunikacija promoviše uspešnu implementaciju projekta;
- Izbegavati velike izmene projekta. Iako su promene u nekim delovima projekta puteva česte zbog grešaka projekatnata, veliki problem predstavljaju izmene skoro celog projekta;
- Nedostatak opreme je potencijalni problem u realizaciji putnih projekata u svim zemljama u razvoju. Zbog toga se preporučuje da ocenjivači ponuda na tenderu sprovedu odgovarajuću proveru dostupne opreme tokom kvalifikacione faze nabavke;
- Iako je nemoguće predvideti pojavu elementarnih nepogoda i više sile, koje mogu da utiču na kašnjenje pro-

jekata puteva, kašnjenja povezana sa takvim događajima mogu se umanjiti ili čak i izbeći uključivanjem određenih mera predostrožnosti u fazi pripreme. Neophodno je izraditi odgovarajući plan i raspored za izvođenje građevinskih radova u ekstremnim klimatskim uslovima;

- Kvalitetno finansiranje izvođača. Ključno je da finansijeri projekta pravilno prate tokove novca i finansijske zahteve realizacije projekta;
- Blagovremeno snabdevanje materijalom i upravljanje zalihama. Nedostatak i kašnjenje u snabdevanju materijalom jedan je od najvažnijih faktora koji dovode do kašnjenja projekata.
- Visoka produktivnost ljudskih resursa osigurava smanjenje kašnjenja, kao i uštedu troškova. ■

LITERATURA:

- [1] Al-Momani, Ayman H. 2000. "Construction Delay: A Quantitative Analysis." *International Journal of Project Management* 18(1):51–59. Retrieved (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026378639800060X>).
- [2] Odeh, A. M. and H. T. Battaineh. 2002. "Causes of Construction Delay: Traditional Contracts." *International Journal of Project Management* 20(1):67–73.
- [3] Frimpong, Yaw, Jacob Oluwoye, and Lynn Crawford. 2003. "Causes of Delay and Cost Overruns in Construction of Groundwater Projects in a Developing Countries; Ghana as a Case Study." *International Journal of Project Management* 21(5):321–26. Retrieved (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786302000558>).
- [4] Long, Nguyen Duy, Stephen Ogunlana, Truong Quang, and Ka Chi Lam. 2004. "Large Construction Projects in Developing Countries: A Case Study from Vietnam." *International Journal of Project Management* 22(7):553–61.
- [5] Ogunlana, Stephen O., Krit Promkuntong, and Vithool Jearkirm. 1996. "Construction Delays in a Fast-Growing Economy: Comparing Thailand with Other Economies." *International Journal of Project Management* 14(1):37–45. Retrieved (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0263786395000526>).
- [6] Koushki, P. A., K. Al-Rashid, and N. Kartam. 2005. "Delays and Cost Increases in the Construction of Private Residential Projects in Kuwait." *Construction Management and Economics* 23(3):285–94. Retrieved (<https://doi.org/10.1080/0144619042000326710>).
- [7] Majid, Muhd Zaimi Abd. and Ronald McCaffer. 1998. "FACTORS OF NON-EXCUSABLE DELAYS THAT INFLUENCE CONTRACTORS' PERFORMANCE." *Journal of Management in Engineering* 14:42–49.
- [8] Faridi, Arshi Shakeel and Sameh Monir El-Sayegh. 2006. "Significant Factors Causing Delay in the UAE Construction Industry." *Construction Management and Economics* 24(11):1167–76. Retrieved (<https://doi.org/10.1080/01446190600827033>).
- [9] Sambasivan, Murali and Yau Wen Soon. 2007. "Causes and Effects of Delays in Malaysian Construction Industry." *International Journal of Project Management* 25(5):517–26. Retrieved (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786306001700>).
- [10] Al-Kharashi, Adel and Martin Skitmore. 2009. "Causes of Delays in Saudi Arabian Public Sector Construction Projects." *Construction Management and Economics* 27(1):3–23. Retrieved (<https://doi.org/10.1080/01446190802541457>).
- [11] Kaliba, Chabota, Mundia Muya, and Kanyuka Mumba. 2009. "Cost Escalation and Schedule Delays in Road Construction Projects in Zambia." *International Journal of Project Management* 27(5):522–31. Retrieved (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786308000951>).
- [12] Haseeb, M., Xinhai Lu, Aneesa Bibi, Maloof-ud Dyian, and Wahab Rabbani. 2012. "Problems of Projects and Effects of Delays in the Construction Industry of Pakistan." *Australian Journal of Business and Management Research* 1(6):41–50.
- [13] Dolo, Hemanta, Anil Sawhney, K. C. Iyer, and Sameer Rentala. 2012. "Analysing Factors Affecting Delays in Indian Construction Projects." *International Journal of Project Management* 30(4):479–89. Retrieved (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786311001384>).
- [14] Kikwasi, Geraldine. 2013. "Causes and Effects of Delays and Disruptions in Construction Projects in Tanzania." *Australasian Journal of Construction Economics and Building - Conference Series* 1(2):52.
- [15] Fallahnejad, Mohammad Hossein. 2013. "Delay Causes in Iran Gas Pipeline Projects." *International Journal of Project Management* 31(1):136–46. Retrieved (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263786312000683>).
- [16] Arantes, A., P. F. da Silva, and L. M. D. F. Ferreira. 2015. "Delays in Construction Projects - Causes and Impacts." Pp. 1105–10 in 2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM).
- [17] Srdić, Aleksandar and Jana Šelih. 2015. "Delays in Construction Projects: Causes and Mitigation." *Organization, Technology & Management in Construction: An International Journal* 7(3):1383–89.
- [18] Tafazzoli Candidate, Mohammadsorouh and Pramen P. Shrestha. 2017. "53 Rd ASC Annual International Conference Proceedings Investigating Causes of Delay in U.S. Construction Projects." 611–21. Retrieved (<http://www.ascpro.ascweb.org> <http://www.ascpro.ascweb.org>).
- [19] Mahamid, Ibrahim and Mohammed Laissy. 2021. "International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) Time Overrun in Construction of Road Projects in Developing Countries: Saudi Arabia as a Case Study." (October). Retrieved (www.ijeais.org).

BITUMENSKI PROIZVODI ZA IZGRADNJU PUTEVA



1 MASFLEX - visokofleksibilna polimerna hladna bitumenska masa koja se koristi za izradu spojeva prilikom ugradnje asfaltnih smeša. Zajedno sa mašinom za nanošenje LITOMAT M 2.0, predstavlja izuzetno brzo, kvalitetno i pristupačno rešenje za izradu spojeva. Zatezna čvrstoća je do 370%. Proizvod je bez rastvarača i ekološki prihvatljiv.

2 MREŽA ZA OJAČANJE ASFALTA AMB - pruža optimalnu vezu između slojeva asfalta. Sa takvim ojačanjem između asfaltnih slojeva postiže se značajno bolja nosivost površine, kao i životni vek kolovoza. Nudimo nekoliko vrsta mreža za ojačanje asfalta AMB, sa različitim čvrstoćama zatezanja od 50 do 120 kN/m.

3 BITUMENSKIE TRAKE TC i TCL - visokofleksibilne polimer bitumenske trake za pouzdane vertikalne spojeve pri rehabilitaciji, održavanju i novogradnji puteva, mostova i drugih građevinskih objekata. Koriste se za spajanje dva asfaltna sloja ili slojeva asfalta i betona. U ponudi imamo nekoliko različitih dimenzija traka.

4 ASPHALTTON - bitumenski obnavljajući premaz za zaptivanje pora i manjih pukotina na asfaltnim površinama, kolovozima, zaustavnim trakama, trgovima, trotoarima, biciklističkim stazama i dvorištima. Nanosi se u tankom sloju, pripremljen je za neposrednu upotrebu, a obrada je jednostavna pomoću malih alata. Proizvod je bez rastvarača i ekološki prihvatljiv.

SANACIJA RAVNIH KROVOVA

5 STREFLEX - vrlo fleksibilna jednokomponentna polimer bitumenska smeša, namenjena popravci svih vrsta starih i oštećenih polimernih i drugih bitumenskih hidroizolacija na ravnim krovovima, sa minimalnim nagibom od 3°. STREFLEX je otporan na UV zrake i sve vremenske uticaje, bez rastvarača je i ekološki prihvatljiv.



1



2



3



4



5

==== *tahting* d.o.o. ====

Preduzeće za inženjering, trgovinu, marketing, finansije, tehnologiju i razvoj
Vurnikova 3, 1000 Ljubljana, tel: 01/300 92 80, 041/707 550, podpora@tahting.si, www.tahting.si

BOMIS – YANMAR

GRADIMO ZAJEDNO

Preduzeće Bomis postoji više od 30 godina i do danas uspešno posluje na polju prodaje građevinskih mašina, alata i opreme. Kako godine prolaze, pozicija preduzeća BOMIS na tržištu građevinske mehanizacije u Srbiji postaje sve čvršća. Danas je asocijacija na BOMIS zapravo asocijacija na kvalitet, dugotrajnost i pouzdanost.

YANMAR

Bomis je generalni zastupnik građevinske mehanizacije poznatog japanskog brenda YANMAR koji ima tradiciju dugu preko 100 godina i nalazi se među vodećim svetskim proizvođačima mini bagera. Ova čuvena kompanija samo za evropsko tržište godišnje proizvede preko 7.000 mašina a ono što je posebno izdvaja je sopstvena proizvodnja motora koji se osim u YANMAR mašinama ugrađuju i u mašinama mnogih drugih proizvođača garantujući vrhunski kvalitet i pouzdanost. Bomis u svom programu obuhvata bagere guseničare težine od 1,0 t do 12 t, bagere točkaše od 7 t do 12 t, kao i utovarivače na točkovima kapaciteta kašike od 0,8 m³ do 1,8 m³.


YANMAR

CMC / TURCHI

Među retkim kompanijama koje se bave i prodajom i održavanjem mašina za obeležavanje horizontalne signalizacije i mašina za postavljanje stubova odbojne ograde, nalazi se i BOMIS. Zastupamo poznate italijanske proizvođače CMC i TURCHI, čije se mašine koriste kako na gradskim saobraćajnicama tako i na autoputevima i aerodromima. CMC u svom asortimanu ima široku lepezu proizvoda, od mašina manjih kapaciteta - 40 litara do samohodnih mašina kapaciteta 250-300 litara. TURCHI iz ponude izdvaja samohodnu mašinu za postavljanje stubova odbojne ograde, kao i priključne mašine koje se montiraju na kamione. Proizvodi ovih renomiranih kompanija čine sastavni deo flote relevantnih putarskih preduzeća u Srbiji kao što su: JKP Beograd Put, Sremput a.d. Ruma, Strabag, PZP Požarevac, Srbijaautoput...



ŠIROKA PONUDA

Pored navedenog, preduzeće Bomis je generalni zastupnik nemačke kompanije WEBER MT koja proizvodi kompletan program vibro ploča, vibro nabijača i valjaka. Od ostalih brendova iz naše bogate ponude izdvajamo samoutovarne mikserne italijanskog proizvođača FIORI i mini utovarivače sa priključnim uređajima proizvođača BAWOO iz Koreje.



Veliki broj priključnih uređaja za radne mašine, rezervnih delova kao i dobra servisna obučena, izdvajaju BOMIS od ostalih ponuđača slične opreme na tržištu Republike Srbije. U okviru poslovanja u ovom segmentu, BOMIS nudi korisnicima građevinskih mašina, rezervne delove, ulja i maziva vrhunskog kvaliteta, kao i usluge servisiranja mašina i opreme. Takođe, BOMIS je već prepoznatljiv kao brz i efikasan dobavljač potrošnog materijala i rezervnih delova pumpi betona renomiranih proizvođača kao što su CIFA, SCHWING i PUTZMEISTER. Velike količine potrošnog materijala su uvek dostupne na skladištu preduzeća BOMIS, a svi ostali elementi dostupni su uz kratke rokove isporuke, vrhunski kvalitet i najbolje cene na tržištu. U ponudi su i hidraulični čekići za radne mašine težine od 0,1 t do 5 t, korejskog proizvođača BHI.



Verujemo da smo kroz stečeno znanje i iskustvo za proteklih 30 godina rada, izrasli u preduzeće koje je u potpunosti posvećeno rešavanju najsloženijih zahteva od strane klijenata. Bilo da je u pitanju nabavka mašina, opreme, priključnih uređaja i rezervnih delova, servis građevinske mehanizacije ili održavanje puteva i saobraćajnica, spremni smo da prihvatimo kompleksne zadatke i za njih ponudimo najbolja i najoptimalnija rešenja.

BOMIS TRADE & MARKETING d.o.o.

Vodovodska 160
11147 Beograd
Tel: +381 11 2399 950
Mob: +381 63 384 781
office@bomis.co.rs
www.bomis.co.rs

ŠIROK SPEKTAR AKTIVNOSTI



Pripremni radovi: rušenje starih betonskih kanala



Povezivanje vodovodne mreže



Asfaltirana leva saobraćajnica



Nanošenje emulzije distributerom na prethodno pripremljenu podlogu drobljenog agregata

Energoprojekt Niskogradnja a.d., kao preduzeće iz sistema Energoprojekt ima širok spektar aktivnosti: izgradnja hidroenergetskih objekata, betonskih i nasutih brana, melioracionih i drenažnih sistema; izvođenje radova na zaštiti od poplava i regulaciji rečnih tokova; izgradnja sistema vodosnabdevanja, kanalizacionih sistema, objekata za tretman pitkih i otpadnih voda; izrada projekata zaštite životne sredine; izgradnja puteva i gradskih saobraćajnica sa pratećom infrastrukturom, mostova, aerodroma, železničkih pruga, tunela i drugih podzemnih objekata, železničkih i metro stanica i ostalih infrastrukturnih objekata.

Energoprojekt Niskogradnja a.d. raspolaže stručnim i iskusnim kadrom, savremenom mehanizacijom za izvođenje građevinskih radova, laboratorijama za kontrolu kvaliteta i informacionim sistemom za planiranje i praćenje poslovanja. Neki od trenutno aktivnih projekata kompanije u Srbiji i inostranstvu su:

Bulevar Patrijarha Pavla u Beogradu

Rekonstrukcija Bulevara Patrijarha Pavla jedan je od najkompleksnijih infrastrukturnih projekata u Beogradu u čijem okviru je prva faza projekta obuhvatila izmeštanje korita Topčiderske reke.



Projekat saobraćajnice Patrijarha Pavla predstavlja potez u dužini od 1,8 km koji se završava u blizini Košutnjaka. Pored tramvajske baštice, koja se nalazi na sredini kolovoza, sa svake strane urađene su po dve saobraćajne trake, što je dvostruko više u odnosu na prethodno stanje. Projekat obuhvata moderan bulevar sa biciklističkom i pešačkom stazom. Završetak ove faze i spajanje sa sledećem fazom radova, od Košutnjaka do Mosta na Adi, omogućiće građanima Rakovice i Vidikovca bolju konekciju sa Novim Beogradom.

Saobraćajnica Patrijarha Pavla predstavlja jednu fazu sveobuhvatnog projekta unutrašnjeg magistralnog poluprstena u Beogradu. Proširenje ulice Pere Velimirovića, Borske, Save Maškovića i Crnotravske omogućiće konekciju auto-puta sa Mostom na Adi.



Asfaltiranje habajućeg sloja

Rekonstrukcija železničke deonice Jajinci-Mala Krsna i obnova stanice Mala Krsna

Projekat obuhvata rekonstrukciju pruge, modernizaciju kompletnih elektropostrojenja, radove u osam stanica, šest stajališta, tri tunela i na dva mosta. Rekonstrukcija pruge Jajinci-Mala Krsna, omogućiće povećanje maksimalne brzine vozova sa 50 km/h na 120 km/h.

Rekonstrukcija pruge deo je međunarodnog železničkog Koridora 10 kroz Srbiju, dužine 68,8 km i predstavlja jedan od prioritarnih projekata za srpsku železničku mrežu. Realizacijom ovog projekta biće obezbeđen pouzdaniji i bezbedniji saobraćaj na ovoj deonici.

Srbija će završetkom radova na modernizaciji i rekonstrukciji deonice koje su deo železničkog Koridora 10 postati izuzetno važna ruta u povezivanju našeg regiona sa srednjom Evropom i njenim jugom.

Stanica Mala Krsna raspolaže sa osam staničnih koloseka i jednim obilaznim kolosekom (deveti kolosek). U pogledu vršenja transportno-komercijalne službe, stanica Mala Krsna je otvorena za saobraćaj putnika u unutrašnjem saobraćaju, kao i za prijem i otpremu kolskih pošiljaka svih vrsta robe, u unutrašnjem i međunarodnom saobraćaju. U stanici se odvajaju četiri pruge, za pravce Požarevac, Smederevo, Lapovo i Beograd.

U okviru obnove pruge Jajinci-Mala Krsna projektnim zadatkom predviđena je zamena čeličnih mostovskih konstrukcija uz zadržavanje postojećih betonskih stubova i temelja. Na pomenutoj deonici pruge nalazi se jedan od ukupno dva mosta preko jaruge - klizišta. Predmet ovog projekta je zamena čeličnih nosača novom armirano-betonskom konstrukcijom, uz poseban osvrt na stubove koji se zadržavaju.

Na svakom putnom prelazu građevinskim projektom su obuhvaćeni radovi na delu donjeg stroja pruge u dužini 15-22 m zavisno od ugla ukrštaja predmetnih puteva sa železničkom prugom, zajedno sa radovima na odvodnjavanju koje podrazumeva rešenje drenažnog sistema u zoni putnog prelaza.

Projektom su obrađeni i rekonstrukcioni zahvati na samim putevima u delu od zone putnog prelaza do situacionog i nivelacionog uklapanja u postojeće stanje. Ovi građevinski radovi podrazumevaju izradu kolovozne konstrukcije sa svim slojevima zavisno od kategorije puta.

To znači da će za lokalne asfaltne puteve biti primenjena kolovozna konstrukcija za lako saobraćajno opterećenje, dok će na državnim putevima drugog reda biti primenjena kolovozna konstrukcija za srednje i teško saobraćajno opterećenje.



Železnička stanica Mala Krsna



Izvedeni gornji stroj pruge u železničkoj stanici Mala Krsna



Betoniranje mikser pumpom ivičnih venaca pešačkih staza, na licu mesta



Uređenje putnog prelaza u Kolarima preko tri koloseka, najzahtevniji putni prelaz na projektu



Izvođenje asfalterskih radova u zoni radova putnih prelaza



Izrada gumenih panela na mestu ukrštanja pruge i puta



Rekonstrukcija železničkog tunela Lipe na deonici Jajinci-Mala Krsna, dugačkog 935 m



Rekonstrukcija puta Mpigi-Kanoni



Hidrotehnički projekat uređenja korita reke Ika

Poslovanje u inostranstvu

U ovom trenutku, Energoprojekt je prisutan i aktivan u oko 20 zemalja sveta na četiri kontinenta. Prema ostvarenim prihodima, osim domaćeg tržišta, najvažnija tržišta kompanije su: Uganda, Alžir, Gana (region Afrika), Katar, UAE, Oman, Jordan (region Bliski istok), Rusija, Kazahstan, (region Rusija i Evroazija), Peru (region Južna Amerika) i zemlje bivše Jugoslavije.

Uganda



Energoprojekt Niskogradnja a.d. je početkom 2022. godine, zaključila sa investitorom UNRA - Nacionalna agencija za puteve Ugande, niz ugovora za izvođenje građevinskih radova od kojih je najveći rekonstrukcija puta Mitjana-Mubende (86 km), zajedno sa rehabilitacijom gradskih saobraćajnica u gradu Mitjana. Rok za realizaciju projekta je 36 meseci. Značajan je i projekat rekonstrukcije puta Mpigi-Kanoni, dužine 64 km.

Peru

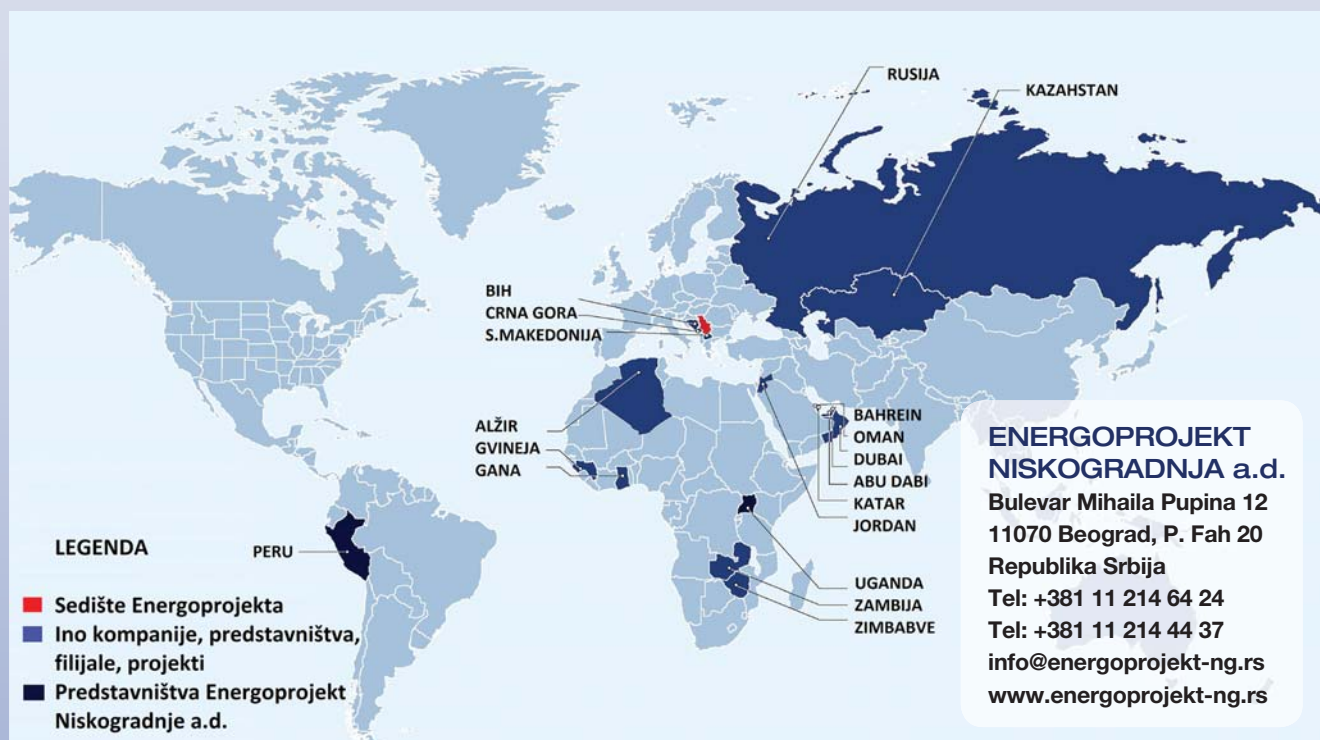


Energoprojekt Niskogradnja a.d. je dugi niz godina prisutna na tržištu Južne Amerike. Uprkos dominaciji kompanija iz zapadne Evrope (Španija, Italija) i Brazila, stekla je dobru reputaciju i solidne reference.

Hidrotehnički projekat uređenja korita reke Ika na deonici od mosta Kutervo do vodozahvata Takaraka

Uređenje rečnog korita Ika dužine 4 km u urbanoj zoni istoimenog grada. Radovi obuhvataju izradu korita reke u vidu armirano-betonskog kanala visine 4,5 m, pravougaonog i trapezastog profila širine 28 m, odnosno 26 m u dnu, kao i deonice trapezastog preseka od kamene obloge zalivene betonom.

Klijent: Regionalna vlada Ike



DOOSAN

- Bageri guseničari
- Bageri točkaši
- Utovarivači
- Zglobni damperi
- Mini-midi bageri

Powered by Innovation



office@nsunion.co.rs - Tel/fax +381 21 6396 636
www.nsunion.co.rs



BROJ 1 u Srbiji

“The Big Boss” ili “Broj 1” u Srbiji već nekoliko uzastopnih godina je DOOSAN-ov bager točkaš, model **DX 170W-5**. Prema zvaničnim podacima za poslednje četiri godine, najprodavaniji bageri točkaši u Srbiji dolaze iz DOOSAN-ove fabrike.

Sa 40% tržišnog udela, DOOSAN dokazuje da nije slučajno najbolji i najprodavaniji proizvođač bagera točkaša u Srbiji ali i potvrđuje status svetskog “Broja 1” u proizvodnji ovog tipa bagera.

U toku 2021. godine DOOSAN nam je predstavio novu seriju svojih bagera pod oznakom “7”. Među njima je i

novi model točkaša **DX 170W-7**, koji je po podacima iz prošle godine, takođe bestseller u Srbiji i svetu.

Po čemu je ovaj model tako poseban i poželjan među kupcima u našoj zemlji?

Motor

Pre svega krenuli bismo od pogonske jedinice, najnovijeg DOOSAN motora, oznake **DLO6V**, poslednje generacije već legendarnog šestocilindričnog motora koji sada zadovoljava najstrože **STAGE V** standarde izduvnih gasova.

Ovaj motor nominalne snage 113 kW (152 KS) sa četiri režima rada (**ECO-STANDARD-POWER-POWER PLUS**), pored neverovat-

nih performansi i neprevaziđene pouzdanosti, nudi fenomenalno nisku potrošnju goriva koja se kreće od 5,5 do 9 litara dizela po radnom satu, odnosno u proseku negde oko 7,5 litara, što je vrhunski rezultat za bager mase skoro 18 tona. Sa ovakvom pogonskom jedinicom DOOSAN još jednom čini besmislenom “downsize” politiku nekih proizvođača gde se ugrađuju motori manje zapremine, sa manje cilindara, sve pod izgovorom o uštedi, manjoj potrošnji i ekologiji. Ovaj “šestak” definitivno najmanje troši, daje dovoljno snage kao i rezervu snage rukovaocu i sve to uz strogi **STAGE V** standard izduvnih gasova. O izdržljivosti i dugovečnosti motora sa šest cilindara ne treba ni trošiti reči.

Oprema

Sa novom generacijom “7”, DOOSAN je posebnu pažnju obratio na komfor rukovaoca. Kabina, jedna od najprostranijih u ovoj klasi mašina, potpuno zvučno izolovana sa minimalnim prenosom vibracija na rukovaoca, uz neke standardne opcije kao što su automatska klimatizacija, vazdušno ogibljeno sedišta, grejanje sedišta, radio,

Moćni LED reflektori koji se nalaze na kabini i rovokopačkoj ruci, pružaju perfektnu vidljivost čak i u najtežim uslovima rada.





Vrhunska pouzdanost

DOOSAN građevinske mašine su na tržištu Srbije i područja ex-YU prisutne preko 20 godina i za to vreme su se pozicionirale kao mašine vrhunske pouzdanosti sa izuzetnim performansama. Poslednje generacije svojih tipova mašina učinile su DOOSAN liderom u tehnološkim i inovativnim rešenjima.



“Bluetooth” opcija; čini perfektno mesto za rukovaoca, koji sada može apsolutno da se posveti svom radu.

Moto “Bezbednost na prvom mestu” je kod ovog bagera podignut na najviši nivo. Zadnja i bočna kamera kao standardna oprema uz mogućnost poručivanja sistema “360° All-around-View” kamera, pruža jasnu sliku rukovaocu gde se nalazi u svakom trenutku. Uz to ide i svetlosni paket od sedam moćnih LED reflektora (opciono čak 11 reflektora) koji se nalaze na kabini i rovokopackoj ruci i pružaju perfektnu vidljivost čak i u najtežim uslovima rada.

Prema tome, bogat nivo standardne opreme garantuje idealne radne uslove za rukovaoca.

Posebno ističemo povećano međuosovinsko rastojanje koje u kombinaciji sa idealnim rasporedom masa čini ovu mašinu jednom od najstabilnijih na tržištu.

Hidraulični sistem - srce mašine

Hidraulični sistem ove mašine čine dve aksijalno klipne pumpe promenljive zapremine koje daju 2x170 l/min

hidrauličnog protoka, po čemu je ova mašina među najjačim u klasi. Uz standardnu dvosmernu hidrauličnu instalaciju na ruci, mašinu je moguće poručiti sa još dodatna tri hidraulična voda, kao i opcijom sabirnika protoka (korisnik dobija maksimalni protok obe pumpe na radnom uređaju kod zahtevnijih alata). Čini se da ova mašina sa lakoćom može da nosi bilo koji priključni uređaj.

Sve gore navedeno uz standardnu DOOSAN-ovu pouzdanost i vrhunske performanse, postavljaju ovaj bager točkaš u sam vrh ponude na našem tržištu. ■



REKONSTRUKCIJA I MODERNIZACIJA ŽELEZNICE U SRBIJI

Kompanija „Karin komerc MD” uspešno posluje punih 17 godina. Danas, ova kompanija predstavlja kompleksan i stabilan poslovni sistem, u okviru kog je zaposleno preko 500 radnika i koji funkcioniše kroz različite organizacione celine koje obuhvataju sve grane građevinarstva. „Karin komerc MD” je nosilac **AAA Sertifikata bonitetne izvrsnosti** koji je potvrda višegodišnje procene uspešnosti, likvidnosti, poslovne odgovornosti i finansijske sposobnosti.

Spektar usluga koje pružaju u oblasti niskogradnje, visokogradnje i hidrogradnje omogućio im je uspešno učešće u nekim od najvećih građevinskih projekata u Srbiji u poslednjih 10 godina. Upravo takav je i aktuelni projekat „Rekonstrukcija i modernizacija železničke pruge Beograd-Budimpešta”, u okviru kog su upravljali izvođenjem radova na nekim od najzahtevnijih deonica:

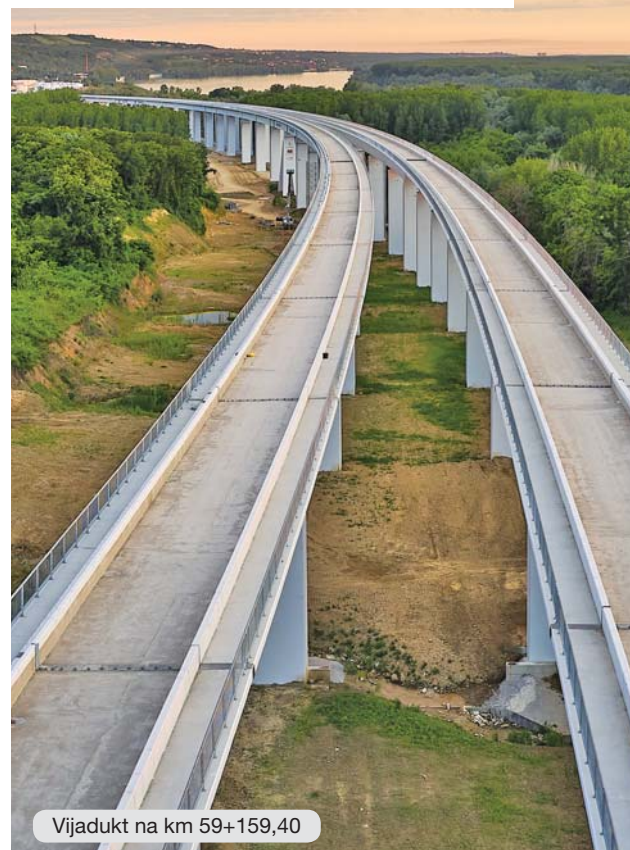
1. Vijadukt na km 59+159,40

Izgradnja vijadukta na km 59+159,40 i tunela „Čortanovci” na deonici Stara Pazova-Novi Sad, u okviru rekonstrukcije, modernizacije i izgradnje dvokolosečne železničke pruge Beograd-Stara Pazova-Novi Sad-Subotica-državna granica.

Vijadukt je pozicioniran na izlasku iz tunela „Čortanovci”, neposredno ispred Sremskih Karlovaca. Vijadukti za levi i desni smer su konstruktivno podeljeni na konstrukcije: Galerija, konstrukcije A, B, C, D, E i umetnute konstrukcije IB, ukupne dužine 2.913 m.

U konstruktivnom smislu razlikujemo:

- Ramovsku konstrukciju - konstrukcija Galerije
- Sistem prednapregnutih prostih greda - konstrukcija A i umetnute konstrukcije IB
- Kontinualnu prednapregnutu konstrukciju - konstrukcije B, C, D i E
- 16.800 tona armature
- 1.770 tona užadi za prednaprezanje.



Vijadukt na km 59+159,40



Vijadukt na km 51+423,75

2. Vijadukt na km 51+423,75

Izvođenje kompleksa građevinsko-montažnih radova na izgradnji vijadukta na km 51+423,75 na projektu „Rekonstrukcija, modernizacija i izgradnja dvo-kolosečne željezničke pruge Beograd-Stara Pazova-Novi Sad-Subotica-državna granica, deonica: Stara Pazova-Novi Sad dužine 40,44 km.

Željeznički most na km 51+423,75 dvo-kolosečne pruge Stara Pazova-Novi Sad je vijadukt kojim su premošćeni lokalni put Beška-Maradić i vodeni kanal. Mostovska konstrukcija je projektovana i izvedena kao spregnuta konstrukcija sa dve povezane sandučaste grede statičkog sistema proste grede raspona $L=40$ m.



Nasip železničke pruge



Izgradnja nasipa železničke pruge

3. Trasa pruge od km 54+711,81 do km 65+602,64

Izvođenje kompleksa građevinsko-montažnih radova na: izgradnji donjeg stroja pruge, drumskih puteva, mostova, potpornih zidova, zidova za zaštitu od buke, uređenju staničnog područja, izmeštanju i zaštiti postojećih inženjerskih mreža u granicama deonice od km 54+711,81 do km 65+602,64 i stajališta Karlovački Vinogradi. Projektom su obuhvaćena tri tipa nasipa:

Tip 1.

Nasip železničke pruge sa vodoprivrednog aspekta prve odbrambene linije u Sremskim Karlovcima na deonici od km 63+479,75 do km 65+200,00. Nožica nasipa na navedenoj deonici urađena je od gabiona različitih dimenzija, a nebranjena kosina obložena je renomadracima. Ugrađeno je oko 39.000 m² drenova.

Tip 2.

Klasičan nasip odnosno usek železničke pruge bez specijalnih obloga izrađen je na deonicama:

- od km 54+711,81 do km 55+037,32
- od km 56+400,00 do km 56+875,00
- od km 60+594,32 do km 60+750,00
- od km 65+200,00 do km 65+602,64

Tip 3.

Nasip sa nožicom od kamenog nabačaja, obaloutvrdom na deonici od km 60+750,00 do km 63+479,75. Obloga nebranjene kosine na ovoj deonici urađena je od betonskih blokova.

Objekti izvedeni u okviru trase su:

- Most na km 60+859,38
- Most na km 63+258,18

Pored gore nabrojanih projekata, u toku je završna faza radova na deonici Subotica-Horgoš u okviru koje će biti izgrađena dva pothodnika na Paliću i Horgošu, deset propusta i podvožnjak u Subotici. U okviru ove deonice radi se i rekonstrukcija staničnih objekata na Paliću, Horgošu i u Bačkim Vinogradima.

Karin komerc MD d.o.o.

Živorada Petrovića 8

21203 Veternik, Srbija

Tel/Fax: +381 21 823 800

office@karinmd.com

www.karinmd.com





BOMAG

FAYAT GROUP



Best for
COMPACTION



JEDINSTVENA REŠENJA ZA GRAĐEVINSKU, KOMUNALNU I POLJOPRIVREDNU DELATNOST



Web: www.soko-bom.com
Facebook: www.facebook.com/bomagrsrbija
Adresa: Bulevar Vojvode Mišića 14, Beograd
Telefon: 011 3615360

SOKO-BOM

PRATEĆI EVROPSKE I SVETSKE STANDARDE

Privredno društvo **Vojput d.o.o. Subotica**, decenijama je angažovano na izgradnji, rekonstrukciji i održavanju javnih puteva i tokom 2022. godine proslavlja veliki jubilej - **60 godina postojanja**.

Istorijat

Društvo je osnovano 1961. godine pod nazivom Preduzeće za puteve "Subotica" iz Subotice. Preduzeće se rešenjem Okružnog privrednog suda od 15.01.1962. godine upisuje u registar preduzeća i radnji na teritoriji srez za Subotice. Rešenjem istog suda od 13.01.1965. godine upisuje se osnivanje pogona pod nazivom Preduzeće za puteve "Vojvodinaput" Novi Sad - pogon „Subotica“ u Subotici.

Društvo je 27.11.1990. godine organizovano kao akcionarsko društvo „Vojvodinaput“ sa 91% privatnog kapitala, kao prvo akcionarsko društvo koje je izvršilo privatizaciju u bivšoj SFRJ. Usklađivanje sa Zakonom o preduzećima je izvršeno 07.06.1999. godine, a 2002. godine, društvo menja skraćeno poslovno ime u Kompanija Vojput a.d. Subotica. Dana 01.06.2005. godine izvršeno je usklađivanje sa Zakonom o privrednim društvima i prevođenje u Agenciju za privredne registre u Beogradu. Društvo je imalo status otvorenog akcionarskog društva i bilo je kotirano na Beogradskoj berzi



od 2003. godine. Tokom 2017. godine, društvo je ispunilo sve zakonom propisane uslove za promenu pravne forme te počev od 13.09.2017. godine posluje kao društvo sa ograničenom odgovornošću.

Kapaciteti

Osnovne delatnosti Društva su izgradnja i održavanje puteva i auto-puteva. U periodu od 2013. do 2017. godine, izvršeno je proširenje područja delatnosti na teritoriji severnog Banata, kupovinom punktova za održavanje





Politika kvaliteta

Vojput d.o.o. poseduje sertifikate ISO 9001, ISO 14000 i ISO 45001 u skladu sa međunarodnim standardima. Politika kvaliteta Vojput d.o.o. Subotica je sastavni deo ukupne poslovne politike Društva. Zasniva se na uspostavljanju i održavanju tržišno orijentisanog poslovnog sistema radi zadovoljavanja potreba i očekivanja svih zainteresovanih strana (kupaca i krajnjih korisnika, zaposlenih u Društvu, vlasnika i investitora, isporučilaca i partnera i drugih subjekata).

puteva u Novom Kneževcu, Kikindi i Banatskom Dvoru. Društvo trenutno održava 1.033 km državnih puteva IB, IIA i IIB reda u Bačkoj i Banatu i 93,72 km autoputa od državne granice sa Republikom Mađarskom do petlje Zmajevu (petlje Horgoš, Subotica-sever, Subotica-istok, Subotica-jug, Čantavir, Bačka Topola, Feketić, Vrbas i Zmajevu) i poseduje ukupno sedam punktova za održavanje puteva (Subotica, Sombor, Bačka Topola, Senta, Novi Kneževac, Kikinda i Zrenjanin).

U Subotici se nalaze i objekti u kojima se nalazi operativa za izgradnju i održavanje puteva, mehaničarske radionice, garaže, magacinski prostor, objekti za gorivo i hangari za smeštaj industrijske soli, sve na prostoru od preko šest hektara (60.000 m²). Takođe u Subotici, Vojput ima instalirane dve asfaltna baze sa pomoćnim građevinskim objektima, kapaciteta 160 i 120 t/h.

U Somboru se nalazi radna jedinica Vojput-a za održavanje puteva na teri-

toriji opštine Sombor i susjednih opština. U okviru upravne zgrade izgrađene su i garaže za mehanizaciju, prostorije za smeštaj industrijske soli, magacinski prostor i mehaničarska radionica. Na istoj parceli u Somboru je instalirana i asfaltna baza sa pomoćnim objektima za smeštaj radnika, alata i kancelarijskim prostorom, kapaciteta 120 t/h.

U svim ostalim punktovima postoje upravne zgrade, garaže za smeštaj mehanizacije, hangari za smeštaj industrijske soli i prostorije za smeštaj radnika u toku vršenja zimske službe.

Krajem 2011. godine, društvo je okončalo aktivnost na otkrivanju sopstvenog majdana peska na lokaciji Kelebija kod Subotice.

Tokom dugogodišnjeg uspešnog poslovanja, Vojput d.o.o. Subotica je izgradio preko 3.000 km saobraćajnica. Društvo raspolaže iskusnim stručnim kadro-

vima raznih profila i optimalnim brojem zaposlenih, osposobljenim za rukovanje najsavremenijom opremom za izgradnju i održavanje saobraćajnica:

- laserskom opremom za zemljane i asfaltna radove,
- transportnim kapacitetima bruto nosivosti preko 1.200 tona,
- kapacitetima za zemljane radove od preko 1.500 m³/h,
- kapacitetima za ugradnju asfalta od preko 2.500 t/dan,
- kapacitetima za proizvodnju asfalta od 300.000 tona godišnje.

Društvo raspolaže sopstvenom remontnom radionicom i radionicom za peskarenje i farbanje (zaštita opreme).

Prateći evropske i svetske standarde, Društvo je nastavilo da ulaže u savremene informacione tehnologije, tako da integralni informacioni sistem Vojput-a, povezuje u celinu sve segmente rada Društva.

Vojput d.o.o. Subotica
 Đure Đakovića 10
 24000 Subotica, Srbija
 Tel: +381 (24) 554-900
 office@vojput.com
 www.vojput.com

"MI GRADIMO NEMOGUĆE" VEĆ PETNAEST GODINA



Asfaltiranje na deonici puta



Put Kočani - Ponikva



Put Kumanovo - Stracin

Kompanija **Eskavatori-MK DOOEL**, osnovana je 2007. godine kao samostalna firma u Makedoniji, pod pokroviteljstvom kompanije Eskavatori iz Uroševca.

Prvih godina, kompanija se bavila uglavnom radovima na gradskim ulicama i bulevarima dok je kasnije broj zaposlenih, obim projekata i izvedenih radova, kao i broj stalnih poslovnih partnera znatno narastao. Za prethodnih 15 godina, stekli smo i zadržali imidž visoko pouzdane kompanije. U kompaniji Eskavatori-MK trenutno radi 45 stalno zaposlenih radnika (od čega 18 visoko obrazovanih) i preko 50 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 lokalnih, magistralnih i državnih puteva u Severnoj 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 rast poslovanja u budućnosti. Naš moto „**Mi gradimo nemoguće**“ nas obavezuje na odgovornost, profesionalnost i ekspeditivnost radova.

Kapaciteti

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 dva placa površine 7.000 m² i 5.000 m², na lokalitetima Vizbegovo i Stopanski dvor, u neposrednoj blizini trase Koridora VIII (A2) (severna obilaznica oko Skoplja). U sklopu proizvodnih pogona građevinske kompanije Eskavatori-MK posluje i sopstvena asfaltna baza koja ispunjava potrebe našeg građevinskog angažmana i klijentima pruža dodatnu uslugu. Naša asfaltna baza nalazi se na lokalitetu Tri Češmi, kod grada Štipa, u neposrednoj blizini auto-puta Miladinovci-Štip (A4) i Ekspresnog puta Štip-Kočani (A3). Na ovoj lokaciji postoje i laboratorija, radionica, upravna zgrada i magacinski prostor. Sedište kompanije se nalazi u Skoplju odakle se upravlja poslovnim aktivnostima i gde je locirano centralno računovodstvo i administracija. Zbog širenja obima poslovanja i sve većeg angažovanja izvan neposrednog okruženja, kompanija je iz logističkih i organizacionih razloga otvorila i svoje predstavništvo u Štipu.

Važnije reference

- 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;
- Rehabilitacija i rekonstrukcija državnog puta R2233, deonica Brvenica-Čegrane, ukupne dužine od 16,70 km;
- Rehabilitacija i rekonstrukcija državnog puta R2343, deonica 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-Kaluderc, ukupne dužine od 14,50 km;
- Rehabilitacija saobraćajnih traka državnog puta A1, deonica Veles (Štupska ključka)-Gradsko i deonica Gradsko-Veles (Štupska ključka), ukupne dužine od 52,00 km;
- Rehabilitacija regionalnog puta R1309, deonica Kočani-Ponikva, I faza ukupne dužine od 12,00 km;
- Rehabilitacija regionalnog puta R1309, deonica Kočani-Ponikva, II faza ukupne dužine od 12,00 km;
- Rehabilitacija regionalnog puta R2342, deonica Pišica-Trkanje, ukupne dužine od 9,50 km;
- Rehabilitacija državnog puta R1204, deonica Kumanovo-Sveti Nikole, ukupne dužine od 32,00 km;
- Rehabilitacija državnog puta R2233, deonica Kumanovo-Opae, ukupne dužine od 5,90 km;
- Rehabilitacija državnog puta R1204, deonica Štip-Kadri-fakovo, ukupne dužine od 7,00 km;
- Rehabilitacija tranzitne saobraćajnice kod grada Kavardarci (Faza I i II);
- Rehabilitacija državnih puteva R1210, deonica Uzem-Toranica ukupne dužine 6,9 km i deonica Makedonska Kamenica-Sasa ukupne dužine od 10,9 km;
- Izgradnja novih ulica na heliodromu u sklopu Prištinskog Aerodroma-NSPA Projekt (NATO supply and Procurement Agency);
- U fazi radova je rehabilitacija državnog puta A2, deonica Kumanovo-Stracin, ukupne dužine od 15,2 km;
- U fazi radova je projekat za zatvaranje neregularnih deponija u istočnoj Makedoniji (12 deponija u gradovima Sveti Nikole, Štip, Probištip, Kočani, Vinica, Makedonska Kamenica, Delčevo, Pehčevo i Berovo i u selima Zrnovci, Karbinci i Cesinovo);
- Brojne ulice, bulevari i kružni tokovi u većim gradovima širom zemlje.

Veliko iskustvo i kvalitet

Iza nas je preko 1.000.000 m² kompletno izvedenih rekonstrukcija i rehabilitacija puteva, 15 godina iskustva i kvalitet 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 kojima su: Javno Preduzeće za državne puteve Republike Severne Makedonije, Sektor za centralno finansiranje i zaključivanje ugovora (CFSD), Ministarstvo saobraćaja i veza Republike Severne Makedonije, Opština Štip, Opština Kočani, Opština Probištip, Opština Karpoš, Opština Saraj; kompanije Ilinden-Struga, Stoimenov Doel, Bitem, Izolacija, KOOP Inženering itd. Pored velikih kuća sa kojima saraduje, Eskavatori-MK je izvršio veliki broj radova na celoj teritoriji Severne Makedonije za privatne investitore, manje kompanije i društvene institucije.

Za 15 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 asfaltna baze, procenjene vrednosti investicije od 2,5 miliona EUR.



Privatni objekt BIBAJ Group



Put Kočani - Ponikva



Sanacija mosta na reci Vardar - Tetovo

U 2021. godini, **Eskavatori-MK** je ostvario prihod od blizu 8 miliona EUR i ubraja se među uspešnije kompanije u Severnoj Makedoniji prema ostvarenoj dobiti za tu godinu.



Bulevar III Makedonska brigada, Skoplje

ESKAVATORI-MK DOEL

Ul. Jadranska Magistrala, br. 158-2 kat
1000 Skoplje, Severna Makedonija

Tel: +389 30 9 3385

Fax: +389 30 9 3386

office@eskavatorimk.com



PROIZVODNJA ASFALTA U HRVATSKOJ

Ovaj dokument daje pregled ključnih brojki hrvatskog asfaltnog sektora u 2021. godini. Podaci obuhvaćaju proizvodnju asfaltnih materijala, vrste asfalta, njihove primjene u asfaltnom kolniku, količine ponovnog korištenja/recikliranja starog asfalta, broj tvrtki koje proizvode asfalt i ukupne kapacitete za proizvodnju asfalta. Podaci su dobiveni direktno od proizvođača asfalta i u ovom momentu su najbolji i najpouzdaniji podaci za asfaltnu industriju u Hrvatskoj.

Tijekom 2021. godine u Hrvatskoj je proizvedeno i ugrađeno ukupno **2,71 milijuna tona asfaltnih mješavina** za izgradnju i održavanje cesta.

Od toga je:

- 63% proizvedenih asfaltnih mješavina ugrađeno u završne slojeve kolnika,
- 2% mješavina u vezne slojeve kolnika i
- 35% mješavina u nosive slojeve kolnika.

Za završne slojeve kolnika su korišteni:

- Asfaltbeton (94,0%),
- SMA (5,7%),
- BBTM (0,3%)

Proizvodnja asfalta u 2021. godini po regijama je sljedeća:

- Središnja Hrvatska: 1,40 milijuna tona (52% ukupne proizvodnje)
- Istočna Hrvatska: 0,46 milijuna tona (17% ukupne proizvodnje)
- Istra, Primorje i Lika: 0,45 milijuna tona (16% ukupne proizvodnje)
- Dalmacija i Dubrovačko primorje: 0,40 milijuna tona (15% ukupne proizvodnje)

Najviše asfaltnog materijala u 2021. godini proizvelo je sedam tvrtki:

- Strabag 449.000 tona,
- Colas Hrvatska 305.000 tona,
- Cesta Pula 182.000 tona,
- Zagrebačke ceste 135.000 tona,
- GP Krk 133.000 tona,
- Osijek Koteks 128.000 tona i
- Pedom asfalti 100.000 tona.

Zahtjevi koji se odnose na sve gospodarske grane u pogledu smanjenja emisije stakleničkih plinova, manje potrošnje energije i općenito smanjivanje svih vrsta otpada vrijede naravno i za asfaltnu industriju. Današnji prioritet je ubrzano preusmjeravanje s tradicionalnog linearnog gospodarstva (uzmi, koristi, odloži) ka kružnom i „zelenom“ gospodarstvu (napravi, koristi, ponovno koristi, ponovno napravi, recikliraj, smanjenje emisije stakleničkih plinova, smanjenje potrošnje energije).

Asfalt je materijal koji se može 100% ponovno koristiti u proizvodnji novog asfalta (primarni cilj) ili reciklirati (sekundarni cilj) i asfaltna industrija je u mogućnosti postići cilj stvarnog cirkularnog gospodarstva. Treba jasno istaknuti činjenicu da je asfalt proizveden uz dodavanje starog asfalta jednako kvalitetan kao i asfalt proizveden od isključivo novih sirovina. Naravno, potreban je stalan napor da se zatvori petlja cirkularnog gospodarstva i za to je potrebna i zakonska podrška, kao i podrška javnih investitora u cestovnom sektoru.

Zbog toga treba uklanjati široko rasprostranjene predrasude da je asfalt opasan materijal. Što je u biti asfalt? Asfalt je mješavina 95% kvalitetnog kamenog agregata i 5% bitumenskog veziva i kao takav je sigurno inertan materijal i pogodna sirovina za proizvodnju novog asfalta, tako da ne bi trebao biti tretiran kao građevinski otpad, što je danas slučaj.

Korištenje starog asfalta uklonjenog s postojećih cesta iziskuje i ne tako jeftino opremanje postojećih asfaltnih baza dodatnom opremom, što nije mali trošak za vlasnike asfaltnih

baza. Od 57 asfaltnih baza u Hrvatskoj (ukupnog kapaciteta 6.700 t/h), njih 22 (ukupnog kapaciteta 3.400 t/h) su opremljene dodatnim uređajima za korištenje starog asfalta u proizvodnji novog asfaltnog materijala. Opremanje i drugih baza vezano je za stimulativnu politiku tretmana uklonjenog starog asfalta - kako od strane Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja tako i javnih investitora.

U Hrvatskoj je u 2021. godini proizvedeno 615.000 tona asfalta s dodatkom reciklažnog asfalta (manje od 23% ukupno proizvedenog asfalta), za što je utrošeno oko 120.000 tona reciklažnog asfalta. U 2021. godini ukupno je s cesta i ostalih prometnica uklonjeno oko 400.000 tona starog asfalta, dakle svega 30% tog vrijednog resursa (a ne otpada) je iskorišteno u proizvodnji novog asfalta. Stimuliranjem korištenja starog asfalta za proizvodnju novog asfalta smanjujemo potrebu za eksploatacijom prirodnih resursa kamenog materijala, potrebu za trajnim odlagalištima, transport, i značajno smanjujemo utjecaj na okoliš.

Značajan doprinos „zelenoj“ asfaltnoj industriji je i proizvodnja tzv. nisko-temperaturnih asfalta - asfalta koji se proizvode pri značajnije nižim temperaturama od tzv. vrućih asfalta, što značajno smanjuje potrošnju energije i količinu štetnih emisija, a bitno poboljšavaju i radne uvjete radnika



Proizvodnja asfalta u 2021. godini povećana je u odnosu na 2020. godinu za oko 16% a u odnosu na 2019. godinu za oko 3,5%.

na ugradnji asfalta. Unatoč nabrojanim prednostima, u Hrvatskoj se korištenje nisko-temperaturnog asfalta ne potiče ni na koji način, pa je u ukupnoj proizvodnji asfalta manje od 3% nisko-temperaturnih asfalta.

Tekst je uz dozvolu Hrvatskog asfalterskog društva preuzet sa sajta društva www.h-a-d.hr.

trafex
ADVANT

POWERED BY

ADFORS
SAINT-GOBAIN

O tvrtki FORM+TEST – strast za kvalitetu

Razvijamo i proizvodimo visokokvalitetne strojeve za ispitivanje materijala i sustave za ispitivanje. Više od 60 godina iskustva, opsežno znanje i najsuvremenija, učinkovita proizvodnja čine osnovu naših aktivnosti.

Proizvodni portfelj uključuje strojeve za ispitivanje kompresije, strojeve za ispitivanje čvrstoće na savijanje, strojeve za ispitivanje vlačnosti, univerzalne strojeve za ispitivanje za gotovo sve primjene i materijale.

Nudimo vam izdržljiva, praktična rješenja jednostavna za korištenje koja ne zahtijevaju održavanje. S našim snažnim servisnim partnerom **infraTest Adria** osiguravamo optimalno korištenje vaših ulaganja.

Inovacija, preciznost, izdržljivost **made in Germany**



ALPHA 3-3000 SD – stroj za ispitivanje kompresije s mnogo opcija

Seriya ALPHA impresionira stabilnom konstrukcijom sa četiri stupa, koja stroju daje enormno visoku krutost. Tako su isključeni

utjecaji na rezultate ispitivanja. U kombinaciji s regulatorom DIGIMAXX C-40 koji je posebno razvijen za tu svrhu i prilagođenom hidraulikom, korisnik se može pouzdati u visoku sigurnost proizvodnje.

ALPHA 3-3000 SD je varijabilan na mnogo načina. Proširenje se može jednostavno implementirati u bilo kojem trenutku. Na taj način stroj za ispitivanje raste s postavljenim zadacima.

MEGA 100-200-10 DM 1-S – svestrani uređaj za ispitivanje cementa

Kombinirani stroj za ispitivanje kompresije i savijanja kombinira visoku produktivnost na najmanjem prostoru. Konstrukcija s dva stupa kombinira



obje varijante ispitivanja (kompresiju i čvrstoću na savijanje) u jednom stroju. Svaki ispitni prostor opremljen je mjernom ćelijom koja nije osjetljiva na poprečne sile. To omogućuje određivanje točnih i pouzdanih vrijednosti.

S najnovijom generacijom regulatora DIGIMAXX C40®

možete zadovoljiti sve standardne parametre. Osim toga, moguće je slobodno programiranje, što vam nudi ogromnu prednost u području razvoja proizvoda.



Najnovija generacija regulatora DIGIMAXX C40®

S ovim digitalnim regulatorom,

najnovija generacija serije regulatora DIGIMAXX dostupna je za jednostavne, statične pokuse. Ima intuitivno upravljanje pomoću ugrađenog, modernog i robusnog zaslona osjetljivog na dodir. Ispitne sekvence su jednostavno strukturirane i mogu se brzo pretvoriti u točne rezultate.

DIGIMAXX C40® kombinira uobičajenu kvalitetu FORM+TEST sa suvremenim performansama i funkcionalnošću. Prilagodba vašem nacionalnom jeziku je posebna pogodnost. Ispitivanja prema normama provode se bez složenih postavljanja.

Servis – pouzdano partnerstvo

Nakon kupovine jednog od naših strojeva, obećavamo vam optimalnu podršku. Naš partner **infraTest Adria** je vaš kontakt br. 1 i pomoći će vam sa svim vašim pitanjima vezano za ispitivanje građevinskog materijala.



InfraTest Adria d.o.o.

Balokovićeva 29

Zagreb, Hrvatska

+385 99 212 0237 / +385 98 360 852

info@inftratestadria.hr

www.inftratestadria.hr

Kinexus DSR je rotacijski reometar za uporabu u asfaltnoj industriji. Sustav primjenjuje kontrolirano izobličenje posmikom na ispitni uzorak, omogućujući mjerenje značajki toka (poput posmičnog viskoziteta u ispitivanjima toka) kao i dinamičkih značajki materijala (kao što je modul viskoelastičnosti i fazni kut iz ispitivanja oscilacija).

Dinamički reometar posmika sadrži nekoliko ključnih komponenata za izdržljiva, pouzdana i dostupna reološka mjerenja određenog uzorka ili primjene:

- **Osnovni uređaj reometra**

Kontrola ključnih funkcija sustava, uključujući moment sile (za kontrolu unutarnjeg naprezanja), rotacijsku promjenu položaja (za kontrolu naprezanja ili njegove učestalosti), normalne sile i promjene uspravnog položaja (za opterećenje uzorka i postavke razmaka).

- **Mjerni sustav ili geometrija**

Mjerni sustav je poveznica između reometra i uzorka a definira primijenjeno polje posmika. Vrsta mjernog sustava mora biti primjerena vrsti uzorka i ispitivanju koje se na njemu obavlja.



NETZSCH
Proven Excellence.



- **Uređaj za kontrolu temperature ili okoliša**

Precizna kontrola iznimno je bitna jer su reološke značajke snažno ovisne o temperaturi i okolišnim uvjetima, osobito za asfalt.

- **Softver za instrument**

Za reološka ispitivanja, određivanje postavki je relativno složeno. Pristup osnovnog standardnog radnog postupka (SOP) ispitivanju materijala tvrtke NETZSCH poboljšan je softverom rSpace, potpuno izmjenjujući i pojednostavljujući

korisničku interakciju i po prvi put uvodeći „stručni sustav“ vođenja i SOP ispitivanja u standardno ispitivanje asfalta i opća reološka mjerenja.



InfraTest Adria d.o.o.
Balokovićeva 29
Zagreb, Hrvatska
+385 99 212 0237
+385 98 360 852
info@infratestadria.hr
www.infratestadria.hr

Stručnost na visokom nivou



Građevinski institut CPL je kompanija za konsultantske usluge u oblasti izgradnje i projektovanja puteva, aerodroma, železnica, mostova, tunela i ostalih građevinskih objekata. Nastala je udruživanjem posebnog i nezavisnog pravnog lica sa više od 50 godina iskustva u oblasti laboratorijskih ispitivanja građevinskih materijala, konsultantskih i projektivnih usluga na srpskom i evropskom tržištu, sa austrijskom kompanijom "Nievelt Ingenieur" GmbH iz Beča.

Građevinski institut CPL sastoji se od devet akreditovanih laboratorija za ispitivanje građevinskih materijala prema standardu SRPS ISO/IEC 17025:2017 (01-180), nezavisnog akreditovanog sertifikacionog tela prema standardu SRPS EN ISO/IEC 17065:2016 (04-014) - verifikovanih od strane Akreditacionog tela Srbije (ATS), kao i od pet sektora za konsultantske usluge, nadzor i projektovanje. Građevinski institut CPL je u proceduri za odobrenje od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture za Imenovano telo za ocenjivanje usaglašenosti za prirodni frakcioni-sani agregat za beton i asfalt.

Akreditovane laboratorije prema SRPS ISO/IEC 17025:2017 u okviru Građevinskog instituta CPL:

- Laboratorija za bitumen i bitumenske emulzije;
- Laboratorija za kamen i kameni agregat;
- Laboratorija za asfalt;
- Laboratorija za geomehaniku i fundiranje;
- Laboratorija za beton i cement;
- Laboratorija za metal;
- Laboratorija za ispitivanje konstrukcija;
- Laboratorija za saobraćajnu signalizaciju;
- Laboratorija za kolovozne konstrukcije.



Akreditovano sertifikaciono telo Građevinskog instituta CPL prema standardu SRPS EN ISO/IEC 17065:2016, bavi se sertifikacijom frakcionisanog kamenog agregata za beton i asfalt.

Konsultantske usluge, nadzor i projektovanje, Građevinski institut CPL vrši putem sledećih sektora:

- Sektor za nadzor i upravljanje projektima;
- Sektor za projektovanje kolovoznih konstrukcija;
- Sektor za projektovanje puteva;
- Sektor za projektovanje mostova i konstrukcija;
- Sektor za geotehniku.

Centrala Građevinskog instituta CPL nalazi se u namenski sagrađenom i specijalno opremljenom poslovnom objektu u Novom Sadu, površine preko 3.000 m², u svemu prema zahtevima evropskih standarda. Projekat objekta i svih laboratorija urađen je u saradnji sa

austrijskim stručnjacima iz kompanije "Nievelt Ingenieur" GmbH.

Najsavremenija oprema i duga laboratorijska praksa čine osnovu profesionalnog pristupa Građevinskog instituta CPL. Preko 300 zaposlenih - inženjeri sa licencama različitih tehničkih struka i stručno osoblje sa bogatim radnim iskustvom, ostvaruje odlične rezultate u oblasti konsultantskih, projektnih i laboratorijskih usluga.

Građevinski Institut CPL nudi i mogućnost usavršavanja mladim kadrovima i diplomiranim studentima, koji tako mogu da steknu neophodnu praksu i iskustvo rada u struci. Ova kompanija pruža im odskočnu dasku za dalje napredovanje, ali i otvara prilike za trajno zaposlenje i rad na projektima od međunarodnog značaja.

Stalnim usavršavanjem u novim tehnologijama, organizovanjem obuka i aktivnim učešćem u naučno-istraživačkom radu, Građevinski Institut CPL nudi svojim korisnicima jako uporište u

Mobilne laboratorije za geomehniku, beton i asfalt

Građevinski institut CPL poseduje i mobilne laboratorije za geomehniku, beton i asfalt locirane na više velikih gradilišta u Srbiji, a njeni stalni ogranci nalaze se u Beogradu, Čačku i Šapcu.

pripremi i osavremenjavanju metodologija primene građevinskih materijala. Stručnost na visokom nivou glavni je imperativ poslovanja kompanije Građevinski Institut CPL.



Aktuelni projekti



Građevinski Institut CPL trenutno je angažovan na strateški najvažnijim projektima u Srbiji kao i Crnoj Gori:

- Stručni nadzor nad izvođenjem radova na izgradnji beogradske obilaznice na auto-putu E70/E75, deonica: Most preko reke Save kod Ostružnice-Bubanj Potok (sektori 4, 5 i 6) (FIDIC Ugovor);
- Stručni nadzor nad izvođenjem radova na izgradnji auto-puta E-763, deonica: Preljina-Požega (FIDIC Ugovor);
- Stručni nadzor nad izvođenjem radova na izgradnji saobraćajnice Ruma-Šabac-Loznica (FIDIC Ugovor);

- Stručni nadzor nad izvođenjem radova na izgradnji Fruškogorskog koridora;
- Stručni nadzor na EBRD deonici državnih puteva za rehabilitaciju u okviru RRSP (FIDIC Ugovor);
- Geotehnički istražni radovi i laboratorijska ispitivanja za potrebe modernizacije i rekonstrukcije mađarsko-srpske železničke veze na teritoriji Srbije za deonicu Novi Sad-Subotica-državna granica (Kelebija);
- Izgradnja auto-puta Bar-Boljare u Crnoj Gori, deonica Smokovac-Mateševo itd.

Građevinski Institut CPL d.o.o.

Živorada Petrovića 13,
 21203 Veternik
 Tel: +381 21/820-180
 office@cpl.rs
 www.cpl.rs





Laboratorijska oprema za kontrolu kvaliteta u geomehaničkoj laboratoriji

MESTO GDE ISPITIVANJE SUSREĆE TEHNOLOGIJU

Inelas Ereco kao ekskluzivni zastupnik proizvođača **GDS Instruments**, Velika Britanija, na naše tržište donosi najnaprednije sisteme za geomehanička ispitivanja.

O GDS-u

Kompanija GDS Instruments dizajnira, razvija i proizvodi mašine za ispitivanje materijala i softverske alate koji se koriste za kompjuterski kontrolisano ispitivanje tla i stena.

Ova sofisticirana tehnologija se koristi za procenu mehaničkih svojstava koja su ključna u geotehničkom i zemljotresnom inženjerstvu. Od osnivanja kompanije 1979. godine, procenjuje se da su GDS proizvodi korišćeni u izradi više od 1.000 doktorskih disertacija. Pored toga što su prvi izbor za

akademska istraživanja, GDS proizvodi su korišćeni i u mnogim svetski poznatim komercijalnim projektima, uključujući najveću branu na svetu *Tri klisure* u Kini, Vijadukt *Millau* u Francuskoj, most *Vasko da Gama* u Portugalu, terminal 5 na aerodromu Hitrou i mnoge druge. GDS zapošljava više od 70 inženjera i doktora nauka u svojim kancelarijama u Velikoj Britaniji i saraduje sa mrežom partnera koja obuhvata 40 zemalja širom sveta.

Veoma važan proizvod koji donosi mnogo prednosti jeste njihov programski paket GDSLAB koji se stalno razvija i usavršava, a daje mogućnost da se sam test, tj. sve njegove faze zadaju, prate, zatim prikupe podaci i na kraju izradi izveštaj o rezultatima ispitivanja sa grafičkim prikazom.

Svi aparati iz GDS-a su potpuno automatizovani, tj. podešeni tako da se sve faze testa odvijaju bez dodatnih unosa parametara, dok softver beleži rezultate.

STATIČKA ISPITIVANJA

Statički triaksijalni sistemi su specijalnost GDS-a; prvi komercijalni automatski triaksijalni sistem je dizajniran upravo u GDS-u, 1980. godine. Triaksijalni test je od velike važnosti za projekte u građevinarstvu jer daje ključne informacije o smicajnoj čvrstoći i krutosti tla od čega zavisi stabilnost geotehničke konstrukcije.



GDS Triaksijalni automatski sistem (GDSTAS) je osnovni sistem za triaksijalni opit. Sistem se konfigurira izborom iz niza raspoloživih ramova različitih kapaciteta, triaksijalnih ćelija, kontrolera pritiska i softvera i na taj način prilagođava specifičnim potrebama korisnika. Sistemi nižeg mernog opsega (50 kN/1 MPa) se najčešće koriste u komercijalnim laboratorijama, dok sistemi velikog kapaciteta (1 MN-2 MN/32 MPa-100 MPa) zadovoljavaju zahteve u ispitivanju stena. Sistem za grejanje ili hlađenje se može dodati za ispitivanje u uslovima kontrolisane temperature.

TAČNOST REZULTATA - GDS-ovi sistemi za ispitivanje se razvijaju i proizvode u Velikoj Britaniji, bez kompromisa u odnosu na kvalitet izrade čime se obezbeđuje visoka tačnost i ponovljivost izmerenog rezultata. Time se smanjuju troškovi izgradnje još u ranim fazama projekta.

STANDARDI - GDS proizvodi prate zahteve svih relevantnih internacionalnih standarda, uključujući AASHTO, AS, ASTM, BS, CEN ISO/TS. Osim toga, GDS može ponuditi i prilagođena rešenja u skladu sa specifičnim zahtevima korisnika.

POGLEDAJTE VIŠE GDS PROIZVODA >>> www.gdsinstruments.com/statictriaxial

DINAMIČKA ISPITIVANJA

Osim statičkog triaksijalnog sistema, GDS ima i rešenja za dinamički triaksijalni test. Slojevi tla u geotehničkim projektima tokom svog veka trajanja, trpe ponovljena ciklična naprezanja koja su posledica dejstva okoline i čovekove aktivnosti. Ispitivanja ovih uticaja su kompleksnija u odnosu na statička opterećenja i ove mašine daju mogućnost za ovakva laboratorijska ispitivanja.



GDS Enterprise Level Dynamic Triaxial Testing System (ELDYN) je dinamički triaksijalni sistem početnog nivoa, zasnovan na aksijalno krutom ramu za opterećenje sa elektro-mehaničkim aktuatorom. ELDYN je ekonomično rešenje za dinamičko triaksijalno ispitivanje, dizajnirano u skladu sa visokim standardom koji se očekuje od GDS-a.

DYNTTS Napredni dinamički triaksijalni sistem za testiranje je vrhunski uređaj za testiranje bez kompromisa koji kombinuje triaksijalnu ćeliju sa dinamičkim aktuatorom koji može da primeni opterećenje, deformaciju i naprezanje do 5 Hz. Spada u kategoriju visoke klase GDS proizvoda u domenu dinamičkih ispitivanja.



GDSTTA Sistem za "pravi" triaksijalni opit

Inženjerske aktivnosti kao što su podzemno rudarstvo i eksploatacija nekonvencionalnih resursa, potencijalno su podložne katastrofama kao što su zemljotres, pucanje kamena i kolaps velikih razmera. Stenska masa u zemljinoj kori obično je podvrgnuta pravom triaksijalnom naponskom stanju, što nije u potpunosti simulirano na konvencionalnim aparatima za triaksijalno ispitivanje. Kako bi se sproveo triaksijalni opit koji verno odražava stvarne uslove više-aksijalnog naprezanja stena, GDS je razvio dinamički ciklični sistem GDSTTA Sistem za "pravi" triaksijalni opit.



Inelas Eresco u saradnji sa GDS Instruments - Vaš savršen partner za geomehnička ispitivanja.

Inelas Eresco d.o.o.

Tošin bunar 274a
11070 Novi Beograd
Srbija
+381 11 228 4574
info@inelasereco.rs
www.inelasereco.rs

POGLEDAJTE VIŠE GDS PROIZVODA >>> www.gdsinstruments.com/dynamictriaxial

DIMENZIONISANJE KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA

Izazovi i unapređenje aktuelne prakse

Ubrzano propadanje kolovoznih konstrukcija se najčešće povezuje sa ugrađenim materijalima slabog kvaliteta ili sa loše izvedenim radovima. Međutim, mehanizmi nastanka oštećenja su vrlo kompleksni i uglavnom su posledica nepovoljnih kombinacija saobraćajnog opterećenja, klimatskih uslova, neadekvatnog izbora asfaltnih mešavina, slabe kontrole kvaliteta tokom izvođenja radova itd. Kako bi nove ili rehabilitovane kolovozne konstrukcije imale zahtevani kvalitet tokom projektnog perioda, neophodno je da se prilikom projektovanja i izvođenja radova u potpunosti poštuje odgovarajuća regulativa. U Srbiji se i dalje koriste postupci za projektovanje kolovoznih konstrukcija i tehnički uslovi stari više od 30 godina, iako postoji novija regulativa (npr. Smernice JP „Putevi Srbije“ iz 2018. godine) koju treba unaprediti, a zatim i redovno ažurirati. Naime, bilo bi poželjno razviti smernice koje su prilagođene saobraćajnom opterećenju, klimatskim i geološkim uslovima Republike Srbije, ali istovremeno i usklađene sa evropskim normama.

Projektovanje kolovoznih konstrukcija dugo je bilo zasnovano na empirijskim metodama, tj. na podacima nastalim posmatranjem ponašanja konstrukcije tokom eksploatacije. Razvojem računarske tehnike i opreme za ispitivanje, sve više je u primeni analitički postupak proračuna kolovoznih konstrukcija. Za razliku od empirijskog pristupa, gde se u zavisnosti od uticajnih parametara određuje debljina i vrsta slojeva kolovozne konstrukcije, analitički postupak je iterativni proces u kojem se do debljina dolazi posredno, analizom napona i deformacija koji se pojavljuju u konstrukciji. Projektant na osnovu prognoziranog saobraćajnog opterećenja, klimatskih uslova, nosivosti tla i stanja postojeće konstrukcije (u slučaju rehabilitacije), najpre pretpostavi strukturu kolovozne konstrukcije, a zatim proverava njenu otpornost na zamor i trajnu deformaciju. Ukoliko pretpostavljena struktura ne ispuni zahtevane kriterijume, vrši se njena korekcija i ponovna provera kritičnih napona i deformacija sve do zadovoljenja svih uslova.

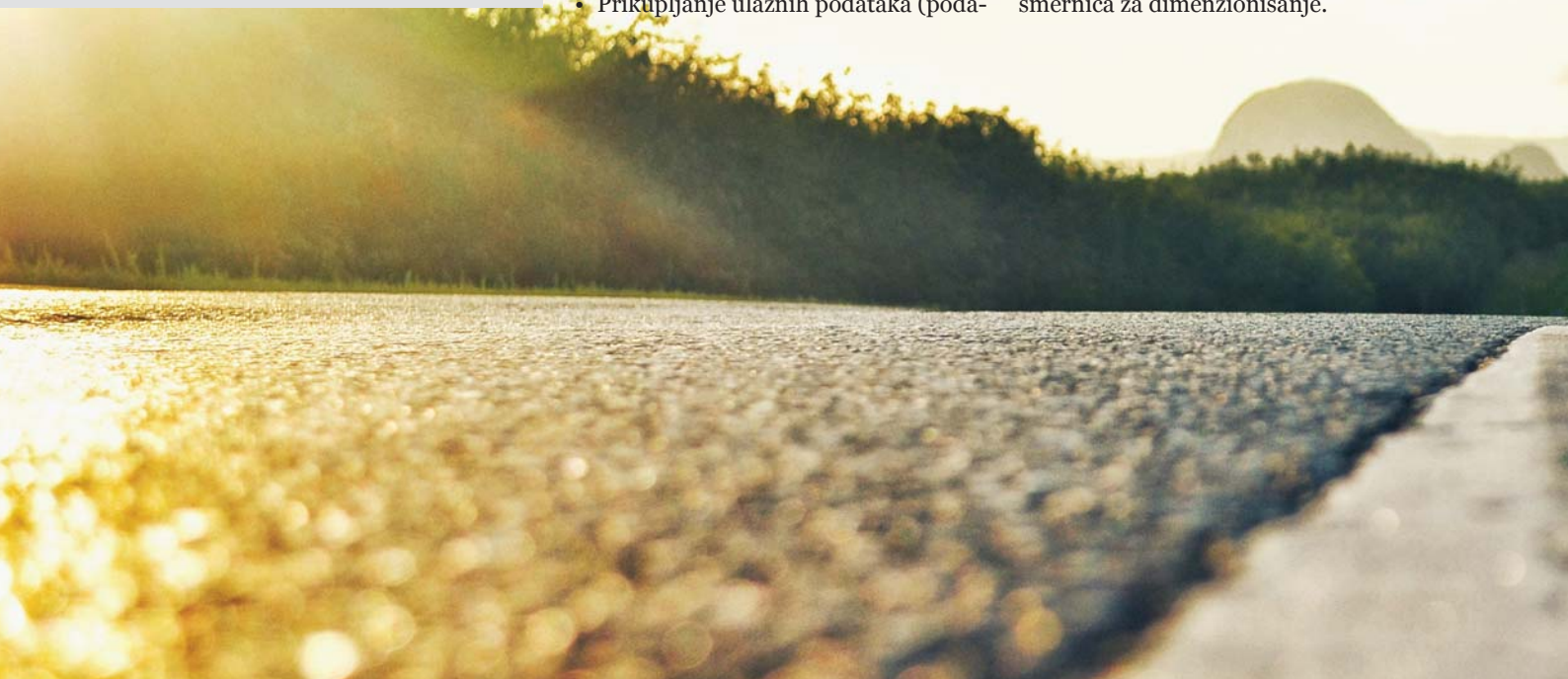
Postupak projektovanja se može podeliti u četiri osnovne faze:

- Prikupljanje ulaznih podataka (poda-

ci o saobraćajnom opterećenju, klimatski uticaji, istražni radovi u cilju utvrđivanja strukture, nosivosti i drenažnih osobina tla, ocena strukturalnog i funkcionalnog stanja postojeće konstrukcije (kod rekonstrukcije/rehabilitacije), raspoloživost građevinskih materijala i opreme za primenu specifičnih tehnoloških postupaka izvođenja radova i dr.);

- Analiza prikupljenih podataka i izrada varijantnih rešenja;
- Izbor optimalnog tehničkog rešenja;
- Izrada projekta kolovozne konstrukcije.

Procedura dimenzionisanja polukrutih ili krutih kolovoznih konstrukcija je slična kao i kod fleksibilnih, s tim što se takve konstrukcije obično projektuju za saobraćajnice sa vrlo teškim saobraćajnim opterećenjem ili za površine specijalne namene (npr. na objektima za naplatu putarine, na terminalima za multimodalni saobraćaj i dr.). S obzirom na to da su u Republici Srbiji i okruženju najzastupljenije fleksibilne kolovozne konstrukcije, u okviru ovog rada je prikazan osvrt na dosadašnju praksu, kao i preporuke za unapređenje postojećih smernica za dimenzionisanje.



Metodologije projektovanja kolovoznih konstrukcija

Za projektovanje fleksibilnih kolovoznih konstrukcija, u Srbiji se koriste empirijski (SRPS U.C4.012:1981 i SRPS U.C4.015:1994) i analitički postupci. Dimenzionisanje primenom prvopomenutog standarda prema kriterijumu nosivosti se vrši na osnovu projektnog perioda, planiranog nivoa usluge, saobraćajnog opterećenja, klimatsko-hidroloških uslova, nosivosti materijala u posteljici i kvaliteta primenjenih materijala u kolovoznoj konstrukciji.

Standard SRPS U.C4.015 je izrađen u skladu sa AASHTO priručnikom za dimenzionisanje kolovoznih konstrukcija iz 1986. godine (AASHTO Guide for Design of Pavement Structures). U odnosu na standard SRPS U.C4.012 razlikuje se u tome što se umesto indeksa nosivosti tla koristi vrednost povratnog modula tla (MR), koeficijenti zamene materijala su u funkciji modula sloja, a preko nivoa pouzdanosti je uveden faktor sigurnosti kojim se kontrolišu uticaji varijacije pojedinih parametara.

Za dimenzionisanje kolovoznih konstrukcija primenom analitičkog postupka u Srbiji ne postoji obavezujuća procedura, već projektanti po sopstvenom nađenju i iskustvu primenjuju opšteprihvaćene postupke. Dimenzionisanje se sprovodi tako što se za pretpostavljenu strukturu kolovozne konstrukcije, primenom mehaničkog modela višeslojnog elastičnog sistema ili metode konačnih elemenata, vrši proračun stanja napona i deformacija u konstrukciji. Na osnovu izračunatih vrednosti dilatacije zatezanja na dnu bitumenom vezanih slojeva ili napona zatezanja

u cementom vezanim slojevima i dilatacije pritiska na površini posteljice, proverava se da li je kolovozna konstrukcija pravilno dimenzionisana, pa ukoliko nije, vrši se korekcija i ponovni proračun do zadovoljenja uslova.

Od početka primene standarda za empirijske postupke dimenzionisanja (SRPS U.C4.012 pre 41 godine i SRPS U.C4.015 pre 28 godina) došlo je do značajnog napredovanja u metodologiji projektovanja, kao i u kvalitetu materijala koji se koriste u izgradnji (npr. modifikacija veziva različitim aditivima). Tako je AASHTO priručnik za projektovanje, koji je bio osnov za izradu standarda SRPS U.C4.015, inoviran u više iteracija, pa je prvo u izdanju od 2008. a kasnije i 2015., napuštena koncepcija empirijskog postupka i uveden je mehanicističko-empirijski postupak (Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide - MEPDG) dimenzionisanja. Ovaj postupak predstavlja kombinaciju analitičkog postupka po kojem se vrši proračun napona, dilatacija i ugiba i empirijskog postupka za ocenu kumulativne oštećenosti konstrukcije. Pokazalo se da postoje značajne razlike u analizi konstrukcija po ranijim i inoviranim AASHTO postupcima dimenzionisanja, a posebno u domenu definisanja stanja kolovoza i značajno manjoj ukupnoj debljini konstrukcije izračunatoj po MEPDG postupku. Ovo je posledica toga što se pri čisto empirijskim metodama, sa vrlo ograničenim uticajnim podacima, primenjuju veći koeficijenti sigurnosti. Primena analitičko-empirijskog

postupka omogućava precizniju procenu ponašanja konstrukcije (uglavnom zasnovanu na laboratorijskim ispitivanjima - novim i ažuriranim bazama podataka, kao i hidrološkim i meteorološkim podacima od interesa), pa samim tim i potencijalnu uštedu u materijalu i troškovima izgradnje. Usled niza specifičnosti koje se u značajnoj meri ogledaju u inoviranim bazama podataka za specifične kombinacije materijala (kompozitni materijali, modifikovana veziva, novi tipovi mešavina, unapređena karakterizacija nevezanih podloga), opsežnim hidrološkim i meteorološkim podacima, poznavanju saobraćajnog opterećenja itd., direktna primena MEPDG postupka nije moguća, već je potrebno uraditi niz modifikacija.

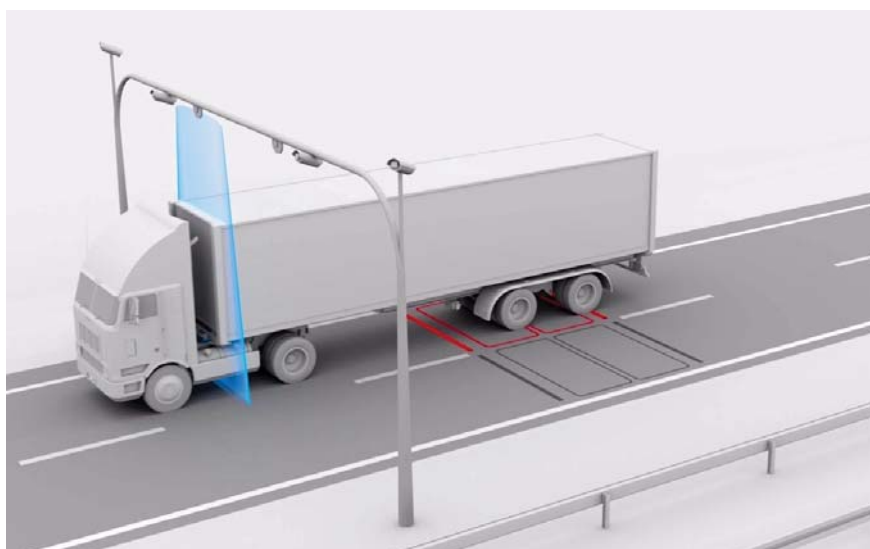
Kod primene analitičke metode dimenzionisanja osnovni problem je što ne postoji propisana procedura za izračunavanje modula krutosti asfaltnih mešavina, kao ni definisani kriterijumi zamora u odnosu na dopuštenu horizontalnu dilataciju na dnu bitumenom vezanih slojeva i vertikalnu dilataciju na površini posteljice u odnosu na projektovano saobraćajno opterećenje. Kako je ranije napomenuto, projektantima je na raspolaganju niz metodologija i mehanizama pomoću kojih mogu da vrše proračune, ocene stanje trenutne

nosivosti i nosivosti u odnosu na projektno saobraćajno opterećenje, pa se u praksi često koriste kriterijumi preuzeti iz drugih zemalja, što za posledicu može imati upotrebu projektnih uslova neprimerenih uslovima eksploatacije u Srbiji. Usled toga je neophodno objediniti pristupe i metodologije dimenzionisanja primenom analitičkih metoda. U tu svrhu mogu poslužiti iskustva evropskih zemalja koje su već izradile slične standarde, npr. Austrije (Mechanistic Asphalt Pavement Design RVS 03.08.68:2018).

Uslov za izradu novih postupaka dimenzionisanja kolovoznih konstrukcija treba da bude prethodna izrada studije u kojoj bi se izvršila analiza primenljivosti savremenih postupaka za analitičko-empirijsko i analitičko dimenzionisanje konstrukcija. Sadržaj studije treba da obuhvati prikaz i predlog primenljivih postupaka dimenzionisanja i uslova za primenu u Srbiji, uključujući višekriterijumsko vrednovanje analiziranih postupaka.

Analiza saobraćajnog opterećenja

Jedan od ulaznih parametara koji treba pažljivo analizirati prilikom dimenzionisanja kolovoznih konstrukcija predstavlja saobraćajno opterećenje. Iako je u okviru Smernica JP „Putevi Srbije“ iz 2012. godine prikazana metodologija za određivanje saobraćajnog opterećenja preko uticaja standardne osovine od 100 kN u skladu sa evropskom regulativom, u Srbiji se i dalje često primenjuje standard iz 1981. godine (SRPS U.C4.010). U okviru pomenutog standarda nisu razmatrane osovine sa *super-single* pneumaticima, kao ni vozila sa trostrukim osovinama, dok se pod standardnom osovinom podrazumeva jednostruka osovina s opterećenjem od 82 kN. Putevi u Srbiji su sve više izloženi uticajima teških teretnih vozila koja su opremljena upravo



Izvor: en.neurosoft.pl

Slika 1. Način rada WiM metodologije

super-single pneumaticima montiranim na tri osovine vučene prikolice, što ne odgovara rezultatima analize saobraćajnog opterećenja prema pomenutoj metodologiji za proračun saobraćajnog opterećenja. Ovakva vrsta opterećenja, u kombinaciji sa većim pritiskom u pneumaticima i prekomernim teretom, rezultuje ubrzanim propadanjem kolovozne konstrukcije.

Kako bi se obezbedili merodavni ulazni podaci za potrebe dimenzionisanja, u okviru analize saobraćajnog opterećenja neophodno je koristiti što realnije podatke. Jedan od najpouzdanijih načina za određivanje saobraćajnog opterećenja na putnoj mreži, u vidu broja vozila i njihovog opterećenja, jeste merenje tereta u pokretu (*Weigh-in-Motion - WiM*, slika 1). Preko WiM-a je moguće doći do tačnih podataka o merodavnom saobraćajnom opterećenju, a posledično se mogu uvesti korekcionni faktori kod određivanja merodavnog opterećenja dobijenog standardnim analitičkim metodama.

Prilikom razvijanja inoviranih smernica za dimenzionisanje kolovoznih konstrukcija, pored uvođenja *WiM*-a, potrebno je:

- Definisati standardnu metodologiju za prikupljanje i obradu podataka o saobraćajnom opterećenju (brojanje saobraćaja, klasifikaciju vozila i godišnji rast);
- Koristiti merodavno saobraćajno opterećenje izraženo preko osovine od 100 kN;
- Razviti postupak proračuna korekcionnih faktora za merodavno saobraćajno opterećenje nakon prikupljanja podataka primenom *WiM*-a;
- Definisati 5-7 klasa izgradnje kolovo-

znih konstrukcija (saobraćajne kategorije) preko izračunatog uticajnog efekta za dimenzionisanje kolovozne konstrukcije (broj ekvivalentnih osovine od 100 kN u toku projektnog perioda na najopterećenijoj saobraćajnoj traci, uzimajući u obzir širinu trake, podužni i poprečni nagib kolovoza);

- Izraditi listu saobraćajnica razvrstanih prema kategorijama sa dodeljenim rasponom klase gradnje za potrebe izrade planskih procedura.

Klimatske zone

Prilikom dimenzionisanja kolovoznih konstrukcija u predelima sa niskim temperaturama, obavezno je analiziranje potencijalnog uticaja mraza na kolovoznu konstrukciju. Teritorija Srbije je umereno-kontinentalnog karaktera i prema raspoloživim klimatskim kartama se može svrstati pretežno u jednu klimatsku zonu prema broju dana sa temperaturama ispod tačke zamrzavanja (60-90). Druga zona sa većim brojem takvih dana (90-120) se prostire na uzanom pojasu uz istočnu granicu sa Rumunijom i Bugarskom i jugoistočno, u zoni Kosova i granice sa Crnom Gorom. Treća zona sa najvećim brojem dana sa temperaturama ispod tačke zamrzavanja (120-200) se nalazi na maloj teritoriji Sandžaka. S obzirom na prisustvo različitih klimatskih zona, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu je 1992. godine objavio studiju o maksimalnim dubinama smrzavanja pomoću sondi na svega nekoliko mernih mesta u Srbiji i ti podaci se i dalje koriste prilikom projektovanja kolovoznih konstrukcija.

Kako se klimatski uticaji menjaju svake godine, za potrebe izrade inoviranih smernica neophodno je prikupiti i obraditi podatke od Hidrometeorološkog zavoda i sprovesti dodatna istraživanja sa preciznim merenjem dubine zamrzavanja tla u svrhu tačnog definisanja klimatskih područja. Ovo je potrebno sprovesti u cilju određivanja potrebne debljine donjeg nosećeg sloja od nevezanog kamenog materijala kada se u posteljici nalazi materijal osetljiv na štetno dejstvo mraza. U tu svrhu treba uključiti i podatke prikupljene sa RWIS (*Road Weather Information System*) sistema lociranih širom Srbije (slika 2).

Prilikom određivanja debljine i vrste materijala za zaštitu od mraza, potrebno je, prema osetljivosti na uticaj mraza, ustanoviti kategorije tla (nisko, srednje i visoko osetljivo) na nivou putne podloge - posteljice, kombinacijom tri komplementarna podatka:

1. Klimatske zone i odgovarajuće dubine zamrzavanja (npr. 0,8 m, 1,0 m, 1,2 m i više od 1,2 m).
2. Nivo podzemne vode u odnosu na podlogu-posteljicu i uticaj na podlogu.
3. Vrste tla na nivou podloge u odnosu na vodopropusnost i osetljivost na uticaj od zamrzavanja (bubrenje).

Agregati za izradu kolovoznih konstrukcija

Za izgradnju puteva se pretežno koriste kameni agregati krečnjačkog (karbonatnog) i eruptivnog porekla. Krečnjački kameni materijali se koriste za izradu nevezanih nosećih slojeva, kao i za izradu bitumenom ili cementom vezanih slojeva, prevashodno nosećih, a mogu se koristiti i za izradu habajućih slojeva kod puteva sa srednjim i lakšim saobraćajnim opterećenjem. Eruptivni kameni materijali se koriste isključivo za izradu habajućih slojeva kod saobraćajnica sa srednjim, teškim i vrlo teškim saobraćajnim opterećenjem, kao i u habajućim slojevima prilikom redovnog ili pojačanog održavanja, bez obzira na kategoriju puta (Smernice JP „Putevi Srbije“ iz 2012. godine).

Nalazišta kamenog materijala su rasprostranjena pretežno na zapadnoj teritoriji uže Srbije. Kvalitet materijala koji je do sada korišćen u izgradnji puteva varira, naročito iz razloga neadekvatno primenjivane kontrole proizvodnje u kamenolomima. Posebno je kritičan kvalitet eruptivnog materijala, što često



Slika 2. Primena RWIS-a na putnoj mreži u Republici Srbiji

dovodi do pojave oštećenja pre isteka projektnog veka. Takođe su izraženi i problemi sa superponiranjem nestandardnog kvaliteta kamenog agregata i bitumenskog veziva, kao i sa ograničenim izvorima nalazišta, posebno eruptivnog kamena. Ograničeni kapaciteti proizvodnje i neadekvatna kontrola kvaliteta takođe mogu dovesti do visokog rizika u dostizanju zahtevanih kriterijuma kvaliteta propisanih u „Pravilniku o tehničkim zahtevima za frakcionisani agregat za beton i asfalt“, SG RS broj 78 iz 2020. godine.

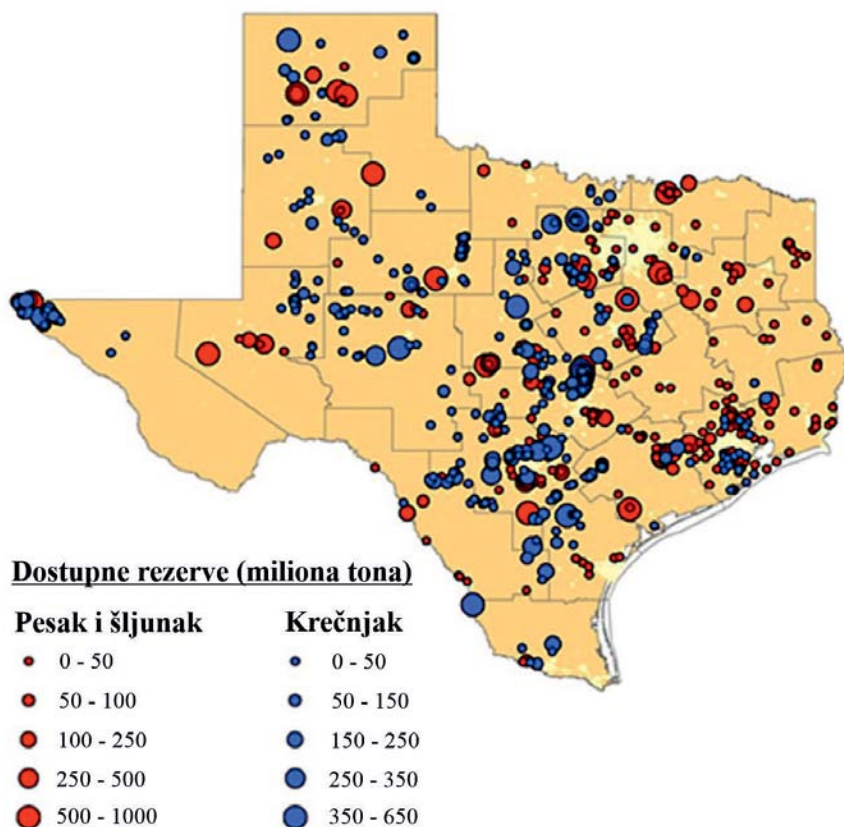
U cilju racionalnog principa dimenzionisanja kolovoznih konstrukcija i izboru mešavina koje su prilagođene nameni, projektanti moraju da razrade projektne rešenja i samim tim, u okviru izrade tehničkih specifikacija, da uzmu u obzir lokalno dostupne materijale. Upravljač puta, kao nosilac posla, treba da razmišlja dugoročno i u odnosu na mesta na kojima je potrebno unapređenje, da definiše tzv. mape dostupnih materijala i nalazišta materijala sa karakteristikama od interesa. S obzirom na to da su količine ovih materijala

ograničene i neravnomerno raspoređene širom države, potrebno je sagledati i mogućnost upotrebe alternativnih (npr. strugani asfalt, drobljeni beton, bakarna i čelična šljaka, elektrofilterski pepeo, guma itd.) umesto kamenih materijala, a zatim identifikovati njihove lokacije, količine i karakteristike. Jedan od načina na koji je moguće sagledati opravdanost rešenja i moguća buduća ulaganja je i pravljenje mapa u okviru prostornih baza podataka GIS (*Geographic Information System*), kao što je ilustrovano na slici 3. Primenom pouzdanih prostornih mapa, projektanti bi mogli da pristupe analizama, a upravljači puteva upravljanju finansijskim planiranjem infrastrukturnih projekata na nivou cele putne mreže. Kriterijumi koje treba ustanoviti, a koji su presudni za odluku o upotrebi materijala su sledeći:

1. Vrsta kamena/alternativnih materijala.
2. Raspoloživi kapaciteti proizvodnje kamenoloma/količine dostupnih alternativnih materijala.
3. Lokacija (dužina transporta).
4. Sertifikat o kvalitetu (atest).
5. Nivo usklađenosti sa propisanim zahtevima.
6. Kritični parametri kvaliteta (upijanje, otpornost na drobljenje, prionljivost...), nivo rizika kod upotrebe, mogućnost korekcije (aditivi, ograničenja...) itd.
7. Istorijski podaci o primeni materijala, rezultati kontrole kvaliteta, kontrola u toku eksploatacije. Takođe, važno je naglasiti da razvijeni sistemi moraju biti predmet stalnog usklađivanja, kontrole i ažuriranja i široko dostupni.

Istražni radovi

Osnovni preduslov za izradu održivog projekta kolovozne konstrukcije je obezbeđenje realnih i sveobuhvatnih podataka o nosivosti tla kao podloge nove kolovozne konstrukcije, tj. o stanju postojeće kolovozne konstrukcije u slučaju rekonstrukcije/rehabilitacije. Na osnovu dosadašnje prakse u Srbiji, inicijalni program i obim istražnih radova se obično propisuje u projektnom zadatku ili je projektantu prepušteno da, u zavisnosti od procene stanja, sam predloži istražne radove. Visoki troškovi istražnih radova su često ograničavajući faktor prilikom donošenja odluke o obimu radova, pa projektanti često raspolažu ograničenim količinama po-



Slika 3. Lokacije nalazišta i dostupne količine kamenih materijala u Teksasu (SAD)

dataka, koji se ponekad čak zasnivaju na pretpostavkama umesto na činjenicama, što može dovesti do neplaniranih povećanja troškova realizacije projekta.

S obzirom na uticaj istražnih radova na projektno rešenje i troškove izgradnje, potrebno je izraditi uputstvo za izradu programa istražnih radova i utvrđivanje nosivosti podloge za projekte novih kolovoznih konstrukcija u slučaju rekonstrukcija i rehabilitacija.

Uputstvom treba obuhvatiti sve korake u procesu realizacije istražnih radova: od uputstva za izradu programa, postupka verifikacije i usvajanja programa, izvođenja terenskih i laboratorijskih ispitivanja, pa sve do sastavljanja izveštaja. Shodno tome treba dati generalne preporuke u vezi vrste i obima istražnih radova u zavisnosti od klase puta, saobraćajnog opterećenja, uslova na trasi i nivoa projektne dokumentacije. Uputstvo treba da sadrži listu primenljivih terenskih i laboratorijskih opita sa referencom na odgovarajući standard ili detaljnim opisom i uslovima za njegovo izvođenje. Pored standardnih opita u cilju klasifikacije tla, posebnu pažnju treba obratiti na opite utvrđivanja nosivosti tla preko povratnog ili dinamičkog modula tla.

Za ocenu stanja nosivosti postojećih kolovoza, potrebno je propisati detalj-

nu metodologiju postupka utvrđivanja funkcionalnog i strukturnog stanja. Od velike pomoći pri oceni stanja i definisanju programa istražnih radova je ažurna baza podataka o stanju konstrukcije po izgradnji i tokom eksploatacije, pa redovnom ažuriranju i održavanju ovih baza treba posvetiti pažnju tokom eksploatacije. Prikupljanje i analiziranje podataka na nivou mreže, trebalo bi da bude prvi korak u definisanju strategije održivog dimenzionisanja i metodologije donošenja odluka. Pri izradi metodologije prioritet treba dati savremenim nedestruktivnim metodama za kontinualno prikupljanje podataka o stanju kolovoza: snimanje i automatska obrada oštećenja zastora, merenje ugiba u pokretu, merenje i obrada podataka o ravnosti, makrostrukтури i koeficijentu trenja zastora, skeniranje konstrukcije i podloge georadarom itd. U okviru istražnih radova za potrebe rehabilitacije/rekonstrukcije potrebno je utvrditi stanje i svih ostalih elemenata putne infrastrukture (drenažni sistem, bankine, zaštitne ograde, ivičnjaci itd.).

Program uzorkovanja i laboratorijskog ispitivanja treba da se zasniva na analizi svih relevantnih podataka prikupljenih nedestruktivnim ispitivanjem kolovozne konstrukcije. Podaci

i rezultati dobijeni uzorkovanjem i laboratorijskim ispitivanjem, pored ocene stanja materijala ili sloja na koji se odnose, treba da posluže za kalibraciju i proveru rezultata iz računске analize modela konstrukcije dobijenih primenom nedestruktivnih metoda. Pored standardnih laboratorijskih opita treba uključiti i savremene metode ispitivanja bazirane na realnim uslovima ponašanja u fazi eksploatacije materijala i mešavina u kolovoznoj konstrukciji (na primer set standarda za ispitivanje asfaltnih mešavina: SRPS EN 12697-1 do SRPS EN 12697-56).

Tehnički uslovi

Na osnovu dosadašnje prakse može se zaključiti da se u Srbiji pretežno primenjuju fleksibilne kolovozne konstrukcije čija tehnologija izvođenja radova je propisana kroz tehničke specifikacije, koje se oslanjaju na sledeće dokumente:

1. Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova, JP „Putevi Srbije“ 2003/2008.
2. SRCS Tehnički uslovi za građenje puteva, JP „Putevi Srbije“, Beograd 2012.
3. SRCS Tehnički uslovi za građenje puteva, JP „Putevi Srbije“, Beograd 2018.
4. Tehničke specifikacije - PKK RRSP - Izdanje 01, Beograd 2017.

Ovi dokumenti u dovoljnoj meri opisuju kriterijume kvaliteta, u obimu u kojem je to bilo moguće u trenutku formiranja dokumenata, ali treba i napomenuti da još uvek nisu u potpunosti napušteni tehnički uslovi stari više od 30 godina (npr. SRPS U.E9.021:1986 - za izradu gornjih nosećih slojeva od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku, SRPS U.E4.014:1990 - za izradu habajućih slojeva od asfaltnih betona po vrućem postupku i dr.). Prvi dokument se poziva na izdanja standarda i klasifikuje materijale prema nacionalnim SRPS standardima (nekadašnji JUS). Druga dva dokumenta su u znatnoj meri prilagođena zahtevima novih nacionalnih SRPS EN standarda i ažurirani su da obuhvate sve faze kontrole kvaliteta. PKK RRSP plan poseduje sistematizovan pristup za neposredno izvođenje, npr. za izradu prethodnog i radnog sastava asfaltna mešavine. Kod bilo kojeg od ovih dokumenata očigledno mesto unapređenja predstavlja tzv. fino podešavanje kriterijuma kvaliteta u odnosu na iskustva koja su do sada poznata.

Dosadašnja primena ove tehničke regulative ukazuje na potrebu izrade dopuna i korekciju postojećeg dokumenta, posebno sa aspekta usklađenosti sa SRPS - EN standardima i dopunu u domenu primene novih tehničko-tehnoloških rešenja, primene alternativnih i novih građevinskih materijala

i usklađivanje sa karakteristikama lokalnih materijala.

Kod rehabilitacija postojećih saobraćajnica se primenjuju postupci recikliranja postojećeg kolovoza na licu mesta iz razloga racionalizacije. Ove tehnologije zahtevaju upotrebu specijalizovane opreme i visok stepen tekuće kontrole kvaliteta. Dosadašnja iskustva u primeni postupaka recikliranja na licu mesta pokazuju pozitivan trend, pa se nameće zaključak da ovu oblast treba obraditi u okviru posebnih smernica (za dimenzionisanje kolovoznih konstrukcija) i izraditi dopunu prateće tehničke regulative.

Primeri iz evropskih država

Proces projektovanja kolovozne konstrukcije je kompleksan postupak sa aspekta vremenskog trajanja i troškova. U cilju pojednostavljenja ovog postupka, moguće je primeniti tipsko projektovanje. Primena ovog postupka projektovanja i dalje zahteva aktivnosti na prikupljanju ulaznih podataka, ali značajno skraćuje vreme i troškove u ostalim fazama projektovanja, jer nudi već definisana rešenja konstrukcije u zavisnosti od predefinisanih lokalnih uslova.

Prepoznajući pogodnost kataloškog projektovanja, direkcije za puteve pojedinih evropskih država (npr. Poljska (slika 4), Austrija, Nemačka) su izradile procedure za primenu ove metode.

Njihova primena je moguća jedino pod uslovom postojanja procedura i standarda kojima se definišu svi podaci bitni za izgradnju kolovozne konstrukcije. U okviru primera kataloškog projektovanja, primetna je delimična razlika u metodologiji same procedure. Naime, u zemljama gde je kataloško projektovanje (npr. Nemačka i Austrija) u primeni već duže vreme, postoje detaljne procedure za definisanje svih ulaznih podataka, pa se postupak sprovodi preko referenci na te dokumente. Zemlje koje nemaju toliko iskustva i gde je u toku izrada i harmonizacija procedura i standarda (npr. Poljska), koriste proceduru kataloškog projektovanja koja je mnogo opširnija i u kojoj su date detaljne instrukcije za izbor tipске konstrukcije.

Grupa saob. opt.	KR2	KR4	KR7
Br. osovina od 100 kN	0,09 - 0,5	2,5 - 7,4	> 52,0
Tip A1			
LEGENDA: <ul style="list-style-type: none"> Habajući sloj - asfalt beton Vezni sloj - asfalt beton Noseći sloj - asfalt beton Zahtevana vrednost sekundarnog modula deformacije E_2 Sloj od nevezanog kamenog materijala ($C_{90/3}$) 			

Slika 4. Izvod iz poljskog kataloga za projektovanje kolovoznih konstrukcija tipa A1

Uvođenje kataloškog projektovanja kolovoznih konstrukcija u Srbiji ima opravdanje imajući u vidu postojeću praksu i iskustva u zemljama gde je ova procedura u dugogodišnjoj praksi. Pogodnost primene ove metode projektovanja je skraćanje rokova izrade projekata, umanjenje troškova i smanjenje rizika od primene ekonomski i tehnički neadekvatnih projektnih rešenja. Po uvođenju ove metode projektovanja, ona bi se prvenstveno koristila kod dimenzionisanja novih kolovoznih konstrukcija, da bi se tokom vremena, na osnovu iskustvenih podataka, izvršilo prilagođavanje i dopuna u cilju primene na rehabilitaciji postojećih puteva. Takođe je važno napomenuti da bi za sve nestandardne uslove, ostale u primeni i druge metode dimenzionisanja kolovoznih konstrukcija.

Predlog plana za izradu smernica

Empirijske metode dimenzionisanja kolovoznih konstrukcija zaostaju za savremenom praksom. Za analitičke metode dimenzionisanja ne postoji uputstvo za primenu, niti odgovarajući pravilnik kojim bi se bliže definisao postupak proračuna i kriterijumi za ocenu trajnosti projektovane konstrukcije. Posledica navedenog stanja je da se u praksi javlja velika heterogenost u izboru metoda projektovanja, pa projektna rešenja često nisu optimalna sa tehničkog i/ili ekonomskog aspekta.

U cilju unapređenja postupka projektovanja kolovoznih konstrukcija potrebno je pristupiti inoviranju postojećih i izradi novih postupaka za dimenzionisanje. Na osnovu prakse većine evropskih uprava za puteve, najčešće su u primeni tri postupka projektovanja kolovoznih konstrukcija:

- Analitičko-empirijski postupak (MEPDG);
- Analitički postupak (Mechanistic Asphalt Pavement Design);
- Katalog tipskih kolovoznih konstrukcija (Catalogue - Typical Asphalt Pavement).

Da bi se stekli uslovi za izradu inoviranih i novih postupaka projektovanja, neophodno je implementirati standarde harmonizovane sa EU regulativom i pravilnike kojima se definišu svi elementi za usvajanje ulaznih podataka za



dimenzionisanje kolovozne konstrukcije. Ovo se posebno odnosi na:

- Klasifikaciju i određivanje saobraćajnog opterećenja;
- Određivanje klimatskih zona i dubine prodiranja mraza;
- Klasifikaciju putne podloge prema kapacitetu nosivosti tla uz režim različitog uticaja od prisustva vlage;
- Razvijanje priručnika za ispitivanje i ocenu stanja kolovoznih konstrukcija;
- Uvođenje kataloga oštećenja kolovoznih konstrukcija u skladu sa nekom od postojećih metodologija (npr. Pavement Condition Index - PCI).
- Izradu i redovno ažuriranje baze podataka o nalazištima materijala koji se koriste za izgradnju puteva i njihovih karakteristika,
- Izradu tehničkih uslova za izradu kolovoznih konstrukcija u skladu sa evropskim normama.

Značajan deo gorenavedenih pratećih dokumenata postoji u različitom stepenu usaglašenosti, kao i na različitim nivoima obrade, pa je potrebno sprovesti niz aktivnosti na dovođenju postojeće tehničke regulative na isti nivo. Nakon toga, povezivanje kompletne dokumentacije u jedan sistem bi omogućilo izradu tipskih rešenja kolovoznih konstrukcija u vidu kataloga. Takva rešenja treba da budu rezultat dimenzionisanja po analitičko-empirijskom ili analitičkom postupku za

kategorisane ulazne podatke i standardizovani kvalitet materijala i mešavina u slojevima kolovozne konstrukcije.

Imajući u vidu izazove sa kojima se susreću projektanti, a istovremeno i investitori, nameće se opšti zaključak da postoji visok stepen opravdanosti za upotrebom smernica za projektovanje kolovoznih konstrukcija u formi kataloga. Na osnovu analize kataloga tipskih konstrukcija država EU, došlo se do zaključka da bi katalog poljske uprave za puteve mogao da posluži kao model za izradu odgovarajućeg kataloga u Srbiji. Postojeća praksa, iskustvo, stručno znanje, nivo opremljenosti i raspoloživi stručni kapaciteti u Srbiji i regionu mogu dati adekvatan odgovor na ova kompleksna zadatka, ali da bi se to uspešno sprovelo potrebno je:

1. Uključiti širu stručnu javnost i specijalizovane ustanove (posebno institute i univerzitete) u sprovođenje daljih aktivnosti na pripremi smernica.
2. Izraditi smernice i tehničke podatke koji prate smernice.
3. Sprovesti postupak verifikacije i usvajanja nacрта dokumenta.
4. Uvesti razvijene smernice u projektantsku praksu kroz projektne zadatke za sve nivoe projektovanja.
5. Vršiti nadzor nad primenom smernica i vršiti njihovo periodično nadograđivanje i ažuriranje u skladu sa uočenim nedostacima. ■



VIATOP[®]

Das Pellet.

Dokazani i održivi
koncepti asfalta

Budućnost u Vašim rukama

**SMA za saobraćajnu mrežu
višeg nivoa**

- Auto-putevi
- Magistralni putevi

**AC Duopave za sporedne
saobraćajne pravce**

- Regionalni putevi
- Opštinski putevi
- Lokalni putevi

trajno - održivo - ekološki

Za tržište Srbije, Crne Gore i Bosne i Hercegovine:

Danholl

Representation and Consulting
Tel.: +381 65 2426 509
E-Mail: contact@danilovic.rs

RETENMAIER AUSTRIA
GmbH & Co.KG



Fibers designed
by Nature

A member of the JRS Group

BU Functional Asphalt Additives
1230 Wien (Austria)
Phone: +43 188 606880
info@jrs.co.at
www.jrs-austria.com

Planiranje mera obnove na auto-putevima

Kompanija DARS d.d. (DARS) u okviru upravljanja saobraćajnicama neprestano planira i izvodi potrebno održavanje i obnovu, čime obezbeđuje odgovarajuće stanje auto-puteva i poluauto-puteva i time korisnicima omogućava bezbednu i udobnu vožnju. Efikasan alat za planiranje radova na obnovi je klizni plan mera obnove za šestogodišnji period (KPM). Kompanija DRI upravljanje investicij, d.o.o. (DRI), u okviru stručno-savetodavnih usluga u oblasti upravljanja i redovnog održavanja auto-puteva i poluauto-puteva, za naručioca DARS obezbeđuje izbor podataka, analiza i procena, potrebnih za izradu kliznog plana.



O alatima za procenu stanja kolovoza, metodologijama za pregled različitih sklopova infrastrukture i značaju kvalitetnih podataka za efikasno planiranje mera obnove na auto-putevima, razgovarali smo sa mr Mitjom Jurgeleom, koji u DRI vodi Službu za upravljanje infrastrukturom, kao i sa dr Matejom Kušarom, stručnjakom za upravljanje objektima za premošćavanje.

Izvođenjem mera za poboljšanje stanja infrastrukture, DARS prati potrebe korisnika auto-puteva i poluauto-puteva u pogledu bezbedne i udobne infrastrukture. Glavna vodilja u ostvarivanju tih ciljeva je ekonomičnost izvođenja uz istovremeno obezbeđivanje najvećih benefita za korisnike. Kako u stvarnosti utvrđujete potrebe na određenim sklopovima infrastrukture?

KPM je osnovni dokument za planiranje investicija u obnovu svih delova infrastrukture i opreme za narednih šest godina.

Mr Mitja Jurgele: KPM, koji smo sa naručiocem DARS započeli 2018. godine, zasniva se na podacima periodičnih merenja; periodičnim i detaljnim pregledima svih elemenata drumske infrastrukture; analizama stručnih sistema za upravljanje kolovozima, objektima za premošćavanje i elektro-mašinskom opremom u tunelima; analizama stručnih grupa i procenama troškova predloženih mera.

KPM svake godine ažuriramo na osnovu podataka o stanju infrastrukture za tekuću godinu i sprovedenih mera u proteklom dvanaestomesečnom periodu, kao i na osnovu izveštaja iz baza na auto-putevima. KPM je tako uvek spreman za naredni šestogodišnji period i živ je dokument, kojim DARS redovno prati potrebe infrastrukture na auto-putevima.

Koje sklopove infrastrukture pregledate?

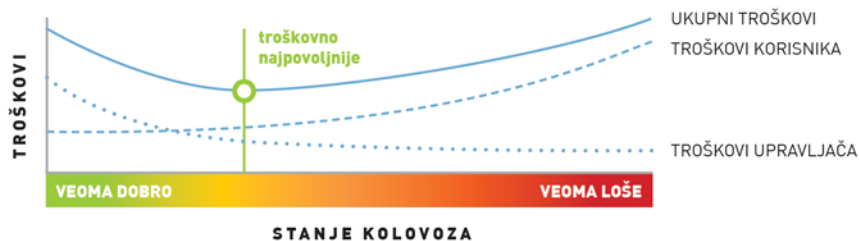
Mr Mitja Jurgele: U početnoj fazi posebno razmatramo stanje kolovoza, objekata za premošćavanje, geotehničkih objekata, tunela, sistema odvodnjavanja i elektro-mašinske, saobraćajne i druge opreme (npr. ograde za zaštitu od buke). U narednoj fazi se obnove određenih elemenata objedinjuju u povezane dovršene projekte. Obim delova infrastrukture uključenih u KPM nije konačan i tokom godina se dopunjuje.

DRI je razvio ili učestvovao u razvoju metodologija za pregled različitih sklopova infrastrukture. Da li možete ukratko da ih predstavite?

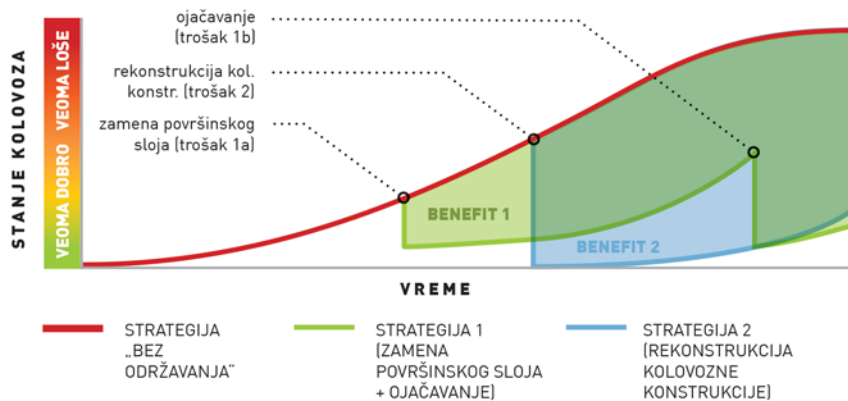
Dr Matej Kušar: Po metodologiji koju smo izradili u DRI, stanje kolovoza pratimo korišćenjem posebnih mernih vozila, koje tokom jednog prevoza mere stanje jednog ili više tehničkih parametara, kao što su: oštećenja kolovozne površine, kolotrazi, uzdužna ravnoća, frikционе karakteristike i vrsta, debljina i starost slojeva. Merenja su predviđena na tri godine, a neka od njih DRI izvodi sam: merenja vizuelne procene stanja kolovoza (MSI), merenja savitljivosti kolovoza (FWD) i stalna merenja tipa i debljine određenih slojeva u kolovoznoj konstrukciji (georadar).

Stanje objekata za premošćavanje pratimo na osnovu podataka periodičnih pregleda koji se neprekidno sprovode već 25 godina, pri čemu se svaki objekat pregleda najmanje jednom u tri godine. Rezultat pregleda je izveštaj koji razmatra stanje svakog pojedinačnog elementa objekta i predlaže mere redovnog i investicionog održavanja. Slično kao i za objekte za premošćavanje, periodični pregledi se izvode i za tunele, geotehničke objekte, ograde za zaštitu od buke i slično.

Razvili smo i sisteme za upravljanje infrastrukturom, koji s obzirom na raspoloživa finansijska



Slika 1: Troškovi korisnika i upravljača puta



Slika 2: Različite strategije održavanja stvaraju različite benefite

sredstva i stanja prognoziraju buduće stanje infrastrukturnih sklopova (slika 1) i određuju kada i kojim merama ih treba obnavljati, kako bi odnos između troškova upravljača i benefita korisnika bio što bolji. Oni omogućavaju i analize sa različitim vrstama podataka i poređenje efekata alternativnih strategija održavanja (slika 2).

Pomoću sistema omogućavam postizanje najboljih mogućih efekata izvedenih mera s obzirom na raspoloživa finansijska sredstva (slika 3). Neke mere se mogu izvesti odmah, čim nastane potreba, a za druge moramo najpre da pripremimo idejna rešenja, a zatim i projektnu dokumentaciju, nakon čega sledi

izvođenje radova. Za ove poslednje pomenute mere treba bar nekoliko godina unapred znati, na kojim delovima infrastrukture će biti potrebne mere obnove.

Obnova na jednoj lokaciji (jednoj deonici) obuhvata istovremene mere na različitim sklopovima infrastrukture, čime DARS izbegava obustavu saobraćaja na istim deonicama auto-puteva tokom uzastopnih godina. Kako se odvija usklađivanje između pojedinačnih sklopova infrastrukture?

Mr Mitja Jurgele: Nosilac intervencije može biti finansijski najobimniji ili tehnički najzahtevniji

infrastrukturni sklop. Najčešće su to kolovozi, a u određenim slučajevima, pre svega u slučaju dužih ili zahtevnijih objekata, to su i objekti za premošćavanje ili tuneli. Ukoliko je određeni infrastrukturni sklop na nekoj lokaciji znatno lošiji od drugih, obnavlja se samo taj sklop.

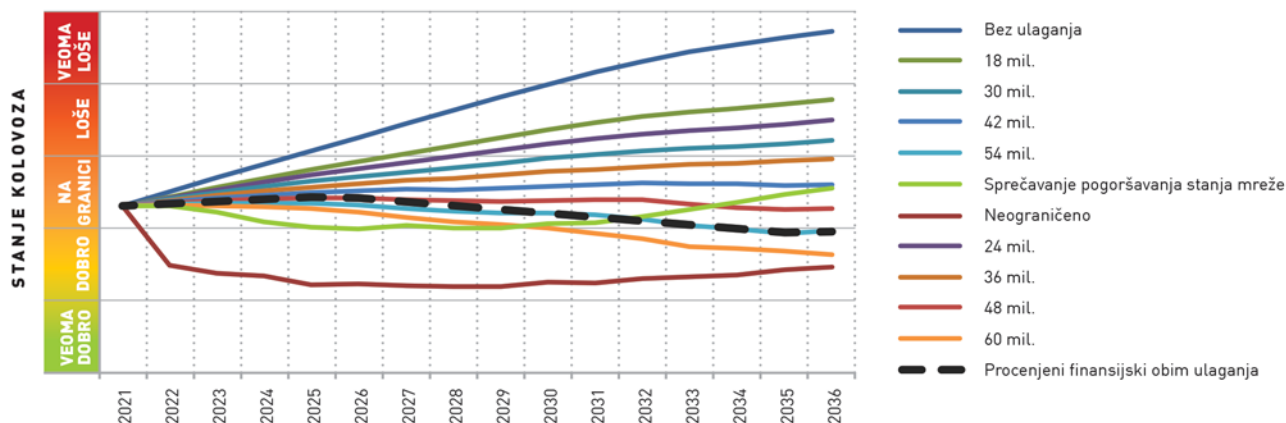
Usklađivanje se vrši tako, što najpre obezbeđujemo podatke o potrebama u pogledu određenih sklopova infrastrukture na predmetnom koridoru. Zatim se definišu deonice, uzimajući u obzir izvodljivost određenog projekta. Kod projekata rekonstrukcije to je obično 7–15 km kolovoza u jednom smeru po deonici, a kod projekata nanošenja novog površinskog sloja to je 10–20 km kolovoza u jednom smeru, dok su kod većih obnova objekata za premošćavanje i obnova tunela to obično samo jedan do dva objekta u okviru određene etape. ×



DRI upravljanje investicij,

d. o. o. najveća je konsultantska i inženjerska kompanija u Sloveniji.

Stručno znanje, dugogodišnje iskustvo i stečeno poverenje kako javnih tako i privatnih klijenata, predstavljaju osnov na kojem se kompanija utemeljila kao pouzdan partner u realizaciji investicija u oblasti železničke, drumske, komunalne i vodne infrastrukture kao i oblasti visokogradnje.



Slika 3: Prosečno stanje mreže (kolovoza) s obzirom na visinu investiranih sredstava po sistemu PMS-DARS



IGMAT d.d., Institut za građevinske materijale

VAŠ PARTNER PRI OSIGURANJU KVALITETA

Igmat d.d., Institut za građevinske materijale je najveći institut u privatnom vlasništvu, registrovan za istraživanja i sertifikaciju građevinskih materijala, u Sloveniji. Institut je počeo sa radom još u prvoj polovini dvadesetog veka a pod imenom Igmat posluje od 1991. godine. Od 2002. godine, Institut je akreditovan kao laboratorija po standardu EN ISO/IEC 17025 sa velikim brojem ispitivanja svih vrsta građevinskih materijala. Težište aktivnosti je na području asfalta, betona, vršenja pregleda različitih zahtevnih konstrukcija, geomehanike, bitumenskih materijala, hidroizolacija, aditiva, veziva i širokog spektra raznovrsnih građevinskih proizvoda. Igmat je akreditovan po standardu EN ISO/IEC 17065 kao sertifikaciono telo a 2008. godine postao je imenovani organ za izdavanje slovenačkih tehničkih saglasnosti za razne grupe građevinskih proizvoda. Od 2017. godine Igmat postaje i akreditovano sertifikaciono telo za proglašavanja ("notify body") po Uredbi CPR 305/2011.



Kompanija zapošljava visokokvalifikovane i obrazovane stručnjake sa bogatim iskustvom i referencama. Broj zaposlenih se poslednjih nekoliko godina kreće oko 50. Od početka Igmat je aktivno uključen u sve značajnije infrastrukturne i druge građevinske projekte u Sloveniji i inostranstvu. Sastavni delovi matične kompanije su "ćerka firma" u Bosni i Hercegovini (Igmat d.o.o.) i podružnica u Hrvatskoj.

OSNOVNA PODRUČJA DELATNOSTI

Kontrola kvaliteta, ispitivanje i analiza građevinskih materijala i konstrukcija

Osnovna delatnost Instituta je implementacija kontrole kvaliteta i tehničke podrške uglavnom u obliku izvođačke ili investitorske kontrole kvaliteta gradnje i građevinskih materijala. Kao takav, Igmata je bio odgovoran za osiguranje kvaliteta u toku građenja gotovo cele mreže auto-puteva u Sloveniji, uključujući pripadajuću infrastrukturu i ostale inženjerske objekte. Za osiguranje kvaliteta učestvujemo u izgradnji, rekonstrukciji i/ili rehabilitaciji državnih, opštinskih i lokalnih puteva, infrastrukture, mostova i mnogih drugih složenih inženjerskih projekata za državne i privatne investitore.

Pored kontrole kvaliteta građevinskog materijala, među osnovne delatnosti preduzeća spada sprovođenje detaljnih, redovnih i glavnih inspekcija mostova i drugih inženjerskih konstrukcija, izrada elaborata sanacije, analize i procene stanja kolovoznih konstrukcija, projektovanje i dimenzionisanje kolovoznih konstrukcija, monitoring pri izgradnji stambenih i inženjerskih objekata, vršenje raznih istraživačkih te razvojnih zadataka iz područja građevinskih materijala, kontrola vertikalne i horizontalne prometne signalizacije itd.

Sertifikacija

Nakon ulaska Slovenije u Evropsku uniju, Igmata se u skladu sa svojom poslovnom politikom aktivno uključio u prilagođavanje uslovima za upravljanje i sertifikaciju građevinskih materijala i proizvoda. Tako su nakon ispunjavanja svih potrebnih uslova, na predlog Ministarstva za ekonomski razvoj i tehnologiju Republike Slovenije, Evropski parlament i Veće EU imenovali Igmata za ovlašćeno telo u skladu sa Uredbom (EU) br. 305/2011 Evropskog parlamenta od 9. marta 2011. godine, koja je posvećena harmonizaciji uslova za trgovinu građevinskim proizvodima (CPR), broj 1373. Slovenačkim i stranim proizvođa-

čima građevinskih proizvoda, koji žele da prodaju svoje proizvode na tržištima zemalja EU, Igmata sprovodi postupke za ocenjivanje i potvrđivanje konstantnosti svojstava za dobijanje CE oznake, gde Uredba zahteva saradnju sa prijavljenim spoljnim ovlašćenim telom.

Igmata je imenovan organ za sertifikaciju brojnih područja građevinskih proizvoda koji spadaju u sistem 2+ (beton, agregat, asfalti, montažni betonski proizvodi i brojni drugi).

Takođe, Igmata je imenovan organ za sertifikaciju Proizvoda za saobraćajno uređenje - Stalni saobraćajni znakovi (EN 12899-1), koji spadaju u sistem 1 sertifikacije. Na tom području vršimo sertifikaciju za brojne klijente u Hrvatskoj i Sloveniji.

Pored sertifikacije, aktivno učestvujemo u pripremi različitih standarda i drugih tehničkih specifikacija o izgradnji, vršimo konsultantske usluge, savetovanje, edukaciju itd. Posebno se zalazemo za ponovno korišćenje građevinskog materijala, kako konsultovanjem, tako i pripremom tehnoloških procedura za recikliranje istrošenih kolovoza preradom građevinskog otpada.

Istraživački i razvojni rad

Stalno ulažemo u istraživačku opremu i obuku zaposlenih, a radimo sa raznim slovenačkim i inostranim istraživačkim institucijama. Naši stručnjaci su autori ili koautori brojnih radova objavljenih u najistaknutijim stručnim i naučnim časopisima, kao i na domaćim i međunarodnim konferencijama i simpozijumima iz oblasti građevinarstva i građevinskih materijala.

BITNI KLIJENTI:

- DARS, d.d. - Družba za avtoceste Republike Slovenije (Društvo za auto-puteve Republike Slovenije),
- DRSI - Republika Slovenija, Ministarstvo za Infrastrukturu, Direkcija Republike Slovenije za Infrastrukturu,
- 2TDK,
- Opštine,
- Veća državna i druga preduzeća (Aerodrom Ljubljana, Luka Koper, Nuklear-

na elektrana Krško, Lidl, Hofer, Ljubljanske Mlekarnice...),

- Veća građevinska preduzeća (Gorenjska Gradbena družba, Pomgrad, Kolektor, Cengiz...),
- Projektantska društva (Elea iC, Gradis BP, Lineal, Ponting...).



BITNIJE REFERENCE¹

- Kontrola kvaliteta na auto-putevima i pripadajućim infrastrukturnim objektima (Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina),
- Kontrola kvaliteta na nacionalnim putevima i pripadajućim infrastrukturnim objektima (Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina),
- Kontrola kvaliteta u izgradnji, obnovi i rekonstrukciji zahtevnih inženjerskih objekata,
- Ocene stanja, projektovanje i dimenzionisanje kolovoznih konstrukcija,
- Detaljne inspekcije mostova i drugih inženjerskih objekata,
- Monitoring pri izgradnji stambenih i inženjerskih objekata.

Igmata d.d., Institut za građevinske materijale

Zadobrovska cesta 4
1260 Ljubljana - Polje
Slovenija
Tel: +386 1 586 26 00
info@igmat.eu
www.igmat.si



¹ Detaljna lista naših referenci je predstavljena na sajtu kompanije (www.igmat.si)

Schleibinger uređaji - inovativni sustavi za ispitivanje građevinskih materijala

Od 1990. godine razvijamo, proizvodimo i prodajemo inovativne i visokokvalitetne sustave za ispitivanje građevinskih materijala. Razvijamo i proizvodimo mjerne uređaje za ispitivanje građevinskih materijala s obzirom na njihovu obradivost, stabilnost dimenzija i trajnost.

Razvoj naših proizvoda temelji se na dugogodišnjem iskustvu i znanju o modernim građevinskim materijalima, a provodi se u ime ili u suradnji sa sveučilištima ili industrijskim partnerima. To nam omogućuje tijesnu suradnju s tržištem u skladu s potrebama naših kupaca. Mnogi su proizvodi zaštićeni patentima.

Schleibinger uređaji predstavljaju visoku kvalitetu i inovativnost. To je rezultat intenzivne suradnje s našim kupcima i trajnog daljnjeg razvoja proizvoda. Kao rezultat toga, možemo ponuditi inteligentne sustave visokih performansa. To se također odnosi na našu uslugu i našu individualnu korisničku podršku.
Made in Germany.

Slabtester za automatsko naizmjenično smrzavanje i odmrzavanje

Za potpuno automatsku provedbu naizmjeničnog smrzavanja i odmrzavanja na uzorcima betona.

- slobodno programabilno
- od nehrđajućeg čelika
- optimalna cirkulacija zraka pomoću ventilatora
- upravljački uređaj i grafički prikaz na zaslonu
- s priključkom na mrežu
- pohrana podataka na USB ili putem mreže
- zamrzavanje uzoraka na zraku i odmrzavanje na zraku.

S odgovarajućim priborom za provedbu naizmjeničnog skladištenja i bilježenje utjecaja vremenskih uvjeta, kao što su:

- traka od aluminija i butila za obljepljivanje uzoraka
- četkica za skidanje materijala s površine uzorka koji se istrošio uslijed vremenskih utjecaja

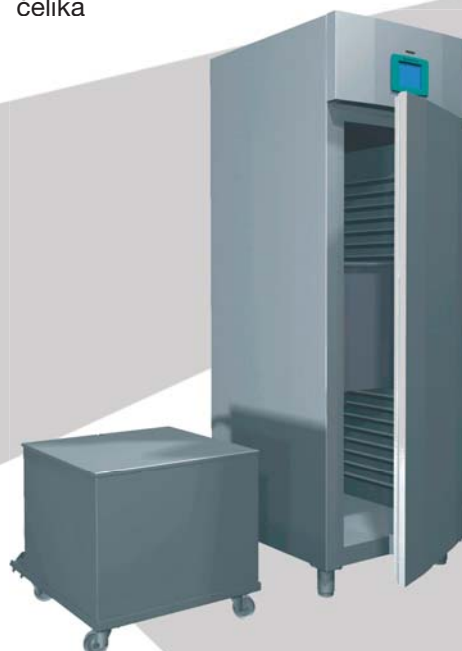
- posuda za kapanje i filterski ljevak za filtriranje materijala koji se istrošio uslijed vremenskih utjecaja.



Slabtester s opcijom plavljenja

Za naizmjenično skladištenje uzoraka betona smrzavanjem i odmrzavanjem, pri čemu se uzorci smrzavaju na zraku i otapaju u vodi.

- dodatno s funkcijom automatskog plavljenja
- uzorke nije potrebno vaditi tijekom skladištenja
- slobodno programabilno
- unutarnji i vanjski spremnik od nehrđajućeg čelika



Slabtester s opcijom plavljenja i cirkulacijom

Dodatna opcija za Slabtester s plavljenjem i cirkulacijom vode tijekom faze plavljenja.

- dodatna cirkulacija vode za odmrzavanje radi održavanja konstantne temperature tijekom postupka odmrzavanja
- uzorke ne treba vaditi tijekom skladištenja
- slobodno programabilno
- unutarnji i vanjski spremnik od nehrđajućeg čelika

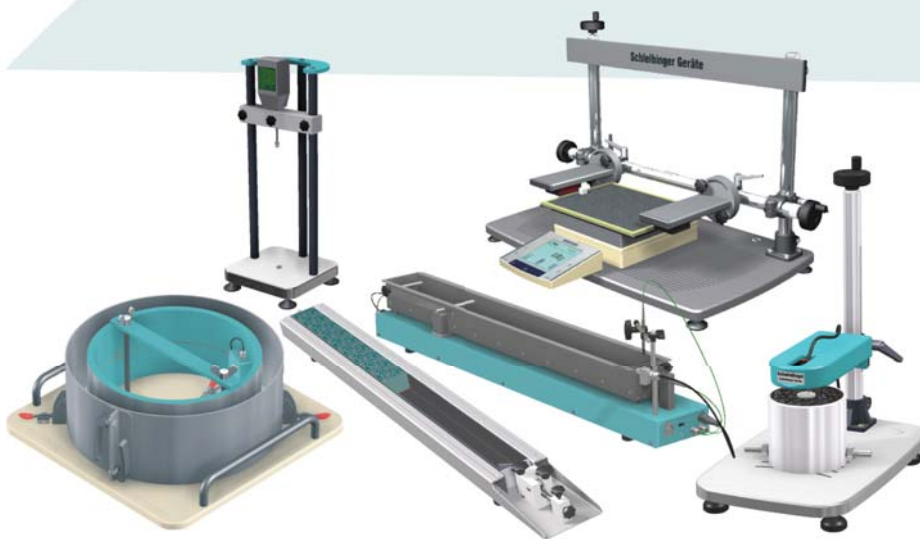
Schleibinger Geräte GmbH nudi i druge ispitne uređaje za ispitivanje izdržljivosti kao što su CDF uređaj za ispitivanje i AKR ispitni kovčeg.

Za ispitivanje obradivosti i reoloških svojstava svježeg morta i betona, dostupni su različiti reometri:

- Viskomat NT za suspenzije do najveće veličine zrna od 4 mm
- Viskomat XL za suspenzije do najveće veličine zrna od 16 mm
- Pokretni reometar eBT-V za suspenzije do najveće veličine zrna od 32 mm
- SLIPER - "Sliding Pipe Rheometer (Klizni cijevni reometar)" za ispitivanje mogućnosti pumpanja žbuke i betona

Različiti procesi skupljanja zahtijevaju različite tehnike mjerenja. Schleibinger Geräte GmbH nudi posebna rješenja za to kao i mjerne uređaje:

- konus skupljanja i sustav slojeva skupljanja kao mjerni sustavi na temelju lasera za evidentiranje ranog skupljanja, čak i na tankim slojevima
- uređaji za ispitivanje skupljanja i ispušćenosti za mjerenje promjene volumena i ispušćenosti u stvrđnutom stanju
- stalak s mjeracom za mjerenje promjene volumena na prizmama ili cilindrima
- prsten za skupljanje za mjerenje otežanog skupljanja



Servis - pouzdano partnerstvo

Schleibinger se zalaže za inovacije, napredak, pouzdanost i visoku kvalitetu.

Naš partner **InfraTest Adria** rado će vam pomoći u nabavi i održavanju naših sustava za ispitivanje građevinskog materijala.

Radujemo se vašim upitima!

Schleibinger Geräte
Building Materials Testing Systems

InfraTest Adria d.o.o.
Balokovićeve 29
Zagreb, Hrvatska
+385 99 212 0237
+385 98 360 852
info@infratestadria.hr
www.infratestadria.hr

Primena hidrauličnog veziva za stabilizaciju loše nosivog tla

Pišu:

Doc. dr Miloš Šešlija, mast. inž. građ.

Fakultet tehničkih nauka
Departman za građevinarstvo i geodeziju
Univerzitet u Novom Sadu
sele@uns.ac.rs

Dušanka Radovanović, dipl. inž. teh.

Moravacem d.o.o.
dusanka.radovanovic@moravacem.rs

Uroš Maksimović, hem. teh.

Koridori Srbije d.o.o.
u.maksimovic@koridorisrbije.rs

Marjan Matić, mast. inž. građ.

MHM projekt d.o.o.
marjangrmatic@gmail.com

Uvod

Prilikom izgradnje infrastrukturnih objekata ponekad je nemoguće izbeći deonice na kojima temeljno tlo ili tlo posteljice ne zadovoljavaju minimalne zahteve, bilo u pogledu nosivosti ili u pogledu potrebnog kvaliteta materijala, a koje projekat ili neki opšti važeći propis postavljaju za sam materijal i na stanje njegove ugrađenosti. Postoji više postupaka, odnosno grupa postupaka stabilizacije tla: mehanička, stabilizacija krečom,

cementom ili sličnim hidrauličnim vezivima, bitumenskim vezivima, posebnim hemijskim sredstvima i pomoću geotekstila.

Prva primena stabilizacije tla ostvarena je pre približno 5.000 godina kada su na tibetsko-mongolskoj visoravni sagrađene tzv. šensi-piramide (prema pokrajini Shensi) od gline pomešane sa krečom. Kineski zid između stena od opeke ima jezgro od gline stabilizovane krečom, a Kinezi su isti postupak iskoristili za gradnju puteva i poboljšanje tla pri temeljenju mostova. Indijci su mešavinu gline i kreča upotrebljavali kao malter za zidanje, a Rimljani su još pre 2.000 godina gradili puteve pomoću kreča i vulkanskog pepela.

Rimski put Via Appia ima tri od četiri sloja kolovozne konstrukcije (debljine 1,2 m) koji su stabilizovani krečom. Praksa stabilizacije tla hidrauličnim vezivima (krečom, pucolanom) u mnogim se zemljama zadržala do našeg vremena. Moderni postupci stabilizacije tla, koji se zasnivaju ne samo na iskustvu nego i na stručnim i naučnim tvrdnjama, počeli su se razvijati najpre u SAD-u. Tamo su se zbog vrlo lošeg stanja puteva početkom našeg veka i potrebe da se povežu vrlo udaljeni

predeli, počele proučavati različite mogućnosti učvršćivanja tla.

U ovom radu dat je prikaz stabilizacije glinovitog tla upotrebom veziva BeoBond C30, koje je testirano na koherentnom tlu, odnosno tlu koje pripada prašinasto-glinovitim materijalima.

Ispitivanje uzoraka

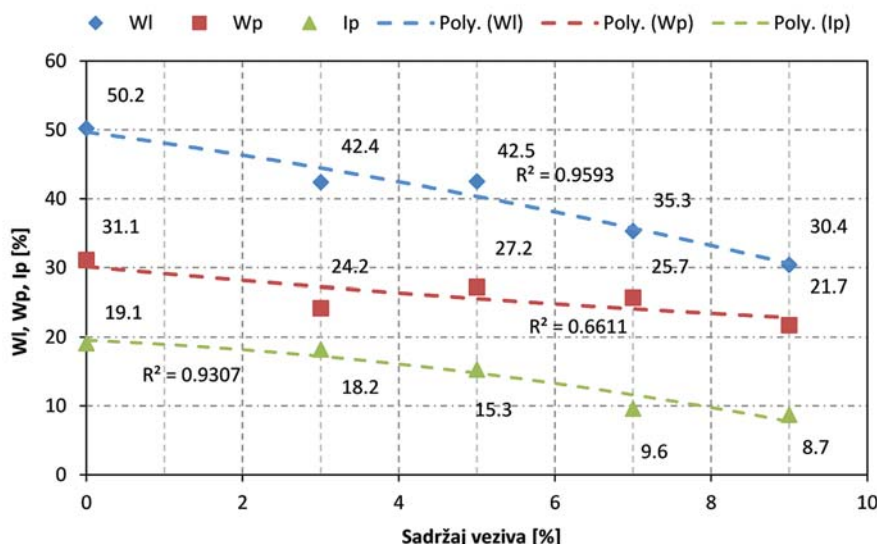
Granice konzistencije

Na svim uzorcima izvršeno je određivanje granice konzistencije, što podrazumeva i određivanje indeksa plastičnosti. Ispitivanje je urađeno pomoću standarda SRPS U.B1.020:1980 [1]. Urađeno je ispitivanje na pet uzoraka, kako bi se video trend granice i indeksa plastičnosti sa i bez vezivnog materijala. Rezultati ispitivanja granice plastičnosti kao i granice tečenja, prikazani su na slici 1.

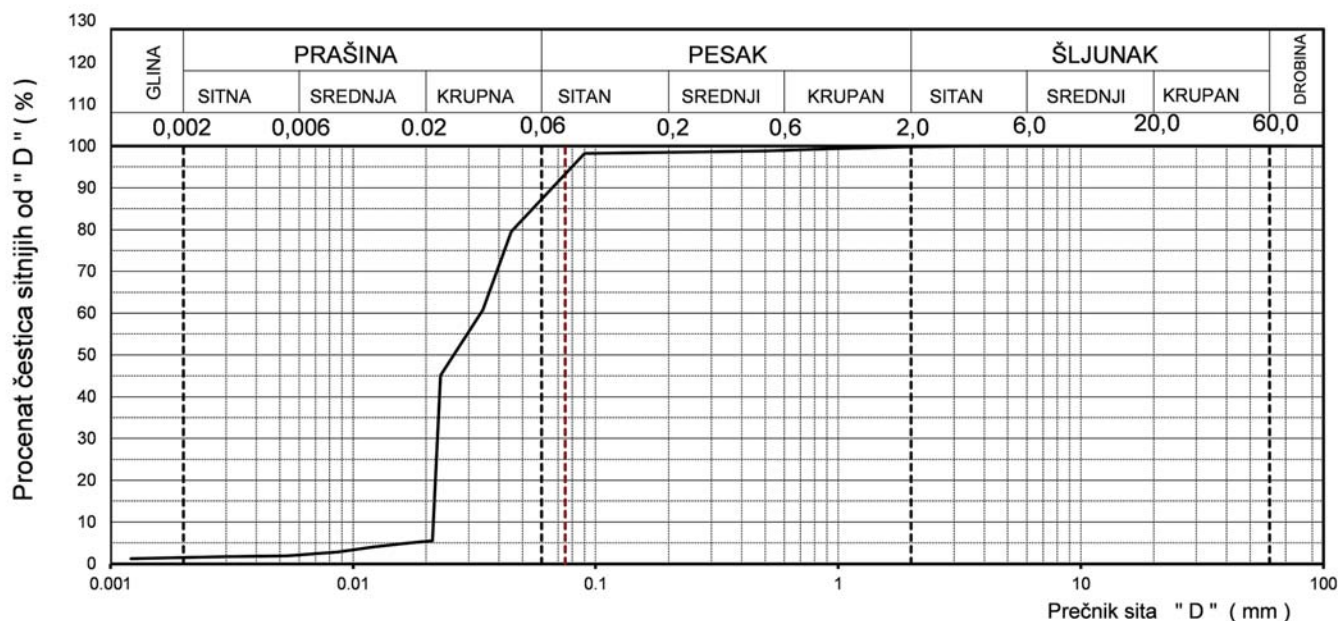
Sa slike 1. uočava se da povećanjem sadržaja veziva opadaju granice tečenja (Wl), granice plastičnosti (Wp) i indeksa plastičnosti (Ip). Uspostavljena je korelacija između već pomenutih podataka sa procentualnim sadržajem veziva. Kada se posmatra prva zavisnost, odnosno granica tečenja u zavisnosti od sadržaja veziva, dobija se da je vrednost korelacije 0,9794, što pripada grupi vrlo jake korelacije. Zavisnost između granice plastičnosti i sadržaja veziva ima vrednost korelacije 0,8131, koja pripada jakoj korelaciji, a zavisnost između indeksa plastičnosti i sadržaja veziva ima vrednost 0,9647, koja pripada vrlo jakoj korelaciji. Generalno gledano, polinomske funkcije drugog reda predstavljaju najbolji odnos između analiziranih podataka kako bi dobili što bolje i pouzdanije vrednosti korelacije.

Granulometrijski sastav

Radi klasifikovanja materijala ispitan je granulometrijski sastav i distribucija čestica u funkciji veličine zrna. Primeњena je metoda mokrog sejanja uz upotrebu destilovane vode. Za utvrđivanje granulometrijskog sastava ispitanog



Slika 1. Zavisnost granice tečenja (Wl), granice plastičnosti (Wp) i indeksa plastičnosti (Ip) od sadržaja veziva



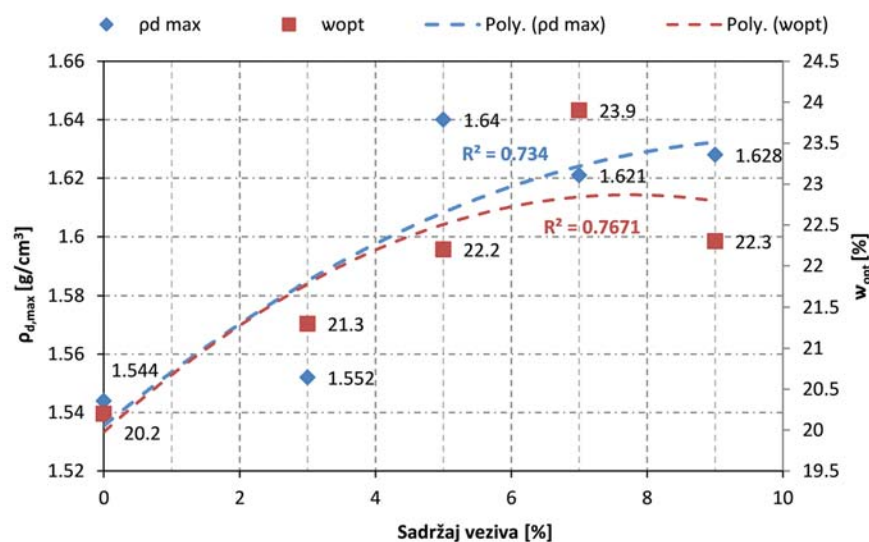
Slika 2. Granulometrijski sastav agregata

materijala upotrebljeno je 300 g materijala sa serijom sita: 4, 2, 1 mm i 500, 250, 125, 90, 63 μm . Najveći deo materijala prošao je kroz sito od 1 mm (99%) sa retkim izuzetkom. Ukupno je urađen jedan uzorak, u zavisnosti od veličine ispitanih čestica i u skladu sa odgovarajućim standardima [2, 3]. Ispitan uzorak se može svrstati u grupu vrlo sitnih prašinih materijala (slika 2).

Karakteristike zbijanja (Proktorov opit)

Ovim postupkom definisan je optimalan sadržaj vode sa kojom se ostvaruje najveća suva zapreminska masa uz primenjenu energiju zbijanja, a pod uslovima koje definiše standard SRPS EN 13286-2 [4]. U skladu sa granulometrijskim sastavom primenjena je

energija zbijanja od 600 kN/m³. Slika 3 prikazuje zavisnost sadržaja veziva sa optimalnom vlažnošću i maksimalnom zapreminskom masom i sadržaja veziva, uspostavljena je korelacija polinoma drugog reda, gde vrednost koeficijenta koja iznosi 0,8567, pripada grupi jake korelacije. Vidi se da je maksimalna zapreminska masa postignuta sa učešćem 5% veziva, a nakon toga dolazi do blagog pada. Poređenjem optimalne vlažnosti u zavisnosti od količine veziva, dobija se vrednost koeficijenta 0,8758, koja takođe pripada vrlo jakoj korelaciji. Pregledom rezultata, optimalna vlažnost postiže svoj maksimum sa sadržajem veziva od 7%, nakon čega dolazi do pada.



Slika 3. Zavisnost maksimalne zapreminske mase i optimalne vlažnosti od sadržaja veziva

Tabela 1. Vrednosti Kalifornijskog indeksa nosivosti sa različitim količinom veziva

R.br.	Količina veziva [%]	CBR 2,54mm [%]	CBR 5,08mm [%]
1	0	1,12	0,8
2	3	17,5	14,3
3	5	63,1	59,06
4	7	118,6	97,23
5	9	-	-

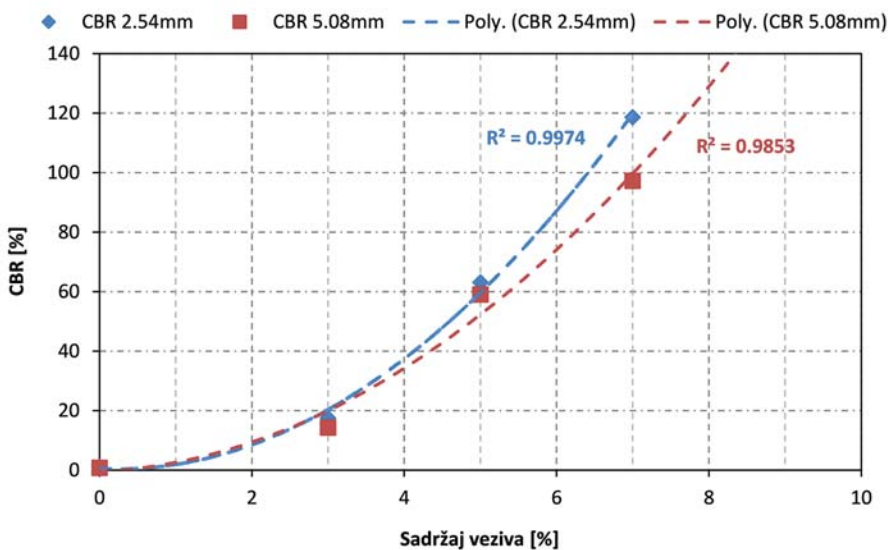
Nosivost – CBR opit

Kalifornijski indeks nosivosti (CBR) je broj koji fizički predstavlja otpor utiskivanja standardnog klipa u odnosu na standardne vrednosti. Pri projektovanju kolovoznih konstrukcija u putogradnji je jedan od osnovnih parametara kvaliteta materijala, a u tehničkim uslovima gradnje, propisuje se kao obavezan parametar pri izradi posteljičnog sloja. Opit je izveden po proceduri i u aparatima, sa priborom i mernim uređajima koji su jasno definisani standardom SRPS EN 13286-47:2012 [5]. Za ove potrebe ukupno je urađeno pet opita, a uzorci su negovani 28 dana pre utiskivanja. Tabela su date vrednosti CBR za 2,54 mm i 5,08 mm (tabela 1).

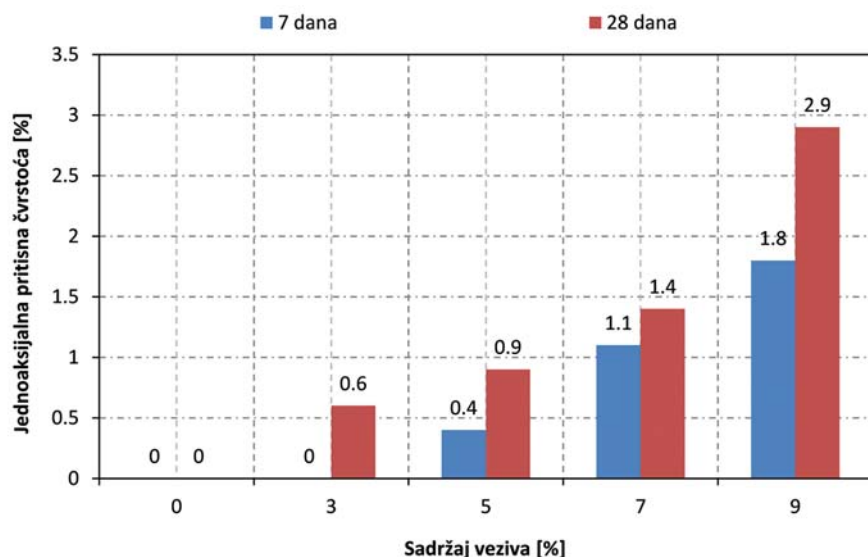
Iz table 1, kao i sa slike 4, uočava se da se povećanjem udela veziva povećava nosivost odnosno Kalifornijski indeks nosivosti. Na uzorku broj pet,

gde je korišćeno 9% veziva, oprema za merenje nosivosti nije mogla da izmeri nosivost jer je vrednost bila i preko 150%.

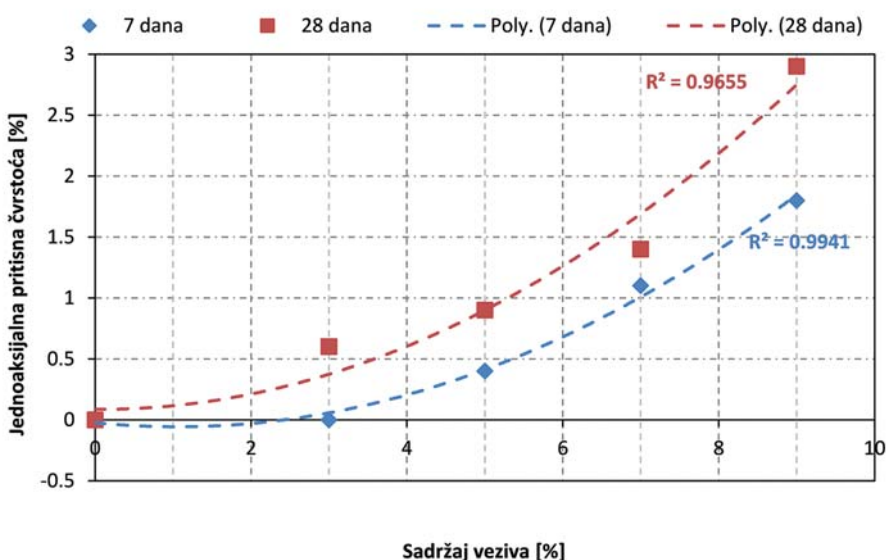
Vrednosti koeficijenta korelacije, za obe vrednosti CBR, pripadaju grupi vrlo jake korelacije, što se može primetiti sa slike 4.



Slika 4. Zavisnost Kalifornijskog indeksa nosivosti od sadržaja veziva



Slika 5. Prikaz rezultata jednoaksijalne pritiskne čvrstoće



Slika 6. Zavisnost između jednoaksijalne pritiskne čvrstoće i sadržaja veziva

Čvrstoća na pritisak - jednoaksijalna čvrstoća

Za opšte sagledavanje karakteristika stabilizovanog materijala kao građevinskog materijala i izračunavanje stabilnosti i nosivosti, koriste se i parametri dobijeni određivanjem čvrstoće pri jednoaksijalnom pritisku i slobodnom bočnom širenju. Za ovaj opit upotrebljavaju se tela valjkastog oblika pripremljena po Proktorovom postupku, prečnika Ø100 mm i visine h=200 mm, čime je zadovoljen zahtev grupe standarda da odnos visine i prečnika bude 2:1. Standard koji je korišćen za ispitivanje je SRPS EN 13286-41:2012 [6]. Tela su posebno pripremljena u trodelnom kalupu i zbijana po Proktorovom postupku u pet slojeva. Sva pripremljena tela čuvana su određeno vreme pre loma. Tri osnovne vrste nege tela programirane su tako da simuliraju moguće uslove na terenu i daju potrebne rezultate za projektovanje, a u skladu sa standardima koji to propisuju. Za ove potrebe ukupno je urađeno 16 opita, metodom konstantnog priraštaja deformacije.

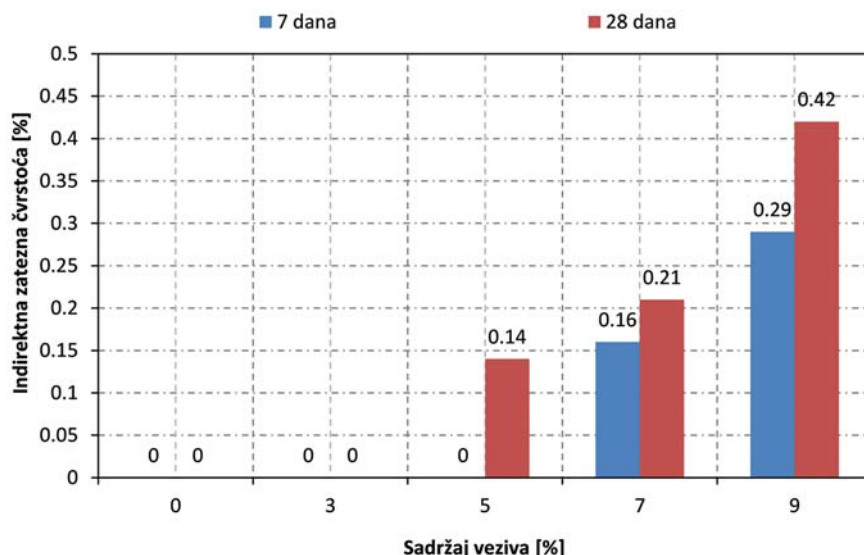
Povećavanjem udela veziva dolazi do rasta čvrstoće što je bilo i očekivano za ovu vrstu veziva. Skokovi rezultata jednoaksijalne čvrstoće pri pritisku su različiti u zavisnosti od učešća količine veziva, kao što je prikazano na slici 5. Na slici 6 je dat prikaz zavisnosti jednoaksijalne pritiskne čvrstoće i sadržaja veziva. Uočava se da sa povećanjem količine veziva dolazi do značajnog prirasta čvrstoće stabilizovanog materijala. Urađena je zavisnost primenom polinomske funkcije gde se vidi da koeficijent korelacije nakon sedam dana iznosi 0,997, a nakon 28 dana iznosi 0,9826. Obe vrednosti pripadaju grupi vrlo jake korelacije. Poredeći rast priraštaja čvrstoće pri pritisku, uočava se da uzorci koji su ispitani nakon sedam dana imaju ravnomerni porast čvrstoće pri pritisku sa povećavanjem količine veziva u odnosu na uzorke koji su ispitivani nakon 28 dana. Treba naglasiti da su ispitani uzorci nakon sedam dana imali jedno probno telo, dok su nakon 28 dana imali tri probna tela i uzeta je srednja vrednost.

Indirektna zatezna čvrstoća

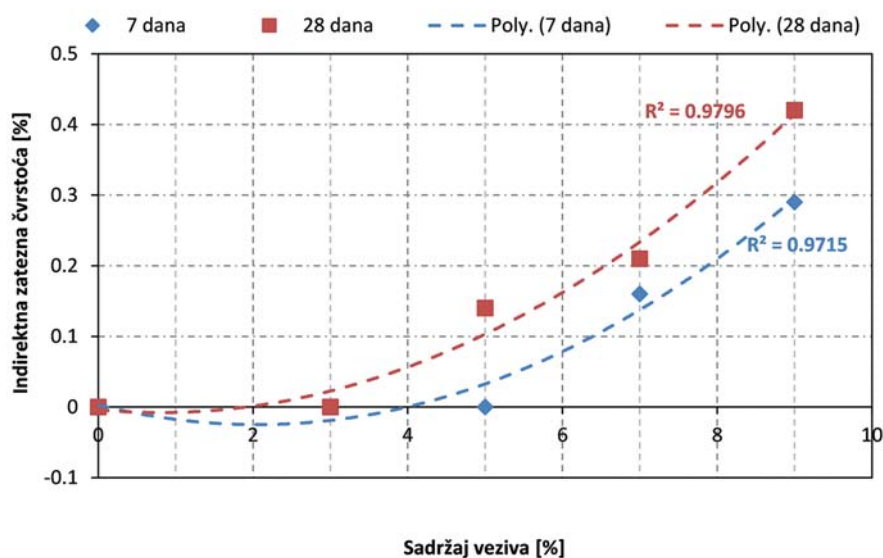
Većinu zrnastih materijala nije moguće direktno izložiti silama zatezanja. U tu svrhu, a za potrebe saznanja o mogućem prihvatanju zateznih sila, razvijena je i standardom definisana metoda indirektno zatezne čvrstoće nazvana ITS (Indirect tensile strength). Ispitivanje je urađeno primenom standarda SRPS EN 13286-42:2012 [7]. Indirektna čvrstoća na zatezanje (Brazilski opit) primenjuje se pre svega za stabilizovane noseće slojeve. Razvoj ove metode omogućava procenu parametara kao što su: čvrstoća na zatezanje, deformacije na zatezanje, modul elastičnosti, Poason-ov koeficijent i druga mehanička svojstva.

Za ovaj opit upotrebljena su tela valjkastog oblika prečnika $\varnothing 102$ mm i dužine 116 mm posebno pripremljena u standardnom kalupu po Proktorovom postupku u tri sloja. Ovako pripremljene probe negovane su u vlažnoj komori 28 dana. Za ove potrebe ukupno je urađeno 16 opita. Treba naglasiti da je urađeno jedno probno telo koje je ispitivano nakon sedam dana, odnosno urađena su tri probna tela za ispitivanje nakon 28 dana. Za tri probna tela nakon 28 dana uzeta je srednja vrednost ispitivanih uzoraka.

Slika 7 interpretira rezultate nakon 7 i 28 dana, gde se uočava ista stvar kao i kod jednooskjalne pritisne čvrstoće, a to je da povećanjem količine veziva raste i indirektna zatezna čvrstoća. Na slici 8 je urađena zavisnost indirektno zatezne čvrstoće i sadržaja veziva. Uočava se da povećanjem količine veziva dolazi do značajnog rasta indirektno zatezne čvrstoće. Takođe, povećanjem veziva kod nekih uzoraka dolazi do značajnih promena rezultata nakon 7 i 28 dana, dok kod nekih uzoraka je ta razlika relativno mala. Uzorci koji u sebi sadrže 5% i 9% imaju značajnu razliku u rezultatima indirektno zatezne čvrstoće nakon 7 i 28 dana, dok kod uzoraka koji imaju 7% veziva, razlika rezultata je relativno smanjena u poređenju sa pomenutim uzorcima (5% i 9%). Utvrđena je zavisnost između indirektno zatezne čvrstoće i sadržaja veziva, pri čemu je urađena funkcija polinoma drugog reda. Pomenuta funkcija daje najbolje rezultate koeficijenta korelacije, odnosno vrednost koeficijenta korelacije nakon sedam dana iznosi 0,9856, koja pripada grupi vrlo jake korelacije, a nakon 28 dana vrednost iznosi 0,99 koja takođe pripada grupi



Slika 7. Prikaz rezultata indirektno zatezne čvrstoće



Slika 8. Zavisnost između indirektno zatezne čvrstoće i sadržaja veziva

vrlo jake korelacije. Vrednosti korelacije ukazuju na to da indirektna zatezna čvrstoća nakon 28 dana ima dosta bolju zavisnost sa povećanjem količine veziva, nego uzorci nakon sedam dana. Razlike u koeficijentu korelacije su male i treba ponovo naglasiti da oba ispitivanja imaju koeficijent koji pripada grupi vrlo jake korelacije, što predstavlja dobru stranu kod ove vrste ispitivanja i mogu da se jednostavnije interpretiraju rezultati.

Zaključci

Nakon urađenih ispitivanja dolazi se do zaključaka koji potvrđuju sledeće:

- povećanjem količine veziva dolazi do postepenog pada granice tečenja (Wl), granice plastičnosti (Wp), kao i indeksa plastičnosti (Ip);
- prema granulometrijskom sastavu koji je urađen metodom hidrometri-

sanja, radi se o veoma sitnom prašinastom materijalu, visoke plastičnosti prema USCS klasifikaciji materijala;

- određivanje maksimalne zbijenosti prema optimalnoj vlažnosti standardnim Proktorovim opitom, pokazuje da se maksimalna zbijenost postiže sa učešćem 5% veziva i da nakon toga rezultati sa 7% i 9% veziva imaju značajne oscilacije u porastima i padovima rezultata, kao što je prikazano na slici 3;
- nosivost materijala je određena Kalifornijskim indeksom nosivosti, gde su dobijene vrednosti za CBR od 2,54 mm i za CBR od 5,08 mm. U skladu sa tim, zaključuje se da nosivost posteljice po CBR-u raste sa povećanjem dodatka veziva, gde se uočava, na osnovu rezultata, da nije mogla da se zabeleži vrednost CBR kod uzoraka koji sadrže 9% veziva;

Tabela 2. Svojstva po standardima za uzorke stabilizovanih cementom i krečom

Sloj	Jednoaksijalna pritisna čvrstoća uzoraka (stabilizovanih sa dodatkom cementa) [MPa] (SRPS U.E9.024) [8]		Jednoaksijalna pritisna čvrstoća uzoraka (stabilizovanih sa dodatkom kreča) [MPa] (SRPS U.E9.026) [9]	
	nakon 7 dana	nakon 28 dana	nakon 7 dana	nakon 28 dana
Temeljno tlo			0,2	0,3
Nasip			0,3	0,4
Posteljica			0,4	0,5
Nosivi sloj			1,0	1,4
Gornji noseći slojevi kolovozne konstrukcije i slojeva za ojačanje i donji noseći slojevi kolovozne konstrukcije auto-puteva, puteva I i II reda	2 - 5,5	3 - 6,5		
Donji noseći slojevi kolovozne konstrukcije puteva III i IV reda	1,5 - 4,5	2,5 - 6		

- određivanje jednoaksijalne pritisne čvrstoće nakon 7 i 28 dana, pokazuje da povećavanjem veziva dolazi do rasta pritisne čvrstoće. Razlika u skokovima rezultata nakon 7 i 28 dana je promenljiva u zavisnosti od količine sadržaja veziva, odnosno za sadržaj veziva od 3% utvrđena je značajna razlika u rezultatima nakon 7 i 28 dana, dok je kod uzoraka koji sadrže 7% veziva utvrđena manja razlika između pomenutih starosti uzoraka;
- indirektna zatezna čvrstoća je ispitana nakon 7 i 28 dana, na uzorcima koje propisuje standard. Uočeno je, kao i kod jednoaksijalne pritisne čvrstoće, da sa povećavanjem količine veziva u prašinastom materijalu velike plastičnosti, rastu rezultati indirektno

zatezne čvrstoće. Postižu se dosta dobre korelacije kod uzoraka pri starosti od 7 i 28 dana.

U tabeli 2 date su vrednosti za koje stari standardi daju preporuke o minimalnoj vrednosti potrebnoj za jednoaksijalnu pritisnu čvrstoću nakon 7 i 28 dana starosti. Vrednosti jednoaksijalne pritisne čvrstoće su različite u zavisnosti od količine veziva koje se koristi; treba naglasiti da se u praksi smatra da se posteljica koja koristi do 5% veziva smatra modifikacijom tla, a sve preko 5% smatra se stabilizacijom tla. Modifikacija tla je poboljšanje fizičko mehaničkih svojstava posteljice uz mali dodatak veziva. Iz tabele 2 zapazila se da upotrebom cementnog veziva nije definisana stabilizacija poste-

ljice, već jedino definiše donje noseće slojeve koji se rade uglavnom od drobljenog kamenog agregata ili peskovito-šljunkovitog materijala različite frakcije. Tako da se prikazani rezultati ne mogu porediti, a kod upotrebe krečnog veziva, standard propisuje minimalne vrednosti jednoaksijalne pritisne čvrstoće. Posteljica mora da ima minimalne vrednosti jednoaksijalne pritisne čvrstoće nakon sedam dana od 0,4 MPa, odnosno 0,5 MPa nakon 28 dana starosti. U tom pogledu u ovom radu pomenute vrednosti su ispunjene u slučaju korišćenja 5%, 7% i 9% sadržaja veziva, dok uzorak od 3% veziva ispunjava uslov od 28 dana, ali nakon sedam dana nije mogla da se očita sila i time sračuna napon pri kome je došlo do loma uzorka. ■

LITERATURA:

- [1] SRPS U.B1.020:1980 - Geomehanička ispitivanja - Određivanje konzistencije tla - Aterbergove granice.
- [2] SRPS EN 933 - 1: 2013 - Ispitivanje granulometrijskih svojstava agregata - Deo 1: Određivanje granulometrijskog sastava - Metoda prosejavanja.
- [3] SRPS U.B1.018: 2005 - Geomehanička ispitivanja: Određivanje granulometrijskog sastava.
- [4] SRPS EN 13286-2:2012 - Nevezane i hidrauličnim vezivom vezane mešavine - Deo 2: Metode ispitivanja za laboratorijsku referentnu zapreminsku masu i sadržaj vode - Zbijanje po Proktoru.
- [5] SRPS EN 13286-47:2012 - Nevezane i hidrauličnim vezivom vezane mešavine - Deo 47: Metode ispitivanja za određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti, neposrednog indeksa nosivosti i linearnog bubrenja.
- [6] SRPS EN 13286-41:2012 - Nevezane i hidrauličnim vezivom vezane mešavine - Deo 41: Metoda ispitivanja za određivanje čvrstoće pri pritisku mešavina vezanih hidrauličnim vezivom.
- [7] SRPS EN 13286-42:2012 - Nevezane i hidrauličnim vezivom vezane mešavine - Deo 42: Metoda ispitivanja za određivanje čvrstoće pri indirektnom zatezanju mešavine vezanih hidrauličnim vezivom.
- [8] SRPS U.E9.024:1980 - Projektovanje i građenje puteva - Izrada nosećih slojeva kolovoznih konstrukcija puteva od materijala stabilizovanih cementom i sličnim hidrauličnim vezivima - Tehnički uslovi.
- [9] SRPS U.E9.026:1982 - Projektovanje i građenje puteva - Izrada stabilizovanog tla krečom i izrada nosećih slojeva za puteve od materijala stabilizovanih krečom.

TEČNI BITUMEN

WWW.MAPRI.SI

I EMULZIJA ZA:

- ✓ DVORIŠTA
- ✓ PUTEVE
- ✓ AUTOPUTEVE

KORISTI SE U:

- ✓ ASFALTIRANJU
- ✓ ODRŽAVANJU
- ✓ SANACIJI

Mi smo uspešan i korisniku prilagođen dobavljač proizvoda i usluga u oblasti **niskogradnje**. Od svog osnivanja, svoj rast gradimo na **pozitivnim referencama**.

VIZIJA PREDUZEĆA

Kvalitet, znanje, dugogodišnje iskustvo i moderna tehnologija su temelji našeg rasta.

U realizaciji projekata fokusiramo se na želje klijenata i nudimo im stručnu pomoć i savjete.

Zadovoljstvo naših klijenata je naša primarna briga.



ZAŠTITA SPOJA



VRUĆI BITUMENSKI PREMAZ



DODAN PIJESAK

MAPRI
PRO ASFALT

MAPRI PROASFALT D.O.O.

+386 1/ 422 03 30

INFO@MAPRI.SI

WWW.MAPRI.SI





NOVA GTEH
NEW CONSTRUCTION TECHNOLOGIES

Fliegl Baukom

Pravi izbor kada tražite najbolje rješenje za asfaltere!

» 45 godina punih inovacija i napretka

Tisuće naših inovativnih proizvoda koriste se diljem svijeta.

» Nova tehnologija

Svojim kupcima donosimo nove tehnologije gradnje. Inovativni, digitalni, moderni i jedinstveni proizvodi za profesionalne korisnike.

» Visokotehnološka rješenja

Fliegl je posljednjih desetljeća sinonim za kvalitetna, promišljena i praktična rješenja.

Nove tehnologije gradnje - Proizvodi za profesionalne korisnike

Ime Fliegl je desetljećima poznato po kvalitetnim i razvijenim praktičnim rješenjima u građevinskoj tehnici i transportnoj logistici. Bez obzira da li su u pitanju kiperi, originalne "push-off" prikolice, transport asfalta ili zemljani radovi: sa Flieglom uvek imate najbolji koncept transporta.

U novom proizvodnom pogonu kompanije, po najnovijoj tehnologiji, omogućen je veći kapacitet proizvodnje i kraći rokovi isporuke.

U Flieglu se sve detaljno proverava i testira. Znamo zahteve tržišta i komuniciramo sa korisnicima. Naši inženjeri pomoću novih tehnologija razvijaju rješenja prilagođena potrebama kupaca. Fliegl se proteklih godinama u građevi-

narstvu i komunalnoj tehnici dokazao kao inovativni proizvođač, što dokazuju i brojni patenti.

Nemačka kvaliteta u upotrebi širom svijeta!

Uprkos globalizaciji, Fliegl sve svoje proizvode pravi u Nemačkoj. Jedan od razloga za to su visoko kvalifikovani stručnjaci. Bilo da su inženjeri pripravnici ili vodeći inženjeri, konstantno su posvećeni edukaciji i razvoju. Visok tehnološki nivo razvoja u Nemačkoj dodatno doprinosi kvalitetu po kome je Fliegl poznat u celom svetu.



Inovativni prijevoz asfalta

Kvalitetno asfaltirane ceste su veoma važne za bezbednost saobraćaja. Udarne



rupe i oštećeni kolovoz može brzo postati opasnost za sve učesnike u saobraćaju. Sve važnija su vozila za izgradnju cesta. Fliegl se već dugi niz godina vrlo intenzivno bavi razvojem i istražuje proces ugradnje asfalta u cestogradnji. Uvijek je bilo važno lokalizovati slabe tačke i naći inovativna i efikasna rešenja za probleme. Proverena push-off tehnologija, koja je najmodernija za trenutne zahteve u izgradnji cesta, u Flieglu je dovedena do perfekcije.

Pri prevozu asfalta vozilima s termoizolacijom, glavni problem je segregacija asfalta. Ključni kriterijumi za kvalitet asfalta su temperatura i homogenost materijala. Samo ako su oba parametra na konstantno visokom nivou, rezultat ugradnje će zadovoljiti najviše standarde.



nadzemni tramvajski električni vodovi, semafori, prelazi, drvoredi, prepreke ugradnji poput kanizacionih šahtova. Zbog toga nije uvek moguć kontinuiran i kvalitetan proces ugradnje asfalta. Takvih problema nema kada se koriste termoizolovana vozila sa push-off tehnologijom.

Velika prednost push-off tehnologije u odnosu na konvencionalne kiper tehnike je kontinuirani proces mešanja asfaltne mase tokom istovara. Homogenost i temperatura asfalta je bolja čak i ako se ne koristi finišer. Pokazalo se da Fliegl push-off tehnologija može poboljšati kvalitet prilikom ugradnje asfalta i generalno produžiti vek naših cesta.

Na investitorima je inicijativa, da u budućim natjecajima za sanacije cesta ili izgradnju novih cesta, zahtijevaju ovu tehnologiju.

Kamioni sa push-off tehnologijom su prekretnica za poboljšanje kvaliteta u izgradnji asfaltnih cesta.

U Flieglu bismo bili oduševljeni ako bi naš entuzijazam za inovativna rješenja u cestogradnji mogli podjelili s vama.



Radovi na novoj stazi na Aerodromu "Nikola Tesla" u Beogradu

Prednosti upotrebe termoizolirane push-off prikolice

- Niska visina utovara - veća preglednost pri utovaru s manjim utovarivačima ili bagerima,
- Nisko težište omogućuje vozilu bolje vozne karakteristike na lokalnim cestama i izvan ceste,
- Potpuno pražnjenje kesona kod transporta ljepljivog asfalta ili glinenog materijala (navlažena zemlja, mokra glina, glina) - čak i zimi!
- Brz i siguran istovar ispod mostova, električnih stupova, u tunelima i industrijskim objektima,
- Visoka kvaliteta asfalta,
- Jednostavan za korištenje,
- Izuzetna stabilnost na nagnutom terenu,
- Made in Germany.



Preduzeće za inovativne tehnologije i generalni zastupnik programa Fliegl Baukom:

Novagteh d.o.o.

Ambruževa ulica 3

1291 Škofljica

Slovenija

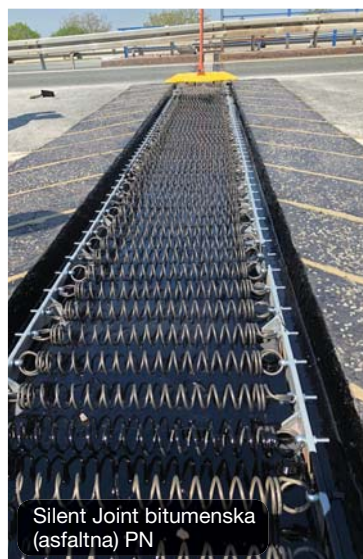
info@novagteh.eu

www.novagteh.eu

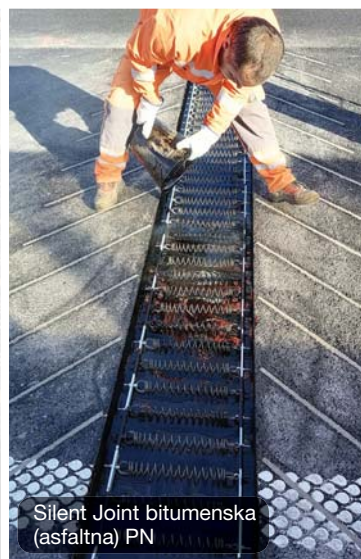
Vrhunski kvalitet i pouzdanost



Thorma Joint (asfaltna) PN



Silent Joint bitumenska (asfaltna) PN



Silent Joint bitumenska (asfaltna) PN



Poliuretanske PN

Poduzeće **Bitumont cpn d.o.o.** osnovano je 2012. godine u Zagrebu. Osnovna djelatnost poduzeća je ugradnja cestovnih prijelaznih naprava za premoštenje dilatacijskih reški AB konstruktivnih elemenata cestovnih objekata, koje izvodimo po licenci švicarskog partnera, tvrtke **RSAG Schweiz**.

Tipovi prijelaznih naprava koje Bitumont cpn ugrađuje su naprave na bazi bitumenskog veziva komercijalnih naziva **Thorma Joint** i **Silent Joint** te poliuretanske naprave **Resa Joint** i **Silent Joint Resa Flex**.

Obje vrste naprava su elastične, kontinuirane i vodonepropusne te osiguravaju bešuman prijelaz vozila bez troškova održavanja. Naprave su dimenzionirane **za pomake konstrukcije do ukupno 100 mm** koje je moguće ugrađivati i pod prometom (pola-pola).

Bitumont cpn posjeduje specijalističku potrebnu opremu za ugradnju naprava, odnosno ukoliko se radi o sanaciji - za uklanjanje postojeće dotrajale naprave, uređenje korita za ugradnju te vađenje asfalta u zoni naprave. Naši radnici su u Švicarskoj obavili stručnu obuku za sve radove koje izvodimo u suradnji s partnerom **RSAG Schweiz**.

Uz ugradnju prijelaznih naprava Bitumont cpn obavlja radove na sanaciji pukotina u asfaltu u habajućem i nosivom

sloju. U ponudi našeg poduzeća u suradnji s njemačkim partnerom tvrtkom **Liesen** imamo i bitumensku spojnu traku **BITUBAND** vrhunske kvalitete koja se koristi za spojeve asfalta novo-novo, staro-novo i spojeve asfalt-beton. Isto tako nudimo i polimernu bitumensku masu **BITUFUG** za zapunjavanje pukotina u asfaltu (sanacija pukotina).

Misija

Vrhunskom kvalitetom, pouzdanošću i poštovanjem najviših standarda društveno odgovornog ponašanja, osigurati dugoročno zadovoljstvo naših zaposlenika, naručitelja, dobavljača i poslovnih partnera.

Poduzeće Bitumont cpn je do sada izvodilo radove za sva značajnija poduzeća zadužena za održavanje prometnica u Republici Hrvatskoj kao što su Hrvatske autoceste, Autocesta Rijeka-Zagreb, Autocesta Zagreb-Macelj, BINA Istra, Hrvatske ceste, za ugovorne podizvođače, Županijske uprave za ceste te jedinice lokalne samouprave.

Vizija

Kontinuiranim ulaganjem u kvalitetu i razvoj proizvoda, strojeva i opreme te edukacijom zaposlenika, postati značajan sudionik na regionalnom tržištu.

U Hrvatskoj smo radove izvodili na podzemnim i nadzemnim garažama

šoping centara i javnim garažama na kojima postoje dilatirane AB konstrukcije. Angažovani smo i na području Slovenije na državnim autocestama kojima upravlja **DARS** (Društvo za autoceste Republike Slovenije).



Poliuretanske PN



Sanacija pukotina u asfaltu

BITUMONT cestovne prijelazne naprave d.o.o.
 Antuna Jakića 11
 10000 Zagreb
 Tel/Fax: +385 1 6313-542
 bitumont@bitumont-cpn.hr
 www.bitumont-cpn.hr

VIATOP®

Das Pellet.

.....

**Održivi i ekonomični
aditivi za asfalt**

Budućnost u Vašim rukama

Warm Mix Asphalt

VIATOP® plus WMA

Vlakna plus Warm Mix aditiv

Ponovna upotreba asfalta

VIATOP® plus RC

Vlakna plus trajno efikasan
osveživač veziva (rejuvenator)

Za tržište Makedonije, Kosova i Albanije:

PATHWAY
Infrastructure innovations and excellence

Tel.: +389 71 291 736
E-mail: contact@pathway.mk
www.pathway.mk

RETTENMAIER AUSTRIA
GmbH & Co.KG



Fibers designed
by Nature
A Member of the JRS Group

BU Functional Asphalt Additives
1230 Wien (Austria)
Phone: +43 188 606880
info@jrs.co.at
www.jrs-austria.com



Laboratorijska oprema za kontrolu kvaliteta građevinskih materijala

INELAS ERESCO DOO

MESTO GDE ISPITIVANJE SUSREĆE TEHNOLOGIJU

Naša kompanija više od 30 godina uspešno posluje u oblasti kontrole kvaliteta u Jugoistočnoj Evropi. Na tržište donosimo kompletna tehnološka rešenja za ispitivanje raznih vrsta materijala u laboratorijskim i terenskim uslovima. Kako bismo obezbedili našim klijentima ceo paket usluga, kreirali smo tehnički odsek koji može obezbediti konsultacije u procesu de-

finisanja zahteva, implementacije opreme, tehničku podršku i svaku potrebnu pomoć u operativnom radu. Svoje usluge i proizvode nudimo klijentima širom regiona, u Srbiji, Crnoj Gori, Severnoj Makedoniji, Bosni i Hercegovini, Grčkoj i na Kipru. Inelas Eresco je i ovlašćeni servisni centar za sve proizvode iz svog prodajnog programa.

Mi smo predstavnici italijanske kompanije „**MATEST S.p.A.**“, jednog od vodećih svetskih proizvođača laboratorijske opreme za ispitivanje materijala za građevinsku industriju. Sveobuhvatni asortiman njihovih proizvoda donosi napredna rešenja za terensko i laboratorijsko ispitivanje betona, cementa, maltera, asfalta, bitumena, agregata, tla, stena i čelika.

Osnovan kao porodična firma 1986. godine u italijanskoj pokrajini Bergamo, Matest danas ima proizvodne kapacitete od preko 8.000 m² što obezbeđuje visoku produktivnost, raspoloživost zaliha i značajnu fleksibilnost u pogledu rokova isporuke.

Inelas Eresco u saradnji sa Matestom predstavlja idealnog partnera za kompanije u građevinarstvu i sektoru niskogradnje. U mogućnosti smo da odgovorimo na sve Vaše potrebe i zahteve uz pomoć iskusnog i stručnog kadra, koji je putem obuka i seminara u stalnom kontaktu sa proizvođačima, visokoškolskim institucijama i relevantnim standardizacionim telima.

Dugogodišnje iskustvo omogućava nam da brzo i kompetentno izađemo u susret svim zahtevima i izazovima sa ciljem uspostavljanja snažnog odnosa poverenja sa našim klijentima.



Boo3 Analizator asfalta - inovativni automatizovani sistem koji kombinuje procese za ekstrakciju i karakterizaciju bitumena sa najkonkurentnijom cenom na tržištu. Standardi: ASTM D8159 | EN 12697-1



Matest je vodeći svetski proizvođač mašina za ispitivanje čvrstoće materijala. Konfigurabilnost i fleksibilnost njihovih mašina daje mogućnost kombinovanja različitih ispitnih ramova u jedinstven sistem koji daje sledeće opcije:

- pritiska čvrstoća betonskih kocki, cilindara, blokova
- savojna čvrstoća betona
- pritiska i savojna čvrstoća cementnih uzoraka



DTS-30 servo-hidraulični sistem, kapaciteta 30 kN za dinamička ispitivanja. Može da zadaje dinamička opterećenja pri zatezanju i pritisku, za širok spektar materijala kao što su asfalt, tlo, plastika, zrnasti materijali.



Bo38AM SmartTracker™ - Hamburg mašina za ispitivanje otpornosti na kolotražnje kod asfaltnih mešavina. Ispunjava i nadmašuje zahteve EN i AASHTO standarda. Inovacija iz Matesta jedinstvena na tržištu, daje mogućnost nezavisnog kontrolisanja točkova za kolotražnje, pa se istovremeno mogu testirati uzorci u vlažnim i u suvim uslovima.

MATEST
INNOVATIVE. GLOBAL. MANUFACTURER.



Bo70M Softmatic - automatski aparat sa prstenom i kuglicom



S276-01 Auto Shearlab - automatski sistem za direktno smicanje tla

Bo55-20N - Duktilometar visokih performansi



Inelas Eresco d.o.o.

Tošin bunar 274a
11070 Novi Beograd
Srbija
+381 11 228 4574
info@inelasereco.rs
www.inelasereco.rs

RECIKLAŽA

KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA

Kolovozna konstrukcija ima ulogu da obezbijedi nosivost, ravnost i odvijanje saobraćaja na bezbjedan način. Kolovozne konstrukcije se dijele na fleksibilne, polukrute i krute. Na propadanje kolovozne konstrukcije utiču saobraćajno opterećenje, dejstvo mraza i bubrenje tla. Zbog poskupljenja osnovnih materijala za izgradnju puteva i zbog dodatnih razloga, poput smanjenja negativnog uticaja na životnu sredinu, kao i zbog težnje za što većom upotrebom recikliranog asfalta, teži se recikliranju postojećih kolovoza. U radu su nabrojane osnovne podjele reciklaža. Reciklaže se dijele na tople i hladne prema temperaturi ugrađivanja a prema mjestu ugrađivanja dijele se na reciklaže u postrojenju i reciklaže na licu mjesta. Mašine koje se koriste prilikom recikliranja mogu biti organizovane u jednodjelne, dvodjelne ili višedjelne vozove.



Uvod

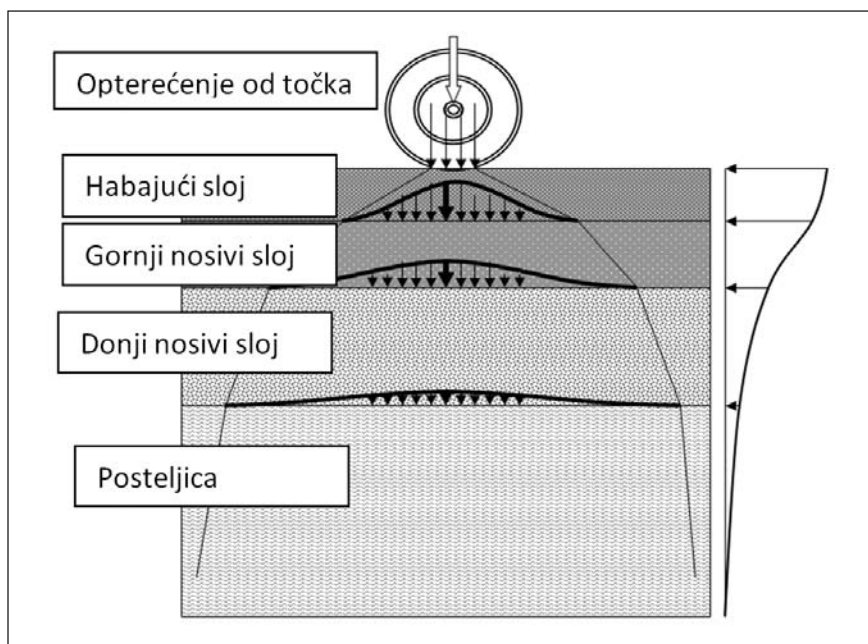
Kolovozna konstrukcija se sastoji od više slojeva koji služe da obezbijede nosivost, ravnost i bezbjedno odvijanje saobraćaja. Slojevi kolovozne konstrukcije su izgrađeni od različitih materijala.

Najčešće primjenjeni materijali prilikom izgradnje slojeva kolovozne konstrukcije su bitumen, frakcije kamenog agregata, šljunak, cement, kreč i hidraulična veziva koja se koriste za stabilizacije kolovoznih konstrukcija. Slojevi kolovozne konstrukcije su dimenzionisani tako da prilikom prenosa opterećenja naponi u materijalima budu u okviru dozvoljenih vrijednosti (Sl. 1).

Osnovni tipovi kolovoznih konstrukcija su:

- Fleksibilne kolovozne konstrukcije koje se sastoje od bitumenom vezanih slojeva i od slojeva kamenog agregata,
- Polukrute kolovozne konstrukcije koje se sastoje od slojeva koji su vezani bitumenom a ispod tih slojeva se nalaze slojevi koji su stabilizovani cementom i sličnim hidrauličnim vezivom kao i slojevi kamenog agregata,
- Krute kolovozne konstrukcije koje imaju betonske ploče kao završni sloj i slojeve kamenog agregata ispod njih.

Od ukupne dužine puteva u Srbiji, veoma mali procenat puteva sa savremenim kolovozom ima beton kao završni sloj [1] (Tabela 1).

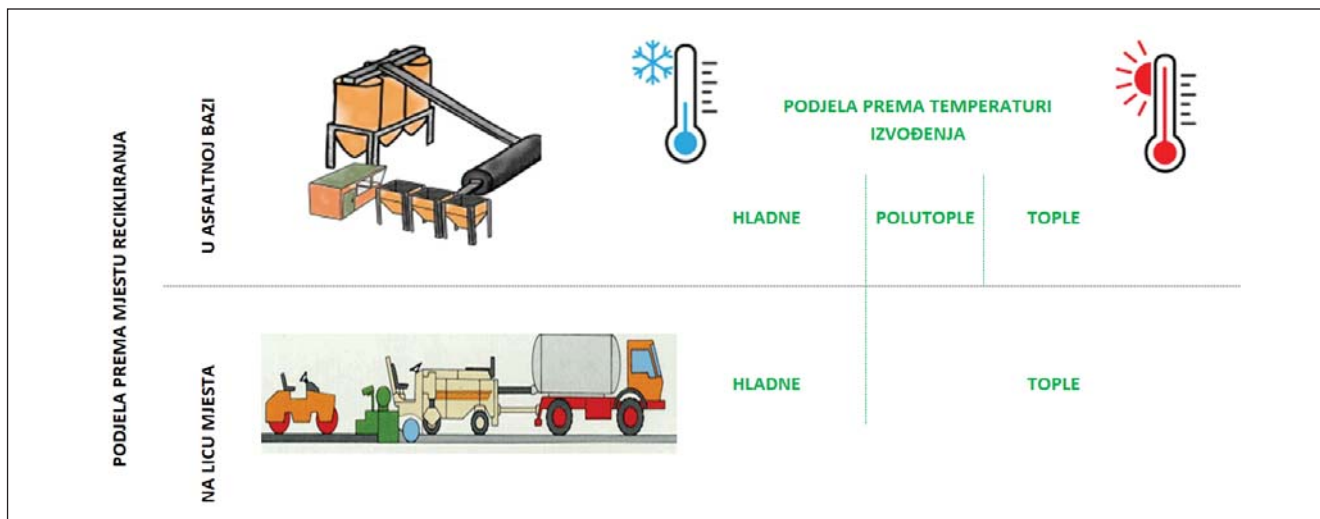


Sl. 1 Prenos opterećenja kroz slojeve kolovozne konstrukcije

Tabela 1. Podjela puteva po vrsti zastora [1]

	Ukupno	Savremeni kolovoz				Tucanik	Zemljani
		Svega	Asfalt	Beton	Kocka		
Republika Srbija	43.980	29.591	29.453	83	55	7.340	7.049
Državni putevi I reda	3.865	3.865	3.865	-	-	-	-
Državni putevi II reda	9.662	9.422	9.394	28	-	240	-
Opštinski putevi	30.453	16.304	16.194	55	55	7.100	7.049

* Tabela ne obuhvata auto-puteve



Sl. 2 Osnovna podjela postupka reciklaža prema mjestu i temperaturi izvođenja

Reciklaža

Tokom vremena, kolovozne konstrukcije su izložene djelovanju saobraćajnog opterećenja, dejstvima temperaturnih promjena kroz dejstvo mraza kao i pojavi bubrenja tla. Upravo iz tih razloga, prilikom izgradnje nove putne infrastrukture, ali i prilikom održavanja postojeće putne infrastrukture, moramo voditi računa o navedenim uticajnim parametrima. Kako se cijena osnovnih materijala za izgradnju putne infrastrukture povećava, a pogotovo u novije vrijeme uslijed raznih geopolitičkih dešavanja, treba težiti da se što više, u slučajevima kada je to moguće i opravdano, koriste otpadni materijali iz

drugih industrija a prije svega da se teži što je moguće više recikliranju postojećih kolovoza [2].

Osnovni razlozi za upotrebu reciklaže postojećih slojeva kolovoznih konstrukcija su [3]:

- Povećanje cijene osnovnih materijala za izgradnju putne infrastrukture što je već i navedeno;
- Smanjenje količine novih materijala te umjesto njih korišćenje postojećih materijala a to se prije svega odnosi na upotrebu kamena iz kamenoloma i šljunka iz separacija, jer proizvodnja tih materijala dovodi do trajnih posljedica na životnu sredinu a određenim pravilnicima se i ograničava količina kamena koja se može proizvoditi;

- Smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu jer se smanjuje količina materijala koji se odlaze na deponije te se samim tim proizvodi i manje novih materijala što smanjuje emisiju štetnih gasova;
- Redukovanje potrebe za transportom ukoliko se radi o reciklažama na licu mjesta.

Postupci reciklaže kolovoznih konstrukcija se mogu podijeliti prema temperaturi prilikom recikliranja i na osnovu mjesta gdje se reciklaža izvodi. Ovakve podjele su svojstvene za evropske zemlje.

Reciklaže se na osnovu mjesta izvođenja radova dijele na [4]:

- Reciklaže na licu mjesta,
- Reciklaže u asfaltnoj bazi.

Reciklaže se, prema temperaturi prilikom izvođenja, dijele na:

- Tople reciklaže,
- Hladne reciklaže.

Kod reciklaža u asfaltnom postrojenju prema [4], postoje i polutoplene reciklaže (Sl. 2).

Tople reciklaže (Sl. 3) se zasnivaju na mješanju recikliranog agregata sa novim agregatom i sa novim vezivima u



Sl. 3 Topla reciklaža na licu mjesta [5]

centralnom asfaltnom postrojenju ili na licu mjesta [3]. Prilikom tople reciklaže, reciklirani materijal se zagrijava i mješa, kako bi se dobila homogena smješa.

Hladna reciklaža (Sl. 4) podrazumijeva struganje postojećih slojeva kolovozne konstrukcije do unaprijed definisane dubine. Zatim se vrši mljevenje recikliranog materijala do potrebne veličine zrna. Mljevenom recikliranom materijalu se dodaju dodaci poput vode, emulzije ili cementa a zatim se vrši njihova homogenizacija kako bi se dobila homogena mješavina. Ovaj postupak se odvija ili na licu mjesta ili u postrojenjima. U postrojenjima se može postići bolja kontrola homogenosti mješavine nego na licu mjesta. Nakon dobijanja homogene mješavine vrši se njeno razastiranje i zbijanje. U zavisnosti od vrste reciklaže treba predvidjeti i transport recikliranog materijala do postrojenja i transport mješavine od postrojenja do mjesta ugrađivanja. Recikliranje u asfaltnom postrojenju je skuplje upravo zbog cijene transporta koju nemamo ukoliko se radi reciklaža na licu mjesta.

Mašine koje se koriste prilikom reciklaže kolovoza su glodalice za struganje materijala, cisterne, grejderi, finišeri. Nabrojane mašine mogu biti organizovane u jednodjelne vozove [6], dvodjelne vozove ili se mogu sastojati iz više dijelova [7].



Sl. 4 Hladna reciklaža na licu mjesta [8]

Koju vrste reciklaže izabrati zavisi od nekoliko važnih faktora [9, 10]:

- Postojećeg stanja kolovoza prema kvalitetu vožnje i ostalih parametara kao što su:
 - Nosivost kolovozne konstrukcije,
 - Ravnost kolovozne konstrukcije,
 - Hrapavost vozne površine;
- Vrste i procentualne zastupljenosti pojedinih oštećenja;
- Uslova okoline u smislu temeperatura i padavina;
- Odvodnjavanja asfaltnih površina;
- Materijala koji su ugrađeni u prvobitnu konstrukciju i materijala koji su planirani za upotrebu za reciklažu;
- Starosti kolovozne konstrukcije;
- Tipova, učestalosti i troškova pret hodnih održavanja i rekonstrukcija.

Zaključak

Treba težiti iskorišćenju postojećih materijala što je više i duže moguće zbog poskupljenja osnovnih materijala za izgradnju putne infrastrukture kao i zbog smanjenja negativnog uticaja na životnu sredinu. Reciklaže kolovoznih konstrukcija se dijele prema temperaturi izvođenja i prema mjestu izvođenja. Prema temperaturi izvođenja reciklaže se dijele na tople i hladne a prema mjestu izvođenja na reciklaže na licu mjesta i na reciklaže u postrojenju. Izvođenje reciklaža se zasniva na struganju i sitnjenju postojećeg materijala a zatim, po potrebi, dodavanju novog kamenog materijala i novih veziva nakon čega se vrši objedinjavanje mješavine i njena ugradnja. ■

LITERATURA:

- [1] Zavod za statistiku Republike Srbije. Statistički godišnjak, str. 347, 2021.
- [2] Brown, D.: "Recycling Practices for HMA" Special Report No. 187, National Asphalt Pavement Association, Lanham, MD, pp. 7-9., 2000.
- [3] Santucci, L.: "Recycling Asphalt Pavements - A strategy Revisited", TECH TOPIC No. 8, Institute Of Transportation Studies - University Of California Berkeley, 2007.
- [4] Mollenhauer, K.; Ipavec, A.; Gaspar, L.; Marsac, P; Mirski; Batista, F; L Antunes, M.; Mc Nally, C.; Karlsson, R.: "Best Practice guide for the dismantling of asphalt roads and use of recycled materials in asphalt layers", 2011.
- [5] <https://www.wirtgen-group.com/en-cn/applications/road-construction/road-rehabilitation/hot-recycling/> (Datum pristupa 11.4.2022).
- [6] Dunn, L.: BASIC ASPHALT RECYCLING MANUAL, Asphalt Recycling and Reclaiming Association (ARRA), Glen Ellyn, 2001.
- [7] Davidson, J. K., Croteau, J.-M.: BEST PRACTICES IN COLD IN-PLACE RECYCLING, Annual Meeting Asphalt Emulsion Manufacturers Association, Nashville, 2003.
- [8] <https://www.millergroup.ca/services/paving-construction/pavement-recycling/cold-in-place-recycling/> (Datum pristupa 11.4.2022).
- [9] Epps, J.A.; Little, D.N. ; Holmgreen, R.J.; Terrel R.L.: Guidelines for Recycling Pavement Materials, NCHRP Report 224, TRB. National Research Council, Washington, DC, 1980.
- [10] Kandhal, P.; Mallick, R.B.: Pavement Recycling Guidelines for State and Local Governments, National Center for Asphalt Technology, Auburn, 1997.

Prikolica za bušenje XCALIBRE (T4)

- mala ukupna masa <740 kg
- bušenje do Ø 350 mm i dubine 650 mm
- daljinsko upravljanje za veću sigurnost
- hidraulički pogon i pomak krune
- stabilizatori sa hidrauličkim upravljanjem
- opcioni priključak za alat na hidraulički pogon



XCALIBRE
COVENTRY ENGLAND

Više informacija na
www.xcalibre.com



Dinamička ploča WEBER

- bežično rukovanje
- uređaj za prikaz sa integrisanim pisačem i GPS sistemom za određivanje lokacije
- mogućnost upotrebe preko pametnog telefona
- besplatna aplikacija za Android sistem
- besplatan program za računar



WEBER
PROFTECHNIK

Više informacija na
www.light-weight-deflectometer.eu



Elektromagnetna sonda TRANSTECH

- za merenje gustine asfaltnih slojeva u skladu sa standardima ASTM D 7113 i AASHTO T343-12
- bez opasnog radioaktivnog zračenja
- trajanje pojedinačnog merenja < 5 sekundi
- dubina merenja 25 do 100 mm
- težina uređaja 6 kg



TransTech
TRANSTECH SYSTEMS, INC.

Više informacija na
www.transtechsys.com



Uređaj za ispitivanje betonskih šipova PILETEST

- Pulse-Echo metoda za brzu kontrolu kvaliteta šipova
- PET USB ili PET Bluetooth model
- jednostavna upotreba
- jedan operater može testirati do 100 šipova/sat
- besplatna podrška u tumačenju rezultata



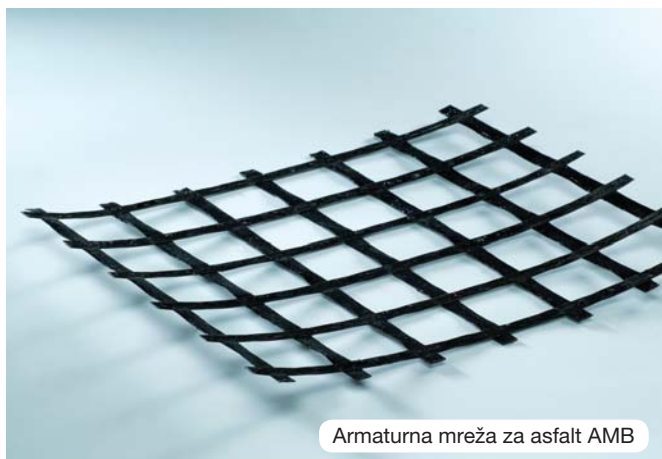
PILETEST
Take a Deeper Look

Više informacija na
www.piletest.com



Armaturene mreže za asfalt AMB i AMB S

SA AKCENTOM NA KVALITET!



Armaturna mreža za asfalt AMB



Armaturna mreža za asfalt AMB S

Preduzeće **Tahting d.o.o.** iz Ljubljane, već dugi niz godina se bavi materijalima za izgradnju, rekonstrukciju i održavanje puteva, proizvodnjom asfaltnih mešavina i materijala za izgradnju železničkih pruga.

Povećanje gustine saobraćaja postavlja uvek nove izazove pri izgradnji i održavanju puteva. Radovi na održavanju su sve učestaliji, a to izaziva duga kašnjenja i frustracije vozača koji čekaju u kolonama. Zbog toga je neophodno težiti kvalitetnoj izgradnji trajnijih saobraćajnica, koje će na duži rok zahtevati manje održavanja i veći protok saobraćaja. Na kraju, ali ne i najmanje važno, to takođe povećava konkurentnost lokalne privrede, koja se takmiči na globalnom nivou. Osim toga, izgradnja trajnijih puteva obezbeđuje dalji razvoj putne mreže, jer visoki troškovi održavanja značajno smanjuju sredstva koja bi se inače mogla izdvojiti za novu izgradnju.

Na postojećim putevima nastaju pukotine, udarne rupe i slična oštećenja koja zahtevaju skupe popravke. Krpljenje pojedinih delova kolovoza nije uvek dovoljno i potreban je veći nivo održavanja. **Asfaltna armaturene mreže AMB i AMB S** su mreže od fiberglasa obložene bitumenom visoke zatezne čvrstoće. Ugrađene u asfaltni kolovoz, sprečavaju refleksiju i proširenje postojećih oštećenja na novi asfaltni sloj. Armaturene mreže AMB i AMB S zna-

čajno produžavaju vek trajanja kolovoza, a samim tim i značajno produžavaju intervale potrebnog održavanja, što pre svega znači uštedu novca i vremena.



Prednosti visoke zatezne čvrstoće armaturnih mreža AMB i AMB S u strukturi kolovozne konstrukcije brzo su uočljive i vidljive. Mreže AMB i AMB S apsorbiraju sve zatezne sile izazvane saobraćajnim opterećenjem i raspoređuju ih na veću površinu kolovoza.

AMB S armaturene mreže se razlikuju od AMB mreža po tome što imaju dodatno utkana staklena vlakna mekog volumena u međuprostorima, što obezbeđuje znatno lakšu montažu i bolje pri-

janjanje na podlogu. Sve mreže se isporučuju u rolnama direktno na gradilište ili u magacin, u zavisnosti od želje kupca. Preporučljivo je ukloniti zaštitnu foliju neposredno pre ugradnje. AMB i AMB S armaturene mreže polažu se na postojeću asfaltnu podlogu ili na brušenu asfaltnu podlogu. Uobičajeno je da se armaturene mreže polažu na asfaltnu podlogu, čiji je deo prethodno uklonjen glodanjem, jer je važno da površina bude što glađa da bi se obezbedilo bolje prijanjanje. Površina mora biti temeljno očišćena pre polaganja armaturnih mreža. Zatim se površina mora poprskati bitumenskom emulzijom. Preporučuje se upotreba HB 60K-PM polimer bitumenske emulzije. Potrebna količina bitumenske emulzije zavisi od poroznosti površine, a preporučena količina je između 350 i 800 g/m² površine. Preporučuje se da se počne sa nešto većom količinom emulzije, koja se postepeno smanjuje do postizanja optimalne količine. Tada armaturna mreža pravilno prijanja na prskanu površinu pa ne dolazi do prekomernog prskanja po površini mreže.

Armaturene mreže AMB i AMB S se mogu polagati ručno ili mašinski. Polažu se na još ne sasvim osušenu prskanu bitumensku emulziju, čime se obezbeđuje pravilno prijanjanje mreže na prskanu površinu. Mreže je najbolje polagati kada boja bitumenske emulzije polako počne da se menja iz smeđe u crnu. Brzina sušenja bitumenske emulzije zavisi od uslova životne sredine, pa se prepo-



Prednosti i područja upotrebe

- Poboljšanje nosivosti i veka trajanja asfaltnog sloja,
- Apsorbuje i raspršuje sve zatezne sile u sloju asfalta,
- Premošćuje sve pukotine u donjem sloju asfalta i sprečava prelazak u gornji sloj,
- Isplativa i brza instalacija,
- Vrlo dobra svojstva u slučaju glodanja asfalta,
- Glodani materijal se može potpuno reciklirati,
- Produženi intervali obnove kolovoza i dugoročno smanjenje troškova,
- Kompletno rešenje i funkcionalna pouzdanost.



ručuje da se radovi izvode u pojedinačnim deonicama. Mreža se odmah nakon polaganja mora metlom ili sličnim alatom pritisnuti na podlogu kako bi se obezbedilo prijanjanje na podlogu, dok je pri mašinskom polaganju rad brži i sama mašina obezbeđuje dovoljan pritisak mreže na podlogu. Armaturne mreže AMB i AMB S moraju biti postavljene ravno i ravnomerno bez nabora i slično, jer se u suprotnom tako produžava vreme sušenja spreja bitumenske emulzije. Kada je mreža postavljena, preporučuje se dodatno pričvršćivanje vrelim asfaltom na nekim delovima i fiksiranje valjkom, ili se predlaže upotreba odgovarajućeg pneumatskog ili električnog čekića sa klinovima i podloškama, koji fiksira položenu mrežu na postojeću površinu. Ovo je posebno važno kada se postavljaju armaturne mreže na rampe.

U krivinama, armaturne mreže AMB i AMB S se lako mogu položiti iz više delova. Mreže se lako mogu seći na kraće delove uz pomoć tapaciranog noža, a prilikom daljeg postavljanja moraju se preklapati najmanje 15 cm. Svi kontakti pojedinih delova mreže moraju biti pričvršćeni pneumatskim ili električnim čekićem i odgovarajućim klinovima i podloškama. Čim se armaturna mreža položi i emulzioni sprej ispod armaturne mreže potpuno osuši, može se nadograditi predviđenom asfaltnom mešavinom u minimalnoj preporučenoj debljini od 4 cm. Rezultat je isplativa sanacija kolovoza, značajno povećanje radnog veka saobraćajnice i produženje neophodnog intervala održavanja.



TAHTING d.o.o.

Vurnikova 3, 1000 Ljubljana

Tel: +386 1 300 92 80

Tel: +386 41 707 550

podpora@tahting.si

www.tahting.si

NAJVAŽNIJE VRSTE ASFALTA U AUSTRIJI

Aktuelno stanje tehnologije u Austriji

Austrijska smjernica RVS - *Smjernice i propisi za puteve i saobraćajnice* (RVS 08.97.05, 2010) preporučuje sljedeće vrste asfalta u zavisnosti od razreda opterećenja prema tabeli 1.

U Austriji se za habajući sloj opterećenih saobraćajnica preporučuju sljedeće asfaltne sorte:

- AC deck, A2, G1
- SMA, S1 (S2, S3), G1

Za vezni sloj asfalta (gornji sloj) preporučuje se sljedeća asfaltna mješavina:

- AC binder, H1, G4, (G7)

Za donji noseći sloj se preporučuju sljedeće vrste asfalta:

- AC binder, H1, G4
- AC trag, T1 (T2), G4 (G5)

Sljedeće dvije vrste habajućeg sloja asfalta se u Austriji najčešće upotrebljavaju za veoma opterećene saobraćajnice:

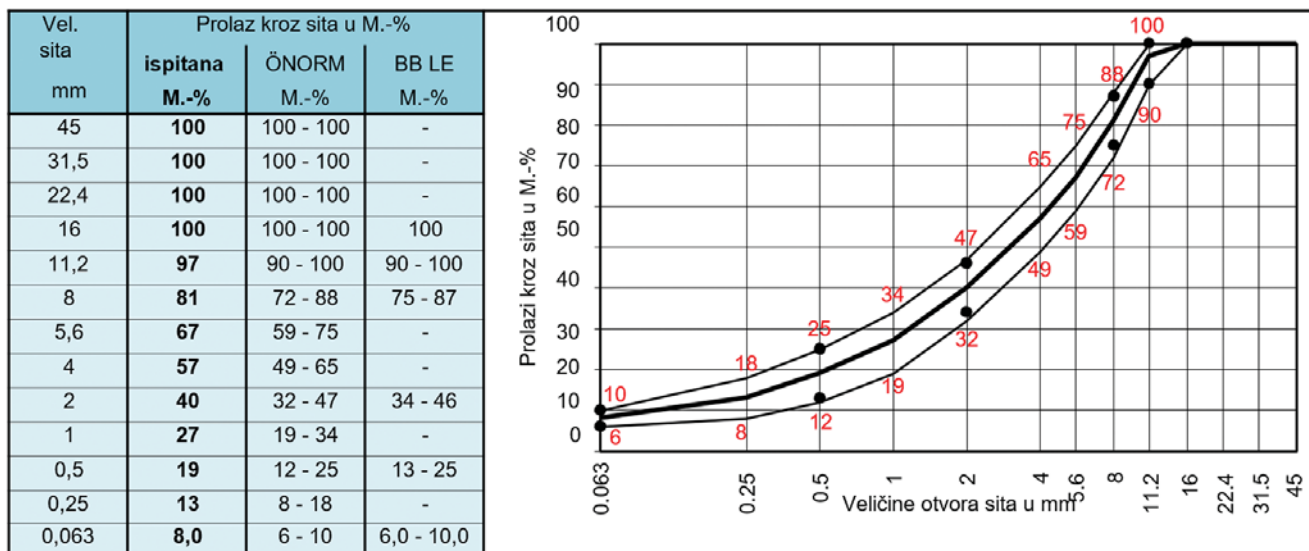
- AC11 deck PmB 45/80-65, A2, G1, 3,0 cm
- SMA11 PmB 45/80-65, S1, G1, 3,0 cm

Granulometrijski sastav odnosno granulometrijske krive ove dvije vrste asfalta prikazane su na slikama 1 i 2.

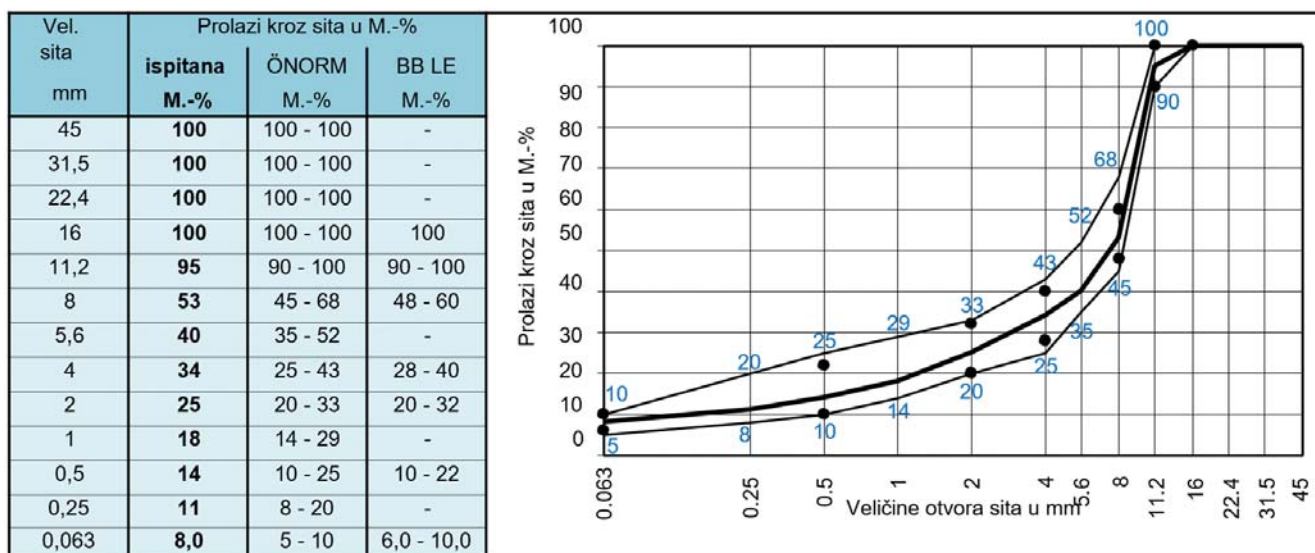
U Austriji je, slično kao u Njemačkoj, karakteristično da asfaltni beton AC11 sadrži dosta više finih zrna agregata u odnosu

Tabela 1: Preporučene primjene pojedinačnih vrsta asfalta u Austriji (FSV-aktuell, 2007)

razred opterećenja	habajući sloj	noseći sloj	
		gornji sloj	donji sloj
S, I, II	AC deck, F2, AC deck, A2, G1 AC deck, A3, G1 BBTM, G1 SMA, S1 (S2, S3), G1 PA, P1 (P2), G1 MA, M1 (M2), G1	AC binder, F3, AC binder, H1, G4, (G7),	AC binder, F3, AC binder, H1, G4, AC trag, F4, AC trag, T1 (T2), G4 (G5)
III, IV	AC deck, F1, AC deck, A1, G2 (G1) AC deck, A3, G2 (G1) BBTM, G2 (G1) SMA, S1 (S2, S3) G2 (G1) PA, P1 (P2), G2 (G1) MA, M1 (M2), G2 (G1)	AC binder, H1, G4, AC trag, T1 (T2), G5 (G6)	
V, VI,	AC deck, A1, G3 (G1, G2)	AC trag, (T2) T3, (G5) G6	



Slika 1: Dijagram granulometrijske krive asfalta AC11 deck PmB 45/80-65 A2, G1 (Bautech Labor GmbH, 2020)

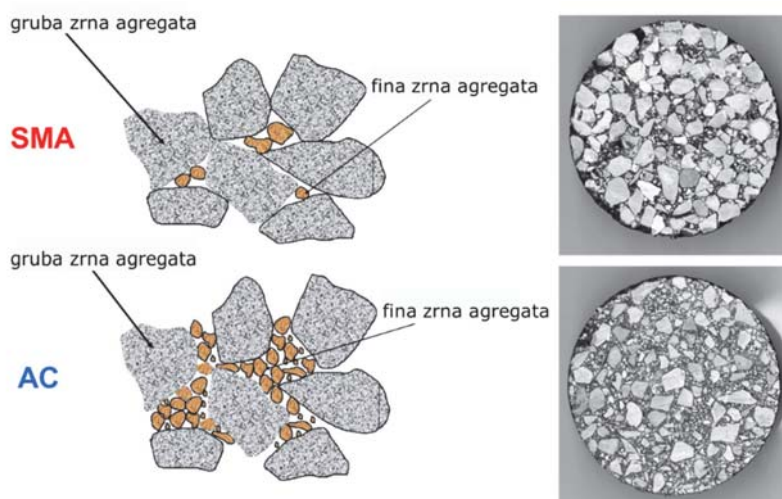


Slika 2: Dijagram granulometrijske krive asfalta SMA11 PmB 45/80-65, S2, GS (Bautech Labor GmbH, 2020)

na skeletni mastiks asfalt SMA11. Npr. kroz sito od 2 mm kod AC11 prolazi između 32 i 47 M-% (sl.1) dok kod SMA11 kroz isto sito prolazi samo između 20 i 33 M-% (sl.2).

Na slici 3 je ta razlika između AC11 i SMA11 i vizuelno veoma upadljiva.

U tabeli 2 prikazan je izvještaj početnog istraživanja jedne austrijske asfaltne laboratorije za asfaltnu mješavinu AC11 PmB 45/80-65, A2, G1. Agregat ove mješavine sastoji se od bazalta i to od EBK (njem. *Edelbrechkorn*) a to je plemenita kamena sitnež dobijena višestrukim drobljenjem i oslobođena prašine. Npr. EBK granulacije 4/8 mm sadržana je u ovoj asfaltnoj mješavini 23,7 M-%. Polimerom modifikovani bitumen PmB 45/80-65 sadržan je 5,4 M-% (tab. 2).



Slika 3: Očigledna razlika između SMA-asfalta i asfalta bogatog kamenom sitneži AC11 (Gogolin, 2015) (obrada autora)

Tabela 2: Izvještaj početnog ispitivanja asfalta AC11 PmB 45/80-65, A2, G1 (Bautech Labor GmbH, 2020)

dijelovi i sastav						dodatak – potreban sastav u M.-%	
zrna agregata	Nr.	oznaka	postrojenje za proizvodnju asfalta	broj sertifikata	napomena		
	zrna agregata	1	EBK 0/2	Appel /fabrika Mühldorf	1159-CPR-0062/04	bazalt	35,0
2		EBK 2/4	Appel /fabrika Mühldorf	1159-CPR-0062/04	bazalt	15,0	14,2
3		EBK 4/8	Appel /fabrika Mühldorf	1159-CPR-0062/04	bazalt	25,0	23,7
4		EBK 8/11	Appel /fabrika Mühldorf	1159-CPR-0062/04	bazalt	25,0	23,7
recikliran i asfalt	Nr.	oznaka	porijeklo		sadržaj VS M-%		
	1	-	-		-	-	-
vezivo	vezno sredstvo=VS (vezivo)		elastična deformacija %	broj sertifikata	TRPK °C	suma 100	
	reciklirani asfalt		-	-	-	-	-
	PmB 45/80-65		-	-	≥ 65	-	5,4
	rezultirajuće vezivo		-	-	-	-	5,4
						100,0	
dodaci		oznaka, vrsta i porijeklo				udio u M.-%	
-		-				-	

¹⁾ odnosi se na masu asfaltne mješavine
²⁾ odnosi se na sumu zrna agregata
³⁾ odnosi se na masu dodatog bitumena

Oznaka za polimerni bitumen 45/80-65 znači da njegova penetracija na +25 °C iznosi između 4,5 i 8 mm a tačka topljenja po prstenu i kuglici +65 °C.

U tabeli 3 prikazan je izvještaj početnog istraživanja te iste austrijske laboratorije za asfaltnu mješavinu SMA11 PmB 45/80-65, S2, GS, Faser.

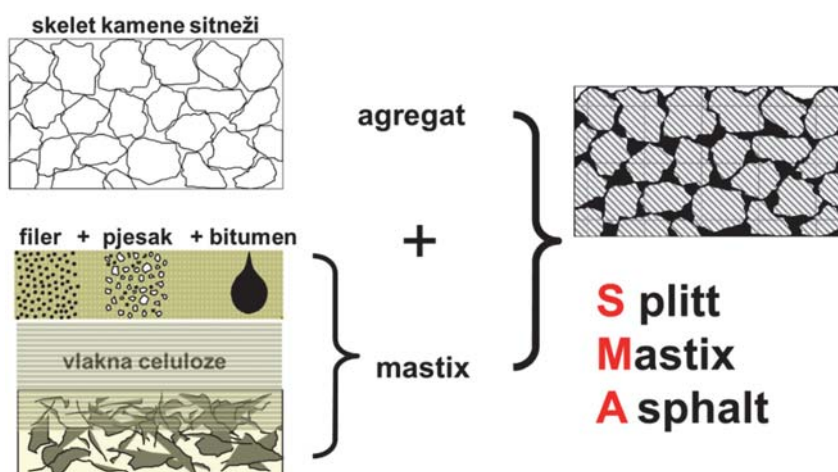
Za SMA-asfalt u Austriji važi evropska norma EN 13108-5 kao i nacionalne austrijske norme ÖNORM B 3584-1 i 2 - *Pravila za sprovođenje evropske norme EN 13108-5*. Kod SMA-asfalta razlikuju se tri klase raspodjele zrna agregata S1, S2 i S3 sa najvećim zrnom agregata od 8 mm i od 11 mm.

- S1 vrlo gust SMA-asfalt posut kamenom sitneži;
- S2 gust SMA-asfalt, bez posute kamene sitneži;
- S3 SMA-asfalt za smanjenje buke od kotrljanja pneumatika, bez posute kamene sitneži.

Definicija za SMA-asfalt prema evropskoj normi EN 13108-5 glasi:

Skeletni mastiks asfalt jeste asfaltna mješavina sa diskontinualnom granulometrijom i bitumenom kao veznim sredstvom a koja se sastoji od skeleta drobljenih kamenih zrna agregata i maltera od mastiksa.

SMA-asfaltu se dodaju stabilizirajući dodaci kao što su vlakna azbesta, granulat gume, organski dodaci (celuloza), vlakna od mineralnih materijala, termoplastični materijali i silicijum dioksid. Asfaltni mastiks je mješavina ovih dodataka sa filerom, pijeskom i vezivom (sl.4).



Slika 4: Sastav SMA-asfalta (skeletni mastiks asfalt) (Gogolin, 2015)

Stabilnost SMA-asfalta proizilazi iz samonosivog skeleta od šplita kao i ravnomjerne raspodjele sila zahvaljujući unutrašnjem uklještvanju grubih zrna agregata. Zbog visokog udjela drobljene kamene sitneži i bitumena, asfaltni habajući slojevi od SMA-asfalta imaju veoma dugi vijek trajanja.

Tzv. šplitt (od njem. *Split*) (engl. *chipping or crushed aggregate*) u SMA-asfaltu ima potpuno drobljena zrna agregata sa oštrim ivicama (sl. 5c), što se veoma dobro odražava na nosivost skeleta, jer se oštrovična zrna prilikom sabijanja uklještvavaju jedna u druge i na taj način međusobno podupiru



Slika 5: a) potpuno zaobljena zrna agregata, b) drobljena zrna agregata, c) potpuno drobljena zrna agregata (Blab 2 (o.J.))

Tabela 3: Izvještaj početnog ispitivanja skeletnog mastiks asfalta SMA11 PmB 45/80-65, S2, GS, Faser (Bautech Labor GmbH, 2020)

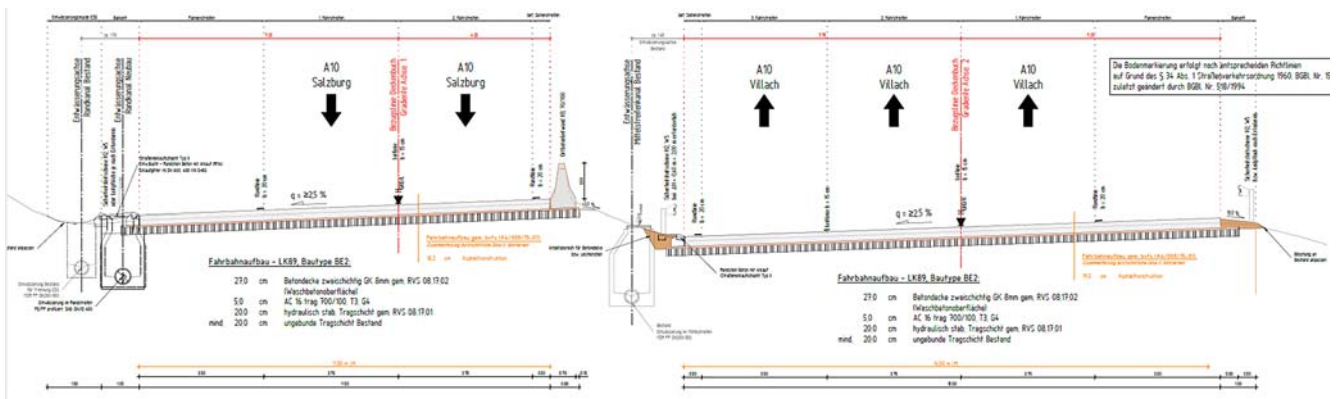
dijelovi i sastav						dodatak – potreban sastav u M.-%	
zrna agregata	Nr.	oznaka	postrojenje za proizvodnju asfalta	broj sertifikata	napomena		
	1	EBK 0/2	Appel / fabrika Mühlendorf	1159-CPR-0062/04	bazalt	27,0	25,5
	2	EBK 2/4	Appel / fabrika Mühlendorf	1159-CPR-0062/04	bazalt	7,0	6,6
	3	EBK 4/8	Appel / fabrika Mühlendorf	1159-CPR-0062/04	bazalt	15,0	14,1
	4	EBK 8/11	Appel / fabrika Mühlendorf	1159-CPR-0062/04	bazalt	51,0	48,1
recikliran i asfalt	Nr.	oznaka	porijeklo		sadržaj VS M-%		
	1	-	-		-	-	-
vezivo	Vezivo		elastična rastegljivost %	broj sertifikata	TOPK °C°	suma 100	
	reciklirani asfalt		-	-	-	-	-
	PmB 45/80-65		-	-	≥ 65	-	5,7
	-		-	-	-	-	-
rezultirajuće vezivo		-	-	-	-	5,7	
						100,0	
dodaci		oznaka, vrsta i porijeklo				udio u M.-%	
vlakna		vlakna od celuloze				0,2 - 0,4 ¹⁾	

¹⁾ odnosi se na masu asfaltne mješavine
²⁾ odnosi se na sumu zrna agregata
³⁾ odnosi se na masu dodatog bitumena

EBK = Edelbrechkorn = plemenita kamena sitnež dobijena višestrukim drobljenjem i oslobodjena prašine

Tabela 4: Kategorije procentualnog učešća drobljene površine agregata (uključujući udio potpuno drobljenih i potpuno okruglih zrna) (EN 13043, 2015, S. 16)

udio potpuno drobljenih zrna udio mase u procentima	udio potpuno i djelimično drobljenih zrna udio mase u procentima	udio potpuno okruglih zrna udio mase u procentima	kategorija C
90 do 100	100	0	C _{100/0}
30 do 100	95 do 100	0 do 1	C _{95/1}
3 do 100	90 do 100	0 do 1	C _{90/1}
—	50 do 100	0 do 10	C _{50/10}
—	50 do 100	0 do 30	C _{50/30}
—	< 50	> 30	C _{zadato}
	bez zahtjeva	bez zahtjeva	C _{NR}



Slika 6: Nova kolovozna konstrukcija auto-puta A10 Tauernautobahn – obnova kod priključka Werfen-Pongau (Asfinag)

za razliku od npr. okruglih (zaobljenih) zrna agregata (sl. 5a) koja samo dodiruju jedna druge.

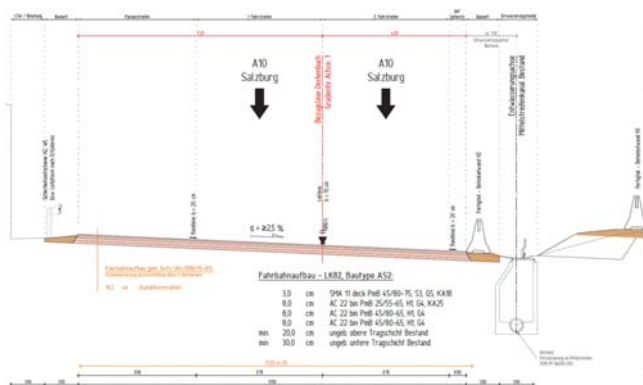
Prema evropskoj normi EN 933 - dio 5, zrna mineralnih mješavina dijele se na:

- **Okruglo zrno agregata R** [r = rounded] = zrno agregata sa manje od 50% lomljene površine;
- **Potpuno okruglo zrno agregata tr** [tr = totally rounded] = zrno agregata sa više od 90% okrugle površine (sl. 5a);
- **Drobljeno zrno agregata K** [c = crushed] = zrno agregata sa više od 50% lomljene površine (sl. 5b);
- **Potpuno drobljeno zrno agregata tc** [tc = totally crushed] = zrno agregata sa više od 90% lomljene površine (sl. 5c).

Prema evropskoj normi EN 13043 postoje sljedeće kategorije procentualnog učešća drobljene površine agregata (tab. 4).

To znači da su npr.:

- C_{90/3} = oznaka za agregat prema austrijskim normama ÖNORM EN 13043 i ÖNORM B 3130 sa > 90% drobljenih zrna [K] i sa < 3% potpuno okruglih zrna agregata [tr];
- C_{50/30} = oznaka za agregat prema austrijskim normama ÖNORM EN 13043 i ÖNORM B 3130 sa > 50% drobljenih zrna [K] i sa < 30% potpuno okruglih zrna agregata [tr];
- C_{NR} = NR (engl. *no requirement*; njem. *nicht gefordert*) = bez posebnih zahtjeva.



Slika 7: Nova kolovozna konstrukcija autoputa A10 Tauernautobahn – obnova kod priključka Werfen-Pongau (Asfinag)

Rekonstrukcija auto-puta: dimenzioniranje asfaltne kolovozne konstrukcije austrijskog auto-puta A10 Tauernautobahn kod priključka Werfen-Pongau

Prilikom obnove kolovozne konstrukcije auto-puta A10 Tauernautobahn kod priključka Werfen-Pongau, napravljena je sljedeća asfaltna kolovozna konstrukcija (sl. 6 i sl. 7):

- SMA11 deck PmB 45/80-75, S3, GS, KA18 3,0 cm
- AC22 bin PmB 25/55-65, H1, G4, KA25 8,0 cm
- AC22 bin PmB 45/80-65, H1, G4 8,0 cm
- AC22 bin PmB 45/80-65, H1, G4 8,0 cm
- Postojeći nevezani gornji noseći sloj min. 20,0 cm
- Postojeći nevezani donji noseći sloj min. 30,0 cm ■

Tekst je uz dozvolu autora preuzet iz knjige “Kolovozne konstrukcije u zemljama njemačkog govornog područja - projektovanje, građenje i održavanje”. Knjiga (dostupne su dve varijante – u koloru i crno-bela) se može naručiti preko linka: <https://publish.bookmundo.de/site/?r=userwebsite/index&id=kerimhrapovic>

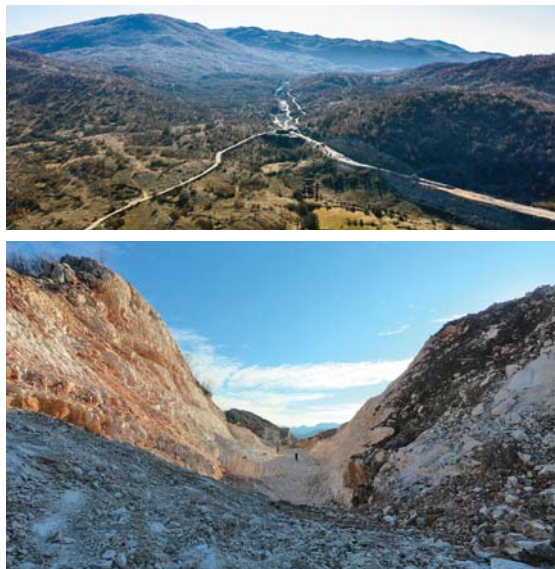
**GRAĐEVINSKI NADZOR I
LABORATORIJSKA ISPITIVANJA a.d.**

Multidisciplinarni stručni tim

Istorijat

Preduzeće je nastalo 1968. godine spajanjem Direkcije za izgradnju Jadranskog puta sa tadašnjom Upravom za puteve Titograd, tako da je novo preduzeće dobilo naziv Preduzeće za puteve "Crnogoraput" Titograd, u čijem sastavu je formiran Sektor za investicije i nadzor radi vršenja stručno-tehničkog nadzora nad izgradnjom magistralnih i regionalnih puteva u Crnoj Gori. Tokom 1976. godine, po Zakonu o udruženom radu nastaje OOUR Građevinski nadzor i laboratorijska ispitivanja, pošto je 1971. godine u sastavu preduzeća oformljena laboratorija za ispitivanje kvaliteta izvedenih radova i ugrađenih materijala na putevima.

Preduzeće za puteve „Crnogoraput“ 1989. godine postaje Javno preduzeće za održavanje i zaštitu puteva, nakon čega se OOUR Građevinski nadzor i laboratorijska ispitivanja registruje kao Društveno preduzeće za građevinski nadzor i laboratorijska ispitivanja, da bi 2002. godine po Zakonu o vaučerskoj privatizaciji postalo AD Preduzeće za građevinski nadzor i laboratorijska ispitivanja, Podgorica.



Važnije reference

Stručni nadzor

- Izgradnja autoputa Bar-Boljare, dionica Smokovac-Uvač-Mateševo;
- Izgradnja sjeverne prilaznice Tunela "Sozina" sa mostom "Bistrica" i tunelom "Raš";
- Izgradnja magistralnog puta Risan-Žabljak;
- Izgradnja mosta preko kanala "Port Milena" u Ulcinju;
- Sanacija i rekultivacija jalovišta rudnika olova i cinka u Mojkovcu;
- Izgradnja zaobilaznice u Bijelom Polju;
- Izgradnja tunela "Tivran" na magistralnom putu Ribarevina-Berane;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M-2.4, dionica Bar-Ulcinj sa sanacijom klizišta lokalitet „Kruč“;
- Rekonstrukcija puta M-2.3 Podgorica-Cetinje;
- Rekonstrukcija regionalnog puta R-1 Cetinje-Njeguši, km 2+000-km 21+500;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M-2, dionica Ribarevina-Mojkovac, lokalitet "Lepenac", izgradnja III trake;
- Rekonstrukcija puta Nikšić-Vilusi, dionica Trubjela-Vilusi, dužine 16 km;
- Izgradnja pješačkog mosta-pasarele preko magistralnog puta Podgorica-Bijelo Polje, u opštini Mojkovac;

- Rekonstrukcija magistralnog puta Podgorica-Tuzi, dionica od kružnog toka Plantaže do Podvošnjaka na rijeci Cijevni;
- Izgradnja mosta na rijeci Morači na trasi "Jugozapadna obilaznica" oko Podgorice;
- Izgradnja i rekonstrukcija magistralnog puta Podgorica-Kolašin;
- Izgradnja graničnih prelaza Debeli brijeg, Dobrakovo i Dračenovac;
- Izgradnja magistralnog puta Cetinje-Nikšić, dionica Cetinje-Čevo;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M-5 Rožaje-Špiljani;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M-6 Pljevlja-Mihajlovica;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M-18 Podgorica-Danilovgrad.

Usluge izrade tehničke dokumentacije

- Izrada Glavnog projekta regulacije korita rijeke Gračanice;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M18, Danilovgrad-Podgorica;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M2, dionica Ribarevina-Poda;
- Rekonstrukcija puta Dinoša-Zatrijebač;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M-1 (M-2.4), dionica: Bar-Ulcinj;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M-2.3, dionica Podgorica-Cetinje.

Usluge

Naš multidisciplinarni stručni tim pored poslova na vršenju stručno-tehničkog nadzora, bavi se projektovanjem puteva, menadžmentom u građevinarstvu, pružanju konsultantskih usluga, laboratorijskih usluga, revizijom tehničke dokumentacije, kao i vršenjem tehničkih pregleda i prijema radova i drugih vrsta usluga u oblasti građevinarstva.



Preko 50 godina kompanija učestvuje u realizaciji gotovo svih kapitalnih građevinskih objekata u Crnoj Gori.

Stručno i kvalifikovano osoblje čini više od 50 zaposlenih od kojih su većina inženjeri različitih struka i profila sa radnim iskustvom na najsloženijim objektima u Crnoj Gori.

**Građevinski nadzor i
laboratorijska ispitivanja a.d.**

Zetskih vladara bb, p.fah: 205
Podgorica, Crna Gora
Tel: +382 (0) 20 634 070
Fax: +382 (0) 20 634 080
nadzorilab@t-com.me
www.gradjevinskinnadzor.me



GRAĐEVINSKI NADZOR
I LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Postavljamo nove standarde

Laboratorija koja je osnovana 1971. godine u sastavu Sektora za investicije i nadzor registrovana je 2012. godine kao društvo sa ograničenom odgovornošću pod nazivom „ABG test“ za vršenje sledećih poslova:

- Prethodna, tekuća i kontrolna ispitivanja betona
- Prethodna, tekuća i kontrolna ispitivanja asfalta
- Ispitivanja kamenog agregata
- Geomehanička ispitivanja
- Ostala ispitivanja u oblasti građevinarstva.



Prva smo akreditovana laboratorija u Crnoj Gori za obavljanje laboratorijskih ispitivanja u oblasti građevinarstva, ko-

ja ispunjava zahtjeve standarda MEST EN ISO/IEC 17025.

Svaka kompanija ima svoj cilj. Mi težimo ka ostvarivanju našeg, korak po korak. Usavršavali smo se tehnički, idejno, kreirali nove koncepte i postavljali nove standarde. Idemo u korak sa svjetskim izazovima, da bi mogli odgovoriti na sve zahtjeve savremenog tržišta.

Testiranje i analiza materijala i gotovih proizvoda, traži ozbiljnu ekspertizu kojoj pristupamo sa najviše pažnje, najsavremenijom opremom i stručnim kadrom. Zapošljavamo inženjere i tehničare različitih profila koji mogu odgovoriti na najzahtjevnije zadatke u oblasti građevinarstva.

Raspolažemo modernom i najsavremenijom laboratorijskom opremom koja zadovoljava zahtjeve Evropskih (EN) standarda za sva ispitivanja, odnosno metoda iz našeg obima akreditacije po odgovarajućim propisima u građevinarstvu.

Pored kontrole kvaliteta radova na gradilištima, naša laboratorija vrši i prethodna i tekuća ispitivanja proizvodnje betona i asfalta na većini betonskih i asfaltnih baza u Crnoj Gori.

Važnije reference

- Izgradnja auto-puta Bar-Boljare, dionica Smokovac-Uvač-Mateševo;
- Izgradnja magistralnog puta Cetinje-Nikšić, dionica Cetinje-Čevo;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M-5 Rožaje-Špiljani;
- Rekonstrukcija magistralnog puta M-6 Pljevlja-Mihajlovića;
- Rekonstrukcija regionalnog puta R-3 Pljevlja-Metaljka;
- Izgradnja sjeverne prilaznice Tunela "Sozina" sa mostom "Bistrica" i tunelom "Raš";
- Izgradnja magistralnog puta Risan-Vilusi-Nikšić-Žabljak;
- Rekonstrukcija magistralnih puteva: Podgorica-Cetinje-Budva, Budva-Petrovac-Bar, Podgorica-Kolašin-Ribarevine; Ulcinj-Krute-Sukobin; Tuzi-Božaj;
- Izgradnja obilaznica:
 - Miniobilaznica oko Podgorice
 - Bijelo Polje
 - Nikšić
 - Golubovci
 - Rožaje;
- Izgradnja i sanacija tunela:
 - Tunel "Ivica" na putu Nikšić-Šavnik-Žabljak
 - Tunel "Vrmac" na putu Budva-Kotor
 - Tunel "Tivran" na putu Ribarevine-Berane
 - Više tunela na putu Podgorica-Kolašin-Ribarevine
 - Više tunela na željezničkoj pruzi;
- Izgradnja turističkih kompleksa:
 - "Porto Novi", Kumbor
 - "Porto Montenegro", Tivat
 - "Luštica Bay", Luštica;
- Izgradnja vjetro parkova na Krnovu i u Možuri;
- Sanacija i rekultivacija jalovišta Mojkovac;
- Ispitivanje postojećeg stanja asfaltnih slojeva na više magistralnih puteva, kontrola proizvodnje betona na velikom broju fabrika betona;
- Vršenje laboratorijskih usluga-tekućih ispitivanja agregata za proizvodnju betona i asfalta sa separacija za potrebe sertifikacije.

**ABG TEST d.o.o.****Zetskih Vladara b.b., p.fah: 205
Podgorica, Crna Gora****Tel: +382 20 601 135****Fax: +382 20 620 341****laboratorija1971@gmail.com****www.abgtest.me**

18. Kolokvijum

O ASFALTIMA, BITUMENU I KOLOVOZIMA

Od 2. do 3. decembra 2021. godine na Bledu je održan **18. Kolokvijum o asfaltima, bitumenu i kolovozima**, najveći međunarodni skup o izgradnji i održavanju puteva u Sloveniji, koji se organizuje svake druge godine. Manifestaciju je, uz međunarodno učešće stručnjaka, organizovalo Udruženje asfaltera Slovenije ZAS (Združenje asfalterjev Slovenije), koje je 2021. godine proslavilo i 25-godišnjicu postojanja. Na kolokvijumu je učestvovalo više od 250 stručnjaka iz osam zemalja (220 uživo), a prezentovano je 17 stručnih radova, osam komercijalnih i tehničkih prezentacija i jedno gostujuće predavanje.

Kolokvijum o asfaltima, bitumenu i kolovozima ima kongresni karakter za slovenačku asfaltnu industriju, pa su zaključci kolokvijuma vodilja njihovog rada u naredne dve godine. Velika želja asfaltne industrije je da ove zaključke koriste svi koji su na bilo koji način vezani za industriju asfalta. Pre svega imamo u vidu klijente (u Sloveniji ih ima nekoliko stotina), izvođače radova, proizvođače asfalta, dobavljače, inženjere, institute i druge. Na kraju, ali ne i najmanje važno; svi vozimo po asfaltu, pa je svima u interesu da asfaltne površine budu ravne, bezbedne i ekološki ispravne. Svemu navedenom svojim aktivnostima i delovanjem teži Udruženje asfaltera Slovenije.

U uvodnom izlaganju, predsednik Udruženja asfaltera Slovenije (ZAS) Slovenko Henigman, predstavio je gde se nalazi slovenačka asfalterska delat-



Predsednik ZAS,
mag. Slovenko Henigman

nost i koji nas izazovi očekuju u budućnosti. Ako možemo biti zadovoljni javnim nabavkama i količinama proizvod-



nje asfalta, ne možemo biti zadovoljni aktivnostima vezanim za zaštitu životne sredine i smanjenje emisija u našoj industriji. Ovde je pred nama mnogo intenzivnog rada u narednim godinama.

Skup su pozdravili i predsednik Evropske asocijacije EAPA (*European Asphalt Pavement Association*) g. Juan José Potti, državni sekretar u Ministarstvu infrastrukture Slovenije g. Aleš Mihelič, direktorica DRSI (*Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturu*) g-đa Ljiljana Herga i član Uprave DARS (*Društvo za auto-ceste Republike Slovenije*) g. Boštjan Rigler kao i član Uprave kompanije Petrol, koja je ponovo preuzela pokroviteljstvo događaja, g. Jože Smolič. Svi su istakli značaj ovakvih stručnih skupova, čestitali Udruženju godišnjicu i poželeli uspešan rad u budućnosti.

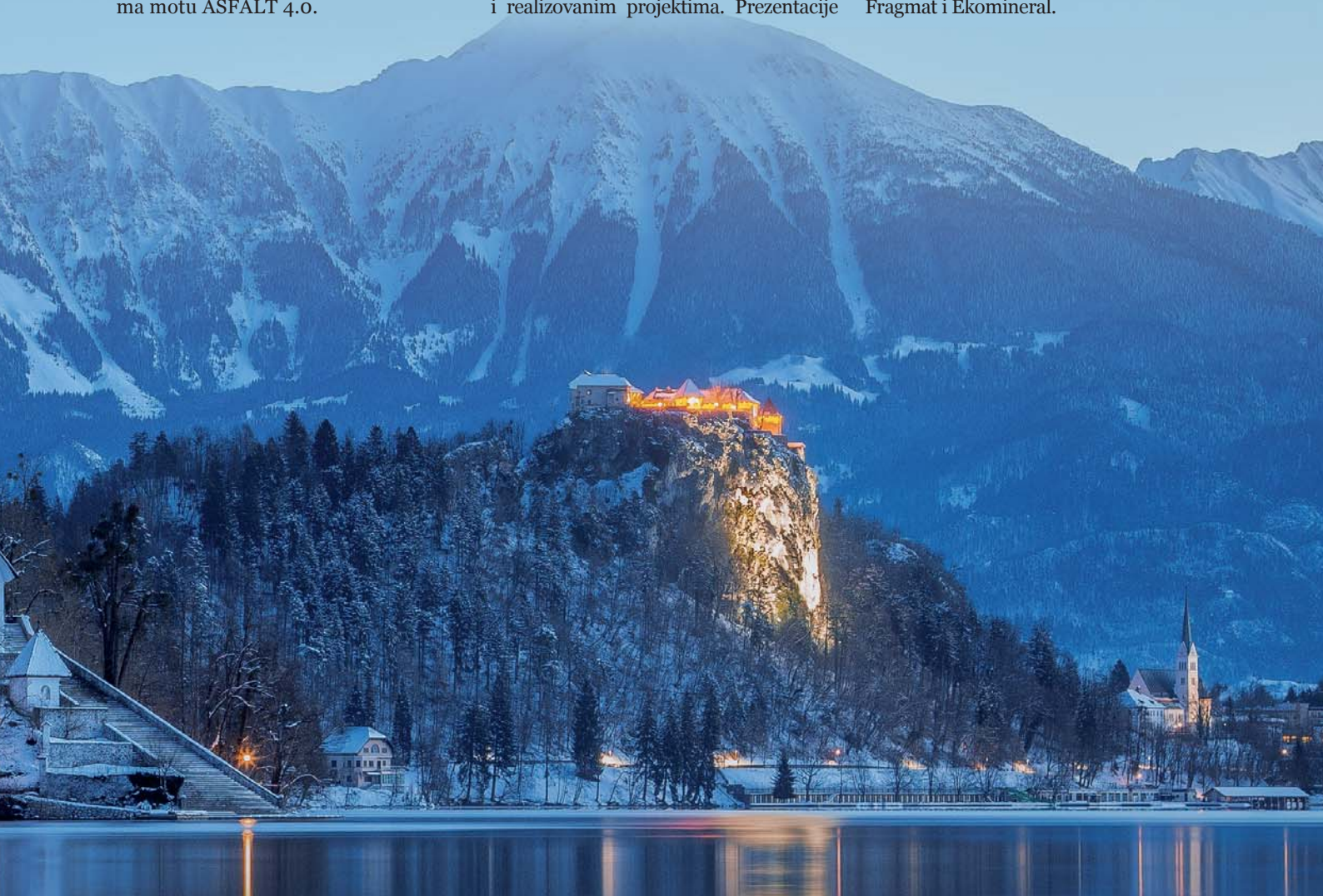
Glavna tema ovog kolokvijuma bila je priprema asfaltne industrije za predstojeće obaveze vezane za implementaciju Evropskog zelenog sporazuma. Većina stručnih radova se bavila temama kao što su snižavanje temperature asfalta i time smanjenje emisija u okolini, različiti načini ponovne upotrebe i reciklaže asfalta, kao i uspostavljanje asfaltne industrije kao industrije prema motu ASFALT 4.0.



Sa leve strane: mag. Slovenko Henigman, ZAS; Aleš Mihelič, Državni sekretar u Ministarstvu za infrastrukturu; dr. Carsten Karcher, generalni sekretar EAPA i Boštjan Rigler, član Uprave DARS.

Na kolokvijumu su bile predstavljene četiri tematske sekcije i sekcija ASFALT 4.0. U okviru kolokvijuma, tokom tehničkih prezentacija predstavljeno je ukupno osam kompanija sa svojim proizvodima i realizovanim projektima. Prezentacije

su bile zanimljive i izuzetno napredne. U prvom delu su predstavljeni: Petrol, Fliegl, Sasol i Saint Gobain. U drugom delu tehničkih prezentacija predstavile su se kompanije: CTS Bitumen, HSH Chemie, Fragmat i Ekomineral.





Deo učesnika 18. Kolokvijuma o asfaltima, bitumenu i kolovozima

Glavni zaključci

Proizvodnja asfalta u Sloveniji poslednjih godina je ostala blizu 1,9 miliona tona, čime možemo biti zadovoljni. Imamo veliki obim javnih nabavki, što je takođe prognozirano u budućnosti, a biće neophodno uvesti promene u industriji radi smanjenja emisija i ekonomičnog korišćenja resursa. Za postizanje postavljenih ciljeva neophodno je uvođenje novih tehnologija koje će to omogućiti, a biće potrebna puna saradnja državnih organa i javnih naručioaca. Uoči 18. Kolokvijuma, odr-

žan je sastanak između Ministarstva za infrastrukturu, javnih naručioaca DRSI i DARS sa predstavnicima industrije, gde je ZAS zajedno sa Evropskom asocijacijom EAPA predstavio trenutno stanje u Sloveniji i drugim zemljama u Evropi, a i izazove koji nas sve očekuju u budućnosti.

Pored napretka u industriji, potrebni su i koraci prema boljem upravljanju i održavanju putne mreže, što može značajno da smanji emisije i ugljenični otisak.

Priznanja ZAS

Udruženje asfaltera Slovenije na Kolokvijumu o asfaltima, bitumenu i kolovozima tradicionalno dodeljuje posebna priznanja pojedincima za doprinos u oblasti asfaltne industrije i/ili za pomoć u radu Udruženja asfaltera Slovenije. Povodom 25-godišnjice udruženja ZAS koju smo proslavili 2021. godine, Upravni odbor je odlučio da dodeli sedam priznanja. Dva priznanja za najbolji magistarski ili diplomski rad, četiri specijalna priznanja ZAS i priznanje *Ambasador asfalta*.

Priznanja za najbolje radove su dobili **Rok Rošer** i **Darko Kokot**. Posebna priznanja ZAS primili su: **mag. Mojca Ravnikar Turk**, **Irena Fortuna**, **Borut Gostič** i **dr. Carsten Karcher**.

Na kolokvijumu, ZAS je po treći put dodelio titulu *Ambasador asfalta*, što je najveće priznanje Udruženja asfaltera Slovenije, uspešnim pojedincima koji su se dokazali svojim radom i koji proširuju misiju asfaltne industrije. Prvi ambasador asfalta na 16. Kolokvijumu, za period 2017-2019 bio je Primož Petrič, na 17. Kolokvijumu za period 2019-2021 izabran je Borut Willenpart. Novi ambasador asfalta za period 2021-2023 je na 18. Kolokvijumu postao **Boris Kalčič**. ■



Sa leve strane: Slovenko Henigman, ZAS; Aleš Mihelič, Državni sekretar u Ministarstvu za infrastrukturu; dr. Carsten Karcher, generalni sekretar EAPA; mag. Mojca Ravnikar Turk, ZAG; Boris Kalčič, Ambasador asfalta 2021-2023; Irena Fortuna, DRI; Borut Gostič, Petrol; Rok Rocher, CPG Kolektor; Darko Kokot, ZAG i Kristijan Mugerli, potpredsednik ZAS.

Boris Kalčič

NOVI AMBASADOR ASFALTA U IZBORU ZAS

Boris Kalčič je po zanimanju mašinski inženjer i diplomirani ekonomista. Karijeru je počeo 1983. godine u Ljubljani u firmi Intertrade, posle toga je otišao u Austriju u firmu Petrochem, a 1997. godine osnovao svoju firmu Interchem u austrijskom gradu Villachu. Interchem je tokom 2022. godine obeležio lep jubilej - 25 godina rada. Na 18. Kolokvijumu o asfaltima, bitumenu i kolovozima, održanom krajem 2021. godine na Bledu, Boris Kalčič je dobio titulu "Ambasador asfalta", najveće priznanje Udruženja asfaltera Slovenije ZAS, koje se dodeljuje uspešnim pojedincima za poseban doprinos u oblasti asfaltne industrije kao i radu samog Udruženja.

Tokom 2017. godine, revija "Business People - Österreichs Wirtschaft" izabrala je g. Kalčiča u 1.000 najboljih austrijskih menadžera. Svoju karijeru Boris Kalčič nastavlja u novoosnovanoj firmi Interkabo u Villachu. U svim ovim firmama gde je radio, zastupao je različite kompanije iz sektora putogradnje, tehnologije prečišćavanja vode, kao i iz industrije boja i lakova, dok je ranije bio aktivan i u tekstilnoj, drvenoj i naftnoj industriji. Razlog fokusiranja na različite oblasti je kako je objasnio, što to otvara mogućnost kompenzacije za ekonomske fluktuacije u različitim trgovinskim sektorima. To pozicioniranje pokazalo se kao njegova dobra odluka, pogotovo u pogledu međunarodne krizne situacije poslednjih godina. Sve navedeno je bilo više nego dovoljan razlog da kratko porazgovaramo sa gospodinom Borisom Kalčičem.

Imate bogatu poslovnu karijeru za sobom. Na šta se fokusirate prilikom odabira trgovinskog sektora i shodno tome, zastupništvu određenih proizvoda iz te oblasti?

Ovde se nikako ne radi o ličnim simpatijama prema nekom proizvodu. Više volim inovativne tehnologije i proizvode koji su rezultat tih novih i savremenih tehnologija. Danas mnoge kompanije - investitori, biraju proizvode samo po najnižoj ceni, a kvalitet im nije previše bitan - ali to nije moja klijentela. Moja filozofija je uvek bila: bitno je da gledamo u budućnost i nađemo pravi proizvod za pravo tržište i u pravom vremenu. Postaje sve važnije da proizvodi budu ekološki i u skladu sa zahtevima životne sredine, a stalno razmišljam pre svega o održivom razvoju koji uzima u obzir tehničke, socijalne, ekološke i društvene aspekte koji su posebno važni za naše buduće generacije. Moj moto glasi "Trading for Future".



Gde ste se prvi put sreli sa asfaltnom industrijom?

Jedan od glavnih proizvoda na području industrije asfalta kojim sam trgovao na ex-jugoslovenskom tržištu bio je bitumen kompanije OMV iz Austrije. Proizvodni program te kompanije dopunjavao je još asortiman celuloznih vlakana kao i razni aditivi za asfaltnu industriju koji poboljšavaju kvalitet asfalta. Na tržištu su tada bile interesantne i japanske asfaltne dilatacije za mostove. Pored toga, jedan sam od osnivača Udruženja asfaltera Slovenije - ZAS, koje je tokom 2021. godine proslavilo 25-godišnjicu postojanja.

Šta za Vas znači priznanje "Ambasador asfalta"?

Priznanje "Ambasador asfalta" me je jako iznenadilo i sigurno je da mi mnogo znači, tim pre što dolazi od struke odnosno Udruženja ZAS u kome sam godinama aktivan. U isto vreme svestan sam svoje odgovornosti da asfaltnu i putnu industriju treba stalno dizati na još viši nivo. Asfaltni kolovozi još uvek igraju vrlo važnu ulogu u izgradnji puteva pa ih je potrebno dalje promovirati.

Na kraju svega, upoznao sam mnoge poslovne partnere u asfaltnoj industriji, sa kojima me vezuju i trajna prijateljstva, što je najvažnije u ovim teškim vremenima - zaključuje na kraju razgovora za PUT plus, novi nosilac priznanja "Ambasador asfalta" za period 2021-2023, gospodin Boris Kalčič. ■



DVADESET GODINA TRADICIJE

GEO-TEST d.o.o. je privredno društvo osnovano 2002. godine. Funkcioniše kao porodična firma koja već 20 godina neguje dobru poslovnu tradiciju i iz godine u godinu povećava broj klijenata, kao i poslovne kapacitete.

ISTORIJAT

U početnim godinama, svoje aktivnosti smo bazirali na izradi geotehničkih podloga za manje objekte niskogradnje i visokogradnje, kao i za potrebe izrade plansko tehničke dokumentacije. Od 2004. godine GEO-TEST osposobljava geomehničku laboratoriju za geomehnička ispitivanja za potrebe projektovanja i gradnje objekata. Tokom 2012. godine se proširuju kapaciteti laboratorije i nabavlja oprema za terenska ispitivanja. Nekoliko godina kasnije, 2017. godine nabavljena je mašina za geološko bušenje do dubine 50 m i prateća oprema, a laboratorija je dobila sertifikat o akreditaciji. U toku 2020. godine je izvršen prelazak na

novu metodologiju izrade geostatičkih proračuna u skladu sa Evrokodom 1997:2019, dok je naredne 2021. godine, kupljen 20-tonski penetrometar (CPT/DPSH). Kroz kontinuirano podizanje kvaliteta svojih usluga GEO-TEST uspešno odgovara na sve veće zahteve tržišta. Podizanje obima usluga prati i konstantno povećanje broja zaposlenih i kooperanata. Trenutno, tim Geo-testa čini osam zaposlenih: tri samostalna inženjera, dva inženjera saradnika, pravnik i dva tehničara. Kao preduzeće koje drži do bezbednosti svojih zaposlenih, svi radnici su osigurani od povreda na radu, a firma poseduje osiguranje od profesionalne odgovornosti.



AKTIVNOSTI

Aktivnosti koje obavljam organizovali smo u tri nezavisna sektora:

Sektor za projektovanje:

- izrada projektno-tehničke dokumentacije iz oblasti geotehnike,
- vršenje stručne i tehničke kontrole geotehničkih projekata i elaborata.

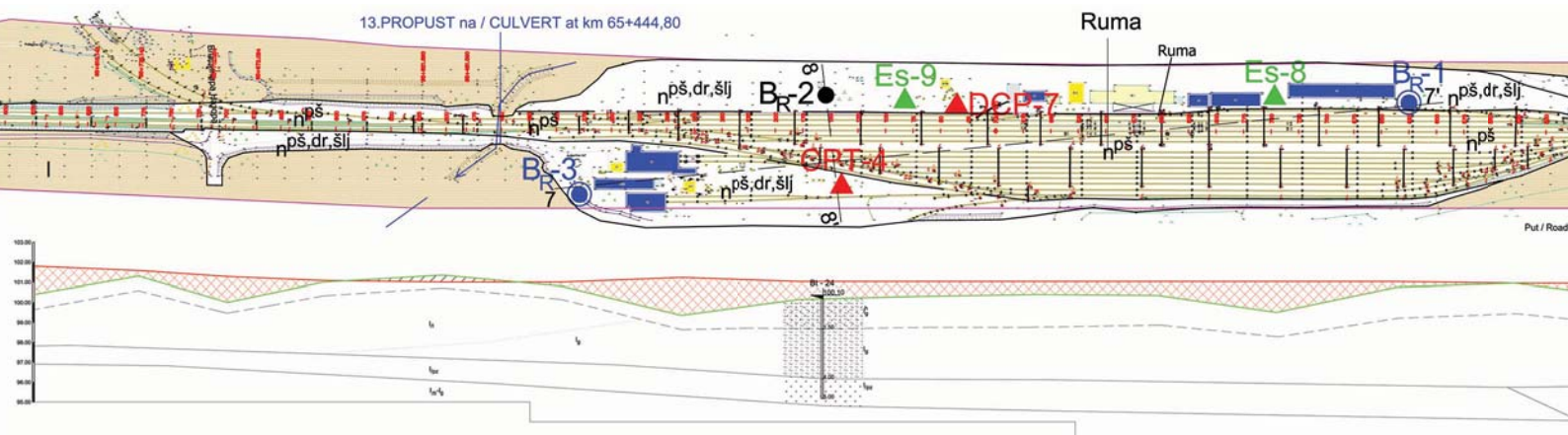
Kao nosilac razvoja preduzeća, ovaj sektor koji objedinjuje rad svih ostalih sektora, svoje funkcionisanje zasniva na širokom znanju i iskustvu iz svih oblasti geotehničkog istraživanja i projektovanja. Tokom dvadesetogodišnje prakse možemo se pohvaliti širokim portfoliom objekata u čijem smo projektovanju bili uključeni bilo kao obrađivači geotehničkih podloga bilo kao tehnička kontrola.

Sektor za istražne radove i nadzor:

- inženjersko-geološka istraživanja terena radi planiranja projektovanja i izgradnje objekata,
- vršenje stručnog nadzora u toku izgradnje/eksploatacije objekata.

Od istražnih radova pružamo sledeće usluge:

- mašinsko rotaciono bušenje dubine do 50 m sa kontinuiranim jezgrovanjem,
- ugradnju pijezometara,
- terenski opit vodopropusnosti,
- izvođenje opita SPT,
- izvođenje opita CPT samohodnim penetrometrom T73/200,
- izvođenje opita DPSH samohodnim penetrometrom T73/200,
- izvođenje opita DCP standardizovanim opremom,
- izvođenje opita krilnom sondom.

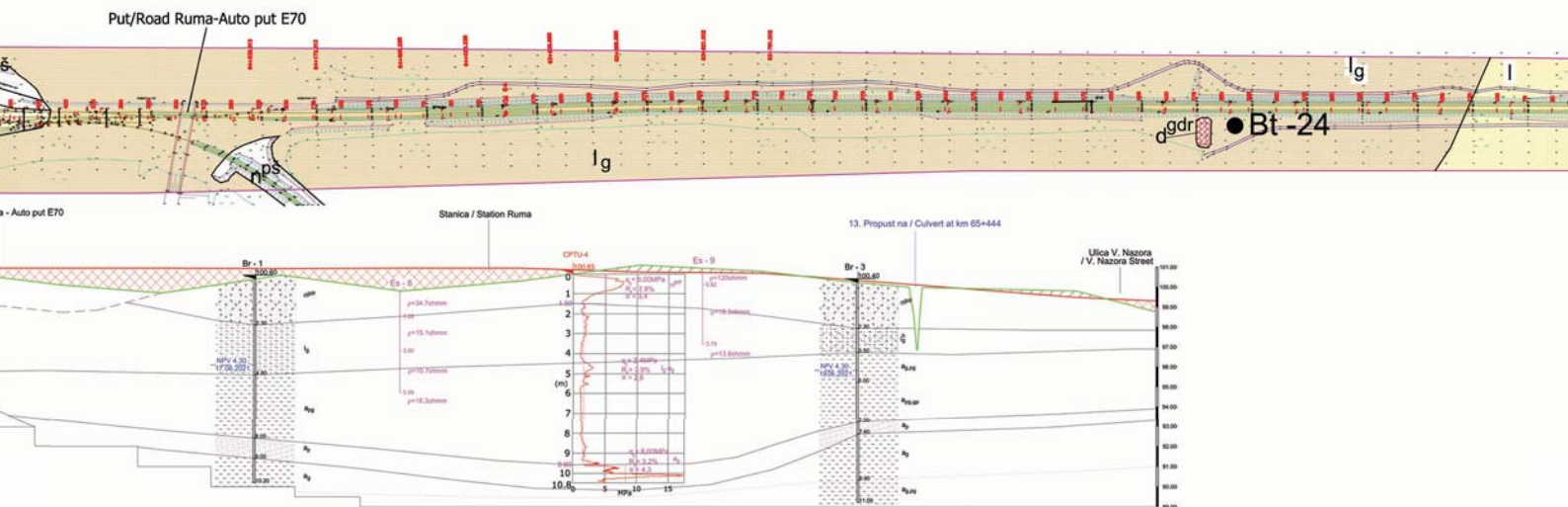


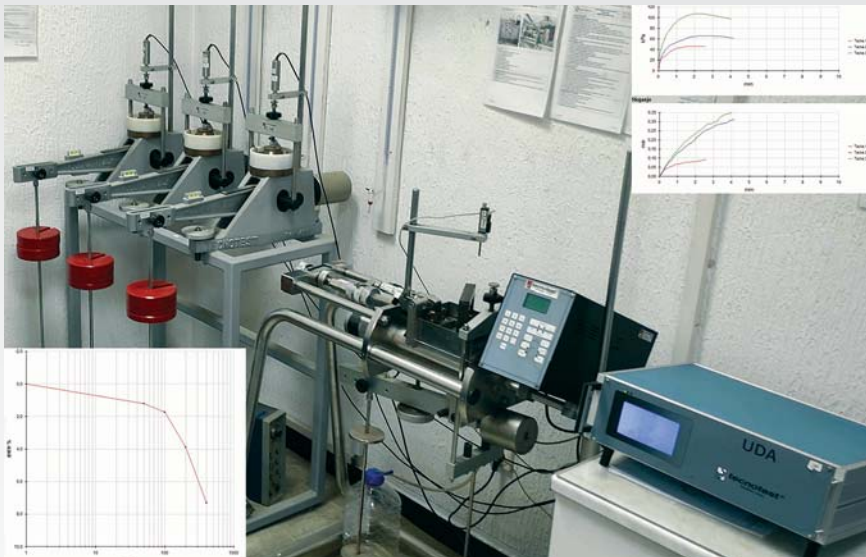
Za potrebe kontrole kvaliteta zbijenosti kohezivnih i granulisanih materijala posedujemo:

- više deflektometara sa lakim padajućim tegom,
- nekoliko atestiranih ploča sa presama za statičko određivanje Modula stišljivosti (Ms) i Modula deformacije (Ev1 i Ev2),
- aparaturu za uzorkovanje cilindrom poznate zapremine,
- opremu za određivanje zapremenske mase kalibrisanim peskom.

Sektor za laboratorijska ispitivanja:

- usluge laboratorijskih ispitivanja iz domena geomehanike u skladu sa obimom akreditacije (akreditacioni broj kod ATS 01-466).





REFERENCE

O kvalitetu i nivou naših usluga najbolje svedoče brojni realizovani projekti u poslednjih pet godina. Ispod su prikazani geotehnički elaborati koji su grupisani prema tipu objekata:

- za izradu planova detaljne regulacije (Mirijevo, Bujanj potok, Ostružnica, Rakovica, Zrenjaninski put, GUP Čačak, Klinički centar, Višnjica, Blok 39, Čukarička Padina, golf tereni Pinosava, vodovod Makiš-Mladenovac, Umka),
- za sanaciju klizišta (deo katastra klizišta Beograda, klizišta u Majdanpeku, Bariču, Mislođinu, Staroj Tamnavi, Kokinom Brodu, Barajevu),
- za komunalno uređenje (deponije i transfer stanice u Žitištu, Novom Pazaru, Loznici, Petrovcu na Mlavi, Novoj Varoši, Soko Banji; PPOV u Raškoj, Vranju, Bačkoj Topoli, Tentu "B", Mokrinu, Požarevcu, Vranju; kolektori u naselju Sunčani Breg, Ledine, Užicu, Čukarici),
- za objekte javne namene (Medicinski centar Rakovica, Lazarevac, škole u Užicu, Valjevu, Obrenovcu, Bariču,

zatvori u Leskovcu, Pančevu, Kragujevcu, Padinskoj skeli, heliodrom na Kopaoniku),

- za objekte energetike (TS Đerdap 1, TS Beograd 8, TS Kraljevo 3, TS Srbobran, solarna elektrana u Arilju),
- za komercijalne objekte (rekonstrukcija zgrade BIGZ, hale u fabrici kartona Umka, veliki broj proizvodnih hala i magacina),
- za rezidencijalne i objekte masovnog stanovanja (kompleks u ul. Vojvode Micka, Sunnyville, Javor, objekat Simpo i hotel Bristol, nova kula Delta holding),
- za vodosnabdevanje naselja (Tutin, Preševo, Nova Varoš),
- za objekte putne infrastrukture (Mostovi u Padeju, Kuliču, Barajevu, Ušću, Rekovcu; magistralni put preko Stare Planine, saobraćajnica Golija, vijadukt Čortanovci),
- za objekte železničke infrastrukture (Mediterranski koridor, sektor Beograd-Šid-državna granica sa Hrvatskom, sa krakom Inđija-Golubinci, nivo IDP; studija izvodljivosti i generalni projekat Beogradskog metroa linije 1 i 2),

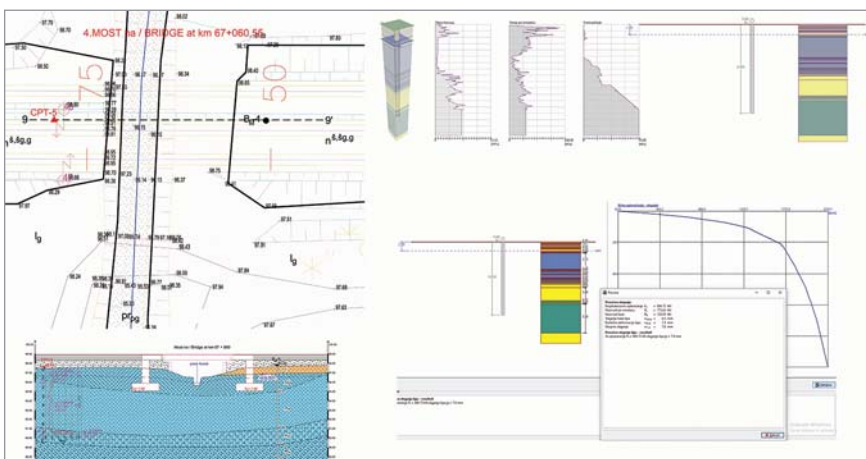
Revizije projekata i elaborata

- Projekat i elaborat za novu TE-TO u Pančevu,
- Projekat desne dolinske strane brane „Svrackovo“ ,
- Projekat i Elaborat normalizacije rada RHE Bajina Bašta, monitoring klizišta Mandići,
- Elaborat kolovozne konstrukcije za pristupne puteve u okviru vrtoparka Kostolac,
- Elaborat za obilazni tunel Kriveljske reke u Boru,
- Elaborat za II fazu izgradnje kompleksa autobuske stanice u bloku 42 u Beogradu
- Projekat i Elaborat za deponiju komunalnog i neopasnog otpada „Kalenić“,
- Elaborat za sistem za navodnjavanje „Koceljeva“,
- Elaborat za sistem za navodnjavanje „Ub“.

- za objekte lučke infrastrukture (proširenje kapaciteta luka Bogojovo, Prahovo, Sremska Mitrovica, novo pristanište u TENT A i TENT B, Beograd-rasuti tereti),
- za objekte vojne infrastrukture (kontrolni toranj i streljiste u blizini Bujanovca, kaponiri na Batajničkom i aerodromu Morava),
- za objekte za sport i rekreaciju (ski staze i žičare na Kopaoniku, Zlatiboru, Zlataru, Goliji, Staroj Planini),
- za više od 2.100 stubova mobilne telefonije.

Objekti na kojima smo izveli geotehnički nadzor:

- Nadzor nad izgradnjom objekata (Pristanište termoelektrane u Kostolcu, Koridor 10, Koridor 11, obilaznica oko Beograda, vijadukti i tunel u Čortanovicima, brane Bistrica i Trbušnica, BAS u Beogradu, pruga Prilep-Gradsko, rekonstrukcija železnice Beograd Centar-Stara Pazova, nov Žeželjev most).



GEOTEST d.o.o.

Vojina Đurašinićeva Kostje 11

11160 Beograd

Tel: +381 3435 814

geotestrs@yahoo.com

www.geotest.rs

Geomehanička laboratorija za ispitivanje tla i agregata

Laboratorija za građevinsku industriju i geotehnički inženjering prema ISO 17205:2017 SRPS EN i ekvivalentnim BS/ASTM standardima

Klasifikacija

Sadržaj vlage
Zapreminska težina sa porama
Zapreminska težina bez pora
Granulometrijski sastav
Aterberg granice konzistencije
Linearno skupljanje
Sadržaj organskih materija
Sadržaj CaCO₃

Konsolidacija

Edometarski opit stižljivosti M_s
Stepen prekonsolidacije OCR
Napon prekonsolidacije PC
Koeficijent konsolidacije C_v

Vodopropustljivost

Koeficijent vodopropusnost VDP
Triaksijalna vodopropusnost

Totalni Naponi

Direktno smicanje
Triaksijalna kompresija UU CU

Efektivan napon

Direktno smicanje
Rezidualno smicanje
Triaksijalna kompresija CU CD

Pritisna čvrstoća

Jednoaksijalna čvrstoća
Modul elastičnosti

Površinska ispitivanja

Kalifornijski indeks nosivosti
Zbijenost po proktoru
Optimalna vlaga po Proktoru
Modul stižljivosti - ploča
Dinamički modul - lightdrop

Programi za geotehničko inženjerstvo i građevinsku industriju

Dozvoljena nosivost tla
po Eurocode7 standardu

Proračun dozvoljene nosivosti tla
po Terzaghi metodi

Konsolidaciona sleganja tla pod
opterećenjem temelja

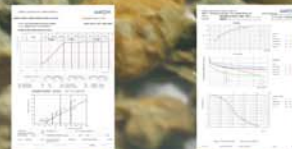
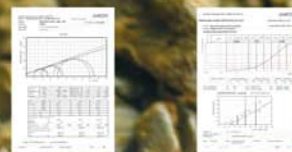
Konsolidaciona sleganja tla pod
opterećenjem od nasipa

Proračun vremenskog toka
konsolidacije izražen u mesecima

Faktor stabilnosti kosine/padine
kod potencijalne klizne ravni

Dimenzionisanje šipa i potrebne
armature

Dozvoljena nosivost šipa duž
omotača i u nivou baze šipa



GEOM

AKREDITOVANA
LABORATORIJA
ZA ISPITIVANJE



SRPS ISO/IEC 17025:2017

Geom d.o.o. Beograd
Zaplanjska 84 Đ
011 3970397
lab@geom.rs
www.geom.rs





7. međunarodni seminar **Asfaltni kolnici 2021**

U Opatiji je 30.9. i 1.10.2021. godine održan sedmi po redu međunarodni seminar **Asfaltni kolnici 2021** u organizaciji Hrvatskog asfaltnog društva. To je najveće okupljanje predstavnika hrvatske asfaltno-industrije uz značajan broj sudionika iz Bosne i Hercegovine, Češke, Slovenije, Sjeverne Makedonije i Srbije.

Nakon odgađanja seminara Asfaltni kolnici u 2020. godini zbog epidemije korone, u 2021. godini seminar je uspješno održan „licem u lice“ i okupio je oko 300 sudionika, što je s obzirom na covid situaciju bio izuzetan uspjeh. Znajući mentalitet naših sudionika iz svih nabrojanih zemalja, organizator nije razmatrao „online“ održavanje konferencije jer nam je svima, uz stručna predavanja, važan dio konferencije sa međusobnim druženjem i razmjenom iskustava, pogotovo što je to bilo prvo veće stručno okupljanje nakon dvije godine. Svi sudionici morali su predložiti valjane covid potvrde, a u samom hotelu je bilo organizirano i brzo antigensko testiranje za one rijetke koji ju nisu imali.

Tijekom dvodnevne konferencije održano je šesnaest stručnih izlaganja, a predavači su bili renomirani stručnjaci iz Austrije, Belgije, Francuske, Hrvatske, Italije, Njemačke, Poljske i Španjolske.

Uz navedena stručna predavanja organizator je dao mogućnost trima tvrtkama - ovaj put su to bili CTS Bitumen iz Njemačke, Petrol iz Slovenije i SAINT-GOBAIN ADFORS Construction Products iz Češke - da se kratko predstavljaju sa svojim proizvodima tijekom glavnog programa seminara. Deset tvrtki iz Hrvatske i Europe predstavilo je svoje proizvode na vrlo dobro posjećenim izložbenim štandovima.

Predavanja su održana na hrvatskom, engleskom i njemačkom jeziku uz simultano prevođenje na hrvatski i engleski jezik.

Iako vrijeme tijekom seminara nije presudno za njegov uspjeh, sunce i visoke temperature krajem septembra omogućile su zajednički ručak svih sudionika oba radna dana na otvorenom prostoru ispred hotela, s pogledom na more ispod hotela, što se sviđjelo svim polaznicima.

Priznanja

Nakon 22 godine djelovanja, Hrvatsko asfaltno društvo je tijekom konferencije dodijelilo tri priznanja „veteranima“ zaslužnim za dugogodišnji razvoj asfaltno-industrije u Hrvatskoj i izuzetan doprinos osnivanju i radu Hrvatskog asfaltnog društva: gospodinu Josipu Puriću, dugogodišnjem predsjedniku uprave renomirane asfaltno-industrijske tvrtke GP Krk d.d. i ključnoj osobi zaslužnoj za osnivanje Hrvatskog asfaltnog društva, dr.sc. Zdravku Ramljaku,

prvom predsjedniku Hrvatskog asfaltnog društva i izuzetnom stručnjaku u području asfaltnih materijala i tehnologija (posthumno) i gospodinu Miri Mirkoviću, direktoru ugledne asfaltno-industrijske tvrtke Cesta d.o.o. iz Pule i drugom predsjedniku Hrvatskog asfaltnog društva.

Teme i program seminara

Uobičajeno je da se teme na seminaru definiraju na širem kolegiju Hrvatskog asfaltnog društva, a zatim se za te teme potraže najbolji stručnjaci



u Hrvatskoj i Europi. Vjerujemo da je to ključ izuzetno dobro popunjene dvorane tijekom oba radna dana konferencije, kao i na svim prethodno održanim seminarima Asfaltni kolnici.

Program seminara Asfaltni kolnici 2021 je velikim dijelom bio usmjeren na doprinos asfaltne industrije cirkularnom gospodarstvu - ponovnom korištenju reciklažnog asfalta i recikliranju postojećih asfaltnih kolnika po hladnom postupku (in-situ ili in-plant). Predavanja su obuhvatila i aktualan koncept Industrije 4.0 u proizvodnji i ugradnji asfalta (Asfalt 4.0) kao i smanjenje potrošnje energije i emisije CO₂ korištenjem nisko-temperaturnih asfaltnih materijala. Prezentiran je i austrijski princip nuđenja radova, kritički



Sudionici seminara Asfaltni kolnici 2021 u konferencijskoj dvorani hotela Royal

Predavanja održana na seminaru Asfaltni kolnici 2021

- **Miroslav Keller** (HR): *Uvod u seminar*
- **Max Weixlbaum** (A): *Najbolji princip nuđenja radova i kriteriji kvalitete*
- **Igor Rutmar** (PL): *Zašto bi trebalo uvoditi ispitivanja ponašanja asfaltnih mješavina?*
- **Juan Jose Potti** (E): *Asfalt 4.0*
- **Ersun Görener** (D): *Digitalizacija u gradnji cesta, budućnost je sada*
- **Martin Fliegl** (D): *Korištenje inventivne tehnologije prijevoza asfalta za sprječavanja prijevremenih oštećenja asfaltnog kolnika s pozitivnim utjecajem na smanjenje emisije CO₂*
- **Xavier Carbonneau** (F): *MURE projekt - Višestruko recikliranje asfaltnih cesta*
- **Velimir Lacković** (HR): *Deset godina iskustva proizvodnje i ugradnje bitumenskih mješavina s RAP-om*
- **Gabriele Tebaldi** (I): *Niskotemperaturni asfalt i RAP mješavine - dobitna kombinacija*
- **Gabriele Tebaldi** (I): *Korištenje osvježivača u asfaltima. Novosti u istraživanju i iskustvo industrije*
- **Xavier Carbonneau** (F): *Procjena životnog vijeka i preostalog trajanja cesta*
- **Goran Grubješić** (HR): *Novi hrvatski tehnički propis za asfaltno kolnike*
 - **Carsten Karcher** (B): *Doprinos asfaltne industrije smanjenju emisije CO₂*
 - **Tomislav Šafran** (HR): *Vrednovanje sloja izvedenog tehnologijom recikliranja po hladnom postupku pri projektiranju kolničke konstrukcije*
 - **Luka Krnić** (HR): *Asfaltni kolnici na čeličnoj konstrukciji*
 - **Josip Kuzmanić** (HR): *Sistemska pogreška u izračunu klizne skale u cestogradnji*





Zajednički ručak u prekrasnom ambijentu ispred hotela Royal



Max Weixlbaum,
predsjednik austrijske GESTRATA-e



Prostor s izložbenim štandovima deset hrvatskih i europskih tvrtki



Predsjednik Hrvatskog asfaltnog društva Miroslav Keller uručio je priznanje Josipu Puriću, predsjedniku uprave tvrtke GP Krk

osvrtna primjena klizne skale u cestogradnji u Hrvatskoj i hrvatska iskustva s asfaltnim kolnicima na čeličnim konstrukcijama. Jedno predavanje bilo je posvećeno novom hrvatskom Tehničkom propisu za asfaltna kolnike, objavljenom u Narodnim novinama u maju 2021. godine, na izradi kojeg su nekoliko proteklih godina radili stručnjaci okupljeni u Hrvatskom asfaltnom društvu. Primjena ovog tehničkog propisa zakonska je obaveza za sve sudionike u asfaltnoj industriji - investitore, projektante, izvođače, nadzorne inženjere. Sve prezentacije u PowerPoint formatu dostupne su na web stranici Hrvatskog asfaltnog društva www.h-a-d.hr u rubrici stručno usavršavanje.

Kako je Hrvatsko asfaltno društvo članica Europske asocijacije za asfaltna kolnika (EAPA), zapažena predavanja su održali predsjednik EAPA gospodin Juan Jose Potti i generalni sekretar EAPA gospodin Carsten Karcher.

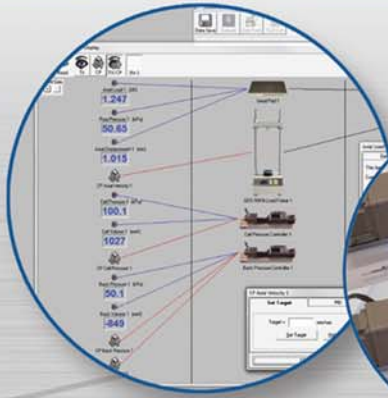
Pripreme za sljedeći, osmi po redu međunarodni seminar Asfaltni kolnici 2023, već su u tijeku; planirani termin je 11. i 12. maj 2023. godine, ponovo u Opatiji. Nadamo se da će do tada problemi s covidom biti iza nas i da ćemo se moći ponovo slobodno okupljati i družiti. Predsjednik Hrvatskog asfaltnog društva poziva sve kolegice i kolege čitatelje almanaha PUT plus da se jave s prijedlozima tema za koje smatraju da bi bile interesantne za prezentaciju na narednom seminaru, i naravno da u što većem broju dođu na ovo najveće i najvažnije okupljanje svih predstavnika asfaltna industrije iz Hrvatske i zemalja u okruženju.

Hrvatsko asfaltno društvo

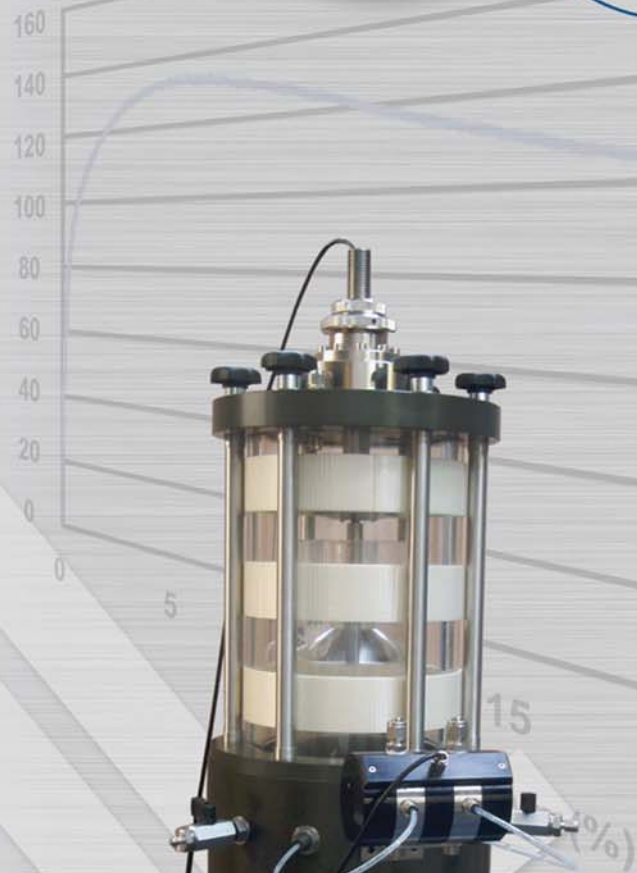
www.h-a-d.hr



BUĐUĆNOST POČINJE SA NAMA



INELAS ERECO D.O.O.



Automatska laboratorijska lopatična sonda

Laboratorijska lopatična sonda 3 Nm za određivanje nedrenirane posmične čvrstoće tla viskozne do krute konzistencije.

Prednosti

- intuitivno rukovanje pomoću 4,3-inčnog zaslona osjetljivog na dodir i zasebnih funkcijskih tipki
- sustav s više regulatora sa spojnicom sabirnice, regulacijski krug s vremenom skeniranja od 1 ms
- regulirani elektromehanički pogon za stvaranje smičnog naprezanja
- robusna konstrukcija s vrlo krutim mjernim okvirom i mjernom gredom podesivom po visini
- ležaj s niskim trenjem cijelog pogona lopatica za visoko precizno mjerenje okretnog momenta



GEOMATION®
Geotechnology & Automation GmbH



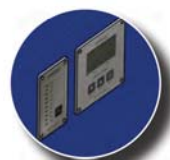
- odvojeno mjerenje “desnog” i “lijevog” okretnog momenta pomoću preciznih senzora proizvedenih u Njemačkoj
- funkcija *Tare* za mjerenje okretnog momenta
- montaža krila s praktičnim steznim uređajem
- velika temeljna ploča za prihvat nastavaka i drugih spremnika za uzorke do Ø 210 mm
- prečka podesiva po visini, mogu se koristiti posude za uzorke duljine do 400 mm
- praktičan uređaj za brzo zatezanje s jednom rukom za prihvat i fiksiranje spremnika za uzorke
- serijsko sučelje za potpuno automatsko upravljanje i prikupljanje mjernih podataka putem računala s upravljačkim programom GeoDESC
- nakon početka testa, ciklično snimanje i prikaz izmjerenih vrijednosti u programu GeoDESC i online prijenos podataka u Microsoft EXCEL za potrebe proširene evaluacije i prikaza



LED radna svjetla



LED svjetlo upozorenja



Prikaz napunjenosti baterije



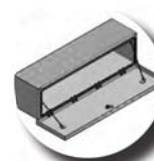
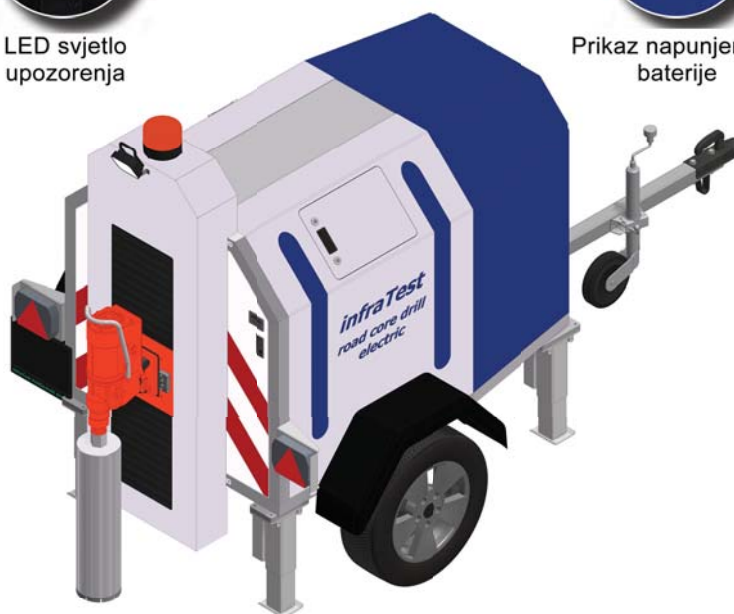
Priključak za punjenje



Daljinsko upravljanje



Digitalni prikaz dubine bušenja



Aluminijska kutija za alat



Radno vrijeme 6h sa dvije baterije

Električni stroj za jezgreno bušenje cesta

Broj električnih ili hibridnih automobila i dalje raste. Zašto onda ne bi postojao i električni uređaj za stroj za jezgreno bušenje cesta?

Inovacija InfraTesta za 2022. godinu: Novi električni uređaj za jezgreno bušenje cesta održiv je odgovor na klimatske promjene i rastuće cijene goriva. Uređaj za jezgreno bušenje cesta opremljen je s dvije aku-baterije, tako da vrijeme rada iznosi do šest sati. Električni stroj za jezgreno bušenje cesta spreman je za ponovno korištenje u vrlo kratkom vremenu zahvaljujući brzom i jednostavnom punjenju. Daljinsko upravljanje, kojim se može upravljati s udaljenosti do 500 m, i opcionalno LED svjetlo upozorenja, osiguravaju sigurnost na radu i štite zaposlenike prilikom bušenja blizu prometnih cesta. Intuitivno rukovanje zaslonom s prikazom promjera bušenja i dojava o greškama nudi dodatnu udobnost. Osim toga, možete jednostavno očitati razinu napunjenosti spremnika za vodu i status punjenja putem digitalnog i vizualnog zaslona. Po želji se može rezervirati električna jedinica za podizanje koju možete produljiti do visine od 2,2 m. Osnovni model električnog uređaja za jezgreno bušenje cesta iznimno je lagan, težak samo 750 kg.

Kompaktan dizajn također osigurava optimalnu raspodjelu opterećenja i time jednostavno rukovanje strojem.

Uvjerljive prednosti:

- neovisnost o cijenama goriva
- sustav brzog punjenja
- prilagođeno Vašim potrebama i dostupno u različitim verzijama
- najnovija tehnologija u kombinaciji s desetljećima iskustva
- neštetan za klimu
- visoka sigurnost na radu za vaše zaposlenike
- pouzdano i precizno bušenje

Uz najnoviju inovaciju infraTesta, svoju tvrtku pozicionirate kao pionira koji se s električnim uređajem za jezgreno bušenje cesta razlikuje od konkurencije ekološki prihvatljivim, učinkovitim i u konačnici jeftinim bušenjem. Upoznajte se sada s električnim uređajem za jezgreno bušenje cesta i preuzmite naš tehnički informacijski list! Rado ćemo Vas savjetovati u bilo kojem trenutku. Kontaktirajte nas za detaljnije informacije.



InfraTest Adria d.o.o.

Balokovićeva 29

Zagreb, Hrvatska

+385 99 212 0237 / +385 98 360 852

info@infatestadria.hr

www.infatestadria.hr

MAKEDONSKA KOMORA ovlašćenih arhitekata i inženjera



Makedonska komora ovlašćenih arhitekata i inženjera (KOAI) osnovana je 2006. godine i objedinjuje sve inženjerske profesije u zemlji. Komora je integrisana institucija koja izdaje ovlašćenja inženjerima i arhitektama u pogledu njihovih stručnih kompetencija.

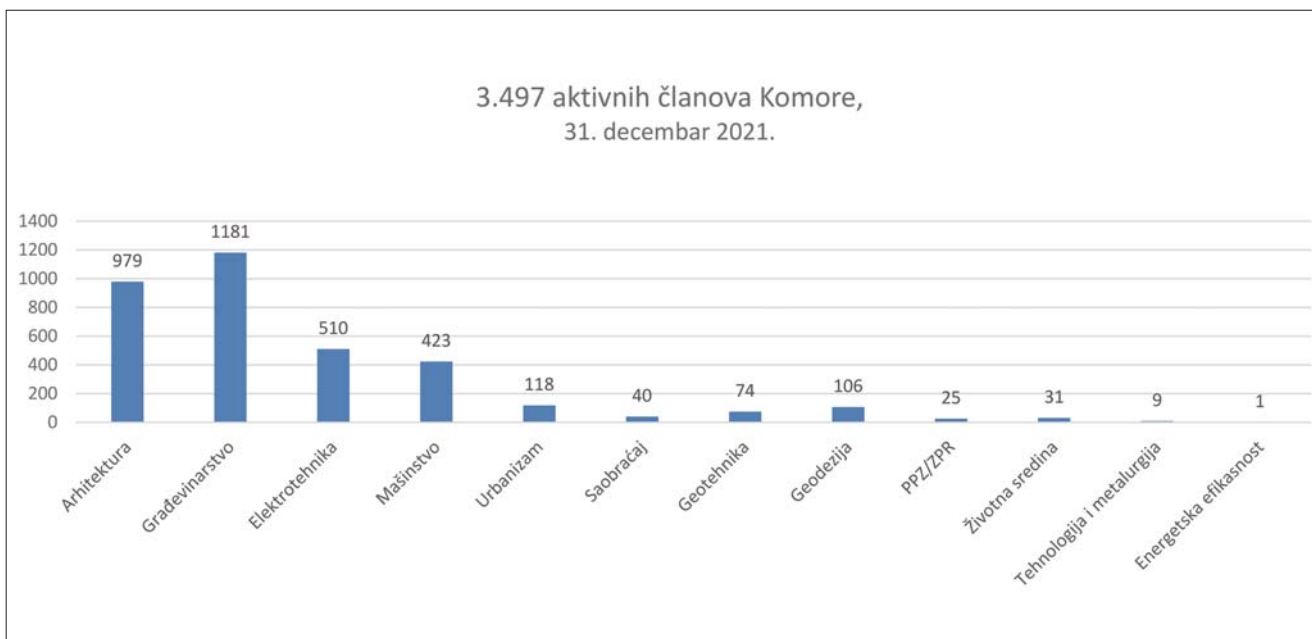
Makedonska komora ima 12 stručnih odeljenja za svako inženjersko zanimanje, a broji 3.497 aktivnih članova (na dan 31. decembra 2021. godine). Najbrojnije stručno odeljenje je odsek građevinskih inženjera, zatim slede odsek za arhitekturu, odsek za elektrotehniku itd.

Istorija Komore

Komora je osnovana 2006. godine, a počela je sa radom 2008. godine, nakon njenog implementiranja u Zakon o građenju. Komora je građansko udruženje sa javnim ovlašćenjima, koje je u potpunosti profesionalno, bez ikakvog uticaja od strane nadležnih državnih organa u organima Komore i koje se samofinansira bez pomoći državnog budžeta.



Deo Inicijativnog odbora za osnivanje Komore.
S leva na desno: Tome Trombev, dr Mile Stankovski,
dr Gajur Kadriu, dr Sande Atanasovski



Od 3.497 članova Komore, 62 člana su strani inženjeri (20 iz Srbije, 8 iz Hrvatske, 8 iz Bugarske, 6 iz Turske itd.).

Od svog osnivanja, Komora je imala četiri predsednika:



Prof. dr Strahinja Trpeski
arhitekta
prvi predsednik KOAI
(mandat 2008-2012)



M-r Blaško Dimitrov
građevinski inženjer
drugi predsednik KOAI
(mandat 2012-2016)



Prof. dr Mile Dimitrovski
mašinski inženjer
treći predsednik KOAI
(mandat 2016-2021)



M-r Kristinka Radevski
arhitekta
četvrti predsednik KOAI
(mandat 2021-danas)

Od 2015. godine Komora radi u svom poslovnom prostoru u centru Skoplja, sa konferencijskom salom kapaciteta 70 ljudi. Poslovni prostor je uređen po projektu arhitekta Mitka Hadži-Pulje.



Dobitnici priznanja Inženjerski prsten 2021, sa predsednikom Severne Makedonije Stevom Pendarovskim (centar), predsednicom KOAI, M-r Kristinkom Radevskom (krajnje desno) i predsednicom Inženjerske Institucije Makedonije, prof. Hristinom Spasovskom (krajnje levo).

Aktivnosti Komore

Komora, zajedno sa Inženjerskom institucijom Makedonije, dodeljuje Inženjerski prsten najboljim diplomcima tehničkih fakulteta u Severnoj Makedoniji. Priznanje se dodeljuje pod pokroviteljstvom predsednika zemlje.

Zlatni inženjerski prsten, koji je kruna od hrastovog lišća sa ugrađenim znacima Komore ovlašćenih arhitekata i inženjera i Inženjerske institucije Makedonije, jeste osmokraka zvezda koja simbolizuje znanje i sinergiju iz svih inženjerskih disciplina. Hrastovo lišće u makedonskoj tradiciji je simbol časti i dostojanstva nosioca.



Pored domaćih aktivnosti, Komora je član Evropskog saveća inženjerskih komora (ECEC), Svetske federacije inženjerskih organizacija (WFEO) i Inženjerske inicijative za regionalnu saradnju (IIRS). Komora je vrlo aktivna u Evropskom savetu inženjerskih komora; od 2022. godine, član Upravnog odbora Vlade Grozdanovski je izabran da bude auditor ECEC, a tokom 2017. godine, Komora je bila uspešan domaćin Generalnoj skupštini ECEC.



Generalna skupština ECEC u Skoplju, sa tadašnjim predsednikom Makedonije, Đorgem Ivanovim (prvi s leva)

Osnovne informacije o Komori

Broj članova	3.497 aktivnih članova (31.12.2021)
Broj stranih inženjera	60-100 aktivnih inženjera iz inostranstva (ukupno, od osnivanja izdato skoro 600 potvrda za strane inženjere). Komora prihvata ovlašćenja stranih država. Strani državljanin mora da ima ovlašćenje iz svoje zemlje. Izdaje se potvrda da ovlašćenje stranca odgovara lokalnom ovlašćenju. Ne traži se znanje makedonskog jezika i ne polaže se stručni ispit, ali kandidat mora da radi u licenciranoj građevinskoj firmi. Firma može biti makedonska licencirana građevinska firma ili strana građevinska firma koja je dobila licencu u Makedoniji. Aplikacija za potvrdu stranog ovlašćenja je 200 eura, a godišnja članarina je 275 eura.
Godišnja članarina za domaće inženjere	50 eura
Tipovi inženjerskih ovlašćenja	Za sve struke: projektovanje, revizija, voditelj građenja, nadzor. Ovlašćenja se dele na dve kategorije - A i B kategoriju. Za planere: izrada planske dokumentacije i revizija planske dokumentacije.
Uslov za dobijanje ovlašćenja	Obrazovanje, radno iskustvo, reference. Trenutno se ne polaže stručni ispit, ali novi predlog zakona obuhvata stručni ispit. Za planere je već uveden stručni ispit, očekuje se isto za sve ostale struke u toku 2022. god.
Komisije za ovlašćenja	Svako strukovno odeljenje ima svoju komisiju za pregled dokumentacije za nova ovlašćenja.
Osiguranje od profesionalne odgovornosti svojih članova	Komora pokriva trošak osiguranja za sve svoje aktivne članove.
Ko izdaje licence za privredna društva	Licence za privredna društva izdaje resorno Ministarstvo.
Članstvo (obavezno/ neobavezno)	Članstvo je obavezno.
Nivo obrazovanja potreban za dobijanje licence	Sa 180 ECTS (3-godišnje studije), može se dobiti samo ovlašćenje za voditelja građenja za B kategoriju. Sa 240 ECTS mogu se dobiti ostala ovlašćenja (projektovanje, nadzor, revizija) ali samo za B kategoriju. Za A kategoriju, potrebno je 300 ECTS (5-godišnje studije).
Kontinuirana edukacija članova	Kontinuirana edukacija nije zvanično/zakonski obavezna, ali postoji kao bitan deo aktivnosti Komore koja organizuje 20-30 seminara godišnje.
Cenovnik inženjerskih usluga	Postoji od 2018. godine ali nije zvanično usvojen od Makedonske Vlade.
Organizacija komore	Komora je jedinstvena za sve inženjere. Ima 12 odeljenja, od toga pet velikih odeljenja (arhitekta, građevinci, mašinski inženjeri, elektroinženjeri i planeri). Osim ovih glavnih sekcija, postoji i sedam manjih odeljenja (geodezija, geotehnika, energetska efikasnost, zaštita okoline, saobraćaj, zaštita na radu i zaštita od požara, tehnologija i metalurgija), kao i odeljenje za strance.
Struktura komore, organi, tela, stručna služba	Skupština Komore broji 75 članova, a svako profesionalno odeljenje ima svog predstavnika u zavisnosti od broja aktivnih članova odeljenja. Upravni odbor ima osam članova: predsednik Komore, potpredsednik Komore, pet glavnih odeljenja delegiraju po jednog predstavnika sa mandatom od četiri godine, a mala odeljenja (njih sedam) delegiraju ukupno jednog predstavnika sa mandatom od jedne godine koji se nakon toga rotiraju. Generalni sekretar i predsednik skupštine, dolaze na sastanke Upravnog odbora, bez prava glasa. Nadzorni Odbor Komore ima tri člana i tri zamenika članova. Komora ima osam stalno zaposlenih zajedno sa predsednikom Komore. Predsednik Upravnog Odbora je i Predsednik Komore. Drugostepena Komisija: odgovara na podnesene žalbe prvostepenim organima Komore. Disciplinska Komisija: rešava o disciplinskim prekršajima i povredama kodeksa profesionalne etike.

Kontakt: Dimče Atanasovski, Generalni sekretar Komore

+389 78 406 382

dimce@komoraoai.mk

www.komoraoai.mk



ISPITIVANJE ŠIPOVA

- **Ispitivanje nosivosti dinamičkom metodom (DLT - Dynamic Load Test)**
ASTM D4945 - 17, ASTM D7383-19
- **Dynamic Testing Analysis (CAPWAP - signal matching)**
- **Pile Driving Prediction (GRLWEAP)**
- **Pile Driving Monitoring (PDILOT)**
- **Ispitivanje nosivosti statičkom metodom (SLT - Static Load Test)**
ASTM D1143/D1143M - 20
ASTM D3966/D3966M - 22
- **Ispitivanje integriteta:**
(PIT - Low-strain Pile Integrity Test) ASTM D5882 - 16
(CSL - Cross-Hole Sonic Logging) ASTM D6760 - 16
(TIP - Thermal Integrity Profiling) ASTM D7949 - 14
- **SPT K60 kalibracije/umjeravanje**
ASTM D4633 - 16
- **Dizajn šipova i građevinskih jama**
- **Geotehnički nadzor, konsultacije i PDA/PIT/CHA/TIP trening**



SLP d.o.o. Ljubljana
Ulica Gradnikove brigade 4
1000 Ljubljana, Slovenija
Mob: +386 41 633 386
contact@slp-pile.com
www.slp-pile.com



Predstavništvo u Srbiji:
NBC Univerzing d.o.o.
Gandijeva 130 a, Novi Beograd
Mob: +381 64 1266 498
Tel: +381 11 3189 712
office@nbc-univerzing.com

Buđenje svesti učesnika u saobraćaju o značaju i upotrebi

ZAUSTAVNE TRAKE

Pišu:

Ljerka Ibrović

JP "Putevi Srbije"
 ljerka.ibrovic@putevi-srbije.rs

Rajko Branković

JP "Putevi Srbije"
 rajko.brankovic@putevi-srbije.rs

Nikolina Arbutina

JP "Putevi Srbije"
 nikolina.arbutina@putevi-srbije.rs

Petar Reковиć

"Novius" d.o.o.
 prekovic@novius.rs



Bezbednost saobraćaja je umnogome rezultat sistematski osmišljenih i dobro realizovanih kampanja, prvenstveno od strane vlada, društvenih struktura i pojedinaca, kojima se podiže nivo svesti svih učesnika u saobraćaju o opasnostima koje prete u saobraćaju na putevima. Iako zakonska regulativa jasno definiše zaustavnu traku, njenu namenu i način korišćenja u slučaju nužde, veliki broj učesnika u saobraćaju u Srbiji ne ponaša se u skladu sa zakonskim propisima. Analizirajući saobraćajne nezgode na autoputu i strukturu saobraćajnog toka u poslednjih pet godina, ustanovljena je značajna zastupljenost nezgoda koje su se dogodile usled nepropisnog korišćenja zaustavne trake a koje su rezultirale teškim posledicama po učesnike u saobraćaju. S obzirom na to da se zaustavna traka ne koristi samo onda kada je to neophodno, a da su posledice takvog ponašanja ogromne, došlo se do zaključaka da se kroz dobro osmišljenu i organizovanu kampanju mogu definisati jasni načini delovanja na učesnike u saobraćaju, pre svega kroz edukaciju, kako bi se unapredila bezbednost svih učesnika u saobraćaju, a posebno prilikom nužnog korišćenja zaustavne trake.

Uvod

Bezbednost saobraćaja je tema koja podseti na svoju ozbiljnost tek kada se saobraćajna nezgoda dogodi i kada su njene posledice svima vidljive na putu. Nezgode pamte samo preživeli i porodice poginulih i povredjenih.

Iskustva razvijenih zemalja pokazuju da se nezgode na putevima mogu predvideti i sprečiti. Preventivnim aktivnostima učesnika u saobraćaju moguće je u mnogim slučajevima sprečiti pojavu saobraćajnih nezgoda, a u slučaju da se ipak dogode, moguće je smanjiti njihove posledice.

Pored ostalih aktivnosti koje se sprovode za unapređenje bezbednosti saobraćaja, ista je umnogome rezultat sistematski osmišljenih i dobro realizovanih kampanja, prvenstveno od strane vlada, društvenih struktura i pojedinaca, kojima se podiže nivo svesti svih učesnika u saobraćaju o opasnostima koje prete u saobraćaju na putevima. S obzirom na to da se veliki broj učesnika u saobraćaju u Srbiji ne ponaša bezbedno, tj. u skladu sa zakonskim propisima, kao i da kažnjavanje tako širokog kruga učesnika gubi svrhu, dobro osmišljene edukativne kampanje mogu dati značajan doprinos promeni njihovog ponašanja i ukupnog smanjenja broja, kao i posledica saobraćajnih nezgoda.

Upravljač državnih puteva JP „Putevi Srbije“, kao jedan od najaktivnijih učesnika u unapređenju bezbednosti saobraćaja, prepoznao je značaj i efekte sprovođenja kampanja koje imaju pozitivan uticaj na sve učesnike u saobraćaju. U okviru kampanje koje će imati edukativni karakter kako za vozače tako i za sve učesnike u saobraćaju (u daljem tekstu Kampanja), obrađena je tema „Buđenje svesti učesnika u saobraćaju o značaju i upotrebi zaustavne trake“.

Imajući u vidu veliku zastupljenost saobraćajnih nezgoda u zaustavnoj traci, potrebno je razmotriti i definisati način delovanja na vozače kategorija vozila prepoznatih kao rizične.

Buđenje svesti učesnika u saobraćaju o značaju i upotrebi zaustavne trake

Cilj

Pored opšteg cilja za smanjenje broja saobraćajnih nezgoda na mreži državnih puteva I reda, osnovni cilj Kampanje je delovanje na nepropisno ponašanje učesni-

ka u saobraćaju prilikom korišćenja zaustavne trake odnosno buđenje svesti učesnika u saobraćaju o značaju i upotrebi zaustavne trake. Pored osnovnih ciljeva Kampanje izdvajaju se i sledeći zadaci:

- podizanje svesti o problemima stradanja u saobraćaju (skretanje pažnje javnosti na značaj i mogućnosti unapređenja nivoa bezbednosti saobraćaja),
- identifikovanje pojedinca sa problemima stradanja u saobraćaju,
- podizanje svesti o mogućnosti uticaja na smanjenje nivoa stradanja u saobraćaju - edukacija stanovništva,
- promena neželjenog u željeno ponašanje i
- potvrda aktivne uloge JP „Putevi Srbije“ u oblasti bezbednosti saobraćaja.

Ciljevi i zadaci Kampanje usmereni su na buđenje svesti o bezbednosti saobraćaja na putevima, posledicama nezgoda i nastanku povreda u saobraćaju. Zbog toga je neophodno implementirati adekvatnu komunikacionu strategiju koja će se zasnivati na kontinualnom i temeljnom informisanju i edukaciji o ovom problemu kako bi se broj nezgoda smanjio, ali i predupredio.

Ciljna grupa na koju se želi delovati su vozači svih starosnih i socio-ekonomskih grupa, učesnici u saobraćaju koji koriste zaustavnu traku u suprotnosti sa važećim zakonskim propisima.

U okviru realizacije predmetnog rada izvršena je analiza sledećih tema:

- Pregled zakonske regulative u vezi sa temom zaustavne trake;
- Istraživanje dostupnih (međunarodnih i domaćih) kampanja sa istim ili sličnim temama;
- Analiza bezbednosti saobraćaja i istraživanje vrste i obima problema kao polaznih podataka za sprovođenje Kampanje;
- Pregled zaključaka.

Pregled zakonske regulative u vezi sa temom zaustavne trake

U okviru analize bezbednosti saobraćaja izvršena je analiza zakonske regulative koja se odnosi na nepropisno i nebezbedno korišćenje zaustavne trake. Pregledom zakonske regulative uočeno je da je odredbama Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima (“Sl. glasnik RS”, br. 87/2018, 23/2019 i 128/2020 - dr. zakon) definisana namena i upotreba zaustavne trake.

Zakonom o bezbednosti saobraćaja na putevima jasno je definisana zaustavna traka kao deo puta koji je namenjen isključivo za zaustavljanje vozila koja se zbog nepredvidivih razloga moraju zaustaviti (član 7.). Definisano je takođe da vozač ne sme vozilom da vrši preticanje ili obilaženje zaustavnom trakom (član 55.), niti da se na njoj parkira (član 66.). Dodatno je definisan način obeležavanja vozila kada se zaustavljaju na kolovozu (član 67.).

Analizom zakonske regulative utvrđeno je da postoji jasna definicija zaustavne trake, njena namena kao i način korišćenja iste u slučajevima nužde.

Domaće i međunarodne kampanje sa istim ili sličnim temama

Kao jedan od alata unapređenja bezbednosti saobraćaja u svetu, pa i kod nas, koriste se medijske kampanje. Me-

dijske kampanje o bezbednosti na putevima imaju za cilj da informišu, ubeđe i motivišu ljude da promene stavove, ponašanje i na kraju da unaprede bezbednost na putevima. Rezultati kampanja za bezbednost saobraćaja zavise, pre svega od načina komunikacije sa učesnicima u saobraćaju. Pošto su meta kampanja ljudi ili grupe ljudi, a kako su karakteristike njihovog ponašanja različite od zemlje do zemlje, svaka od zemalja koja se bavila unapređenjem bezbednosti do sada je sledila sopstveni pristup u ovoj oblasti. Dok većina pravila i propisa koji regulišu bezbednost na putevima postaje jedinstvena u svim zemljama zbog sve šire primene UN sporazuma i konvencija, specifične poruke upućene ciljnoj grupi odabranoj za kampanju mogu varirati od zemlje do zemlje, pa čak i unutar jedne zemlje. Da bi kampanje, usmerene na određenu ciljnu grupu učesnika imale svoj puni efekat, treba da uključe vladine, gradske, opštinske i nevladine institucije i organizacije kao i masovne medije u što većoj meri.

U nastavku su opisana iskustva različitih zemalja u sprovođenju kampanja o bezbednosti saobraćaja. Koncept istraživanja dostupnih kampanja sa istim ili sličnim temama sproveden je kroz analizu realizovanih kampanja na teritorijama: Republike Srbije, u regionu (Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina), Evropi (Holandija, Poljska i Velika Britanija) i Sjedinjenim Američkim Državama (SAD).

Na teritoriji Republike Srbije godinama unazad sprovode se akcije i kampanje koje za cilj imaju podizanje svesti o bezbednosti saobraćaja. Unapređenju bezbednosti saobraćaja na mreži puteva i ulica kroz realizaciju kampanja uključila su se mnoga javna preduzeća i institucije kao što su: JP „Putevi Srbije“, Agencija za bezbednost saobraćaja, Sekretarijat za saobraćaj grada Beograda, Ministarstvo unutrašnjih poslova, Uprava saobraćajne policije itd., koja za cilj imaju podizanje svesti svih učesnika u saobraćaju, a samim tim i nivoa bezbednosti saobraćaja.

Kampanje u Republici Srbiji se najčešće koriscenicima u saobraćaju prezentuju putem video kampanja, kratkih edukativnih snimaka, promotivnog materijala, bilborda, putem društvenih mreža i u drugim formama obaveštenja kroz koje se učesnicima u saobraćaju skreće pažnja na odgovorno i bezbedno ponašanje u saobraćaju. Detaljne informacije sprovedenih kampanja koje se odnose na metodologiju sprovođenja, analize koje su prethodile, troškove realizacije, kao i efekte sprovedenih kampanja; u najvećoj meri nisu javno dostupne informacije. Prezentovanje informacija o efektima sprovedenih kampanja dodatno bi uticalo na podizanje svesti učesnika u saobraćaju. Predstavljanje koliko neki postupci učesnika u saobraćaju mogu da doprinesu bezbednijem ponašanju u saobraćaju, podstaklo bi učesnike da se pridržavaju mera definisanih zakonom čineći tako saobraćaj bezbednijim za sve.

Tema predmetne kampanje, prema trenutnim saznanjima, nije obrađivana na teritoriji Republike Srbije. Kada se radi o regionu, država koja je najviše uradila po pitanju kampanja bezbednosti saobraćaja je svakako Slovenija. Može se reći da su ostale države regiona poput Hrvatske i BiH sledile njen primer u organizovanju i sprovođenju kampanja.

Kampanje za podizanje svesti o bezbednosti saobraćaja na auto-putevima nisu definisane kao klasične kampanje već su



predstavljene kroz kratke edukativne video materijale koji su prikazani na sajtovima preduzeća koja se bave upravljanjem puteva. Pored edukativnih video materijala prezentuju se i snimci nedoličnog i opasnog ponašanja korisnika na auto-putevima koje može da utiče na nastanak saobraćajnih nezgoda. Snimci nedoličnog ponašanja koji su načinjeni na mreži auto-puteva, kroz njihovo prikazivanje, prenose snažne poruke kako ne bi trebalo da se ponašaju korisnici auto-puta.

U regionu, zaustavljanje vozila u zaustavnoj traci u najvećoj meri obrađeno je kroz informativne video materijale ili uputstva upravljača puteva o sigurnoj vožnji i o tome kako se treba ponašati i šta treba preduzeti ako dođe do kvara vozila na auto-putu i zaustavljanja u zaustavnoj traci.

Primeri informisanja i edukacije učesnika o bezbednom ponašanju u saobraćaju koji podrazumevaju izradu video materijala informativnog karaktera i prezentaciju putem interneta (veb sajta, društvenih mreža) po uzoru na Sloveniju, Hrvatsku i BiH, mogli bi dati pozitivan efekat u pogledu informisanosti i promeni stavova učesnika u saobraćaju i u Srbiji.

Tematika obrađena u okviru video materijala, iako svima poznata, često biva zaboravljena od strane učesnika u saobraćaju zbog čega ovaj vid kampanje bezbednosti saobraćaja ima pozitivne efekte. Dobro osmišljene kampanje sprovedene na ovaj način, bez angažovanja medijskih kompanija i javnih ličnosti, mogle bi da predstavljaju i manje opterećenje za upravljača državnih puteva jer bi promocija edukativnih video materijala mogla da se vrši putem interneta i društvenih mreža.

Evropske države su veoma rano prepoznale mogućnost da se kroz dobro osmišljene i plasirane kampanje može uticati na učesnike u saobraćaju da promene svoje stavove, percepcije, znanja i ponašanja u saobraćaju kako bi se smanjio broj saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Kampanje u Evropi pa i šire su plasirane kroz različite vrste medija kao što su: televizija, radio, novine/časopisi, bioskop, web/online, društveni mediji, billboardi, flajeri/leci/posteri, VMS znakovi i događaji koji uključuju komunikaciju licem u lice. Neki primeri uspešno realizovanih kampanja u Evropi svakako su kampanje koje su sprovedene u Holandiji, Poljskoj i Velikoj Britaniji.

Sistemski pristup sprovođenju kampanja koji je uočen na primerima iz Holandije i Poljske može biti dobar polazni osnov za buduće kampanje u Srbiji kako bi se već u fazi planiranja kampanje mogli predvideti svi postupci koji bi omogućili da jedna kampanja bude uspešna. Primeri dobrih tema za kampanje kojima se u Evropi pridaje dosta značaja, a koje su primenljive i na teritoriji Republike Srbije, svakaako su kampanje za putno-pružne prelaze i hitne koridore. Iako su ove teme sve više zastupljene u Srbiji, izostaje njihova popularizacija i stavljanje u prvi plan. Primer iz Poljske i njihovo desetogodišnje sprovođenje i praćenje efekata kampanja na putno-pružnim prelazima je jedan od boljih primera kako se kampanjama može delovati na promenu svesti učesnika u saobraćaju.

Primer oštre kaznene politike u SAD koji očigledno daje dobre rezultate kada je u pitanju korišćenje zaustavne trake može biti jedan od načina delovanja kako bi se smanjio broj saobraćajnih nezgoda u Srbiji, nastalih u zaustavnoj traci.

Kampanja o značaju i pravilnoj upotrebi zaustavne trake u slučaju kvara vozila na auto-putevima u Republici Srbiji, trebalo bi da bude u fokusu zbog velikog broja vozača koji imaju navike gradske vožnje ali ne i iskustvo vožnje na auto-putu. Dodatni razlog zbog kog je dobro pokrenuti navedenu kampanju je prisustvo velikog broja tranzitnih vozila u toku letnjih meseci, a koji nisu upoznati sa pravilima saobraćaja u Republici Srbiji. Uputstva i saveti inostranim korisnicima koji po prvi put saobraćaju putevima u Republici Srbiji bili bi od velikog značaja za bezbednost u saobraćaju, zbog čega je kampanju potrebno sprovesti na ulazima u državu kao i na čeonim naplatnim rampama.

Analiza bezbednosti saobraćaja i istraživanje vrste i obima problema kao polaznih podataka za sprovođenje kampanje

U skladu sa definisanim pristupom realizaciji analize bezbednosti saobraćaja i istraživanja vrste i obima problema, izvršeno je prikupljanje podataka raspoloživih JP „Putevi Srbije“ i podataka iz ostalih relevantnih izvora za potrebe analize stanja bezbednosti saobraćaja koji su u vezi sa zaustavnim trakom. Svi prikupljeni podaci iskorišćeni su kao polazni osnov za sprovođenje Kampanje. U okviru predmetnog zadatka izvršene su sledeće analize:

- Analiza podataka o saobraćajnim nezgodama nastalih prilikom korišćenja zaustavne trake;
- Analiza podataka o protoku saobraćaja na državnim putevima ili deonicama državnih puteva gde je primećeno nagomilavanje saobraćajnih nezgoda u vezi sa predmetnom temom, kao i
- Analize ostalih podataka koji su od značaja za nastanak saobraćajnih nezgoda koje su u vezi sa korišćenjem zaustavne trake.

Analiza saobraćajnih nezgoda nastalih kao posledica zaustavljanja i/ili kretanja zaustavnim trakom na deonicama na kojim je uočeno nakupljanje nezgoda sa navedenim uzrokom izvršena je na osnovu podataka raspoloživih JP „Putevi Srbije“, ali i podataka dobijenih od MUP-a. Podaci o saobraćajnim nezgodama su analizirani za period od 2016. do 2020. godine.

Na osnovu dostupnih podataka izvršena je vremenska i prostorna raspodela saobraćajnih nezgoda, kao i analiza posledica saobraćajnih nezgoda za navedenu temu.

Karakteristike saobraćaja (PGDS i struktura) analizirane su za pravce/deonice državnih puteva na kojima je uočeno nakupljanje saobraćajnih nezgoda sa navedenim uzrocima.

Podaci o saobraćajnim nezgodama

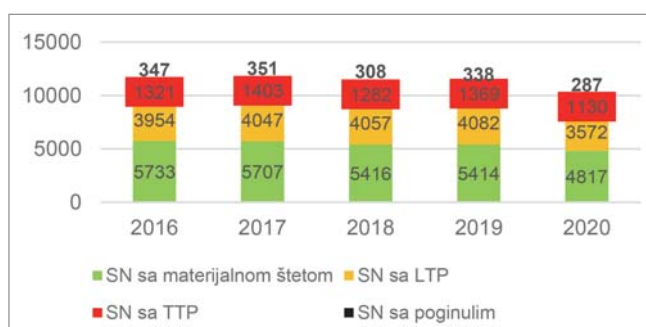
Za potrebe Kampanje za podizanje nivoa bezbednosti saobraćaja izvršena je analiza podataka o saobraćajnim nezgodama (u daljem tekstu SN) na državnim putevima za period od 2016. do 2020. godine. Analiza je obuhvatila petogodišnji period, sa većim brojem nezgoda, kako bi se na taj način izvršilo lakše sagledavanje trendova i zakonitosti u nastanku i posledicama SN.

Analiza SN nastalih usled upotrebe zaustavne trake, a za potrebe rada, obuhvatila je sledeće analize:

- Analiza ukupnog broja i strukture SN, na osnovu raspoloživih podataka za prethodnih pet godina;

Tabela 1. Broj saobraćajnih nezgoda po godinama i po vrsti
Izvor: (Dostupna baza JP „Putevi Srbije“)

Godina	SN sa materijalnom štetom	SN sa povređenim licima	SN sa poginulim licima	UKUPNO
2016	5.733	5.275	347	11.355
2017	5.707	5.450	351	11.508
2018	5.416	5.339	308	11.063
2019	5.414	5.451	338	11.203
2020	4.817	4.702	287	9.806
UKUPNO	27.087	26.217	1.631	54.935



Slika 1. Broj saobraćajnih nezgoda na državnim putevima u periodu od 2016. do 2020. godine
Izvor: (Dostupna baza JP „Putevi Srbije“)

- Analiza ukupnog broja i strukture SN sa nastradalim licima, na osnovu raspoloživih podataka za prethodnih pet godina;
- Prostorna analiza saobraćajnih nezgoda;
- Vremenska analiza saobraćajnih nezgoda;
- Analiza uticajnih faktora;
- Analiza kategorije učesnika saobraćajnih nezgoda.

Analizom dobijenih podataka (tabela 1, slika 1) može se videti da se na državnim putevima Republike Srbije, u posmatranom periodu, dogodilo ukupno 54.935 SN, od čega 1.631 SN sa poginulim licima.

Najveći broj SN dogodio se 2017. godine, ukupno 11.508. Od 2017. godine broj SN na državnim putevima beleži pad. Broj SN u 2020. godini manji je za čak 12,5% u odnosu na 2019. godinu. Veliki pad broja SN u 2020. godini može se povezati sa pandemijom COVID-19 i restrikcijama koje su važile za vreme trajanja pandemije.

Usled postojanja ograničenja u vođenju evidencije o SN

Tabela 2. Broj saobraćajnih nezgoda koji se dogodio usled upotrebe zaustavne trake po godinama i po vrsti
Izvor: (Dostupna baza JP „Putevi Srbije“)

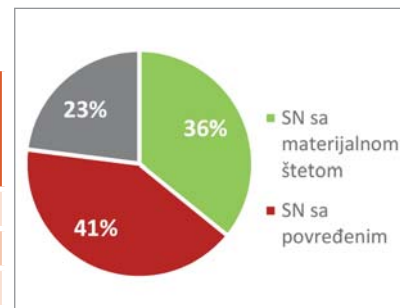
Godina	SN sa materijalnom štetom	SN sa povređenim licima	SN sa poginulim	UKUPNO
2016	14	15	7	36
2017	14	18	13	45
2018	14	10	7	31
2019	14	19	11	44
2020	11	15	5	31
UKUPNO	67	77	43	187

koje su se dogodile u zaustavnoj traci ili usled vožnje zaustavnom trakom, izvršena je detaljna analiza dostupne baze podataka i ti podaci su zatim ukršteni sa informacijama dobijenim od MUP-a Srbije. U cilju sagledavanja svih nezgoda koje su od interesa za analizu, a uzimajući u obzir ograničenja, sprovedeni su sledeći koraci:

1. Iz baze podataka o SN identifikovane su sve nezgode u kojima je kao specifično mesto navedena zaustavna traka.

2. Dobijenim rezultatima dodate su nezgode koje su dobijene od MUP-a Srbije, a koje su se prema njihovoj evidenciji dogodile u zaustavnoj traci. U najvećoj meri došlo je do preklapanja podataka ali su ipak identifikovane dodatne nezgode koje su značajne za analizu.
3. Izvršena je analiza nezgoda koje su kao tip SN imale sudar sa parkiranim vozilom na državnim putevima IA reda. Usvajana je pretpostavka da su vozila mogla biti parkirana jedino u zaustavnoj traci na auto-putu usled čega je došlo do SN. Dodatno je izvršena logička provera nezgoda. Sve one za koje postoji sumnja da nisu mogle biti vezane za zaustavnu traku (npr. SN na specifičnim mestima kao što su benzinska stanica, granični prelaz, naplatna stanica, parkiralište, zona radova i sl.) su eliminisane iz dalje analize. Eliminirani su i sudari sa parkiranim vozilima sa leve strane kolovoza, kao i nezgode koje su se dogodile u ulicama uz auto-put.
4. Eliminirane su nezgode za koje je u okviru baze navedeno da ne postoji zaustavna traka (analizom utvrđeno da se radi o mestima gde je formirana traka za spora vozila, ulivno/izlivna traka i sl.).
5. Stupanje pešaka na auto-put može se povezati sa parkiranjem vozila u zaustavnoj traci zbog čega su u analizu uvrštene i nezgode sa pešacima koje su se dogodile na auto-putu (putevi IA reda). Izvršena je logička provera kako bi se eliminisale nezgode za koje postoji sumnja da nisu mogle biti vezane za zaustavnu traku.

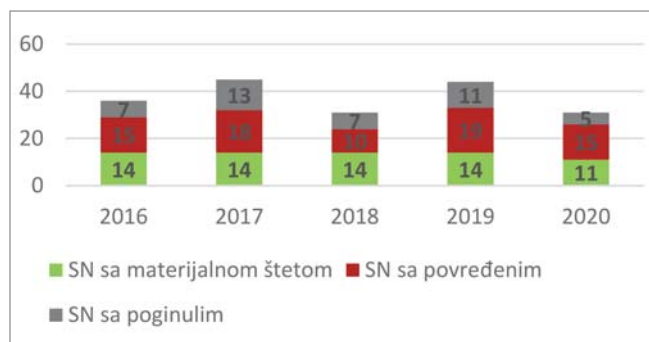
U narednim tabelama i grafikonima predstavljeni su obrađeni podaci na temu SN koje su se dogodile usled upotrebe zaustavne trake na državnim putevima IA reda uzimajući u obzir sva prethodno navedena ograničenja.



Slika 2. Učešće vrsta SN u ukupnom broju saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u periodu od 2016. do 2020. godine

Analizom dostupnih podataka o SN koje su se dogodile na državnim putevima u Republici Srbiji, utvrđeno je da se u posmatranom periodu usled upotrebe zaustavne trake dogodilo ukupno 187 saobraćajnih nezgoda sa materijalnom štetom, povređenim i preminulim licima. SN nastale usled upotrebe zaustavne trake čine 0,3% ukupnog broja saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u analiziranom petogodišnjem periodu.

SN koje su se dogodile usled upotrebe zaustavne trake u najvećoj meri su za posledicu imale povređena lica, 41%, odnosno 77 SN. SN sa materijalnom štetom imaju učešće od 36% u ukupnom broju SN, dok je broj SN koje su za posledicu imale poginula lica, ukupno 43, što predstavlja 23%.



Slika 3. Učešće vrsta SN u ukupnom broju saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u periodu od 2016. do 2020. godine

Najveći broj SN dogodio se 2017. i 2019. godine, kada je zabeleženo 45, odnosno 44 saobraćajne nezgode respektivno. U istim godinama zabeležen je i najveći broj nezgoda sa poginulim licima, 13 i 11 nezgoda. U 2018. godini zabeležen je trend pada u broju nezgoda, za šta ne postoji očigledno objašnjenje. Pad broja saobraćajnih nezgoda u 2020. godini, sa druge strane se može objasniti pandemijom korona virusa i ograni-

čenjima kretanja koja su važila za vreme trajanje pandemije koja su uticala na obim saobraćaja na državnim putevima.

SN sa parkiranim vozilima sa 63,6% predstavljaju dominantni tip nezgode nastale usled upotrebe zaustavne trake. Sledeći najčešći tip saobraćajne nezgode su SN sa pešacima sa učešćem od 24,1%. Imajući u vidu navedena ograničenja, visoko učešće ovog tipa SN nije iznenađujuće. Iz navedenog se može zaključiti da se zaustavna traka koristi za parkiranje i zaustavljanje, i to ne samo u situacijama kada je to neopodno.

U tabeli 4 se vidi da je u SN ukupno 240 lica zadobilo povrede, dok je 55 lica preminulo. Najveći broj preminulih lica zabeležen je u 2017. godini (16 lica) dok je najmanje lica poginulo 2020. godine (6 lica) što se može objasniti i smanjenim brojem SN usled pandemije korona virusa. Od ukupnog broja vozila koja su učestvovala u SN, 42% čine putnička vozila, a 54% čine teretna i priključna vozila. Kada se posmatraju samo nezgode sa poginulim licima situacija je malo drugačija (48% putnička vozila, 49% teretna i priključna vozila).

Na osnovu dostupnih podataka iz MUP-a Srbije utvrđeno je da su u saobraćajnim nezgodama preminula 24 lica sa državljanstvom Republike Srbije i dva lica koja su strani državljanini, dok za ostala preminula lica ova informacija nije poznata.

Analizom dostupnih podataka dobijenih od MUP-a Srbije utvrđeno je da se u osam saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima vozilo zaustavilo u zaustavnu traku usled kvara vozila. Tačan razlog zaustavljanja/kretanja vozila zaustavnom trakom u ostalim nezgodama nije bilo moguće utvrditi na osnovu dostupnih podataka. Sigurnosni trougao postavljen je u tri saobraćajne nezgode, dok za ostale SN koje su za učesnika imale zaustavljeno vozilo u zaustavnoj traci taj podatak nije bio dostupan.

U tabeli 5 prikazani su uticajni faktori nastanka saobraćajnih nezgoda koje su za posledicu imale preminula lica.

Tabela 3. Tipovi saobraćajnih nezgoda

Grupa tipova saobraćajnih nezgoda	SN sa materijalnom štetom	SN sa LTP	SN sa TTP	SN sa poginulim	UKUPNO
SN sa jednim vozilom	3	1	0	0	4
SN sa najmanje dva vozila - bez skretanja	7	4	0	3	14
SN sa najmanje dva vozila - skretanje ili prelazak	1	2	1	1	5
SN sa parkiranim vozilima	55	32	16	16	119
SN sa pešacima	1	7	14	23	45
UKUPNO	67	46	31	43	187

Tabela 4. Broj nastradalih lica u zaustavnoj traci, po godinama

Godina	Br. SN	Br. poginulih lica	Br. lica sa TTP	Br. lica sa LTP	UKUPNO
2016	36	9	17	26	52
2017	45	16	19	50	85
2018	31	9	15	17	41
2019	44	15	22	36	73
2020	31	6	7	31	44
UKUPNO	187	55	80	160	295

Tabela 5. Uticajni faktori nastanka SN sa poginulim licima

Uticajni faktor SN	Broj SN
Izvođenje opasnih radnji pešaka na kolovozu (igranje dece, istrčavanje ispred vozila i sl.)	1
Klizav kolovoz zbog vremenskih prilika	1
Kretanje površinom koja nije namenjena za kretanje te vrste vozila	1
Nagla (iznenadna) promena smera kretanja vozila	1
Nebezbedno odstojanje ili rastojanje između vozila	2
Nemarno, bezobzirno, užurbano ili nepromišljeno ponašanje pešaka koje je doprinelo saobraćajnoj nezgodi	10
Neodgovarajuće (preblizu) preticanje/obilaženje pešaka, bicikliste ili jahača	1
Neoprezno stupanje pešaka na kolovoz	2
Neprikladna brzina uslovima saobraćaja i stanju puta	14
Nervozna, panična i nepredvidiva vožnja	1
Ostali faktori koji se ne mogu pridružiti prethodno navedenim faktorima, a imaju uticaj na nastanak saobraćajne nezgode	1
Pešak pod uticajem alkohola i ponašanje na način koji je doprineo saobraćajnoj nezgodi	1
Pogrešna procena brzine i putanje kretanja vozila od strane pešaka	1
Propust vozača koji se odnosi na nepravilno sagledavanje saobraćajne situacije	2
Stupanje na kolovoz između parkiranih ili zaustavljenih vozila	1
Umor vozača	2
Vozač pod uticajem alkohola	1
UKUPNO	43

Na osnovu prikazanih podataka može se zaključiti da je uticajni faktor „Neprikladna brzina uslovima saobraćaja i stanju puta“ uticao na nastanak najvećeg broja saobraćajnih nezgoda, 14. Nemarno, bezobzirno, užurbano ili nepromišljeno ponašanje pešaka koje je doprinelo saobraćajnoj nezgodi, uticajni faktor je u 10 saobraćajnih nezgoda. Uticajni faktor nastanka saobraćajnih nezgoda - nepravilno sagledavanje saobraćajne situacije, prepoznat je u dve saobraćajne nezgode. Iz navedenog može se zaključiti da se kroz edukaciju i kampanje može uticati na ponašanje korisnika i smanjenje ovog tipa saobraćajnih nezgoda.

Vremenska raspodela saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima usled upotrebe zaustavne trake prikazana je na narednim grafikonima.

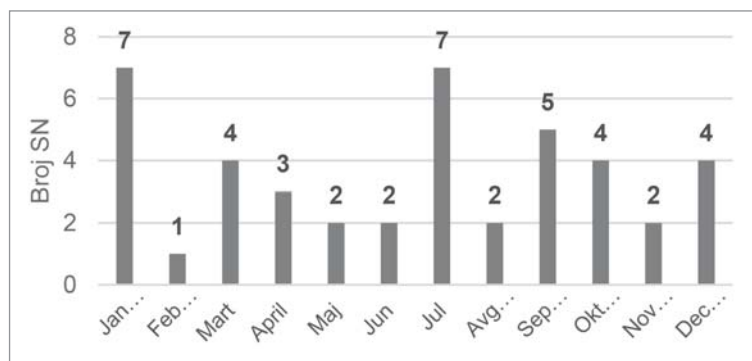
Najveći broj saobraćajnih nezgoda dogodio se tokom januara i jula. Može se pretpostaviti da vremenski uslovi u januaru mogu da doprinesu većem broju nezgoda. S obzirom na tranzitni karakter auto-putskih pravaca, u toku letnjih me-

seci dolazi do povećanja PGDS-a što takode može doprineti povećanju broja nezgoda.

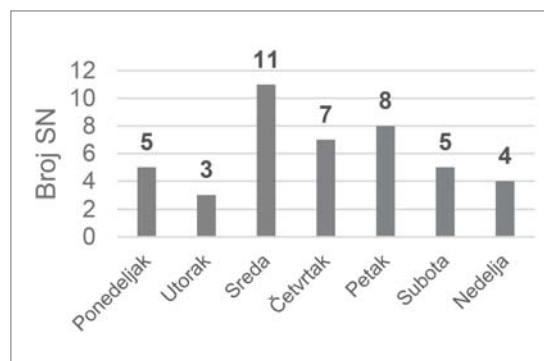
Što se tiče raspodele SN u toku dana nedelje, dominantni period predstavljaju dani sreda, četvrtak i petak kada se ukupno dogodilo 26 SN (60,6%). U toku dana vikenda nije zabeležen povećan broj nezgoda što se moglo očekivati uzimajući u vidu tranzitni karakter posmatranih deonica puta, te smanjen obim saobraćajnih tokova, posebno teških teretnih vozila tokom perioda vikenda.

U toku dana, najveći broj SN događa se u jutarnjim i večernjim časovima što može biti posledica umora vozača ili smanjene vidljivosti.

Izvršena je i analiza vremenskih prilika u trenutku nastanka nezgoda. Utvrđeno je da je u 70% nezgoda vreme bilo vedro bez padavina. U šest nezgoda sa poginulim licima, u trenutku nezgoda bila je magla ili izmaglica. Ovakvi podaci ne ukazuju na zakonitost ili trend nastanka SN u zavisnosti od vremenskih prilika.



Slika 4. Raspodela saobraćajnih nezgoda po mesecima



Slika 5. Raspodela saobraćajnih nezgoda po danima

Tabela 6. Broj saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima na državnim putevima po godinama

Lokacija	2016	2017	2018	2019	2020	Ukupno
Državni put IA reda br. 1 (A1)	6	10	5	10	2	33
Državni put IA reda br. 2 (A2)					1	1
Državni put IA reda br. 3 (A3)	1	3	2		2	8
Državni put IA reda br. 4 (A4)				1		1

Analizom raspodele SN sa poginulim licima po putnim pravcima, u analiziranom periodu od pet godina, utvrđeno je da se najveći broj saobraćajnih nezgoda dogodio na putnom pravcu državna granica sa Mađarskom (granični prelaz Horgoš) - Novi Sad - Beograd - Niš - Vranje - državna granica sa Severnom Makedonijom (granični prelaz Preševo), odnosno na državnom putu IA reda br. A1; ukupno 33 saobraćajne nezgode. Na državnom putu IA reda br. A3, državna granica sa Hrvatskom (granični prelaz Batrovci) - Beograd, za pet godina dogodilo se ukupno osam SN.

Deonice državnog puta A2 i A4 su puštene u saobraćaj u skorijem periodu, i manje su opterećeni pravci usled čega je i broj nezgoda na ovim pravcima manji. Najveći broj SN sa poginulim licima u zaustavnoj traci dogodio se 2017. i 2019. godine na državnom putu IA br. A1, po 10 SN.

Analizom prostorne raspodele SN koje su za posledicu imale poginula lica uočeno je da se u periodu od 2016. do 2020. godine najveći broj SN dogodio na deonici broj 1095/1096 (petlja Aleksinac - petlja Trupale) i deonici broj 1089/1090 (petlja Pojate - petlja Ražanj). Navedene deonice pripadaju državnom putu IA reda, br. A1 i čine deo putnog pravca: državna granica sa Mađarskom (granični prelaz Horgoš) - Novi Sad - Beograd - Niš - Vranje - državna granica sa Severnom Makedonijom (granični prelaz Preševo). U periodu od pet godina na deonici 1095/1096 dogodilo se ukupno pet SN koje su za posledicu imale preminula lica, dok su se četiri SN dogodile na deonici 1089/1090.

Ranije je navedeno da su najčešći tipovi saobraćajnih nezgoda - SN sa parkiranim vozilom i SN sa pešacima. U cilju sagledavanja potencijalnih razloga za zaustavljanje vozila u zastavnu traku i/ili stupanja pešaka na kolovoz, kroz prostornu analizu izvršena je provera dostupnosti lokacija za bezbedno zaustavljanje duž deonica auto-puta. Identifikovana su sva uređena parkirišta i stanice za snabdevanje gorivom na deonicama državnog puta i upoređene sa lokacijama gde su se dogodile SN sa poginulim licima. Analiza je dovela do zaključaka da su vozačima bila na raspolaganju mesta za bezbedno zaustavljanje.

Podaci o saobraćajnom opterećenju

U narednom poglavlju izvršena je analiza protoka saobraćaja na državnim putevima na kojim je u posmatranom periodu uočen značajan broj SN na gore navedene teme. Podaci o saobraćajnom opterećenju preuzeti su sa internet prezentacije JP „Putevi Srbije“ koji u okviru svojih redovnih aktivnosti vrše prikupljanje i obradu podataka o saobraćajnom opterećenju na državnim putevima u Srbiji. Podaci su prikazani na nivou Prosečnog Godišnjeg Dnevnog Saobraćaja (PGDS) za svaki putni pravac za svaku kategoriju vozila ponaosob i ukupno.

Imajući u vidu da se protoci saobraćaja duž državnih puteva razlikuju od deonice do deonice, za potrebe Kampanje, protok saobraćaja za analizirane puteve sveden je na prosečni dnevni

saobraćaj po kilometru analiziranog puta. Na ovaj način upoređena je vrednost PGDS-a na nivou celog putnog pravca kako bi se lakše sagledali odnosi protoka između putnih pravaca i učesnika pojedinih kategorija vozila u toku. Rezultati brojanja za specifične deonice korišćenih za analizu, dostupni su na sajtu upravljača puta i podaci nisu prikazivani u okviru ovog rada.

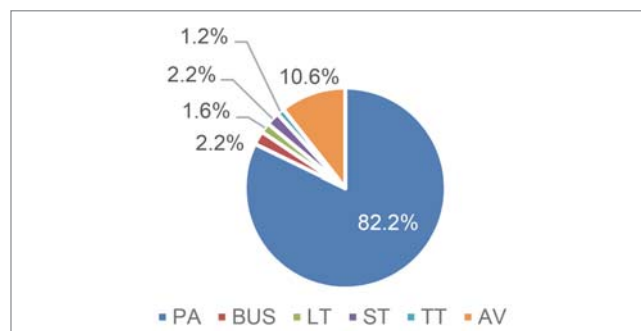
Analizom dostupnih podataka o saobraćajnim nezgodama koje su se dogodile usled upotrebe zaustavne trake uočeno je da se u periodu od 2016. do 2020. godine najveći broj nezgoda dogodio na državnom putu IA reda broj A1 i A3.

Državni put IA reda broj A1 deo je evropskog puta E75, koji spaja krajnji sever (Norvešku) i jug (Grčku, tačnije ostrvo Krit) Evrope. To je najduži evropski međunarodni put koji prolazi kroz Srbiju, a ukupna dužina ovog auto-puta iznosi 5.639 km. Ukupna dužina auto-puta kroz Srbiju iznosi 575,6 km nakon izgradnje deonice puta od Grdelice do Vladičinog Hana i od Bujanovca do Levosojja koje su puštene u rad 2019. godine.



Slika 6. Trend promene PGDS-a u proteklih pet godina na posmatranom državnom putu IA reda broj A1 - prosečna vrednost PGDS-a na putnom pravcu

Primetno je da je saobraćajno opterećenje na državnom putu IA reda br. A1 od 2016. do 2019. godine postepeno raslo. U posmatranom periodu najveći broj vozila na analiziranoj deonici registrovan je 2019. godine kada je registrovan PGDS od 17.362 vozila. Nakon 2019. godine zabeležen je pad PGDS. Smanjenje obima saobraćaja u 2020. godini može se tumačiti kao posledica pandemije virusa „COVID-19“ i ograničenog kretanja prouzrokovanog merama protiv pandemije.



Slika 7. Struktura saobraćajnog toka državnog puta IA reda broj A1 - prosečna vrednost PGDS-a na putnom pravcu

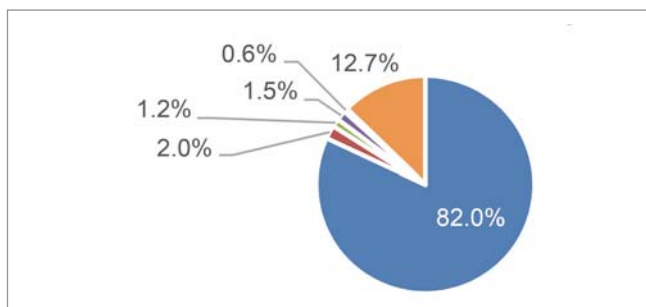
Kada se posmatra struktura saobraćajnog toka, putnički automobili imaju najveće učešće u ukupnom saobraćajnom toku od 82,2%. Primetno je učešće auto vozova od 10,6%, dok preostale kategorije teretnih vozila u sumi imaju 5,0% učešća. Autobusi u saobraćajnom toku učestvuju sa 2,2%. Veliko učešće auto vozova objašnjava se činjenicom da je predmetni put glavna veza Evrope sa Turskom.



Slika 8. Trend promene PGDS-a u proteklih pet godina na posmatranom državnom putu IA reda broj A3 - prosečna vrednost PGDS-a na putnom pravcu

Državni put IA reda A3 se u svom najvećem delu pruža na području Vojvodine (kroz Srem), a manjim delom na području Grada Beograda. Državni put prvog A reda A3 je deo međunarodnog auto-puta Beograd-Zagreb. Postojeći put A3 je u celoj dužini od 95,4 km, auto-put sa dve saobraćajne i jednom zaustavnom trakom u svakom smeru.

Podaci prikazani u tabeli svedeni su na prosečnu dnevnu vrednost. Primetno je da saobraćajno opterećenje na državnom putu ima trend rasta sve do 2019. godine nakon čega beleži pad za oko 30% u odnosu na prethodnu godinu. Pad PGDS-a tumači se kao posledica pandemije virusa „COVID-19“ i ograničenog kretanja prouzrokovanog merama protiv pandemije.



Slika 9. Struktura saobraćajnog toka državnog puta IA reda broj A3 – prosečna vrednost PGDS-a na putnom pravcu

Struktura saobraćajnog toka na državnom putu IA reda, br. A3 slična je kao i na državnom putu IA reda, br. A1. Najveće učešće u ukupnom saobraćajnom toku imaju putnička vozila od 82%. Primetno je učešće auto vozova od 12,7%, dok preostale kategorije teretnih vozila u sumi imaju 3,3% učešća. Autobusi u saobraćajnom toku učestvuju sa 2,0%.

Saobraćajno opterećenje na državnim putevima IA reda ukazuje na visoko učešće komercijalnih vozila koja svojim gabaritom mogu delimično da pređu u zaustavnu traku.

Poznavanjem strukture saobraćajnog toka u pogledu tranzitnih kretanja, očekivano je da se na državnom putu IA reda nađe veliki broj stranih državljana koji tranzitiraju Srbijom i

koji usled umora i/ili nedostatka koncentracije mogu da naprave propuste u vožnji ili požele da se iz nekog razloga zaustave u zaustavnoj traci.

Zaključak

S obzirom na to da se veliki broj učesnika u saobraćaju u Srbiji ne ponaša bezbedno, tj. u skladu sa zakonskim propisima, kao i da kažnjavanje tako širokog kruga učesnika gubi svrhu, dobro osmišljene medijske kampanje mogu dati značajan doprinos promeni njihovog ponašanja i ukupnog smanjenja broja i posledica SN. S tim u vezi, JP „Putevi Srbije“ pokrenulo je projekat „Kampanja za podizanje nivoa bezbednosti saobraćaja“ koji će imati edukativni karakter kako za vozače tako i za sve učesnike u saobraćaju. Tema obuhvaćena ovim radom tiče se buđenja svesti učesnika u saobraćaju o značaju i upotrebi zaustavne trake.

Kada se radi o teritoriji Republike Srbije, na osnovu istraživanja dostupnih domaćih kampanja utvrđeno je sledeće:

- Na teritoriji Republike Srbije godinama unazad sprovode se akcije i kampanje koje za cilj imaju podizanje svesti o bezbednosti saobraćaja;
- Kampanje u Republici Srbiji se korisnicima u saobraćaju najčešće prezentuju putem video kampanja, kratkih edukativnih snimaka, promotivnog materijala, billboarda, putem društvenih mreža i u drugim formama obaveštenja kroz koje se učesnicima u saobraćaju skreće pažnja na odgovorno i bezbedno ponašanje u saobraćaju;
- Kampanje zasnovane na ličnim pričama učesnika u SN imaju veliki doprinos u buđenju svesti učesnika u saobraćaju;
- Na teritoriji Republike Srbije se sprovode ili su se sprovodile kampanje čije su osnovne teme: brzina, vožnja u pijanom stanju, upotreba pojasa, deca i pešaci kao učesnici u saobraćaju, dečija sedišta, upotreba telefona, motociklisti, umor, putno-pružni prelazi itd.;
- S obzirom na predmet kampanje koja se odnosi na temu nepropisnog i nebezbednog korišćenja zaustavne trake, navedena tema za sada nije bila obrađena kroz kampanje na teritoriji Republike Srbije;
- Kampanje za podizanje svesti o bezbednosti saobraćaja na auto-putevima u regionu nisu definisane kao klasične kampanje već su predstavljene kroz kratke edukativne video materijale koji su prikazani na sajtovima preduzeća koja se bave upravljanjem puteva. Najviše uspeha u ovim kampanjama je imala Slovenija, a kasnije njen primer su pratile Hrvatska i BiH;
- Primer informisanja i edukacije učesnika o bezbednom ponašanju u saobraćaju koji podrazumeva izradu video materijala informativnog karaktera i prezentaciju putem interneta (veb sajta, društvenih mreža) po uzoru na Sloveniju, Hrvatsku i BiH, mogao bi dati pozitivan efekat u pogledu informisanosti i promeni stavova učesnika u saobraćaju i u Srbiji. Tematika obrađena u okviru video materijala iako svima poznata, često biva zaboravljena od strane učesnika u saobraćaju zbog čega ovaj vid kampanje bezbednosti saobraćaja ima pozitivne efekte. Dobro osmišljene kampanje sprovedene na ovaj način, bez angažovanja medijskih kompanija i javnih ličnosti, mogle bi da predstavljaju i manje opterećenje za upravljača državnih puteva jer bi promocija edukativnih video materijala mogla da se vrši putem interneta, društvenih mreža uz moguće sponzorisavanje;

- Sistemski pristup sprovođenju kampanja koji je uočen na primerima iz Evrope, može biti dobar polazni osnov za buduće kampanje u Srbiji kako bi se već u fazi planiranja kampanje mogli predvideti svi postupci koji bi omogućili da jedna kampanja bude uspešna;
- Primer oštrem kaznene politike u SAD koji očigledno daje dobre rezultate kada je u pitanju korišćenje zaustavne trake može biti jedan od načina delovanja kako bi se smanjio broj SN nastalih u zaustavnoj traci.

Analiza bezbednosti saobraćaja i istraživanje vrste i obima problema vršena je kako bi poslužila kao polazni podatak za sprovođenje kampanja o buđenju svesti o pravilnoj upotrebi zaustavne trake. Analiza je izvršena na osnovu raspoloživih podataka dobijenih od JP „Putevi Srbije“ kao i dodatnih podataka dostavljenih od strane MUP-a Srbije. Osnovno ograničenje u pogledu analize bezbednosti saobraćaja odnosi se na kvalitet evidencije SN. Evidencija nezgoda nije usaglašena tako da se nedvosmisleno može utvrditi da je do nezgode došlo usled nepropisnog korišćenja zaustavne trake. U tom kontekstu potrebno je preduzeti mere kojima bi se prilikom evidencije SN jasno definisala zaustavna traka kao specifično mesto ili na drugi način ukazalo da je do nezgode došlo usled nepropisnog korišćenja zaustavne trake.

Analiza SN koje su nastale usled korišćenja zaustavne trake, u kombinaciji sa analizom veličine i strukture saobraćajnog toka dala je sledeće zaključke:

- Ne postoji jasan trend promene broja SN po godinama budući da postoji primetan pad u 2018. godini u odnosu na 2017. i 2019. godinu;
- Relativno teške posledice SN sa 64% svih nezgoda u kojima su učesnici zadobili povrede ili poginuli;
- Veliko učešće teretnih vozila i priključnih vozila u SN (oko 50%). Saobraćajno opterećenje na državnim putevima IA reda (PGDS) ukazuje na visoko učešće komercijalnih vozila koja svojim gabaritom mogu delimično da pređu u zaustavnu traku;
- Najčešći tip saobraćajnih nezgoda (SN sa parkiranim vozilima) ukazuje na to da se zaustavna traka koristi za parkiranje i zaustavljanje i to ne samo u situacijama kada je to neophodno. Malo je učešće nezgoda iz kojih se može zaključiti da su se vozila kretala zaustavnom trakom;
- Neprilagođena brzina i ponašanje pešaka su najčešći uticajni faktori u SN sa poginulim licima. Imajući ovo u vidu može se zaključiti da se kroz edukaciju korisnika i kampanje može uticati na ponašanje korisnika i smanjiti broj SN koje su nastale usled korišćenja zaustavne trake;
- U toku dana najveći broj SN događa se u jutarnjim i večernjim časovima što može biti posledica umora vozača ili smanjene vidljivosti;
- Deonice državnog puta A2 i A4 su puštene u saobraćaj u skorijem periodu i čine manje opterećene pravce usled čega je i broj nezgoda na ovim pravcima manji u poređenju sa deonicama A1 i A3;
- Poznavanjem strukture saobraćajnog toka u pogledu tranzitnih kretanja, očekivano je da se na državnom putu IA reda nađe veliki broj stranih državljana koji tranzitiraju Srbijom i koji usled umora i/ili nedostatka koncentracije mogu da naprave propuste u vožnji ili požele da se zaustave u zaustavnoj traci. Podaci o SN pokazuju ipak da najveći broj nastradalih lica čine državljani Srbije;

- Procenjena udaljenost mesta nezgode od prethodnog/narednog odmarališta (gde je vozilo moglo da se bezbedno zaustavi) u najvećem broju slučajeva ne prelazi 10 kilometara, što je približno 5 minuta vožnje.

S obzirom na rezultate sprovedene analize, predlažu se sledeće akcije koje se mogu preduzeti u budućnosti kako bi se smanjio rizik od nastanka nezgoda usled tema koje su predmet ove analize:

Evidencija

- Bolja i detaljnija evidencija SN koje su se dogodile u zaustavnoj traci;
- Potrebno je bolje koristiti postojeće sisteme za evidenciju vožnje zaustavnom trakom. Na ovaj način dobila bi se bolja statistika o ponašanju korisnika i mogli bi da se prate efekti preduzetih mera kampanja. Postojeći sistemi koji bi mogli da se koriste između ostalog podrazumevaju kamere na deonicama auto-puteva kao i automatske brojače saobraćaja koji bi se dodavanjem induktivnih petlji u zaustavnu traku mogli koristiti za evidenciju kretanja zaustavnom trakom.

Kontrola

- Postavljanjem dodatnih kamera duž deonice auto-puta mogla bi se vršiti detekcija kretanja zaustavnom trakom kao i parkiranje i zaustavljanje u njoj;
- Sprovesti ciljne kontrole koristeći prenosive (mobilne) sisteme za praćenje parametara saobraćajnog toka (kamere ili detektori za brojanje saobraćaja). Ovaj tip kontrole može zavisno od raspoložive opreme biti vezan za sankcionisanje korisnika ili vođenje evidencije za potrebe statistike;
- Ciljne kontrole od strane preduzeća zaduženog za održavanje deonice puta kojim bi se pratilo stanje saobraćajne signalizacije i evidentirali prekršaji vezani za nepravilno korišćenje zaustavne trake;
- Dodatno angažovanje pripadnika MUP-a Srbije na kontroli i sankcionisanju prekršaja.

Kampanje

- Ciljne kampanje kojima se promoviše korišćenje postojećih odmarališta duž deonice auto-puta;
- Kampanje kojima se informišu vozači o važnosti pravljenja redovnih pauza tokom vožnje;
- Kampanje podizanja svesti o nameni i pravilnom korišćenju zaustavne trake;
- Ciljne kampanje za vozače teretnih vozila na temu zadržavanja vozila u vožnji i opasnosti prelaska vozila u zaustavnu traku. Podizanje svesti o opasnosti da se u zaustavnoj traci može naći vozilo.



Implementacije

- Dodatni znakovi koji bi informisali korisnike na auto-putu o udaljenosti do narednog mesta gde je bezbedno zaustaviti se (odmaralište, stanica za snabdevanje gorivom);
- Unaprediti atraktivnost postojećih odmarališta kako bi se vozači stimulisali da ih koriste. ■



SAOBRAĆAJ ▽ GRAĐEVINA ▽ GRAFIKA
TRAFFIC ▽ CONSTRUCTION ▽ GRAPHICS

Učinimo okruženje i sebe bezbednim



+381 11 2851-572

www.model5.rs

office@model5.rs



ISO
9001
14001
45001
39001
50001



Javna agencija Republike Slovenije za bezbednost saobraćaja u uspešnoj terenskoj akciji

"BEZBEDNO SA E-SKUTEROM"



Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa (bezbednost saobraćaja) organizovala je novu nacionalnu preventivnu kampanju za veću bezbednost vozača e-skutera. Kampanja je održana od 18. do 24. aprila 2022. godine. Svrha kampanje je bila podizanje svesti o bezbednoj vožnji e-skuterima i poštovanju saobraćajnih propisa, a samim tim i unapređenju bezbednosti na putevima za sve učesnike u saobraćaju.

Sve je više saobraćajnih nezgoda sa e-skuterima, a najčešći počinioci su sami vozači e-skutera. Tokom 2021. godine u Sloveniji je zabeleženo 109 saobraćajnih nezgoda sa ovim tipom vozila, od kojih su vozači e-skutera sami izazvali čak 68 (62,4%). Najviše udesa dogodilo se u gradovima, a među uzrocima preovlađuje neprilagođena brzina. I posledice su sve teže, a ove godine je, nažalost i prvi smrtni slučaj zabeležen u Sloveniji. Univerziteti klinički centar u Ljubljani suočava se sa porastom broja pacijenata koji su tokom vožnje pali sa e-skutera i skutera. Među njima su u porastu pacijenti sa povredama glave, koje su u 2021. godine činile 56% ukupnog broja povreda. Većina povređenih su deca i tinejdžeri do 18 godina, čak 64,4%.

Sprovođenje terenske akcije

U okviru kampanje, Agencija za bezbednost saobraćaja sprovela je terensku akciju u pet većih slovenačkih gradova kako bi doprla do što većeg broja korisnika e-skutera i uticala na njihovo bezbedno ponašanje u saobraćaju. Osim toga, kroz medijsku kampanju i preko

društvenih mreža, novim video sadržajima podigla je svest vozača o mogućim rizicima vožnje e-skutera. Za vreme kampanje, policija je pooštrila kontrolu nad vozačima e-skutera. Njihova pažnja je bila usmerena na stanje kolovoza i uopšte staza kojima se vozi e-skuterima, upotrebu odgovarajuće kacige, vožnju desnom stranom, brzinu, eventualne prepravke ovog tipa vozila kao i na upotrebu mobilnih telefona i slušalica pri vožnji.

U okviru nacionalne preventivne akcije "Bezbedno sa e-skuterom", Agencija za bezbednost saobraćaja je od 20. do 23. aprila sprovela terensku akciju u Kopru, Kranju, Mariboru, Novom mestu i Ljubljani. Predstavnici Agencije su razgovarali sa gotovo 500 korisnika e-skutera, podelili im odgovarajući informativni materijal i na poligonu omogućila praktično testiranje. Mladi vozači su bili posebno oduševljeni poligonom, dok su stariji bili zadovoljni pokretanjem kampanje podizanja svesti o bezbednosti e-skutera.

Jože Hribar, univ. dipl. inž. str., direktor Agencije za bezbednost saobraćaja, istakao je na početku nove nacionalne preventivne kampanje: „E-skuteri su

sve rasprostranjeniji i popularniji oblik mikromobilnosti. Ali, statistički podaci pokazuju da e-skuteri nisu među najbezbednijim prevoznim sredstvima. Većina povređenih u saobraćajnim nezgodama u kojima učestvuju e-skuteri su deca i mladi do 18 godina. Zato razmislite da li je ovo zaista pravo prevožno sredstvo za vaše dete. Ako se ipak odlučite da kupite e-skuter detetu, obavezno dobro razmislite gde i kako će ga dete koristiti. Velika je razlika između skutera i e-skutera. E-skuter je lako motorno vozilo i nikako nije igračka. Zbog svojih dizajnerskih karakteristika i manje stabilnosti, kao i prilično velikih brzina, predstavlja veći rizik za korisnike. Prilikom kočenja, posebno pri većim brzinama, e-skuter je nestabilan. Točkovi su mu mali, osetljivi na udarce i prepreke na voznoj površini, tako da se lako može pasti sa njega. Treba stalno nositi zaštitnu kacigu. Bez obzira na to što je obavezna do 18. godine života, upotrebu kacige preporučujemo svima. Čak 63% vozača e-skutera nije koristilo kacige u trenutku nesreće. U tim slučajevima najčešće dolazi do povreda



Pregled stanja bezbednosti vozača skutera #VARNO

Period od 1. septembra 2019. do 12. aprila 2022.

iz e-skrojem

193

saobraćajne nezgode sa učešćem e-skutera.

61,1%

saobraćajnih nezgoda sa učešćem e-skutera, koje su vozači e-skutera sami izazvali.

168

saobraćajnih nezgoda se desilo u naseljenim mestima.

63,2%

skoro dve trećine vozača e-skutera, u saobraćajnim nezgodama nije nosilo zaštitne kacige.

1

smrtni slučaj u 2022. godini.

32,3%

saobraćajnih nezgoda se desilo zbog neprilagođene brzine.

253

kršenja propisa je identifikovano kod vozača e-skutera u periodu od 11.8.2021. (počela primena novog zakona) do 12.4.2022. Najčešći razlozi kršenja su: vožnja u pogrešnom smeru, neprilagođena brzina, (ne)upotreba kacige i vožnja pod dejstvom alkohola.



Broj povreda glave

Zbrinuti u UKC Ljubljana, 2013 - 2021
*e-skuteri+skuteri



Starosna grupa

Zbrinuti u UKC Ljubljana, 2020 - 2021
*e-skuteri+skuteri



vozi mo pаметно
AGENCIJA ZA VARNOST PROMETA

AVZ
JAVNA AGENCIJA
REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARNOST PROMETA

glave koje imaju najteže posledice. Više od dve trećine saobraćajnih nezgoda izazivaju sami vozači e-skutera, tako da Agencija za bezbednost saobraćaja poziva sve vozače e-skutera da poštuju propise i obrate posebnu pažnju na ostale učesnike u saobraćaju.”

Terenska akcija impresionirala je javnost

Terenska akcija Agencije za bezbednost saobraćaja počela je 20. aprila u Kopru, nastavljena u Kranju, Mariboru, Novom mestu i završena 23. aprila u Ljubljani. Kampanja je bila veoma uspešna i impresionirala je javnost svojim ciljevima i načinom realizacije. Mnogi vozači e-skutera bili su oduševljeni praktičnim demonstracijama na poligonu, a vođeni su i brojni razgovori o bezbednoj upotrebi ovog tipa vozila i opreznom učešću u saobraćaju. Neki korisnici su smatrali da su dovoljno upoznati sa svim propisima u oblasti upotrebe lakih motornih vozila. U javnosti je bilo i pojedinaca koji nisu oduševljeni e-skuterima i smatraju da im nije mesto u saobraćaju. Međutim, do-

sta starijih je uzelo letke za svoju decu i unuke i podržalo ovaj način podizanja svesti kod vozača kao veoma pozitivan.

Mladi ljudi sa entuzijazmom za praktične demonstracije

Mlade (koji su ispunili starosnu granicu) je najviše privuklo vežbanje na poligonu, gde su mogli da testiraju svoje veštine upravljanja e-skuterom u bezbednom okruženju i pod pažljivim nadzorom promotera bezbednosti saobraćaja. Bilo je mnogo mladih koji nisu poznavali pravila vožnje e-skuterima, kao ni propisanu obaveznu upotrebu zaštitne kacige do 18. godine, što Agencija i Policija inače preporučuju svim korisnicima.

Od avgusta 2021. važe nova pravila

Agencija za bezbednost saobraćaja je u maju 2019. godine podnela konkretne predloge za izmenu zakonske regulative u cilju što bržeg regulisanja područja vožnje e-skutera. Izmenom Zakona o pravilima saobraćaja na putevima, koja

je stupila na snagu 11. avgusta 2021. godine, regulisana je oblast lakih motornih vozila. E-skuteri su stoga definisani kao laka motorna vozila. Zbog svojih dizajnerskih karakteristika i manje stabilnosti, kao i prilično velikih brzina (do 25 km/h), predstavljaju veći rizik za korisnike. Vozači e-skutera moraju imati na umu da su ta vozila nestabilna pri kočenju, posebno pri većim brzinama. Točkovi su im mali i osetljivi na prepreke na podlozi (pukotine na kolovozu, izdignuti delovi na podlozi, kamenje i sl.), pa su kao takva sklona padovima. Zato je neophodno da vozači e-skutera budu svesni ovih rizika, da poznaju i poštuju pravila, kao i da vode računa o sopstvenoj bezbednosti nošenjem zaštitne kacige kao i bezbednosti ostalih učesnika u saobraćaju.

Javna agencija
Republike Slovenije
za varnost prometa

Kotnikova ulica 19A, Ljubljana
Tel: +385 1 478 89 50
gp.avp@avp-rs.si
www.avp-rs.si





OD IDEJE DO REALIZACIJE

24 ING dooel Bitola je kompanija koji nudi širok spektar usluga i pruža pronalaženje kompleksnih rešenja za najsloženije projekte u oblasti saobraćaja. Tim 24 ING čineiskusni stručnjaci i inženjeri sa dugogodišnjim iskustvom u oblasti saobraćaja.

24 ING je specijalizovan za izrade saobraćajnih studija, projektne dokumentacije, reviziju i nadzor saobraćaja, kao i za proveru bezbednosti saobraćaja (*Road Safety Inspection*) i reviziju bezbednosti saobraćaja (*Road Safety Audit*). U cilju pronalaženja optimalnih saobraćajnih rešenja, inženjerski tim kontinuirano primenjuje softverske pakete za mikro/makro simulacije. Kompanija teži razvoju naučnoistraživačkog rada, stručnom usavršavanju zaposlenih, unapređenju kvaliteta rada i usluga, kao i praćenju i implementaciji novih naučnih dostignuća i trendova u poslovanju kompanije.

24 ING Bitola karakteriše visok profesionalizam kroz kvalitetnu i blagovremenu realizaciju ugovora i isporuku usluga. Kompanija stalno nastoji da uvede moderne prakse i nove tehnologije u oblast saobraćaja. Takođe, nastoji da ispunilahtevestandarda ISO 9001 i ISO 14001, usklađenost sa propisima i etikom u oblasti kvaliteta, zaštite životne sredine, bezbednosti i zdravlja na radu, kao i sertifikaciju procesa.

Aktuelni projekti

24 ING Bitola već nekoliko godina vrši nadzor nad saobraćajnom signalizacijom i opremom, kao i svetlosnom signalizacijom u Gradu Skoplje i Opštini Bitolj, kao i na državnoj putnoj mreži Republike Severne Makedonije.

Za ovaj period profesionalno osoblje preduzeća je uradilo veliki broj saobraćajnih studija, idejnih i glavnih projekata za mnoge vangradske i gradske saobraćajnice sa pripadajućom infrastrukturom.

Saobraćajna studija i Osnovni saobraćajni projekat za uvođenje jednosmernog režima saobraćaja za ulice u okviru DUP SZ 20, naselje Hrom, Opština Đorče Petrov, Skoplje

Ova studija obuhvata pronalaženje najoptimalnijeg rešenja za uvođenje jednosmernog režima saobraćaja za ulice u DUP SZ 20, naselje Hrom, opština Đorče Petrov u Skoplju. U tu svrhu urađena su saobraćajna istraživanja, analize i pristupilo se definisanju varijantnih rešenja za režim saobraćaja. Studija obuhvata dva scenarija za procenu buduće saobraćajne potražnje, odnosno saobraćajnog opterećenja za periode od pet godina i 10 godina.

Za izradu mikroskopske dinamičke simulacije primenjen je alat za mikrosimulaciono modelovanje - PTV VISSIM 2021 (SP 11). Primarna svrha mikrosimulacionog modela je pro-



Ulična mreža na posmatranom području (ulice u DUP SZ 20, naselje Hrom, Opština Đorče Petrov, Skoplje)



Simulacije u softveru PTV VISSIM 2021, naselje Hrom, Opština Đorče Petrov, Skoplje

cena operativnih performansi postojeće ulične mreže kao i utvrđivanje uticaja planiranog razvoja i predviđenih promena režima saobraćaja na uličnoj mreži.

Osnovni saobraćajni projekat za režim saobraćaja na Bul. Makedonska Kosovska Brigada, na potezu od raskrsnice sa Bul. Nikole Kareva do raskrsnice sa Bul. Bosne i Hercegovine u Skoplju

Osnovni cilj ovog osnovnog saobraćajnog projekta je utvrđivanje režima saobraćaja na Bul. Makedonska Kosovska Brigada na potezu od raskrsnice sa Bul. Nikole Kareva do raskrsnice sa Bul. Bosne i Hercegovine u Skoplju, polazeći od potrebe unapređenja bezbednosti svih učesnika u saobraćaju prema važećoj zakonskoj regulativi.

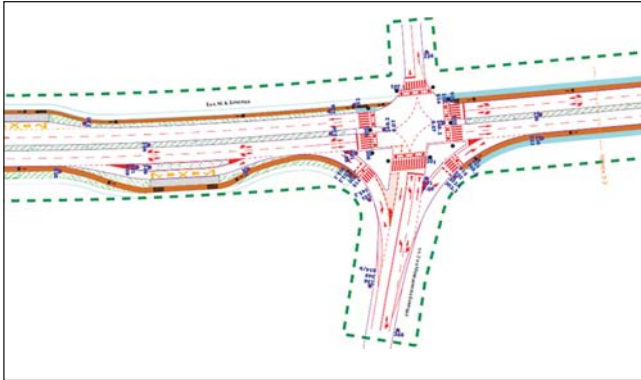


Bul. Makedonska Kosovska Brigada na potezu od raskrsnice sa Bul. Nikole Kareva do raskrsnice sa Bul. Bosne i Hercegovine u Skoplju

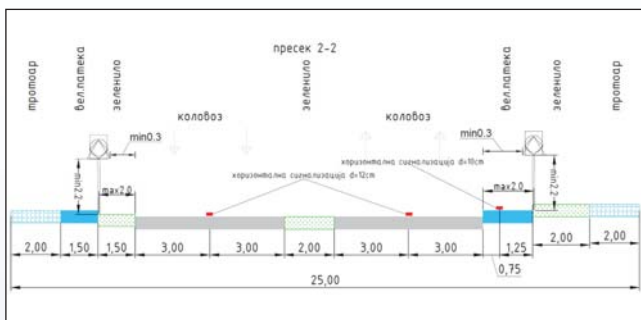
Projektovanim saobraćajnim rešenjem su predviđena autobuska stajališta, kao i definisanje:

- geometrijskih elemenata pešačkih ostrva;
- geometrijskih elemenata razdelnih ostrva;
- geometrijskih elemenata autobuskih stajališta;
- lokacija za poprečne pešačke/biciklističke prelaze;
- spuštenih ivičnjaka u zoni pešačkih/biciklističkih prelaza.

U cilju povećanja bezbednosti saobraćaja i pre svega zaštite ugrožene kategorije učesnika u saobraćaju, na pešačkim/biciklističkim prelazima planirano je postavljanje semafora.

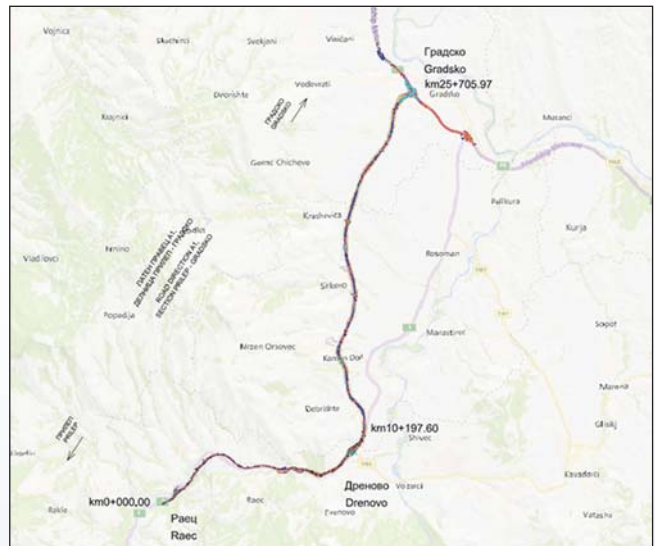


Saobraćajno rešenje posmatranog područja



Normalan poprečni profil sa lokacijom saobraćajnog znaka

- H1W3 / A (1.33) postavljena na bankini;
- H1W4 / A (2.0) postavljena na bankini;
- H2W4 / A (1.33) postavljena na bankini;
- H2W4 bw / B (1.33) postavljena na objekat;
- H2W4 / B (1.33) dvostrana postavljena na bankini;
- H4bW4 / B (1.33) postavljena na bankini;
- H4bW2 bw / B (1.33) postavljena na objekat;
- Prelazna konstrukcija sa N2/H1 na H2;
- Prelazna konstrukcija sa H2 na H4b;
- Prelazna konstrukcija Y;
- Betonski spoj;
- Ublaživači udara za V=100 km/h;
- Početna i završna konstrukcija sa dužinom od 12 metara;
- Pešačka ograda;
- Sigurnosna mreža.



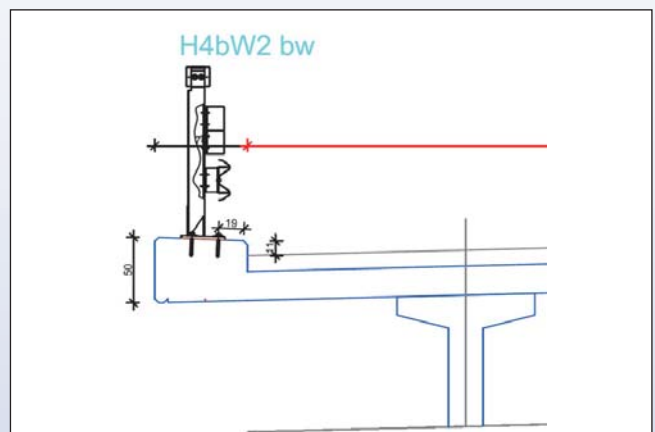
Deonica Drenovo-Gradsko
od km 10+197,60 do km 25+705,97

Izmena osnovnog saobraćajnog projekta za ekspresni put A1 Prilep-Gradsko, od mosta na reci Raec preko mesta Drenovo do mesta Gradsko (spoj sa auto-putem A1), deonica Drenovo-Gradsko od km 10+197,60 do km 25+705,97

Osnovni cilj izrade saobraćajnog projekta je obezbeđivanje potrebnog stepena zadržavanja vozila, a samim tim i povećanje bezbednosti svih učesnika u saobraćaju duž predmetne deonice. Za postizanje osnovnog cilja, sistemi za zadržavanje vozila (zaštitna čelična ograda) su projektovani u skladu sa standardom MKS EN-1317. Dotični pravac je kategorisan kao ekspresni (brzi) put.

Prema standardu MKS EN 1317 (1, 2, 3, 5) u ovom projektu su projektovani sledeći tipovi ograda:

- N2W3 / A (1.33) postavljena na bankini;
- N2W3 / A (2.00) postavljena na bankini;
- N2W1 bw / A (1.33) postavljena na objekat;
- H1W2 / A (1.00) postavljena na bankini;
- H1W2 bw / A (1.33) postavljena na objekat;



Detalj čelične zaštitne ograde na deonici



24 ING dooel Bitola
Borka Talev Modernoto 24
7000 Bitola, Severna Makedonija
Tel: +389 70 312 680
24ingbt@gmail.com

Odabrani primjeri primjene alata višekriterijske analize i mikrosimulacijskog modeliranja u

ODRŽIVOM PROMETNOM PLANIRANJU

Prostorno i prometno planiranje preduvjet je za postizanje kvalitetnog, sigurnog, funkcionalnog i integriranog urbanog okruženja. U svijetu su razvijeni različiti alati i metode kojima je cilj postići objektivnu ocjenu posljedica izgradnje i rekonstrukcije prometne infrastrukture na prostorne i prometne značajke u različitim vremenskim i prostornim dosezima. U okviru ovoga rada prikazani su odabrani primjeri primjene višekriterijske analize i mikrosimulacija u planiranju izgradnje ili rekonstrukcije prometne infrastrukture i prometnih objekata. Mikrosimulacijsko prometno modeliranje je često korišten alat za analizu prometnih pokazatelja elemenata prometne infrastrukture koji mogu biti u fazi eksploatacije ili još zanimljivije - u planskoj fazi, za postojeću i buduću prometnu potražnju. Metoda višekriterijske analize koristi se u odabiru optimalnog varijantnog rješenja u različitim građevinskim segmentima, pa tako i za odabir optimalne varijante rješenja kod izgradnje ili rekonstrukcije prometne infrastrukture. Uz prometne i ekonomske kriterije danas je neophodno u postupak izbora uključiti kriterije utjecaja na okoliš i socijalne kriterije. Socijalno osjetljivo projektiranje respektira potrebe različitih dionika te uključuje različite interesne skupine u ocjenu varijantnih rješenja i odabir optimalne varijante.

Pišu:

Izv. prof. dr. sc. Irena Ištoka Otković

Građevinski i arhitektonski fakultet Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek, Hrvatska; iirena@gfos.hr

Prof. dr. sc. Barbara Karleuša

Građevinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska; barbara.karleusa@uniri.hr

Prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš

Građevinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska; aleksandra.deluka@uniri.hr

Uvod

Rekonstrukcija segmenata postojeće prometne mreže prema principima održive urbane mobilnosti uključuje višedisciplinarni pristup i razmatranje prostornih zahvata kroz holističke kriterije. Održivo prometno planiranje obuhvaća optimiranje često suprotstavljenih ciljeva razvoja urbane mobilnosti, zadovoljenje potreba svih prometnih korisnika, kao i uvažavanje prostornih ograničenja i očuvanje okoliša. Europska komisija usvojila je Plan održive urbane mobilno-

sti (Sustainable Urban Mobility Plan-SUMP), dokument koji daje okvir za planiranje i upravljanje urbanom mobilnošću sa ciljem unaprjeđenja života u gradovima kroz siguran, realan, integriran, multimodal, efikasan i okolišno prihvatljiv prometni sustav. Da bi se postigao pozitivan efekt na izbor modaliteta kretanja, i razvile preferencije prema aktivnim i zelenim oblicima mobilnosti, neophodno je stvoriti infrastrukturne preduvjete kroz pristupačnu, povezanu, sigurnu, ugodnu i atraktivnu infrastrukturu namijenjenu kretanju pješaka, biciklista i različitih drugih modaliteta urbane mikromobilnosti, uz istovremeno zadovoljenje potreba motoriziranog prometa u istom vremensko-prostornom okviru. Tradicionalno planiranje i projektiranje prometnog sustava bilo je dominantno usmjereno na zadovoljenje prometne potražnje motornog prometa, a noviji pristup projektiranju, oblikovanje prometne infrastrukture analizira u kontekstu motivatora željenih oblika mobilnosti, različite vidove prometa i različite korisnike sustava.

Osobni automobil provodi, prema nekim procjenama, 5-10% ukupnog vremena u kretanju, pa se planerski pristup prometu u mirovanju za osobna vozila koji se prilagođava potrebama korisnika, u vremenskoj perspektivi pokazao neučinkovit, osim u zonama stanovanja gdje se primjenjuju drugačiji projektni principi. Organizacija i prometna infrastruktura namijenjena prometu u mirovanju može se efikasno koristiti kao utjecajni faktor u izboru modaliteta kretanja, a u nedostatku prostora u urbano definiranim središnjim dijelovima gradova, urbane površine potrebno je ustupiti prijevozno učinkovitijim modalitetima. Pritom se kao alat, za primjerice optimizaciju izbora lokacije garažno-parkirnog objekta ili redosljed prioriteta izgradnje, uspješno primjenjuje metodologija višekriterijske analize.

U malim gradovima aktivna mobilnost je tradicionalno prisutna, ali izgradnja prometnih površina namijenjenih motornom prometu, osobito brzom, ugrožava sigurnost takvog načina kretanja, dok su površine namijenjene prometu u mirovanju često organizirane na vrlo atraktivnim gradskim lokacijama. Male gradove u prostornom i prometnom planiranju i rekonstrukciji, potrebno je sagledati kroz prostorne specifičnosti takvih urbanih prostora, ali upravo u manjim urbanim sredinama leži potencijal za očuvanje i revitalizaciju zdravog i okolišno prihvatljivog kretanja.

Središnji dijelovi gradova često su prostorno oblikovani u daljoj prošlosti, a kontinuirani rast motoriziranog prometa i gradske populacije stanovništva dovodi do brojnih i često suprotstavljenih ciljeva prometne potražnje, pa prometna rekonstrukcija takvih zona obuhvaća multidisciplinarni pristup i potrebu za višekriterijskom analizom (u daljnjem tekstu VKA) mogućih rješenja. Mikrosimulacijski prometni modeli

su često korišteni alat u odabiru varijantnih rješenja rekonstrukcije prometne infrastrukture, jer omogućavaju analizu funkcionalnih karakteristika još u projektnoj fazi. Važno je napomenuti da analiza funkcionalnih i ekonomskih karakteristika, na kojima je tradicionalno bazirana ocjena varijantnih rješenja rekonstrukcije, ne daje dovoljno široki pristup za socijalno osjetljivo prometno planiranje, pa je potrebno uključiti dodatne aspekte analize u odabir održivog prostorno-prometnog rješenja.

U nastavku je dan prikaz metoda VKA koji se koriste pri donošenju odluka o planiranju, projektiranju i održavanju prometne infrastrukture [1] kao i dva primjera konkretne primjene metoda VKA i kombinacije VKA i prometnih mikrosimulacija u prostorno-prometnom planiranju. Primjer primjene VKA odnosi se na određivanje prioriteta izgradnje garažno-parkirnog objekta unutar urbane sredine [3] dok je primjena kombinacije VKA i prometnih mikrosimulacija dana za primjer planiranja promjena prometnog sustava u centru manjeg grada [4]. U oba primjera primjene metoda, razvijena metodologija uključivo kriteriji, primjenjivi su i za druge slične lokacije ili probleme.

Primjene metoda višekriterijske analize pri donošenju odluka o prometnoj infrastrukturi

Uobičajeni algoritam rješavanja nekog infrastrukturnog problema sastoji se od četiri osnovne faze: planiranja; projektiranja; izvedbe; korištenja i održavanja infrastrukture, sustava ili objekta, tijekom vijeka trajanja [1]. Nakon implementacije rješenja slijedi, temeljem praćenja i uočavanja mogućnosti poboljšanja (peta faza), planiranje unaprjeđenja infrastrukture i ponavljanje cijelog procesa (Slika 1). Kroz sve faze neophodna je primjena sustavne analize kroz definiranje problema (ciljeva, kriterija i mjera), razrade mogućih varijanti rješenja i u konačnici izbor samo jednog, najboljeg rješenja.



Slika 1. Unaprjeđenje infrastrukture

S obzirom na kompleksnost urbanih područja za izbor najboljeg infrastrukturnog rješenja neophodno je, u procesu odabira rješenja, sudjelovanje i suradnja stručnjaka različitih profila. Tradicionalni pristup, u kojem su troškovi i koristi, cost-benefit (CB) metoda, bili temelj za odabir rješenja, u prvi je plan stavljao građevinsku struku i ekonomsku valorizaciju građevinskih rješenja, dok kod suvremenog pristupa,

koji problem i rješenje problema, sagledava s više stajališta, stručnjaci građevinarstva postaju neophodni dio šireg, interdisciplinarnog tima u kojem značajnu ulogu u donošenju odluka imaju stručnjaci drugih profila. Uz stručnjake neophodno je u proces uključiti i javnost.

Planiranje i analiza ulaganja, koje za posljedicu ima donošenje odluka važnih za razvoj urbanih područja, pa tako i urbane infrastrukture, složen je proces i važno je razvijati alate koji podižu razinu transparentnosti i objektivnosti izbora rješenja. Za podršku u složenim procesima donošenja odluka, kao što je donošenje odluka vezanih uz urbanu infrastrukturu, gdje je izbor između više generiranih rješenja potrebno provesti uzvši u obzir veći broj kriterija i različitih, kvantitativnih i kvalitativnih mjera, danas je razvijen niz metoda višekriterijskog odlučivanja.

U području višekriterijskog odlučivanja (VKO) jedna je od podjela temeljena na vrsti višekriterijskih problema s aspekta njihova opisivanja posredstvom matematičkog modela i ona obuhvaća modele višeciljnog odlučivanja (VCO) i višeatributivnog odlučivanja (VAO) ili višekriterijske analize (VKA).

Model višeatributivnog odlučivanja ili višekriterijske analize je primjeren za „loše strukturirane“ probleme. Obuhvaća konačan broj varijanti rješenja koje su poznate na početku. Problem se rješava pronalaskom najbolje varijante ili skupa dobrih varijanti u odnosu na definirane attribute/kriterije i njihove težine. Problem donošenja odluka o urbanoj prometnoj infrastrukturi odgovara navedenom opisu problema.

U metode višekriterijske analize ubrajaju se: metoda dominacije, maxmin, minmax, konjunktivna i disjunktivna metoda, leksikografska metoda, metoda jednostavnih aditivnih težina (SAW - Simple Additive Weighting), metoda hijerarhijskih aditivnih težina, metoda višeatributivne korisnosti (MAUT/MAVT-Multi Attribute Utility (Value) Theory), ELECTRE (ELimination and (Et) Choice Translating REALity), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), hijerarhijska trade-off metoda, LINMAP (Linear Programming Techniques for Multidimensional Analysis of Preference), PROMETHEE (Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations), AHP (Analytic Hierarchy Process), VIKOR (višekriterijsko kompromisno rangiranje) i dr.

Pregledom literature iz navedenog područja [1,3] može se utvrditi da se metode višekriterijske analize koriste najviše u fazi planiranja novih rješenja. VKA je primijenjena za: izbor varijanti unaprjeđenja cestovne infrastrukture, izbor lokacija garažno-parkirnih objekata (GPO-a), planiranje objekata za biciklistički promet, izbor trase željeznice ili metroa, izbor varijante razvoja gradske željeznice, izbor varijante gradske zaobilaznice, izbor optimalnog prometnog prijevoza, prometno planiranje na razini kvarta, izbor lokacije luke nautičkog turizma i sl., zatim u fazi upravljanja, održavanja i rekonstrukcije prometne infrastrukture, kao primjerice kod ulaganja



u prometnu infrastrukturu općenito pa do vrlo konkretnih primjera kao što je izbor tipa pješačkog prijelaza na već definiranoj lokaciji. VKA se najmanje koristi pri projektiranju urbane prometne infrastrukture (npr. za izbor tipa GPO-a na već definiranoj lokaciji ili sl.).

Analiza primjene metoda višekriterijske analize u planiranju prometne infrastrukture u urbanim sredinama pokazuje da se, bez obzira na vrstu problema koja se rješava, najčešće koristi AHP metoda (u više od 30% analiziranih radova [1]), dok su manje zastupljene ostale metode PROMETHEE i SAW, a zatim ELECTRE, ANP, REGIME, MAVT i TOPSIS. Također se uočava i kombiniranje VKA metoda s GIS-om i VKA metoda s CB metodom.

Prednost primjene AHP metode autori rada [1] nalaze u mogućnosti koju pruža ova metoda za odabir najboljeg rješenja postavljanjem hijerarhije kriterija i njihovih težina te omogućava donošenje odluke kroz suradnju različitih stručnjaka i dionika, a prednost je i što svim zainteresiranim stranama daje operativni okvir za provedbu analize. Ističe se primjena ove metode kada su kod procjene važni okolišni kriteriji koji, kako je ranije navedeno, ne mogu u svim slučajevima biti egzaktno kvantificirani novčanom vrijednošću, ali svakako mogu biti procjenjivani u relativnom međudnosu varijanti. Detaljan prikaz metode prikazan je u literaturi [2].

Najznačajnije prednosti primjene metoda višekriterijske analize u donošenju odluka su: mogućnost cjelovitog sagledavanja rješenja uključujući socijalni i okolišni aspekt te mogućnost uključivanja više struka (multidisciplinarnost i interdisciplinarnost) i dionika te javnosti, u postupak donošenja odluka. Navedenim se osigurava održivost prometne infrastrukture iz više aspekata.

Odabir optimalne lokacije za javnu garažu

Primjena AHP metode u procesu prometnog planiranja ispitana je u radu [3] na problemu odabira lokacije javne garaže u priobalnom gradu u Hrvatskoj. Grad ima tipični urbanistički koncept europskog grada sa starom povijesnom jezgrom u kojoj su koncentrirane brojne funkcije te tipične prometne probleme kao što su velike količine osobnih motornih vozila u ljetnoj sezoni te posljedično neodgovarajuća cestovna mreža (nedovoljnog kapaciteta) i nedostatak parkirnih mjesta.

Pri analizi alternativnih lokacija za garažno-parkirni objekt (GPO) razvijena su dva scenarija - smještaj GPO-a uz povijesni centar (dvije lokacije) te druga mogućnost - smještaj GPO-a izvan zone centra (tri lokacije) što podrazumijeva organizaciju javnog prijevoza do dislociranih objekata. Za rangiranje lokacija GPO-a primijenjena je višekriterijska analiza AHP metodom, a cilj je bio odrediti prioritarnu lokaciju izgradnje GPO-a.

Kao kriteriji za usporedbu korišteni su uobičajeni kriteriji primijenjeni na odabir lokacije prometnog objekta: prometni (traffic) kriteriji (T); ekonomski kriteriji (E); okolišni (environmental) kriteriji (EN) i socijalni kriteriji (S).

U sklopu ekonomskih kriterija razrađene su karakteristike tla na definiranim lokacijama jer su ti kriteriji prepoznati kao važni za procjenu složenosti izvedbe objekta. U obzir su uzeti i specifičnosti urbanističkih uvjeta (povijesna jezgra, gustoća izgrađenosti i dr.) kao i prirodnih karakteristika, prvenstveno izgrađenosti u obalnom pojasu i krških svojstava terena

zajedno sa specifičnim geotehničkim problemima (dio terena se nalazi na zaravnjenom dijelu morskog dna, kraški teren s različitom debljinom sloja gline, utjecaj na podzemne vode itd.) koji značajno utječu na planiranje, projektiranje i izvedbu ovog tipa objekata.

Na svim lokacijama analiziran je standardni garažno-parkirni objekt s polukružnim rampama, tlocrtne površine 2.600 m², ali različite etažnosti, ovisno o lokacijskim parametrima.

Za usporedbu rješenja korišteni su sljedeći kriteriji i podkriteriji [3]:

T - Prometni kriteriji

T1 - kapacitet planiranog GPO-a (broj parking mjesta)

T2 - prometno opterećenje postojeće cestovne mreže

T21 - kapacitet ulaza/izlaza

T22 - kapacitet okolnih raskrižja/razina usluge

T3 - prometna važnost i dostupnost u odnosu na postojeću prometnu mrežu

T31 - pješačka dostupnost, blizina zanimljivih destinacija do kojih se može doći pješice

T32 - dostupnost primarnoj i prometnoj mreži (duljina prilaza, potencijalne prepreke)

E - Ekonomski kriteriji

E1 - troškovi izgradnje

E11 - geotehničke karakteristike terena i način projektiranja temelja, vrsta tla i stijena na lokaciji, hidrotehničke karakteristike terena, veličina iskopa i broj podzemnih etaža, nužnost zaštite temeljne jame zbog mogućeg bočnog urušavanja i prodora podzemnih voda kao i način izrade temelja

E12 - potrebno uklanjanje postojećih objekata s lokacije

E13 - trošak izgradnje objekta, procijenjen u relativnom iznosu u odnosu na ostale objekte s obzirom na veličinu objekta i broj podzemnih etaža

E2 - isplativost objekta - moguća dobit od naplate parkinga u objektu procijenjena je uzimajući u obzir veličinu objekta (broj parkirnih mjesta) i lokaciju (blizina centra smatra se pozitivnim učinkom jer osigurava komercijalnu upotrebu tijekom cijele godine)

EN - Okolišni kriteriji

EN1 - utjecaj na okoliš tijekom izgradnje

EN11 - utjecaj izgradnje GPO-a na vodne resurse podrazumijeva moguću štetni utjecaj kako na podzemne vode tako i na more koje se nalazi u blizini

EN12 - štetan utjecaj izgradnje GPO-a na tlo: količina i vrsta materijala su različiti na svakoj lokaciji (iskopani materijal se mora transportirati na odgovarajuća odlagališta građevinskog otpada, no ako se adekvatno tretira, iskopani kameni materijal može se koristiti kao industrijski kamen za različite namjene stoga je ovakva podloga povoljnija sa stajališta zaštite okoliša)

EN13 - štetan utjecaj izgradnje GPO-a na kvalitetu zraka i povećanu razinu buke. Tijekom izgradnje može se očekivati povećana razina buke i veća koncentracija prašine zbog miniranja i rada građevinskih strojeva, što se može očekivati i kod transporta građevinskog materijala od gradilišta do odgovarajućih odlagališta

EN2 - analiziran je utjecaj na okoliš tijekom eksploatacije objekta u odnosu na veličinu i lokaciju GPO-a (pretposta-

Tablica 1. Karakteristike varijantnih rješenja [3]

	Svojstva lokacije		Osnovne značajke objekta	Potencijal komercijalne primjene
	Prostorna i prometna pozicija	Geotehnička svojstva tla		
A	- centar grada (povijesni dio) - osigurana pješačka dostupnost do odredišta od interesa - slaba povezanost s prometnom mrežom - izgrađeno područje	- iskop 17.800 m ³ : 70% u tlu s fragmentima, 30% u krškoj karbonatnoj stijeni - temelji garažnog objekta su iznad razine podzemnih voda	- 200 parking mjesta - jedna podzemna i jedna poluukopana etaža	- mogućnost komercijalnog korištenja garaže tijekom cijele godine
B	- središte grada - osigurana pješačka dostupnost do odredišta od interesa - loša povezanost s prometnom mrežom - izgrađeno područje	- iskop 18.600 m ³ : 75% u tlu s fragmentima, 25% u krškoj karbonatnoj stijeni - dvije razine podzemne garaže su ispod razine podzemne vode - podupiranje iskopane jame bit će posebno složeno	- 500 parking mjesta - dvije podzemne i četiri nadzemne etaže	- mogućnost komercijalnog korištenja garaže tijekom cijele godine
C	- izvan centra grada - odredišta od interesa izvan pješačke dostupnosti - dobra povezanost s gradskom obilaznicom i prometnom mrežom - područje je dijelom izgrađeno	- iskop 15.800 m ³ : 80% u tlu s uloncima, 20% u okršenoj karbonatnoj stijeni - jedna etaža podzemne garaže je ispod razine podzemnih voda - podupiranje iskopane jame bit će posebno složeno, okršena je stijena duboko slegnuta na 70% temelja (do 15 metara)	- 500 parking mjesta - jedna podzemna i pet nadzemnih etaža	- nije prikladno za komercijalnu upotrebu izvan sezone
D	- prigradski dio grada, u blizini sportskih sadržaja - potrebno za provedbu javnog prijevoza za vezu sa centrom - dobra povezanost s prometnom mrežom - područje djelomično izgrađeno	- iskop 15.700 m ³ : 100% u tlu - temelji garažnog objekta su iznad razine podzemnih voda - podupiranje iskopane jame bit će složeno, okršena podloga je duboko slegnuta	- 500 parking mjesta - jedna podzemna i pet nadzemnih etaža	- nije prikladno za komercijalnu upotrebu izvan sezone
E	- prigradski dio grada - potrebno uvođenje linija javnog prijevoza do centra - dobra povezanost s lokalnom cestovnom mrežom - područje djelomično izgrađeno	- iskop za temelje 3.100 m ³ : 100% u tlu - temelji su iznad razine podzemnih voda	- 300 parking mjesta - tri etaže iznad razine tla	- nije prikladno za komercijalnu upotrebu izvan sezone

vlja se da veći broj parkirališnih mjesta i lokacija bliže centru stvara npr. prometne gužve koje su djelomično posljedica punjenja/praznjenja GPO-a)

EN3 - odnosi se na ocjenu utjecaja koji objekt ima na postojeći (i planirani) pogled na grad koji je ocjenjivan u odnosu na katnost objekta i njegovu lokaciju unutar određene zone (povijesno središte grada ili rubni dio)

S - Socijalni kriterij

Socijalni (društveni) kriterij se obično procjenjuje kroz broj ljudi koji bi imali koristi od određenog projekta. U ovom slučaju prednost su imali objekti s većim brojem parkirnih mjesta i bliže sadržajima koji se koriste cijele godine i od lokalnog stanovništva (bliži povijesnoj jezgri). Mogući negativni učinci za društvo uzeti su u obzir kroz druge kriterije (npr. povećanje obujma prometa u prometnim kriterijima) pa oni nisu uključeni u analizu kao potencijalni negativni društveni učinci.

Pregled karakteristika za svih pet varijantnih rješenja prikazan je u tablici 1.

Primjena AHP metode omogućava usporedbu u paru svih varijantnih rješenja s obzirom na svaki definirani kriterij (ili podkriterij). Usporedba se može provesti na temelju mjerljive ili procijenjene važnosti/sklonosti jednog rješenja u odnosu na drugu. Točnost procjene varijanti prema određenom kriteriju značajno utječe na dosljednost i kvalitetu usporedbe parova varijanti. Na temelju svih definiranih kriterija provedena je usporedba svih parova varijanti prema svakom utvrđenom kriteriju.

Kako bi se ispitala osjetljivost metode u odnosu na promjene važnosti kriterija, u ovom su radu analizirana dva pristupa (rang-lista kriterija prema važnosti: 1. najvažniji kriterij, 2. manje važan kriterij itd.):

Važnost kriterija prema scenariju A:

1. prometni kriterij
2. ekonomski kriterij
3. okolišni i društveni kriteriji

Važnost kriterija prema scenariju B:

1. okolišni i društveni kriteriji
2. prometno-ekonomski kriteriji

Hijerarhijska struktura AHP metode za razmatrani problem prikazana je na slici 2.

Na temelju provedene analize prema scenarijima A i B, najbolja lokacija GPO-a je varijanta B, a zatim slijedi varijanta C. Alternative A, E i D rangirane su kao 3., 4. i 5. u oba scenarija (slika 3). Varijanta B je vrlo povoljna sa društvenog (socijalnog) gledišta i povoljna s ekonomskog, ali je prema prometnim kriterijima i osobito prema kriteriju utjecaja na okoliš nepovoljnija od alternative C, pa se iz grafičkog prikaza analize osjetljivosti može odabrati varijanta C kao konačna ili se socijalni kriterij može detaljnije razraditi i provesti ponovno rangiranje.

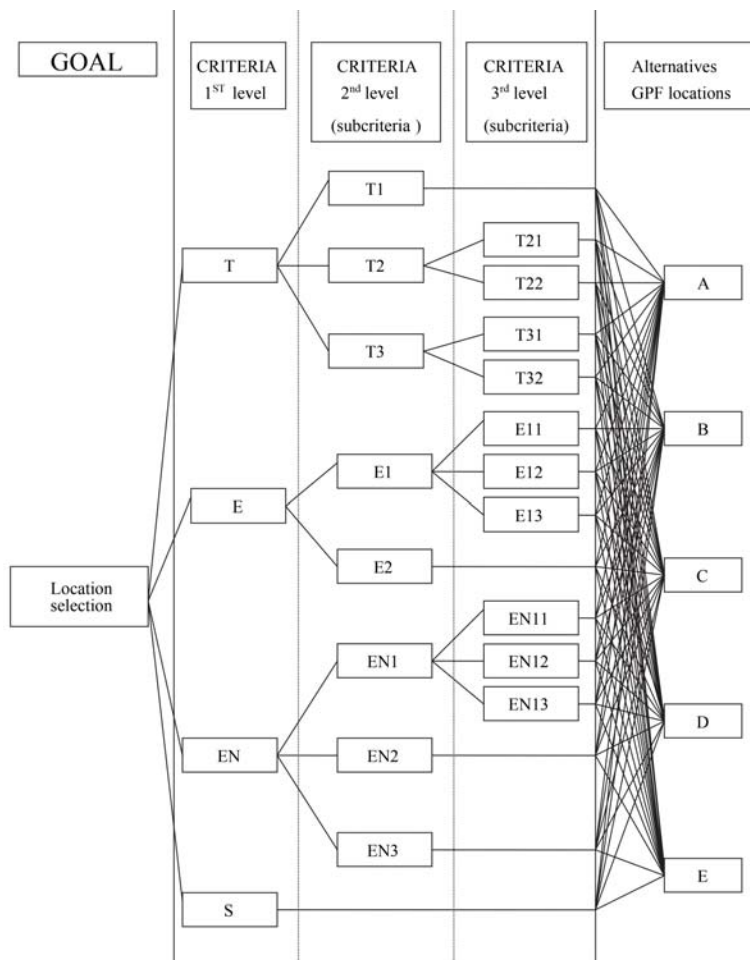
Rezultati višekriterijske analize se u ovom slučaju mogu koristiti za definiranje redoslijeda izgradnje predloženih garažnih objekata jer pokazuju potrebu za različitim GPO-om iz različitih perspektiva.

Primjena mikrosimulacija i AHP metode višekriterijske analize u održivom prometnom planiranju

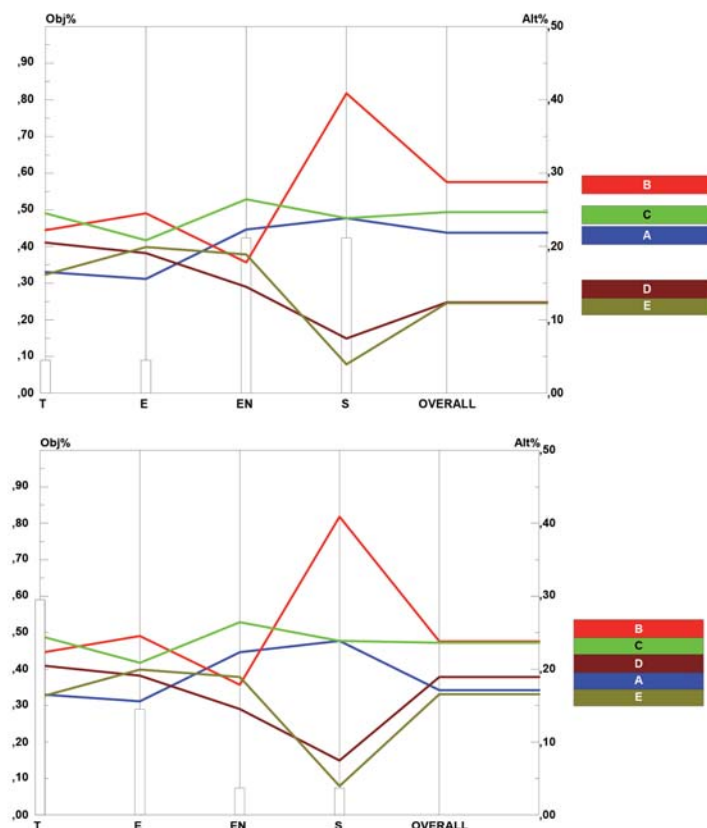
Grad Belišće jedan je od sedam gradova Osječko-baranjske županije, industrijski grad sa oko 10.000 stanovnika. Geografsko-prometna pozicija Belišća čini ga sjecištem važnih regionalnih prometnih koridora. Predmet studije [4] je rekonstrukcija prometnih površina centra grada Belišća. U zoni rekonstrukcije postoji 86 parkirnih mjesta koja ne zadovoljavaju potražnju prometa u mirovanju. Centar grada je administrativni centar sa nizom javnih objekata (pošta, policija, dom zdravlja, ljekarna, muzej grada) koji generiraju potrebu za većom dinamikom prometa u mirovanju - zaustavljanjem i kratkotrajnim parkiranjem. U okviru promatranog segmenta mreže nalazi se i zona stanovanja, koja generira potrebe za dugotrajnim parkiranjem, kao i blizina industrijskih zona u kojoj nema dovoljno parkirnih mjesta s obzirom na potrebe zaposlenika.

Cilj predmetnog projekta rekonstrukcije zone u centru grada Belišća je bio zadovoljiti prometnu potražnju različitih prometnih korisnika prema principima održive urbane mobilnosti [4]. Kao temelj za razradu varijantnih rješenja poslužili su podaci prikupljeni terenskim istraživanjima i iz postojeće dokumentacije vezane za zonu obuhvata.

Mikrosimulacijsko prometno modeliranje na razini idejnog projekta daje kvantitativne pokazatelje kao što su vrijeme putovanja između zadanih točaka, vremenske gubitke, broj zaustavljanja vozila, vremenske gubitke povezane sa zaustavljanjem, razinu uslužnosti, dinamičke karakteristike i dr., ali dobivene rezultate treba uzeti u razmatranje kao relativne pokazatelje, koji imaju dovoljnu razinu točnosti za usporedbu varijantnih rješenja. U istom kontekstu potrebno je analizirati pokazatelje utjecaja na okoliš (aerozagađenje) i ekonomske (potrošnju goriva) pokazatelje



Slika 2. AHP hijerarhijska struktura (lijevo je cilj, kriteriji, podkriteriji, desno varijantna rješenja) [3]



Slika 3. Rezultat rangiranja varijanti korištenjem AHP metode i analiza osjetljivosti za scenarij A (gore) i scenarij B (dolje) [3]

dobivene primjenom mikrosimulacijskog modeliranja u ovoj projektnoj fazi.

U okviru studije napravljena su četiri mikrosimulacijska modela u VISSIM-u, za postojeće stanje (varijanta A0) i za tri varijantna rješenja rekonstrukcije (A1, A2 i A3) da bi se ocijenilo koje varijantno rješenje najbolje može odgovoriti na buduću prometnu potražnju.

Varijantna rješenja su bila slijedeća [4]:

A1: ŠETNICA - izgradnja izdvojenog javnog parkirališta i pješačke šetnice u području obuhvata. Cesta za motorni promet namijenjena je samo pristupu parkiralištu, a primjena modernih tehnoloških rješenja - kamere na parkiralištima i display sa brojem slobodnih parkirnih mjesta na svakoj pristupnoj prometnici prevenirao bi neučinkovit ulazak u zonu parkiranja. Biciklistički promet je vođen u mješovitom toku sa vozilima, ali se smanjenjem brzine u zoni povećava sigurnost prometa biciklista.

Rekonstruirana površina: 1630 m²; broj parkirnih mjesta: 109 (20 novih); nova šetnica: 130 m; nova biciklistička staza: 0 m; raskrižje: trokrako.

A2: SHARED SPACE - koncept sa potpunom integracijom prometnih tokova na zajedničkoj površini oblikovanoj prema potrebama pješačkih i biciklističkih kretanja, s manjim brojem parkirnih mjesta od postojećeg rješenja sa ciljem utjecaja na izbor aktivnih modaliteta urbane mobilnosti. Dodatak rješenju je izgradnja mreže biciklističkih staza u području obuhvata koja daje veću sigurnost biciklističkom prometu.

Rekonstruirana površina: 3880 m²; broj parkirnih mjesta: 48 (38 manje od postojećeg); nova pješačka staza: 160 m; nova biciklistička staza: 535 m; raskrižje: četvero-krako.

A3: ZONA SMIRENOG PROMETA - Rekonstrukcija postojeće sabirne ulice koja vodi prema užem centru grada, u zonu smirenog prometa („zonu 30“), s novih 31 uzdužnih parkirnih mjesta. Postojeće prometne površine za pješake i bicikliste, zajedno sa površinama namijenjenim prometu u mirovanju (82 parkirna mjesta) ostaju iste.

Rekonstruirana površina: 1150 m²; broj parkirnih mjesta: 116 (31 novo); nova pješačka staza: 145 m; nova biciklistička staza: 210 m; raskrižje: četvero-krako.

Osnovni metodološki koraci primijenjeni za ocjenu varijantnih rješenja prikazani su u dijagramu na slici 4.

U odabiru optimalnog varijantnog rješenja rekonstrukcije korištena je AHP metoda višekriterijske analize u kombinaciji sa mikrosimulacijskim modeliranjem za očekivanu prometnu potražnju u projektnom periodu. U razmatranom problemu, hijerarhijska struktura AHP metode bazirana je na pet odabranih grupa kriterija - funkcionalni (F), sigurnosni (S), ekonomski (EC), okolišni (environmental) (EN) i prostorno-urbanistički (spatial-urbanistic) (SU), koji sadrže 21 kriterij, 7 pod-kriterija, a težinski koeficijenti su varirani prema preferencijama utvrđenih uključivanjem interesnih grupa (slika 5). Odabrani kriteriji kratko su objašnjeni u nastavku [4]:

Funkcionalni kriteriji - F

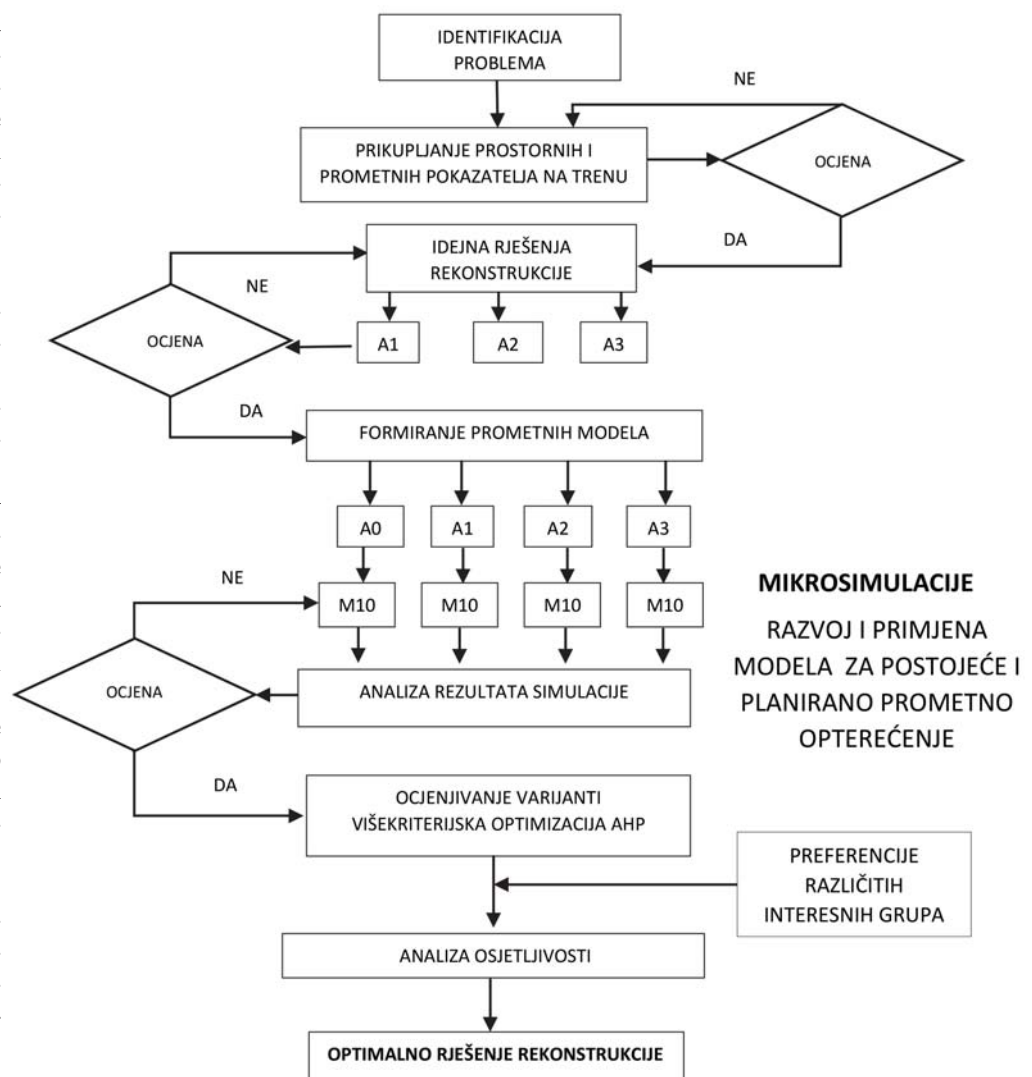
Funkcionalni kriteriji služe za ocjenu koliko pojedino varijantno rješenje odgovara prometnim zahtjevima pojedinih kategorija korisnika za buduću prometnu potražnju koja je usvojena kao relevantna.

F1 - funkcionalni prometni kriteriji kao rezultat mikrosimulacija u VISSIM-u

F11 - maksimalna dužina kolone vozila (m) u vršnom satu

F12 - ukupni prosječni vremenski gubici po vozilu (sec/voz)

F13 - prosječni broj zaustavljanja svakog vozila (broj)



A0-postojeće prometno rješenje; A1, A2, A3 - idejna rješenja rekonstrukcije; M10-analiza deset različitih prometnih scenarija primjenom mikrosimulacija prometa

Slika 4. Osnovni metodološki koraci [4]

F14 - prosječni vremenski gubici uzrokovani zaustavljanjem po vozilu (sec/voz)

F15 - razina uslužnosti (LOS - Level of service) iskazana kategorijski od A do F

F2 - dužina novih biciklističkih staza (m) iz projektnog rješenja

F3 - dužina nove pješačke infrastrukture (m) iz projektnog rješenja

F4 - ukupan broj parkirnih mjesta iz projektnog rješenja

Kriterij prometne sigurnosti - S

Direktne pokazatelje prometne sigurnosti kao što su broj prometnih nezgoda i broj teških prometnih nezgoda (sa poginulom ili teško stradalom osobom) moguće je analizirati samo za postojeće prometno rješenje (AO), pa su sigurnosni kriteriji analizirani kroz posredne pokazatelje.

S1 - brzina (km/h) je u korelaciji sa brojem prometnih nezgoda, a u visokoj korelaciji sa ishodima, odnosno težinom prometnih nezgoda, pogotovo u interakciji vozilo-pješak. Za povećanje brzine od 30 km/h do 50 km/h povećava se vjerojatnost smrtnih i teških ishoda za pješake u rasponu od 40-65%. Za ocjenu varijanti je usvojena brzina dobivena primjenom mikrosimulacija u VISSIM-u.

S2 - stupanj segregacije (izražen kroz broj razdvojenih prometnih tokova)

S3 - broj konfliktnih točaka (broj) suprotstavljenih prometnih tokova vozilo-vozilo

S4 - broj konfliktnih točaka (broj) suprotstavljenih prometnih tokova vozilo-pješak

Ekonomski kriteriji - EC

Ekonomski pokazatelji uobičajeno se izražavaju kroz cijenu koštanja izgradnje, održavanja, vrijednosti objekta na početku i na kraju planskog perioda, neposrednih i posrednih troškova korisnika i dr. Zbog razine projektne dokumentacije nije moguće cijenu izgradnje i održavanja iskazati kvantitativno već su analizirane kroz usporedbu parova rješenja što je jedna od prednosti za ocjenu varijanti pri korištenju AHP metodologije.

EC1 - cijena izgradnje (provodi se usporedba parova)

EC11 - rekonstruirana površina u m²

EC12 - korištenje modernih tehnologija (kamera/display sa podacima o broju raspoloživih parkirnih mjesta)

EC2 - cijena održavanja (provodi se usporedba parova)

EC3 - potrošnja goriva (US gal lqd) za kritičan prometni scenarij buduće potražnje, dobivena kao rezultat mikrosimulacija u VISSIM-u

Okolišni kriteriji - EN

Okolišni kriteriji ocjenjeni su kroz količinu ispušnih plinova u gramima, a dobiveni su kao rezultati mikrosimulacija u VISSIM-u.

EN1 - emisija karbon-monoksida (CO) u gramima

EN2 - emisija nitrogen-oksida (NOx) u gramima

EN3 - hlapljivi organski spojevi (VOC) u gramima

Prostorno-urbanistički kriteriji - SU

Prostorno-urbanistički kriterij je procjenjivan kroz kvalitativne pokazatelje koji su iskazani kroz odabrane kriterije koji opisuju atraktivnost rješenja i prostorni potencijal. Ovi kvalitativni pokazatelji uključuju subjektivan doživljaj i u ovom radu analizirane su subjektivne procjene prihvatljivosti varijantnih rješenja prema navedenim kriterijima koje su iskazale različite ciljne skupine putem anketiranja.

SU1 - walkability - potencijal i prostorna motivacija za pješačko kretanje

SU2 - potencijal i prostorna motivacija za biciklističko kretanje

SU3 - atraktivnost varijantnog rješenja

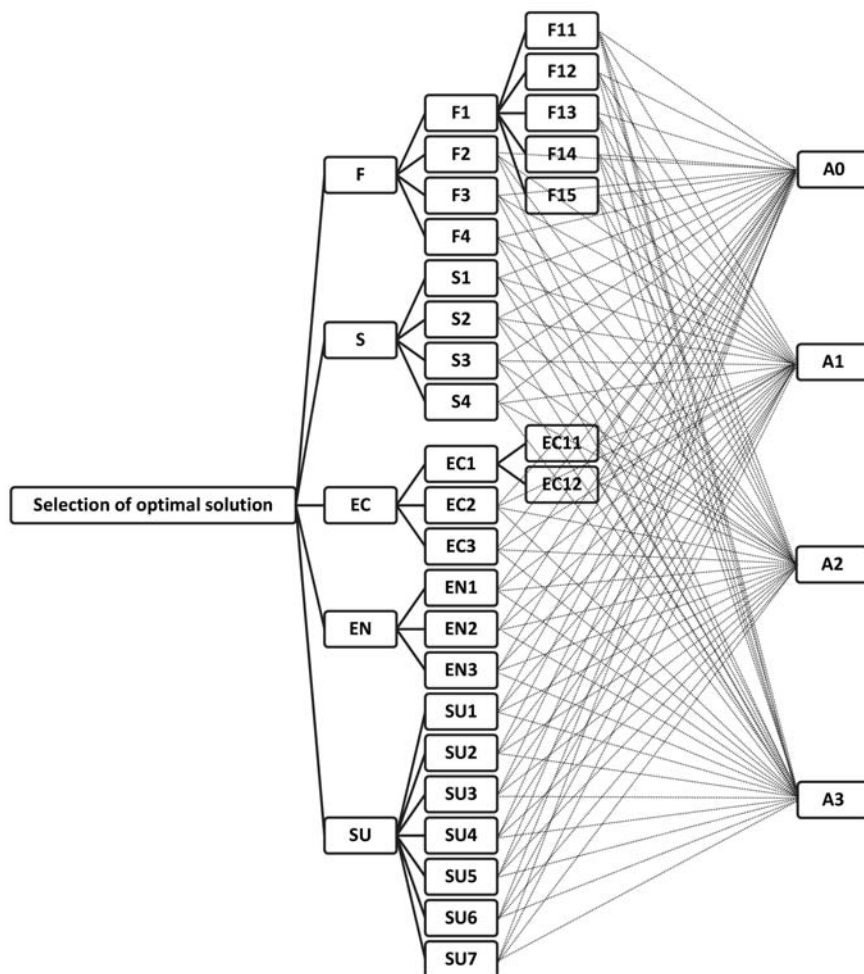
SU4 - potencijal za socijalne interakcije

SU5 - ocjena osjećaja ugone

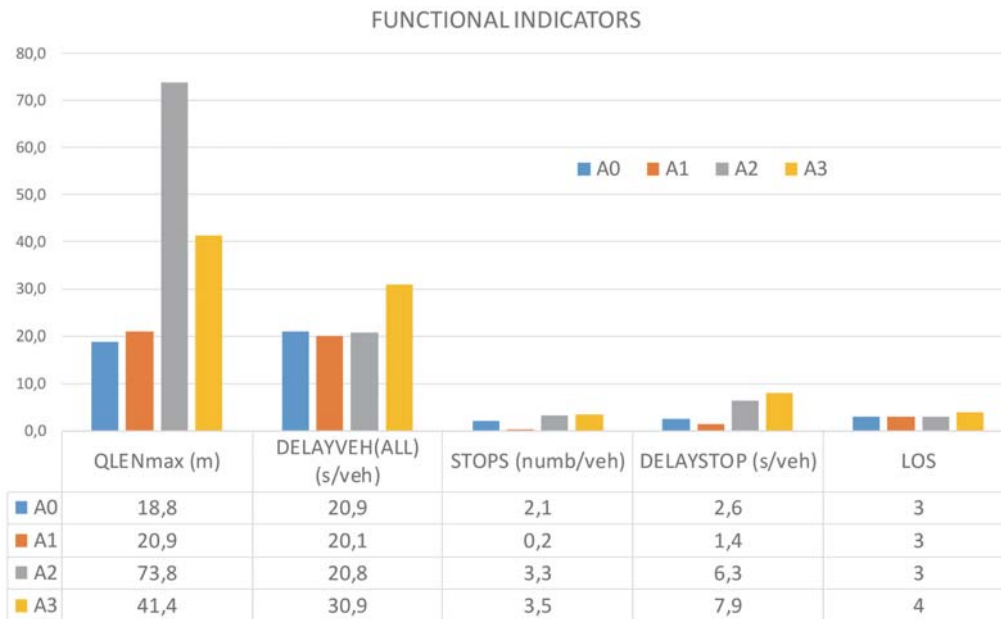
SU6 - ocjena osjećaja sigurnosti za najranjivije prometne skupine

SU7 - ocjena parkirne politike - adekvatan odnos prema rješenju prometa u mirovanju (koliko prostora pristajemo utrošiti za parkirališta)

Važnost kriterija za ocjenu varijantnih rješenja, odnosno težinski koeficijenti pojedinih podkriterija odražavaju preferencije donositelja odluke i imaju utjecaj na postupak optimi-



Slika 5. AHP hijerarhijska struktura (lijevo je cilj, kriteriji, podkriteriji; desno varijantna rješenja) [4]

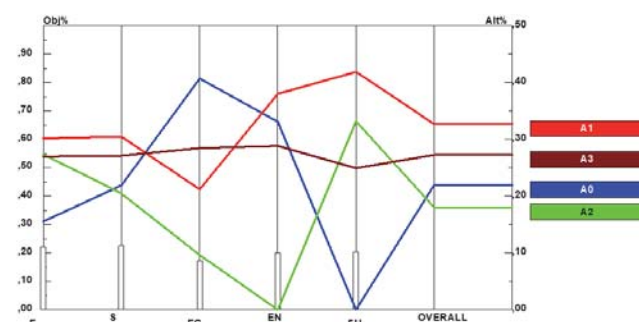


A0 - postojeće rješenje, A1- A3 varijantna rješenja rekonstrukcije

Slika 6. Usporedba funkcionalnih indikatora za kritično prometno opterećenje [4]

Tablica 2. Dodjeljivanje različitih preferencija - analiza pet scenarija

Scenarij 1	sve težine kriterija i podkriterija su jednake
Scenarij 2	težine kriterija su dodijeljene sukladno rangiranju svih ispitanika (cijela baza podataka)
Scenarij 3	težine kriterija su dodijeljene sukladno rangiranju eksperata
Scenarij 4	težine kriterija su dodijeljene sukladno rangiranju studenata
Scenarij 5	težine kriterija su dodijeljene sukladno rangiranju građana



Slika 7. AHP analiza za Scenarij 2 [4]

ranja i konačan ishod odabira rješenja. U okviru ovoga istraživanja anketirano je 120 ispitanika podijeljenih u tri grupacije (eksperti, studenti i građani) koje su analizirale važnost kriterija i dale svoju ocjenu varijantnih rješenja u odnosu na kvalitativne kriterije (SU). Statistički su analizirane sličnosti i razlike važnosti kriterija pojedinih grupacija ispitanika.

Analiza rezultata je pokazala da su funkcionalni kriteriji najvažniji studentima i drugi po važnosti ekspertima (sa vrlo malom razlikom u odnosu na prvi kriterij po važnosti), a građanima je taj kriterij na trećem mjestu. Ekonomske kriterije su sve grupacije ocijenile kao najmanje važan kriterij, ali studenti su

im dali veću prosječnu ocjenu od ostale dvije grupacije. Sigurnosne kriterije su sve grupe ispitanika ocijenile visokim ocjenama; građanima i ekspertima su to najvažniji kriteriji. Za sigurnosne i okolišne kriterije nema velike razlike u ocjenama između pojedinih grupa. Prostorno urbanističke kriterije su građani ocijenili kao druge po važnosti, dok su ih studenti i eksperti ocijenili kao predzadnje, manju ocjenu su dali samo ekonomskim kriterijima. Ovaj rezultat jasno pokazuje da je građanima bitan prostorni potencijal rješenja koji sadrži socijalne i psihološke komponente ocjene i da su

tome dali veću važnost nego struka koja preferira kriterije koji opisuju funkcioniranje prometnih tokova.

Usporedba funkcionalnih pokazatelja za kritičan prometni scenarij budućeg prometnog opterećenja prikazana je na Slici 6.

Uključivanje preferencija u AHP metodu napravljeno je kroz analizu pet različitih scenarija sa različitim težinskim koeficijentima čime je provedena analiza osjetljivosti. Težine su dodjeljivane grupi kriterija, ali ne i svakom podkriteriju. Opis pojedinih scenarija prikazan je u Tablici 2.

Rezultat AHP analize za Scenarij 2, kada su težine kriterija dodijeljene temeljem procjena svih uključenih dionika, prikazan je na Slici 7.

Neovisno o odabranom scenariju i preferencijama, kao najbolja varijanta istaknula se A1, a zatim slijede A3, A0 i kao najlošija A2. Ovisno o scenariju i odabranim težinama kriterija dolazi do vrlo malih promjena u ukupnoj vrijednosti vektora prioriteta što međutim ne mijenja konačnu rang listu varijanti.

Sve grupacije su kao najvažnije dvije grupe kriterija istaknule funkcionalni kriterij ili kriterij prometne sigurnosti koje, uvažavajući različite scenarije, najbolje uravnotežuje varijantno rješenje A1. Varijantno rješenje A1 se temelji na općepoznatom konceptu pješačke zone kojom se doprinosi kvaliteti pješačkog prometa i prostora općenito, a istovremeno se rješenjem za motorni promet (uključujući onaj u mirovanju) ne ugrožava standard motornog prometa jer nudi čak i veći broj parkirnih mjesta od postojećeg. Inovativniji koncept varijantnog rješenja A2 - shared space je, možda i očekivano, manje poželjno rješenje jer otvara pitanje sigurnosti odvijanja prometa na površini koju zajednički dijele svi sudionici u prometu, a ujedno značajno smanjuje broj parkirnih mjesta u zoni na što su posebno osjetljivi stanari kojih u ovoj zoni ima. Varijantno rješenje A3 - smireni promet na sabirnoj prometnici, može se procijeniti, ne donosi vidljivo unaprjeđenje u postojeće prostorno-prometne uvjete, jer se i dalje favorizira motorni promet povećanjem ukupnog broja parkirnih mjesta u profilu prometnice. Uzdužno parkiranje u profilu prometnice sve grupe ispitanika ocjenjuju lošije po kriteriju osjećaja sigurnosti, čak i od rješenja shared space-a (A2).

Metodologija odabira optimalnog rješenja rekonstrukcije prikazana u ovome radu primjenjiva je na različite segmente urbane prometne mreže većih i manjih gradova. U ocjeni varijantnih rješenja rekonstrukcije trebalo bi dodatno analizirati potrebe ranjivih prometnih korisnika, kao što su djeca i starije osobe te osobe sa invaliditetom kojih u ovoj zoni, s obzirom na dominantne sadržaje, ima u većem broju.

Zaključak

Izgradnja i rekonstrukcija prometne infrastrukture i objekata u izgrađenim i prostorno definiranim urbanim zonama prema principima održive urbane mobilnosti je kompleksan zadatak. Ključne odluke, kao što je odabir varijantnog rješenja koji ima direktne implikacije na kvalitetu rješenja izgradnje ili rekonstrukcije, donose se u ranim projektnim fazama kada je razina projektne detaljnosti takva da se odluke tradicionalno temelje na procjeni i iskustvu projekatnata rješenja. Da bi se prevenirala subjektivnost u odabiru optimalnog rješenja, primjena mikrosimulacijskog prometnog modeliranja logičan je izbor, jer omogućava brojčano utemeljene analize prometnih pokazatelja za planirana varijantna rješenja za različite prostorne i vremenske doseg.

Tradicionalni način odabira rješenja, uz analizu prometnih uvjeta, u pravilu se temelji na procjeni troškova pojedinog rješenja, što ne daje dovoljnu širinu pristupa za odabir optimalnog rješenja. Uz prometne i ekonomske kriterije danas je neophodno u postupak izbora uključiti kriterije utjecaja na okoliš i socijalne kriterije. Stoga održivo i socijalno osjetljivo prometno planiranje mora uvažiti širi raspon kriterija kao i subjektivne kriterije različitih dionika koji su uključeni u proces planiranja, ali jednako važno i budućih korisnika-građana, što vrlo dobro omogućava primjena metoda višekriterijske analize.

U ovom radu prikazani su odabrani primjeri primjene višekriterijske analize i mikrosimulacijskog prometnog modeliranja pri donošenju odluka o prometnoj infrastrukturi.

U odabiru varijantnog rješenja izgradnje ili rekonstrukcije prometne infrastrukture učinkovita se pokazala AHP metoda višekriterijske analize zbog mogućnosti kombiniranja različitih načina procjene kriterija: brojčano iskazanih kriterija i podkriterija, usporedbu parova varijantnih rješenja prema odabranim kriterijima koje je teško brojčano iskazati zbog razine projektne dokumentacije, a omogućava i analizu osjetljivosti preferencija kriterija različitih dionika koji su uključeni u postupak odabira.

U ovome radu prikazani su primjeri primjene AHP metode za odabir optimalne lokacije GPO-a te kombinacija prometne mikrosimulacije i AHP metode na primjeru analize varijanti unaprjeđenja prometnog sustava manjeg grada na principima održive mobilnosti. Oba primjera dokazuju ranije navedene prednosti primjene ovih metoda.

Primjeri pokazuju i da se od načelno istih temeljnih kriterija procjene planiranja prometnog sustava ili njegovog segmenta - prometni (funkcionalni), ekonomski, socijalni kriteriji i kriteriji utjecaja na okoliš, razradom ovisnom o specifičnom problemu može, uz dodatnu podršku raspoloživih alata mikrosimulacija i metoda višekriterijske analize, vrlo kvalitetno procijeniti varijantna prometna rješenja te u sinergiji različitih dionika izabrati najbolje. ■



LITERATURA:

1. Deluka-Tibljaš, A.; Karleuša, B.; Dragičević, N. Review of multicriteria-analysis methods application in decision making about transport infrastructure. *Građevinar*, 2013., 65, 7; 619-631
2. Saaty, T.L. *The Analytic Hierarchy Process*, 2nd ed.; RWS Publications: Pittsburg, PA, USA, 1996.
3. Deluka-Tibljaš, A., Karleuša, B., Benac, Č. AHP methodology application in garage-parking facility location selection. *Promet - Traffic and Transportation*, 2011, 23, 4; 303-313
4. Ištoka Otković, I.; Karleuša, B.; Deluka-Tibljaš, A.; Šurdonja, S.; Marušić, M. Combining Traffic Microsimulation Modeling and Multi-Criteria Analysis for Sustainable Spatial-Traffic Planning. *Land (Basel)*, 2021, 10 (2021), 7; 666, 26 doi:10.3390/land10070666

SIGNALinea

Signalinea d.o.o.
Kukuljanovo 344 c
51227 Kukuljanovo, Hrvatska

info@signalinea.hr
www.signalinea.hr



**HORIZONTALNA
SIGNALIZACIJA**

**ZAŠTITNI
CESTOVNI
SUSTAVI**

**OPREMA
CESTE**

**SANACIJA
HVATLJIVOSTI
KOLNIKA**



KADA JE BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA VAŽNA

Kvalitetna saobraćajna signalizacija na putevima je važan faktor u uspostavljanju efikasnog i bezbednog odvijanja saobraćaja. Organizacija iRAP (*International Road Assessment Programme*) koja se bavi procenom rizika na putevima širom sveta, istakla je da je obeležavanje oznaka na putevima mali trošak koji ima veliki doprinos u povećanju bezbednosti saobraćaja.

Statistike pokazuju da vožnja noću i po maglovitom ili kišnom vremenu povećava rizik od nastanka saobraćajnih nezgoda sa smrtnim ishodom, posebno na mestima sa signalizacijom u lošem stanju. Održavanje visokog kvaliteta saobraćajne signalizacije je važan zadatak za upravljača puta, posebno na deonicama koje su označene kao rizične. Periodičnim merenjem parametara kvaliteta signalizacije, blagovremeno se daje obaveštenje upravljaču puta o deonicama na kojima su vrednosti kriterijuma kvaliteta signalizacije ispod graničnih vrednosti. Institut IMS sa opremom i stručnim kadrom ima značajnu ulogu u ispitivanju kvaliteta

saobraćajne signalizacije koja je prepoznata od strane struke u Republici Srbiji i državama u regionu.

Ispitivanje saobraćajne signalizacije u Institutu IMS se obavlja od 2001. godine. Deo ispitivanja i merenja izvedenih oznaka se vrši na terenu, a deo u laboratorijama Instituta IMS. Tim saobraćajnih inženjera i tehničara prati razvoj novih tehnologija i kontinuirano se usavršava iz oblasti saobraćajne signalizacije. Tokom 2021. godine unapređena su ispitivanja nabavkom najsavremenije opreme koja omogućava kontinualno merenje retrorefleksije i kontrasta oznaka na kolovozu. Opremom su vršena merenja na deonicama puteva IA reda koja su imala za cilj da pomognu u utvrđivanju kritičnih deonica na kojima je potrebno obnoviti oznake. Nova teh-

nologija omogućava i merenje retrorefleksije oznaka na aerodromskim pistama. Institut je osposobljen za merenje i ostalih parametara na aerodromskim pistama kao što su: faktor osvetljenosti oznaka, hromatske koordinate boje i opornost površine na proklizavanje.

Institut IMS aktivno učestvuje u izradi zakonske regulative u domenu saobraćajne signalizacije u Republici Srbiji.

Nova znanja i iskustva stiču se svakodnevno na novoizgrađenim putevima, na putevima na kojima se obnavlja saobraćajna signalizacija (redovno održavanje), kao i na

opitnim deonicama gde se prati promena unapred definisanih parametara kroz vreme. Institut IMS aktivno učestvuje u izradi zakonske regulative u domenu saobraćajne signalizacije u Republici Srbiji. Inženjeri su svojim iskustvom i znanjem učestvovali u izradi Pravilnika o saobraćajnoj signalizaciji i Tehničkog uputstva za obeležavanje oznaka na kolovozu.





Tim saobraćajnih inženjera i tehničara **Instituta IMS** prati razvoj novih tehnologija i kontinuirano se usavršava iz oblasti saobraćajne signalizacije.



Ilustrativni primer retrorefleksije oznaka na kolovozu

Na slikama je prikazana deonica puta sa obnovljenom razdelnom linijom. Na gornjoj slici je prikazan put u dnevnim uslovima gde nema bitne razlike u vidljivosti oznaka na kolovozu. Na donjoj slici je prikazan put na istoj lokaciji snimljen noću. U noćnim uslovima vožnje uočava se značajna razlika između razdelne linije koja ima veću retrorefleksiju (vidljivost) u odnosu na ivičnu liniju.

Retrorefleksija oznaka je parametar koji povećava bezbednost vožnje u uslovima smanjene vidljivosti na putu.



U usvojenom dokumentu Tehničkog uputstva je ustanovljena procedura kojom se vrši provera i podešavanje parametara rada mašina za obeležavanje oznaka na putevima, na početku svake sezone održavanja. Na deonicama puteva se vrši i merenje retrorefleksije folija lica saobraćajnih znakova i proverava usklađenost sa propisanom klasom materijala.

Sva merenja i ispitivanja izvode se najsavremenijom opremom i u skladu sa akreditovanim metodama. Merenja koja se obavljaju su:

- Koeficijent retrorefleksije sjajnosti (RI),
- Koeficijent retrorefleksije sjajnosti u vlažnim uslovima (Rw),
- Koeficijent osvetljenosti pri difuznoj svetlosti (Qd),
- Kontrast oznake na kolovozu (C),
- Otpor na klizanje (SRT),
- Debljine tankoslojnih i debeloslojnih oznaka na kolovozu,
- Utrošak materijala sa kontrolnih pločica,
- Retrorefleksija folija saobraćajnih znakova (RA),
- Faktor osvetljenosti (β),
- Hromatske koordinate boje.

Za merenje navedenih parametara Institut IMS poseduje sledeću opremu:

- Dinamički uređaj za merenje retrorefleksije i kontrasta oznaka na kolovozu,
- Statički uređaj za merenje retrorefleksije (dnevne i noćne vidljivosti oznaka),
- SRT klatno za merenje otpornosti na klizanje,
- Uređaj za merenje retrorefleksija folija saobraćajnih znakova,
- Instrumente za merenje debljine suvog filma tankoslojnih i debeloslojnih oznaka,
- Uređaj za merenje debljine vlažnog filma boje,
- Prenosni spektrofotometar za merenje faktora osvetljenosti i hromatskih koordinata boje.

Osim ispitivanja saobraćajne signalizacije, Institut IMS je razvio inovativni sistem koji omogućava pozicioniranje saobraćajne signalizacije na putnoj mreži i njeno evidentiranje u bazu podataka. Podaci iz baze podataka mogu se koristiti za praćenje stanja signalizacije kroz vreme i izradu plana održavanja.



Institut za ispitivanje materijala IMS ad

Bulevar vojvode Mišića 43
11000 Beograd
office@institutims.rs

Tel: +381 11 2650 322
Fax: +381 11 3692 772
www.institutims.rs



STANDARD EN 1317

i njegovi učinci na pasivnu bezbednost puteva

Standard EN 1317 koji je posvećen sistemima za zadržavanje vozila na putevima, podeljen je u više delova od kojih svaki obrađuje specifičan deo ili različit proizvod za zadržavanje vozila:

- EN 1317-1: Terminologija i opšti kriteriji za metode testiranja;
- EN 1317-2: Klase učinkovitosti, kriteriji prihvatljivosti testova udara i metode testiranja za zaštitne ograde i parapete;
- EN 1317-3: Klase učinkovitosti, kriteriji prihvatljivosti testova udara i metode testiranja za ublaživače udara;
- ENV 1317-4: Klase učinkovitosti, kriteriji prihvatljivosti testova udara i metode testiranja za početno završne konstrukcije i prelazne konstrukcije za zaštitne ograde; *
- EN 1317-5: Zahtevi za proizvod i ocenjivanje sukladnosti za sisteme za zadržavanje vozila;
- TR 1317-6: Parapeti za zaštitu pešaka;
- TS 1317-8: Sistemi za zadržavanje motociklista koji smanjuju žestinu udara motociklista u zaštitnu ogradu.

* ENV1317-4 se preuređuje i postaje EN, podeljen u:

- EN1317-4: Klase učinkovitosti, kriteriji prihvatljivosti testova udara i metode testiranja za prelazne konstrukcije, do daljeg sa oznakom ENV 1317-4;
- EN1317-7: Klase učinkovitosti, kriteriji prihvatljivosti testova udara i metode testiranja za početno završne konstrukcije (PZK), do daljeg sa oznakom prEN 1317-7.

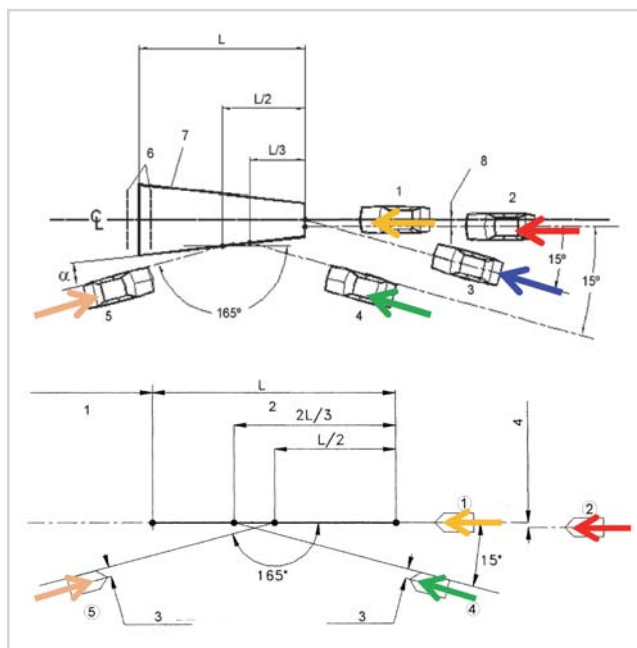
Zašto se pojavila potreba za preuređenje četvrtog dela norme?

ENV 1317-4 zahvaća dva sistema za zadržavanje vozila, koja se nalaze na različitim mestima zaštitne ograde. Prelazne konstrukcije se uvek nalaze na nekom prelazu iz jednog tipa zaštitne ograde na drugi tip zaštitne ograde. Dakle, one nemaju „glave“ odnosno slobodnog početka pa ih se stoga nikako ne može udariti od spreda nego samo bočno. Za razliku od prelaznih konstrukcija, početno završne konstrukcije se, kako već sama reč kaže, nalaze na početku ili na kraju zaštitne ograde. Njihova pozicija na početku zaštitne ograde jasno govori o tome, da mogu biti udarene sa bilo koje strane, dakle sa boka ali i izravno u glavu. Baš kod udara u glavu, norma ENV 1317-4 ima veliki manjak u smislu pravca udara. Predviđa test kod udara ravno u glavu i ravno, pomeren za 1/4 širine vozila, a ne predviđa udar u glavu pod uglom, kao što je to slučaj za ublaživače udara u normi EN 1317-3. Ovaj propust se popravljiva u delu norme koji je predviđen samo za početno završne konstrukcije, sa oznakom prEN 1317-7. Dodatno se

prEN 1317-7 unapređuje još testom udara koji se može dogoditi na dvosmernim saobraćajnicama, dakle sa udarom u zaštitnu ogradu pod uglom od 165° na približno 4 m pred završetkom početno završne konstrukcije.

Na shematskim crtežima udara izdvojenih iz standarda 1317 lepo se može uočiti razlika između testiranja ublaživača udara i početno završnih konstrukcija. Kod testiranja početno završnih konstrukcija nedostaje udar broj 3 (pod uglom od 15° u glavu konstrukcije), kao da nije moguće da bi vozilo moglo udariti pod takvim uglom. Međutim, iz mnogih primera saobraćajnih nezgoda vidimo, da su početno završne konstrukcije podložne udarima baš u glavu pod različitim uglovima, pa su najčešći udari tipa 3 i 4 a puno manje tipa 1 i 2. Zbog čega? Početno završne konstrukcije se u većini slučajeva nalaze na ivici kolovoza, na bankini (za razliku od ublaživača koji obično stoje „na sredini“, znači na razdvajanju puteva), pa je skoro nemoguće da vozač skrene na bankinu, poravna vozilo sa bankinom i onda udari u početno završnu konstrukciju. Obično se događa, da vozač gubi kontrolu kretanja, pa skrene sa pravca u stranu prema ivici saobraćajnice i tamo udari u neki objekat; bilo da je to zaštitna oграда, početno završna konstrukcija, ublaživač ili možda stub javne rasvete.

Zbog potrebe unapređenja bezbednosti saobraćaja, neminovno je da se počnu upotrebljavati rezultati testiranja po



Zašto neko misli, da se ublaživač udara može pogoditi pod uglom od 15° u glavu (crtež gore, izdvojen iz EN 1317-3), a da se početno završna konstrukcija ne može pogoditi pod takvim uglom (crtež dole, izdvojen iz ENV 1317-4)? Primitite: na donjem crtežu nema plave strelice!



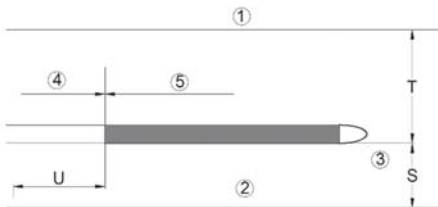
Primeri udara u glavu početno završnih konstrukcija iz različitih pravaca

Klasa učinkovitosti	Pravac	Test za prihvatljivost					
		Udar tip 1	Udar tip 2	Udar tip 3	Udar tip 4	Udar tip 5	Udar tip 6
T50	BDT		TT2.1.50				
T80/1	BDT		TT2.1.80		TT4.2.80	TT5.1.80	TT6.2.80
	UDTA		TT2.1.80		TT4.2.80		
	UDTD					TT5.1.80	TT6.2.80
T80	BDT	TT1.2.80	TT2.1.80	TT3.2.80	TT4.2.80	TT5.1.80	TT6.2.80
	UDTA	TT1.2.80	TT2.1.80	TT3.2.80	TT4.2.80		
	UDTD					TT5.1.80	TT6.2.80
T100	BDT	TT.1.2.100	TT2.1.100	TT3.2.100	TT4.2.100	TT5.1.100	TT6.2.100
	UDTA	TT.1.2.100	TT2.1.100	TT3.2.100	TT4.2.100		
	UDTD					TT5.1.100	TT6.2.100
T110	BDT	TT.1.3.110	TT2.1.100	TT3.3.110	TT4.3.110	TT5.1.100	TT.6.3.110
	UDTA	TT.1.3.110	TT2.1.100	TT3.3.110	TT4.3.110		
	UDTD					TT5.1.100	TT.6.3.110

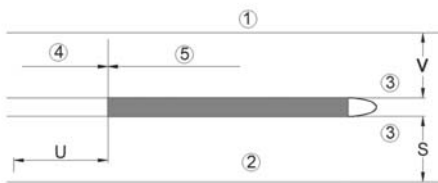
Tabela prikazuje klase učinka i testove udara, koje treba uspešno da obavi određeni tip početno završne konstrukcije, da bi se svrstao u određenu klasu. Oznaka BDT znači *bi-directional* terminal (onaj koji funkcioniše u oba pravca - prilazni (A) i odlazni (D)), dok su ostala dva delujuća samo u jednom pravcu: ili prilazni ili odlazni.

novoj normi u pripremi, prEN 1317-7. Jedino na takav način možemo obezbediti, da će i početno završne konstrukcije funkcionisati predvidljivo i omogućavati bezbednost za sve učesnike u saobraćaju. Po normi prEN 1317-7 klasa učinka se više ne označava oznakom P (P1, P2, P3, P4) nego sa T, pa tako imamo početno završne konstrukcije klase T50, T80, T100 i T110.

Norma prEN 1317-7 ostaje nepromenjena u pogledu karakteristika za bezbednost putnika u vozilu, dakle ASI kriteriji ostaju jednaki, prihvataju se samo A i B. Za označavanje trajnog bočnog pomeranja se upotrebljava novi, precizniji kriterij koji uvažava i razliku između konstrukcija koje deluju u oba pravca (traži se karakteristika S i V) i onih koje deluju samo u jednom pravcu (traži se S i T).



a) jednostrana početna konstrukcija



b) dvostrana početna konstrukcija

- ① odlazna strana
- ② prilazna strana
- ③ saobraćajna strana ograde
- ④ ograda
- ⑤ početna konstrukcija

Bitna razlika između normi ENV 1317-4 i prEN 1317-7 se zapravo pokazuje kod rezultata ispitivanja za područje preusmeravanja. Uzrok je u rezultatima za ispitivanje udara broj 3, dakle TT 3.3.110, što znači udar vozila od 1.500 kg sa brzinom 110 km/h pod uglom od 15° u glavu početne konstrukcije. Jedan te isti uređaj može imati karakteristiku Z1 ako je ispitano po ENV 1317-4 ili Z3 ako je ispitano po prEN 1317-7.

Standard	ENV 1317-4	prEN 1317-7
Klasa učinkovitosti	P4	T110
Stepen jačine udara	B	B
Trajno bočno pomeranje	D1.1	S0.5 - T1.0
Područje vraćanja	Z1	Z3

Razlika između Z1 i Z3 nije zanemarljiva. Dok u slučaju karakteristike Z1, vozilo nakon udara ostane u okviru takozvane izlazne kutije (*exit box*) koja je ograničena sa leve i desne strane početne konstrukcije sa zamišljenim paralelnim linijama na udaljenosti 4 m, Z3 traži na prilaznoj strani opstanak vozila u liniji 4 m od konstrukcije a na odlaznoj strani nema granice za pomeranje vozila, što znači da vozilo može biti „bačeno“ na bilo koju udaljenost od početne konstrukcije. Još gori slučaj je, ako vozilo na prilaznoj strani nekontrolisano prelazi granice predviđenog područja preusmeravanja.



Vozilo je udarilo više svojom desnom stranom u početnu konstrukciju i pošto konstrukcija nije u dovoljnoj meri apsorbovala udar vozila, ono je bilo zaustavljeno u kretanju tek na prvom stubiću zaštitne ograde i odbačeno preko kompletne širine auto-puta. Srećom, vozilo koje je bilo iza nije udarilo u odbijeno vozilo, pa je u pitanju bila samo materijalna šteta.

Trajno bočno pomeranje	Pomeranje m
S oznaka nivoa	
S 0,5	≤ 0,5
S 1,0	≤ 1,0
T oznaka nivoa	
T 0,5	≤ 0,5
T 1,0	≤ 1,0
T 2,0	≤ 2,0
T 3,5	≤ 3,5
T U	> 3,5
U oznaka nivoa	
U 0	≤ 0,05
U 0,5	≤ 0,5
U 1,0	≤ 1,0
U 2,0	≤ 2,0
U 3,5	≤ 3,5
U U	> 3,5
V oznaka nivoa	
V 0,5	≤ 0,5
V 1,0	≤ 1,0
V 1,5	≤ 1,5
V 2,5	≤ 2,5



Primer korektno delujuće početno završne konstrukcije SMA Ermes: vozilo se zaustavlja u neposrednoj blizini konstrukcije sa karakteristikama po prEN 1317-7: Z1, S0,5 V0,5 U0, ASI B.

Stoga, ako stvarno brinemo o bezbednosti učesnika u saobraćaju, trebali bismo tražiti klase učinka početno završne konstrukcije po normi prEN 1317-7 kako sledi:

T 110 (prEN 1317-7) umesto P4 (ENV 1317-4) za 110 km/h sa Z1, S0,5 V ili T 0,5, ASI najmanje B i T 80 (prEN 1317-7) umesto P2 (ENV 1317-4) za 80 km/h sa Z1, S0,5 V ili T 0,5, ASI najmanje B.

SMA

Pored inovativnosti, kompaniju SMA odlikuje i kvalitet svih proizvoda za unapređenje pasivne bezbednosti puteva, kao što su ublaživači udara i početno završne konstrukcije odbojnih ograda, popularno nazvane terminalima. Radi se o tome da ovi proizvodi besprekorno funkcionišu u bilo kakvoj situaciji, da su čvrsto građeni i da se mogu ponovo upotrebiti uz najmanje moguće troškove. Zbog toga možemo biti sigurni, da SMA proizvod neće omanuti i ako u njega udari vozilo brzinom većom od one koja je predviđena normom EN 1317 ili pod drugačijim uglom. Proizvodi SMA uspešno prolaze testiranja u SAD po normi NCHRP 350 ili MASH 2016, po kojima se traži bezbednost u slučaju udara *pick-up* vozila sa masom preko 2.000 kg. Ako želimo imati bezbednije puteve koji će posledično smanjiti ljudske žrtve u saobraćaju, trebamo težiti, kao što to radi kompanija SMA, ka postizanju što sigurnijih sistema za osiguranje bezbednosti učesnika u saobraćaju, a ne samo zadovoljavanju minimalno postavljenih zahteva u postojećim normama.

SMA ROAD SAFETY s.r.l.

Via Dante Giacosa - Zona ASI sud
81025 Marcianise - Caserta, Italija
info@smaroadsafety.com
www.smaroadsafety.com

Kontakt za koordinaciju

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

**general representative for
HR, SI, BA and MK for**

HOFMANN
roadmarkingsystems



Quality

We always strive to give you the very best! And that is what we do: for over 60 years, HOFMANN marking technology has delivered top quality „Made in Germany“.

Innovation

Research and development are the lifeblood of our company and have a significant impact on road markings around the world. We offer state-of-the-art technology and the comprehensive expertise that you need for your project.

Product Variety

Extensive and future-proof – these are the attributes of our product range. Combined with our flexibility, we offer you the perfect solution to suit your needs.

Services

No matter where you are: we are there for you and your project! Our geographical presence in over 150 countries plus the lasting availability of spare parts and machine expertise are guaranteed – now and in the future.

Consulting

Since 1952, we have not only been manufacturers with a high level of technological competence and experience, but also your global consultant for road markings! Make the most of our potential and contact us with your questions!

Digitalizacija procesa organizacije i provedbe IZVANREDNOG PRIJEVOZA u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj, zahtjevi i dozvole za izvanredni prijevoz izdaju se putem nove **WEB aplikacije za izvanredni prijevoz (IPR)** koja digitalizira postupak i pregled predaje zahtjeva i izdavanja dozvola za IPR te prijave IPR-a, a namijenjena je prijevoznicima, agencijama, upraviteljima cesta i nadležnim institucijama.



Slika 1. WEB sučelje za izvanredni prijevoz

Izvanrednim prijevozom smatra se prijevoz vozilima koja sama ili s teretom premašuju propisane dimenzije ili ukupnu masu, odnosno propisana osovinska opterećenja. Obavlja se samo na temelju izdane dozvole za izvanredni prijevoz, a ista se izdaje sukladno Pravilniku o izvanrednom prijevozu i ostaloj zakonskoj regulativi koja definira navedeno područje. Izvanredni prijevozi se, s obzirom na prekoračenje dozvoljenih ukupnih masa, osovinskih



Slika 2. Izvanredni prijevoz (krilo vjetrenjače) s pratnjom

opterećenja i dimenzija, dijele u pet kategorija, a prema vrsti dozvola, razlikuju se jednokratne i godišnje dozvole.

Zahtjev za izdavanje dozvole za izvanredni prijevoz, uz pripadajuće priloške, podnosi Agent za obavljanje agencijske djelatnosti u cestovnom prometu za Prijevoznika pravnoj osobi koja upravlja javnom cestom. Ako se prijevoz treba obaviti na javnim cestama u nadležnosti više upravitelja ili se dozvola izdaje prijevozniku iz Europske unije ili druge strane države, dozvolu izdaje nadležno društvo. U postupku izdavanja dozvole za izvanredni prijevoz potrebno je ishoditi suglasnosti upravitelja javnih cesta po kojima se IPR kreće.

Digitalizacijom administrativnih procesa, uključivanjem svih dionika procesa i vodeći računa o opsežnoj zakonskoj regulativi koja regulira navedeno područje, osmišljena je i u rad puštena WEB aplikacija kao interaktivna digitalna cjelina koja omogućava korisnicima samostalnu registraciju u sustav (uz provjeru IPR administratora), popunjavanje i ažuriranje vlastite baze vozila i sklapanje suradnje s poduzećima u sustavu kako bi agencije mogle zastupati prijevoznike (domaće i strane) prilikom predaje zahtjeva. Također, svi administrativni procesi poput predaje zahtjeva, izdavanja dozvola, izmjene/dopune, odobravanje ili odbacivanje zahtjeva, prijave IPR-a; odvijaju se interaktivno u realnom vremenu s naznakom točnog

statusa predmeta prvenstveno između podnositelja zahtjeva (agenta) i izdavaatelja dozvole, a potom i uključivanjem ostalih sudionika bitnih za sam proces koji mogu imati nadzornu funkciju (nadležne institucije i upravitelji cesta), funkciju izdavanja suglasnosti (upravitelji cesta i nadležno ministarstvo) ili funkciju izvještavanja (svi sudionici do definiranog prava korištenja naprednog sustava za izvještavanje).

Ubrzanju svih procesa značajno je doprinijela integracija sustava sa servisom za udaljeno elektroničko potpisivanje odabranog pružatelja usluge. Mogućnost digitalnog potpisivanja dokumenata unutar IPR aplikacije, bez kriptičkih uređaja umjesto kojeg se koristi mobilni telefon (sms), zamijenila je ručno potpisivanje i ovjeravanje dokumenata i dovela do napuštanja ispisivanja, skeniranja i ponovnog učitavanja dokumentacije.

Uz postojanje modula naprednog izvještavanja, samo sučelje za rad korisnika koje je nalik na tablicu sadrži mogućnost djelomične personalizacije vlastitog sučelja i određene alate za rad u tabličnom prikazu što korisnicima olakšava snalaženje i omogućava kreiranje vlastitih izvještaja, a posljedično i analiza u poslovanju.

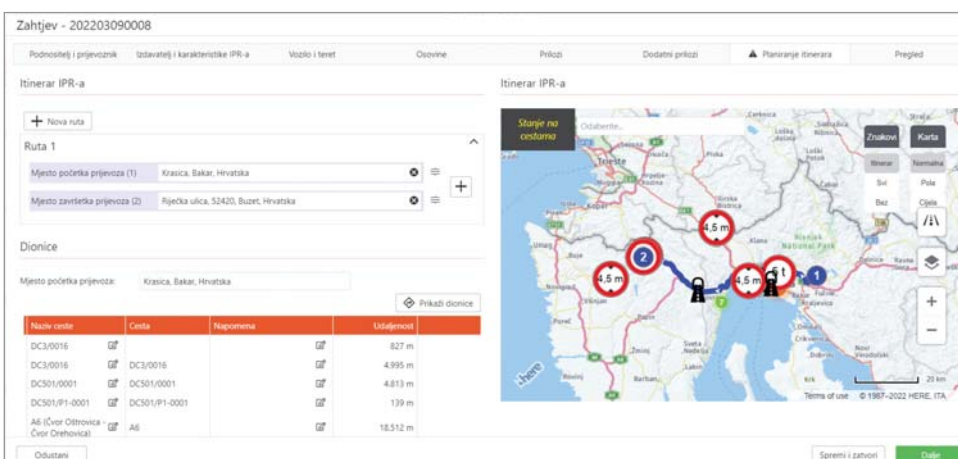
Integracija sustava s vanjskim sustavima, osim što je olakšala i ubrzala urudžbiranje dokumenata i računovodstveno financijsku dokumentaciju, rezultirala je i pristupom i preuzimanjem

prostornih podataka iz GIS baze za potrebe rada Modula za rutiranje (izradu itinerara) te raspodjelu naknade prema upraviteljima javnih cesta.

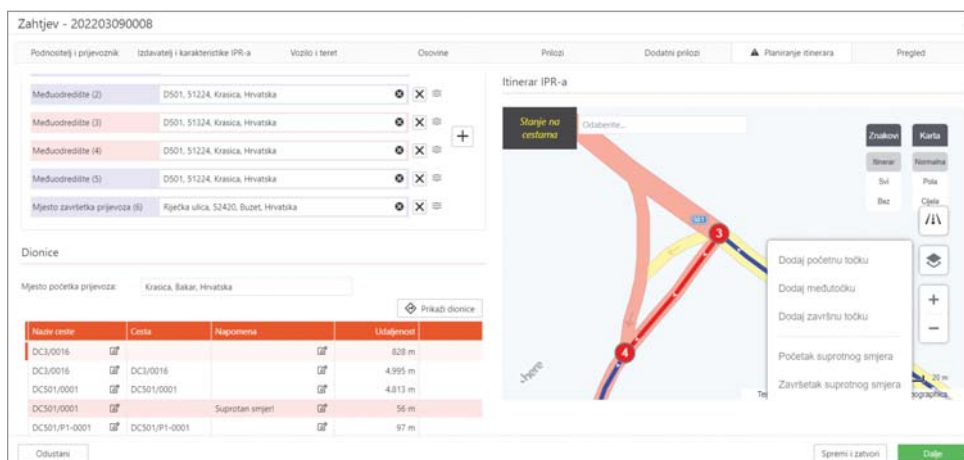
Prilikom predaje Zahtjeva za IPR, podnositelj unosi prijedlog itinerara kojim se planira izvršiti izvanredni prijevoz u sučelje za rutiranje. Prilikom obrade zahtjeva, izdavatelj može potvrditi ili urediti itinerar sukladno posebnim zahtjevima i stanju na cestama (npr. dionice zatvorene zbog radova, planirani radovi drugih upravitelja cesta itd.).

Korisnici lako zadaju i uređuju itinerar s obzirom na postojanje brojnih mogućnosti koje pruža sučelje. Moguće je odabrati početnu i završnu točku itinerara, a nakon toga se predložena putanja može uređivati dodavanjem međuodredišta. Korisnik može upisivati adrese ili ih odabrati na karti. Program generira prijedlog itinerara pri čemu uzima u obzir optimalan put i ceste kojima se prioritarno obavlja izvanredni prijevoz, uz mogućnost unosa restrikcija. Na karti se automatski prikazuju znakovi ograničenja na radnom itineraru i na cestama u krugu 50 km od radnog itinerara te lokacije tunela kroz koje prolazi itinerar. Alat za rutiranje generira prijedlog rute izvanrednog prijevoza vodeći računa o dopuštenom smjeru kretanja vozila kolničkim trakom, ali korisnik ima mogućnost definiranja kretanja vozila suprotnim smjerom ukoliko se za to pokaže potreba (primjerice, visina nadvožnjaka na suprotnom traku autoceste veća je od visine u smjeru kretanja i sl.). Na osnovu odabranog itinerara i podataka iz baze cestovnih podataka sustav sam računa ukupnu duljinu itinerara i duljinu itinerara po upravitelju ceste i vrši raspodjelu naknade po pojedinim upraviteljima.

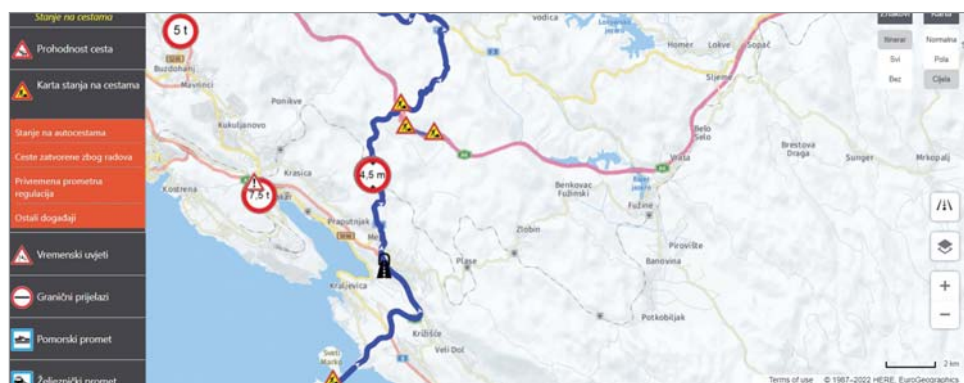
Budući da je aplikacija integrirana sa sustavom za stanje na cestama, podnositelj zahtjeva, izdavatelj dozvole i vođa IPR-a, prilikom planiranja itinerara i neposredno prije početka obavljanja izvanrednog prijevoza, imaju dostupne podatke o stanju na cestama u realnom vremenu što olakšava izradu itinerara s



Slika 3. Planiranje itinerara - odabir početne i završne točke



Slika 4. Planiranje itinerara - suprotan smjer



Slika 5. Planiranje itinerara - stanje na cestama

obzirom na tekuće i planirane radove i vremenske uvjete na cestama.

Zaključno, potpuna digitalizacija postignuta je informatizacijom administrativnih procesa i integracijom s vanjskim sustavima. Dosadašnji papirnati obrasci u potpunosti su zamijenjeni popunjavanjem kartica u novom sučelju, a veći dio podataka zapravo se povlači iz prethodno popunjenih baza podataka. Uz adekvatnu edukaciju korisnika kroz pisane i video upute te korisničku podršku, digitalizacija procesa je značajno skratila vrijeme trajanja procesa i olakšala procedure svim uključenim dionicima.

U konačnici, potpuna informatizacija procesa omogućuje Središnjem centru za nadzor i upravljanje prometom na državnim cestama i autocestama (SCNUP-DC, SCNUP-AC) i Nacionalnoj pristupnoj točki (NPT) pristup podacima.

Via Tel d.o.o.
Sjedište: Vončinina 3
Ured: Kaptol 25
10000 Zagreb
Tel/Fax +385 (0)1 4617 818
viateł@viateł.hr
www.viateł.hr

SEDAM DECENIJA TRADICIJE



Radeći na najvećim projektima izgradnje saobraćajne infrastrukture u zemlji i regionu, sa ponosom ističemo da se saobraćajna signalizacija proizvedena u preduzeću „Boja“ d.o.o. Sombor, nalazi na skoro svim auto-putevima i državnim putevima Republike Srbije stvarajući na taj način uslove za povećanje bezbednosti svih učesnika u saobraćaju.

Istorijat

„Boja“ d.o.o. Sombor osnovana je daleke 1953. godine, kao molersko-farbarska zadruga. Tada, baveći se molersko-farbarskim, restauratorskim radovima i pružanjem firmopisačkih usluga vrlo brzo je postala prepoznatljiva po visokom kvalitetu rada na teritoriji tadašnje države, Jugoslavije. Već krajem pedesetih godina prošlog veka, počinjemo proizvodnju saobraćajnih znakova. Vrlo brzo naši znakovi našli su se na ulicama svih velikih gradova bivše SFRJ. Početkom šezdesetih godina kupili smo i prvu mašinu za obeležavanje puteva. Kao pionirima u tom poslu, vrlo brzo nam se ukazala potreba za nabavkom dodatnih mašina koje su obeležavale puteve na hrvatskom primorju, u Sla-

voniji, širom Bosne i Hercegovine, Crne Gore i naravno Srbije.

Sedamdesetih godina prošlog veka, među prvima u Evropi počinjemo sa korišćenjem reflektujućih folija na registarskim tablicama. Potom se folija našla i na saobraćajnim znakovima.

Privatizacijom 2003. godine, novi menadžment unosi nove ideje i kreće u uvođenje najnovijih, tada dostupnih tehnologija. Tokom 2007. godine investiralo se u nabavku i implementaciju automatizovane linije za proizvodnju registarskih tablica.

Usledila je obnova voznog parka, da bi period od 2015. godine do danas bio obeležen investicijama u kupovinu najsavremenije opreme za proizvodnju saobraćajnih znakova, izradu saobraćajnih tabli, mašina za sito štampu vrhunskog kvaliteta i ve-



Lice saobraćajnog znaka - najsavremeniji i najkvalitetniji reflektujući materijali

likog kapaciteta, opreme za digitalnu štampu, automatskih katera za foliju. Uporedo se vršila nabavka najsavremenijih mašina za obeležavanje horizontalne signalizacije tako da smo danas, u zemlji ali i regionu, ponosni vlasnici najvećeg broja mašina za obeležavanje puteva klasičnom farbom i hladnom plastikom.

Auto-put E-75, postavljanje vertikalne signalizacije



Obeležavanje debeloslojnom hladnom plastikom



Glavne delatnosti

Glavne delatnosti preduzeća su: proizvodnja registarskih tablica, proizvodnja saobraćajnih znakova, obeležavanje oznaka na kolovozu kao i proizvodnja i prodaja opreme za puteve i obezbeđenje gradilišta.

U skladu sa svetskim standardima

Osnovni cilj i misija ovog preduzeća jeste da svoj poslovni sistem unapredi u jedan novi, savremeni, sa svetskim zahtevima usaglašeni sistem kvaliteta, kako bi se ojačala konkurentna sposobnost na domaćem i stranom tržištu. Na taj način, preduzeće svoje napore usklađuje i ujedinjuje unutar dokumentovanog sistema menadžmenta sa svim potrebnim standardima i sertifikatima.

Poštovanje radne i tehnološke discipline, briga o tehničkoj opremi, životnoj sredini, poštovanje bezbednosnih uslova rada i dobri međuljudski odnosi, deo su obaveza svakog zaposlenog.

Znanje i sposobnost zaposlenih u preduzeću, „Boja“ d.o.o. Sombor smatra svojom prednošću u borbi sa konkurencijom na tržištu, tako da se kontinuirano ohrabruju radnici da bi postizali što bolje rezultate, uz prihvatanje i negovanje najviših vrednosti profesionalne etike na svim poljima.

Rezultat sprovedenih investicija i ulaganja je izrada najkvalitetnijih saobraćajnih znakova koji se isporučuju za naše, Evropsko i svetsko tržište.

Kvalitetan stručni kadar, posedovanje svih potrebnih licenci i sertifikata, znanje i iskustvo inženjerskog kadra - garancija je za kvalitet radova, poštovanje rokova i pouzdanost u svim drugim vidovima saradnje.

Auto-put E-75, Subotica - Novi Sad, obeležavanje horizontalne signalizacije



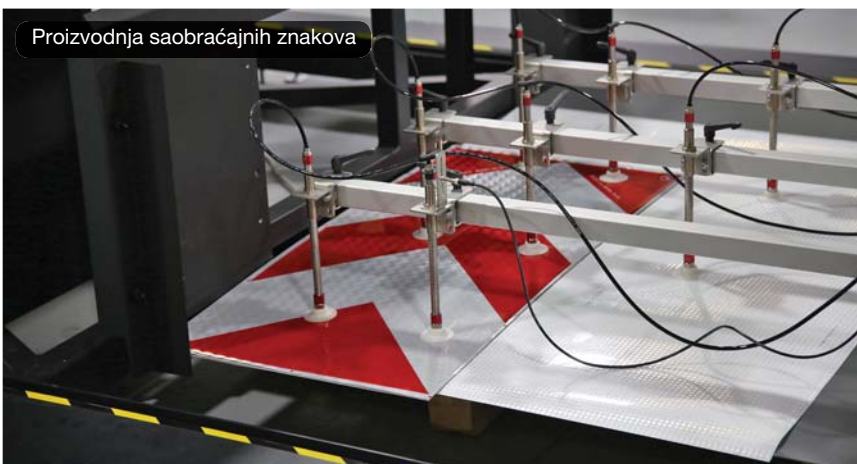
Obeležavanje debeloslojnom hladnom plastikom



Proizvodnja putokaznih tabli



Proizvodnja saobraćajnih znakova



„BOJA“ d.o.o. za izradu saobraćajne signalizacije, Sombor

Arsenija Čarnojevića 16
25000 Sombor

Tel: +381 25 412 785

office@boja.co.rs

www.boja.co.rs

Od 29. marta do 1. aprila 2022. godine uspešno je održan
 25. Međunarodni sajam saobraćajne industrije Intertraffic Amsterdam

INTERTRAFFIC AMSTERDAM

- TRIJUMFALNI POVRATAK POSLE ČETIRI GODINE



Intertraffic Amsterdam, vodeći svetski sajamski događaj posvećen infrastrukturi, upravljanju saobraćajem, pametnoj mobilnosti, bezbednosti i parkingu, posle četiri godine ponovo je bio centar okupljanja saobraćajne industrije. Veliki jubilej - pedeset godina od prvog održanog sajma Intertraffic, svakako je predstavljao dodatni razlog za okupljanje profesionalaca iz celog sveta posle pauze izazvane pandemijom virusa Covid-19.

Sajamsko izdanje Intertraffic 2022. u Amsterdamu premašilo je sva očekivanja, imajući u vidu da su ograničenja vezana za pandemiju Covid-19 i dalje bila na snazi za određene zemlje i da se poslovna putovanja definitivno još nisu vratila na nivoe pre pandemije. Izlagalo je blizu 800 kompanija iz 49 zemalja, pri čemu je većina kineskih učesnika učestvovala onlajn putem platforme *Intertraffic Connect*. Tokom četiri dana događaja, ukupno je bilo prisutno 23.526 učesnika iz 121 zemlje, ne računajući 4.400 predstavnika izlagača. Učešće inostranih gostiju iznosilo je 74%, dok je 20% od ukupnog broja učesnika došlo iz zemalja van Evropske unije. Sama priredba je od strane posetilaca ocenjena visokom ocenom (8,4) a preko 90% njih planira da poseti Intertraffic 2024. Zadovoljstvo izlagača se najbolje ogleda u podatku da je 70% izložbenog prostora već rezervirano za naredno izdanje sajma.

“Bilo je i drugih događaja u oblasti saobraćajne industrije koji su organizovani poslednjih meseci, ali Intertraffic je zaista bio prvi koji je izgledao „normalan“. Veoma smo ponosni što ponovo organizujemo sajam uživo. U svim halama vladala je sjajna atmosfera. Svi su bili oduševljeni što su se konačno videli i mogli da upoznaju i posluju licem u lice. Potpuno ukidanje ograničenja Covid-a od strane holandske vlade koje je stupilo na snagu 23. marta svakako je pomoglo, jer je nošenje maski tokom sajamskih dana sada stvar ličnog izbora. Nedostajali su mnogi kineski izlagači i posetioци, koji nisu mogli da dođu zbog ograničenih putovanja. Poseta je bila vrlo zadovoljavajuća, naše hale su bile stalno pune i čuo se konstantan žamor koga dugo nije bilo. Što se tiče atmosfere, ovo je nesumnjivo bio najsrećniji od svih sajmova kojih se sećam” istakla je Džojls de Vinter, direktorka sajma Intertraffic Amsterdam.



Fotografije: www.intertraffic.com

Zadovoljni izlagači

Povratne informacije izlagača su ilustrovale opšte zadovoljstvo što je skup održan uživo. „Nisam shvatao koliko mi je nedostajalo da budem među ljudima. Aplikacije poput Zoom-a i Teams-a su bile božji dar, ali ovo izgleda kao povratak u život u 3D.“, rekao je jedan emotivni izlagač. Podrazumeva se da su svi bili zadovoljni što su se vratili. „Neko me je potapšao po ramenu prvog dana“, rekao je izvršni direktor kompanije Aim-sun Aleksander Tordej. „Samo da vam se zahvalim na dobroj saradnji - kazao je taj čovek, ali meni je vredelo kao 100 mejlova“. „Biti ovde i komunicirati sa ljudima je nešto što nam je zaista bilo potrebno“, rekao je Lorenzo Modena, osnivač i direktor italijanske firme OpenMove. „Mi prodajemo B2B rešenja za mobilnost kao usluge velikim kompanijama i da bismo to uradili moramo da izgradimo odnose, a to jednostavno nije moguće uraditi sa nekim koga nikada niste upoznali lično“.

Kompanije iz regiona

Među skoro 800 kompanija koje su izlagale na sajmu, sa naših prostora “mesto pod suncem” našlo je njih 20. To su: “Unipromet”, “Boja”, “Signal” i “DMV” iz Srbije; “Telega Solutions”, “Led elektronika”, “RI-ING NET”, “Penta”, “Sphere j”, “Parklio”, “Fracasso Ri”, “Pismorad”, “Infoart” i “Mobilisis” iz Hrvatske; “COPS Systems”, “Akripol”, “Cestel”, “Helios TBLUS” i “KIG” iz Slovenije kao i “BS Telecom Solutions” iz BiH.

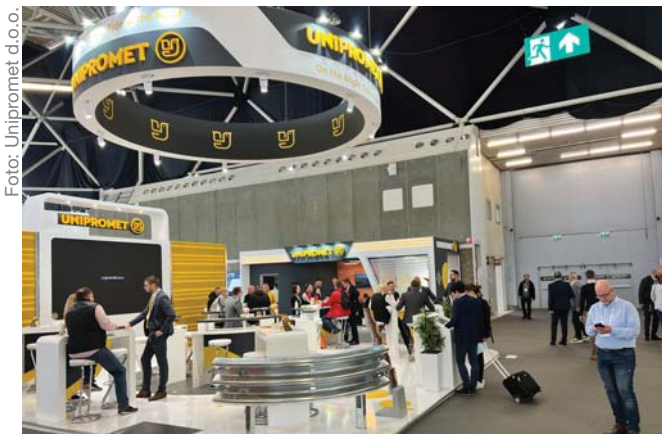


Foto: Unipromet d.o.o.

Ceremonija otvaranja i dodela nagrada

Na ceremoniji otvaranja dugo očekivanog sajma Intertraffic Amsterdam proglašeni su dobitnici prestižnih nagrada ove renomirane manifestacije. Presentaciju je vodio predsednik žirija Piter Litjens, koji je ujedno i direktor holandske tehnološke platforme za razmenu znanja o transportu i infrastrukturi CROV.



Program Intertraffic summit i ITSUP

Program *Intertraffic summit* sa 120 sesija o najnovijim dostignućima u saobraćajnoj industriji bio je veoma cenjen zbog svog bogatog i raznovrsnog programa sa autoritetima u svojim oblastima i kvalitetnim govornicima. Program je tehnički podržala belgijska kompanija Be-Mobile. Start-up događaj ITSUP dao je priliku da mladi preduzetnici iz 13 zemalja predstave svoja rešenja za pametnu mobilnost.



„Svi pobednici su inspirisani rešavanjem problema sa kojima se suočavamo u društvu“, rekao je Litjens. „Bilo da se radi o poboljšanju bezbednosti saobraćaja i smanjenju broja smrtnih slučajeva ili omogućavanju boljeg korišćenja infrastrukture i smanjenja emisija. Svi pobednici imaju želju da unaprede društvo i pruže mu bolja rešenja“.



Intertraffic sajmovi se održavaju širom sveta. Intertraffic Amsterdam je vodeći događaj sa globalnim fokusom na tržište. Regionalne manifestacije se održavaju u Turskoj, Meksiku i Kini. Naredni Intertraffic održava se u Meksiku od 8. do 10. novembra 2022. Slede Intertraffic Istanbul i Intertraffic Šangaj koji su predviđeni za 2023. godinu, dok je naredno izdanje sajma Intertraffic Amsterdam zakazano za period od 16. do 19. aprila 2024. godine. ■



SAOBRAĆAJ ▽ GRAĐEVINA ▽ GRAFIKA



VAŠE JE DA ŽELITE - MI TO ZNAMO I MOŽEMO!

Model 5 d.o.o. osnovan je u Beogradu 1993. godine i uspešno posluje u oblasti saobraćaja, građevine i grafike. Sam naziv ukazuje na pet delatnosti kojima se preduzeće bavi: projektovanje; proizvodnja; montaža, postavka i ugradnja; edukacije i smart programi.

Preduzeće ima oko 50 zaposlenih, visokoobrazovanih i mladih ljudi različitih struka, koji dobro funkcionišu kao jedan uigrani tim, po čemu su prepoznatljivi na tržištu. Dugogodišnje iskustvo i konstantno usavršavanje u mnogim oblastima dovelo je do savremene vizije i misije na polju kreiranja novih rešenja, usluga i proizvoda, tako da preduzeće nudi savremena rešenja po principu "ključ u ruke", u okviru pružanja konsultantskih, projektantskih, komercijalnih i tehničkih usluga.

Studije, projekti, tehnička dokumentacija i planska dokumentacija

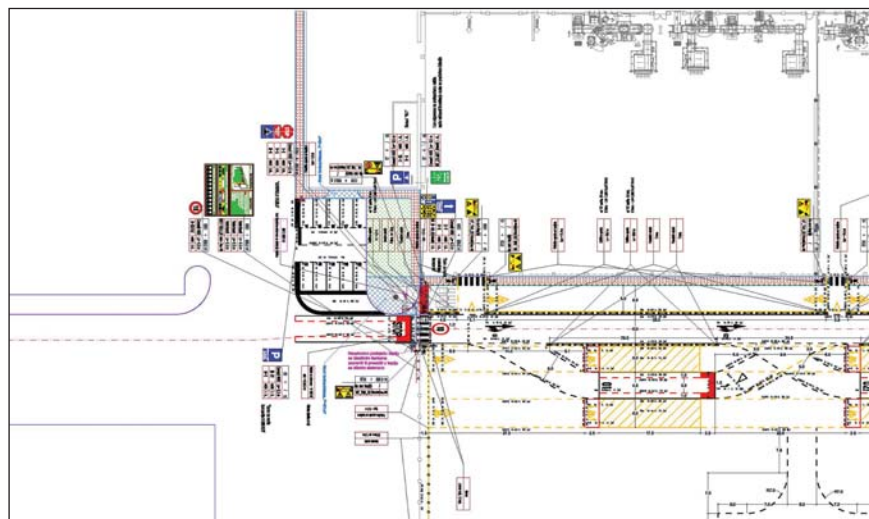
Projektorni sektor u timu ima šest diplomiranih saobraćajnih inženjera - projektanata, koji poseduju licence 370 i 470, kao i diplomirane građevinske inženjere sa licencama 315 i 415. Kompanija poseduje "Veliku licencu" (licenca P131S1) za projektovanje saobraćaja i saobraćajne signalizacije na državnim putevima, putnim objektima i graničnim prelazima (stalna i privremena signalizacija).

Projektorni biro poseduje znanje i veliko iskustvo u izradi studija i projekata kao što su: utvrđivanje osnovnih indikatora bezbednosti saobraćaja u gradovima, unapređenje saobraćajnih površina za kretanja osoba sa posebnim potrebama (slepi i slabovidni), bezbedni putevi ka školama, unapređenje biciklističkog saobraćaja, kružne raskrsnice, semaforizovane raskrsnice, pešačka i turistička informativna signalizacija, sve vrste projekata stalne i privremene signalizacije, studije bezbednosti pešaka, studije parkiranja, revizije i provere bezbednosti saobraćaja, projekti tehničkog regulisanja, projekti saobraćajno tehničkog uređenja zone škola i objekata atrakcije, zone usporenog saobraćaja, zone 30, pešačka signalizacija, turistička i putokazna signalizacija za vođenje saobraćaja, saobraćajno uređenje kruga fabrika, poslovnih objekata i magacina i logističkih centara, kao i svih ostalih projekata stalne i privremene (građevinske) signalizacije.

Proizvodnja saobraćajne signalizacije, uličnog i parkovskog mobilijara

Proizvodni pogon osim proizvodnje saobraćajne signalizacije i opreme, bavi se i proizvodnjom uličnog i parkovskog mobilijara, metalne galanterije (ogradačkih sistema), pametnih autobuskih nadstrešnica, pametnih klupa sa solaranim panelom, brzinskih displeja, LED reklamnih panoa i znakova, turističke signalizacije, putokazne signalizacije, 3D ispisa naziva gradova, simulatora efekta prevrtanja i čeonog sudara vozila, signalnih prikolica (autoputске i gradske), saobraćajnih ogledala, usporivača brzina, sve vrste BZR oznaka kao i drugih proizvoda po zahtevu naručioaca. Proizvodni pogon ima površinu od 2.000 m².

Model 5 je sa svojim poslovnim partnerima otvorio jednu potpuno novu oblast poslovanja na izradi punjača i



pratećeg mobilijara za elektro vozila, koji su vrlo aktuelni i potrebni u savremenom svetu mobilnosti. Stručnjaci preduzeća su predmetnu opremu i prateću vizuelnu komunikaciju osmislili i implementirali u više gradova po Srbiji, u fabričkim distributivnim centrima i na putnoj mreži JP "Putevi Srbije". U ponudi se nalaze punjači za elektro vozila širokog spektra od 10 do 150 kW po jednom napojnom mestu (brzi i ultra brzi punjači).

Preduzeće Model 5 je svoju delatnost usavršilo i dopunilo otvaranjem grafičkog biroa. Grafički biro se bavi pripremom za digitalnu, ofsetnu i sito štampu, kao i štampu na svim medijima, folijama, pločastim materijalima i drugim adekvatnim podlogama.

Montaža, postavka i ugradnja

Operativa preduzeća Model 5 broji šest timova koji vrše proizvodnju, isporuku, ugradnju i održavanje vertikalne i horizontalne signalizacije kao i saobraćajne opreme, kompletno svojom mehanizacijom i opremom. Preduzeće poseduje 13 transportnih vozila, kamione sa kranom, kamione sa dizalicom i kombi vozila a ima i četiri signalne prikolice za auto-put i isto toliko za gradske uslove.

Pored navedenog, Model 5 poseduje sve neophodne tehničke resurse za obavljanje navedenih poslova, u vidu savremenih mašina za farbanje, mašina za aplikovanje hladne plastike, mašina za demarkaciju, mašina za peskiranje i druge opreme koja služi za postavku saobraćajne signalizacije i opreme. Sa ovakvom tehničkom i kadrovskom osposobljenošću, preduzeće je spremno



da prihvati velike i zahtevne poslove koje treba realizovati u kratkom roku.

Edukacija

Saobraćajno obrazovanje predstavlja jednu od najznačajnijih strateških mera u okviru nacionalnih strategija bezbednosti saobraćaja. Model 5 sprovodi edukacije dece predškolskog uzrasta, osnovnoškolskog uzrasta, biciklista, vozača, motociklista, učitelja i nastavnika, lica starijih od 65 godina kao i edukacije i obuke za bezbednu vožnju.

Smart program

Savremeni svet se razvija u pravcu inteligentnih transportnih sistema, koji idu u skladu sa razvojem pametnih gradova i sela. Model 5 je među prvima razvio programe koji su deo ovog velikog savremenog koncepta:

- pametna autobuska stajališta,
- pametne parkovske klupe,
- bezbedni pešački prelazi,
- LED brzinski displeji,
- signalne prikolice i mnogi drugi sistemi.

Ovi savremeni sistemi doprinose povećanoj energetskej efikasnosti a po-



sebno unapređuju bezbednost svih učesnika u saobraćaju.

O nama najviše govori referentna lista stalnih klijenata, koju možete pogledati na adresi www.model5.rs.

Odgovornost

Model 5 teži da izgradi dugoročne odnose sa svojim poslovnim partnerima kroz podizanje svesti o opštoj bezbednosti svih učesnika u saobraćaju. U tom cilju kontinuirano obučava svoje zaposlene i edukuje klijente u oblastima bezbednosti u drumskom saobraćaju, bezbednosti i zdravlja na radu, očuvanja životne sredine, kvaliteta poslovanja, energetske efikasnosti i upravljanja svim vrstama rizika u tim oblastima, a sve u skladu sa primenjenim i sertifikovanim internacionalnim standardima: ISO 39001 - Upravljanje bezbednošću drumskog saobraćaja, ISO 45001 - Upravljanje bezbednošću i zdravljem na radu, ISO 45005 - Smernice za bezbedan rad tokom pandemije Covid-19, ISO 14001 - Upravljanje životnom sredinom, ISO 9001 - Upravljanje kvalitetom, ISO 50001 - Upravljanje energijom i ISO 31000 - Upravljanje rizicima.

Model 5 posvećeno i kontinuirano radi na unapređenju svog poslovanja kroz razvoj energetskej efikasnih proizvoda i teži ka prelasku na cirkularnu ekonomiju.





Efekti kampanje

“3 SEKUNDE CEO ŽIVOT“

na interval sleđenja vozila i broj i težinu posledica saobraćajnih nezgoda

Pišu:

Ljerka Ibrović

ljerka.ibrovic@putevi-srbije.rs

Marija Doto

marija.dotto@putevi-srbije.rs

Miloš Milosavljević

milos.milosavljevic@putevi-srbije.rs

Rajko Branković

rajko.brankovic@putevi-srbije.rs

Ivana Subotić

ivana.subotic@putevi-srbije.rs

Nikolina Arbutina

nikolina.arbutina@putevi-srbije.rs

Dušica Arsenov Živanović

dusica.arsenov@gmail.com

Nevena Jugović

kabinet@putevi-srbije.rs

Prepoznavši kao značajan udeo saobraćajnih nezgoda koje nastaju kao posledica nebezbednog intervala sleđenja vozila, JP „Putevi Srbije“ je realizovalo kampanju „3 sekunde ceo život“. Osnovni cilj kampanje je smanjenje broja saobraćajnih nezgoda sa tipom sustizanja, kroz edukaciju i podizanje svesti vozača o značaju bezbednog intervala sleđenja vozila od tri sekunde. Kampanja je sprovedena kroz medijske objave, prikazivanjem poruke kampanje na portalima sa izmenljivom signalizacijom, kroz internet prezentacije i prikazivanje sadržaja na društvenim mrežama kao i u direktnom kontaktu sa vozačima deljenjem flajera. Uzimajući u obzir protok vozila, u radu su prikazani efekti sprovedene kampanje na interval sleđenja vozila kao i na broj i posledice saobraćajnih nezgoda na državnim putevima IA reda (auto-putevima) u Republici Srbiji.



Slika 1a. Izgled lica flajera

Uvod

Drumski saobraćaj je najzastupljeniji vid prevoza u Srbiji. Za razliku od drugih vidova kao što su železnički i vazdušni saobraćaj, gde je sistem bezbednosti uređen procedurama i merama zaštite uz pomoć kojih se ograničava uticaj ljudske greške na nastanak nezgoda, drumski saobraćaj se u sprečavanju nezgoda više oslanja na ponašanje učesnika u saobraćaju. Analiza uticaja faktora pokazuje izrazito dominantan uticaj faktora - čovek, preko 90%, gde ostali faktori: put, vozilo i okolina imaju manje uticaja na nastanak saobraćajnih nezgoda. S obzirom na to da su ljudi gotovo nenamerno skloni greškama i kršenju propisa, ljudsko ponašanje je od posebnog interesa za većinu stručnjaka za bezbednost saobraćaja na putevima.

Zajedno sa drugim merama „ponašanja“ (npr. sprovođenje zakona, obrazovanje, obuka i infrastruktura), kampanje za bezbednost na putevima se koriste kao sredstvo za uticanje na javnost da se ponaša bezbednije u sa-

obraćaju. Kampanje za bezbednost na putevima se mogu definisati kao svrsishodni pokušaji da se informiše, ubedi i motiviše stanovništvo (ili podgrupa stanovništva) da promeni svoje stavove i/ili ponašanja kako bi se poboljšala bezbednost na putevima, koristeći organizovanu komunikaciju koja uključuje specifične medijske kanale unutar datog vremenskog perioda [1]. Kampanje mogu imati višestruke svrhe, kao što je informisanje javnosti o novim ili malo poznatim saobraćajnim pravilima, povećanje svesti o problemu ili ubeđivanje ljudi da se uzdrže od opasnih ponašanja i usvoje bezbedno.

Sa ciljem podizanja svesti o značaju držanja odstojanja, JP „Putevi Srbije“ od marta 2020. godine sprovodi edukativnu kampanju „3 sekunde ceo život“. Kampanja je sprovedena uz saglasnost resornog ministarstva i uz podršku relevantnih institucija i medija. U radu je prikazana evaluacija sprovedene kampanje koja treba da posluži i kao inspiracija za buduće kampanje za bezbednost na putevima.

ДА ЛИ СТЕ ЗНАЛИ?

1 више од 500 погинулих лица у саобраћајним незгодама годишње

2 више од 150 погинулих лица на аутопуту у три године

3 више од 50% саобраћајних незгода последица су наглог кочења и налетања возила

4 свака четврта незгода, са погинулим лицима, догађа се због недовољног одстојања између возила

НЕ ЗАБОРАВИТЕ

Правилно одстојање предуслов је за безбедну вожњу!

НАУЧИТЕ ПРАВИЛО 3 SEKUNDE:



Пронађите непомичан објекат са стране пута (саобраћајни знак, стуб...) као оријентир.

Након што возило испред вас прође одабрани објекат, почните са обројавањем три секунде, у правилном ритму, изговарајући бројеве: 1001, 1002, 1003.

Пре него што ваше возило прође објекат, потребно је да протекне најмање три секунде.

Напомена:
У случају временских неприлика, смањене видљивости, измене стања и услова на путу, неопходно је повећати одстојање између возила, за минимум једну секунду.

БУДИТЕ ОДГОВОРНИ ПРЕМА СЕБИ И ДРУГИМА - САЧУВАЈТЕ ЖИВОТ!

#trisekundeceozivot #bezbednavoznja #bezbednoodstojanje #voztepazljivo

Слика 1b. Изглед поедине флајера



Наћин спровођења кампање

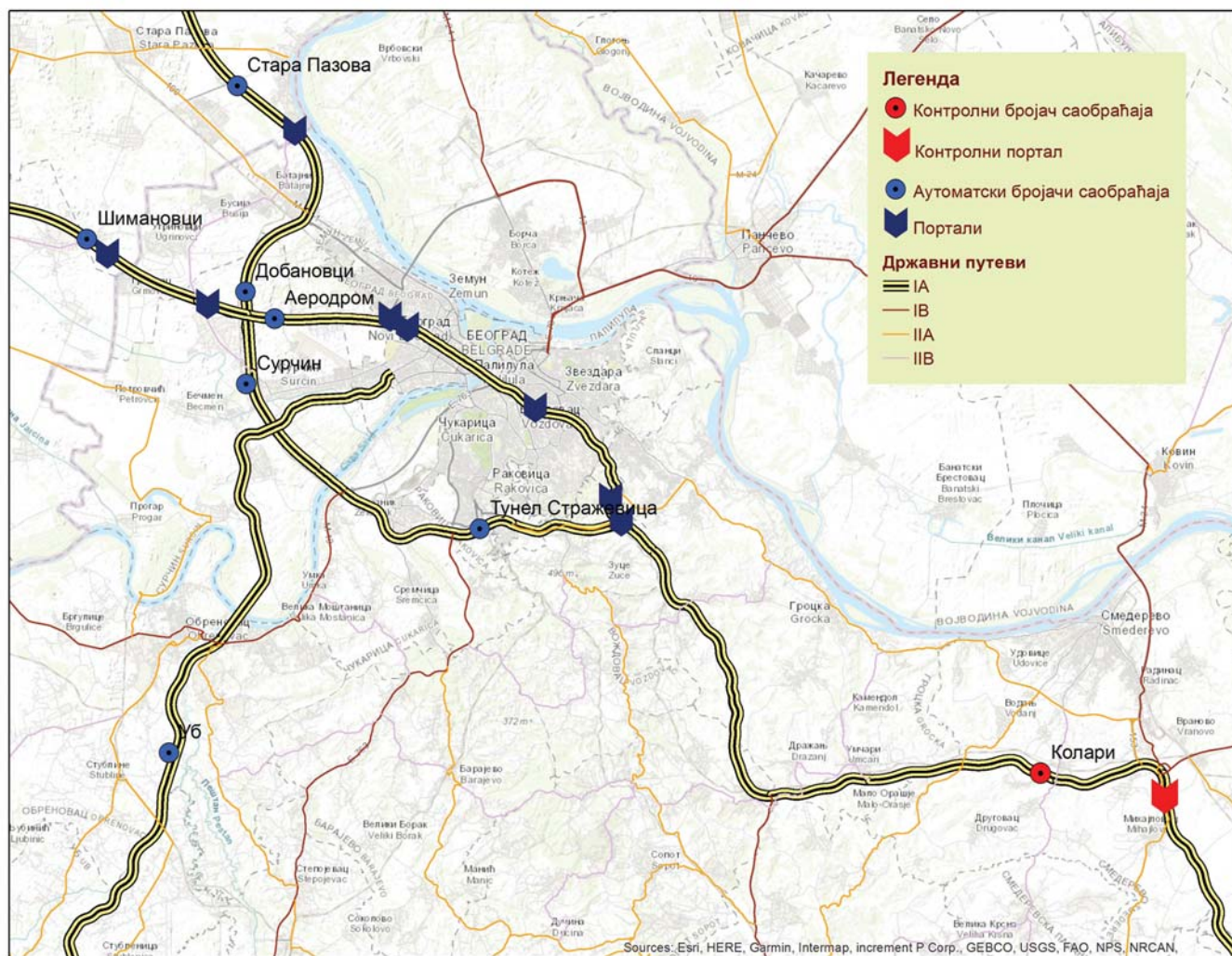
Значајан удео саобраћајних незгода са типом sustizanja одређио је као прву тему у низу кампања које управљач државних путева намерава да спроводи - значај држања безбедног одстојања, односно интервала следења возила. Кампања је почела у марту 2020. године кроз медијске објаве видео и аудио спота са едукативним делом, приказивањем поруке кампање на порталима на ауто-путевима, делјенјем рекламног материјала - флајера корисницима пута, интернет презентацијом и постављањем информација на друштвеним мрежама као и промоцијамa на медијима и на станицама за снабдевање горивом на продајним местима овлашћених дистрибутера за електронску наплату путарине.

Ефекти спроведене кампање

За оцену постигнутих ефеката Кампање, као и да би се извукле поуке из спроведене Кампање за наредне кампање у области безбедности саобраћаја, извршено је мерење ефеката спроведене Кампање на основу података са аутоматских бројача саобраћаја и анализом саобраћајних незгода са типом sustizanja које су се догодиле на ауто-путевима. Положај аутоматских бројача саобраћаја и портала у зони око Београда приказан је на Сlici 2.

Контролни бројач саобраћаја - Колари, налази се на растојању око 8 км после портала у смеру према Београду. На овај начин остварено је да возачи који пролазе портал добијају информацију о потреби држања одстојања од возила испред (интервал следења), затим nailазе на бројач саобраћаја након портала где се, између осталих параметара, мери и интервал следења возила. Вођњом у границама дозвољених брзина возачи прелазе ово растојање за мање од четири минута (3,7 мин).

У наставку су детаљно анализирани подаци о протоку саобраћаја, интервалима следења возила и саобраћајним незгодима са типом sustizanja на ауто-путевима у периодима пре и након спроведене кампање.



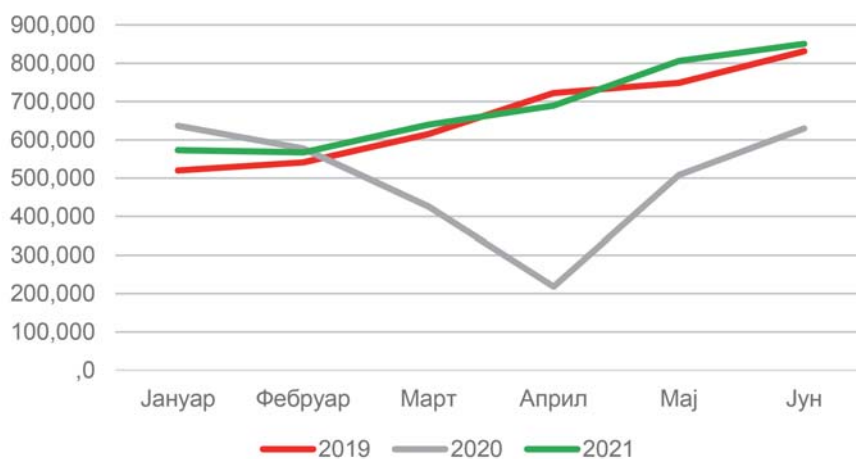
Slika 2. Položaj portala i automatskih brojača saobraćaja

Analiza protoka vozila

Na državnim putevima u Republici Srbiji proteklih godina zabeležen je trend rasta protoka saobraćaja. Imajući u vidu zastupljenost tranzitnih kretanja, ovaj porast je izraženiji na putevima I reda, a naročito na auto-putevima. Promene nastale usled pandemije izazvane virusom Covid-19 u velikoj meri su se odrazile na protok saobraćaja, a posledično i na ostale parametre koje karakterišu saobraćajni tok. U nastavku je prikazan uporedni prikaz protoka vozila za period prvih šest meseci (januar-jun) za 2019, 2020 i 2021. godinu, na reprezentativnoj lokaciji na državnom putu IA reda.

Uporedna analiza protoka vozila pokazuje izraženo smanjenje protoka vozila u 2020. godini na državnim putevima IA reda za 24,7%, dok su u prvih šest meseci 2021. godine vrednosti protoka veće u odnosu na 2019. godinu, za 3,7%.

Zbog naglog smanjenja protoka saobraćaja tokom marta i aprila 2020. godine, nije moguće rezultate analize smatrati merodavnim. Imajući u vidu da su vrednosti protoka saobraćaja u 2021. godini dostigle i premašile vrednosti iz 2019. godine u daljim analizama uzet je period iz 2021. godine kao merodavan za poređenje rezultata efekata kampanje.

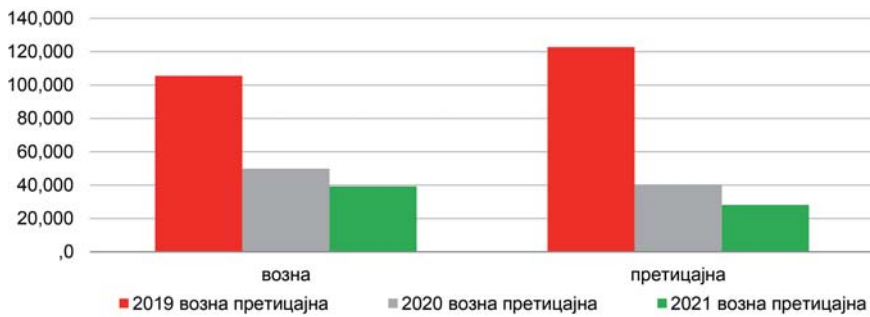


Dijagram 1. Protok saobraćaja na državnim putevima IA reda, za prvih šest meseci, po godinama

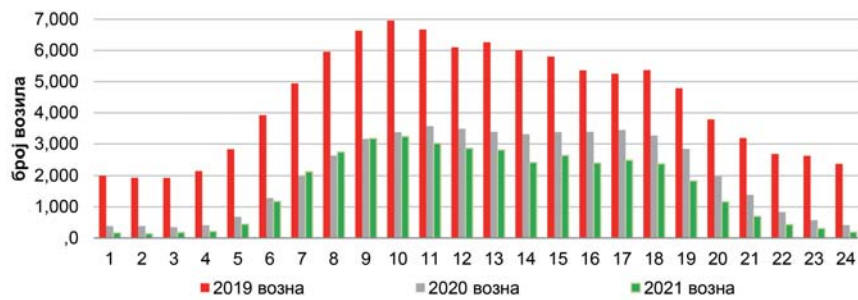
braćaja tokom marta i aprila 2020. godine, nije moguće rezultate analize smatrati merodavnim. Imajući u vidu da su vrednosti protoka saobraćaja u 2021. godini dostigle i premašile vrednosti iz 2019. godine u daljim analizama uzet je period iz 2021. godine kao merodavan za poređenje rezultata efekata kampanje.

Interval sleđenja pre i posle sprovedene kampanje

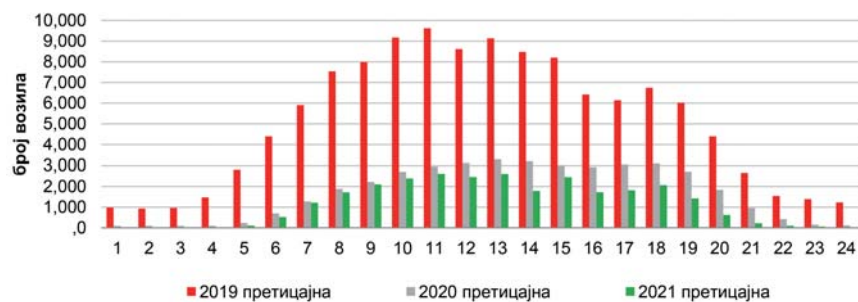
Za potrebe analize efekata sprovedene kampanje korišćeni su podaci o intervalima sleđenja sa automatskih brojača saobraćaja. Analiza intervala sleđenja vozila izvršena je u jednome-sećnim periodima u septembru 2019.



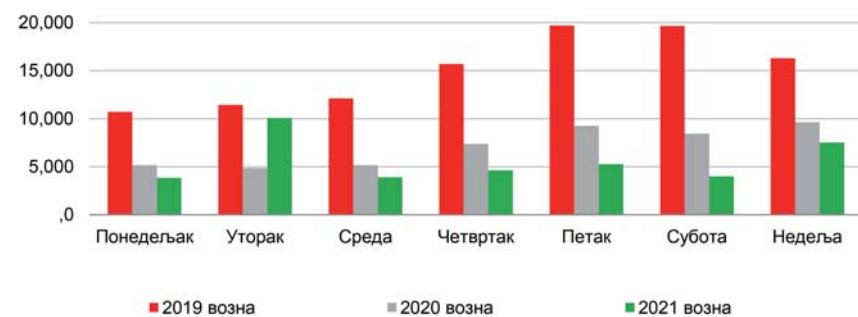
Dijagram 2. Raspodela broja vozila sa intervalom sleđenja manjim od 3 s



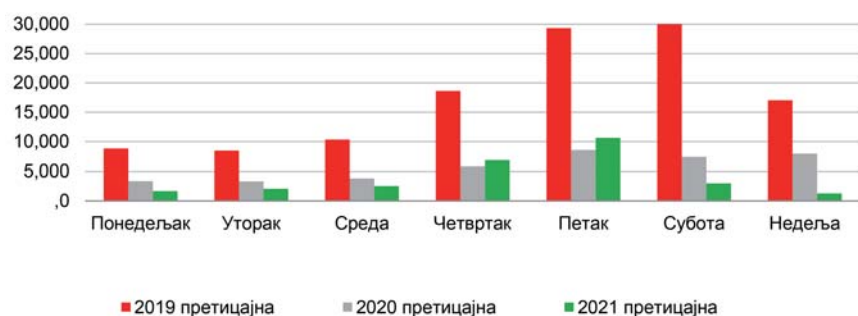
Dijagram 3. Broj vozila sa intervalom sleđenja manjim od 3 s po satima u voznoj traci



Dijagram 4. Broj vozila sa intervalom sleđenja manjim od 3 s po satima u preticajnoj traci



Dijagram 5. Vozila sa intervalom sleđenja manjim od 3 s po danima u nedelji u voznoj traci



Dijagram 6. Vozila sa intervalom sleđenja manjim od 3 s po danima u nedelji u preticajnoj traci

godine (šest meseci pre kampanje), u septembru 2020. godine (šest meseci nakon početka kampanje) i u martu 2021. godine (12 meseci nakon početka sprovođenja kampanje). Mesec septembar je izabran kao karakterističan mesec u godini kada se vrše analize saobraćajnih tokova i zato što je bilo moguće da se podaci predstave za isti period pre i posle sprovođenja kampanje.

Analiza pokazuje da se broj vozila sa intervalom sleđenja manjim od tri sekunde smanjio posle sprovođenja kampanje i u martu 2020. i u martu 2021. godine. Smanjenje broja vozila je drastičnije u preticajnoj traci, kao što se vidi na Dijagramu 2.

Posmatrano u toku dana, najviše vozila sa intervalom sleđenja manjim od tri sekunde u posmatranim periodima registrovano je u vremenu od 8 h do 18 h. Ovo predstavlja i radni deo dana kada se obavlja najviše radnih kretanja. U posmatranim periodima registrovana je tendencija smanjenja broja vozila sa intervalom sleđenja manjim od tri sekunde u 2020. i 2021. godini u odnosu na 2019. godinu, kao početnu godinu. Ako se posmatraju podaci u preticajnoj traci, ova razlika je još veća (Dijagrami 3 i 4).

Ako se posmatraju dani u toku nedelje, primećeno je smanjenje udela vozila koja slede vozilo ispred sa manje od tri sekunde (Dijagrami 5 i 6). Međutim, utorkom u voznoj traci, kao i četvrtkom i petkom u preticajnoj traci, beleži se porast broja vozila koja voze na odstojanju manjem od tri sekunde u odnosu na 2020. godinu. Iako su vrednosti za ove dane po apsolutnim vrednostima niže od početnih iz 2019. godine, potrebno je dodatno analizirati dešavanja tokom ovih dana. Svim ostalim danima tokom 2020. i 2021. godine zabeležen je trend smanjenja broja vozila sa intervalom manjim od tri sekunde. Posebno značajno je smanjenje broja vozila sa intervalom manjim od tri sekunde tokom vikend perioda (subota i neđeļa) kako u voznoj, tako i u preticajnoj traci.

Saobraćajne nezgode pre i posle sprovedene kampanje

U cilju ispitivanja uticaja sprovedene kampanje na broj saobraćajnih nezgoda, izvršena je uporedna analiza saobraćajnih nezgoda u tri šestomesečna perioda, pre sprovođenja kampanje (septembar 2019-februar 2020), neposredno nakon

Tabela 1. Saobraćajne nezgode na državnim putevima u posmatranim šestomesečnim periodima

Ukupno		SN	SNPOG	SNTTP	SNLTP	SNMŠ
Državni putevi	Sep 2019 - Feb 2020	5.702	174	723	2.141	2.664
Državni putevi	Mar 2020 - Avg 2020	4.582	135	506	1.696	2.245
Državni putevi	Sep 2020 - Feb 2021	5.231	136	607	1.843	2.645
SN Tip sustizanje		SN	SNPOG	SNTTP	SNLTP	SNMŠ
Državni putevi	Sep 2019 - Feb 2020	1.039	21	72	489	457
Državni putevi	Mar 2020 - Avg 2020	780	12	45	345	378
Državni putevi	Sep 2020 - Feb 2021	884	14	63	398	409

(mart 2020-avgust 2020) i šest meseci nakon početka kampanje (septembar 2020-februar 2021). Izvršeno je poređenje broja i posledica nezgoda na svim

državnim putevima u Republici Srbiji sa onim koje su se dogodile na auto-putevima. Posebno su analizirane saobraćajne nezgode sa tipom sustizanja

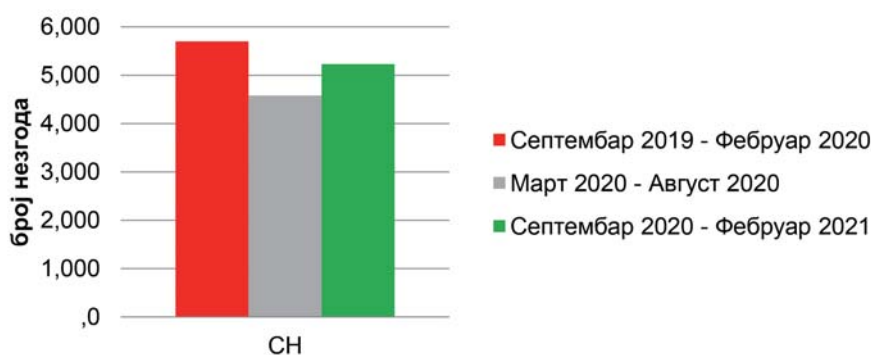
vozila (karakterističan za nepravilno držanje odstojanja do vozila ispred pa predstavlja značajan pokazatelj o efektima sprovedene kampanje).

Ukupan broj saobraćajnih nezgoda na državnim putevima u Republici Srbiji u periodu neposredno nakon početka kampanje u odnosu na period pre je u padu za 19,6%. U periodu od šest meseci nakon početka kampanje u odnosu na period pre kampanje, ukupan broj saobraćajnih nezgoda na državnim putevima je u padu za 8,3%. Procenat smanjenja saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima prati procenat smanjenja ukupnog broja nezgoda, posmatrano za period šest meseci pre pokretanja i neposredno nakon pokretanja kampanje (22,4%). Pad je još izraženiji u periodu šest meseci nakon pokretanja kampanje, s obzirom na to da je pad u ukupnom broju nezgoda 8,3% a nezgoda sa poginulim licima 21,8%. Smanjen je i broj saobraćajnih nezgoda sa teškim telesnim povredama, sa lakim telesnim povredama i sa materijalnom štetom (Dijagrami 7 i 8).

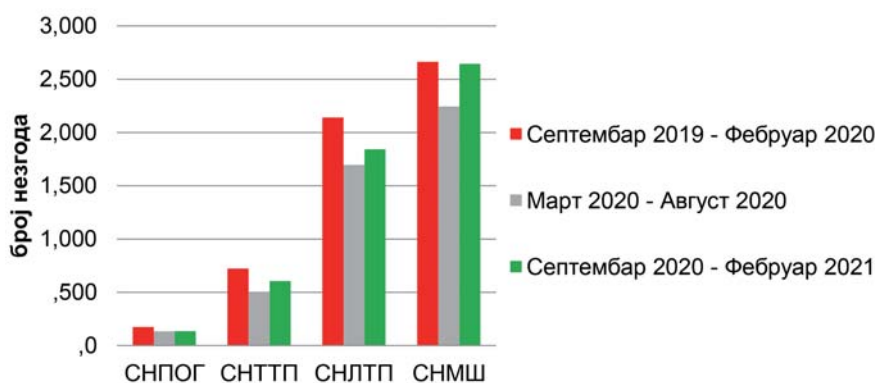
Broj saobraćajnih nezgoda sa tipom sustizanja za prvi i drugi šestomesečni period je u padu za 24,9%, a za prvi i treći je u padu za 14,9% (Dijagram 9).

Procenat smanjenja je još očigledniji kad su u pitanju saobraćajne nezgode sa poginulim licima sa tipom sustizanja, za period šest meseci pre pokretanja i neposredno nakon pokretanja kampanje (42,8%). Poređenjem perioda šest meseci pre pokretanja i šest meseci nakon pokretanja kampanje pad je još očigledniji, s obzirom na to da je pad u ukupnom broju nezgoda 8,3% a pad nezgoda sa tipom sustizanja sa poginulim licima 33,3%. Smanjen je i broj saobraćajnih nezgoda sa teškim telesnim povredama, sa lakim telesnim povredama i sa materijalnom štetom (Dijagram 10).

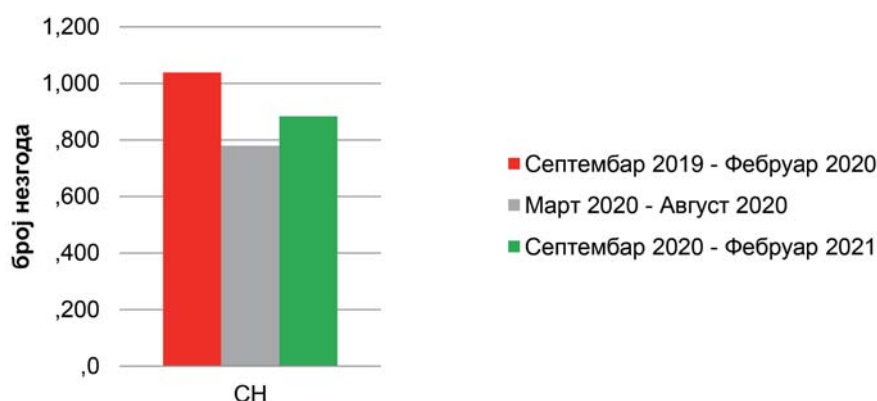
Ukupan broj saobraćajnih nezgoda na auto-putevima u Republici Srbiji za



Dijagram 7. Saobraćajne nezgode na državnim putevima u posmatranim šestomesečnim periodima



Dijagram 8. Saobraćajne nezgode na državnim putevima po vrsti posledica u posmatranim šestomesečnim periodima



Dijagram 9. Saobraćajne nezgode sa tipom sustizanja na državnim putevima u posmatranim šestomesečnim periodima

Tabela 2. Saobraćajne nezgode na auto-putevima u posmatranim šestomesečnim periodima

Ukupno		SN	SNPOG	SNTTP	SNLTP	SNMŠ
auto-putevi	Sep 2019 - Feb 2020	901	18	55	208	620
auto-putevi	Mar 2020 - Avg 2020	699	17	32	138	512
auto-putevi	Sep 2020 - Feb 2021	824	14	38	175	597
SN Tip sustizanje		SN	SNPOG	SNTTP	SNLTP	SNMŠ
auto-putevi	Sep 2019 - Feb 2020	484	8	29	210	237
auto-putevi	Mar 2020 - Avg 2020	184	3	5	65	111
auto-putevi	Sep 2020 - Feb 2021	233	3	11	96	123

period septembar 2019-februar 2020 u odnosu na mart 2020-avgust 2020 je u padu za 22,4%. U periodu septembar 2020-februar 2021 u odnosu na septembar 2019-februar 2020, ukupan broj saobraćajnih nezgoda na auto-putevima je u padu za 8,5%. Trend pada ukupnog broja saobraćajnih nezgoda na auto-putevima prati trend ukupnog broja saobraćajnih nezgoda na državnim putevima, s tim da je smanjenje broja nezgoda na auto-putevima veće u odnosu na sve državne puteve (Dijagram 11).

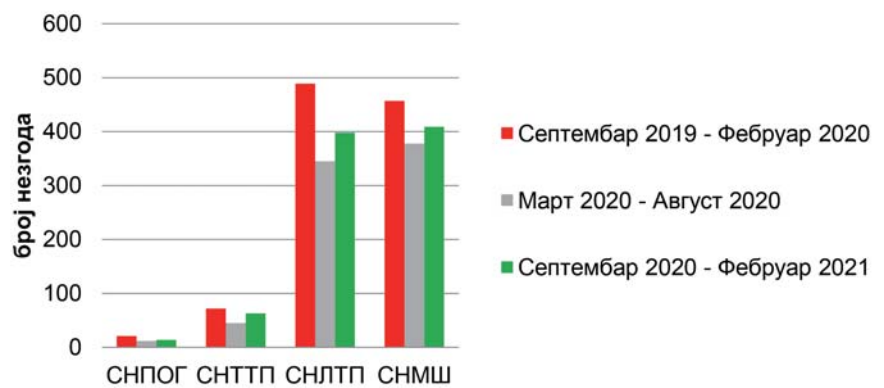
Smanjen je broj saobraćajnih nezgoda po svim vrstama posledica na auto-putevima; najveće je smanjenje broja saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima u prvom i trećem šestomesečnom periodu 22,2% (Dijagram 12) i kod nezgoda sa tipom sustizanja u prvom i drugom šestomesečnom periodu za 61,9% (Dijagram 13). Takođe, značajan je pad broja saobraćajnih nezgoda sa teškim telesnim povredama i on iznosi 41,8% za prvi i drugi, odnosno 30,9% za prvi i treći šestomesečni period (Dijagrami 13 i 14).

Ako se posmatra broj saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima na auto-putu, taj broj u šestomesečnom periodu pre pokretanja kampanje iznosi 8, dok je u šestomesečnom periodu nakon pokretanja kampanje, kao i u okviru šestomesečnog perioda koji je počeo šest meseci nakon pokretanja zabeleženo po tri takve saobraćajne nezgode. Rezultati analize ukazuju i na smanjenje broja saobraćajnih nezgoda sa teškim telesnim povredama, lakim telesnim povredama i materijalnom štetom.

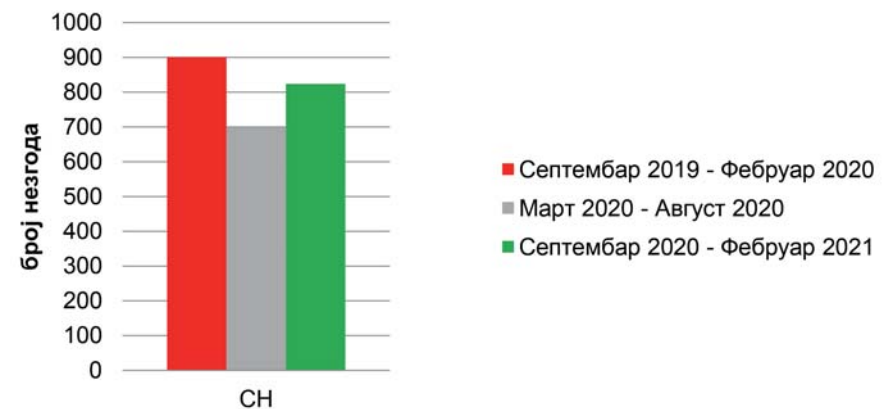
Rezultati analize vremenske raspodele saobraćajnih nezgoda ukazuju na trend smanjenja broja saobraćajnih nezgoda u periodu od šest meseci neposredno nakon pokretanja kampanje i u periodu od narednih šest meseci. Trend smanjenja najviše je izražen kod saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima

i teškim telesnim povredama. Smanjenje broja saobraćajnih nezgoda veće je na auto-putevima. Poređenje procenta smanjenja broja saobraćajnih nezgo-

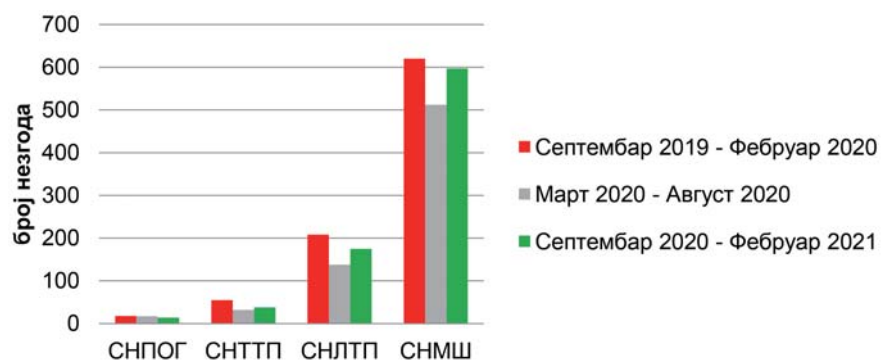
da sa tipom sustizanja ukazuje na veće procenete smanjenja broja saobraćajnih nezgoda sa tipom sustizanja u odnosu na sve saobraćajne nezgode.



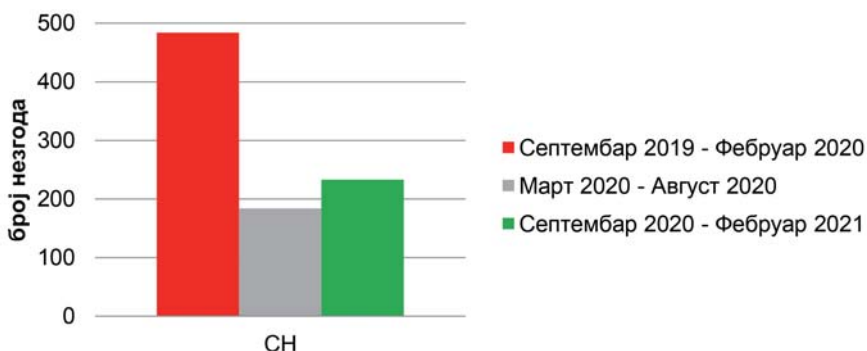
Dijagram 10. Saobraćajne nezgode sa tipom sustizanja po vrsti posledica na državnim putevima



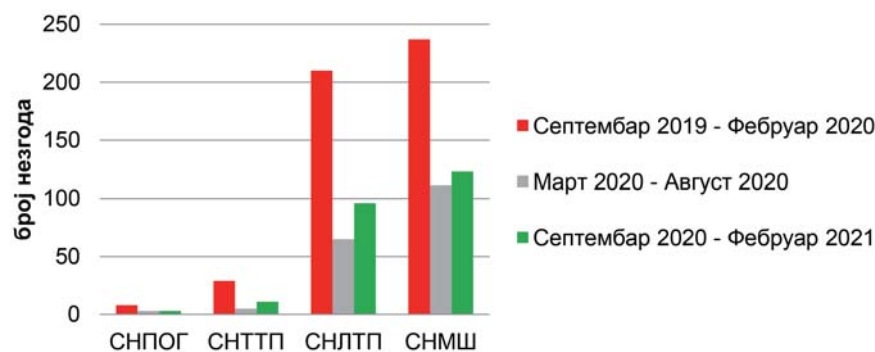
Dijagram 11. Saobraćajne nezgode na auto-putevima u posmatranim šestomesečnim periodima



Dijagram 12. Saobraćajne nezgode po vrsti posledica na auto-putevima



Dijagram 13. Saobraćajne nezgode sa tipom sustizanja na auto-putevima



Dijagram 14. Saobraćajne nezgode sa tipom sustizanja po vrsti posledica na auto-putevima

Rezultati analize prostorne raspodele saobraćajnih nezgoda ukazuju na nagomilavanje saobraćajnih nezgoda na delu auto-puta sa najvećim protokom saobraćaja - u blizini Beograda, koji predstavlja saobraćajno težište regionalnog značaja. Poređenjem broja saobraćajnih nezgoda sa tipom sustizanja u posmatranim šestomesečnim periodima zapaža se pad broja nezgoda u periodima, nakon pokretanja kampanje. Prostorna raspodela ukazuje na odsustvo saobraćajnih nezgoda sa tipom sustizanja na delu auto-puta od Batrovaca do Beograda, na delu puta na kojima se na portalima prikazivala poruka kampanje.

Zaključak

Analiza efekata Kampanje za podizanje svesti vozača - interval sleđenja vozila „3 sekunde - ceo život“ pokazuje pozitivne rezultate. Značajan uticaj pandemije virusa Covid-19 na obim i strukturu tokova, posebno na mreži auto-puteva tokom 2020. godine uslovio je da se u analizi, poređenja vrše u odnosu na 2021. godinu kada je obim saobraćaja čak i premašio vrednosti iz 2019. godine za oko 4%.

Merenje intervala sleđenja i u preticajnoj i voznoj traci ukazuje na značajnu smanjenja broja vozila sa intervalom

sleđenja manjim od tri sekunde u periodu nakon sprovedene kampanje. Značajnija su smanjenja u danima vikenda i u toku radnog perioda dana, što ukazuje na bolje efekte u periodima većeg obima saobraćaja.

Zabeležen je pad u ukupnom broju svih saobraćajnih nezgoda od 8% na svim državnim putevima u periodu šest meseci nakon pokretanja kampanje, dok je ovaj pad na auto-putevima 8,5%. Saobraćajne nezgode sa tipom sustizanja su u padu u odnosu na početni period za oko 25% u periodu neposredno nakon pokretanja kampanje i za 15% u periodu šest meseci nakon pokretanja kampanje, dok je na auto-putevima zabeležen pad broja saobraćajnih nezgoda sa tipom sustizanja za oko 62% u periodu neposredno nakon pokretanja kampanje i za oko 52% na-



kon šest meseci od pokretanja kampanje. Evidentno je da je broj saobraćajnih nezgoda sa tipom sustizanja na auto-putevima značajno smanjen i da je premašio procentualno smanjenje na svim državnim putevima u Republici Srbiji, čak i u slučaju kada je obim saobraćajnih tokova u 2021. godini povećan u odnosu na 2019. godinu.

Analize prostornih raspodela saobraćajnih nezgoda ukazuju na značajne efekte kampanje - u šestomesečnim periodima posmatranja nakon pokretanja kampanje, uočeno je odsustvo saobraćajnih nezgoda sa tipom sustizanja na delu auto-puta od Batrovaca do Beograda, a to je deo puta na kome je veća učestalost portala na kojima se prikazivala poruka kampanje.

Kampanje u oblasti bezbednosti saobraćaja moraju da budu multi-institucionalno prepoznate. Neophodno je uključivanje svih subjekata, nadležnih ministarstva, udruženja građana, dok bi zastupljenost na medijima sa nacionalnom frekvencijom omogućilo većem broju korisnika da dobiju informacije o neophodnosti držanja pravilnog odstojanja. Povećanju efikasnosti doprinelo bi i prikazivanje poruke kampanje u periodu kada se očekuje smanjenje vidljivosti (usled magle i vremenskih nepogoda), kao i u zonama izvođenja radova na putevima. Takođe, kontrola i sankcionisanje prekršaja bila bi adekvatna i neizostavna podrška kampanji. ■

LITERATURA:

- [1] P. Delhomme, W. De Dobbeleer, S. Forward, A. Simões (Eds.), Manual for Designing, Implementing, and Evaluating Road Safety Communication Campaigns, Directorate-General for Energy and Transport, European Commission, Brussels (2009).
- [2] European Commission (EC). CARE Database, CADaS Common Accident Data Set – Reference Guide, (2013).
- [3] Javno preduzeće "Putevi Srbije", Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, Nova metodologija brojanja saobraćaja na državnim putevima u Republici Srbiji, (2012).
- [4] Javno preduzeće "Putevi Srbije". Brojanje saobraćaja na državnim putevima Republike Srbije, (online) available at: <https://www.putevi-srbije.rs/index.php/sr/brojanje-saobra%20C4%87aja> (16.03.2022.).

INFORMACIJSKI I TELEKOMUNIKACIJSKI SUSTAVI

**RADIO KOMUNIKACIJSKI
SUSTAVI**

**DIGITALNO IZVJEŠTAVANJE O STANJU
I PROHODNOSTI PROMETNICA**

**BAZE CESTOVNIH
PODATAKA**

**UPRAVLJANJE I NADZOR
VOZNOG PARKA**

**ITS – INTELIGENTNI
TRANSPORTNI SUSTAVI**

**IZRADA APLIKATIVNIH RJEŠENJA
U CESTOVNOM PROMETU**



ZA BEZBJEDNIJI SAOBRAĆAJ

„Zajednički interes svih nas je, bez sumnje, bezbjedno učešće u saobraćaju, bez poginulih i teško povrijeđenih lica. Možemo biti zadovoljni činjenicom da je u Republici Srpskoj smanjen broj poginulih lica u saobraćajnim nezgodama za 38% u odnosu na 2011. godinu, kao i broj teško povrijeđenih lica za 21% u poređenju sa istom godinom. Postignuti rezultati pokazuju da su naše aktivnosti doprinijele unapređenju bezbjednosti saobraćaja.“



Mladen Petrović,
v.d. direktora Agencije

Djelokrug rada, nadležnosti i zadaci Agencije utvrđeni su Zakonom o bezbjednosti saobraćaja na putevima Republike Srpske. Agencija kao republička upravna organizacija sa svojstvom pravnog lica koje je u sastavu Ministarstva saobraćaja i veza, sa sjedištem u Banjoj Luci, upravlja sistemom bezbjednosti saobraćaja.

Vizija

Vizija Agencije je bezbjedan saobraćaj na putevima Republike Srpske koji omogućava kvalitetan život i odvijanje ostalih funkcija, sa što manje stresa i zastoja u saobraćaju, bez poginulih i teško povrijeđenih u saobraćaju.

Misija

Pokretanje i jačanje postojećih resursa i izgradnja novih kapaciteta koji će, uz snažnu političku podršku i vođstvo, koristeći sistemski pristup, neprekidno raditi u cilju smanjivanja rizika učešća u saobraćaju, a posebno raditi u oblastima sistema upravljanja bezbjednošću saobraćaja, bezbjednijih puteva i kretanja, bezbjednijih vozila, bezbjednijih učesnika u saobraćaju i zbrinjavanja nakon nezgoda.

Zadaci Agencije su:

- organizovanje i kontinuirano usavršavanje sistema bezbjednosti saobraćaja u Republici Srpskoj;
- podsticanje, podrška i koordinacija rada svih subjekata u sistemu bezbjednosti saobraćaja, a posebno organa uprave Republike Srpske,

- javnih preduzeća, organa jedinica lokalne samouprave, stručnih i naučnoistraživačkih organizacija i institucija, nevladinih organizacija i drugih zainteresovanih subjekata;
- promocija bezbjednosti saobraćaja, razvoj i unapređenje teoretskih i praktičnih znanja i ponašanja povezanih sa bezbjednošću saobraćaja;
- priprema nacрта strateških dokumenata;
- ocjena i praćenje sprovođenja usvojenih strateških dokumenata, naročito praćenje prelaznih pokazatelja bezbjednosti saobraćaja (indikatora bezbjednosti saobraćaja) i stavova prema bezbjednosti saobraćaja;
- pregled i korekcija predloženih strategija, programa i akcionih planova subjekata u sistemu bezbjednosti saobraćaja;
- priprema nacрта podzakonskih akata, standarda i smjernica koji se tiču bezbjednosti saobraćaja;
- finansiranje aktivnosti vezanih za bezbjednost saobraćaja;
- korišćenje i uvezivanje baza podataka od značaja za bezbjednost saobraćaja u Republici Srpskoj;
- podrška naučnoistraživačkim institucijama u oblasti bezbjednosti saobraćaja;
- planiranje, sprovođenje, kontrola i ocjenjivanje medijskih aktivnosti - kampanja u bezbjednosti saobraćaja;
- licenciranje fizičkih i pravnih lica u smislu člana 29. i 30. Zakona o bezbjednosti saobraćaja (RSA i RSI);
- izvještavanje Savjeta, odnosno Vlade o identifikovanim problemima u sistemu bezbjednosti saobraćaja,

sprovedenim i planiranim mjerama za unapređenje i poboljšanje stanja bezbjednosti saobraćaja i načinu korišćenja sredstava za finansiranje bezbjednosti saobraćaja, najmanje dva puta godišnje;

- učešće i organizacija međunarodnih konferencija i skupova u okviru djelokruga rada Agencije;
- drugi povjereni zadaci.

Ciljevi definisani strategijom o bezbjednosti saobraćaja Republike Srpske 2013-2022

- Smanjiti broj poginulih lica na putevima u Republici Srpskoj za 50% do 2022. godine u odnosu na broj poginulih u 2011. godini;
- Smanjiti ukupne društveno-ekonomske troškove saobraćajnih nezgoda, u periodu od deset godina, za oko 582 miliona KM.

Aktivnosti Agencije

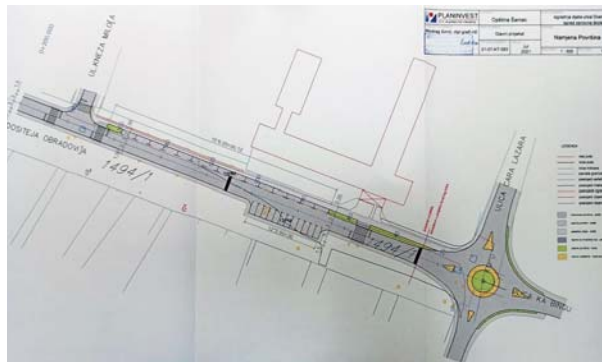
Javni pozivi Jedinicama lokalne samouprave

Agencija za bezbjednost saobraćaja Republike Srpske je od 2017. do 2020. godine realizovala četiri Javna poziva za dodjelu sredstava Jedinicama lokalne samouprave (JLS) na teritoriji Republike Srpske. Javni poziv funkcionise na principu sufinansiranja aktivnosti JLS na način da se sufinansiranje vrši u odnosu 1:1, odnosno odobrena sredstva Agencije ne mogu biti veća od sredstava koje u projekat ulaže podnosilac zahtjeva. Takođe, sredstva mogu biti dodijeljena za sufinansiranje u sprovođenju različitih aktivnosti koje se odnose na: Unapređenje saobraćajne infrastrukture na teritoriji grada/opštine; Unapređenje saobraćajnog vaspitanja i obrazovanja na teritoriji grada/opštine; Preventivno-promotivne aktivnosti iz oblasti bezbjednosti saobraćaja u gradu/opštini; Naučno-istraživački rad u oblasti bezbjednosti saobraćaja; Opremanje vatrogasnih jedinica, službi hitne pomoći i drugih organa nadležnih za bezbjednost saobraćaja.

Neki od sufinansiranih projekata



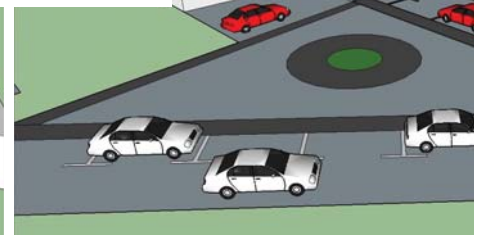
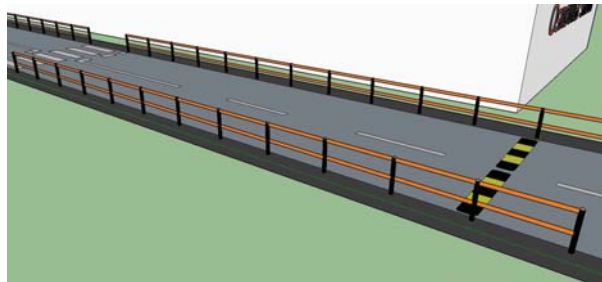
„Više pazi manje gazi“ - Uređenje zona Osnovne i Srednje škole u užem gradskom području Šipova



Projektovanje idejnog rješenja prilaza Osnovnoj školi u Šamcu



Postavljanje nestandardnog saobraćajnog znaka sa „LED“ treptaćima i elektronskog znaka sa izmjenljivim sadržajem poruka na magistralnom putu M18 u zoni Osnovne škole „Dvorovi“ u Dvorovima



Izrada glavnog projekta saobraćajne signalizacije i opreme puta na području opštine Novi Grad

Unapređenje bezbjednosti saobraćaja u zoni škola u Vlasenici (PBS)



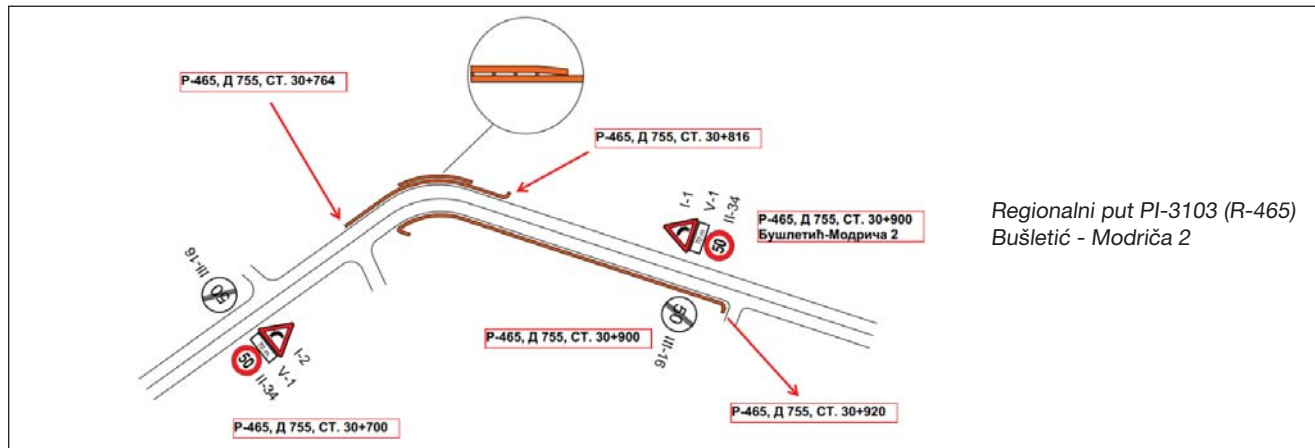
Unapređenje saobraćajno-tehničke kulture sa učenicima predškolskog i osnovnoškolskog uzrasta - Brod

Komisije za određivanje postavljanja saobraćajne signalizacije i opreme puta

Agencija za bezbjednost saobraćaja Republike Srpske je od 2017. godine aktivan i stalni član Komisije za određivanje po-

stavljanja saobraćajne signalizacije i opreme puta na magistralnim i regionalnim putevima u Republici Srpskoj. Navedenu komisiju formira ministar saobraćaja i veza Republike Srpske na osnovu Zakona o javnim putevima Republike Srpske („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 89/13 i 83/19).

Neka od konkretnih rješenja Komisije nakon obilaska lokacija i predlaganja mjera



Regionalni put PI-3103 (R-465) Bušetić - Modriča 2



MI-108, Teslić 1 - granica RS/FBiH, u mjestu Donji Ružević



PI-2102 Čatrnja - Nova Topola

Projekat „Kad se život preokrene“

Cilj projekta je da se srednjoškolicima ukaže na opasnosti kojima su mladi vozači izloženi u saobraćaju i kako da budu bezbedniji u saobraćaju. „Lična priča“ prikazuje posljedice saobraćajne nezgode i okolnosti koje su dovele do same nezgode, a pričaju je osobe koje su ostale invalidi usljed saobraćajne nezgode.

Pored toga, učenici su imali priliku da isprobaju „pijane naočare“ koje simuliraju efekat uticaja alkohola, tj. prikazuju kako to alkohol djeluje na vid čovjeka, te koje su to



motoričke sposobnosti koje su im otežane kada su pod uticajem alkohola. Do sada je preko 1.700 učenika učestvovalo u ovom projektu i isti će se nastaviti i u narednom periodu.

Agencija za bezbjednost saobraćaja

Zmaj Jovina 18

78000 Banja Luka

Tel: +387 51/220-330

info@absrs.org

www.absrs.org



ADING

sastojak svake građevine

ZAŠTITNI PREMAZI



ADITIVI ZA BETONE I MALTERE

CONSTRUCTION
CHEMICALS SINCE 1969

Adresa: Nehruova 82, 11070 Novi Beograd, Tel/Fax: + 381 11 616 05 76 ; email: ading@ading.rs

www.ading.rs

10 GODINA - ZIP STUB

Prošlo je deset godina otkako su prvi ZIP pasivno bezbedni stubovi bili ugrađeni u Sloveniji pri realizaciji projekta osvetljenja saobraćajnica.

Bio je to projekat obnove severne obilaznice Ljubljane, dakle brza saobraćajnica sa četiri vozne trake i puno izlaza i ulaza, na kojoj je ograničenje brzine 110 km/h. Po pravilniku, trebalo bi da svi stubovi rasvete budu štice zaštitnom ogradom. Iznimka za izostavljanje zaštitne ograde je bila moguća jedino ako su se koristili pasivno bezbedni stubovi. Iako su sami stubovi bili nešto skuplji od običnih, na potpunom projektu se bitno uštedelo, jer nije bilo potrebno postavljanje zaštitne ograde. Pored toga izbegle su se i moguće poteškoće kod montaže zaštitne ograde. Naime, često se događa, kada je skučen prostor za postavljanje, da se zabijanjem stubića ograde oštete već položeni električni kablovi pa su potrebna ponovna iskopavanja i popravke vodova. Drugo je pitanje još, ima li dovoljno mesta za postavljanje zaštitne ograde ispred stubova rasvete? Da bi situacija bila bezbedna, stubovi rasvete trebalo bi da se nalaze van radne širine zaštitne ograde što obično traži dodatni metar terena kojeg, posebno u gradovima, nema previše. Na kraju se može reći da je i izgled izvedenog projekta prihvatljiviji jer je upotrebljeno puno manje čelika i ostaje više mesta za zelenilo, pa je i to nekakav dodatak održivosti i čuvanju okoliša.

Iz godine u godinu se počeo povećavati broj izvedenih projekata, posebno na kružnim raskrsnicama, pa danas skoro da nema kružne raskrsnice bez ZIP pasivno bezbednih stubova. Naravno, tu su i projekti običnih raskrsnica i raznih obilaznica oko gradova i drugih naselja, posebno tamo gde su dozvoljene brzine 60 ili 70 km/h.

Ponekad monter i stubova javne rasvete kažu, da su ZIP stubovi skupi. Međutim, za pravilno razumevanje situacije treba znati, da bi stubovi javne rasvete u svakom slučaju morali biti na određenom mestu jer je osvetljenje lokacije potrebno zbog bezbednosti saobraćaja. To znači, da se radi samo o manjoj razlici u ceni stuba, dok svi ostali elementi (svetiljke, kablovi, spojnice, temelji itd.) ostaju sa nepromenjenim cenama, pa nešto skuplji stub u potpunom projektu osvetljenja ne predstavlja neko bitnije povećanje. To je tako što se tiče projekta osvetljenja, dok se u obračunu potpunog projekta saobraćajnice pokazuje, da se ugradnjom ZIP stubova zapravo uštedelo više nego što se potrošilo na skupljim stubovima. Uštedelo se zbog toga što nije bilo potrebno postaviti zaštitne ograde (svaki stub predstavlja bočnu opasnost koju treba štiti zaštitnom ogradom u dužini najmanje 48 ispred i 16 metara iza njega, dakle u dužini od 64 metra!), zato što nije bio potreban dodatni otkup zemljišta za postavljanje zaštitne ograde (približno 1 metar) i zbog toga jer je stub, ako govorimo o stubovima koji se ugrađuju u temelj, štice protiv rđanja sa legurom Magnelis koja je otpornija na soli od običnog vrućeg cinkovanja. ZIP stub ima 25 godina garancije na konstrukcijsku stabilnost, dakle garanciju na nerđanje lima u normalnim atmosferskim korozivnim kategorijama.



Prvi postavljeni ZIP stubovi na severnoj obilaznici Ljubljane. Zbog tih "skupih" stubova bila je moguća ušteda na stotinama metara zaštitne ograde, nije bilo problema sa pronalaženjem dovoljnog prostora za instalaciju a i pogled na zelenilo je mnogo lepši nego na čelik.

Primena stubova u specifičnim situacijama



Trotoari

Bitno je naglasiti da ivičnjak trotoara nije adekvatna zaštita od nekontrolisanog prelaza vozila preko njega, jer njegova visina to ne garantuje (smernice u nekim zemljama imaju takvu formulaciju, ali je ona potpuno pogrešna i opasna). Nekontrolisano kretanje vozila je u slučaju (neželjenog) prelaza preko ivičnjaka potpuno nepredvidljivo, pa su zato nepredvidljive i posledice mogućeg udara u stub.

Gusto naseljena područja

Upotreba pasivno bezbednih stubova mora biti pažljivo promišljena u područjima naselja i u centrima gradova kao i u područjima konstantnog gustog saobraćaja pešaka. Vrlo je verovatno da bi njihova primena bila upitna u područjima niskih brzina i tamo gde postoje već druge opasnosti, kao što su stubići, stabla, spomenici, hidranti za vodu i slične prepreke.

Izostavljanje postavljanja zaštitne ograde

Ugradnja pasivno bezbednih stubova opravdana je i na auto-putevima ili brzim putevima, na ulaznim i izlaznim rampama (obično je brzina 100 km/h ili manje) u slučaju kada nema drugih prepreka koje bi trebalo štiti zaštitnom ogradom, što omogućuje znatnu uštedu kod investicije.

Motorizovani dvotočkaši

Ako bi zaštitna ograda trebala štiti samo od mogućeg udara u stub, a zona uz put je bez prepreka, sa aspekta bezbednosti vozača dvotočkaša poželjno je izostaviti postavljanje zaštitne ograde, jer ona predstavlja za njega životnu opasnost u čitavoj svojoj dužini. Puno je manja verovatnoća udara tela vozača u stub u poređenju sa mogućnošću udara u više desetina metara zaštitne ograde.



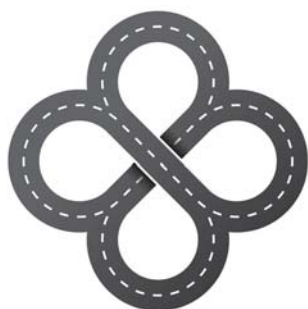
SAFETY PRODUCT

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

Kontakt za koordinaciju

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

MEĐUNARODNA KONFERENCIJA O PROMETNOJ INFRASTRUKTURI I SIGURNOSTI U PROMETU



CESTE[®]
INTERNATIONAL ROAD CONFERENCE

U Rovinju je od 22. do 25. 3. 2022. održana 46. Međunarodna konferencija o prometnoj infrastrukturi i sigurnosti u prometu „CESTE 2022“. Visoka razina organizacije, kvalitetna izlaganja predavača kao i brojne, zanimljive, afirmativne i konstruktivne diskusije nazočnih posjetitelja, još jednom su potvrdile svrsishodnost i korisnost ove manifestacije.

Bio je to još jedan susret za pamćenje na kojem su se okupili brojni stručnjaci, znanstvenici, gospodarstvenici i svi oni koji su na bilo koji način karijerno povezani s problematikom cestovne infrastrukture, inovacijama u IT sektoru, upravljačkim i sigurnosnim tehnikama, kao i svim pratećim disciplinama koje podržavaju učinkovitost cestovnog prometa. Uz pokroviteljstvo najviših državnih tijela, resornih ministarstava i visokoškolskih institucija, komercijalnu komponentu podržali su brojni sponzori i poslovni partneri. Realiziran je raznovrstan program stručnih izlaganja iz područja eksploatacije cestovne infrastrukture, sa svim pratećim aktivnostima u domeni kontrole i regulacije prometa.

Skupu su nazočili stručnjaci, znanstvenici, komercijalni izlagači i drugi pojedinci i institucije koji su angažmanom u razdoblju od prošlogodišnjeg susreta pokazali svoje kompetencije izradom i

plasmanom uspješnih projekata. Analitički i kritički osvrnuli su se na brojna vrijedna postignuća u ovoj složenoj problematici stigmatiziranoj u našem svakodnevnom životu. Time je potvrđena uloga ove manifestacije u promicanju novih ideja i patenata kojima se osuvremenjuje odvijanje cestovnog prometa, te postiže viši stupanj sigurnosti prometa u Republici Hrvatskoj.

Tematska izlaganja obuhvatila su mnoge segmente znanstvenog i stručnog sagledavanja, koji direktno ili posredno utječu na funkcioniranje sustava cestovne sigurnosti u kontekstu tzv. održivog razvoja. Kao dokaz raznovrsnosti pristupa prometnoj problematici svakako treba navesti brojne atribute, slijedom: dizajniranje tehničkih, tehnoloških, organizacijskih, pravnih, ekonomskih, psiholoških, socioloških i drugih modaliteta u organskom sastavu simbioze cestovne infrastrukture i prometne sigurnosti.

Trodnevni program konferencije CESTE 2022 obuhvatio je 44 izlaganja u širokom interdisciplinarnom spektru svih znanstvenih i stručnih disciplina koje obuhvaćaju kompleksnu problematiku prometa na cestama. Posebnu pozornost i interes izazvala je panel diskusija na temu: Jesmo li spremni na implementaciju izmijenjene europske direktive o sigurnosti na cestama?

Kompilacija zaključaka svih prezentiranih radova mogla bi se sublimirati na slijedeća područja djelovanja:

- Veća primjena inovativnih rješenja iz domene IT tehnologije;
- Bolja sanacija kolnika i cestovne opreme;
- Digitalizacija prijevoznih procesa u robnom i putničkom prijevozu;
- Veće primjene adaptivnih tehnologija u reguliranju prometa;
- Poticanje razvoja prognostičkih produkata u domeni meteoroloških prognoza;
- Povećavanje investicija u pasivnu sigurnost cesta (betonski odbojnici);
- Osvremenjivanje kolničkih konstrukcija i prateće opreme;
- Povećanje prometne kulture i edukacijskog doprinosa;
- Izmjena hrvatskog zakonodavstva sukladno europskim smjernicama;
- Usmjerenno preventivno djelovanje policije i ostalih subjekata;
- Podizanje svijesti kod šire populacije na sigurnosti u cestovnom prometu;
- Senzibiliziranje javnog priopćavanja o problemu stradavanja na cestama.

Brojnim drugim raznovrsnim raspravama ova stručno-komercijalna manifestacija čvrsto se pozicionirala na karti međunarodnih referentnih skupova u kontinuiranom slijeđenju traga inovacijskog i progresivnog pristupa na području sigurnosti i kulture cestovnog prometa. Između ostalog, apostrofira se i važnost specijalističkog obrazovanja i usavršavanja u domeni ekspertnih istraživanja gradnje i održavanja prometne infrastrukture, eksploataciji prijevoznih sredstava, IT sektora u cestovnom prometu i drugoga. Njena tematska orijentiranost usmjerena je na razvoj teorijskih i praktičnih postavki, objavljivanje rezultata bazičnih i primijenjenih istraživanja u aktivnostima, djelatnostima, procesima i interakcijama svih subjekata cestovnog prometa. Visoki dometi održanih rasprava i pozitivna energija jamac su održive realizacije zacrtanih ciljeva s uvjerenjem za nastavak tradicije održavanja ove Konferencije.

CESTE 2023

21.-24.3.2023, Rovinj, Hrvatska

Detaljnije informacije o seminaru mogu se naći na web stranici seminara www.ceste-conference.com



ORGANIZATOR
PIENORIA

Plenoria d.o.o.
Zvonigradska 14, 10000 Zagreb, Hrvatska
Tel: +385 99 5142 966
www.ceste-conference.com
email: info@ceste-conference.com

KRATKI OSVRT NA KONFERENCIJU CESTE 2022

i održanu Panel diskusiju o implementaciji izmijenjene Europske direktive o sigurnosti na cestama

U martu je u Rovinju održana 46. Internacionalna konferencija **CESTE 2022**. Bila je to, kao i uvijek, kvalitetna i jako dobro posjećena konferencija sa velikim brojem sudionika iz zemalja regije te sudionicima iz Austrije, Njemačke, Nizozemske, Belgije i Češke. Presentacije su dale dobru predodžbu o aktualnim temama u regiji u području cesta. Dobro je bilo vidjeti da se puno pažnje poklanja sigurnosti na cestama i poboljšanju cestovne infrastrukture kako bi se spriječile nesreće ili smanjio njihov broj.



Ono što je bilo upečatljivo za ovu Konferenciju jeste održana Panel diskusija sa radnim nazivom: **„Jesmo li spremni za implementaciju izmijenjene Europske direktive o sigurnosti na cestama?“**

Kao što sam naziv govori, tema je bila izmijenjena Europska direktiva o sigurnosti na cestama (RISM). Evropska komisija je 2008. godine usvojila Direktivu o upravljanju sigurnošću cestovne infrastrukture. Evaluacija primjene direktive pokazala je nažalost da nisu ostvareni strateški ciljevi Europske komisije da se do 2020. godine prepolovi broj poginulih u prometu u odnosu na 2010. godinu!

Evropska komisija je zbog toga nedavno dodatno pooštrila direktivu i postavila je novi cilj: do 2030. godine prepoloviti broj žrtava na cestama u odnosu na 2020. godinu.

Uz to, već je na horizontu zacrtana nova ciljna točka za 2050: nula žrtava na cestama!

Šta reći na ovo osim da imamo pune ruke posla. Dovoljno razloga da se zapitate: Jesmo li spremni za budućnost i ostvarenje ovih ciljeva?

Konferencija CESTE 2022 i održana Panel diskusija pružili su priliku za razmjenu znanja i iskustava na polju prometne sigurnosti. Sve sa ciljem da ceste u EU budu sigurnije. Jer sigurnost na cestama zaslužuje našu stalnu pažnju.

U panel diskusiji o implementaciji EU Direktive o upravljanju sigurnošću ce-

stovne infrastrukture, diskutiralo se o implementaciji RISM-a u Hrvatskoj, Sloveniji i Bosni i Hercegovini sa osvrtom na iskustva u Nizozemskoj. Diskutiralo se prije svega o najvažnijim izmjenama kao što su: proširenje djelokruga direktive, uvođenje novih procedura, praćenju provođenja rezultata izvedenih procedura (tzv. follow-up) i novom pro-aktivnom pristupu kreiranju sigurnog prometa.

Panel diskusijom željeli smo doći do odgovora na pitanja:

- Da li su Hrvatska i Slovenija spremne za primjenu izmijenjene RISM direktive u praksi?
- Koje su mjere poduzete za implementaciju RISM direktive i u kojoj se fazi nalazimo u ovom momentu?
- Šta izmjene znače za postojeće i nove upravitelje cesta?
- Koliko su daleko stigle druge zemlje EU u implementaciji i možemo li nešto naučiti jedni od drugih?
- Šta bi značilo proširenje RISM direktive na sve kategorisane ceste?
- Koje prednosti i rizike nosi implementacija RISM direktive za zemlje izvan EU (zemlje kandidate)?

Panelisti su primijetili da je zapravo propuštena prilika da RISM bude propisan i za ceste nižeg reda a ne samo za glavne ceste; većina nesreća događa se upravo na toj kategoriji cesta, gdje bi se primjenom mjera direktive mogao postići veći dobitak u sigurnosti na cestama. U Nizozemskoj, naprimjer, neke uprave za ceste odlučile su primijeniti procedure RISM-a i na ceste izvan opsega direktive. To nije slučaj u Hrvatskoj i Sloveniji gdje je predviđena striktna primjena uslova direktive. Bosna i Hercegovina nije članica EU, i za nju primjena direktive nije obavezna, ali su istaknute prednosti koje bi BiH mogla imati ako bi primijenila direktivu.

Sudionici panel diskusije napominju da su troškovi primjene RISM-a važna točka pozornosti. Volja za primjenom procedura svakako postoji, ali same procedure i mjere za poboljšanje sigurnosti na cestama koštaju. Primjerice, periodične inspekcije (RSI), koji se moraju provoditi jednom u pet godina za sve ceste u području primjene, dugotrajan su posao koji zahtijeva angažiranje velikog broja inspektora. Poboljšanje sigurnosti na cestama zavisno je od primjene propisanih procedura, pri čemu (nove) procedure nisu same sebi svrha, već sredstvo za odabir pravih i isplativih mjera. Novi propisani RISM instrumenti (ciljane inspekcije i procjena sigurnosti na nivou cijele mreže) trebali bi pridonijeti ostvarenju ciljeva Evropske Komisije.

U narednom razdoblju će se neki od propisanih instrumenata dodatno razvijati. Nadamo se da će razmjena znanja između zemalja EU doprinijeti ujednačenosti i učinkovitoj primjeni. Iz evaluacije primjene direktive, za nekoliko godina, saznat ćemo je li broj prometnih žrtava u skladu s ciljevima EU! ■

PANELISTI:

- **Zoran Kenjić, mag. ing. građ.** - Viši savjetnik za projektiranje cesta i prometnu sigurnost, Ministarstvo za Infrastrukturu i upravljanje vodama Nizozemske,
- **Doc. dr. sc. Marko Ševrović** - Fakultet prometnih znanosti Univerziteta u Zagrebu,
- **Prof. dr Tomaž Tollazzi** - Fakultet za građevinarstvo, prometno inženjerstvo i arhitekturu Univerziteta u Mariboru,
- **Uroš Brumec, mag. inž. prom.** - Viši savjetnik za prometnu sigurnost, Ministarstvo za infrastrukturu Slovenije,
- **Hrvoje Ordulj, dipl. ing. prom.** - Hrvatske autoceste d.o.o.,
- **Prof. dr Osman Lindov** - Fakultet za promet i komunikacije Univerziteta u Sarajevu,
- **Patrick Broeren, MSc:** Viši savjetnik za projektiranje cesta i prometnu sigurnost, Arcadis Nizozemska.



CESTE[®]
INTERNATIONAL ROAD CONFERENCE

21.-24.03.2023.

**47. INTERNATIONAL
ROAD CONFERENCE
& EXPO**

Rovinj, Croatia
Hotel Lone



WWW.CESTE-CONFERENCE.COM

STRUČNIM RADOM DO BEZBEDNIH PUTEVA



Preduzeće **Adomne d.o.o.** osnovano je 2014. godine, s ciljem pružanja usluga planiranja i projektovanja u oblasti saobraćaja i niskogradnje.

Tim **Adomne** sastavljen je od inženjera saobraćaja i građevine, odgovornih projekatara i izvođača radova, sa višegodišnjim iskustvom u planiranju, projektovanju i izvođenju radova, na više od šest stotina različitih projekata širom Republike Srbije.

Preduzeće je posebno specijalizovano za izradu svih vrsta projekata saobraćaja, saobraćajne signalizacije i saobraćajnica, za koje poseduje licence P131S1 i P131G2 za izradu tehničke dokumentacije za one objekte za koje dozvolu izdaje nadležno ministarstvo za poslove građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije. Pored navedenih licenci, deo zaposlenih poseduje nove licence za proveravače i revizore bezbednosti saobraćaja, izdatih od strane Agencije za bezbednost saobraćaja Republike Srbije.

Misija ADOMNE je da profesionalno i odgovorno radi na stvaranju efikasnog, funkcionalnog, bezbednog, zdravog i pristupačnog okruženja, koristeći savremene i inovativne metode i softvere, čime utiče na poboljšanje kvaliteta života ljudi.

Vizija ADOMNE je da svim klijentima pruži kvalitetne i objedinjene usluge planiranja, projektovanja i konsaltinga u oblasti saobraćaja, uz visok stepen društvene odgovornosti.

Tehničko regulisanje saobraćaja

Tehničko regulisanje saobraćaja je jedan od najznačajnijih, najsloženijih i najobimnijih segmenata rada preduzeća Adomne. Tokom izrade ovih projekata sagledavaju se svi postojeći nedostaci signalizacije na određenoj putnoj mreži i daju se odgovarajuća rešenja koja doprinose opštem unapređenju

USLUGE

- Planiranje saobraćaja
- Izrada saobraćajnih studija
- Revizija bezbednosti saobraćaja (RBS/RSA)
- Provera bezbednosti saobraćaja (PBS/RSI)
- Projekti tehničkog regulisanja saobraćaja
- Projekti privremene saobraćajne signalizacije i opreme u zoni radova
- Projekti turističke signalizacije
- Projekti opremanja raskrsnica svetlosnom signalizacijom
- Projekti kontrole i upravljanja saobraćajem (ITS)
- Projekti saobraćajnog uređenja kruga fabrika, poslovnih prostora i magacina
- Ekonomska analiza i vrednovanje projekata u saobraćaju
- Tehnička kontrola projektne dokumentacije iz oblasti saobraćaja
- Poslovi nadzora za saobraćajnu signalizaciju i opremu
- Elaborati i projekti za primenu standarda pristupačnosti
- Konsalting i edukacija



bezbednosti saobraćaja, na lokalnom nivou.

Adomne je u saradnji sa partnerima izradio veći broj tih projekata, kako na deonicama državnih puteva koji prolaze kroz naselje tako i na uličnoj mreži naseljenih mesta. Naročito su značajni projekti koji su izrađeni za gradove i opštine, kao što su: Subotica, Kanjiža, Vršac, Užice, Vranje, Niš, Stara Pazova, Topola, Kikinda, Pirot, Vladičin Han, Novi Sad, Indija, Vrbas, Niš, Bajina Bašta, Priboj, Raška, Kragujevac, Ivanjica, Ruma ali i mnogi drugi.

Trenutno je u toku izrada nekoliko projekata tehničkog regulisanja saobraćaja za opštine sa teritorija Srbije i Crne Gore, uključujući i projekte regulisanja saobraćaja u zonama čeonih naplatnih stanica na auto-putevima u Srbiji.

Provere i revizije bezbednosti saobraćaja

Sve veći segment rada Adomne čine poslovi provere i revizije bezbednosti saobraćaja. Provera bezbednosti saobraćaja (PBS) definiše se kao „nezavisna, formalna i sistematska provera elemenata postojećeg puta sa aspekta bezbednosti saobraćaja“. Revizija bezbednosti saobraćaja (RBS) je nezavisna, formalna i sistematska provera projekta puta, sa aspekta bezbednosti saobraćaja.

Za različite investitore (JP Putevi Srbije, Koridori Srbije, Strabag i drugi) Adomne je do sada izradio veći broj provera i revizija bezbednosti saobraćaja za više od 500 km putne mreže.

U toku je realizacija nekoliko ugovora za proveru bezbednosti saobraćaja na više od 300 km državnih puteva i priključaka na državne puteve, ali i nekoliko ugovora za reviziju projekata sa aspekta bezbednosti saobraćaja za izgradnju novih brzih saobraćajnica i auto-puteva.

Stručni nadzor

Zaposleni kadrovi sprovode stručni nadzor nad izvođenjem radova u saobraćaju kao što su: postavljanje saobraćajne signalizacije tokom rekonstrukcija, rehabilitacija ili izgradnje novih puteva, postavljanje izmenjive signalizacije, postavljanje turističke signalizacije, semaforizacija raskrsnica, postavljanje sistema video nadzora i/ili slično.

Naročito se izdvajaju poslovi stručnog nadzora za saobraćaj i saobraćajnu signalizaciju na izgradnji beogradske obilaznice na auto-putu E70/E75, na izgradnji auto-puta E-763, deonica Preljina-Požega kao i nove saobraćajnice Ruma-Šabac-Loznica, čiji je investitor Ministarstvo građevinarstva saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije.

Saobraćajnice

Dobijanjem velike licence P131G2, stvoreni su uslovi za izradu svih vrsta i faza različitih građevinskih projekata saobraćajnica (IDR, IDP, PGD, PZI i PIO), koji predstavljaju noviji segment rada Adomne. Za kratak period rada u

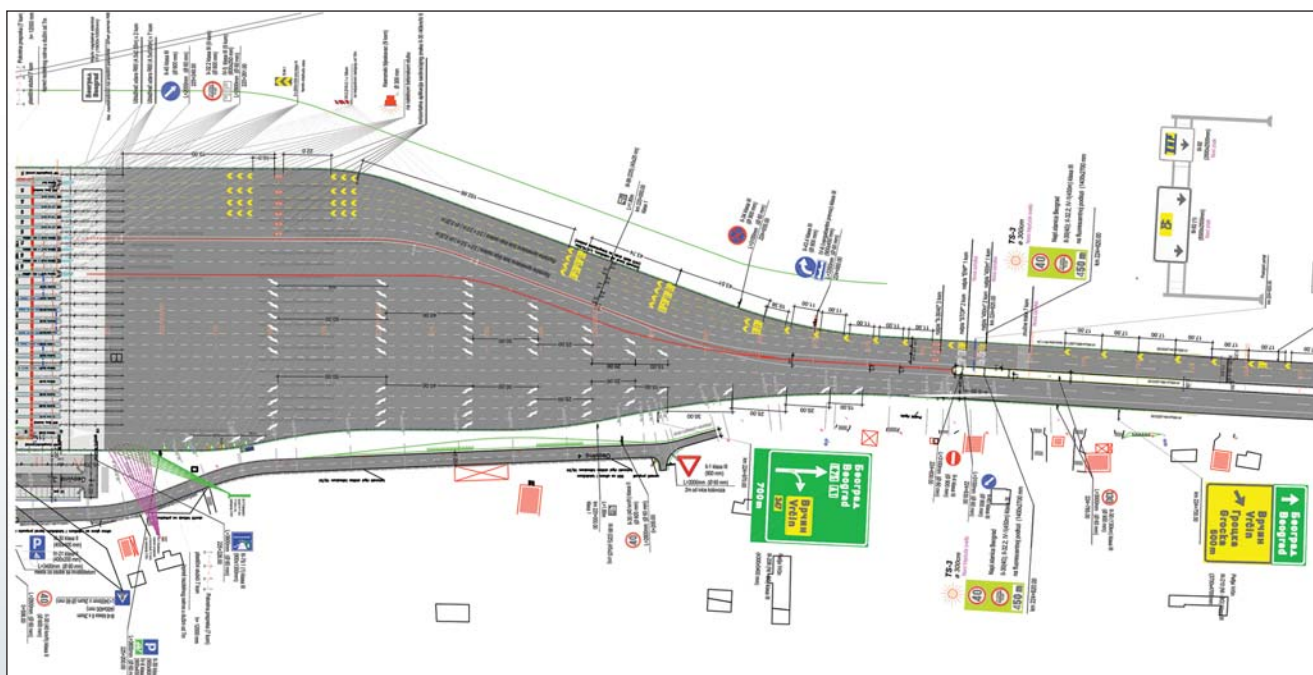
ovoj oblasti, realizovan je veći broj projekata saobraćajnica, kao što su: pešačke i biciklističke staze, priključci na državne puteve, rekonstrukcije postojećih raskrsnica u kružne tokove kao i projekata za izgradnju novih kružnih raskrsnica u većem broju gradova i opština.

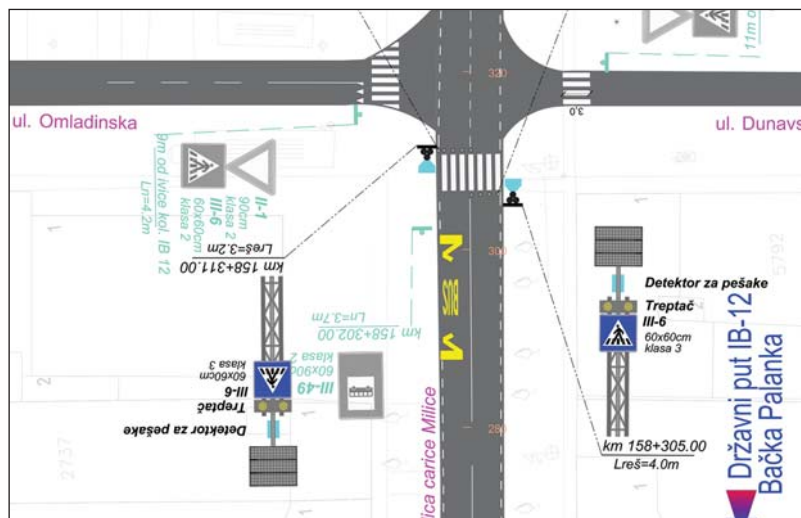
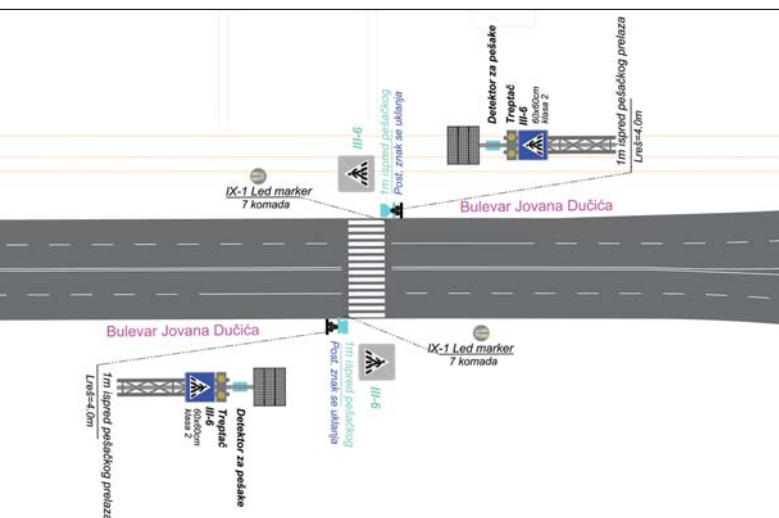
Projekti opremanja raskrsnica svetlosnim signalima i sistemima video nadzora

Projektna dokumentacija za opremanje raskrsnica svetlosnim signalima ili sistemom video nadzora, obuhvata više različitih segmenata neophodnih izvođačima za uspešnu ugradnju ovih uređaja, počev od građevinskog i elektrotehničkog pa sve do saobraćajnog projekta, uključujući i projekte privremene signalizacije tokom izvođenja radova na njihovom postavljanju.

Na osnovu projekata koje je izradio Adomne, postavljeni su svetlosni uređaji (semafori) u gradovima, opštinama i naseljenim mestima kao što su: Ada, Lazarevo, Bački Petrovac, Zrenjanin, Kikinda, Novi Kneževac, Šimanovci, Lačarak, Bečej, Loznica, Novo Miloševo, Rakovac, Temerin, Vrbas, Senta, Uljma, Pančevo, Užice i drugi.

Sistemi video nadzora sa automatskim prepoznavanjem registarskih tablica i detekcijom saobraćajnih prekršaja, na osnovu projekata Adomne realizovani su u Nišu, Smederevu, Staroj Pazovi, Ruskom Krsturu i na drugim lokacijama.





Izmjenjiva saobraćajna signalizacija

Izrada projekata saobraćajne signalizacije sa izmenjivim sadržajem, obuhvata primenu inovativnih rešenja, LED displeja i odgovarajućih sistema upravljanja, u cilju opšteg unapređenja bezbednosti saobraćaja. Izrađen je veći broj ovih projekata koji su realizovani u gradovima i opštinama, kao što su: Novi Sad, Indija, Stara Pazova, Aleksandrovac, Topola, Opovo, Raška, Kraljevo i dr.

U saradnji sa partnerima, Adomne je u prethodnoj periodu izradio projekat za instaliranje sistema za svetlosno označavanje pešačkih prelaza (uz obaveštavanje vozača o prisustvu pešaka u blizini pešačkih prelaza), na više desetina lokacija na teritoriji Grada Novog Sada.

Turistička saobraćajna signalizacija

Izradom projekata turističke signalizacije kao sekundarne signalizacije, uključujući i turističke biciklističke rute, doprinosi se većoj vidljivosti turističkih atrakcija ali i opštem razvoju turističkog sektora na teritoriji Srbije. Turistička signalizacija na osnovu izrađenih projekata Adomne, postavljena je širom Srbije, u više desetina gradova i opština ali i u većim turističkim regijama. Posebno se izdvajaju projekti koji su izrađeni za: Pančevo, Majdanpek, Vršac, Lepenski vir, Golubački grad, Kovačicu, Vrbas, Sombor, Bački Petrovac, Vrnjačku Banju, Aranđelovac, Loznicu, Rašku, Zlatibor, Staru Pazovu ali i za šira turistička područja kao što su Rasinski, Pomoravski i Šumadijski okrug, Gornje i Donje Podunavlje, Fruška gora, Podrinje i dr.

Saobraćajne studije

Adomne raspolaže visoko kvalifikovanim kadrovima za izradu gotovo svih vrsta saobraćajnih studija, a posebno iz oblasti kao što su planiranje, regulisanje i bezbednost saobraćaja.

U dosadašnjem toku rada, izrađen je veći broj obimnih saobraćajnih studija koje su se odnosile na: analizu bezbednosti dece u zonama predškolskih i školskih ustanova, prikupljanje saobraćajnih podataka i izradu strategije razvoja saobraćajnog sistema Grada Novog Sada, povećanje pristupačnosti javnih površina i javnog prevoza iz ugla bezbednosti saobraćaja, definisanje rada pešačkih semafora, uvođenje sistema za utvrđivanje raspoloživosti slobodnih parking mesta na taksi stajalištima, uvođenje sistema nadzornih kamera za praćenje saobraćajnih prekršaja, unapređenje mobilnosti zasnovanog na biciklističkom saobraćaju, bezbednost saobraćaja u kružnim raskrsnicama, analizu učešća osoba sa invaliditetom u saobraćaju, pristupačnost saobraćajnih površina, različite analize bezbednosti saobraćaja i druge, koje su rađene za potrebe većeg broja gradova i opština u Srbiji.

Ostali projekti

Izrađeno je i više stotina projekata iz oblasti povećanja bezbednosti saobraćaja u zonama škola, privremene saobraćajne signalizacije za vreme izvođenja radova kao i saobraćajne signalizacije na internim saobraćajnicama (JP Elektromreže Srbije, Bambi Požarevac, Draxlmaier Zrenjanin, Bekament Aranđelovac, Lidl Srbija i dr.).

Posebna pažnja posvećuje se sve većim zahtevima za izradom projektno-tehničke dokumentacije unutar parking garaža. U ovom segmentu posebno izdvajamo projekte signalizacije koji su izrađeni za stambeno poslovne komplekse, kao što su: Pupinova palata, Kraljev park, Kej garden, Avenija I i II u Novom Sadu, New Minel u Beogradu, Titova vila na Zlatiboru i druge.

Investitori

U dosadašnjem radu Adomne je izradio više od 650 različitih projektno-tehničkih dokumentacija i saobraćajnih studija, za više stotina naručilaca i investitora.

Kao najznačajniji investitori i naručiocci mogu se izdvojiti: Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije, JP Putevi Srbije, Koridori Srbije, Vojvodinaput a.d. Novi Sad, Strabag d.o.o. Beograd, Ministarstvo trgovine, turizma i telekomunikacija Republike Srbije, Pokrajinski sekretarijat za energetiku, građevinarstvo i saobraćaj, Bechtel-Enka UK Limited ali i mnogobrojne lokalne uprave, građevinska preduzeća i turističke organizacije.

ADOMNE d.o.o.
za projektovanje i inženjering Novi Sad
Antona Čehova 1, 21000 Novi Sad
+381 21 425 021
office@adomne.rs
www.adomne.rs



SOFTVERSKA REŠENJA ZA PROJEKTOVANJE SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE



Plateia
by CGS Labs



Aquaterra
by CGS Labs



Ferrovia
by CGS Labs



CGS Labs doo | Petra Drapšina 36 | 21000 Novi Sad | Srbija
+381 21 300 47 02 | info.rs@cgs-labs.com | www.cgs-labs.rs

REFERENCE



JP CESTE
FEDERACIJE BIH



SIMM inženjering

CIVIL ENGINEERING INSTITUTE
MACEDONIA



IPSA
INSTITUT

Divel



Četvrti sajam saobraćaja

TRAFFIC SOLUTIONS EXPO 2022

Grad Novi Sad i Kongresni centar Master Novosadskog Sajma, 17. marta 2022. godine, po četvrti put bili su domaćini **Sajma saobraćaja - TRAFFIC SOLUTIONS EXPO 2022.**

TRAFFIC SOLUTIONS EXPO kao stručna manifestacija ima za cilj da se privrednicima i stručnoj javnosti iz zemlje i regiona, na jednom mestu omogući izlaganje i promovisanje novih ideja, proizvoda, tehnologija i usluga koje se nude u oblasti saobraćaja i izgradnje saobraćajne infrastrukture, sa akcentom na različite vidove saobraćaja i njihovo veće povezivanje.

Nakon uvodne reči generalnog direktora Novosadskog sajma gospodina Slobodana Cvetkovića, Sajam su svečano otvorili Ministar građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije, gospodin Tomislav Momirović, Pokrajinski sekretar za energetiku, građevinarstvo i saobraćaj, gospodin Ognjen Bjelić i pomoćnik gradonačelnika Grada Novog Sada, gospodin Vladimir Stojković.

Generalni direktor Novosadskog sajma Slobodan Cvetković je naglasio da je



Sa otvaranja sajma Traffic Solutions Expo 2022

ovogodišnje izdanje sajma prilagođeno konferencijskom formatu sa bogatim programom kao i da je to izuzetna prilika da se stručnoj i široj javnosti prezentuju najznačajniji aktuelni projekti i aktivnosti na brojnim panel diskusijama koje su posvećene saobraćaju i saobraćajnoj infrastrukturi.

- Razvoj i upravljanje saobraćajem, u današnje vreme povećane mobilnosti i kontinuiranog uvećavanja broja vozila, jesu prioritetne teme, pri čemu ne treba nikada izgubiti iz vida ekološke aspekte. Fruškogorski koridor

sa tunelom, brza pruga, četvrti most koji će biti veza za pomenuti koridor; predstavljaju projekte od nacionalnog i regionalnog značaja, a njihovi važni segmenti su realizovani, ili se realizuju u našem gradu. Grad Novi Sad apsolutno uviđa koliko je važna saobraćajna infrastruktura za ekonomski napredak i koliko je bitno plansko upravljanje saobraćajem. Zato je Grad agilan partner koji u dogovorenim rokovima izvršava svoje obaveze kako bi kapitalne nacionalne investicije bile što pre završene. Što se tiče gradskog

Izlaganje Ognjena Bjelića, pokrajinskog sekretara za građevinarstvo, energetiku i saobraćaj



saobraćaja, u putnu infrastrukturu se ulaže mnogo i kontinuirano, s tim da podjednako vodimo računa o biciklističkom saobraćaju kao ekološki najbezbednijem. Velika su ulaganja Novog Sada u širenje mreže biciklističkih staza i u njihovo održavanje. Grad, u nameri da stimuliše njihovu upotrebu, takođe subvencionise nabavku bicikala građanima. Ulažemo i u vozni park javnog gradskog prevoznika, nastojeći da vozila što manje zagađuju okolinu, te favorizujemo ona koja koriste CNG, odnosno nabavljamo električne autobuse - rekao je na otvaranju manifestacije, Vladimir Stojković, pomoćnik gradonačelnika Grada Novog Sada.

Pokrajinski sekretar za građevinarstvo, energetiku i saobraćaj Ognjen Bjelić naglasio je da je Vojvodina na putu značajnog poboljšanja saobraćajne infrastrukture.

- Istakao bih najvažnije projekte poput Fruškogorskog koridora, brze saobraćajnice Sombor-Kikinda, auto-puta Beograd-Zrenjanin-Novu Sad, a otvaranjem brze pruge Beograd-Novu Sad otpočeće novo poglavlje u železničkom saobraćaju u našoj zemlji. Sektor saobraćaja ima ogroman značaj za ukupan privredni razvoj s obzirom na to da je usko povezan sa svim granama privrede - rekao je Ognjen Bjelić.

Ministar građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije, gospodin Tomislav Momirović istakao je da se u Srbiji projektuje i gradi više od 1.200 km auto-puteva i brzih saobraćajnica.

- Na pomolu je završetak brze pruge koja će spojiti dva najveća grada u Srbiji, za samo 30 minuta vožnje. Tako-

đe je od izuzetnog značaja povezivanje gradova u Vojvodini izgradnjom auto-puteva Sombor-Kikinda i Beograd-Zrenjanin-Novu Sad - naglasio je ministar Momirović na otvaranju sajma Traffic Solutions Expo 2022.

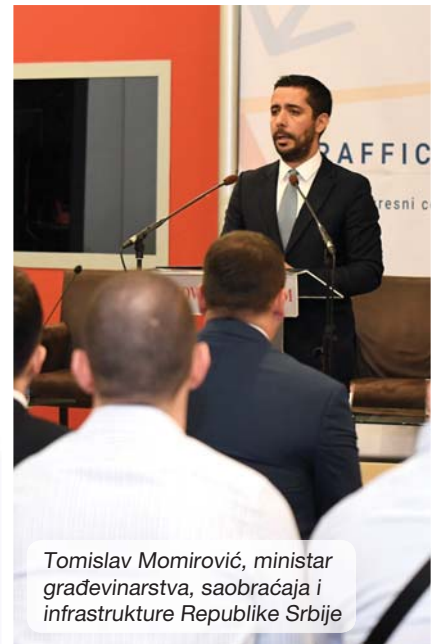
Zbog neophodnosti poštovanja protivpandemijskih mera, akcenat ovogodišnjeg skupa bio je na kongresnom/konferencijskom segmentu, koji je obuhvatio veći broj panela na različite aktuelne teme iz oblasti saobraćaja i infrastrukture.

Najznačajniji paneli

Kao najznačajniji, mogu se izdvojiti paneli na sledeće teme:

- Saobraćajna infrastruktura u gradovima - trendovi i izazovi;
- Pregled usaglašenosti TEN-T standarda železničke mreže zapadnog Balkana, sa posebnim osvrtom na Srbiju;
- Bezbednost saobraćaja na putevima u AP Vojvodini;
- Pravci razvoja saobraćaja u Srbiji - izazovi u praksi.

Na navedenim panel diskusijama učestvovao je veći broj eminentnih stručnjaka kao što su: Dejan Lasica i dr Kire Dimanoski iz Transportne zajednice, Anita Dimoski, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije, Miodrag Poledica - Izvršni direktor Sektora za strategiju, projektovanje i razvoj JP „Putevi Srbije“, Nikola Karadžić - Koridori Srbije, Marko Tomašević - zamenik generalnog



Tomislav Momirović, ministar građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije

sekretara Stalne konferencije gradova i opština, dr Dragan Jovanović - direktor Departmana za saobraćaj Fakulteta tehničkih nauka, Zoran Bojović - Unipromet Čačak, Naser Mostafa - MHM Projekt Novi Sad, kao i mnogi drugi.

Učešće u manifestaciji uzeli su i Pokrajinski sekretarijat za energetiku, građevinarstvo i saobraćaj kao i Fakultet tehničkih nauka Novi Sad - departman za saobraćaj, koji su prezentovali svoje programe, projekte i aktivnosti.

Podršku u realizaciji četvrtog sajma saobraćaja Traffic Solutions Expo 2022 koju je ispratilo više stotina posetilaca, nesebično su pružili: Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije, Vlada Autonomne Pokrajine Vojvodine, odnosno Pokrajinski sekretarijat za energetiku, građevinarstvo i saobraćaj i Grad Novi Sad. ■

Održan je veći broj panel diskusija



Uticaj oštećene i pokradene saobraćajne signalizacije i opreme na bezbednost u saobraćaju

Pišu:

Ljerka IbrovićJP „Putevi Srbije“
ljerka.ibrovic@putevi-srbije.rs**Ivana Subotić**JP „Putevi Srbije“
ivana.subotic@putevi-srbije.rs**Nevena Jugović**JP „Putevi Srbije“
kabinet@putevi-srbije.rs**Filip Trajković**„Novius“ d.o.o.
ftrajkovic@novius.rs

Evropske države su veoma rano prepoznale mogućnost da se kroz dobro osmišljene i plasirane kampanje može uticati na učesnike u saobraćaju da promene svoje stavove, percepcije, znanja i ponašanja u saobraćaju kako bi se smanjio broj saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Problem oštećene i pokradene saobraćajne signalizacije i opreme na mreži državnih puteva je prisutan već decenijama u Republici Srbiji. Vandalskim ponašanjem trećih lica i sticanjem vrednosti od prodaje sekundarnih sirovina materijala, dolazi do uništavanja i krađe saobraćajne signalizacije i opreme puta, što automatski utiče na nemogućnost pravovremenog reagovanja i donošenja odluka učesnika u saobraćaju. Kroz dobro pripremljenu i organizovanu Kampanju, koja sadrži adekvatnu komunikacionu strategiju zasnovanu na kontinualnom i temeljnom informisanju i edukaciji ciljne grupe koja oštećuje i otuđuje saobraćajnu signalizaciju i opremu, potrebno je uticati na buđenje svesti o bezbednosti saobraćaja na putevima, kao i o mogućim posledicama saobraćajnih nezgoda, koje podrazumevaju i smrtni ishod.



Slika 1. Primeri uništavanja saobraćajnih znakova

Uvod

Bezbednost saobraćaja je umnogome rezultat sistematski osmišljenih i dobro realizovanih kampanja, prvenstveno od strane vlada, društvenih struktura i pojedinaca kojima se podiže nivo svesti svih učesnika u saobraćaju o opasnostima koje prete u saobraćaju na putevima. S obzirom na to da se veliki broj učesnika u saobraćaju u Srbiji ne ponaša bezbedno, tj. u skladu sa zakonskim propisima, kao i da kažnjavanje tako širokog kruga učesnika gubi svrhu, dobro osmišljene medijske kampanje mogu dati značajan doprinos promeni njihovog ponašanja i ukupnog smanjenja broja i posledica saobraćajnih nezgoda.

Upravljač državnih puteva - JP „Putevi Srbije“, kao jedan od najaktivnijih učesnika u unapređenju bezbednosti saobraćaja, prepoznalo je značaj i efekte sprovođenja kampanja koje imaju pozi-

tivan uticaj na sve učesnike u saobraćaju. U okviru kampanja koje će imati edukativni karakter kako za vozače tako i za sve učesnike u saobraćaju, obrađena je i tema „Uticaj oštećene i pokradene saobraćajne signalizacije i opreme na bezbednost u saobraćaju“.

Imajući u vidu veliku zastupljenost saobraćajnih nezgoda čiji je uzrok nedostajuća ili pokradena saobraćajna signalizacija i oprema na državnim putevima, ciljna grupa nisu samo vozači već i deo populacije koji neposredno može učestvovati u uništavanju i krađi saobraćajne signalizacije i opreme.

Cilj

Pored opšteg cilja za smanjenje broja saobraćajnih nezgoda na mreži državnih puteva I i II reda, osnovni cilj kampanje je eliminisati ili ublažiti eventualne posledice zakasnelog reagovanja i

donošenja odluka učesnika u saobraćaju zbog nedostatka ili neispravnosti saobraćajne signalizacije i opreme nastale kao posledica vandalskog ponašanja.

Pored osnovnih ciljeva kampanja izdvajaju se i sledeći zadaci:

- Podizanje svesti o problemima stradanja u saobraćaju (skretanje pažnje javnosti na značaj i mogućnosti unapređenja nivoa bezbednosti saobraćaja),
- Identifikovanje pojedinca sa problemima stradanja u saobraćaju,
- Podizanje svesti o mogućnosti uticaja na smanjenje nivoa stradanja u saobraćaju - edukacija stanovništva,
- Promena neželjenog u željeno ponašanje i
- Potvrda aktivne uloge JP „Putevi Srbije“ u oblasti bezbednosti saobraćaja.

Ciljevi i zadaci kampanja usmereni su na buđenje svesti o bezbednosti saobraćaja na putevima, posledicama nezgoda i nastanku povreda u saobraćaju. Zbog toga je neophodno implementirati adekvatnu komunikacionu strategiju koja će se zasnivati na kontinualnom i temeljnom informisanju i edukaciji o ovom problemu kako bi se broj nezgoda smanjio, ali i predupredio.

Ciljna grupa na koju se želi delovati su vozači svih starosnih i socio-ekonomskih grupa i grupe ljudi koji uništavaju ili oštećuju saobraćajnu signalizaciju (pretežno mladi ljudi).

U okviru realizacije rada izvršena je analiza sledećih tema:

- Pregled zakonske regulative u vezi sa temom nedostajuće i otuđene saobraćajne signalizacije,
- Istraživanja dostupnih sadržaja vezanih za oštećenje i krađu saobraćajne signalizacije i opreme,
- Analiza bezbednosti saobraćaja i istraživanje vrste i obima problema kao polaznih podataka za sprovođenje Kampanje,
- Pregled zaključaka.

Pregled zakonske regulative u vezi sa temom kampanje

U okviru analize bezbednosti saobraćaja izvršena je analiza zakonske regulative koja se odnosi na oštećenje i krađu saobraćajne signalizacije. Pregledom zakonske regulative utvrđeno je da su odredbe sledećih zakona od najvećeg značaja za teme kampanje:

- Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (“Sl. glasnik RS”, br. 87/2018,

23/2019 i 128/2020 - dr. zakon),

- Zakon o putevima (“Sl. glasnik RS”, br. 41/2018 i 95/2018 - dr. zakon),
- Krivični zakonik (“Sl. glasnik RS”, br. 35/2019).

Zakonom o bezbednosti saobraćaja u pogledu saobraćajne signalizacije, data je definicija i namena saobraćajne signalizacije. Članom 133 definisano je da se saobraćajna signalizacija postavlja i održava tako da učesnici u saobraćaju mogu na vreme i lako da je uoče danju i noću i da blagovremeno postupe u skladu sa njenim značenjem. Istovremeno, članom 134 zabranjuje se neovlašćeno postavljanje, uklanjanje, oštećivanje i izmena značenja saobraćajne signalizacije kao i opreme puta.

Zakonom o putevima između ostalog definisane su nadležnosti upravljača puta, ovlašćenog inspektora i radovi koji spadaju u redovno održavanje javnog puta. Definisano je da nadležni inspektor može da naloži uklanjanje saobraćajne signalizacije i opreme a da se u okviru redovnog održavanja može vršiti popravka, zamena, dopuna i obnavljanje saobraćajne signalizacije i opreme.

Krivični zakonik u članu 204 definisao je da će se učinilac dela krađe, bez obzira na vrednost ukradene stvari, ako ukradena stvar predstavlja uređaje sistema javnog saobraćaja i veza odnosno delove tih uređaja, kazniti zatvorom od jedne do osam godina. Dodatne odredbe navedene su u delu krivičnog zakonika koji se odnosi na krivična dela protiv bezbednosti javnog saobraćaja. Članom 290 definisano je da će se kaznom zatvora do tri godine kazniti onaj ko uništenjem, uklanjanjem ili težim oštećenjem saobraćajnih uređaja dovede u opasnost život ili telo ljudi ili imovinu većeg obima.

Oblast saobraćajne signalizacije je u potpunosti definisana, definisani su uslovi pod kojima se ona može ukloniti kao i kaznena politika u slučaju neovlašćenog uklanjanja ili oštećenja signalizacije. Iz navedenog se može zaključiti da postoji zakonska osnova za kontrolu i sankcionisanje nepoštovanja ovih odredbi.

Istraživanja dostupnih sadržaja vezanih za oštećenje i krađu saobraćajne signalizacije i opreme

Tema krađe saobraćajne signalizacije i opreme, iako česta pojava na našim, a i na putevima u svetu, nije ispraćena kampanjama koje bi podigle svest ljudi o posledicama koje nazgled bezazlena zanimacija može da prouzrokuje.

Krađa saobraćajnih znakova i opreme često predstavlja deo zabave mlađe populacije koja krađe saobraćajne znakove kako bi im služili kao ukrasi, neki krađu znakove kako bi ih prodali u staro gvožđe, zbog duhovitih natpisa ili čak da bi izbegli poštovanje zakona.

Na primer, prema nezvaničnim informacijama, na teritoriji grada Šapca u periodu od 2009. do 2013. godine je ukradeno oko 1.000 saobraćajnih znakova.

Ponekad krađa predstavlja šalu, deo zabave, međutim krađa saobraćajnog znaka često može da bude skupa i fatalna u slučaju saobraćajne nezgode. U Sjedinjenim Američkim Državama zamena jednog saobraćajnog znaka košta između 100 i 500 dolara. Troškovi zamene saobraćajnog znaka zavise od države do države a i od tipa saobraćajnog znaka. Na primer, troškovi zamene saobraćajnog znaka „Welcome to Kerry“, u Irskoj, iznose između 500 i 2000 evra, dok se kod nas zamena kreće od 100 do 300 evra za standardne znakove i do nekoliko hiljada evra kada su u pitanju putokazne table.

Kada saobraćajni znakovi nedostaju ili su oštećeni, vozači ne dobijaju potrebnu informaciju o opasnosti na koju nailaze zbog čega često donose pogrešne odluke koje utiču na njihovu bezbednost, a i bezbednost drugih učesnika u saobraćaju. Oštećenje saobraćajnih znakova namenjenih regulisanju prvenstva prolaza na raskrsnicama povećava verovatnoću ozbiljnog ili fatalnog sudara. Dakle, aktivnost koju vandali smatraju samo bezazlenom šalom ili „lovom na trofeje“ mogla bi nekoga drugog koštati života.

Neke od najčešćih vrsta vandalizama su: prefarbavanje i ispisivanje znakova, stavljanje nalepnica ili postera preko znaka, lomljenje i oštećenje. Tako oštećeni ili nedovoljno čitljivi znakovi mogu zbuniti vozača ili dovesti do

zakasnele reakcije vozača, što može izazvati nezgodu sa manjim ili većim posledicama. Promene na znakovima (dopisivanje, docrtavanje ili prefarbanje) takođe mogu biti ozbiljan problem kao što je čest slučaj sa znakovima ograničenja brzine. Takve izmene su posebno opasne za vozače koji nisu upoznati sa područjem i pružanjem puta kojim prolaze.

U većini država u okviru zakonodavstva, krađa saobraćajnih znakova se tretira kao svaka druga krađa u pogledu krivičnog gonjenja i izricanja kazne. Ako, pak, krađa dovede do povrede, onda lopovi mogu biti krivično odgovorni i za povredu, pod uslovom da je povreda te vrste bila predvidiva posledica takve krađe. Kazne za krađu saobraćajnih znakova i druge infrastrukture u Republici Srbiji najčešće su uslovne ili novčane.

Primer rešavanja problema krađe saobraćajnih znakova i opreme u SAD gde se ovaj problem u najvećoj meri rešava kroz represivno sankcionisanje i ozbiljne zatvorske kazne, dokazuje da je adekvatnom primenom zakona moguće uticati na smanjenje obima problema. Na teritoriji Republike Srbije, aktivnije sprovođenje kaznenih mera definisanih Zakonom podiglo bi svest stanovništva i smanjilo broj ukradene saobraćajne signalizacije i opreme.

Jedan od predloga kako bi se dodatno moglo uticati na smanjenje krađe saobraćajnih znakova jeste da se na obaveznoj nalepnici na poleđini znaka (koja mora da se nalazi na svakom znaku), dodaju posledice krađe i otkupa ukradenih znakova i opreme kao svojevrсни podsetnik onome koji bi hteo da otuđi ili ošteti saobraćajni znak.

Kao jedna do mogućih akcija sprečavanja krađe saobraćajnih znakova i opreme, mogao bi da bude i javni poziv Upravljača puta i Uprave saobraćajne policije koji bi bio upućen otkupljivačima sekundarnih sirovina da ne otkupljuju saobraćajnu signalizaciju i opremu jer oni predstavljaju nacionalni resurs. Takođe, ukoliko i dođe do ponude otkupa ovakvih sirovina - da odmah obaveste policiju.

Saradnju sa otkupljivačima sekundarnih sirovina moguće je ostvariti kroz savetovanja, akcije i javne apele koje bi pozvale sve otkupljivače na saradnju sa upravljačem puta i saobraćajnom policijom kada do njih dođu ukradeni saobraćajni znakovi i oprema.

Analiza bezbednosti saobraćaja i istraživanje vrste i obima problema kao polaznih podataka za sprovođenje kampanje

U skladu sa definisanim pristupom realizacije analize bezbednosti saobraćaja i istraživanja vrste i obima problema, za potrebe analize stanja bezbednosti saobraćaja izvršeno je prikupljanje raspoloživih podataka kojima raspolažu JP „Putevi Srbije“ i ostali relevantni izvori, a koji su u vezi sa oštećenjem i krađom saobraćajne signalizacije.

Svi prikupljeni podaci iskorišćeni su za sprovođenje analiza bezbednosti saobraćaja i istraživanja vrste i obima problema kao polaznog podatka za sprovođenje kampanje. U okviru predmetnog zadatka izvršene su sledeće analize:

- Analiza podataka o saobraćajnim nezgodama čiji su mogući uzrok nastanka učestale krađe i oštećenja saobraćajne signalizacije i opreme itd.,
- Analiza podataka o protoku saobraćaja, koja je vršena na državnim putevima ili deonicama državnih puteva gde je primećeno nagomilavanje saobraćajnih nezgoda vezano za predmetnu temu, kao i
- Analize ostalih podataka koji su od značaja za nastanak saobraćajnih nezgoda koje su u vezi sa navedenom temom.

Karakteristike saobraćaja (PGDS i struktura) analizirane su za pravce/deonice državnih puteva na kojima je uočeno nakupljanje saobraćajnih nezgoda sa navedenim uzrocima.

Podaci o saobraćajnim nezgodama

Za potrebe kampanje za podizanje nivoa bezbednosti saobraćaja izvrše-

na je analiza podataka o saobraćajnim nezgodama (u daljem tekstu SN), nastalih kao posledica ukradene ili oštećene saobraćajne signalizacije i opreme i saobraćajnog protoka na deonicama na kojim je uočeno nakupljanje nezgoda sa navedenim uzrokom. Analiza je izvršena na osnovu raspoloživih podataka JP „Putevi Srbije“ ali i podataka dobijenih od MUP-a. Podaci o saobraćajnim nezgodama su analizirani za petogodišnji period, od 2016. do 2020. godine, kako bi se na taj način izvršilo lakše sagledavanje trendova i zakonitosti u nastanku i posledicama SN.

Analiza saobraćajnih nezgoda nastalih usled ukradene ili oštećene saobraćajne signalizacije, a za potrebe rada, obuhvatila je sledeće analize:

- Analizu ukupnog broja i strukture saobraćajnih nezgoda, na osnovu raspoloživih podataka za prethodnih pet godina,
- Prostornu analizu saobraćajnih nezgoda,
- Vremensku analizu saobraćajnih nezgoda,
- Analizu uticajnih faktora i
- Analizu kategorije učesnika saobraćajnih nezgoda.

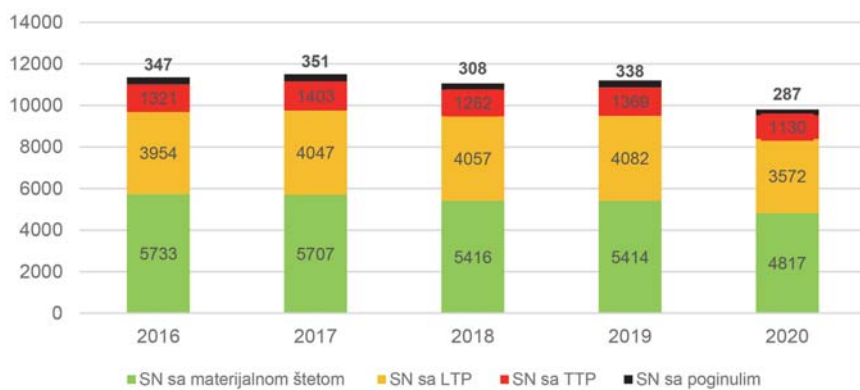
Saobraćajne nezgode koje su nastale kao posledica ukradene, oštećene saobraćajne ili nedostajuće signalizacije i opreme, analizirane su kroz podatke dostupne za saobraćajne nezgode gde je za uticajni faktor utvrđen „Neodgovarajuća/nepostojeća ili nedovoljno uočljiva saobraćajna signalizacija i/ili oprema puta“.

Analizom dobijenih podataka može se videti da se na državnim putevima Republike Srbije, u periodu od 2016. godine do kraja 2020. godine, dogodilo ukupno 54.935 saobraćajnih nezgoda, od čega 1.631 SN sa poginulim licima.

Tabela 1. Broj saobraćajnih nezgoda po godinama i po vrsti

Godina	SN sa materijalnom štetom	SN sa povređenim licima	SN sa poginulim licima	Ukupno
2016	5.733	5.275	347	11.355
2017	5.707	5.450	351	11.508
2018	5.416	5.339	308	11.063
2019	5.414	5.451	338	11.203
2020	4.817	4.702	287	9.806
Ukupno	27.087	26.217	1.631	54.935

Izvor: (Dostupna baza JP „Putevi Srbije“)



Slika 2. Broj saobraćajnih nezgoda na državnim putevima u periodu od 2016. do 2020. godine
Izvor: (Dostupna baza JP „Putevi Srbije“)

Najveći broj saobraćajnih nezgoda dogodio se 2017. godine, ukupno 11.508 saobraćajnih nezgoda. Od 2017. godine broj saobraćajnih nezgoda na državnim putevima beleži pad. Broj saobraćajnih nezgoda u 2020. godini manji je za čak 12,5% u odnosu na 2019. godinu. Veliki pad broja saobraćajnih nezgoda u 2020. godini može se povezati sa pandemijom COVID-19 i restrikcijama koje su važile za vreme trajanja pandemije.

Na osnovu dostupnih podataka o saobraćajnim nezgodama nije moguće nedvosmisleno utvrditi da je do nezgoda došlo usled oštećene ili pokradene saobraćajne signalizacije. Pored MUP-a RS, druge institucije ne vode evidenciju koja bi mogla da se unakrsno analizira i izvedu zaključci neophodni da se sprovede analiza. Usled ovog ograničenja usvojena je pretpostavka da su nezgode sa prepoznatim uticajnim faktorom nastanka saobraćajnih nezgoda „Neodgovarajuća/nepostojeća ili nedovoljno uočljiva saobraćajna signalizacija i/ili oprema puta“ nezgode koje su od značaja za analizu.

- ✔ Neophodno je da se u budućnosti vodi jasna evidencija o nezgodama koje su nastale kao posledica oštećene ili pokradene saobraćajne signalizacije.
- ✔ Upravljač puta treba da vodi evidenciju o oštećenjima koja su nastala kao i znakovima koji su meta krađe/oštećenja kako bi se mogle sprovesti akcije za prevenciju takvog ponašanja.
- ✔ Bitno je identifikovati tip znaka i lokacije koje su na meti krađe/oštećenja.

Uzimajući u obzir navedena ograničenja i usvojene pretpostavke, izvršena je analiza koja se odnosi na:

- Analizu ukupnog broja i strukture saobraćajnih nezgoda, na osnovu ras-

položivih podataka za prethodnih pet godina,

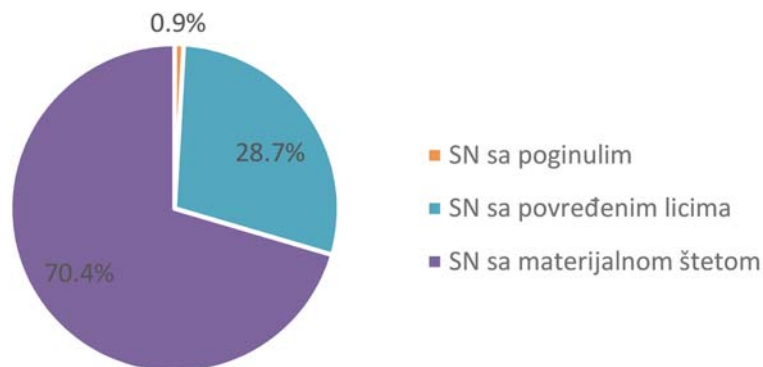
- Prostornu analizu saobraćajnih nezgoda.

U narednim tabelama i grafikonima predstavljeni su obrađeni podaci saobraćajnih nezgoda nastalih kao posledica oštećene ili pokradene saobraćajne signalizacije i opreme.

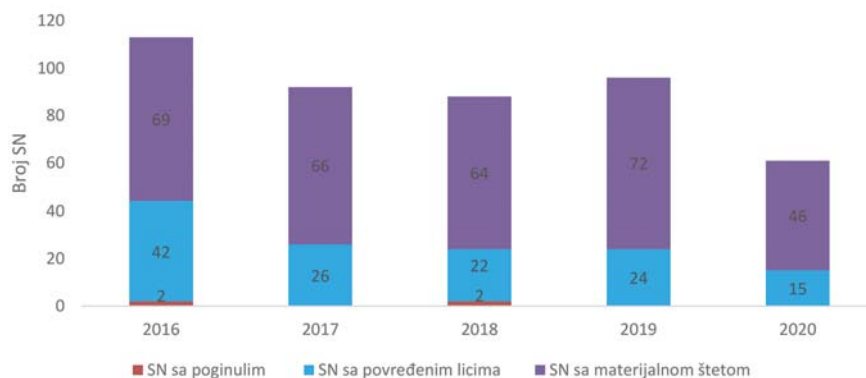
U periodu od 2016. do kraja 2020. godine, na državnim putevima u Republici Srbiji dogodilo se ukupno 450 saobraćajnih nezgoda, koje za uticajni faktor nastanka imaju „Neodgovarajuća/nepostojeća ili nedovoljno uočljiva saobraćajna signalizacija i/ili oprema puta“. Navedeni uticajni faktor prepoznat je u 0,8% saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u analiziranom

Tabela 2. Broj saobraćajnih nezgoda po godinama i vrsti

Godina	SN POG	SN POV	SN MŠ	Ukupno
2016	2	42	69	113
2017	0	26	66	92
2018	2	22	64	88
2019	0	24	72	96
2020	0	15	46	61
Ukupno	4	129	317	450



Slika 3. Učešće vrsta SN u ukupnom broju saobraćajnih nezgoda koje su se dogodile u periodu od 2016. do 2020. godine



Slika 4. Trend broja saobraćajnih nezgoda po godinama i vrsti

Tabela 3. Tipovi saobraćajnih nezgoda

Grupa tipova saobraćajnih nezgoda	SN MŠ	SN LTP	SN TTP	SN POG	Ukupno
SN sa jednim vozilom	232	21	7		260
SN sa najmanje dva vozila - bez skretanja	38	20	4	2	64
SN sa najmanje dva vozila - skretanje ili prelazak	41	40	15	1	97
SN sa parkiranim vozilima	6	2		1	9
SN sa pešacima	0	13	7		20
Ukupno	317	96	33	4	450

petogodišnjem periodu na državnim putevima.

Od ukupnog broja saobraćajnih nezgoda sa uticajnim faktorom „Neodgovarajuća/nepostojeća ili nedovoljno uočljiva saobraćajna signalizacija i/ili oprema puta“ četiri SN su za posledicu

imale poginula lica. Broj saobraćajnih nezgoda ovog tipa beleži pad u poslednjih par godina što se može primetiti na grafikonu (slika 4).

Najveći broj saobraćajnih nezgoda dogodio se 2016. godine, ukupno 113 saobraćajnih nezgoda. Od 2016. godine

broj saobraćajnih nezgoda sa navedenim uticajnim faktorom beleži pad do 2019. kada je broj saobraćajnih nezgoda u odnosu na 2018. godinu porastao za 9,1%. Saobraćajne nezgode sa poginulim licima dogodile su se 2016. i 2018. godine.

Kada se govori o tipovima saobraćajnih nezgoda, 57,8% saobraćajnih nezgoda čine nezgode sa jednim vozilom, 21,6% čine nezgode sa najmanje dva vozila - skretanje ili prelazak. Saobraćajne nezgode u kojima su lica preminula su tipa SN sa najmanje dva vozila - bez skretanja, SN sa najmanje dva vozila - skretanje ili prelazak i SN sa parkiranim vozilima.

U analiziranom petogodišnjem periodu ukupno 232 lica je zadobilo lake ili teške telesne povrede, dok je pet lica preminulo usled zadobijenih povreda.

Analizom vremenske raspodele saobraćajnih nezgoda nastalih kao posledica neodgovarajuće/nepostojeće ili nedovoljno uočljive saobraćajne signalizacije i/ili opreme puta, nisu utvrđene veće neravnomernosti. Primećeno je da se najveći broj nezgoda dogodio u dnevnim uslovima (56%) dok se u noćnim uslovima vožnje dogodilo 40% SN. **Sve nezgode sa poginulim licima dogodile su se noću.**

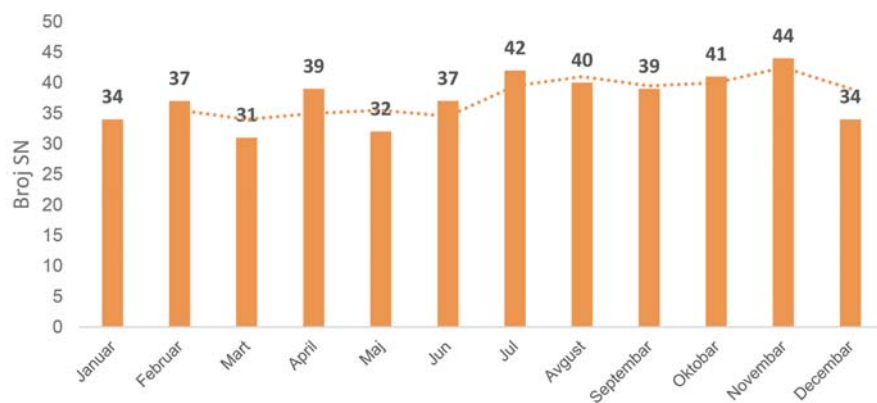
Podaci o vremenskim prilikama ukazuju na to da vremenske prilike nisu značajno uticale na nezgode budući da je u 69% nezgoda vreme bilo vedro, dok je u 22% nezgoda vreme bilo oblačno bez padavina.

U toku sedmice, najveći broj saobraćajnih nezgoda dogodio se u ponedeljak, dok je najmanji broj nezgoda ovog tipa zabeleženo u nedelju.

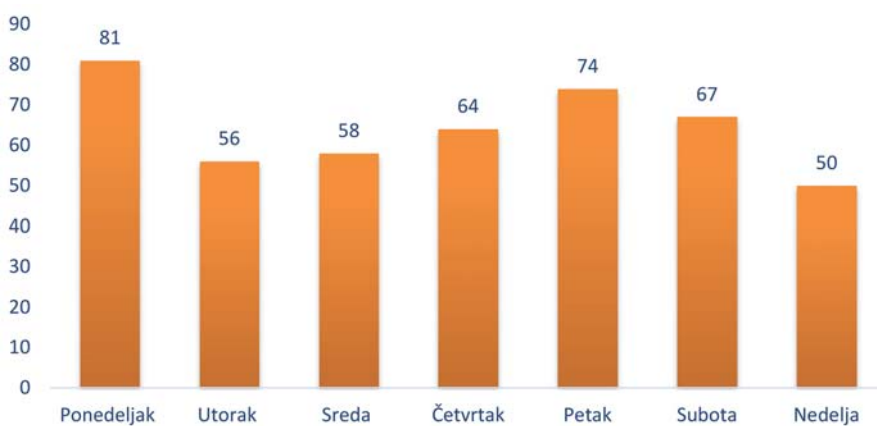
Na osnovu dostupnih podataka, utvrđeno je da se najveći broj saobraćajnih nezgoda sa uticajnim faktorom „Neodgovarajuća/nepostojeća ili nedovoljno uočljiva saobraćajna signalizacija i/ili oprema puta“ dogodilo na državnom putu IIA reda, ukupno 186

Tabela 4. Broj nastradalih lica po godinama

Godina	Br. POG	Br. TTP	Br. LTP	Ukupno
2016	2	20	62	84
2017	0	5	42	47
2018	3	8	30	41
2019	0	4	28	32
2020	0	5	28	33
Ukupno	5	42	190	237



Slika 5. Raspodela saobraćajnih nezgoda po mesecima



Slika 6. Raspodela saobraćajnih nezgoda po danima u toku nedelje

Tabela 5. Broj saobraćajnih nezgoda prema kategoriji državnog puta na kom su se dogodile

Godina	IA	IB	IIA	IIB	Ukupno
2016	12	32	57	12	113
2017	22	28	31	11	92
2018	19	25	41	3	88
2019	21	27	36	12	96
2020	6	26	21	8	61
Ukupno	80	138	186	46	450

Tabela 6. Troškovi zamene saobraćajnih znakova

Godina	Br. saobr. znakova	Br. novih tabli	Ukupni troškovi [RSD]
2018	2.768	52	20.760.000,00
2019	2.725	56	17.020.306,64
2020	2.804	60	24.123.201,85

SN, dok se najmanje saobraćajnih nezgoda dogodilo se na državnom putu IIB reda, 46 saobraćajnih nezgoda. **Postojanje oštećenja i nedostataka u saobraćajnoj signalizaciji na državnim putevima IA reda može ukazivati da su na meti krađe/oštećenja saobraćajne signalizacije, potencijalno znakovi većih dimenzija.**

Za potrebe izveštaja definisana je prostorna raspodela saobraćajnih nezgoda na osnovu dostupnih podataka o koordinatama saobraćajnih nezgoda.

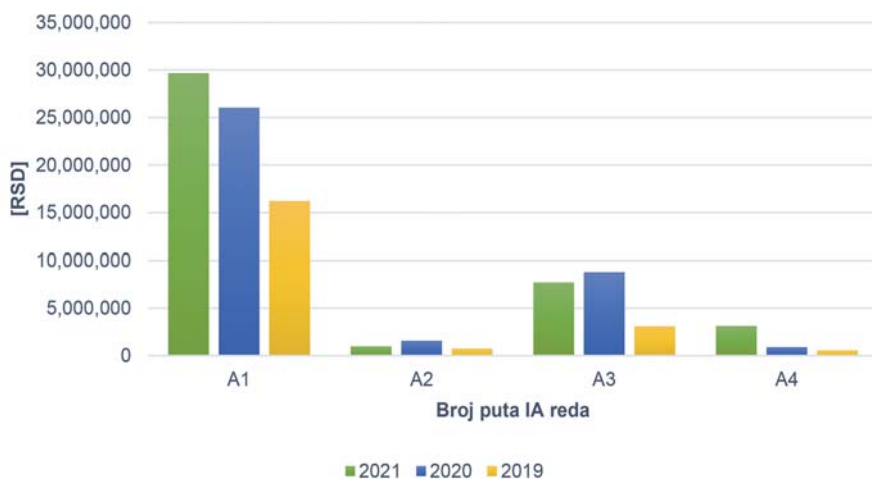
Analizom prostorne raspodele saobraćajnih nezgoda, u periodu od 2016. do 2020. godine, najveća koncentracija saobraćajnih nezgoda ovog tipa uočena je u zonama velikih regionalnih centara, Novog Sada, Beograda, Smedereva, Smederevske Palanke, Jagodine, Kraljeva, Leskovca, Vranja, Bajine Bašte i Zaječara.

Odnos nezgoda prema tome da li su se desile u naselju ili van naselja je približno pola-pola (209 SN u naselju i 241 SN van naselja). Najveći broj nezgoda (85%) dogodio se na putu, dok se u raskrsnici dogodilo 12% nezgoda. Iz navedenog se **može zaključiti da je malo verovatno da su znakovi za prvenstva prolaza na meti krađe/oštećenja.**

Oštećenja ili krađa saobraćajne signalizacije i opreme takođe imaju veliki uticaj na troškove upravljača puteva, JP „Putevi Srbije“.

U tabeli 6. prikazani su troškovi zamene saobraćajnih znakova nastali usled namernog oštećenja i krađe saobraćajnih znakova u periodu od 2018. do 2020. godine.

Prema tvrdnjama predstavnika Upravljača puta, najčešći razlog krađe saobraćajnih znakova je skup i lako upotrebljiv materijal od kojih su isti napravljeni.



Slika 7. Troškovi održavanja oštećene žičane ograde na državnom putu IA reda

Na donjem grafikonu (slika 7) prikazani su troškovi održavanja oštećene žičane ograde u periodu od 2019. do 2021. godine.

Duž državnih puteva IA reda u periodu od 2019. do 2021. godine vrednost oštećene žičane ograde iznosi oko 99.400.000 dinara, od čega 72,3% troškova zamene žičane ograde je na državnom putu IA reda broj A1.

U toku 2021. godine, u prvih 11 meseci, za održavanje saobraćajne signalizacije i putne opreme na državnim putevima IA reda potrošeno je 455.761.734,10 dinara, dok je za održavanje državnih puteva IB, IIA i IIB reda potrošeno 85.790.368,23 dinara (bez PDV-a).

Održavanje saobraćajne signalizacije podrazumeva zamenu i postavljanje saobraćajnih znakova, putokaznih

- ✔ Ograničenja u pogledu načina vođenja evidencije saobraćajnih nezgoda mogu dovesti do stvaranja pogrešne slike o broju nezgoda koje su nastale kao posledica pokradene ili oštećene saobraćajne signalizacije.
- ✔ Potrebno je voditi jasnu evidenciju o svim znakovima koji su pokradeni i oštećeni kako bi se u budućnosti sagledali trendovi i sprovele efikasne mere prevencije.
- ✔ Relativno lake posledice saobraćajnih nezgoda sa preko 70% svih nezgoda u kojima nije došlo do povreda učesnika ili gubitka života.
- ✔ Postojanje oštećenja i nedostataka u saobraćajnoj signalizaciji na državnim putevima IA reda može ukazivati da su na meti krađe/oštećenja saobraćajne signalizacije potencijalno znakovi većih dimenzija.
- ✔ Najveći broj nezgoda (85%) dogodio se na putu, dok se u raskrsnici dogodilo 12% nezgoda.
- ✔ Uzimajući u obzir koncentraciju nezgoda u blizini pojedinih većih naseljenih mesta može se zaključiti da su počinioci najverovatnije lokalno stanovništvo.
- ✔ Motiv za krađu saobraćajne signalizacije može biti vrednost sekundarnih sirovina.

tabli, zamenu i postavljanje odbojne zaštitne ograde, mostovske ograde i žičane ograde.

Podaci o saobraćajnom opterećenju

U okviru istraživanja je izvršena i analiza protoka saobraćaja na državnim putevima na kojima je u periodu od 2016. do 2020. godine uočen značajan broj saobraćajnih nezgoda na gore navedenu temu.

Podaci o saobraćajnom opterećenju preuzeti su sa sajta JP „Putevi Srbije“ koje u okviru svojih redovnih aktivnosti vrši prikupljanje i obradu podataka o saobraćajnom opterećenju na državnim putevima u Srbiji. Podaci su prikazani na nivou Prosečnog Godišnjeg Dnevnog Saobraćaja (PGDS) za svaki putni pravac za svaku kategoriju vozila ponaosob i ukupno.

Imajući u vidu da se protoci saobraćaja duž državnih puteva razlikuju od deonice do deonice, za potrebe kampanje, protok saobraćaja za analizirane puteve sveden je na prosečni dnevni saobraćaj po kilometru analiziranog puta. Na ovaj način uprosečena je vrednost PGDS-a na nivou celog putnog pravca kako bi se lakše sagledali odnosi protoka između putnih pravaca i učešća pojedinih kategorija vozila u toku. Rezultati brojanja za specifične deonice korišćenih za analizu su dostupni na sajtu Upravljača puta i podaci nisu prikazivani u okviru izveštaja.

Analizom prostorne raspodele saobraćajnih nezgoda koje su za uticajni

faktor imale „Neodgovarajuća/nepostojeća ili nedovoljno uočljiva saobraćajna signalizacija i/ili oprema puta“, u periodu od 2016. do 2020. godine, najveći broj njih se dogodio u zonama velikih regionalnih centara, Novog Sada, Beograda, Smedereva, Smederevske Palanke, Jagodine, Kraljeva, Leskovca, Vranja, Bajine Bašte i Zaječara. Putevi na kojima je uočeno najviše nezgoda sa navedenim uticajnim faktorom su državni putevi IB reda, broj 12, 22 i 23, kao i putevi IIA reda broj 100, 119, 147, 158, 165 i 172.

Zaključak

Tema krađe saobraćajne signalizacije i opreme, iako česta pojava na našim, a i na putevima u svetu, nije ispraćena kampanjama koje bi podigle svest ljudi o posledicama koje naizgled bezazlena zanimacija može da prouzrokuje. Kada saobraćajni znakovi nedostaju ili su oštećeni, vozači ne dobijaju potrebnu informaciju o opasnosti na koju

nailaze zbog čega često donose pogrešne odluke koje utiču na njihovu bezbednost i bezbednost drugih učesnika u saobraćaju.

Kada je u pitanju krađa i oštećenje saobraćajne signalizacije, za sada postoje samo saznanja o događajima u pojedinim zemljama, troškovima štete i nekim izrečenim kaznama koje variraju od zemlje do zemlje. Razlog zbog kog navedena tema nije predmet kampanja u inostranstvu su često represivne mere kojih se pojedine zemlje pridržavaju a koje se odnose na navedeno.

Sprovođenje represivnih mera, koje podrazumevaju novčane kazne, čak i kazne zatvorom, u mnogim zemljama su rešile problem krađe i oštećenja saobraćajnih znakova i opreme. Kao jedan od predloga kako bi se dodatno moglo uticati na smanjenje krađe saobraćajnih znakova jeste predlog da se na obaveznoj nalepnici na poledini svakog znaka, istaknu moguće posledice krađe i kasnijeg otkupa ukradenih znakova i opreme kao svojevrsni podsetnik onima

- ✔ Oštećenje i krađa saobraćajne signalizacije prisutna je na putevima nižeg ranga sa manjim saobraćajnim opterećenjem gde je i manja verovatnoća da će prilikom tih radnji počinitelac biti uočen.
- ✔ Putevi nižeg ranga (IIA reda) manje su pogođeni pandemijom korona virusa što može ukazati da se radi o pretežno lokalnim kretanjima, kao i da je zastupljenost kontrole od strane MUP-a na ovim deonicama manja. Manje prisustvo pripadnika MUP-a olakšava počinioциma krađu i oštećenje saobraćajne signalizacije.



Izvor: pxhere.com

koji bi hteli da otuđe ili otkupe ukradeni saobraćajni znak.

Takođe, kao jedna do mogućih akcija sprečavanja krađe saobraćajnih znakova i opreme, mogao bi da bude i javni poziv Upravljača puta i Saobraćajne policije koji bi bio upućen otkupljivačima sekundarnih sirovina da ne otkupljuju saobraćajnu signalizaciju i opremu jer oni predstavljaju nacionalni resurs. Saradnju sa otkupljivačima sekundarnih sirovina moguće je ostvariti kroz savetovanja, akcije i javne apele kako bi se pozvali svi otkupljivači na saradnju sa upravljavcem puta i saobraćajnom policijom kada do njih dođu ukradeni saobraćajni znakovi i oprema.

Kampanja koju sprovodi JP „Putevi Srbije” sa konkretnom temom krađe i oštećenja saobraćajne signalizacije i opreme biće među prvima kako kod nas tako i u svetu.

Analiza saobraćajnih nezgoda koje su nastale usled oštećene ili pokradene saobraćajne signalizacije vršena je kroz analizu nezgoda koje za uticajni faktor imaju „Neodgovarajuća/nepostojeća ili nedovoljno uočljiva saobraćajna signalizacija i/ili oprema puta“. Usled nedostatka bo-

lje evidencije usvojena je pretpostavka da su sve nezgode sa ovim uticajnim faktorom relevantne za analizu. Kroz analizu se došlo do sledećih zaključaka:

- Relativno lake posledice saobraćajnih nezgoda sa preko 70% svih nezgoda u kojima nije došlo do povreda učesnika ili gubitka života.
- Postojanje oštećenja i nedostataka u saobraćajnoj signalizaciji na državnim putevima IA reda može ukazivati da su na meti krađe/oštećenja saobraćajne signalizacije potencijalno znakovi većih dimenzija.
- Najveći broj nezgoda (85%) dogodio se na delovima državnog puta (poddeonice bez raskrsnica), dok se u raskrscima dogodilo 12% nezgoda.
- Uzimajući u obzir koncentraciju nezgoda u blizini pojedinih većih naseljenih mesta može se zaključiti da su počinioi najverovatnije lokalno stanovništvo.
- Motiv za krađu saobraćajne signalizacije može biti vrednost sekundarnih sirovina.
- Oštećenje i krađa saobraćajne signalizacije prisutna je na putevima nižeg ranga sa manjim saobraćajnim opte-

rećenjem gde je i manja verovatnoća da će prilikom tih radnji počinilac biti uočen.

S obzirom na rezultate sprovedene analize predlažu se sledeće akcije koje se mogu preduzeti u budućnosti kako bi se smanjio rizik od nastanka nezgoda usled tema koje su predmet ove analize:

- Bolja evidencija SN i oštećene/pokradene saobraćajne signalizacije prema preporukama datim u uvodnom delu zaključka.
- Ciljane kontrole od strane preduzeća zaduženog za održavanje deonice puta kojim bi se pratilo stanje saobraćajne signalizacije.
- Dodatno angažovanje pripadnika MUP-a Srbije na kontroli i sankcionisanju prekršaja.
- Kampanje koje se odnose na podizanje svesti o opasnosti krađe i oštećenja saobraćajne signalizacije i opreme na putu, kao i kaznama koje počinilac može da snosi.
- Postavljanje obaveštenja (nalepnica) na pozadinu znakova kojima se navodi visina kazne za krađe i/ili oštećenja saobraćajne signalizacije. ■

LITERATURA:

- [1] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, Službeni glasnik RS, br. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - odluka US, 55/2014, 96/2015 - dr. zakon, 9/2016 - odluka US, 24/2018, 41/2018, 41/2018 - dr. zakon, 87/2018, 23/2019 i 128/2020 - dr. zakon.
- [2] Krivični zakonik, Službeni glasnik RS, br. 85/2005, 88/2005 - ispr., 107/2005 - ispr., 72/2009, 111/2009, 121/2012, 104/2013, 108/2014, 94/2016 i 35/2019.
- [3] Tim za Implementaciju projekta podizanja svesti o bezbednosti saobraćaja (2022) - Kampanje za podizanje nivoa bezbednosti saobraćaja - Analiza i evaluacija kampanja. JP „Putevi Srbije“, Beograd.
- [4] Tim za Implementaciju projekta podizanja svesti o bezbednosti saobraćaja (2021). Izveštaj o sprovedenoj kampanji „3 sekunde ceo život“, JP „Putevi Srbije“, Beograd.
- [5] Forward S, Kzemi, A. (2009). „A theoretical approach to assess road safety campaigns, Evidence from several European countries“, Belgian Road Safety Institute (BIVV - IBSR).
- [6] Kzemi, A.: „A theoretical approach to assess road safety campaigns, Evidence from several European countries“, Belgian Road Safety Institute (BIVV - IBSR), 2009.
- [7] www.putevi-srbije.rs
- [8] <http://bgsaobracaj.rs/kampanja-manifestacija/41/saceka%D1%98-da-autobus-ode>
- [9] www.abs.gov.rs/sr/o-nama/sektor-za-prevenciju-i-lokalne-samouprave/preventivne-aktivnosti/kampanje-421
- [10] www.fmcsa.dot.gov/
- [11] www.rac.co.uk/drive/advice/driving-advice/emergency-refuge-areas/
- [12] <https://londonroadsafetycouncil.org.uk/be-seen/>
- [13] https://web.archive.org/web/20080514080156/http://www.atimes.com/atimes/Middle_East/JB14Ak01.html
- [14] www.travelers.com/resources/auto/safe-driving/how-to-handle-a-tire-blowout
- [15] <https://roadsafety.transport.nsw.gov.au/campaigns/>
- [16] <https://mybighornbasin.com/park-county-sign-theft/>
- [17] <https://etsc.eu/emergency-corridors-coming-to-poland/>
- [18] <https://bezpieczny-przejazd.pl/en/about-campaign/about-the-campaign/>

20 godina uspešnog poslovanja

NAŠI PROJEKTI, VAŠ PUT USPEHA!

Preduzeće **GMP GRAMONT-NS d.o.o.** osnovano je 2002. godine, tako da je 2022. godina za nas jubilarna i obeležavamo 20 godina uspešnog poslovanja.

Promene na tržištu i u društvu uopšte, podstakle su inženjere iz velikih državnih projektnih preduzeća da svojom preduzimljivošću mogu pružiti iste ili slične usluge klijentima uz niže troškove i kraće vreme realizacije, a uz odgovarajući kvalitet. Tako je naše preduzeće započelo svoj razvojni put sa četiri zaposlena, a ubrzo je taj broj iz godine u godinu rastao u skladu sa potrebama i obimom poslovanja. U proteklom periodu, menjale su se tržišne prilike i nizali izazovi, ali je misija preduzeća ostala ista - razvoj novih i unapređenje postojećih usluga, modernizacija sredstava za rad kao i ulaganje u znanje i veštine zaposlenih. Prethodni period obeležilo je vreme puno promena i izazova, ali smo uspešno prevazilazili sve prepreke i pronalazili

rešenja, koja ne samo da su bila prava, nego su nas vodila korak dalje u osvajanje sve viših pozicija na tržištu. Ono što nas izdvaja od konkurencije na ovim prostorima jeste brza i pravovremena reakcija na zahteve klijenata, vrlo dobra komunikacija sa drugim stručnim preduzećima i adekvatna projektantska rešenja koja klijentima pružaju ekonomski opravdanu i isplativu investiciju.

Tokom dvadeset godina poslovanja, kontinuirano smo se razvijali u pravcu projektovanja objekata niskogradnje i drugih putnih objekata, kao i tehničkog regulisanja saobraćaja na teritoriji Republike Srbije. Poslovanje preduzeća je bilo toliko uspešno da je 2009. godine investirano u kupovinu poslovnog prostora površine preko 350 m² u ulici Tihomira Ostojića br. 2 u Novom Sadu, gde



GMP GRAMONT-NS u brojkama

- ▶ preko 1000 uspešno izrađenih projekata saobraćajnica
- ▶ preko 50 uspešno izrađenih projekata mostova i putnih objekata
- ▶ preko 40 uspešno izrađenih projekata priključaka na državne puteve
- ▶ preko 1000 zadovoljnih klijenata
- ▶ 18 zaposlenih

se i danas nalazimo. Obim ugovorenog posla je uticao da se i vlasnička struktura menja u cilju formiranja jednog stabilnog, efikasnog i profitabilnog sistema.

Visok nivo kvaliteta usluga koje pružamo klijentima garantuje implementiran međunarodni standard ISO 9001. Svi poslovni procesi našeg preduzeća usaglašeni su sa Politikom sistema menadžmenta kvaliteta, koja demonstrira opredeljenost ka stalnom razvoju i unapređenju preduzeća.

Usluge

Osnovne usluge koje kontinuirano pružamo našim klijentima su:

- Izrada projekata državnih puteva I i II reda, opštinskih i lokalnih puteva, kako novih, tako i rekonstrukcije i rehabilitacije postojećih puteva sa pratećom infrastrukturom;
- Izrada projekata novih i rekonstrukcije postojećih putnih objekata na državnim putevima I i II reda, opštinskim i lokalnim putevima;
- Izrada projekata saobraćajne signalizacije i opreme puta i izrade saobraćajnih studija i projekata tehničkog regulisanja saobraćaja;
- Izrada projekata priključaka, kao i ozakonjenje postojećih priključaka na državne puteve I i II reda;
- Izrada projekata iz oblasti hidrotehničke i ostale komunalne infrastrukture;
- Vršnje usluga tehničke kontrole projektne dokumentacije iz oblasti niskogradnje, saobraćajne signalizacije i hidrotehničke;
- Vršnje usluga stručno-tehničkog nadzora i konsultantskih usuga u oblasti izvođenja radova.

Proširenje spektra usluga

U prethodnom periodu proširili smo našu delatnost i na vršenje usluga kompletne analize frekvencije saobraćaja. Posedujemo pokretne brojače saobraćaja, pomoću kojih dolazimo do podataka o protoku i strukturi saobraćajnog toka,

na osnovu kojih dalje vršimo analizu tih podataka u softveru HDM (*The Highway Development and Management Series*) i klijentima pružamo usluge:

- Izrade saobraćajnih studija - na osnovu kojih se dalje generišu uslovi, preporuke i smernice za izradu urbanističkih projekata;
- Dimenzionisanja saobraćajnica (putnih deonica, priključaka i raskrsnica);
- Dimenzionisanja kolovoznih konstrukcija (ulazni podaci za geomehaničke elaborate). Na osnovu podataka dobijenih brojanjem saobraćaja moguće je ustanoviti da je saobraćajni tok sa znatnim učešćem teretnih vozila (a pogotovo autovozova-kamioni sa poluprikolicom i prikolicom velikih nosivosti), što nepovoljno utiče na postojeću kolovoznu konstrukciju, te je treba dimenzionisati na drugačije osovinsko opterećenje;
- Određivanja mera za zaštitu okoline (mere zaštite od buke);
- Saobraćajnog i ekonomskog vrednovanja projekata;
- Planiranja upravljanja i održavanja putne infrastrukture;
- Određivanja postojećeg i budućeg saobraćajnog opterećenja, prosečnog godišnjeg rasta saobraćaja u narednom periodu;
- Korekcije rada semafora (za vremenski period u kome je vršeno brojanje saobraćaja moguće je utvrditi i manji interval od 1h; prilikom izlaska na teren moguće je podesiti i interval od jednog minuta za vremenski prikaz podataka, što može biti interesantno prilikom organizacije brojanja saobraćaja na raskrscima i na osnovu čega se donosi odluka o tome da li je potrebno postaviti semafori uređaj na datoj raskrsnici, kao i podaci bitni za geometriju raskrsnice - posebne trake za levo ili desno skretanje za svaki smer pojedinačno).

Aktuelni projekti

Trenutno, naš tim je angažovan na poslovima izrade projektno-tehničke dokumentacije:

- Projekta za izgradnju i saobraćajno regulisanje saobraćajnice sa pratećom infrastrukturom koja povezuje Bulevar Evrope i Rumenački put u Novom Sadu;
- Projekta saobraćaja i saobraćajne signalizacije na obilaznici oko Zrenjanina, ukupne dužine 15 km;

- Projekta konstrukcije u sklopu Elaborata rehabilitacije okvirnog mosta ukupne dužine 15,6 km na državnom putu IIA reda br. 126, na deonici Ruma-Putinci;
- Projekta rehabilitacije (poboljšanja) dela državnog puta IIB reda br. 444, dužine 15 km, na deonici Ribarci-Karamanica;
- Geotehničkog elaborata za rehabilitaciju (poboljšanja) dela državnog puta IIA reda br. 232, dužine 5 km, na deonici Predejane-Crna Trava;
- Elaborata za rehabilitaciju kolovoza dužine 12 km, sa rekonstrukcijom tri postojeća mosta, na državnom putu IIA reda br. 113, na deonici Feketić-Vrbas;
- Brojnih projekata izgradnje novih i ozakonjenja postojećih priključaka na državne puteve;
- Projekta uređenja saobraćajnih površina sa pratećom infrastrukturom i saobraćajno regulisanje Ulice XXXI na Sajlovu u Novom Sadu.

Od poslova vezanih za vršenje tehničke kontrole projekata izdvojili bi jedan od većih poslova na kojima smo trenutno angažovani, a to je tehnička kontrola Projekta za građevinsku dozvolu Moravskog koridora, koji radimo u saradnji sa Građevinskim fakultetom iz Beograda. Moravski koridor je podeljen na devet sektora - do sada je tehnička kontrola uspešno završena na sedam sektora, a predstoji nam još posao vezan za sektore 5 i 6.

Poslovi iz palete naših novih usluga, na kojima smo trenutno angažovani su:

- Analiza frekvencije saobraćaja na šest lokacija u Almaškom kraju u Novom Sadu, gde smo postavili naše pokretne brojače saobraćaja, dobijene podatke obradili u *HDM* softveru, što predstavlja ulazne podatke za dalju analizu saobraćaja i realizaciju tehničkog regulisanja saobraćaja u Almaškom kraju;
- Projekat za izgradnju semafora i uređenje saobraćajnih površina na raskrscima Beogradskog keja sa ulicom Marka Miljanova i ulicom Episkopa Visariona u Novom Sadu, kao i analiza saobraćajnog toka i studija opravdanosti izgradnje semafora na predmetnim raskrscima;
- Projekat za izgradnju semafora i uređenje saobraćajnih površina na raskrsnici ulica Temerinske i Tekelijine

u Novom Sadu, analiza saobraćajnog toka i studija opravdanosti izgradnje semafora na predmetnoj raskrsnici.



Još od osnivanja, GMP GRAMONT-NS d.o.o. je kontinuirano ulagao u usavršavanje stručnog kadra, razvoj usluga i partnerskih odnosa. Naš dalji razvoj i poslovanje usmeravamo u pravcu svetskih trendova u oblasti naše osnovne delatnosti, pa se s tim u vezi i usluge koje nudimo kreću ka što uspešnijem i savremenijem rešavanju potreba naših klijenata.

GMP Gramont-NS d.o.o.

Tihomira Ostojića 2
21000 Novi Sad, Srbija
Tel: +381 21 672 30 60
gramont@gmpns.co.rs
www.gmpns.co.rs



Bulevar Miloša Rašovića 8
81000 Podgorica
t/f. +382 (0)20 647 393

office@geomaxgroup.com
www.geomaxgroup.com

geomax
g r o u p

geodezija | inženjering | konsalting



Geo Max Group d.o.o. je jedna od vodećih geodetskih kompanija i nosilaca razvoja geodetske struke na tržištu Crne Gore. Već **14 godina** uz želju za pružanjem kompletne, brze i pouzdane usluge, postavili smo visoke kriterijume za uspjeh u poslovanju:

- visok kvalitet radova i stručan pristup poslu,
- poštovanje tehničkih propisa i pravila struke,
- timski rad i brzina izvođenja radova uz poštovanje dogovorenih rokova.

Registrovani smo za obavljanje svih djelatnosti iz oblasti geodezije, a poseban akcenat stavljamo na geodetske radove u inženjerstvu.

Naš stručni tim koji predvode visokoobrazovani geodetski stručnjaci, uz dugogodišnje iskustvo, koristeći savremene tehnologije i mjernu opremu uz poštovanje standarda i pravila struke obezbjeđuje pouzdane i kvalitetne podatke i nudi inovativna inženjerska rješenja.

Ponosni smo što naš portfolio čine neki od najvećih infrastrukturnih projekata u Crnoj Gori vezani za saobraćajnu infrastrukturu i izradu planske dokumentacije.

To se prvenstveno odnosi na kompletne geodetske radove za potrebe izrade Glavnog projekta Autoputa Bar-Boljare, (dionica: Smokovac-Mateševo), kao i na više reprezentativnih projekata na željezničkoj infrastrukturi od kojih su trenutno aktuelni radovi na izradi geodetskih podloga za potrebe rekonstrukcije preko 40 km pruge Vrbnica-Bar (dionica od Golubovaca do Bara), kao i radovi na izradi geodetskih podloga na dionici od Podgorice do granice sa Albanijom.

Da smo na pravom putu potvrđuje i činjenica da tim naših saradnika i broj korisnika naših usluga raste iz godine u godinu.



Pišu:

Tomaž Tollazzi, Ph.D., B.Sc.Fakultet za građevinarstvo,
saobraćajno inženjerstvo
i arhitekturu, Maribor
tomaz.tollazzi@um.si**Uroš Brumec, mag. inž. prom.**Ministarstvo za infrastrukturu,
Direkcija RS za infrastrukturu
Tržaška cesta 19, Ljubljana
uros.brumec@gov.si

Slovenačke smernice za unapređenje saobraćajne bezbednosti MOTOCIKLISTA



Problematika saobraćajne bezbednosti motociklista

Motorna vozila s dva točka (*Powered Two Wheelers - PTWs*) su atraktivna prevozna sredstva, naročito u velikim urbanim sredinama ali i izvan njih. Pre svega zbog njihove okretnosti odnosno izbegavanja zastoja, zatim ekonomskog efekta, a vrlo značajan je i socijalni efekat, naročito u sredinama u kojima nema javnog putničkog prevoza.

Upotreba motornih vozila s dva točka ima svoje prednosti [1]:

- motorna vozila s dva točka zauzimaju bitno manje prostora od putničkih vozila i ne doprinose zastoja u saobraćaju,
- s lakoćom se "dupliraju" na kolovoznom traku ili "filtriraju" na saobraćajno opterećenim deonicama puteva i time doprinose smanjenju zastoja,
- prosečno u gradovima potroše 16-48% manje vremena od putničkih automobila za isti pređeni put,
- prosečno troše između 55 i 81% ma-

nje goriva od putničkih vozila za isti pređeni put,

- prouzrokuju vrlo malu štetu na putevima u usporedbi s drugim motorizovanim oblicima prevoza (malo osovinsko opterećenje),
- omogućavaju mobilnost u ruralnim i osamljenim područjima, u kojima nema javnog putničkog prevoza,
- omogućavaju izvođenje brže dostave, uključujući zdravstvo (krv, organi),
- lakše parkiranje,
- jeftinije održavanje,
- motociklist - spasilac brže dolazi na lokaciju saobraćajne nezgode od vozila hitne medicinske službe itd.

Zbog navedenih prednosti, u mnogim državama različitim merama podstiču upotrebu motornih vozila s dva točka (npr. Španjolska, Velika Britanija, Francuska).

Međutim, bez obzira na gore navedeno, vožnja motornih vozila s dva točka ima i svoje nedostatke odnosno predstavlja određene opasnosti [1]:

- vozači motocikala nisu zaštićeni "štitom",
- imaju malu masu s obzirom na druge vrste motorizovanih učesnika u saobraćaju koji dolaze iz suprotnog smera,
- mali presek (silueta) u usporedbi s drugim motorizovanim učesnicima u saobraćaju,
- razmer kW/kg,
- (samo) dve (male) kontaktne površine preko kojih se sile prenose s motocikla na kolovoz i obrnuto,
- neke mere za obezbeđenje pasivne bezbednosti (npr. čelične zaštitne ograde) su u pravilu izumljene za putnička vozila, autobuse i teretna vozila i mogu motociklistima predstavljati veliku opasnost,
- prilikom vožnje kroz krivinu, sve uzdužne i poprečne sile na motociklistu

su u ravnoteži, zato i vrlo mala uzdužna (npr. kočenje) ili poprečna sila (npr. izbegavanje neočekivane prepreke) može prouzrokovati gubitak kontrole nad motociklom [1].

Stanje saobraćajne bezbednosti motociklista u EU

U dokumentu EK (*European Road Safety Observatory, Facts and Figures, Motorcyclists and moped riders* [2]) navode se statistički podaci vezano na problematiku saobraćajne bezbednosti motociklista i mopedista u EU.

Tokom 2018. godine, 15,5% svih poginulih na cestama u EU27 bili su motociklisti. Iako se broj poginulih vozača motocikala smanjio za 15% između 2010. i 2018. godine, ukupan broj poginulih na putevima smanjio se još više (-21%). Kao rezultat toga, relativni udeo smrtno stradalih vozača motocikala u ukupnom broju stradalih na putevima neznatno se povećao, sa 14,3% u 2010. na 15,5% u 2018 (slika 1).

Države članice EU s najvećim brojem poginulih motociklista su (od najvećeg do najmanjeg broja) Italija, Francuska, Nemačka, Španjolska i Poljska. To su ujedno i države s najvećim brojem poginulih vozača mopeda; razlikuje se samo redosled država. Francuska ima najveći broj poginulih vozača mopeda, a slede Italija, Nemačka, Poljska i Španjolska. Za ta dva načina prevoza zajedno, Italija ima najveći broj poginulih vozača motornih vozila s dva točka.

Ali, prilikom interpretacije statističkih podataka treba biti vrlo pažljiv. Naime, iako je stopa smrtnosti motociklista na jugu EU najveća, potrebno je biti svestan činjenice, da su tamo motocikli popularniji nego na severu EU. Po jednom istraživanju, 21% odnosno 23% odraslih Talijana i Grka, koristilo je mo-

tocikle i mopede za svoju svakodnevnu vožnju u 2018. godini, dok je proseka za svih 20 zemalja EU koje su sudelovale u istraživanju iznosio samo 13%.

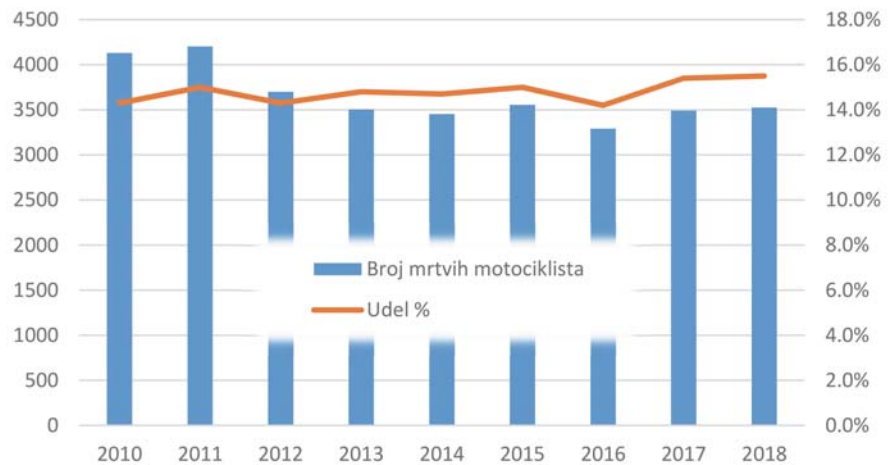
Smrtnost je relativno važan pokazatelj saobraćajne bezbednosti, ali ne uzima u obzir razlike u opštem stanju bezbednosti drumskog saobraćaja u državama. Drugim rečima, moguće je da je stepen smrtnosti za vozače motornih vozila s dva točka u nekoj državi visok zato jer je ukupan stepen smrtnosti za sve učesnike u saobraćaju u toj državi visok. Zbog toga je važno sagledati i udeo poginulih motociklista u ukupnom broju poginulih na putevima u nekoj državi. Stopa udela pokazuje relativnu učestalost smrtno stradalih među vozačima motornih vozila s dva točka u određenoj državi.

Na kraju ovog poglavlja još samo zanimljivost da je 2018. godine u EU čak 36% motociklista poginulo u saobraćajnim nezgodama u kojima je učestvovalo samo jedno motorno vozilo ("single-vehicle collision") i bez učešća pešaka. Ovaj zabrinjavajući podatak može se tumačiti na dva načina (obučenosť motociklista ili bezbednost okoline puta).

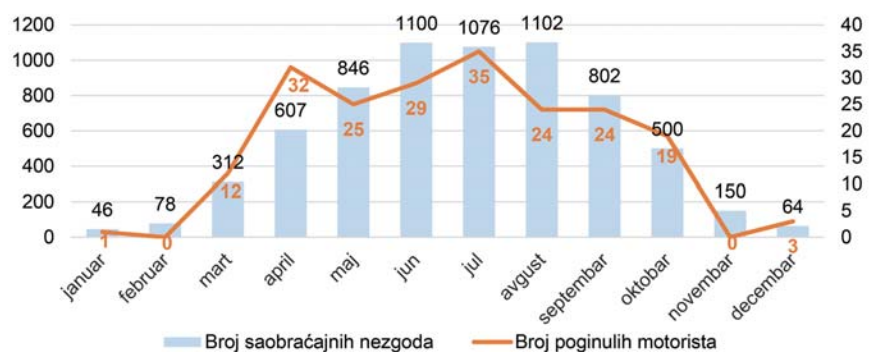
Stanje saobraćajne bezbednosti motociklista u Sloveniji

Na početku ovog poglavlja potrebno je naglasiti da broj registrovanih motocikala u Sloveniji neprestano raste, a to je potrebno uzeti u obzir prilikom donošenja zaključaka u vezi s njihovom saobraćajno-bezbednosnom situacijom. Naime, porastom broja neke vrste učesnika u saobraćaju, povećava se i mogućnost njihovog učestvovanja u saobraćajnoj nezgodi (primer Italije).

U razdoblju 2010-2019 popularnost motocikala u Sloveniji je u neprestanom porastu, što nam dokazuje sve veći broj registrovanih motocikala [3]. Ako usporedimo porast broja registrovanih motocikala s porastom broja registrovanih putničkih vozila, ustanovit ćemo da se u razdoblju 2010-2019 broj registrovanih putničkih vozila povećao za 10%, a broj registrovanih motocikala za čak 44%. Nažalost, ako analiziramo udeo poginulih i teško povređenih motociklista ustanovit ćemo da je taj udeo bitno veći nego što je njihov udeo u strukturi saobraćaja. Posebno se saobraćajne nezgode motociklista i broj smrtno stradalih motociklista javljaju na početku motociklističke



Slika 1. Broj smrtno stradalih motociklista i njihov udeo s obzirom na ukupan broj žrtava u saobraćaju u EU27 (2010-2018) [2]



Slika 2. Broj saobraćajnih nezgoda motociklista i smrtno stradalih motociklista na slovenačkim javnim putevima po mesecima; razdoblje 2010-2019 [3]

sezone i u letnjim mesecima, šta je potpuno razumljivo (slika 2).

U razdoblju 2010-2019 se [3]:

- udeo saobraćajnih nezgoda s učešćem motociklista povećao s 3,2% na 3,6%,
- udeo smrtno stradalih motociklista povećao s 12,3% na 19,6% i
- udeo povređenih motociklista povećao s 19,8% na 23,0%.

Uzrok za nastanak saobraćajne nezgode s učešćem motociklista jako ovisi od toga tko je uzročnik saobraćajne nezgode. Skoro polovina odnosno 48% svih saobraćajnih nezgoda s učešćem motociklista, koje prouzrokuju motociklisti sami, dešava se zbog neprilagođene brzine. Ukoliko je uzročnik drugi učesnik u saobraćaju, na prvom je mestu nepoštovanje pravila o prednosti sa 44% [3].

Značajan podatak prilikom analize saobraćajnih nezgoda motociklista je i podatak s kim je motociklist učestvovao u saobraćajnoj nezgodi. U razdoblju poslednjih 10 godina, poginuli motociklisti su najveći broj puta učestvovali u saobraćajnim nezgodama s putničkim vozilima (u proseku u 48% slučajeva), a u 35% slučajeva motociklist je učestvovao u "solo" saobraćajnoj nezgodi.

Trend poslednjih godina ukazuje na to da se broj saobraćajnih nezgoda u kojima učestvuje samo motociklist povećava, a broj saobraćajnih nezgoda s putničkim vozilom smanjuje.

Najveći broj motociklista - uzročnika saobraćajnih nezgoda pripada starijoj grupi od 25 do 34 godine starosti. U poslednjoj deceniji je ta starija grupa prouzrokovala 928 saobraćajnih nezgoda. Sledi starija grupa od 35 do 44 godina starosti sa 839 saobraćajnih nezgoda i starija grupa od 45 do 54 godina starosti sa 789 saobraćajnih nezgoda. Najviše saobraćajnih nezgoda sa smrtnim ishodom prouzrokuje baš ova poslednja starija grupa - u poslednjoj deceniji ih je prouzrokovala 33, a trend prouzročenih saobraćajnih nezgoda u zadnjoj deceniji raste.

Najčešći uzročnici saobraćajnih nezgoda u razdoblju 2010-2019 bili su motociklisti s posedovanjem vozačke dozvole do pet godina. Prouzrokovali su 1.296 saobraćajnih nezgoda, od toga čak 43 sa smrtnim posledicama. Detaljna analiza ove grupe pokazuje da su najkritičnija grupa prouzročitelja prometnih nesreća motoristi koji poseduju vozačku dozvolu između jedne i tri godine.

Broj prouzročениh saobraćajnih nezgoda s godinama trajanja vozačkog staža pada, a broj saobraćajnih nezgoda sa smrtnim ishodom je manje-više ravnomerno raspoređen po grupama vozačkog staža. Poslednjih godina sve više je primetan trend sve starijih uzročnika saobraćajnih nezgoda sa smrtnim posledicama [3].

Zahtevi Direktive 2019/1936 u vezi unapređenja saobraćajne bezbednosti motornih vozila s dva točka

Napred navedeno loše stanje saobraćajne bezbednosti motornih vozila s dva točka u EU, zajedno s pritiscima različitih merodavnih institucija, pre svega FEMA (*Federation of European Motorcyclists' Associations*) na Evropsku komisiju, prouzrokovalo je da su u Direktivi 2019/1936 [4] oni eksplicitno uvršteni u kategoriju ranjivih učesnika u saobraćaju (članak 2, nova točka 10).

Isto tako, u spomenutoj direktivi od država članica se zahteva (članak 6b) da obezbede da se potrebe ranjivih učesnika u saobraćaju uzimaju u obzir prilikom provedbe postupaka u celokupnom "životnom ciklusu puta" (navedeno u člancima od 3 do 6a), a to znači u postupcima RSIA, RSA, RSI i NWRSA, za sve puteve koje obuhvaća direktiva (a to su osim puteva na TEN-T mreži i svi drugi auto-putevi, a ujedno i primarni putevi). Tome su prilagođeni i prilozi novoj direktivi (Prilog 2, novi Prilog 2a, novi Prilog 3).

Ujedno je u članku 9 nove direktive umetnut novi stavak (stavak 1a) koji

od država članica zahteva da kurikulumi za obuku proveravača bezbednosti saobraćaja i revizora bezbednosti saobraćaja moraju sadržavati aspekte povezane s ranjivim učesnicima u saobraćaju i infrastrukturom za takve učesnike.

Smernice za zahteve u pogledu kvalitete povezane s ranjivim učesnicima u saobraćaju izradit će EK, u bliskoj suradnji sa stručnjacima iz država članica.

Slovenačke smernice za unapređenje saobraćajne bezbednosti motociklista

Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturu (DRSI) je u prošlosti sama, ili u suradnji s drugim slovenačkim nadležnim institucijama, izvela brojne aktivnosti na području unapređenja saobraćajne bezbednosti motociklista, pre svega izvođenjem dodatne saobraćajne signalizacije i opreme puteva na dokazano opasnim deonicama puteva. Međutim, većina tih aktivnosti bila je kurativnog značenja.

Smernice za opremanje i održavanje puteva i pojasa uz puteve s naglaskom na saobraćajnoj bezbednosti motociklista [5] predviđaju upotrebu novih pristupa, novih mera i novih aktivnosti s namenom unapređenja saobraćajne bezbednosti motornih vozila s dva točka na putevima izvan naselja. Samim time, smernice imaju preventivno značenje. Za svaku meru i aktivnost u smernicama je detaljno definisano: Šta se izvodi? Kada se izvodi? Kako se izvodi?

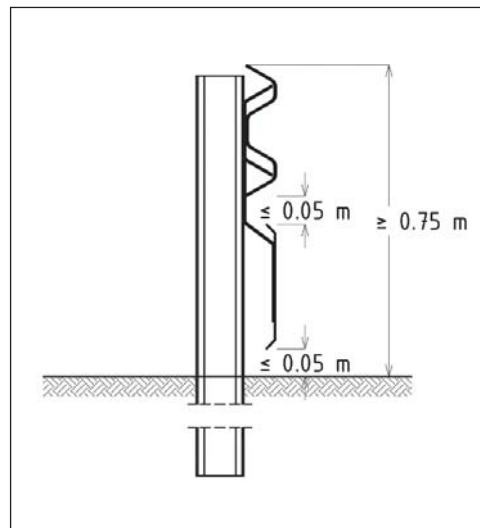
Pored navedenog, u smernicama su precizno kvantitativno definisani i poj-

movi "motoristička deonica" i "za motocikliste opasna deonica" puta.

S ovim smernicama, Slovenija se postavila uz bok sedam država (Austriji, Nemačkoj, Norveškoj, Portugalu, Velikoj Britaniji, Francuskoj i Španjolskoj), koje već imaju propise s područja projektovanja, opremanja i održavanja puteva s naglaskom na većoj saobraćajnoj bezbednosti motociklista. Smernice temelje i na saznanjima i predlozima država koje se problematikom unapređenja saobraćajne bezbednosti motociklista bave već duže vreme. Predstavljaju sažetak dobrih praksi država s najvećim stepenom saobraćajne bezbednosti motociklista i dodatni doprinos obezbeđenju saobraćajne bezbednosti motociklista u Sloveniji.

U ovom radu su prikazane samo tri naprave za unapređenje saobraćajne bezbednosti motociklista i jedna nova vrsta oznake na putu. Među napravama navodi se već duže vreme korištena dodatna zaštita za motocikliste ("motoristična letva") i dve naprave koje u slovenačkom prostoru predstavljaju novost.

Dodatna zaštita za motocikliste odnosno u žargonu "motoristična letva" (ML) je linijska naprava, izvedena neprekinuto uzduž čelične zaštitne ograde, sa svrhom zadržavanja i presmeravanja motociklista u slučaju njegovog proklizavanja iz zavoja, koja sprečava direktan udarac u krute elemente zaštitne ograde, a ujedno i sprečava prolaz motociklista između stupova ograde i mogućnost udarca u opasan element uz put iza ograde (slika 3). Udaljenost između donjeg ruba branika i utvrđene bankine i udaljenost između gornjeg ruba donjeg branika



Slika 3. Pravilna izvedba ML i gabaritne mere (prikaz branika je simboličan); autor fotografije T. Tollazzi

i donjeg ruba gornjeg branika mora sprečavati prolazak ruke ili noge motociklista kroz otvor.

ML moraju imati karakteristike koje osiguravaju određen stepen bezbednosti u slučaju naleta motociklista odnosno određene vrednosti parametara oštećenja glave i vrata ne smeju premašiti propisane vrednosti, koje određuje oštećenje drugog stepena po odgovarajućem standardu [6].

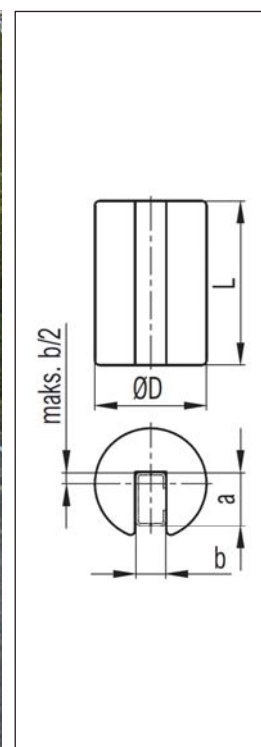
Ublaživač udara motociklista (UUM) predstavlja zaštitu stupova čelične zaštitne ograde (slika 4). UUM su na-

prave odnosno proizvodi od odgovarajućih materijala, koji se montiraju na delove opreme puta, koji prilikom pada i proklizavanja motociklista za njega predstavljaju veliku opasnost u obliku velikog točkavnog opterećenja prilikom udara glavom, vratom, trupom i udovima.

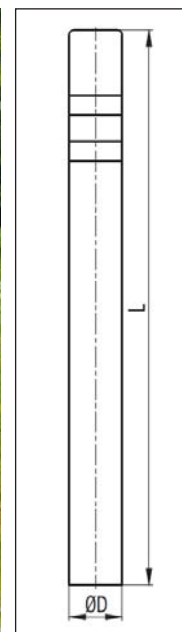
UUM moraju imati karakteristike koje osiguravaju određen stepen bezbednosti u slučaju naleta motociklista (nalet motociklista direktno glavom u ublaživač i nalet motorista prsnim košem u ublaživač) [6]. UUM mora ispunjavati određene osnovne i posebne uslove po odgovarajućem standardu [7].

ne osnovne i posebne uslove po odgovarajućem standardu [7].

Pasivno bezbedni stupovi (PBS) (slika 5) se izvode na deonici puta u slučaju kada bi izvedba krutih elemenata za zaštitu motociklista u slučaju udara motociklista u te elemente prouzrokovala veću štetu nego ako tih elemenata ne bi bilo. Namena PBS dakle nije zaštita motociklista u slučaju proklizavanja ili sudara, nego samo poboljšano označavanje s namenom vizualnog usmeravanja (vođenja) motociklista prilikom vožnje kroz krivine.



Slika 4. Pravilna izvedba UUM i gabaritne mere za zaštitu stupa čelične zaštitne ograde; autor fotografije B. Matko



Slika 5. Pravilna izvedba PBS i gabaritne mere; autor fotografije T. Polenšak



Slika 6. Nova vrsta oznake na putu na motorističkoj deonici; autor fotografije U. Brumec

Poprečne oznake na putu u svrhu upozoravanja na smanjenje brzine vožnje, neće se više izvoditi na motorističkim deonicama na način da se one izvedu preko celog kolovoza. Pre svega zbog toga jer na tim oznakama postoji mogućnost proklizavanja motociklista, naročito u kišnim uslovima i ukoliko dođe do iznenadne promene krivulje vožnje kroz zavoj. Umesto postojeće poprečne oznake izvodit će se nova vrsta oznake (slika 6) koja smanjuje mogućnost proklizavanja motociklista (jer motociklist ne vozi preko potencijalno klizavih oznaka).

Sve naprave za unapređenje saobraćajne bezbednosti motociklista i nove vrste oznaka na putevima uvrštene su u slovenački pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji i opremi puteva [8].

Zbog iskazanog velikog interesa nekih država članica EU za problematiku saobraćajne bezbednosti motornih vozila na dva točka, smernica je prevedena na engleski jezik. ■

Izradu Smernica za opremanje i održavanje puteva i pojasa uz puteve s naglaskom na saobraćajnoj bezbednosti motociklista u Republici Sloveniji, finansijski i moralno su direktno ili indirektno omogućili Ministarstvo za infrastrukturu RS i Direkcija RS za infrastrukturu.

LITERATURA:

- [1] Tollazzi, T. Key components of motorcyclists' safety: motorcycle - rider - environment. Generis Publishing. ISBN 979-8-7064-9237-3, 2020.
- [2] European Commission, European Road Safety Observatory, Facts and Figures, Motorcyclists and moped riders, 2020.
- [3] Murkovič, A. Varnost motoristov v cestnem prometu – dileme pri ogledu kraja prometne nesreče. Magistrsko delo. Nova univerza, Fakulteta za državne in evropske študije, 2021.
- [4] Direktiva 2019/1936 Evropskog Parlamenta i Vijeća o izmjeni Direktive 2008/96/EZ o upravljanju sigurnošću cestovne infrastrukture, 2019.
- [5] Smernice za opremljanje in vzdrževanje cest in obcestnega prostora s poudarkom na prometni varnosti motoristov, zaključno poročilo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, prometno inženirstvo in arhitekturo, vodja projekta dr. Tomaž Tollazzi, Direkcija RS za infrastrukturo, Ljubljana, 2020.
- [6] SIST-TS CEN/TS 17342 Oprema cest - Oprema cest za ublažitev udarcev motoristov pri trkih v varnostno ograjo, Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana 2019.
- [7] SIST EN 12899-3 Stalna vertikalna signalizacija - 3. del: Smerniki in svetlobno odbojna telesa, Slovenski inštitut za standardizacijo, Ljubljana, 2008.
- [8] Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah, Uradni list RS, št. 99/15, 46/17, 59/18, 63/19 in 150/21, Ljubljana, 2021.



Nepremostivi sistemi od betona i čelika za zadržavanje vozila na putevima i ograde protiv buke za železnice i puteve

DELTABLOC®, širom sveta poznati vodeći ponuđač širokog spektra bezbednosnih ograda i ograda protiv buke, oduševljava impresivnom raznolikošću sistema i stručnim znanjem. Betonske bezbednosne ograde DELTABLOC® i čelične bezbednosne ograde STEELBLOC® ispitivane su na sudare – "crash test-ovi" i sertifikovane su u skladu sa normama standarda EN 1317, i određuju standarde u oblasti pasivne bezbednosti u drumskom saobraćaju. Ograde protiv buke PHONOBLOC® ispunjavaju sve zahteve za barijere za zaštitu od buke u drumskom saobraćaju po standardu EN 14388, a takođe ispunjavaju i sve zahteve za ograde protiv buke za železnice. Detaljne informacije o sistemima za zadržavanje vozila i o ogradama za zaštitu od buke možete naći ako se prijavite u naš ektranet DELTABLOC®: extranet.deltabloc.com.



Common Data Environment (CDE) na projektu izgradnje druge cevi tunela Karavanke

Izgradnja druge cevi tunela Karavanke predstavlja važan korak u otklanjanju uskog grla u drumskom saobraćaju između Slovenije i Austrije. Stručnjaci iz slovenačke firme AXIS su u bliskoj i konstruktivnoj saradnji sa inženjerskom kompanijom DRI i klijentom DARS udružili informacione alate, organizacione veštine i inženjersko znanje i za potrebe izgradnje tunela Karavanke uspostavili informacionu podršku Common Data Environment (CDE). Klijent DARS je tako dobio jak informacioni alat i specijalno digitalno znanje za upravljanje ovim zahtevnim infrastrukturnim projektom.

Druga cev tunela Karavanke mnogo će doprineti razvoju slovenačke drumske putne mreže i poboljšati direktnu povezanost dva koridora Transevropske transportne mreže (TEN-T). Predviđeno je da bude izgrađena do juna 2025. godine, kada će dvosmerni saobraćaj sa postojećim biti preusmeren kroz novoizgrađenu cev, a postojeća cev renoirana i modernizovana. Završetak projekta je planiran za kraj 2027. godine, kada će tunel Karavanke dobiti završnu sliku modernog dvocevnog tunela u kome će se odvijati jednosmerni saobraćaj, a ograničenje brzine podignuti sa sadašnjih 80 na 100 km/h.

Upravljanje infrastrukturnim projektima je veoma zahtevna inženjerska disciplina. Poznavanje investicionih procesa,

praćenje finansijskih i terminskih indikatora, razumevanje potencijalnih rizika i njihovih posledica su od ključnog značaja za uspešnu realizaciju projekata. Izazovi se javljaju u organizaciji, obezbeđivanju kvalitetnog stručnog nadzora, transparentnosti projektnih procesa i upravljanju velikom količinom informacija i dokumentacije koja mora biti na vreme dostupna svim učesnicima na projektu. Na inicijativu preduzeća AXIS, investitor DARS prihvata izazov i angažuje AXIS za uvođenje i upravljanje informacionog okruženja Common Data Environment (CDE), koji mora podržavati projektni kontroling i pratiti ciljeve projekta u skladu sa dinamikom gradnje, finansijskim planom i očekivanim kvalitetom izvedenih radova.

CDE KARAVANKE je podeljen na informacijski sistem XPERT za finansijsko i vremensko praćenje projekta i VEB PROJEK-TNI PORTAL za digitalnu komunikaciju i upravljanje projektnom dokumentacijom. Uvođenje CDE sistema predstavlja osnovni princip digitalizacije upravljanja projektima u građevinarstvu a njegovo uspešno korišćenje podržava KOMUNIKACIONI PROTOKOL, koji detaljno propisuje obaveze i zadatke svih korisnika u sistemu. Značajan deo uvođenja CDE KARAVANKE je organizovana sistematična obuka svih korisnika, kojima se za vreme upotrebe nudi maksimalna tehnička i stručna podrška. Sistem je nakon šestomesečnog uvođenja u punoj produkciji od početka 2022. godine i aktivno ga koristi preko 200 građevinskih inženjera i stručnjaka iz drugih disciplina koji saraduju u gradnji.

XPERT i VEB PROJEK-TNI PORTAL pod zajedničkim nazivom CDE KARAVANKE primenjuje se za:

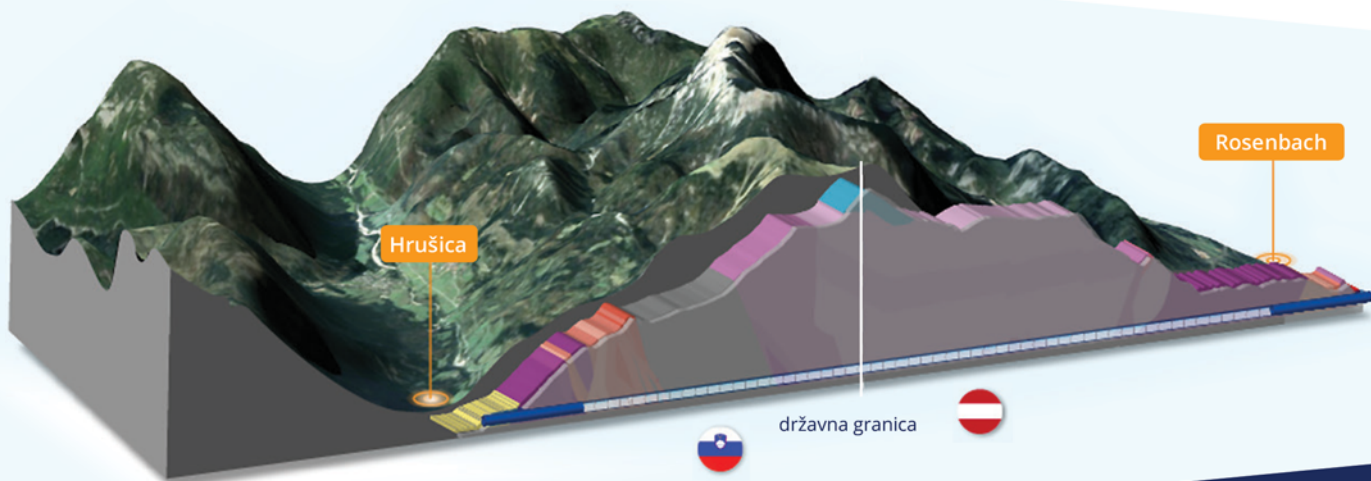
- finansijsko i vremensko praćenje projekta te merenje efektivnosti i kontrolu efikasnosti,
- za sprovođenje zadataka korisnika u skladu sa KOMUNIKACIONIM PROTOKOLOM, što rezultira uštedom vremena i jednoličnom komunikacijom korisnika,
- jednostavan pristup, strukturirano skladištenje i efikasno upravljanje projektno i druge dokumentacije,
- za upravljanje datotekama BIM modela, aktivnostima i drugim događajima na BIM modelu (issue management).

Značajan deo uspešnog uvođenja CDE je profesionalna i proaktivna inženjerska podrška klijentu DARS i svim CDE korisnicima, koja podrazumeva širok spektar sledećih inženjerskih aktivnosti:

- nadzor, koordinacija i podrška u pripremi, organizaciji i upravljanju projektno dokumentacije i projektnih informacija,
- podrška učesnicima projekta u realizaciji zadataka propisanih KOMUNIKACIONIM PROTOKOLOM,
- održavanje i ažuriranje krovni planova investicije,
- operativno praćenje mesečne realizacije u odnosu na vremenske i finansijske planove,
- evidencija promena, odstupanja i eventualnih nedostataka projekta,
- organizacija komandne table (CPI/SPI, S-kriva, praćenje iskopa i betonske obloge...),
- izveštavanje o stanju na projektu i konsultacije klijentu u određivanju sadržaja i oblika izveštavanja,
- priprema informacija, analiza podataka i istraživanje dokumentacije za slučaj pregovora ili rešavanja sporova.

Rezultat konstruktivne saradnje klijenta DARS, preduzeća AXIS i inženjerske kompanije DRI je uspešna realizacija CDE sistema u Sloveniji na primeru velikog infrastrukturnog projekta kao što je izgradnja druge cevi tunela Karavanke. Time smo istovremeno odredili standard za sve sledeće velike projekte izgradnje autoputne mreže u nadležnosti DARS i pružili primer dobre prakse koji će moći da ubedi i druge javne investitore da hrabrije pristupe na putu digitalizacije građevinarstva.

Informaciono rešenje XPERT za finansijsko i terminsko upravljanje građevinskim projektima sa VEB PROJEK-TNIM PORTALOM za digitalno upravljanje projektno komunikacijom i dokumentacijom, u potpunosti je rezultat slovenačkog inženjerskog znanja stručnjaka firme AXIS, u kojoj sa ponosom razvijamo i podržavamo napredno digitalno upravljanje građevinskim projektima.



OD OLOVKE DO DIGITALNIH BLIZANACA

Ovo je priča o odličnoj saradnji dve slovenačke kompanije, koja je rezultirala razvojem renomiranih inženjerskih softvera **Plateia** i **Ferrovio**, koji se danas prodaju i koriste širom sveta.

PNZ i CGS Labs

PNZ i CGS Labs su povezaniiji nego što biste očekivali. Zapravo, CGS Labs i Plateia su nastali kao zajednički napor PNZ i CGS timova, koji su pre 35 godina boravili u istoj zgradi u ulici Kardeljeva ploščad u Ljubljani. Osnivači CGS-a su prvobitno bili zaposleni u PNZ-u kasnih 80-ih godina prošlog veka, a postali su nezavisni 1990. godine. Pre toga su delovali kao CAD menadžeri i programeri softvera za PNZ tim inženjera. U inženjerskom timu vladala je posebna, živahna atmosfera, koja nas je dovela do prvih softverskih alata razvijenih specijalno za PNZ. Sa njima su projektanti puteva mogli lako da skrate vreme za unos geodetskih tačaka u crtež, kreiraju podužne ili poprečne profile koristeći AutoCAD okruženje. Ovo je bilo vreme (ne uvek lakog) prelaska sa stolova, olovaka i papira na sisteme CAD projektovanja (projektovanje na računarima).

Danas je CGS Labs renomirani kreator softvera sa svojim kancelarijama i partnerima širom sveta. Njihovi softverski proizvodi za građevinarstvo: Plateia, Ferrovio, Aquaterra, Autopath i Autosign, koriste se u stotinama projektantskih i građevinskih kompanija, koje su uključene u male i velike infrastrukturne projekte.

Danas je PNZ jedna od vodećih slovenačkih građevinskih kompanija sa istorijom dugom preko 60 godina. Od projektovanja prvog auto-puta u bivšoj Jugoslaviji i velikog dela slovenačkih auto-puteva, izgrađenih od 1997. do 2008. godine, stalno unapređuju svoju bazu znanja i iskustva kako bi mogli da



Deonica uskog i opasnog puta, na kojoj je moguć samo jednosmerni saobraćaj

se nose sa najtežim izazovima u projektovanju i izgradnji objekata niskogradnje. I naravno, oni koriste softverske pakete - Plateia za projektovanje puteva i Ferrovio za projektovanje železnica.

Projekat puta Hrastnik-Zidani Most

Jedan od nedavnih velikih projekata PNZ-a, bilo je projektovanje putne veze između Hrastnika i Zidanog Mosta u Sloveniji. Osnovni cilj nove saobraćajne veze bio je poboljšanje lošeg stanja magistralnog puta koji se nalazi u strmom i uskom koridoru između železničke pruge i reke Save. Njegov položaj i okolni prostor onemogućili su dvosmerni saobraćaj. Najveći problem je bio prevoz dece autobusima i dostava građevinskog materijala većim kamionima. Navedena deonica bila je opasna za učesnike u saobraćaju i za lokalno stanovništvo, a da ne govorimo o smetnji ekonomskom razvoju ovog kraja.

Ovaj projekat je takođe deo tzv. slovenačke Treće razvojne osovine, koja će uspostaviti saobraćajnu vezu od severa do jugoistočnog dela Slovenije (od austrijske do hrvatske granice). Dužina deonice magistralnog puta bila je oko

9 km. Pored magistralnih puteva, bilo je potrebno omogućiti izuzetno teške veze lokalnih (veznih) puteva sa jedinstvenim nadvožnjacima koji prelaze železničku prugu, što bi u velikoj meri unapredilo bezbednost na putevima.

Zbog teških geoloških uslova, skoro celom dužinom trase planirani su potporni zidovi. Veliki izazov predstavljalo je i projektovanje četiri mosta preko reka Save i Savinje. Pored navedenog, projektanti su morali da se pozabave i pešačkim površinama i autobuskim stajalištima, dok su u zoni raskrsnica i prilaza morali da budu postavljeni brojni vodovi kao i oprema za ublažavanje buke.

Upotreba softverskih rešenja

Planeri i projektanti PNZ-a koristili su različite softvere posebne namene. Na početku su napravili osnovni teren sa Civil 3D-om. Zatim su počeli da definišu ose, koristeći program Plateia. Zbog složenosti reljefa i lokacije izvršeno je dosta iteracija i korekcija osovina i osovinskih elemenata, kako bi ose bile u skladu sa pravilima i uslovima projektovanja puteva. Plateiu su koristili i za crtanje podužnih profila, poprečnih profila i raskrsnica.

Izvor: mapio.net/pic/p-108779973



Vizuelizacija planiranog železničkog i putnog čvora u Zidanom Mostu

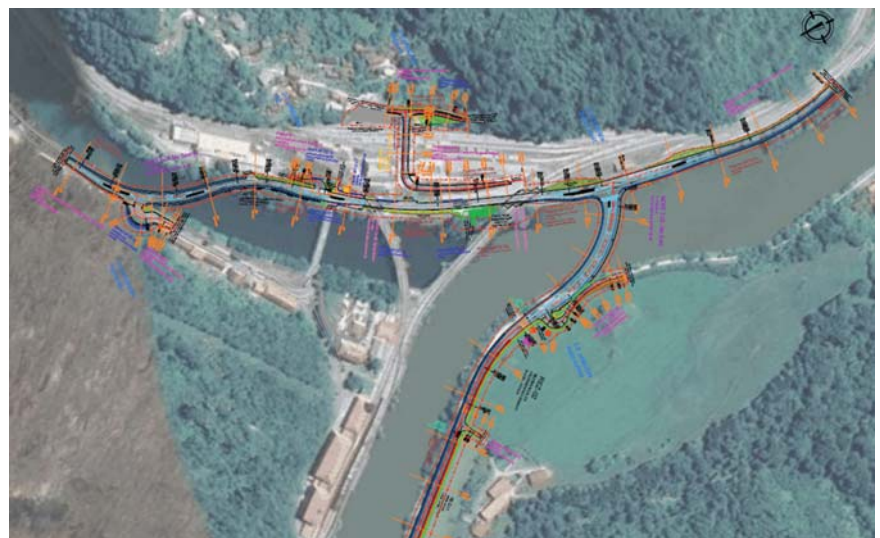
Projektovanje koloseka na železničkoj stanici Zidani Most izvedeno je u softveru Ferrovio koji omogućava crtanje ose pruge metodom direktnog unosa elemenata. Dve skretnice u krivini (ukrštaja) su takođe projektovane korišćenjem softvera Ferrovio. Ovo je olakšalo posao projektantima, jer su ose koloseka projektovane veoma netipično - bez prelaza, zbog ograničenja prostora i malog horizontalnog radijusa.

Neki izazovi u korišćenju softvera Plateia i Ferrovio takođe su se pojavili tokom projektovanja. Zbog velikog broja osa i veličine 3D modela terena, bilo je veoma teško rukovati podacima. Pored toga, u projektu je učestvovao veliki broj projekatanta, koje nije bilo lako koordinirati. Ovaj zahtevni projekat nije bio samo zahtevna vežba za projektantski tim, već i za tvorce softvera, jer smo svi želeli da krajnjim korisnicima olakšamo iskustvo na najvišem mogućem nivou.

I CGS Labs i PNZ timovi se pripremaju za buduće projekte, gde će BIM tehnologija biti tražena. A Plateia i Ferrovio su već sposobne da kreiraju 3D BIM infrastrukturne modele i projektanti stiču prva iskustva u ispunjavanju zahteva novih tendera. Idemo ka digitalnim blizancima, gde ćemo moći da simuliramo različita ponašanja i dodatno optimizujemo projekat. ■



Planovi za novu raskrsnicu u Zidanom Mostu, urađeni u softveru Plateia



Planovi za novu raskrsnicu u Zidanom Mostu, urađeni u softveru Plateia.



4D/5D BIM planiranje građevinskih projekata

i praćenje ključnih pokazatelja projekta u cloud okruženju

Građevinski projekti su kompleksni poduhvati čija realizacija podrazumeva veliki broj međusobno zavisnih aktivnosti, zahteva i ograničenja, mnoštvo informacija i podataka, kao i brojne učesnike koji, često, nisu prethodno saradivali. Aktivnosti je neophodno pravilno i detaljno planirati u skladu sa zahtevima i ograničenjima; informacijama i podacima upravljati na uređen i organizovan način,

kao i podsticati efikasnu i transparentnu saradnju između svih učesnika projekta od koje zavisi i uspešnost projekta u celini. Digitalizacija i automatizacija u velikoj meri mogu olakšati ove zadatke, a integrisani BIM (Building Information Modeling), kao metodologija i tehnologija, nalazi se u samom centru ovih procesa i prepoznat je kao promena koja će najviše izmeniti građevinski sektor.



Integrirano BIM okruženje

Značaj integriranog BIM okruženja je u tome što omogućava sagledavanje preciznih i verodostojnih informacija iz različitih domena, kao i njihovih međusobnih zavisnosti što je ključno za donošenje promišljenih i pravilnih odluka za upravljanje projektima.

Integrirano BIM okruženje objedinjuje podatke o elementima projekta, njihovoj materijalizaciji i opisima, prostornoj organizaciji i usaglašenosti, precizne dimenzije iz kojih se obračunavaju količine radova, zatim informacije o pripadnosti elemenata pozicijama klasifikacije radova iz strukture budžeta (3D), sa podacima o cenama i svim drugim potrebnim resursima (materijali, rad, oprema) za izvođenje objekta (5D) i konačno, podacima o vremenu odnosno terminskom planiranju izvođenja radova tj. elemenata objekta (4D).

BEXEL Manager Platforma

BEXEL Manager platforma omogućava brojne automatizacije u integriranom 3D/4D/5D/6D BIM okruženju, a



za inovativni pristup integriranom planiranju i praćenju realizacije projekata nagrađena je prestižnom *buildingSMART International Innovation Award* nagradom. BEXEL Manager se koristi u preko 60 zemalja sveta, za upravljanje projektima ukupne vrednosti preko 200 milijardi dolara, a među korisnicima su neke od najvećih građevinskih kompanija na svetskom nivou, kao što su Obermeyer, Hochtief, Ferrovial, BESIX, Ballast Nedam, Clayco, Takenaka, ARUP, TATA Projects, Larsen & Tourbo itd.

Zahvaljujući veoma razvijenoj i fleksibilnoj bazi podataka koja integriše brojne domene informacija, primenom BEXEL Manager platforme BIM model dolazi u centar procesa planiranja i praćenja realizacije projekta, čime se ostvaruju konkretni benefiti od BIM implementacije.

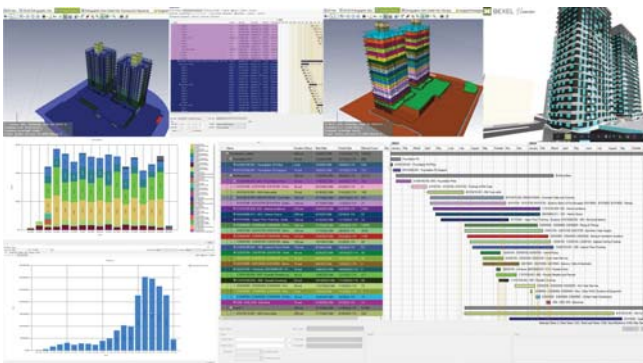
BEXEL Manager omogućava napredne automatizacije kontrole kvaliteta BIM modela, obogaćivanja BIM modela podacima, analize prostornih konflikata, definisanja strukture budžeta radova, predmera i predračuna, generisanje detaljnih dinamičkih planova i simulacija gradnje, napredno praćenje izvođenja radova i generisanje izveštaja i dashboard-ova sa ključnim pokazateljima realizacije projekta kao

što su metoda zarađene vrednosti i indeksi troškovne i vremenske realizacije projekta (CPI, SPI).

Planiranje u integriranom 3D/4D/5D BIM okruženju

Rezultat planiranja u integriranom BIM okruženju kakvo pruža BEXEL Manager, je sveobuhvatni

plan realizacije projekta, koji se sastoji od: 1) detaljnog dinamičkog plana sa svim relacijama, čija svaka aktivnost ili grupa aktivnosti, sadrži precizne podatke o elementima objekta koje obuhvata, njihovom prostornom rasporedu, količini, ceni i potrebnim resursima za njeno izvođenje; 2) grafikona potrebnih finansijskih sredstava i drugih resursa kroz vreme; 3) planova realizacije ugovornih količina po svakoj zoni projekta, vrsti rada, angažovanom resursu ili podizvođaču; 4) 4D/5D simulacije izvođenja projekta. Sve navedene analize koje proističu iz integrisanog plana projekta, omogućavaju jasno uočavanje svih eventualnih propusta u planiranju koji dovode do niže produktivnosti rada (na primer: neravnomerne potrebe za radnom snagom ili pikove potreba za određenim resursom, prevelike vremenske rezerve, isprekidanu dostupnost fronta radova itd.), odnosno do njihovog pravovremenog otklanjanja u fazi planiranja i uspostavljanja efikasnog procesa rada.



Lokacijsko planiranje i principi proizvodne linije primenjeni u građevinarstvu

Prema McKinsey Global Institutu, implementacija proizvodnih pristupa i sistema u građevinarstvu može dovesti do povećanja produktivnosti pojedinih delova građevinarstva od čak 5-10 puta. Jedan od dobrih primera je implementacija principa lokacijskog planiranja prema kojima se brigade, odnosno radne aktivnosti, redno pomeraju po zonama građevinskog projekta, po analogiji sa pomeranjem proizvoda na liniji.



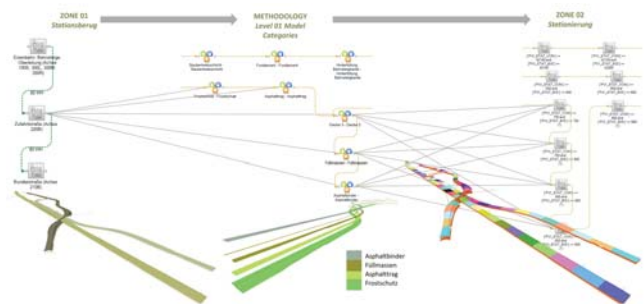
Lokacijsko planiranje podrazumeva vrlo detaljno (*Level 4*) planiranje izvođenja radova u određenom taktu (npr. jednoj nedelji rada). Objekat se deli na zone i podzone, do nivoa obima radova koji se planira u trajanju takta, a razlike u količini radova ili brzini izvršavanja, rešavaju se planiranjem odgovarajućeg broja radnika koji saglasno očekivanoj produktivnosti (normativima) mogu da izvedu predviđeni obim rada u trajanju takta. Tehnološka ograničenja poput neophodnog vremena za dostizanje čvrstoće betona, odvojeno se uzimaju u obzir. Kako se mnoge aktivnosti na građevinskim projekti-

ma ponavljaju (slični obimi radova na više spratova projekta ili slični radovi u okviru svakih 50 m linijskih projekata), ovaj način planiranja za rezultat ima ravnomerne potrebe za angažovanjem resursa. Takođe, detaljnim dinamičkim planom nameće se očekivana produktivnost, a ukoliko se ona ne postiže, to se identifikuje u najranijim fazama, zbog čega se rukovodilac projekta može posvetiti otklanjanju razloga niže produktivnosti ili pravovremenim dodavanjem resursa, pre značajnijih kašnjenja.

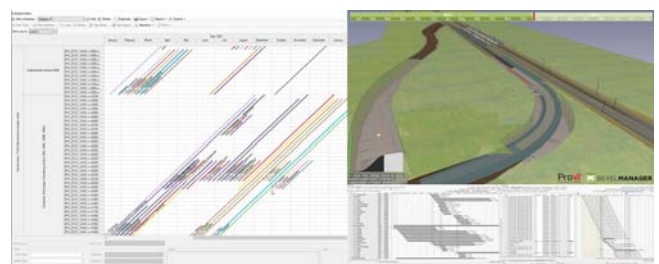
BEXEL Manager platforma nudi napredan algoritam automatskog generisanja dinamičkih planova koji prati princip lokacijskog planiranja. Redosled aktivnosti definiše se u okviru tzv. metodologije radova sa svim uobičajenim relacijama (npr. *finish-start + lag*), koje se mogu iznova primenjivati na novim projektima istog tipa. Sve stavke metodologija vezane su za pozicije 5D budžeta radova i samim tim elemente BIM modela.

Odvojeno se definišu prostorne podele objekta (zoniranje) koje su specifične za svaki projekat (faze, etape, objekti, zone, podzone) i naravno vremenske relacije među njima, a zone se takođe vezuju na različite prostorne atribute elemenata BIM modela.

Definisanjem redosleda zona i metodologija (kao nivoa strukture dinamičkog plana), inteligentan BEXEL Manager engine ih automatski kombinuje kreirajući hiljade aktivnosti sa svim međusobnim relacijama koje su direktno povezane na elemente BIM modela, pa samim tim i količine, cene, resurse i sve druge domene podataka.



Dinamički plan izrađen po principima lokacijskog planiranja na najnižem nivou, uvek ima zone ili podzone prema kojima se sprovode aktivnosti, pa je osim u formi gantograma vrlo pogodan za prikaz i analizu u obliku ciklograma (*line of balance chart* ili *flowline*), a u BEXEL Manager platformi moguće je dinamički plan prikazati u bilo kojem od ovih formata. Ciklogram na y-osi predstavlja zone rada, a na x-osi vreme (taktove) čime je omogućen potpuniji pregled plana u odnosu na gantogram, što ovakav format čini vrlo pogodnim za analizu i eventualnu optimizaciju dinamičkih planova - jasno se uočavaju nepotrebni prekidi u frontu određene grupe radova (koji dovode do obaranja produktivnosti), zatim pauze između aktivnosti, sprovođenje paralelnih aktivnosti na istom prostoru koje mogu ometati produktivnost itd.



4D/5D praćenje progressa radova

Izvođenje radova je najintenzivnija faza projekta pa je precizno praćenje progressa radova od velikog značaja za upravljanje i finalno, uspeh projekata. BEXEL Manager integrisano 4D/5D okruženje omogućava napredan proces praćenja radova na nivou konkretnih elemenata objekta.

1) Na osnovu 4D/5D modela kreiraju se planovi rada za nastupajući period, sa prikazom konkretnih elemenata objekta predviđenih za izvođenje, kao i njihovih količina i cena. Planovi se mogu kreirati odvojeno po podizvođačima, objektima, aktivnostima, resursima itd. i razmenjivati primenom otvorenog BCF-a.

2) Inženjeri na gradilištu mogu sagledati te planove (selekcije elemenata) u browser-u, na proizvoljnom mobilnom uređaju, primenom BEXEL Viewer cloud rešenja, u okviru BEXEL Manager-a ili u bilo kom drugom BIM alatu koji podržava BCF.



3) Na kraju izveštajnog perioda, planirane selekcije elemenata koriguju se tako da odgovaraju faktički izvedenim radovima, unose u 4D/5D model i izveštajnom periodu pridružuju realni troškovi i utrošeni resursi za izvođenje radova u izveštajnom periodu, čime se automatski ažurira dinamički plan i generišu brojne analize „planirano-izvedeno“.

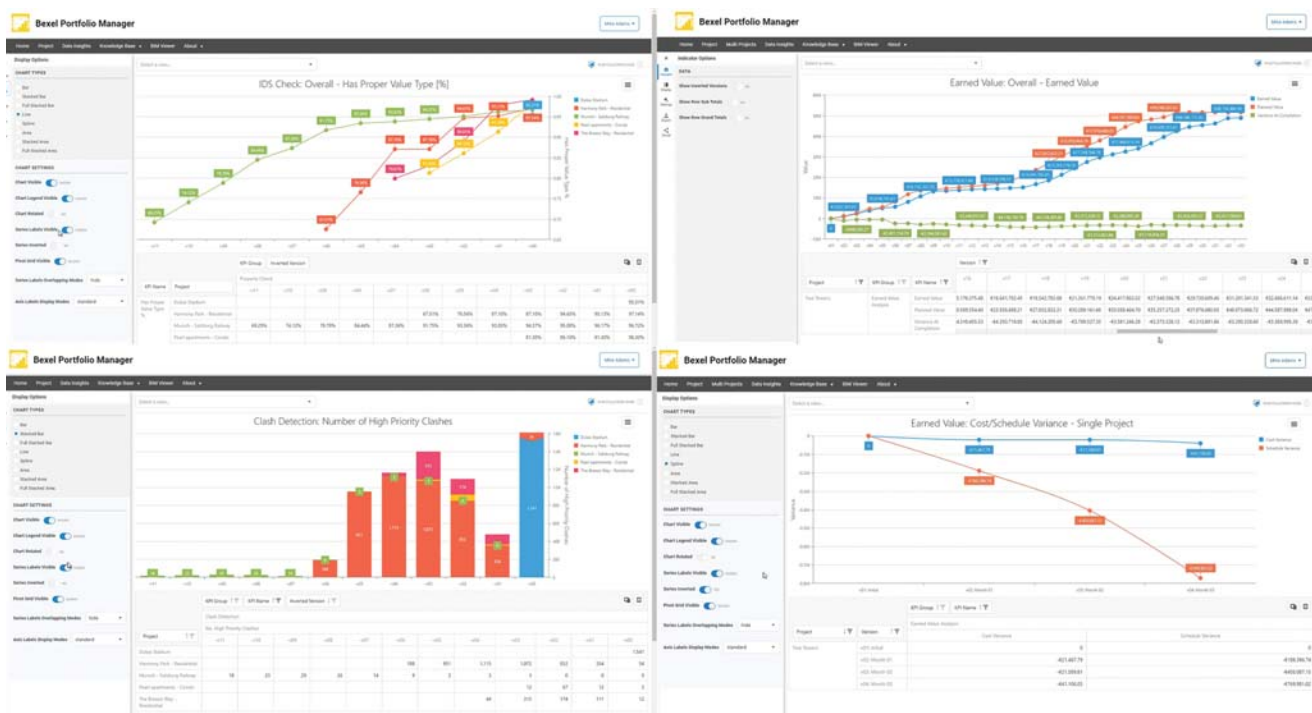
Na osnovu unetih informacija o izvedenim elementima objekta, iz modela se izvoze precizne mesečne situacije po svim aktivnostima ili podizvođačima, što značajno ubrza proces odobravanja izvedenih količina.

Napredna analitika za potpunu kontrolu realizacije projekta

Detaljan dinamički plan u integrisanom BIM okruženju je osnova za precizno praćenje ključnih pokazatelja realizacije projekta. Unosom progressa i realnih troškova projekta, rukovodiocima je u svakom trenutku na raspolaganju napredna analitika kojom se postiže potpuna kontrola nad realizacijom projekta.

U BEXEL Manager okruženju, detaljna analiza zarađene vrednosti kao i troškovni i vremenski indeksi realizacije projekta dostupni su za projekat u celini, kao i odvojeno po svakoj grupi radova ili aktivnosti dinamičkog plana. Na nivou jednog preseka projekta, ove podatke moguće je iskoristiti za kreiranje izveštaja u PowerBI okruženju, a kompletna detaljna analitika svih verzija svih projekata dostupna je primenom BEXEL Portfolio Manager cloud rešenja.

Svi ključni pokazatelji projekta mogu se sagledati kodirani bojama u okviru 4D/5D simulacije, pa tako simulacija izgradnje može bojama ukazivati na radove na kojima se kasnilo u izvođenju, ili koji su koštali više od planirane vrednosti. Konačno, redovnim ažuriranjem BEXEL Manager 4D/5D modela sa realnim progresom, kreira se odlična baza za analizu odgovornosti eventualnih kašnjenja (npr. *window delay analysis*) i argumentaciju odštetnih zahteva.

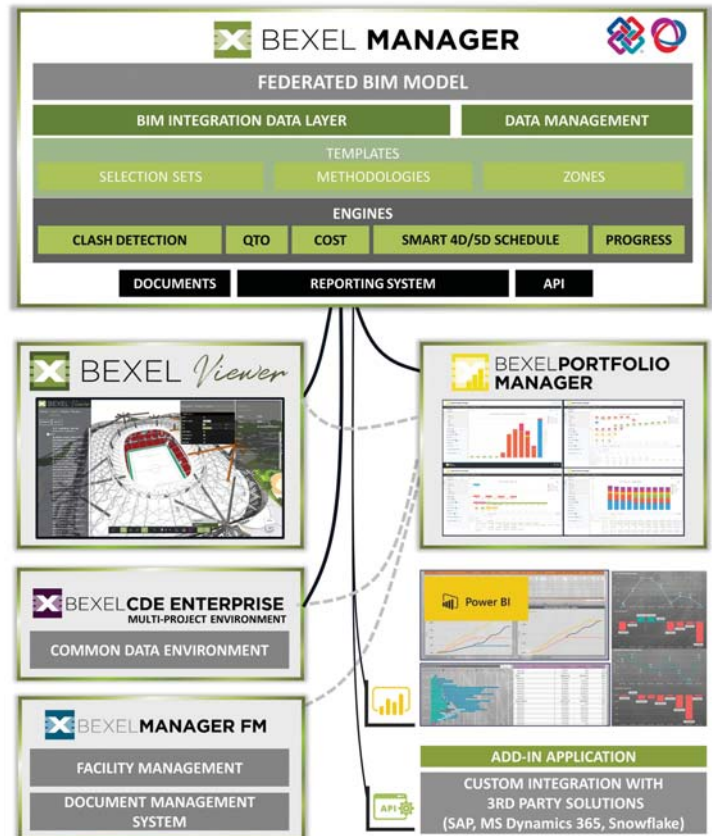


BEXEL cloud rešenja

Brojne BEXEL Manager analize mogu se pregledati i projektom upravljati u *browser-u* zahvaljujući BEXEL cloud rešenjima koja dopunjuju funkcionalnosti BEXEL Manager platforme i mogu se hostovati na serverima korisnika čime se garantuje bezbednost podataka.

BEXEL Viewer nudi onlajn okruženje za analizu velikih projekata. U sinergiji sa BEXEL Manager platformom podržava napredne digitalne procese bazirane na otvorenim IFC i BCF standardima, i pruža mogućnost pregleda rezultata BIM analiza kao kontrole kvaliteta BIM modela, kodirane bojama korisničke strukture grupisanja i selekcija elemenata, analize konflikata, razmena komentara nad elementima BIM modela, 4D animacije, i razmene planova za nastupajući period, odnosno praćenje izvedenih radova, sve iz korisničkog *browser-a*.

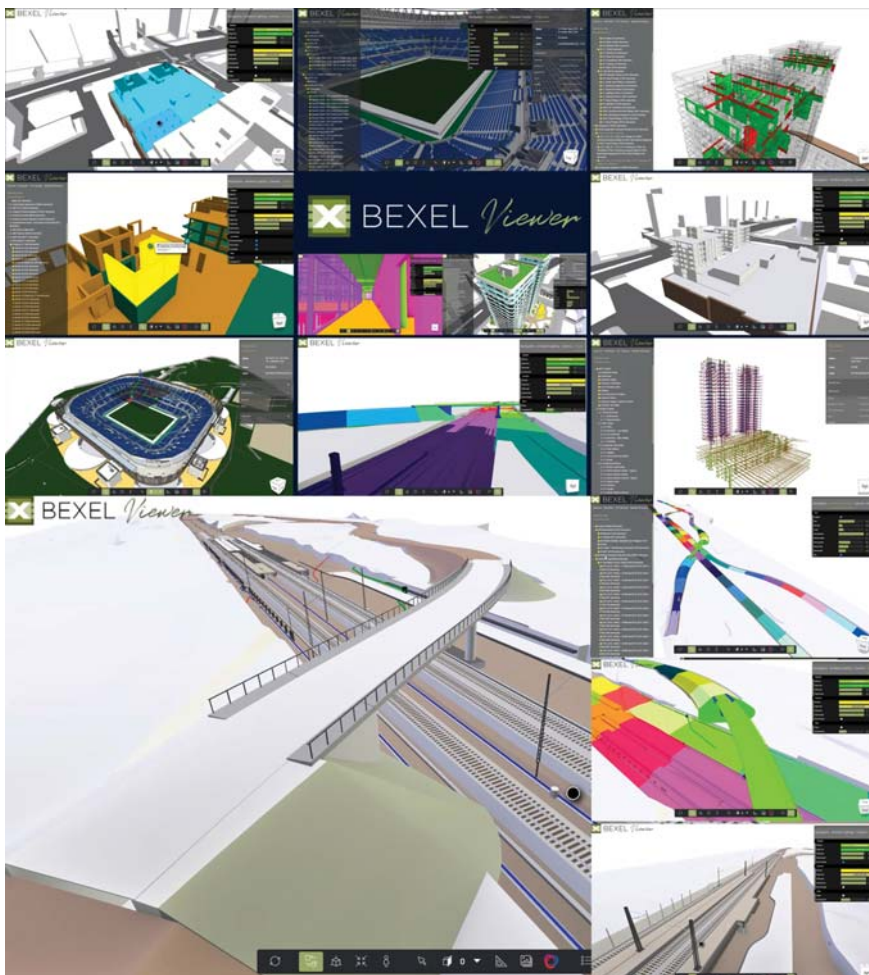
BEXEL Portfolio Manager je okruženje prilagođeno potrebama višeg menadžmenta i omogućava praćenje ključnih pokazatelja realizacije većeg broja projekata, ili više verzija istog projekta. Precizni podaci svih domena kao što su analitika BIM modela, provere podataka modela, broj identifikovanih i rešenih prostornih kolizija, kompletna vrednost projekta, mesečni progres, analiza zarađene vrednosti, CPI i SPI indeksi, analiza kašnjenja i mnogi drugi pokazatelji; predstavljaju se na nivou portfolija kroz interaktivne i informativne uporedne grafikone i tabele. BEXEL Portfolio Manager time omogućava efikasno



upravljanje portfolijom projekata i donošenje odluka baziranih na preciznim i jasnim podacima. Projekat razvoja BEXEL Portfolio Manager rešenja finansira se uz pomoć Fonda za inovacionu delatnost iz budžeta Republike Srbije sa razdela Ministarstva prosvete nauke i tehnološkog razvoja, a napredne metode mašinskog učenja kojima će rešenje pružati dodatnu vrednost razvijaju se u saradnji sa profesorima Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.

BEXEL Manager CDE je rešenje koje omogućava centralizovan rad većeg broja učesnika na BEXEL Manager BIM modelu u skladu sa ISO 19650, uz optimalno arhiviranje svih verzija modela i definisana korisnička prava pristupa modelima.

BEXEL Manager FM je rešenje koje pruža mogućnost povezivanja centralizovane baze dokumentacije o izvedenom stanju objekta sa elementima BIM modela, kreiranje dugoročnih planova održavanja objekata, procenu troškova održavanja i njihovo redovno praćenje uz automatizovana obaveštenja o planiranim aktivnostima.



Bexel Consulting d.o.o.

Višnjiceva 8

11000 Beograd, Srbija

Tel: +381 11 205 4092

office@bexelconsulting.com

www.bexelconsulting.com

www.bexelmanager.com

Izazovi izrade BIM modela u PROJEKTIMA PROMETNICA

Izrada BIM modela ili projektiranje na BIM način stvaraju dodatan stres projektantskim kućama koje se prvi put susreću sa novim pitanjima: „Kako ispuniti zahtjeve koji se odnose na BIM?“ i „Kako učiniti da ispunjavanje tih zahtjeva ne djeluje negativno na poslovanje poduzeća?“

Izrada projekata prometnica veže za sebe i ostale dijelove kao što su cjevovodi, kanali, mostovi, tuneli i drugi objekti. Uklapanje svih tih elemenata u jednu cjelinu uz zadržavanje vremenskih rokova i financijskih ograničenja, na samim počecima, zna otežati tijek projekta i stvoriti cijeli niz problema.

U ovom radu prikazani su izazovi sa kojim će se susresti svaki projekt pri izradi prvih BIM modela. Projektantske kuće će se susresti sa revidiranjem postojećih sustava projektne strukture i pohranjivanjem podataka u cloud-u. Projektanti će sa druge strane, morati zamijeniti tradicionalni pristup rješavanja problema i vizualiziranja elemenata, te će se morati suočiti ne samo sa tehničko-građevinskim problemima nego i sa izazovima koje nosi softver i BIM način rada.

Izrada BIM modela prometnica će neupitno stvoriti dodatan uteg sudionicima projekta, ali rješavanje izazova je nužnost razvoja građevinske struke.

Uvod

Izrada BIM modela se sve snažnije primjećuje i u hrvatskom građevinskom sektoru. Taj strani pojam koji je do nedavno bio rezerviran samo za napredne zemlje svijeta, polako počinje kucati i na hrvatska vrata.

Projektantske kuće u Hrvatskoj su zbog sve češćih zahtjeva investitora bile

primorane implementirati BIM procese u svoje poslovanje. Kako bi tranzicija sa tradicionalnih metoda bila što jednostavnija, Hrvatska komora inženjera građevine je izradila smjernice za izradu infrastrukturnih projekata.

Koliko god te smjernice mogu pogurati projektante i poduzeća u pravom smjeru, isto tako se otvaraju i mnoga pitanja. Kako implementirati nove teh-

nologije, standarde i organizaciju rada? Koje ljude treba zaposliti? Tko će koordinirati razvoj BIM-a?

Ovaj rad iznosi problematiku i ističe poveznicu kako se riješio analogan izazov u prošlosti u razvoju građevinske projektne dokumentacije.

Karakteristike projekata prometnica u odnosu na ostale projekte

Infrastrukturni projekti prometnica su simbioza tehničkih i socijalnih faktora. Projekti prometnice se prvenstveno smatraju linearnim projektima zbog svoje izduženosti. Aktivnosti koje se nalaze na linearnim projektima se ciklički ponavljaju kroz dionice. Svaki infrastrukturni projekt prometnica ima drugačiju geodetsku podlogu, konfiguraciju terena i geomehaničke karakteristike tla na kojem se nalazi.

Još jedna od karakteristika infrastrukturnih projekata su značajni zemljani radovi. Svaki projekt prometnica sadrži veće količine zemljanih radova neovisno o količini objekata koje se na-



Slika 1. Nove uloge u BIM okruženju



Slika 2. Zamjena postojeće strukture mapa u BIM okruženju

laze na toj prometnici. Zemljani radovi sadrže sve građevinske radnje koje mijenjaju zemljinu poziciju, oblik i način skladištenja. Zemljani radovi kreiraju „posteljicu“ tla na kojem se postavlja kolnička konstrukcija prometnica.

Jedna od odlika infrastrukturnih projekata prometnica je javni investitor i način financiranja investicije. Infrastrukturni projekti u prirodi imaju javne investitore (javna tijela) koja se financiraju iz proračuna tijela vlasti ili fondova. Javni investitor ne gradi građevinu sa primarnim ciljem zarade profita na projektu nego rješavanjem potreba javnosti u financijskom, ekološki i tehnički prihvatljivom smislu.

Ove karakteristike koje razlikuju npr. arhitektonske projekte od infrastrukturnih, također utječu i na zahtjeve BIM modela. Iscrpni zemljani radovi će biti više fokusirani u modelu, različita geometrijska svojstva tla će zahtijevati širu paletu kataloga koji se odnose na geotehničke građevine, pojedini dijelovi će morati biti detaljnije obrađeni zbog zanimanja javnosti itd.

Tehnološki i organizacijski izazovi

Velika promjena s kojom se suočavaju projektantska poduzeća su promjene u samoj organizaciji i raspodjela resursa, zadataka i ostalih obveza. Moderno projektiranje podrazumijeva i promje-

nu strukture koja se trenutno nalazi u poduzeću i veže na sebe nove uloge koje se podrazumijevaju pri izradi modela, a koje nisu postojale dok se nije tražio model projekta.

Implementacija BIM procesa obuhvaća i uvođenje novih radnih pozicija kao što su BIM Manager i BIM Koordinator. Dolazi i do promjene naziva radnih mjesta Tehničkog crtača i Projektanta. Uvođenje BIM Managera ili BIM Koordinatora u projektantsku kuću će definitivno olakšati proces implementacije BIM-a. Ukoliko si poduzeća ne mogu priuštiti zaposlenje novog kadra, uvijek se može doći i do prekvalifikacije postojećeg osoblja.

Ulaskom BIM-a u područje projektiranja mora se provesti revizija postojeće strukture datoteka za cijeli projekt. Modeliranje prema BIM-u zahtijeva posebne mape u kojem će projektanti spremati modele građevinskih elemenata, mape za koordinaciju modela itd. Revizija postojeće strukture mapa može pratiti razvoj BIM-a u poduzeću i biti sukcesivno unaprijeđena prema potrebi.

Za rad u BIM okruženju potrebno je imati kompjutersku radnu stanicu koja može podnijeti takvu količinu podataka. Veliki 3D modeli koriste veliku količinu radne memorije za aktivni rad u nacrtu i virtualne grafičke memorije za aktivni prikaz. Potrebno je pribaviti radnu stanicu koja se može nositi sa zahtjevima modernog doba projektiranja.

Rad u BIM okruženju povlači za sobom i rad sa datotekama veličina koje prelaze normalne standarde. Rad sa datotekama koje imaju više od 100 Mb mogu znatno otežati rad ako projektant nema adekvatnu radnu stanicu. Modeli kao što su Point Cloud podaci znaju sadržavati datoteke veličine preko 1 Gb.

Datoteke koje najčešće sadrže veliku količinu podataka:

- Point Cloud - Lidar tehnologija
- DWG sa 3D solid-ima
 - Modeli prometnica - Ovisno o duljini prometnice i broju osi
 - Modeli objekata - Ovisno o duljini i kompleksnosti mosta
 - Modeli instalacija - Ovisno o duljini i kompleksnosti instalacija.

Sveobuhvatni koordinacijski model nema veliku količinu informacija i veličinu datoteke jer se ostali modeli referenciraju u tu datoteku.

Projektanti su također nespremni na količinu podataka na koju se mora obratiti pozornost. Takva količina podataka se može razumno upiti ako su podaci dovoljno razumljivi, strukturirani i sažeti na način koji odgovara sudionicima kojima su namijenjeni. Zato je potrebno osloniti se na osobu kojoj će to biti jedan od primarnih zadataka.

Sa novim pristupom mijenja se i način na koji se objekti imenuju. Više nije do-



Slika 3. Primjer sveobuhvatnog modela prometnice

voljno postaviti polinije u Layer-e, nego je potrebno detaljno razraditi kako će pojedini elementi biti nazvani i označeni. Označeni elementi moraju imati jedinstveni naziv unikatan za svaki element. Takva imenovanja moraju biti detaljno razrađena na visokoj razini, te je za takav posao potrebno postaviti osobu koja je sposobna za takav obim posla i koja se već upozнала sa takvim zadatkom.

Razvoj BIM alata i tehnologija konstantno povlači za sobom i unaprjeđuje ne samo na građevinski aspekt rada, nego i razvitak u tehnološkom smislu. Klasični veliki proizvođači softvera poboljšavaju vlastite softvere sa svakom

1025- IGH- ZZ- PR- DR- S- 0001- A1- 2

Tvrtnka Level, Lokacija Disciplina Status dokumenta

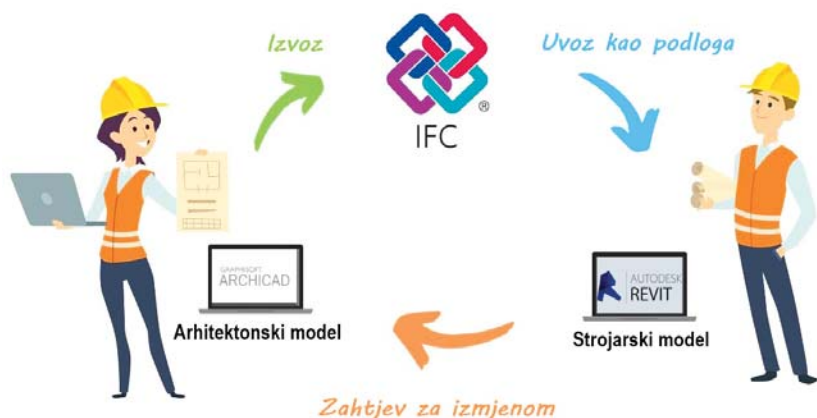
Projekt Sistem, Faza Tip dokumenta Broj Revizija

Codes for Drawings & Models	Codes for disciplines & roles	Codes for Documents	Status	Description	Graphical	Non-Graphical	Document
AF	A	Architect	Work in Progress				
CM	B	Building Surveyor	SO	Initial Status of W/P	Yes	Yes	Yes
CR	C	Cost Engineer	Shared/Non-Contractual				
DR	D	Drainage, Highways Eng					
Mz	E	Electrical Engineer	S1	Suitable for coordination	Yes	Yes	Yes
M3	F	Facilities Manager	S2	Suitable for information	Yes	Yes	Yes
MS	G	Geographical and Land	S3	Suitable for review	No	Yes	Yes
VS	H	Heating & Ventilation De	S4	Suitable for approval	No	Yes	Yes
	I	Interior Designer					
	K	Costs	W/P to Publish				
	L	Landscape Architect					
	M	Mechanical Engineer	D1	Suitable for coding	Yes	Yes	Yes
	P	Public Health Engineer	D2	Suitable for tender	Yes	Yes	Yes
	Q	Quantity Surveyor	D3	Suitable for design	Yes	Yes	Yes
	S	Structural Engineer	D4	Suitable for manufacture	Yes	Yes	Yes
	T	Town and County Plans					
	W	Contractor	Published Docs				
	X	Sub-Contractor					
	Y	Specialist Designer	Ac, Az, A3	Approved/Accepted	Yes	Yes	No
	Z	General	B1, B2, B3	Partial sign off	Yes	Yes	No

Slika 4. Primjer imenovanja datoteka



Slika 5. Primjer rasporeda modela



Slika 6. Interoperabilnost softvera

godinom i nude nove mogućnosti koje mogu olakšati i ubrzati rad projektanata. Softverski napredak u modernom dobu se sve više i više ubrzava, te je potrebno s vremena na vrijeme osigurati primjerenu edukaciju za zaposlenike.

Novi izazovi s kojim će se susresti projektanti su i novi formati podataka koji se koriste. Standardi za razmjenu podataka su ključni za upravljanje projektnim timovima i omogućavaju premještanje informacija iz jedne softverske aplikacije za 3D modeliranje u drugu, bez gubitka vjernosti podataka. Trenutačno nisu svi softveri korisni i efikasni za BIM projektiranje.

Takvi problemi mogu stvarati glavobolje projektantima koji se ne žele baviti tehnološkim problemima pri projektiranju, nego žele iskoristiti vrijeme za rješavanje projektnih problema i administriranje rada u projektima. Projektantske kuće u različitim područjima građevine koriste različite softvere koje na kraju proizvode i različite „output“ datoteke. Te datoteke na kraju dana ne moraju biti međusobno kompatibilne.

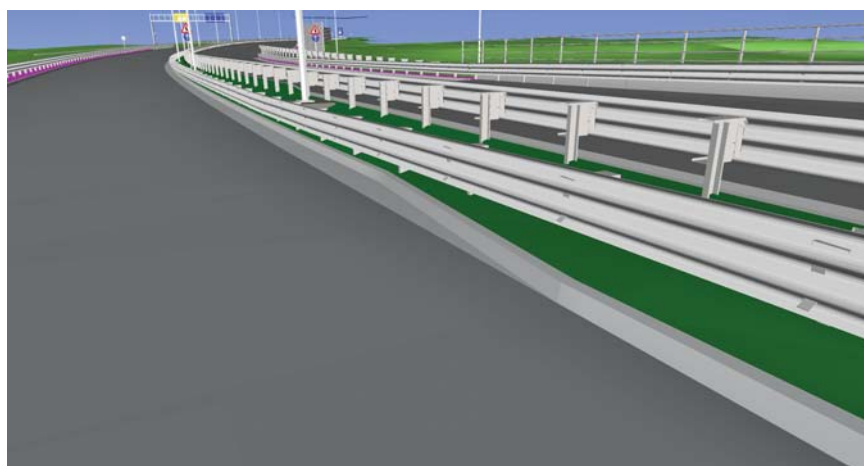
Za proširenje interoperabilnosti između softvera za projektiranje, potrebni su sporazumi o razmjeni podataka među dobavljačima. Naprimjer, zajednički naponi pomažu korisnicima Autodesk i Bentleyja da s većom vjernošću razmjenjuju informacije u odgovarajuće dwg i dgn datoteke.

Izazovi u kreiranju modela

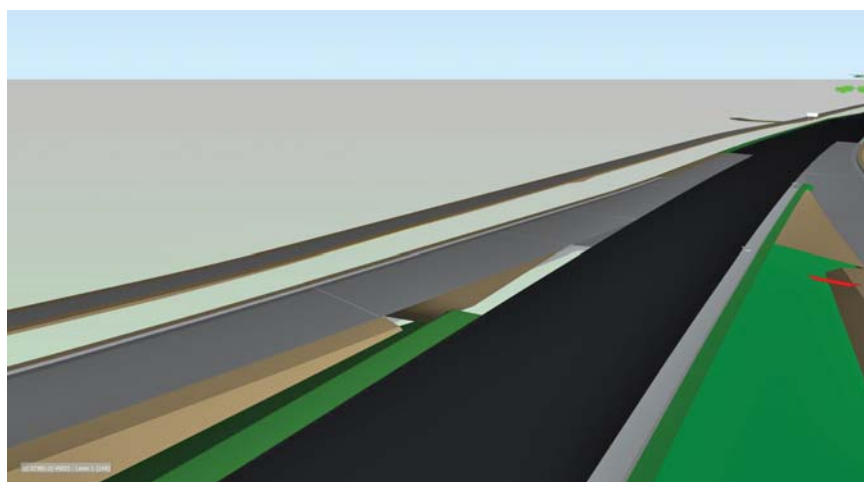
Klasični način izrade projekata prometnica sadrži u pravilu dosta preklopa referenciranih situacija. Preklopljene situacije se pregledavaju i međusobno uspoređuju. Klasični prikaz sa preklopljenim linijama nije siguran način za

pravilnu provjeru postoje li sudari građevinskih elemenata.

Jedan od najvažnijih izazova sa kojim se suočavaju projektanti je pitanje je li uloženo vrijeme u izradu detaljnih 3D modela opravdano ili nije. Odličan primjer je početak, tj. završetak rigola sa rubnjakom. Takav element je zahtjevan za izradu čak i tehničarima koji su proveli duži period u modeliranju 3D objekata. Koliko je vremena opravdano za jedan takav element? Četiri sata?



Slika 7. Kompleksni element završetka modela rigola



Slika 8. Nemodelirani spoj između elementa

12 sati? Što se događa u slučaju kada se u 16 sati uopće ne može naći rješenje za izradu takvog elementa?

Iskustvo nam govori da su takvi slučajevi jedino opravdani ako se nađe ispravno rješenje koje će zadovoljiti brzinu izrade i mogućnost reproduciranja elementa. Prvenstveni zadatak projektanta je da pronade pravilno tehničko rješenje koje zadovoljava uvjete projektnog zadatka. Izrađivanje kompleksnih elemenata ne smije imati prednost pred osnovnim zadatkom projektanata na projektu. Element ukoliko ne može biti točno reproduciran, kao što bi bio prikazan na običnom 2D nacrtu, može se zamijeniti manje kompleksnim elementom. Taj element može biti točnije opisan u atributima koji su priloženi 3D elementu.

Česti primjer su i određene rupe u modelima za koje projektanti nisu sigurni kako upotpuniti i tko ih treba modelirati. Takvi dijelovi modela mogu biti izrazito nepravilni i komplicirani za zatvoriti ili upotpuniti. Kod izrade takvih dijelova modela projektanti će se sigurno u nekoliko navrata zapitati koja je zapravo svrha takvog trošenja vremena?



Slika 9. Postavljaju se ista pitanja, aktualna prije 30-tak godina

Mnoga renomirana poduzeća koja se bave projektiranjem prometnica ili su dio tih projekata, još uvijek se oslanjaju na 2D nacрте i softvere koji samo mogu izradivati 2D nacрте za investitore. Ovakav način rada je duboko ukorijenjen u način poslovanja kompanija i način na koji visoki menadžment upravlja tijekom projekta. Projektantska poduzeća koja imaju namjeru prijeći na BIM često moraju preuzeti i BIM obveze kooperanata koji ili ne žele ili ne vide vrijednost u razvoju BIM alata. Sa takvim načinom suradivanja, otežava se poduzećima koja žele biti predvodnici u građevinskom razvoju.

Odgovori na izazove

U današnjem svijetu potrebno je ići prema naprijed bez obzira na proble-

me koji se nalaze na putu. Na kraju prošlog stoljeća prelazak sa ručnog crtanja na digitalni rad na kompjuterima je stvorio opterećenje na poduzeća u kojima su se sudionici tog procesa morali žurno prebaciti na novi model rada. Projektantska poduzeća su se u to vrijeme suočavala sa izazovima srodnim današnjim izazovima implementacije BIM-a. Postavljala su se pitanja poput „Koju softversku opremu trebam kupiti?“, „Koliko ljudi trebam educirati?“, „Koliko će nas to koštati?“, „Je li nam to zbilja potrebno?“ itd.

Odmah je uočljiva analognost sa pitanjima koja se postavljaju danas u implementaciji digitalne transformacije zvane BIM. Postavljaju se slična ili ista pitanja koja su bila aktualna prije 30-tak godina.

U Tablici 1. predloženi su odgovori na tipične izazove koji se događaju danas, a koji su se već događali u prošlosti.

Zaključci

Ulazak BIM-a u područje projektiranja prometnica osvijestilo je projektante i ostale sudionike u gradnji, da je potrebna kvalitetna i odgovarajuća promjena u načinu rada. Te promjene se mogu uvesti zapošljavanjem adekvatnog kadra koji mogu dati odgovore na pitanja koja će zadavati glavobolje sudionicima na projektu ili prekvalifikacijom postojećeg kadra sa zadavanjem novih obveza i ovlasti.

Kako je trenutačno nezamislivo da se projektna dokumentacija crta na ručni način, tako će u budućnosti nestati trenutačni način projektiranja. Izrada BIM modela neće više biti egzotični proizvod za tehnološke fanatike u građevinskom sektoru nego općeprihvaćeni sustav. Uvođenje promjena je nužno, ali ne i dovoljno za osiguranje uspjeha u budućnosti.

Rješenja za izazove s kojima se susrećemo dolaze kao krajnji proizvod suočavanja sa tim izazovima. Jednom kada se pronađu odgovori na izazove, ti izazovi postaju samo sjećanja.

Tablica 1. Izazovi i odgovori na izazove

Izazov	Odgovor
Manjak stručnog osoblja	Zaposlenje iskusnog kadra osoblja Prekvalifikacija postojećeg kadra osoblja
Revizija postojeće strukture mapa	Sukcesivno mijenjanje strukture mapa prema potrebi
Revizija postojeće kompjuterske opreme	Savjetovanje sa IT osobljem Razmjena znanja između poduzeća
BIM softverska oprema	Savjetovanje sa iskusnim kadrom stručnjaka Razmjena znanja između poduzeća
Razmjena podataka Interoperabilnost softvera Imenovanja elemenata	Savjetovanje sa iskusnim kadrom stručnjaka Razmjena znanja između poduzeća
Velika količina podataka Velika veličina podataka	Savjetovanje sa IT osobljem
Utrošak vremena na modeliranju kompleksnih elemenata	Iskustvena procjena Savjetovanje sa iskusnim kadrom stručnjaka Razmjena znanja između poduzeća

LITERATURA:

- (F. Andabaka, Z. Dolaček-Alduk, A. Ecimović, D. Galić, M. Grošić, M. Pavlović Cerinski, D. Šimenić, H. Šolman, I. Džajić) Smjernice za BIM pristup u infrastrukturnim projektima, Zagreb, 2021.



Profesionalna ekipa građevinskih
i informatičkih stručnjaka



Informacioni sistem za elektronsko poslovanje u građevinarstvu i upravljajnje projektom ili pojedinačnim projektima u svim investicionim fazama.

C **ERP**
Construction project management Enterprise Resource Planning



Knowledge base



Bill of Quantities



BIM integration



Project estimating



Project packaging



Accounting and finance



Attendance recording



Distribution



Accounting works performed



Time schedule



Project monitoring



Web Project Portal



Technology platform



Production, warehouse



Document system



Procurement

www.axis.si

Tehnološki park 19, 1000 Ljubljana, Slovenija | axis@axis.si | + 386 (0)1 620 46 51



Project IT solutions and services, d.o.o.

VAŠ PARTNER U PROJEKTOVANJU



Privredno društvo **MHM-projekt d.o.o. Novi Sad** je osnovano 2008. godine. Aktivnosti privrednog društva su usmerene na izradu tehničke dokumentacije u oblasti niskogradnje što obuhvata građevinske projekte saobraćajnica, projekte kolovoznih konstrukcija, projekte odvodnjavanja i hidrotehničkih instalacija, projekte javnog osvetljenja, elektroenergetskih, telekomunikacionih i drugih instalacija, saobraćajne projekte, projekte putnih objekata (mostova) i inženjerskih konstrukcija (propusta i potpornih zidova), arhitektonske projekte parternog uređenja, projekte ozelenjavanja i dr.

Pored izrade projekata, privredno društvo je specijalizovano za uspostavljanje sistema neprekidnog automatskog brojanja saobraćaja na putevima i gradskim saobraćajnicama, kao i za realizaciju istražnih radova u postupku izrade projekata koji obuhvataju geodetske radove, geološke i geotehničke istražne radove i sve aktivnosti potrebne za utvrđivanje, odnosno ocenu stanja postojećih saobraćajnica i kolovozne konstrukcije. Za potrebe ocene stanja i izradu kvalitetne tehničke dokumentacije, oformili smo sopstvene laboratorije u kojima se vrše geomehanička ispitivanja tla, ispitivanja kamena i betona, kao i ispitivanja asfalta. U privrednom društvu se na visokom kvalitativnom

nivou izvršavaju i aktivnosti iz oblasti bezbednosti saobraćaja, kao i saobraćajna istraživanja u oblasti projektovanja, izgradnje, eksploatacije i održavanja putne mreže. Pored navedenog, privredno društvo je započelo sa razvojem poslovanja u oblasti zaštite životne sredine, arhitekture i visokogradnje.

U privrednom društvu je zaposleno više od 50 lica, od čega je preko 40 inženjera i projektanata različitih struka. Zapošljavamo projektante iz oblasti saobraćaja, puteva, putnih objekata i visokogradnje, hidrotehnike, geodezije, arhitekture, ozelenjavanja, geologije i geotehnike, zaštite životne sredine i elektroenergetike. Posedujemo licence za izradu tehničke dokumentacije

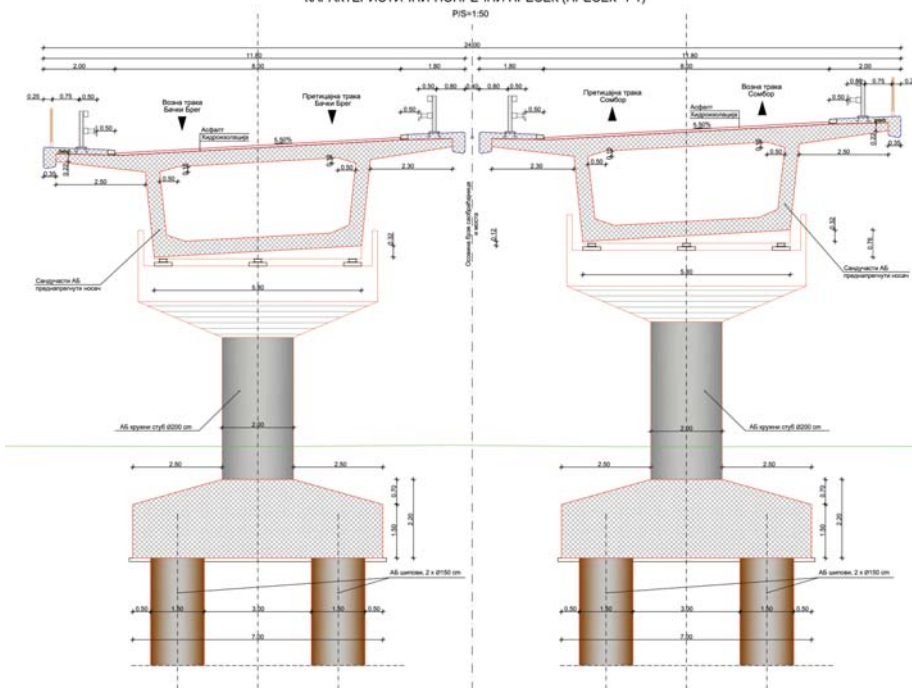
P131S1, P131G2 i P132G1, koje izdaje ministarstvo zaduženo za poslove građevinarstva. Navedene licence predstavljaju dozvolu za izradu tehničke dokumentacije koja se odnosi na državne puteve I i II reda i auto-puteve i one pokrivaju oblast saobraćaja i saobraćajne signalizacije, saobraćajnica i putnih objekata (mostova). Takođe, posedujemo i odgovarajuću dozvolu za rad, odnosno odgovarajuća rešenja koja su neophodna za izvođenje geodetskih radova i izradu tehničke dokumentacije iz oblasti geodezije, a koja su izdata od strane Republičkog geodetskog zavoda. Pored toga, naši inženjeri poseduju i licence za vršenje revizije i provere bezbednosti saobraćaja, izdate od strane Agencije za bezbednost saobraćaja Republike Srbije.

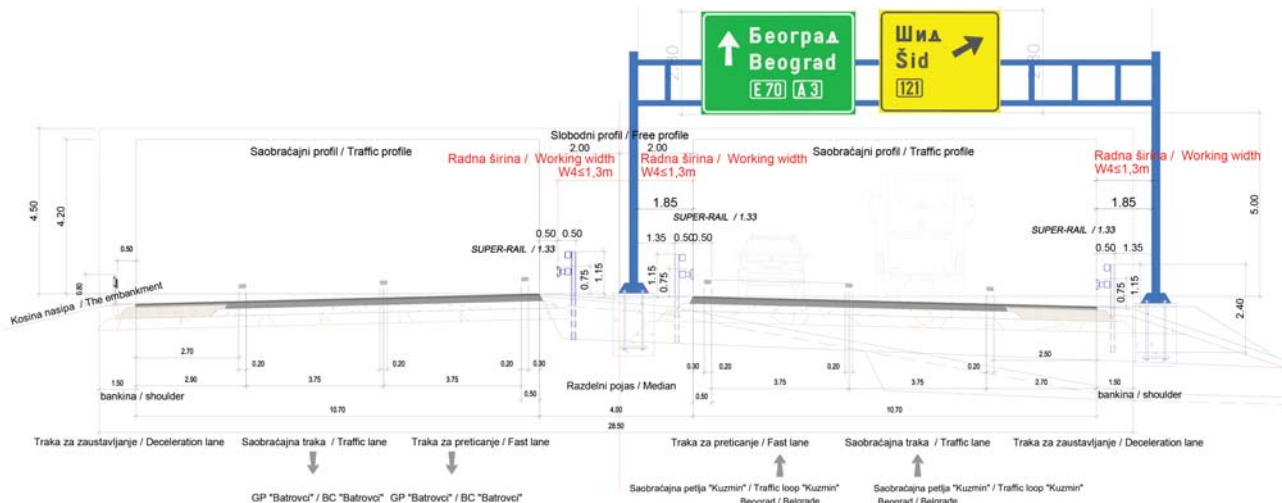
Privredno društvo u svim poslovnim procesima i aktivnostima, sprovodi i neprekidno unapređuje integrisani menadžment sistem u skladu sa zahtevima standarda ISO 9001:2015, ISO/IEC 27001:2013, ISO 45001:2018, ISO 14001:2015 i ISO 39001:2012, koji je formalno uveden u poslovanje u toku 2021. godine.

Naši najznačajniji klijenti su JP "Putevi Srbije", JP "Putevi Beograda", JP Ceste Federacije BiH, Direkcija za puteve Sarajevskog kantona, Uprava za saobraćaj Crne Gore, Ministarstvo građevine, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije, Ministarstvo trgovine, turizma i telekomunikacija Republike Srbije, Pokrajinski sekretarijat za privredu i turizam, Pokrajinski sekretarijat za energetiku, građevinarstvo i saobraćaj, kao i Gradske uprave Novog Sada, Kikinde, Subotice, Zrenjanina, Sombora, Beograda, Tuzle itd. Pored toga, uspešno saradujemo sa više opštinskih uprava i javnih preduzeća, kao i sa nekoliko turističkih organizacija na području Republike Srbije.

U privrednom društvu je izrađeno više stotina projekata koji su obuhva-

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESEK (PRESEK 1-1)





tili različite vrste tehničke dokumentacije i različite nivoe projekata, od kojih izdvajamo:

- projekte izgradnje, rekonstrukcije i pojačanog održavanja na više od 200 km auto-puteva i državnih puteva I reda u Republici Srbiji;
- ocenu stanja kolovoza sa izvršenim istražnim radovima i laboratorijskim ispitivanjima na više od 200 km auto-puteva i državnih puteva I reda u Republici Srbiji;
- projekte Provere bezbednosti saobraćaja (*Road Safety Inspection, RSI*) i Revizije bezbednosti saobraćaja (*Road Safety Audit, RSA*) na više od 300 km auto-puteva i državnih puteva I reda u Republici Srbiji;
- projekte Nezavisnih ocena uticaja puta na nastanak saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima na više od 300 lokacija na državnim putevima u Republici Srbiji;
- projekte semaforizacije na više od 20 lokacija;
- saobraćajne analize, studije i više različitih delova tehničke dokumentacije za tri mosta preko Dunava u Republici Srbiji (most kod Bačke Palanke, Kamenički most u Novom Sadu i most kod Ade Huje u Beogradu);
- ekonomske analize, prethodne studije opravdanosti i studije opravdanosti na

više od 150 km auto-puteva i državnih puteva I reda u Republici Srbiji;

- projekte i studije u oblasti upravljanja zaštitom životne sredine na više od 150 km auto-puteva i državnih puteva I reda u Republici Srbiji;
- merenja nivoa buke i zagađenja vazduha na državnim putevima;
- projekte javnog osvetljenja saobraćajnica;
- projekte trgova i urbanih džepova u gradskim jezgrima.

U okviru implementacije sistema neprekidnog automatskog brojanja saobraćaja, izvršili smo isporuku više stotina brojača saobraćaja. Sistem smo implementirali na:

- državnim putevima u Srbiji,
- državnim putevima u Crnoj Gori,
- državnim putevima u Bosni i Hercegovini,
- državnim putevima u Ujedinjenim Arapskim Emiratima (Emirat Ras Al Khaimah),
- području Grada Novog Sada,
- području Grada Beograda,
- području Grada Subotice,
- području opštine Bačka Palanka,
- području Grada i Kantona Sarajevo,
- području Grada Tuzle i Tuzlanskog Kantona,
- području Zeničko-dobojskog kantona.

Najznačajniji projekti koji se trenutno realizuju u privrednom društvu:

- Idejni projekat za izgradnju Brze saobraćajnice Bački Breg-Sombor-Kula-Vrbas-Srbobran-Bečej-Novi Bečej-Kikinda-Nakovo, koji je zaključkom Vlade Republike Srbije proglašen projektom od posebnog značaja za republiku;
- Idejni projekat za izgradnju Severne obilaznice (brze saobraćajnice) oko Kragujevca, koji je zaključkom Vlade Republike Srbije proglašen projektom od posebnog značaja za republiku;
- Tehnička dokumentacija za izgradnju mosta preko Dunava na produžetku Bulevara Evrope u Novom Sadu, koji je zaključkom Vlade Republike Srbije proglašen projektom od posebnog značaja za republiku;
- Glavni projekti pojačanog održavanja državnih puteva IB 33 i IB 34, u ukupnoj dužini većoj od 65 km, koji se realizuju u okviru projekta RRSP, uz podršku međunarodnih finansijskih institucija;
- Provera bezbednosti saobraćaja na SEETO mreži državnih puteva u Republici Srbiji - Faza II (na 350 km auto-puteva);
- Revizija bezbednosti saobraćaja u toku izrade tehničke dokumentacije Fruškogorskog koridora, auto-puta Beograd-Zrenjanin-Novii Sad i saobraćajnice Ruma-Šabac-Loznica;
- Projektovanje zona škola na teritoriji AP Vojvodine, na 150 lokacija;
- Tehnička dokumentacija za rekonstrukciju Trga srpskih dobrovoljaca u Kikindi-faza 1.

Organizaciona struktura privrednog društva

Organizacija poslovanja privrednog društva MHM-projekt d.o.o. Novi Sad se obavlja kroz sledeća odeljenja:

1. Odeljenje za finansijske, administrativne i opšte poslove
2. Odeljenje za saobraćaj
3. Odeljenje za saobraćajnice
4. Odeljenje za hidrotehniku
5. Odeljenje za konstrukcije
6. Odeljenje za arhitekturu i ekologiju
7. Odeljenje za geodeziju
8. Odeljenje za geologiju, istražne radove i laboratorijska ispitivanja



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

PROJEKTOVANJE PUTEVA NA PRINCIPIMA ODRŽIVE SAOBRAĆAJNE SIGURNOSTI

PROJEKTOVANJE PUTEVA I SAOBRAĆAJNA SIGURNOST

Smjernice i saobraćajna sigurnost

Projektovanje puteva je proces koji ima za cilj optimalno tehničko rješenje jednog puta koje omogućava željeni protok saobraćaja, sigurnost učesnika u saobraćaju i koje se optimalno uklapa u okolinu kako bi se troškovi realizacije i održavanja sveli na minimum. Saobraćajna sigurnost je aspekt koji dominira u ovom procesu.

U smjernicama za projektovanje puteva definisani su projektni parametri i individualne norme koje ti parametri trebaju zadovoljiti. Za jedan dio projektnih parametara je relacija sa saobraćajnom sigurnosti jasna, kao npr. kod minimalne širine traka i minimalnih radijusa horizontalnih i vertikalnih krivina. Međutim, za mnoge projektne parametre u smjernicama nedostaje čvrsta povezanost sa aspektom saobraćajne sigurnosti. Rezultati istraživanja koje je proveo holandski institut [SWOV]¹ pokazuju da samo nekih 30% projektnih elemenata sadrže komponentu saobraćajne sigurnosti.

Pored toga, projektni parametri su u smjernicama definisani minimalnim i maksimalnim vrijednostima, što u procesu projektovanja projektantu ostavlja mogućnost slobodnog izbora i različitih interpretacija.

S obzirom na malu zastupljenost komponente saobraćajne sigurnosti u smjernicama i mogućnosti različitih interpretacija projektnih parametara, može se zaključiti da: **”Put projektovan po smjernicama ne mora po definiciji biti i siguran put”**.

Osnovno pitanje savremenog projektovanja puteva je kako uključiti zahtjeve saobraćajne sigurnosti u proces projektovanja i na koji način valorizirati primijenjene projektne elemente sa stavišta sigurnosti vožnje.

Saobraćajni sistem vozač-vozilo-infrastruktura

Na sigurnost i efikasnost putnog saobraćaja ravnopravno utiču tri komponente: učesnik u saobraćaju (**vozač**), **vozilo i infrastruktura** (put i njegova okolina). Uticaj ovih komponenti na događanja u saobraćaju je međusobno povezan tako da vozač, vozilo i infrastruktura čine kibernetički saobraćajni sistem u kome funkciju upravljanja vrši vozač, objekt upravljanja je vozilo a infrastruktura (put i njegova okolina) je izvor informacija. Upravljanje sistemom (kibernetika) vrši se preko uzajamne veze između vozača i vozila.

Cilj projektovanja je da put osigura potrebnu propusnost i željeni nivo sigurnosti sa malim rizikom za nastajanje nesreće. Ipak, čest je slučaj da se ubrzo nakon puštanja puta u saobraćaj, događaju saobraćajne nesreće. Uzrok nastanka nesreće je obično greška u saobraćajnom sistemu do koje dolazi onda kada saobraćajni sistem nije optimalno projektovan. Nivo (ne)sigurnosti nije posljedica samo jedne komponente sistema. Interakcija između učesnika u

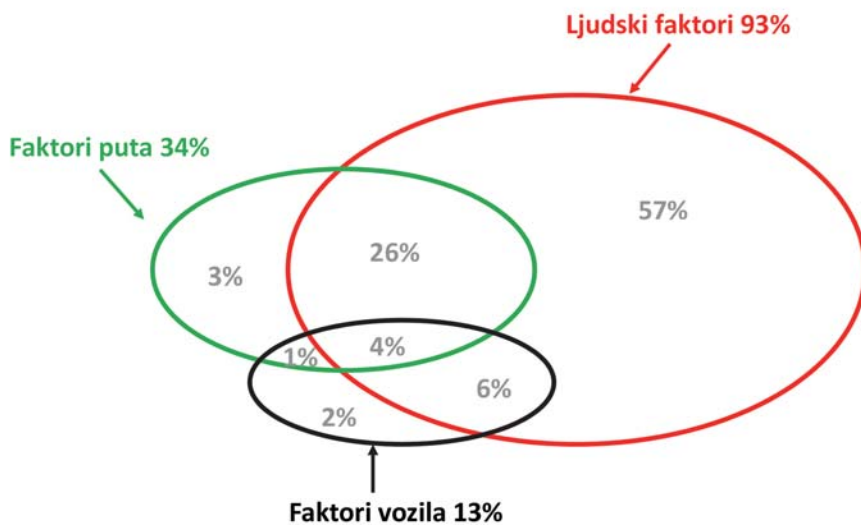


Slika 1. Saobraćajni sistem vozač-vozilo-infrastruktura

saobraćaju, infrastrukture i vozila utiče na nivo saobraćajne sigurnosti na putevima i na događanje saobraćajne nesreće. Da bi se projektovao siguran put bitno je da se u procesu projektovanja integiraju sve tri komponente sistema.

Ljudski faktori u procesu projektovanja puteva

Na osnovu naučnih istraživanja saobraćajne sigurnosti i ponašanja vozača na putevima, otkriveno je da sigurnost na putevima nije vezana samo za projektovanu infrastrukturu i sigurna vozila. Kao što je već rečeno, nivo (ne)sigurnosti nije posljedica samo jedne komponente sistema. Ipak, rezultati istraživanja pokazuju da ponašanje učesnika u saobraćaju u toku vožnje ima puno



Slika 2. Uticaj na nastajanje saobraćajnih nesreća

¹ Holandski Institut za istraživanja u oblasti saobraćajne sigurnosti (<https://swov.nl/nl>)

veći uticaj na nastajanje saobraćajnih nesreća od ostale dvije komponente (do 95%). Faktori ponašanja vozača nazivaju se *ljudski faktori*. To su međusobni utjecaji čovjeka (u ovom slučaju vozača) i infrastrukture (put i okolina puta) i bitni su za proces projektovanja.

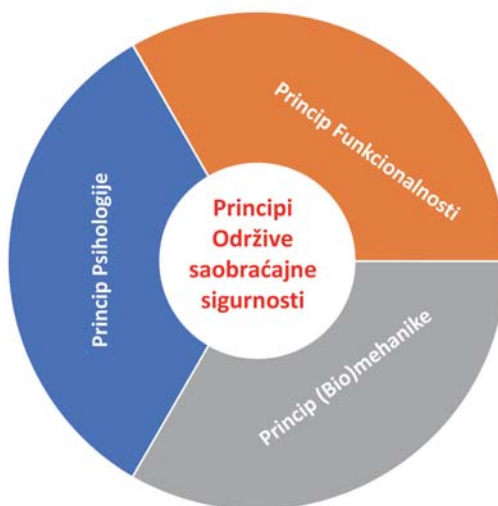
Što je saobraćajni sistem koji se projektuje složeniji, to je veća potreba za integraciju ljudskih faktora u proces projektovanja puteva. Povećani intenziteti saobraćaja su razlog za projektovanje složenijih raskrsnica, petlji i višetravnih konfiguracija kolovoza itd. Ovakvi složeni saobraćajni sistemi često se ne mogu projektovati u skladu sa standardima projektovanja. U tim slučajevima ni valorizacija primijenjenih projektnih elemenata sa stanovišta saobraćajne sigurnosti a na osnovu smjernica, nije moguća. U takvim slučajevima je eksplicitna analiza bazirana na ljudskim faktorima, metodologija kojom se može procijeniti efekat koji projektno rješenje ima na nivo saobraćajne sigurnosti i ukupno funkcionisanje saobraćajnog sistema.

Ponašanje učesnika u saobraćaju odnosno komponenta ljudskog faktora nije u potrebnoj mjeri sadržana u prevladavajućim i tehnički orijentisanim smjernicama. **Stoga je vrlo bitno da se ljudski faktori integrišu u proces projektovanja puteva. Projektovanjem iz perspektive vozača kreira se sigurno projektno rješenje odnosno put po mjeri čovjeka.**

HOLANDSKA VIZIJA ODRŽIVE SAOBRAĆAJNE SIGURNOSTI

Holandija je već godinama u vrhu rang liste evropskih zemalja sa visokim nivoom saobraćajne sigurnosti. Za to je prije svega zaslužna ispravna politika i implementacija nacionalne strategije postizanja i održavanja željenog nivoa saobraćajne sigurnosti. Sve sa ciljem strukturnog smanjenja broja nesreća na nacionalnim putevima.

Holandsko ministarstvo infrastrukture definisalo je prvu verziju *Vizije održive saobraćajne sigurnosti* (*Duurzaam Veilig*) početkom devedesetih godina prošlog vijeka (u daljem tekstu *Vizija*) sa ciljem poboljšanja nivoa sigurnosti saobraćaja na cijeloj putnoj mreži.



Slika 3. Principi na kojima se zasniva Vizija održive saobraćajne sigurnosti

Vizija sadrži tri osnovna principa koji se odnose na projektovanje i uređenje sigurnih saobraćajnih sistema:

1. Princip funkcionalnosti (svaki put ispunjava samo jednu funkciju),
2. Princip (bio)mehanike (usklađivanje brzina, pravaca, masa i zaštita učesnika u saobraćaju),
3. Princip psihologije (usklađenost puta i okoline sa sposobnostima vozača).

Princip funkcionalnosti usmjeren je na sprječavanje nepoželjnog korištenja infrastrukture, što se postiže jasno definisanom kategorizacijom saobraćajne mreže.

Princip (bio)mehanike usmjeren je na sprečavanje razlika u brzinama, masama i osjetljivostima, čime se smanjuje ugroženost pojedinih učesnika u saobraćaju.

Princip psihologije je usmjeren na usklađivanje infrastrukture sa sposobnostima vozača kako bi se spriječio eventualni osjećaj nesigurnosti kod vozača.

Vizija sa navedenim principima ima za cilj projektovanje sigurnih saobraćajnih sistema, što znači da su projektovani put i putno okruženje uređeni tako da:

- sprječavaju nastanak nesreća sa teškim posljedicama,
- ako ipak dođe do nesreće, posljedice treba da ostanu u prihvatljivim granicama.

Osnovna ideja Vizije je da je čovjek mjerilo svih stvari i da se stoga nivo sigurnosti projektnog rješenja mora procjenjivati iz ugla učesnika u saobraćaju odnosno na osnovu ljudskih faktora.

PROJEKTOVANJE PO MJERI ČOVJEKA

Metodologija projektovanja na principima održive saobraćajne sigurnosti

Holandska nacionalna uprava za puteve (*Rijkswaterstaat*), razvila je projektnu metodologiju u kojoj su ljudski faktori integrisani u proces projektovanja puteva a koja je bazirana na principima održive saobraćajne sigurnosti definisanih u *Viziji održive saobraćajne sigurnosti*.

Metodologija projektovanja zasnovana je na principima održive saobraćajne sigurnosti i zove se „VOA-metodologija“, (*Verkeersveiligheid in het Ontwerp Autosnelwegen*) a što znači Saobraćajna sigurnost u projektovanju (auto)puteva. VOA-metodologija je proaktivna metodologija za rano otkrivanje, procjenu i upravljanje rizicima saobraćajne sigurnosti tokom procesa projektovanja.

VOA-metodologija pozicionirana je kao sastavni dio *Pravilnika o sigurnosti saobraćaja na državnim putevima* (*Kader Verkeersveiligheid*) kojim se operativno provodi holandska vizija održive saobraćajne sigurnosti. Pravilnik sadrži smjernice za procedure RISM Direktive² o sigurnosti putne infrastrukture i VOA-metodologiju.

Baza metodologije je saobraćajni sistem: učesnik u saobraćaju (**vozač**), **vozilo i infrastruktura** (put i njegova okolina) sa interakcijama između ovih komponenti sistema. Međusobne relacije odnosno interakcija između komponenti sistema određuje nivo saobraćajne sigurnosti sistema i protok saobraćaja. Na osnovu informacija vezanih za aspekte ponašanja vozača u vožnji, saobraćajnu sigurnost i projektovanje puteva, sastavljen je skup principa saobraćajne sigurnosti zasnovanih na ljudskim faktorima na kojima se bazira VOA-metodologija.

Principi saobraćajne sigurnosti zasnovani na ljudskim faktorima

Većina principa saobraćajne sigurnosti zasnovanih na ljudskim faktori-

² RISM: DIRECTIVE 2008/96/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008, on Road Infrastructure Safety Management (RISM)

ma kao što su kognitivne sposobnosti, percepcija, opterećenje i motivacija, mogu se izvesti iz različitih psiholoških teorija. Ove teorije su proučavane imajući na umu centralno pitanje: koje karakteristike vozača moraju biti uzete u obzir pri projektovanju puta da bi se omogućilo sigurno i udobno korišćenje puta? Pod pojmom ljudskih faktora podrazumijevaju se *faktori ponašanja vozača* koji su od uticaja na saobraćajni proces. Nivo znanja u oblasti ljudskih faktora još nije takav da se rizici u dinamičnoj saobraćajnoj situaciji mogu kvantificirati, ali se mogu kvalitativno identificirati i opisati, što je sadržano u ovoj metodologiji.

Odnos između puta i vozača definisan je sljedećim principima saobraćajne sigurnosti zasnovanih na ljudskim faktorima: **opaziti, razumjeti, moći i željeti**. Ovi principi definišu relaciju između vozača i vozila. Karakteristike infrastrukture vozač doživljava kao informaciju o putu i okolini puta i prema toj informaciji određuje svoje ponašanje. S obzirom na ključnu ulogu koju vozač ima u saobraćajnom sistemu, vozač mora biti u stanju da primi informaciju, preradi tu informaciju i svojom reakcijom djeluje na uspostavljanje stabilnog i sigurnog sistema. Zbog toga karakteristike infrastrukture moraju biti takve da vozaču pružaju pravovremenu, potpunu i nedvosmislenu informaciju.

Da bi se definisalo poželjno ponašanje vozača u saobraćaju, neophodno je ovim principima dodati još princip očekivane odnosno prepoznatljive situacije (**očekivana situacija**) što je karakteristika samog vozača.

Navedenih pet principa definisani su na sljedeći način:

- **OČEKIVANA SITUACIJA:** Da li je poželjno ponašanje koje vozač mora

pokazati u toku vožnje odgovara očekivanjima koja ima na osnovu prethodnih iskustava i prethodne rute? Da li je projektna ili saobraćajna situacija za vozača očekivana situacija?

- **OPAZITI:** Da li je vozač u stanju da opazi sve informacije koje se odnose na zadatak vožnje i da li im posvećuje dovoljno pažnje?
- **RAZUMJETI:** Da li vozač razumije šta se podrazumijeva pod prikazanim informacijama, šta se od njega očekuje i kakvo ponašanje treba da pokaže?
- **MOĆI:** Može li se vozač ponašati onako kako se od njega očekuje u okviru raspoloživog vremena i prostora?
- **ŽELJETI:** Da li je vozač spreman primijeniti to očekivano ponašanje?

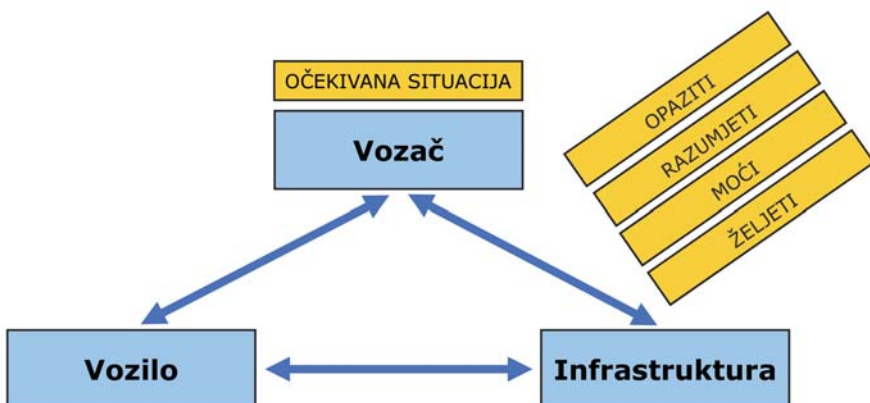
Budući da su putevi projektovani za potrebe korisnika tih puteva, neophodno je projektovanje prilagoditi karakteristikama korisnika. Navedeni principi saobraćajne sigurnosti zasnovani na ljudskim faktorima uključeni su kao projektni i kontrolni parametri u proces projektovanja puteva.

Ako se, u toku projektovanja, na svako od gore navedenih pitanja može dati potvrđan odgovor, onda se može konstatovati da projektno rješenje (infrastruktura) vodi računa o vozaču kome je i namjenjena, čime je vjerovatnoća da će nastati nesigurne situacije svedena na minimum!

Ovi principi saobraćajne sigurnosti zasnovani na ljudskim faktorima su osnovni indikatori sigurnosti saobraćaja relevantni za „projektovanje puteva po mjeri čovjeka“.

Primjena metodologije

Cilj primjene VOA-metodologije je da se potencijalni rizici saobraćajne sigurnosti inventariziraju i eliminiraju



Slika 4. Principi saobraćajne sigurnosti zasnovani na ljudskim faktorima

ili bar kompenziraju još u fazi projektovanja.

VOA-metodologija se primjenjuje tako da se za neku projektnu situaciju prikupe sve potrebne informacije za analizu ljudskih faktora a koje sadrže informacije o projektu (korak 1). Zatim se kreira šema svih mogućih voznih linija tj. mogućih trasa kretanja (korak 2). Za svaki smjer napravi se vožnja po toj trasi. U fazi projektovanja je to fiktivna (zamišljena) vožnja trasom. Za kontrolu saobraćajne sigurnosti postojećeg puta provodi se stvarna vožnja i pravi video snimak. Video snimak se zatim koristi za kontrolu projektnih elemenata.

Kretanjem po trasi projektant promatra trasu i elemente trase integralno s pozicije vozača testirajući projektnu situaciju prema pet principa saobraćajne sigurnosti zasnovanih na ljudskim faktorima (korak 3).

U koraku 4, rezultati analize se koriste za procjenu rizika. Rizici se klasifiraju u tri kategorije korištenjem matrice rizika.

Analiza rizika

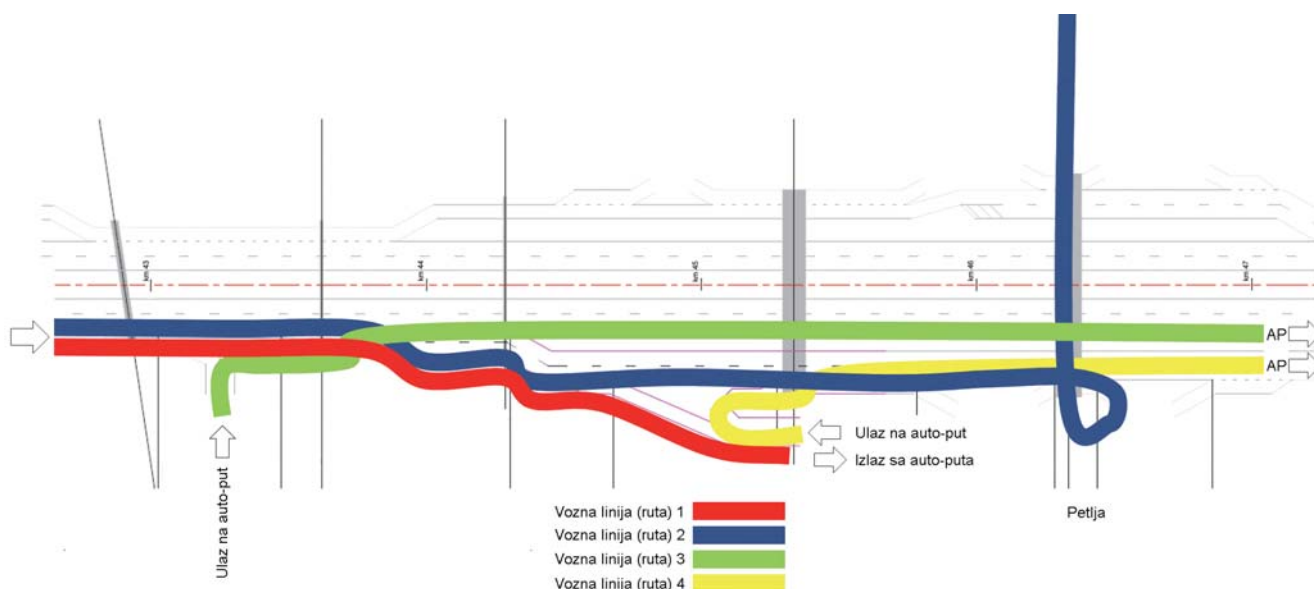
Analiza rizika je kvalitativna metodologija za procjenu stepena *rizika saobraćajne sigurnosti* u projektu. Metodologija je bazirana na specifičnoj matrici rizika definiranoj u *Pravilniku za Saobraćajnu sigurnost na (auto)putevima*. Matrica rizika je instrument pomoću kojega se rizici klasifiraju. Vrijednost matrice rizika je u tome što omogućava definiranje potrebe i forme mjera za poboljšanje. Stepenn rizika se određuje na osnovu mogućnosti za nastanak rizika i mogućih posljedica, a kodira se, odnosno izražava u tri boje:

- Umjereni rizik
- Visok rizik
- Veoma visoki rizik

Značenje kodova je prikazano u matrici rizika.

Posljednji korak (korak 5) u metodologiji je definisanje mjera poboljšanja. Rizici iz kategorija "visok rizik" i "veoma visok rizik" neprihvatljivi su u projektu i moraju se rješavati s najvećim prioritetom. Za takve situacije istražuju se moguće mjere za smanjenje rizika. Mogu se razlikovati dvije vrste mjera:

- (1) Mjere optimalizacije: promjene geometrije puta ili opreme puta (si-



Slika 5. Šema voznih linija za testiranja principa zasnovanih na ljudskim faktorima

Posljedice		Potencijalna mogućnost za dešavanje saobraćajne nesreće		
Kategorija	Posljedice nesreće	a. Ne često	b. Redovno	c. Često
		Manje od jednog godišnje	Najmanje jednog godišnje	Nekoliko puta godišnje
1. Umjerena	Ozljede Materijalna šteta			
2. Ozbiljna	Teška ozljeda Velika materijalna šteta			
3. Vrlo ozbiljna	Vrlo ozbiljna ozljeda Smrtne posljedice			

Objašnjenje kategorije rizika:

Umjereni rizik	Neželjena situacija s rizikom od materijalne štete i povreda
Visoki rizik	Opasna situacija s velikim rizikom za ozbiljne žrtve
Veoma visoki rizik	Vrlo opasna situacija s velikim rizikom od smrtnih posljedica

Rizik = Posljedica x Mogućnost nastanka SN

Slika 6. Matrica rizika (Pravilnik o sigurnosti saobraćaja na državnim putevima)

- stemi za obavještanje, signalizacija itd.) i
- (2) Mjere kompenzacije: ograničenja brzine, znakovi upozorenja, horizontalna signalizacija itd.
- Nakon odabira (skupa) protumjera, efekat mjera na procjenu rizika se uključuje u tabelu ljudskog faktora.

ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazane su osnove metodologije projektovanja sigurnih

saobraćajnih sistema koja je bazirana na principima saobraćajne sigurnosti zasnovanim na ljudskim faktorima. U prikazanoj holandskoj VOA-metodologiji su zahtjevi saobraćajne sigurnosti uključeni u proces projektovanja. Metodologijom se postiže da se rizici saobraćajne sigurnosti još u ranoj fazi projektovanja inventariziraju i eksplicitno prikažu te da se primjenom mjera poboljšanja ti rizici eliminišu ili bar kompenziraju kako bi se postigao željeni nivo saobraćajne sigurnosti u projektu.

Rezultat primjene VOA-metodologije je saobraćajni sistem u kom vozač stiče jasnu sliku šta se od njega očekuje i kako treba da se ponaša na projektovanom putu. U sistemu u kom su put i njegova okolina tako uređeni da vozač lako može procijeniti kategoriju puta na kom se vozi, da može razumjeti koje akcije se od njega očekuju te da ima dovoljno vremena da ih provede u djelo; onda se može reći da je taj put projektovan po mjeri čovjeka. ■

LITERATURA:

1. Prof. dr. V. Andjus. Projektovanje puteva-Sinteza iskustva, racionalnosti i kreativnosti; Beograd 1994.
2. Treat J.R., N.S. Tumbas, S.T. McDonald, D. Shinar, R.D. Hume, R.E. Mayer, R.L. Stansifer, N.J. Castellan, Tri-Level Study of the Causes of Traffic Accidents: Final Report. Executive Summary (Technical Report DOT/HS 805 099), May 1979.
3. DIRECTIVE 2008/96/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008, on Road Infrastructure Safety Management (RISM).
4. Schermers; Kenjic; Moning and van der Drift. Incorporating road safety requirements in the tender and contracting stages of the design and build phases of road infrastructure projects in the Netherlands, International Symposium on Highway Geometric Design, Valencia, 2010.
5. Kenjić, Z. 2010. Framework conditions for implementation of the European Directive on Road Infrastructure Safety Management, 1st Conference on Road Infrastructure Safety Management (Directive 2008/96/EC). Sarajevo 15/16.4.2010.
6. Kenjić, Z. SAFETY ROAD DESIGN, 3rd Congress on Roads, Sarajevo, 2012.
7. Kenjić, Z. Co-author, VOA-Guideline Traffic Safety for Road Design/Defining road safety demands for road design, International Cooperation on Theories and Concept in Traffic Safety-ICTCT Workshop in Maribor, Slovenia, oct. 2013.
8. Kenjić, Z. Co-author; Strokovne podlage za izdelavo slovenskih smernic za prometno varno načrtovanje cestne infrastrukture, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Direkcija Republike Slovenije za ceste, sept. 2013.
9. Kenjić, Z. Assurance of road safety in a project by implementation of RSA and human factors analysis, 5th B&H Congress on Roads, Sarajevo sept. 2016.
10. Kenjić, Z. Determining effectiveness of a Road Safety Audit - The Dutch experience, 2018.
11. Kader verkeersveiligheid (Pravilnik o sigurnosti saobraćaja na državnim putevima), Rijkswaterstaat, 2020.
12. Kenjić Z. Projektiranje (auto)cesta na principima održive prometne sigurnosti, CESTE Rovinj, 2020.
13. Kenjić, Z. The effectiveness of a Road Safety Audit The Dutch experience, The 6th International Symposium on Highway Geometric Design, Amsterdam 2022.

PUT plus

■ Regionalni almanah niskogradnje i saobraćaja



- PUTEVI
- ŽELEZNICE
- MOSTOVI
- TUNELI
- AERODROMI

 **PUT plus**

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

Agencija PUT plus planira da na jesen 2022. godine organizuje jednodnevni stručni seminar sa temom

KAKO PROJEKTOVATI SIGURNE PUTEVE PO MJERI ČOVJEKA?

Ljudski faktori u saobraćaju

Pitate li se ponekad zašto se vozači ponekad drugačije ponašaju u saobraćaju nego što ste očekivali? Želite li znati kako najbolje uzeti u obzir ponašanje vozača u saobraćaju prilikom projektovanja puteva? Ili vas kao projektante, jednostavno zanima ponašanje vozača u saobraćaju?

Važnost posljedica ljudskog faktora u saobraćaju postaje sve očiglednija. Koliko god dobru projektnu ideju imali i koliko kod je tehnički dobro realizujete, na kraju se ipak nivo saobraćajne sigurnosti na toj cesti svodi na ponašanje vozača u saobraćaju.

Ljudski faktori u procesu projektovanja

Projektovanje puteva je proces koji ima za cilj optimalno tehničko rješenje jednog puta koje omogućava željeni protok saobraćaja, sigurnost učesnika u saobraćaju i koje se optimalno uklapa u okolinu kako bi se troškovi realizacije i održavanja sveli na minimum.

Da bismo to ostvarili, postavlja se pitanje kako možemo uzeti u obzir ljudske faktore u procesu projektovanja puteva? Smjernice za projektovanje su zasnovane na tehničkim parametrima, dok su ljudski faktori zasnovani na psihološkim aspektima. Kako možemo integrisati tehničke i psihološke aspekte kako bismo dobili bolja i sigurnija projektna rješenja?

Da bi se realizirao siguran projekat bitno je da se u procesu projektovanja posmatraju sve komponente prometnog sistema, pri čemu su *Human Factors* (ljudski faktori), nezaobilazni faktori koje treba uzeti u obzir kod projektovanja, sve sa ciljem da se čovjek sa svojim kapacitetima i ograničenjima na pravilan način smjesti u svoje okruženje, kako bi mogao ispravno, a time i sigurno koristiti infrastrukturu.

Pod pojmom *Human Factors* podrazumijevaju se faktori ponašanja vozača, odnosno međusobni uticaji čovjeka (vozača), ceste i okoline, koji deluju na saobraćajni proces a time i sigurnost u saobraćajnom sistemu.

Holandska nacionalna uprava za puteve (*Rijkswaterstaat*), razvila je projektnu metodologiju u kojoj su ljudski faktori in-

tegrisani u proces projektovanja puteva a koja je bazirana na principima održive saobraćajne sigurnosti.

Na osnovu informacija vezanih za aspekte ponašanja vozača u vožnji, saobraćajnu sigurnost i projektovanje puteva, sastavljen je skup principa saobraćajne sigurnosti zasnovanih na ljudskim faktorima na kojima se bazira ova metodologija.

Cilj seminara

Seminar vam pruža mogućnost da se upoznate sa ovom holandskom metodom projektovanja puteva na principima održive saobraćajne sigurnosti. Na ovom seminaru razmatraju se najvažniji teorijski aspekti psihologije saobraćaja i njihova primjena na praktičnim primjerima iz projektovanja puteva. Na taj način ćete sami otkriti i iskusiti koja je uloga ljudskih faktora u saobraćaju. Nakon ovog seminara, polaznici će biti sposobni da samostalno procijene koji ljudski faktori izazivaju probleme saobraćajne sigurnosti u projektu i da te faktore integriraju u proces projektovanja, kreirajući tako siguran put po mjeri čovjeka!

Predavač na seminaru:

Zoran Kenjić, mag. dipl. ing. građ.

Stručni savjetnik za projektovanje puteva i saobraćajnu sigurnost

Ministarstvo za infrastrukturu i vode Holandije

Mesto održavanja seminara: Beograd

Period održavanja seminara: jesen 2022.

Osoba za kontakt: Đorđije Kujundžić

Tel: +381 63 210 493; e-mail: dj.kujundzic@putplus.rs

Za više informacija o osnovama metodologije kojom se ljudski faktori integriraju u proces projektovanja pročitajte članak sa temom "Projektovanje puteva na principima održive saobraćajne sigurnosti" na prethodnim stranama.



ZG-PROJEKT d.o.o.

jedna od vodećih projektantskih tvrtki u Hrvatskoj

Tvrtka **ZG-PROJEKT d.o.o.** osnovana je 1993. godine, a osnovna djelatnost tvrtke je projektiranje i nadzor u području niskoogradnje. Od tvrtke sa tek nekoliko zaposlenih inženjera, društvo ZG-PROJEKT d.o.o. pretvorilo se u jednu od vodećih projektantskih tvrtki u Hrvatskoj.

OPĆENITO

U svojim počecima, društvo se isključivo bavilo izradom svih vrsta projekata iz područja prometne signalizacije i prometne tehnike, no danas se ta djelatnost proširila i na građevinske, elektrotehničke i druge projekte. U vrijeme nastanka društva ZG-PROJEKT d.o.o., u Hrvatskoj počinje intenzivna gradnja autocesta pa tvrtka izrađuje projekte prometne signalizacije i opreme, prometno-informacijske projekte, scenarije i algoritme za većinu novih dionica

autocesta. U projektnu dokumentaciju, stručnjaci tvrtke, prvi u jugoistočnoj Europi, uvode svjetlosnu signalizaciju u LED tehnologiji, klase i radne širine odbojnih ograda, plastične materijale za horizontalnu prometnu signalizaciju, informacijske displeje na autocestama, svjetiljke u LED tehnologiji te algoritme i scenarije za nadzor i upravljanje tunelima. S povećanjem obujma posla te u skladu sa zahtjevima tržišta, društvo zapošljava sve veći broj stručnjaka iz različitih područja te tako proširuje svoju osnovnu djelatnost.

ZAPOSLENICI TVRTKE

Glavnu okosnicu tvrtke čini preko dvadeset zaposlenika - stručnjaka iz područja građevinarstva, prometa, elektrotehnike, strojarstva, arhitekture i geodezije. Svi zaposlenici tvrtke su visokoobrazovani profesionalci, stručni u svojim područjima, a godinama stjecano znanje i iskustvo i dalje nadopunjuju pohađanjem raznih seminara i radionica. Isto tako, tvrtka ZG-PROJEKT d.o.o. provodi proaktivnu politiku zapošljavanja mladih stručnjaka te nudi mogućnost zaposlenja mladim ljudima s tek stečenim obrazovanjem. Zadovoljstvo njenih zaposlenika jedna je od najbitnijih zadaća tvrtke pa ZG-PROJEKT d.o.o. svojim zaposlenicima osim dodatnog usavršavanja nudi i ugodnu radnu atmosferu i prilagođene uvjete rada.

KLIJENTI I PARTNERI

Tvrtka ZG-PROJEKT d.o.o. većinu svog poslovanja temelji na suradnji s javnim naručiteljima. Najveći klijenti tvrtke su društva koja upravljaju cestama i autocestama u Republici Hrvatskoj. Jednako uspješnu suradnju ZG-PROJEKT d.o.o. razvija i s klijentima i partnerima u privatnom sektoru. Vodeći partneri društva su tvrtke čija je djelatnost također projektiranje te nadzor pa tako ZG-PROJEKT d.o.o. zajedno s partnerima iz djelatnosti često sudjeluje u javnim nadmetanjima u Republici Hrvatskoj, no i državama regije kao što su Srbija, Slovenija, Bosna i Hercegovina te Crna Gora. Zahvaljujući visokoj profesionalnosti zaposlenika tvrtke i kvaliteti izvršenih usluga, ZG-PROJEKT d.o.o. može udovoljiti svim zahtjevima domaćih i inozemnih klijenata te ostvariti povoljnu suradnju s postojećim i budućim partnerima.

PRISTUP I VIZIJA

Vizija vodećih ljudi i zaposlenika tvrtke jest daljnje poboljšanje kvalitete poslovnog procesa i gotovog proizvoda na opće zadovoljstvo zaposlenika i klijenata tvrtke. Sve aktivnosti društva ZG-PROJEKT d.o.o. temelje se na načelima usklađenosti s važećim zakonima, pravilnicima, normama i propisima. Tvrtka njeguje očuvanje visoke razine profesionalnosti i stručnosti u radu s klijentima i investitorima te svakodnevno radi na očuvanju dobrih poslovnih odnosa s poslovnim partnerima. Isto tako, pristup poslovanju tvrtke ZG-PROJEKT d.o.o. uključuje zaštitu okoliša kao važnu svakodnevnu komponentu svih aktivnosti. Cilj društva trajno je smanjiti izravne i neizravne negativne utjecaje ponuđenih usluga i aktivnosti na okoliš. Vrhunskom kvalitetom usluge, tvrtka ZG-PROJEKT d.o.o., jamči svojim klijentima i partnerima zadovoljstvo u svim pravcima poslovanja.



Reference

Najbolji pokazatelj uspješnosti jedne tvrtke su uredno izvršene usluge, na zadovoljstvo svih sudionika u poslovnom procesu. ZG-PROJEKT d.o.o. je krajem 2021. godine završio jedan od većih projekata u poslovanju tvrtke – izradu projektne dokumentacije i provedbu upravnog postupka ishoda dozvola za proširenje dionice autoceste Zagreb-Macelj, sa jednim kolnikom u rješenje sa dva kolnika (puni profil autoceste). U svrhu bolje kontrole i kao način sprječavanja incidentnih situacija, ZG-PROJEKT d.o.o. je 2020. godine izradio projektnu dokumentaciju rekonstrukcije i novelacije sustava video nadzora i video detekcije na autocestama u Republici Hrvatskoj. Kao partner u zajednici, tvrtka je 2019. godine izradila i projektnu dokumentaciju za uvođenje ITS direktive i DATEX II standarda u objekte za izvještavanje, nadzor i upravljanje prometom na državnim cestama i autocestama. Izradom projektne dokumentacije te uvođenjem direktive i standarda omogućiti će se razvoj jedinstvenog Inteligentnog

Sustava Transporta (ITS) na razini Republike Hrvatske i njegovo uključivanje u transportne sustave Europe. Osim gore navedenih projekata, ZG-PROJEKT d.o.o. izrađuje i sve vrste projektne dokumentacije za nove državne ceste te rekonstrukcije istih. U svrhu niže energetske potrošnje te očuvanja okoliša, projektanti elektro odjela svakodnevno izrađuju elektrotehničke projekte energetski učinkovite cestovne rasvjete. Od međunarodnih projekata, tvrtka se može pohvaliti s izradom projektne dokumentacije za autocestu Bar-Boljare, dionica Smokovac-Uvač-Mateševo s posebnim naglaskom na izradu projekata prometne signalizacije i opreme. Trenutno, tvrtka kao vodeći partner u zajednici radi na utvrđivanju prioriteta i izradi projektne dokumentacije za usklađivanje sustava zaštitnih ograda na autocestama u Hrvatskoj s propisima. Osim izrade projektne dokumentacije, stručnjaci tvrtke vrše stručni nadzor nad radovima koji se izvode na većim hrvatskim cestama i autocestama.



ZG-projekt d.o.o.
Đorđićeva 24
10000 Zagreb, Hrvatska
Tel.: +385 1 6403 960
Fax: +385 1 4817 973
zg-projekt@zg-projekt.hr
www.zg-projekt.hr

KORIDOR DRŽAVNOG PUTA I REDA na pravcima Golubac-Donji Milanovac- Brza Palanka i Kladovo-Negotin

Kratak opis projektnih alternativa

Pišu:

Doc. dr Sanja Fric, dipl. građ. inž.

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

Doc. dr Vladan Ilić, master inž. građ.

Ass. Filip Trpčevski, master inž. građ.

Ass. Stefan Vranjevac, master inž. građ.

Ass. Miloš Lukić, master inž. građ.

Predmet Generalnog projekta sa Prethodnom studijom opravdanosti koji je tokom 2020. godine izradio Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, u saradnji sa Saobraćajnim fakultetom u Beogradu i preduzećem Hidroprojekat-saobraćaj d.o.o., bio je utvrđivanje optimalnog koridora državnog puta I reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin.

Osnovni cilj izrade Generalnog projekta je utvrđivanje potrebe za izgradnjom brzih saobraćajnica IB reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin, definisanje nivoa usluge koji treba da pruži dati objekat u uslovima promenjenog stanja u putnoj mreži, utvrđivanje ekološki prihvatljivog nivoa zaštite okoline, donošenje planske dokumentacije, izrada prethodne studije opravdanosti i ostale neophodne projektno-tehničke dokumentacije.

Prvi krak brze saobraćajnice Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka, na potezu od Golupca do ušća reke Kožice u Dunav ima samo jednu realnu varijantu. Od ove lokacije pa do Donjeg Milanovca, razvijene su dve realne varijante sa jednom (kombinovanom) podvarijantom. To su Brdska varijanta, koja se proteže iza prvog niza brdskih masiva na desnoj obali Dunava i Dunavska varijanta, koja se kreće samim priobaljem Dunava, prateći postojeću Dunavsku magistralu. Od ušća Kožice pa dalje prema Donjem Milanovcu postoje dve potpuno različite varijante trase: Brdska i Dunavska. Dunavska varijanta nastavlja od Kožice neposrednim priobaljem Dunava, prateći gde god je to moguće Dunavsku magistralu. Na potezu od Kožice pa do izlaska iz najjužnijeg tunela u reonu sela Boljetin, za Dunavsku varijantu računski brzina je 80 km/h.

Za razliku od ove varijante, Brdska varijanta koja se od ušća Kožice uspinje na visoravan Pesaču i spušta do Boljetina, projektovana je sa računskom brzinom od 100 km/h. Od sela Boljetin pa do Donjeg Milanovca (preciznije sela Stara Oreškovića zapadno od Donjeg Milanovca) i Dunavska i Brdska varijanta projektuju se za računsku brzinu od 100 km/h. Pored samog uspona na veliki greben Miroča (od Porečkog zaliva do grebena), tehnički najzahtevnije deonice su, redom: deonica Dunavske varijante od Kožice do sela Boljetin, deonica Brdske varijante od Kožice preko Pesače do Boljetina i takođe Brdska deonica od Boljetina do Donjeg Milanovca. Od Donjeg Milanovca do Brze Palanke opet postoji samo jedna realna varijanta.

Tako se na prvom kraku brzih saobraćajnica Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka izdvajaju tri analizirane varijante koridora, od kojih je svaka sastavljena od po četiri deonice:

I (Dunavska) varijanta koridora

- Golubac - Kožica
- Kožica - Boljetin (dunavska)
- Boljetin - Stara Oreškovića (dunavska)
- Stara Oreškovića - Brza Palanka

II (Brdska) varijanta koridora

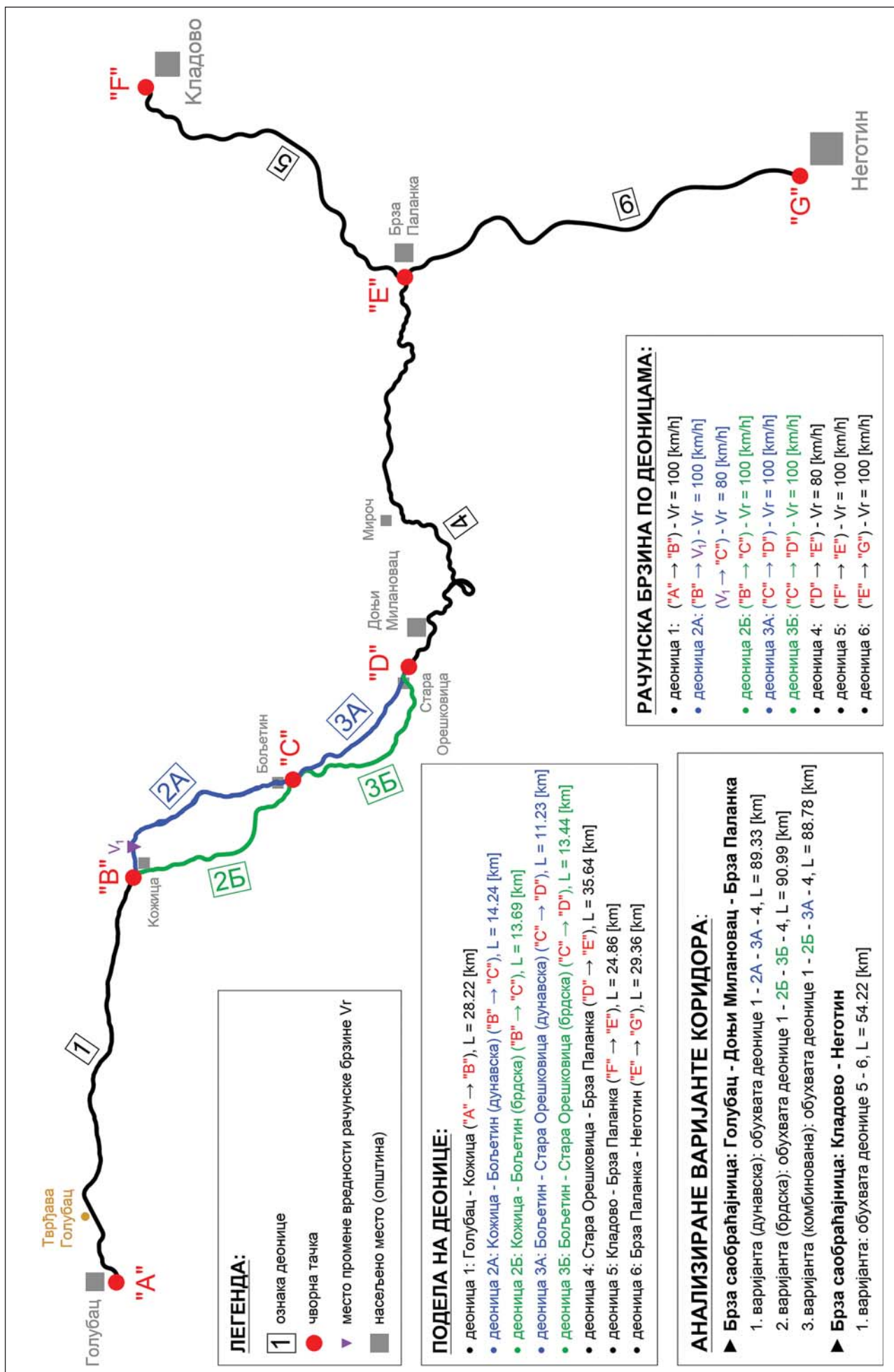
- Golubac - Kožica
- Kožica - Boljetin (brdska)
- Boljetin - Stara Oreškovića (brdska)
- Stara Oreškovića - Brza Palanka

III (Kombinovana) varijanta koridora

- Golubac - Kožica
- Kožica - Boljetin (brdska)
- Boljetin - Stara Oreškovića (dunavska)
- Stara Oreškovića - Brza Palanka

Pokazalo se da drugi krak brze saobraćajnice od Kladova do Negotina ima samo jednu realnu varijantu koridora na koju se priključuje prvi krak brze saobraćajnice na području Brze Palanke.

Osnovni cilj pri projektovanju predmetnih brzih saobraćajnica jeste dostizanje viših računskih brzina. Pored toga, cilj je bio da podužni nagibi nivelete ne pređu vrednost od 5%, uzimajući u vidu eventualnu pojavu većeg procenta teških teretnih vozila u saobraćajnom toku. Čak i da se pošlo od koncepta saobraćajnice bazirane na dvotračnom putu, vrlo brzo bi se u uslovima lokalne topografije pokazale neophodnim četiri saobraćajne trake. Naročito u uslovima Brdske varijante trase koja se odvaja od Dunava dolinom



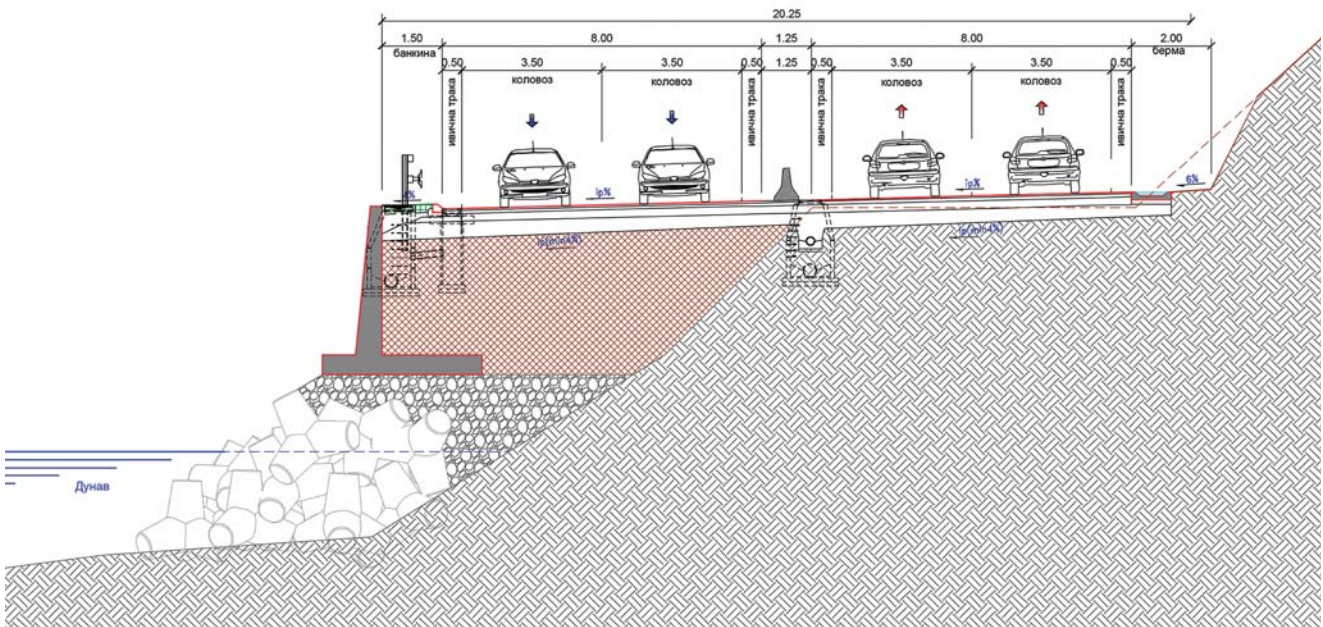
Prikaz projektnih alternativa varijantnih koridora brzih saobraćajnica

reke Kožice, uspinje na prevoj Pesača, zatim spušta u rejon sela Boljetina, nakon toga ponovo podiže do prolaska ispod puta prema Majdanpeku i nanovo spušta prema predgrađu Donjeg Milanovca u zoni Stare Oreškovice; očigledna je potreba za gotovo neprekidnim trakama za spora vozila, kako za ona u usponu, tako i za ona na padu. Ovde se alternativno smenjuju usponi i padovi intenziteta 5% i -5%, respektivno. Dalje na istoku ovakav poprečni profil postaje neophodan na usponu od Porečkog zaliva prema Velikom grebenu Miroča i na krajnjem istoku trase, prilikom spuštanja ka Brzoj Palanci.

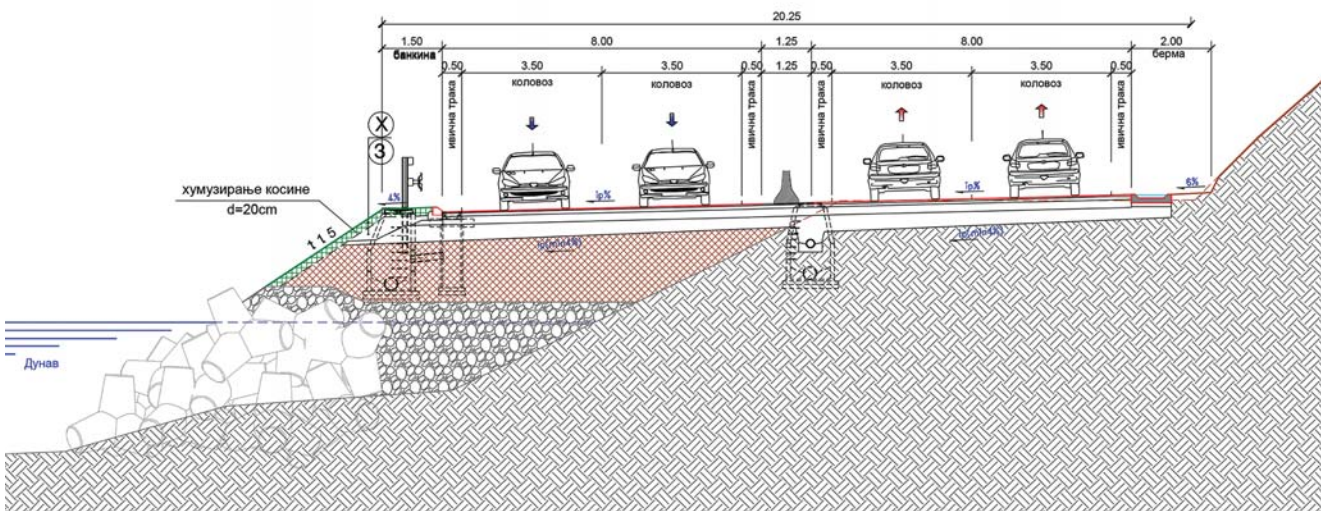
Tako se u polaznim osnovama za projektovanje pojavljuje poprečni profil od dva puta po dve saobraćajne trake bez zastavnih traka, sa minimalnim radijusom horizontalne krivine od 450 m i maksimalnim podužnim nagibom od 5%.

Tokom dalje razrade trase identifikovane su deonice u izuzetno teškim terenskim uslovima gde se nije moglo projektovati na osnovu računске brzine od 100 km/h već se ona smanjila na 80 km/h. To su deonice od Gospodinog vira do Lepenskog vira (po Dunavskoj varijanti), obilazak oko Donjeg Milanovca (sa početkom kod ušća Taušanske reke u Zlaticu po Brdskoj varijanti), uspon na Miroč od Porečkog zaliva do Velikog grebena Miroča i završni spust prema Brzoj Palanci. Iako su na ovim potezima (nevelikim u odnosu na ukupnu dužinu trasa obrađenih projektom) primenjene nešto manje računске brzine, zbog važnosti teretnog saobraćaja, maksimalni podužni nagibi zadržani su na 5%. Geometrijski (i normalni) poprečni profili svuda su bazirani na dva puta po dve saobraćajne trake, uz njihovo neznatno sužavanje na deonicama sa $V_r=80$ km/h.

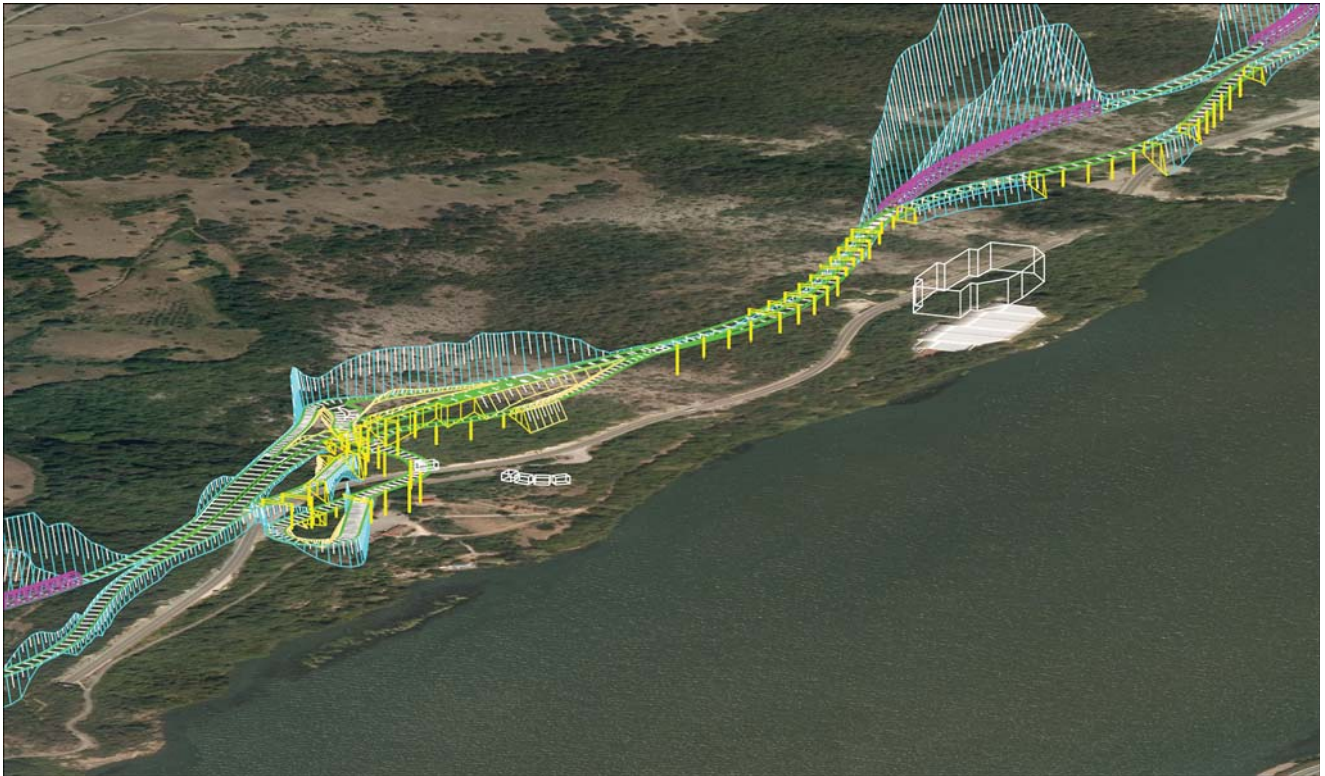
Нормални попречни профил у засеку са потпорним зидом на насипу од тетрапода R=1:100



Нормални попречни профил поред Дунава R=1:100



Normalni poprečni profili uz Dunav na deonicama Dunavske varijante



3D model denivelisane raskrsnice za budući pristup muzeju "Lepenski vir"

Trasa postojeće Dunavske magistrale rektifikovana je sa raspoloživih geodetskih podloga. Trasa je rektifikovana na bazi elemenata pravac/krug bez klotoida. Detaljna rektifikacija za ovaj nivo projekta nije bila neophodna, a ne bi imala ni pun tehnički smisao, jer su na digitalnom modelu terena, pa i modelu same Dunavske magistrale, zapažene greške, koje se dobrim delom odnose na snimljene krošnje drveća. Takođe, uočene su deonice Dunavske magistrale koje se u modelu postojećeg stanja sastoje od niza pravaca, dok se na snimcima sa položaja oka vozača radi o čistim kružnim krivinama. U svakom slučaju, postojeći elementi Dunavske magistrale rektifikovani su kao niz pravaca i kružnih krivina, dok su novi delovi trasa projektovani na bazi sva tri raspoloživa elementa: pravac, krug i klotoida.

Na potezima trase gde brza saobraćajnica prati postojeću Dunavsku magistralu predviđa se da postojeći kolovoz posluži za smer od Golupca prema Donjem Milanovcu. Suprotan kolovoz je taj koji bi se u celosti gradio kao nov, pri čemu je, zbog teških terenskih uslova, planirano širenje na stranu Dunava. To dolazi i delom otuda što se i taj, u suštini postojeći kolovoz pomera na stranu Dunava, dalje od gotovo kontinuiranih potpornih i obložnih konstrukcija sa brdske strane puta.

Na potezu od Golupca do ušća reke Kožice u Dunav, pretvaranjem postojeće Dunavske magistrale u brzu saobraćajnicu, lokalne grupe domaćinstava i pojedinačna domaćinstva mogu ostati bez ikakvog pristupa na putnu mrežu. Kako se to ne bi desilo, u zoni svih iole značajnijih grupa objekata predviđaju se prateće saobraćajnice kojima se direktno dolazi iz jednog grada (Golupca ili Donjeg Milanovca) i odlazi u drugi grad. Povratne vožnje u pristupu i odlasku prema suprotnom naseljenom mestu, obezbeđene su indirektnim rampama (*loop*-ovima) strateški raspoređenim duž trase. Time pored daljinskog saobraćaja, ovaj put u neophodnoj meri obavlja i funkciju pristupa.

Zaključna razmatranja

Posle analize osnova za projektovanje i nakon svih analiza izvršenih na nivou Generalnog projekta, uključujući višekriterijumsko i ekonomsko vrednovanje varijantnih rešenja koridora u Prethodnoj studiji opravdanosti, blaga prednost može se dati Dunavskoj varijanti koridora brze saobraćajnice. Ovdje treba napomenuti da geodetska podloga koja je korišćena u ovoj fazi projekta nema odgovarajuću tačnost, što u kombinaciji sa relativno oskudnim geološkim podacima, u dobroj meri utiče na preciznost određivanja ukupne razmere i položaja većih inženjerskih objekata kao što su mostovi i tuneli.

Projektant je takođe razmatrao i rekonstrukciju postojeće Dunavske magistrale. Eventualnim odustajanjem od primene geometrijskog profila sa po dve saobraćajne trake po smeru i rekonstrukcijom dvotračnog puta na kritičnoj deonici od ušća reke Kožice do Boljetina, za računsku brzinu od 80 km/h, ipak bi se morao napustiti znatan broj postojećih tunela i mostova. Bez novih tunela i mostova, saobraćaj bi se na nekim potezima morao odvijati sa znatno redukovanim brzinama (50 km/h, a možda i manje).

Lokalni uslovi su takvi da bilo kakav koncept brze saobraćajnice (pa čak i bez obzira na sadržaj geometrijskog poprečnog profila) iziskuje investicije koje daleko prevazilaze uobičajenu rekonstrukciju puta, u smislu ispravljanja geometrije kolovoza, poboljšanja sistema odvodnjavanja i remodeliranja kosina useka i nasipa.

Što se kraka od Kladova do Negotina tiče, u projektu je naglašeno da je geometrija postojećeg puta Kladovo-Brza Palanka-Negotin veoma povoljna, a da su značajni potezi ovog putnog pravca nedavno i rekonstruisani. Velika mana postojećeg putnog pravca je što direktno prolazi kroz veći broj naseljenih mesta, što je nekompatibilno sa suštinom brze saobraćajnice (prednost se daje daljinskom saobraćaju, uz veoma limitiranu funkciju direktnog pristupa). ■

REŠENJA ZA DOBRU I BEZBEDNU SAOBRAĆAJNU INFRASTRUKTURU

PUTINVEST je privatno preduzeće za studije, projektovanje saobraćajnica i inženjering, osnovano 2003. godine. Na tržištu je prepoznato kao odgovoran i stručan partner, kao i po mnogim realizovanim projektima velike složenosti u oblasti putne infrastrukture, gradskih saobraćajnica i uređenja prostora.

Preduzeće se bavi izradom tehničke dokumentacije za sve vrste saobraćajnih površina sa pratećom infrastrukturom; stručnom kontrolom tehničke dokumentacije; izradom studija i projekata saobraćajne signalizacije; geodetskim radovima kao osnovom za projektovanje; konsultantskim uslugama upravljanja projektima, nadzorom nad realizacijom projekata, praćenjem izvršenja ugovora, tehničkim pregledom izvedenih radova itd.

Uspah preduzeća ogleda se u izradi kvalitetne dokumentacije zasnovane na pronalaženju racionalnih i ekonomski opravdanih rešenja za omogućavanje bezbednog odvijanja saobraćaja, uz maksimalno uvažavanje zahteva za očuvanjem životne sredine.

Putinvest je svoje poslovanje usaglasio sa međunarodno priznatim ISO standardima: ISO 9001 - Sistem upravljanja kvalitetom, ISO 14001 - Sistem upravljanja

životnom sredinom, ISO 45001 - Sistem upravljanja zdravljem i bezbednošću na radu, ISO 50001 - Sistem upravljanja energijom, ISO 22301 - Sistem upravljanja kontinuitetom poslovanja, ISO 37001 - Sistem upravljanja protiv mita i ISO 27001 - Sistem upravljanja bezbednošću informacija. To im omogućava da klijentima obezbede najviše standarde kvaliteta u svim oblastima poslovanja tokom svih projekata. Sertifikaciju je izvršilo Quality Austria, vodeće austrijsko sertifikaciono telo za integrisani sistem upravljanja.



Aktuelan projekat

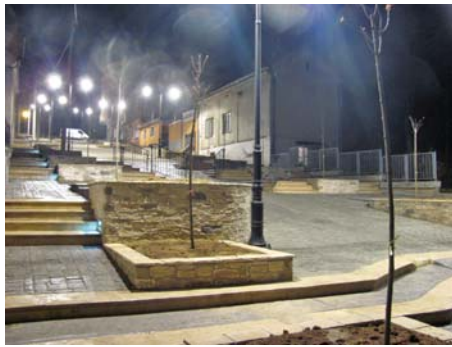
Jedan od aktuelnih projekata na kome je angažovan Putinvest je tehnička kontrola Tehničke dokumentacije za izvođenje radova na izgradnji I etape saobraćajnice Bulevar Patrijarha Pavla u Beogradu. Tehničkom dokumentacijom obuhvaćena je deonica dužine oko 2 km - od Bulevara vojvode Mišića (veza sa unutrašnjim magistralnim poluprstenom)

do ranžirne stanice „Topčider“, gde se nadovezuje na II etapu saobraćajnice Bulevar patrijarha Pavla koja je već u fazi izgradnje, kao i rekonstrukcija tramvajske pruge u zoni okretnice, izgradnja nove deonice tramvajske pruge, izgradnja trotoarskih i biciklističkih staza kao i radovi na regulisanju rečnog korita u zoni nove mostovske konstrukcije.

Portfolio kompanije obuhvata raznovrsne velike i specifične projekte, interesantne sa stanovišta struke ili značajne za celu Srbiju ili određenu lokalnu zajednicu. Vršeći usluge projektovanja, tehničke kontrole ili tehničkog prijema, stručnjaci Putinvesta su učestvovali na rehabilitacijama i izgradnji više od 700 km državnih puteva, dok su projekte gradskih saobraćajnica radili za više od 50 lokalnih samouprava. Imaju veliko iskustvo u projektovanju saobraćajnica za privatne investitore. Putinvest projektuje saobraćajnice za devet vetroparkova, tj. za više od 500 km puteva za oko 230 vetro-turbina različitih proizvođača (Siemens, Enercon, Vestas, GE itd.). Kada se govori o ovom tipu saobraćajnica, naglašavamo da projekti koje radi Putinvest obuhvataju sve nivoe dokumentacije (Idejno rešenje za izradu Plana, Idejno rešenje, Idejni projekat, Projekat za građevinsku dozvolu, Projekat za izvođenje, Projekat izvedenog objekta).

Pored saobraćajnica, projekti na kojima je angažovan Putinvest obuhvataju i izradu dokumentacije za pozajmišta materijala, zaštitu produktovoda, platformi i privremenih pomoćnih platformi za montažu i demontažu kranova itd.

Reference kompanije obuhvataju i situaciono-nivelaciona rešenja saobraćajnica celog kompleksa na desnoj obali reke Save za potrebe planskog dokumenta za projekat „Beograd na vodi“. Takođe, stručnjaci Putinvesta su angažovani i na izradi projektno-tehničke dokumentacije za sanitarnu deponiju Banjica u Novoj Varoši - pristupne saobraćajnice do sanitarne deponije, saobraćajnog priključka pristupnog puta za deponiju i elektroenergetskih instalacija. Izgradnjom deponije stvorice se osnovni uslovi za dugoročno uspostavljanje održivog



sistema za upravljanje otpadom, a time i za zaštitu životne sredine od zagađenja i zaštitu zdravlja.

Nastupamo odgovorno u svim domenima poslovanja, vodimo računa i o klijentu i o zaposlenima, negujemo ekološku svest i brigu o društvu i deo smo globalne poslovne zajednice koja se vodi međunarodno priznatim principima i vrednostima - ponosno ističu u Putinvestu.

Putinvest je izgradio zavidnu poslovnu reputaciju u oblasti projektovanja saobraćajnica sa infrastrukturom i pružanja konsultantskih usluga u ovom domenu. Uspostavljena je izuzetna saradnja sa stranim investitorima i lokalnim samoupravama, Ministarstvom građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, JP "Putevi Srbije" i preduzećem "Koridori Srbije". Kompanija Putinvest svoj poslovni uspeh duguje zajedničkim naporima svih zaposlenih, vođenim vizijom dobre i bezbedne putne i saobraćajne infrastrukture, visokog nivoa usluge, u skladu sa svim regulatornim zahtevima i najboljom profesionalnom praksom. ■



Putinvest

PROJEKTOVANJE, KONSALTING I INŽENJERING

U OBLASTI PUTNE INFRASTRUKTURE - PUTEVI, ULICE I OSTALE SAOBRAĆAJNE POVRŠINE.

Naše usluge su visokog kvaliteta, u skladu sa svim zakonom propisanim zahtevima i najboljom profesionalnom praksom.

 putinvest.rs  +381 11 3016729  office@putinvest.rs

Višekriterijumsko vrednovanje i izbor koridora DUNAVSKE SAOBRAĆAJNICE

Pišu:

Prof. dr Vladan Tubić, dipl. inž. saobr.

vladan@sf.bg.ac.rs

Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet

Ass. Nemanja Stepanović, dipl. inž. saobr.

n.stepanovic@sf.bg.ac.rs

Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet

Višekriterijumsko odlučivanje predstavlja proces donošenja odluka, odnosno izbor optimalne alternative iz skupa alternativa, u slučaju postojanja više kriterijuma koji su često međusobno konfliktni. Izuzetan značaj višekriterijumskog vrednovanja posebno je prisutan prilikom novogradnje putne mreže, gde se na nivou Generalnog projekta mora doneti odluka o usvajanju i izboru optimalnog koridora. Cilj ovog rada je prikaz inovativnog postupka i osnovnih rezultata primene višekriterijumskog vrednovanja u okviru Generalnog projekta izgradnje brzih saobraćajnica IB reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin.

1 UVOD

Proces kreiranja planerskih i projektnih rešenja predstavlja u suštini osmišljavanje realnih *koridora* - *trasa* sa takvim tehničko-eksploatacionim karakteristikama koje će efikasno zadovoljiti sve funkcionalne zahteve saobraćaja na nivou postavljenih ciljeva, uz poštovanje iskazanih ograničenja. Proces kreiranja projektnih rešenja putne mreže, pojednostavljeno posmatrano, temelji se na balansiranju potražnje (tj. zahteva saobraćaja), ciljeva i ograničenja sa jedne strane i ponude iskazane u kreiranju (egzistiranju) realnih rešenja sa druge strane. Ovo balansiranje realizuje se kroz odgovarajuća projektna rešenja na odgovarajućim podlogama koje su oslonjene na opšti nivo saznanja iz više naučnih disciplina, intuiciju i kreativne sposobnosti stručnog tima. Kada je reč o novogradnji putne mreže javljaju se značajni, ne samo posredni, efekti koje je veoma teško analitički obraditi i transformisati na zajednički imenitelj (novčanu jedinicu), ali i ciljevi i kriterijumi subjektivne prirode vezani kako za donosioca odluke, tako i za kompletno okruženje. Očigledno je da se ocene efekata koji se ne mogu meriti, a dolaze sa pojedinim projektnim rešenjima putne mreže (kao što su kvalitet života, estetska vrednost, zagađenje prirodne sredine, vanredne prilike itd.), kod različitih grupa ljudi mogu veoma razlikovati. Njihovo prevođenje na zajedničke imenitelje praktično je nemoguće. Kao logično i jedino moguće rešenje u ovakvim situacijama, nameće se primena nekih od metoda višekriterijumskog vrednovanja.

Odluke u realnom svetu najčešće se donose u prisustvu kriterijuma koji su višestruki, a po svojoj prirodi međusobno konfliktni i izraženi u različitim jedinicama mere.

Višekriterijumsko vrednovanje podrazumeva donošenje odluka u slučajevima kada postoje višestruki i međusobno konfliktni kriterijumi. Kriterijumi predstavljaju standarde rasuđivanja ili pravila koja se poštuju prilikom ocena prihvatljivosti.

2 METODOLOGIJA

U navedenom projektu detaljno su razrađene tri varijante - Dunavska, Brdska i Kombinovana. Realizacija (izgradnja i eksploatacija) svake od analiziranih varijanti imaće za posledicu niz direktnih i indirektnih, pozitivnih i negativnih efekata. Svrha primene višekriterijumskog vrednovanja je da se najznačajniji efekti identifikuju za svaku od varijanti, upotrebe kao kriterijumi vrednovanja sa ciljem minimiziranja negativnih i maksimiziranja pozitivnih efekata, i na osnovu primene izabrane metode izvrši poređenje i rangiranje varijanti [2]. Na taj način konačno je moguće odabrati prihvatljiviju varijantu koridora buduće saobraćajnice koja će se koristiti u daljim koracima razrade studijsko-tehničke dokumentacije. Za relativno rangiranje projektnih varijanti izabrana je „Promethee“ metoda.

2.1 Izbor kriterijuma vrednovanja

U najznačajnije ciljeve izgradnje brzih saobraćajnica IB reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin spadaju:

- Unapređenje Nivoa Usluge za prognozirane daljinske i izvorno ciljne saobraćajne tokove na putnoj mreži u koridoru planiranog puta;
- Poboljšanje nivoa bezbednosti saobraćaja za prognozirane saobraćajne tokove na putnoj mreži u koridoru planiranog puta;
- Smanjenje eksploatacionih troškova korisnika za prognozirane saobraćajne tokove na putnoj mreži u koridoru planiranog puta;
- Omogućavanje optimalne opsluženosti visoko kapacitivnom i kvalitetnom saobraćajnicom, postojećih naselja, funkcionalnih celina i putne mreže;
- Maksimalno očuvanje životne sredine u koridoru planiranog puta;
- Omogućavanje bržeg razvoja gravitacionog područja.

Iz napred nabrojanih ciljeva detaljnom analizom svih specifičnosti projektnih varijanti izabrano je **pet osnovnih grupa** kriterijuma, iz kojih sledi ukupno 19 kriterijuma na kojima se zasniva višekriterijumsko vrednovanje (Tabela 1).

2.2 Utvrđivanje veličina izabranih kriterijuma

Vrednosti pokazatelja preuzete su iz odgovarajućih elaborata i projektna dokumentacije Generalnog projekta izgradnje državnog puta IB reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin. Na bazi kvantitativnih i

Tabela 1. Kriterijumi višekriterijumskog vrednovanja razmatranih varijanti

A. Prostorno urbanističke karakteristike varijanti	
A.1	Konfliktnost varijanti sa drugim infrastrukturnim sistemima
A.2	Karakteristike varijanti sa aspekta rušenja zgrada i drugih objekata
A.3	Konfliktnost varijanti sa aspekta odnosa prema drugim urbanim aglomeracijama (centrima, gradovima i naseljima)
B. Karakteristike zaštite i očuvanja životne sredine	
B.4	Karakteristike varijanti sa aspekta emisije buke
B.5	Karakteristike varijanti sa aspekta emisije aerozagađenja
B.6	Karakteristike varijanti s obzirom na uzurpiranje poljoprivrednih i šumskih površina (ha)
B.7	Karakteristike varijanti s obzirom na rizik od uništavanja ili degradacije kulturnih i istorijskih vrednosti
B.8	Ugroženost postojećih slivova i slivnih područja
V. Tehničke karakteristike	
V.9	Dužina (km)
V.10	Krivinska karakteristika
V.11	Zastupljenost većih objekata, mostova, tunela i vijadukata (ukupan broj i dužina)
V.12	Karakteristike sa aspekta visinskog pružanja trase i izgubljenih visina - uspon+pad (m)
V.13	Geotehnički uslovi
G. Saobraćajno eksploatacione karakteristike	
G.14	Transportni rad (voz/km)
G.15	Vreme putovanja (min)
G.16	Bezbednost saobraćaja
D. Ekonomske karakteristike varijanti	
D.17	Troškovi realizacije projekta (€)
D.18	Troškovi održavanja brze saobraćajnice (€)
D.19	Troškovi korisnika (eksploatacije + vpp) (€)

kvalitativnih vrednosti 19 izabranih pokazatelja, moguće je sprovesti rangiranje projektnih varijanti po izabranoj metodi višekriterijumskog vrednovanja - metodom "Promethee". U Tabeli 2 (tzv. Bazna matrica) sumarno su prikazane vrednosti pokazatelja (kriterijuma) u različitim dimenzijama.

Ako je kriterijum sa oznakom maksimuma onda je varijanta u prednosti ako po tom kriterijumu ima veću vrednost, a ako je oznaka minimum onda je varijanta u prednosti ako po tom kriterijumu uzima manju vrednost.

Od 19 kriterijuma višekriterijumskog vrednovanja, BRDSKA varijanta ima prednost po osam kriterijuma, DUNAVSKA varijanta po šest kriterijuma, KOMBINOVANA varijanta ima prednost po četiri kriterijuma, a po jednom kriterijumu varijante su ravnopravne.

2.3 Određivanje težina kriterijuma

Jedna od bitnih karakteristika višekriterijumskog vrednovanja je da kriterijumi ne moraju imati istu važnost. Određivanje važnosti kriterijuma je subjektivna radnja u kojoj se interpretira sistem vrednosti u konkretnom zadatku višekriterijumskog vrednovanja. Većini metoda višekriterijumskog vrednovanja (AHP, SAW, TOPSIS, PROMETHEE, ELECTRE) najslabija i

Tabela 2. Prikaz pokazatelja/kriterijuma po varijantama - Bazna matrica

Pokazatelj/ Kriterijum	Varijanta saobraćajnice		
	DUNAVSKA	BRDSKA	KOMBINOVANA
Izračunate vrednosti pokazatelja			
A.1 max.	9	9	9
A.2 max.	7	10	8
A.3 max.	6	10	8
B.4 max.	6	9	8
B.5 max.	10	5	7
B.6 max.	10	2	6
B.7 max.	5	10	8
B.8 max.	9	8	7
V.9 min.	143,539	145,197	142,984
V.10 max.	6	8	7
V.11 max.	8	4	6
V.12 max.	10	5	7
V.13 max.	5	7	6
G.14 max.	9.828.725	9.513.747	9.926.922
G.15 min.	91,81	92,87	91,46
G.16 min.	29,23	29,10	29,66
D.17 min.	1.207.302.005	1.510.947.407	1.320.964.530
D.18 min.	2.255.287	2.280.993	2.247.362
D.19 min.	138.903.422	137.785.607	139.505.423

najosetljivija tačka upravo je problem određivanja težina kriterijuma. Poseban problem u određivanju težine kriterijuma predstavljaju lingvističke ocene kriterijuma - npr. „srednje važan“ ili „manje važan“. Jedna opšte prihvaćena skala za konverziju lingvističkih iskaza u numeričke vrednosti pri poređenju važnosti kriterijuma, predložena je pre dve decenije od strane Satija (Saaty).

U predmetnom projektu korišćena je anketa eksperata različitih specijalnosti i Metoda rejtinga (rangiranja) za određivanje relativnih težina kriterijuma, kao vrlo pogodnu procedu-

re shodno kompleksnosti problema poređenja varijanti brze saobraćajnice u koridoru Dunava. Ova metoda se zasniva na principu da anketirani eksperti svoj (subjektivni) stav o relativnoj važnosti kriterijuma izraze numerički u unapred definisanoj skali. U konkretnom slučaju skala je bila u rasponu od 1 (minimalna ocena) do 5 (maksimalna ocena), a sprovedena je elektronska anketa 50 eksperata građevinske, saobraćajne, arhitektonske struke i prostornih planera. Broj validnih odgovora bio je veoma zadovoljavajući i iznosi 35 (70%), a srednja vrednost dobijenih rezultata prikazana je u Tabeli 3.

Tabela 3. Izvorni rezultati ankete eksperata

	Grupa kriterijuma				
	A. Prostorno urbanističke karakteristike varijanti	B. Karakteristike zaštite i očuvanja životne sredine	V. Tehničke karakteristike	G. Saobraćajno eksploatacione karakteristike	D. Ekonomske karakteristike varijanti
	Rang kriterijuma (1,00 - 5,00)				
Srednja vrednost	3,183	3,547	3,887	4,219	4,231

Tabela 4. Relativne težine kriterijuma

Oznaka kriterijuma	Kriterijum	Oznaka težina kriterijuma	Wi Eksperti
A. Prostorno urbanističke karakteristike varijanti		0,17	
A.1	Konfliktnost varijanti sa drugim infrastrukturnim sistemima	W 1	0,06
A.2	Karakteristike varijanti sa aspekta rušenja zgrada i drugih objekata	W 2	0,05
A.3	Konfliktnost varijanti sa aspekta odnosa prema drugim urbanim aglomeracijama (centrima, gradovima i naseljima)	W 3	0,06
B. Karakteristike zaštite i očuvanja životne sredine		0,19	
B.4	Karakteristike varijanti sa aspekta emisije buke	W 4	0,04
B.5	Karakteristike varijanti sa aspekta emisije aerozagađenja	W 5	0,04
B.6	Karakteristike varijanti s obzirom na uzurpiranje poljoprivrednih i šumskih površina (ha)	W 6	0,03
B.7	Karakteristike varijanti s obzirom na rizik od uništavanja ili degradacije kulturnih i istorijskih vrednosti	W 7	0,04
B.8	Ugroženost postojećih slivova i slivnih područja	W 8	0,04
V. Tehničke karakteristike		0,20	
V.9	Dužina (km)	W 9	0,04
V.10	Krivinska karakteristika	W 10	0,04
V.11	Zastupljenost većih objekata, mostova, tunela i vijadukata (ukupan broj i dužina)	W 11	0,04
V.12	Karakteristike sa aspekta visinskog pružanja trase i izgubljenih visina - uspon+pad (m)	W 12	0,04
V.13	Geotehnički uslovi	W 13	0,04
G. Saobraćajno eksploatacione karakteristike		0,22	
G.14	Transportni rad (voz/km)	W 14	0,08
G.15	Vreme putovanja (min)	W 15	0,07
G.16	Bezbednost saobraćaja	W 16	0,07
D. Ekonomske karakteristike varijanti		0,22	
D.17	Troškovi realizacije projekta (€)	W 17	0,12
D.18	Troškovi održavanja brze saobraćajnice (€)	W 18	0,04
D.19	Troškovi korisnika (eksploatacije + vpp) (€)	W 19	0,06

Tabela 5. Rezultati višekriterijumskog vrednovanja

Rang	Varijanta	flow (+)	flow (-)	netto flow
I	V1 DUNAVSKA	0,4701	0,3968	0,0733
II	V3 KOMBINOVANA	0,4773	0,4047	0,0726
III	V2 BRDSKA	0,3741	0,5200	-0,1459

U Tabeli 4 prikazani su konačni rezultati statističke analize, odnosno relativni značaj pojedinih kriterijuma prilagođen proceduri višekriterijumskog vrednovanja.

3 REZULTATI VIŠEKRITERIJUMSKOG VREDNOVANJA

3.1 Rangiranje varijanti auto-puta po metodi "Promethee I i II"

U nastavku su prikazani sumarni rezultati po metodi "Promethee" koja je korišćena za višekriterijumsko rangiranje navedenih varijanti [1, 2]. U Tabeli 5 prikazani su izlazni rezultati višekriterijumskog vrednovanja u licenciranom softveru Visual Promethee - Business Edition Version 1.4.0.0.

Rezultati nisu jednoznačni po Metodi Promethee I parcijalnog rangiranja dok su po Metodi Promethee II kompletnog rangiranja jednoznačni.

Naime, po rezultatima Promethee I parcijalnog rangiranja možemo zaključiti da je po pozitivnom *outranking* toku, rang sledeći:

1. **V3 KOMBINOVANA**
2. V1 DUNAVSKA
3. V2 BRDSKA.

dok je po negativnom *outranking* toku rang sledeći:

1. **V1 DUNAVSKA**
2. V3 KOMBINOVANA
3. V2 BRDSKA.

Međutim, prema Metodi Promethee II kompletnog rangiranja, odnosno prema neto *outranking* toku, jednoznačni redosled projektovanih varijanti je:

1. **V1 DUNAVSKA**
2. V3 KOMBINOVANA
3. V2 BRDSKA.

Takođe, treba napomenuti da su prema metodi Promethee I parcijalnog rangiranja i prema Metodi Promethee II kompletnog rangiranja, razlike između prvoplasirane i drugoplasirane varijante minimalne.

4 ZAKLJUČAK VIŠEKRITERIJUMSKOG VREDNOVANJA I PREPORUKE

S obzirom na najznačajnije ciljeve izgradnje brze saobraćajnice IB reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin, proizašao je izbor 19 kriterijuma vrednovanja. Težine kriterijuma određene su anketom 35 eksperata specijalnosti koje su uže stručno vezane za problem koji je trebalo rešiti. Za relativno rangiranje varijanti primenjena je "Promethee I i II" metoda (licencirani softver Visual promethee - Business Edition Version 1.4.0.0.).

Prema Metodi Promethee II kompletnog rangiranja odnosno prema neto *outranking* toku, jednoznačni redosled projektovanih varijanti je:

1. **V1 DUNAVSKA**
2. V3 KOMBINOVANA
3. V2 BRDSKA.

Iz napred navedenih razloga autori su se opredelili da potvrditi dobijenih rezultata višekriterijumskog vrednovanja potraže u rezultatima ekonomskog vrednovanja sve tri varijante. Sprovedene „cost - benefit“ analize [2] u Studiji 4 - Prethodnoj studiji opravdanosti za ovaj Generalni projekat, imaju sledeći rezultat iskazan kroz vrednosti Ekonomske Interne Stope Rentabiliteta (EISR):

- | | | |
|----|--------------------|----------------|
| 1. | V1 DUNAVSKA | EISR = 1,11% |
| 2. | V3 KOMBINOVANA | EISR = 0,71% |
| 3. | V2 BRDSKA | EISR = - 0,16% |

Dobijeni rezultati ekonomskog vrednovanja su saglasni sa rezultatima višekriterijumskog vrednovanja po Metodi Promethee I negativnog toka i Metodi Promethee II neto toka.

Konačan zaključak sprovedenih analiza kroz primenu metoda vrednovanja je da za varijantu V1 DUNAVSKA brze saobraćajnice IB reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin, treba nastaviti razradu tehničke dokumentacije na sledećem nivou - Idejnom projektu uz sledeću preporuku:

- po analizi osnova za projektovanje i nakon svih analiza izvršenih na nivou Generalnog projekta i Prethodne studije opravdanosti, kao i nakon poređenja varijantnih rešenja koridora brze saobraćajnice, blaga prednost može se dati DUNAVSKOJ varijanti. Međutim, uzevši u obzir metodologiju izrade Generalnog projekta, koja ne podrazumeva detaljna geodetska snimanja i geološka ispitivanja terena, kao ni detaljnu ocenu stanja postojećih objekata (naročito tunela), predlog je da se u toku izrade naredne faze projektne dokumentacije, poddeonica koja pripada Dunavskoj varijanti, preliminarno, u početnim fazama razrade Idejnog projekta, još jednom ispita u skladu sa dobijenim rezultatima geodetskih i geoloških ispitivanja i u skladu sa detaljno procenjenim stanjem postojećih objekata. ■

LITERATURA:

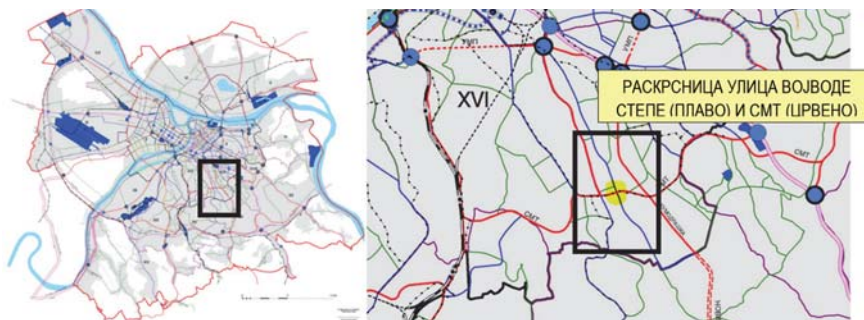
- [1] Tubić, V., Prethodna studija opravdanosti sa generalnim projektom izgradnje brzih saobraćajnica IB reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin - Saobraćajna studija“, JP „Putevi Srbije“, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2020.
- [2] Tubić, V., Prethodna studija opravdanosti sa generalnim projektom izgradnje brzih saobraćajnica IB reda na pravcima Golubac-Donji Milanovac-Brza Palanka i Kladovo-Negotin - Prethodna studija opravdanosti“, JP „Putevi Srbije“, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2020.

Idejno rešenje

DENIVELISANE RASKRSNICE

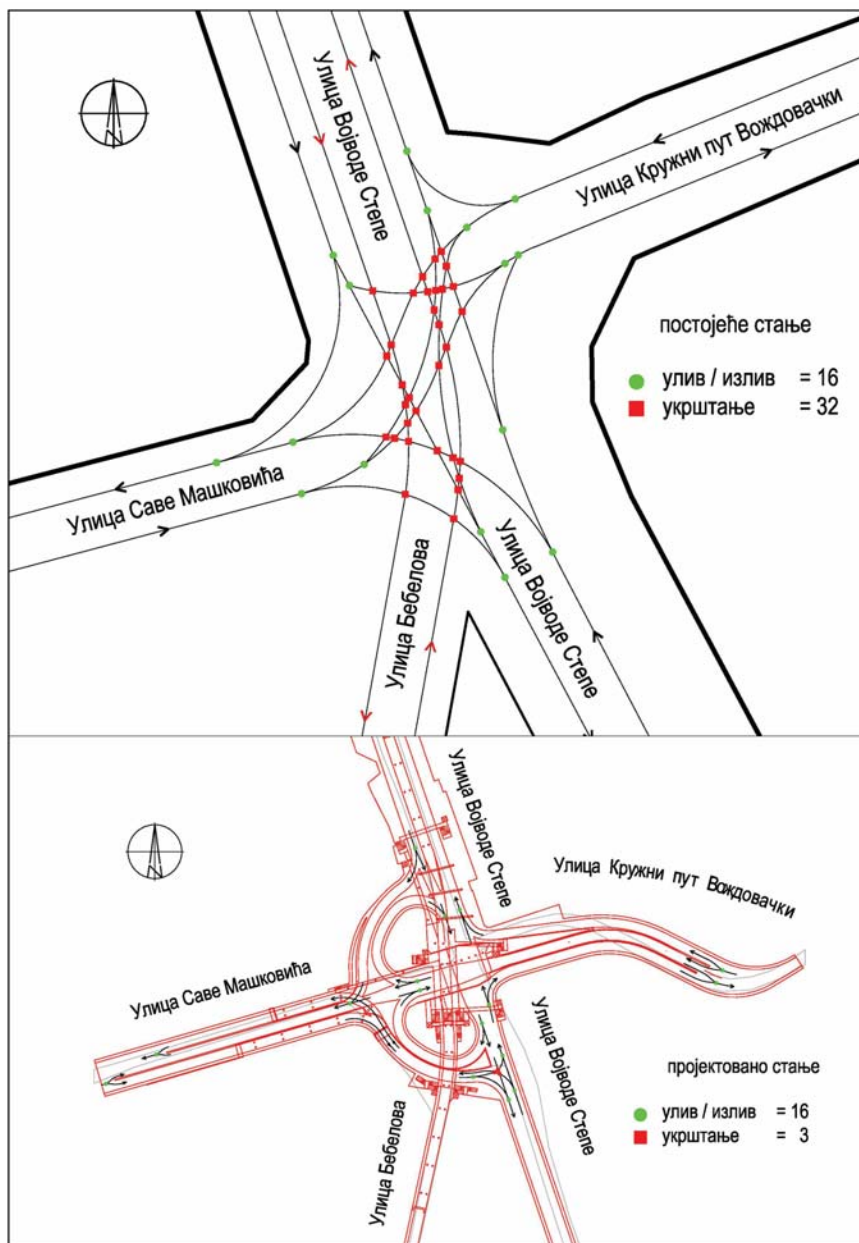
na ukrštanju ulica Vojvode Stepe i Save Maškovića u Beogradu

U okviru dugogodišnje saradnje sa Katedrom za puteve, železnice i aerodrome Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, objavljujemo prikaz master rada kandidata Ignjata Radinovića pod mentorstvom v. prof. dr Dejana Gavrana, dipl. građ. inž.



Slike 1, 1a: Odnos predmetne raskrsnice (žuto) i saobraćajne mreže

Predmet master rada je idejno rešenje denivelisane raskrsnice na ukrštanju ulica Vojvode Stepe i Save Maškovića u Beogradu. Polazna tačka izrade Idejnog projekta leži u činjenici da je nakon izgradnje naselja „Stepa Stepanović” u neposrednoj blizini ove raskrsnice doseljeno 13.000 stanovnika, a da postojeći saobraćajni infrastrukturni kapaciteti nisu povećavani. Osim toga, nakon rekonstrukcije ulice Vojvode Stepe, tramvajski kolosek položen je u unutrašnje saobraćajne trake, što je dovelo do dužeg zadržavanja tramvaja u vršnim satima popodnevnog saobraćajnog špica u smeru ka terminusu Banjica. Pored tramvajskog, ostali drumski saobraćaj je u zoni pred predmetnu raskrsnicu usporen, zbog nedostatka dovoljnog broja saobraćajnih traka (jedna traka po smeru za oba pravca).



Slika 2: Šema saobraćajnih tokova, postojeće i projektovano stanje

Uloga u mreži

Prema Generalnom urbanističkom planu, raskrsnica se nalazi na ukrštanju Magistralne saobraćajnice (Save Maškovića-Kružni put Voždovački, koje su deo Spoljne magistralne tangente SMT) i ulice drugog reda (ulica Vojvode Stepe)

(vidi sliku 1). Ovim Idejnim projektom denivelisana raskrsnica se predlaže kao rešenje koje svodi 32 ukrštanja saobraćajnih tokova na svega tri ukrštanja - regulisana semaforском signalizacijom. Broj uliva i izliva ovim rešenjem ostaje isti (Slika 2).

Funkcija denivelisane raskrsnice u mreži

Predložena denivelisana raskrsnica funkcioniše na tri visinska nivoa.

Tri su nivoa denivelacije:

- (0) površinski nivo - ulica Vojvode Stepe;
- (-1) podzemni nivo - ulica Save Maškovića;
- (+1) nadzemni nivo - tramvajski nadvožnjak.

Situaciono posmatrano, ova tri nivoa se pružaju na sledeći način:

- (0) približno pravcem sever-jug
- (-1) približno pravcem istok-zapad
- (+1) u severnom delu prati ulicu Vojvode Stepe, u središnjem delu zauzima pravac sever-jug, a južno prati položaj Bebelove ulice.

Dva glavna ukrsna pravca spaja sistem rampi, kojih ima šest. Jednosmeran saobraćaj se odvija na pet rampi, dok je jugozapadna spoljašnja rampa delom dvosmerna.

1. Severoistočna rampa - direktna rampa, koja povezuje ulicu Save Maškovića od naselja Stepa Stepanović sa ulicom Vojvode Stepe ka Autokomandi.
2. Jugoistočna rampa - direktna rampa, koja povezuje ulicu Vojvode Stepe od naselja Kumodraž sa ulicom Save Maškovića ka naselju Stepa Stepanović.
3. Severozapadna spoljašnja rampa - direktna rampa, koja povezuje ulicu Vojvode Stepe iz pravca Autokomande sa ulicom Save Maškovića ka naselju Banjica.
4. Severozapadna unutrašnja rampa - indirektna rampa, koja povezuje ulicu Save Maškovića iz pravca naselja Stepa Stepanović sa ulicom Vojvode Stepe ka naselju Kumodraž.
5. Jugozapadna unutrašnja rampa - indirektna rampa, koja povezuje ulicu Vojvode Stepe od Autokomande sa ulicom Save Maškovića ka naselju Stepa Stepanović.
6. Jugozapadna spoljašnja rampa - povezuje ulicu Save Maškovića od naselja Banjica sa ulicom Vojvode Stepe ka Autokomandi i ka naselju

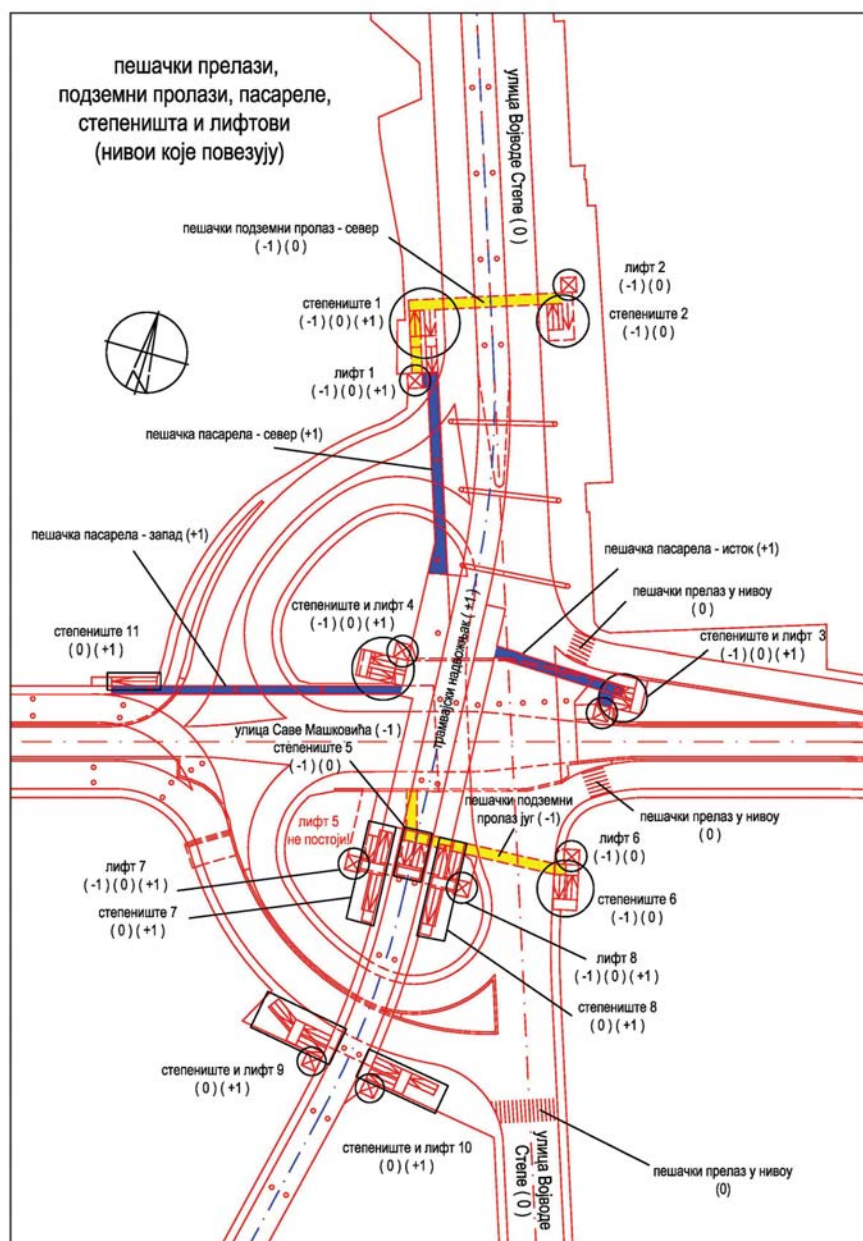
Kumodraž, kao i ulicu Vojvode Stepe od naselja Kumodraž sa ulicom Save Maškovića ka naselju Banjica.

Ova rampa se sastoji iz tri dela: južnog, severnog i istočnog.

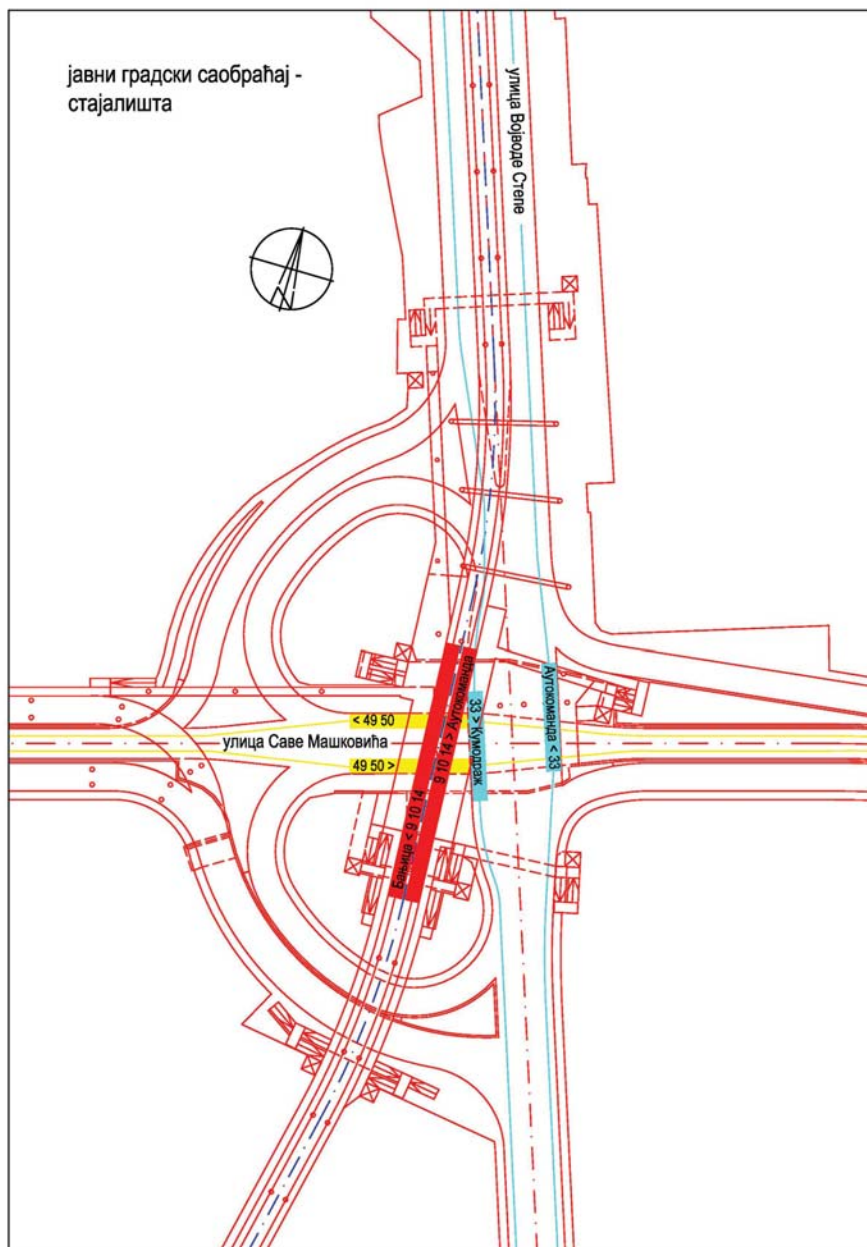
Analiza tokova pešaka i odnosa prema stajalištima linija javnog gradskog prevoza

Pešački tokovi su i površinski i denivelisani. Površinski tokovi kreću se preko pešačkih prelaza u nivou, dok se denivelisani kreću stepeništima, liftovima, pešačkim pasarelama i podzemnim prolazima. Stepeništa 1 i 2 nalaze se na severnom delu ulice Vojvode Stepe i spojena su pešačkim podzemnim prolazom - sever. Stepenište 3, nalazi

se između ulice Vojvode Stepe, severoistočne rampe i ulice Save Maškovića. Povezuje sva tri nivoa na sledeći način: nivo "-1" - stajalište JGS-a, smer ka Banjici; nivo "0" - stajalište JGS-a, smer ka Autokomandi; nivo "+1" - tramvajsko stajalište, smer ka Autokomandi. Tramvajsko stajalište i nivo "+1" stepeništa 3 povezano je pešačkom pasarelom istok. Stepenište 4 nalazi se između severozapadne unutrašnje rampe, Ulice Save Maškovića i tramvajskog nadvožnjaka. Spaja sva tri nivoa na sledeći način: nivo "-1" - stajalište JGS-a, smer ka Banjici; nivo "0" - stajalište JGS-a, smer ka Kumodražu; nivo "+1" - tramvajsko stajalište, smer ka Banjici. Tramvajsko stajalište i severni trotoar na jugozapadnoj spoljašnjoj rampi povezani su pešačkom pasarelom zapad. Stepenište 5



Slika 3: Šematski prikaz pešačkih prelaza, podzemnih prolaza, pasarela, stepeništa i liftova



Slika 4: Šematski prikaz stajališta i linija javnog gradskog saobraćaja

nalazi se ispod tramvajskog nadvožnjaka sa južne strane Ulice Save Maškovića. Povezuje nivoe “-1” i “0”, na sledeći način: nivo “-1” - stajalište JGS-a, smer ka naseljima B. Jerković i Stepa Stepanović; nivo “0” - stajalište JGS-a, smer ka Kumodražu; nivo “-1” je povezan sa stepeništem 6 podzemnim pešačkim prolazom - jug. Lift 5 kod ovog stepeništa ne postoji! Njegovu ulogu preuzimaju liftovi 7 i 8. Stepeništa 7 i 8 se nalaze južno od Ulice Save Maškovića, zapadno, tj. istočno od tramvajskog nadvožnjaka. Međusobno stoje u simetričnom odnosu prema osi tramvajskog nadvožnjaka. Povezuju nivoe “0” i “+1”, na sledeći način: nivo “0” - stajalište JGS-a, smer ka Kumodražu; nivo “+1” - tramvajsko stajalište, smer ka Banjici/Autokomandi.

Liftovi, za razliku od stepeništa 7 i 8, povezuju sva tri nivoa. Na ovaj način preuzimaju ulogu lifta 5 koji se ne projektuje! Stepeništa 9 i 10 se nalaze južno od

jugozapadne spoljašnje rampe, zapadno, tj. istočno od tramvajskog nadvožnjaka. Međusobno stoje u simetričnom odnosu prema osi tramvajskog nadvožnjaka. Stepeništa 9 i 10 povezuju nivoe “0” i “+1”, na sledeći način: nivo “0” - južni trotoar jugozapadne spoljašnje rampe; nivo “+1” - tramvajsko stajalište, smer ka Banjici/Autokomandi. Stepenište 11 se nalazi između severnog trotoara jugozapadne spoljašnje rampe i trotoara u nivou “0” severozapadne spoljašnje rampe. Stepenište 11 povezuje nivoe “0” i “+1”.

Pored svih navedenih stepeništa, nalaze se i liftovi sa istim brojem, osim lifta 5, koji ne postoji. Njegovu ulogu preuzimaju liftovi 7 i 8, koji spajaju sva tri nivoa, time i nivoe “-1” i “0”, koje bi teorijski spajao lift 5. Na priključku jugozapadne spoljašnje rampe sa ulicom Vojvode Stepe organizuje se površinska raskrsnica sa semaforском signalizacijom i pešačkim prelazom u nivou. Ovaj pešački prelaz prelazi preko ulice Vojvode Stepe i na ulivu jugoistočne rampe iz ulice Vojvode Stepe i na ulivu severoistočne rampe u ulicu Vojvode Stepe. Na slici 3 nalazi se šematski prikaz dispozicije pešačkih prelaza u nivou, stepeništa, liftova, pasarela i podzemnih prolaza. Na slici 4 nalazi se dispozicija stajališta i linija javnog gradskog saobraćaja.

Granični elementi situacionog plana i podužnog profila

Predmetna denivelisana raskrsnica projektovana je za računsku brzinu $V_r=40$ km/h. Na osnovu ove brzine usvajaju se i granični elementi projektne geometrije. Za ovu računsku brzinu i za usvojenu kategoriju saobraćajnice, kao gradske magistrale, granični elementi plana i profila su prikazani u tabeli 1.

Tabela 1: Granični elementi situacionog plana i podužnog profila

Minimalni radijus horizontalne krivine:	min R = 45 m
Minimalna dužina kružnog luka za 2 sekunde vožnje:	min Lk = 22 m
Minimalna dužina prelazne krivine:	min L = 27,2 m
Minimalna vrednost parametra prelazne krivine:	min A = 30 m
Minimalni radijus vertikalne konkavne krivine:	min Rv = 550 m
Minimalni radijus vertikalne konveksne krivine:	min Rv = 400 m
Minimalni podužni nagib:	min in = 0,5%
Maksimalni podužni nagib:	max in = 10%
Minimalni poprečni nagib:	min ip = 2,5%
Maksimalni poprečni nagib:	max ip = 6,0%
Maksimalni nagib rampe vitoperenja:	max i = 1,0%

Inženjerski objekti

Potporni zidovi

Tamo gde se situaciono blisko vode dve nivelaciono razdvojene susedne saobraćajnice, predviđaju se potporni zidovi. Razlikuju se dva tipa pružanja ovih zidova, a to su kombinovani i pravolinijski. Kombinovani su sačinjeni od lukova i pravaca i to su:

- severni potporni zid,
- južni potporni zid,
- jugozapadni potporni zid.

Severni potporni zid deniveliše severoistočnu rampu i nivo "-1". U zoni prelaska Ulice Vojvode Stepe - nivo "0", projektuje se kao oporac mostovske konstrukcije M3. Pruža se do izliva severozapadne rampe iz nivoa "-1".

Južni potporni zid deniveliše jugoistočnu rampu i nivo "-1". U zoni prelaska Ulice Vojvode Stepe - nivo "0", projektuje se kao oporac mostovske konstrukcije M3. Pruža se do uliva jugozapadne rampe ka nivou "-1".

Jugozapadni potporni zid deniveliše unutrašnju od spoljašnje jugozapadne rampe. Pruža se od izliva jugozapadne unutrašnje rampe do nivoa "-1".

Pravolinijski, koji se nalaze sa obe strane sledećih rampi, su:

- jugozapadna spoljašnja rampa - severni deo,
- jugozapadna spoljašnja rampa - južni deo,
- tramvajski nadvožnjak - severna rampa,
- tramvajski nadvožnjak - južna rampa.

Ove rampe se na svom čeonom delu završavaju oporcima sledećih mostovskih konstrukcija:

- jugozapadna spoljašnja rampa - severni deo - most M1,
- jugozapadna spoljašnja rampa - južni deo - most M2,
- severna i južna rampa tramvajskog nadvožnjaka - most MT.

Mostovske konstrukcije

Projektuju se tri mostovske konstrukcije za drumski saobraćaj, jedna mostovska konstrukcija za tramvajski saobraćaj i tri pešačke pasarele.

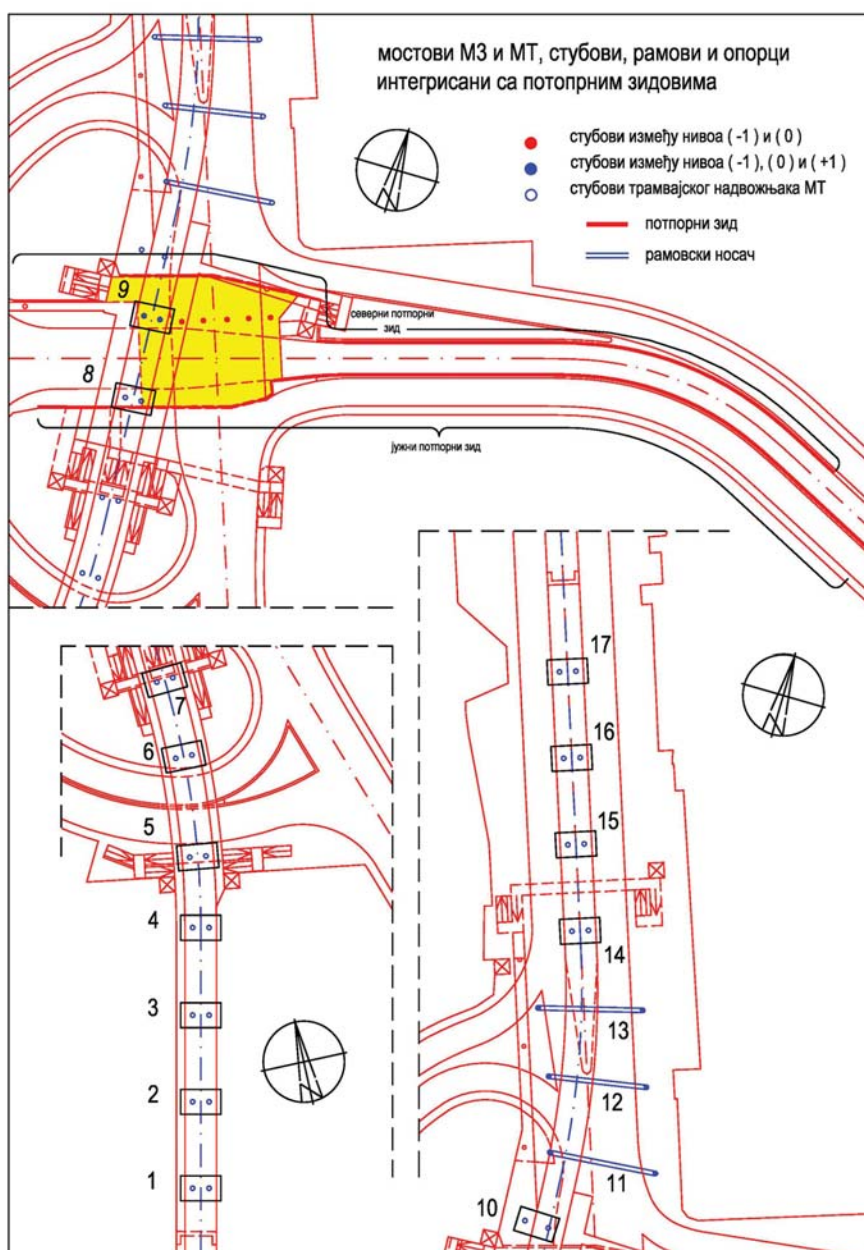
- most M1: jugozapadna spoljašnja rampa - severni deo,
- most M2: jugozapadna spoljašnja rampa - južni deo,
- most M3: ulica Vojvode Stepe, prelazak

- preko nivoa "-1",
- most MT: tramvajski nadvožnjak,
- pešačka pasarela - istok,
- pešačka pasarela - zapad,
- pešačka pasarela - sever.

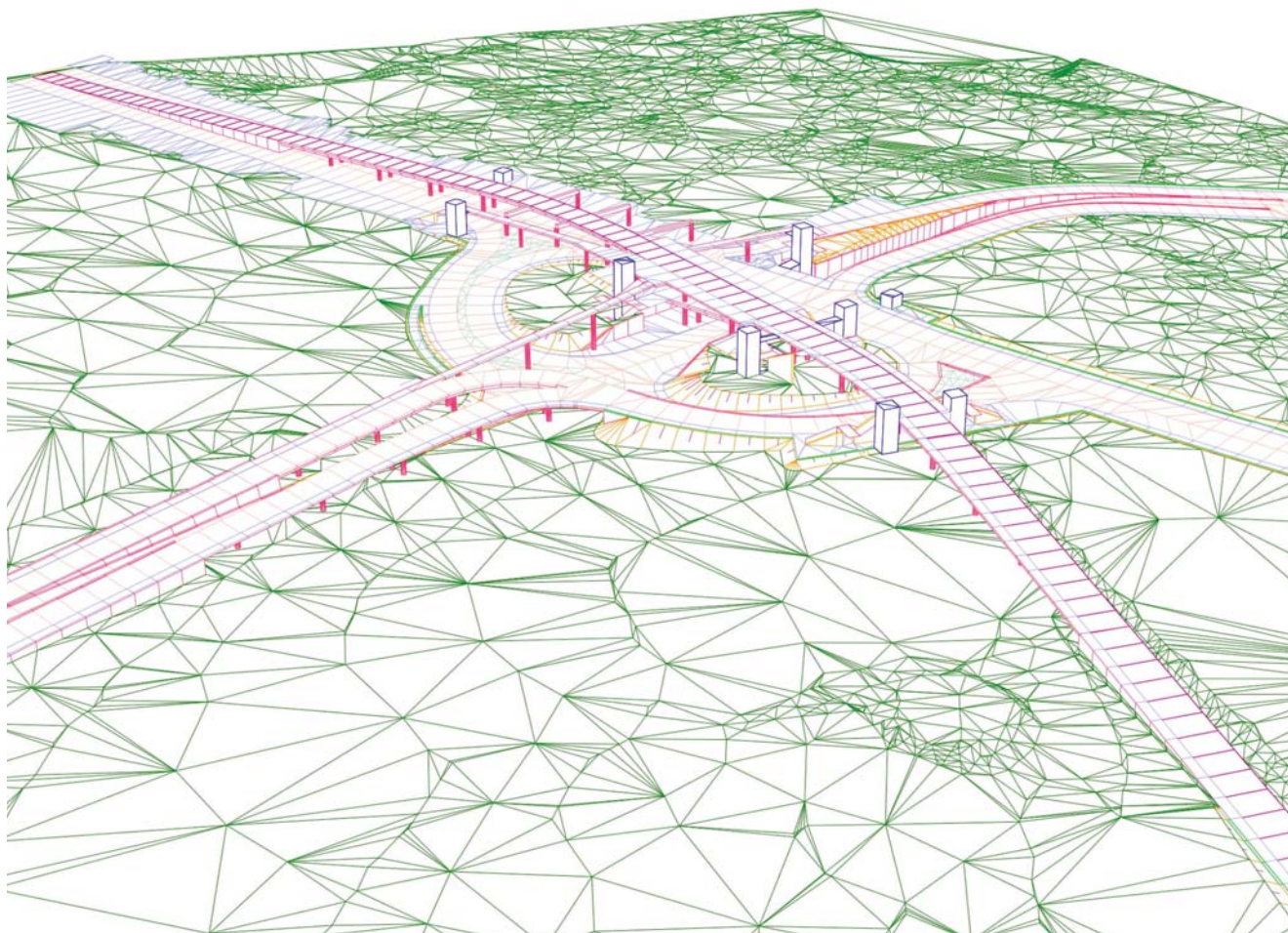
Mostovske konstrukcije M1 i M2, služe nošenju kolovozne konstrukcije, ivičnjaka, trotoara, zaštitne betonske Nju Džersi ograde, slivnika, cevi za odvodnjavanje i zaštitne čelične ograde za pešake. Predlažu se sandučasti poprečni preseki nosača od 1,3 m ošupljeni u poljima, a puni nad osloncem. U poprečnom smislu ovi se nosači oslanjaju na parove stubova. Ovi stubovi su prečnika 80 cm i nalaze se približno na svakih

20 m, a po potrebi ovi rasponi variraju. Nosači se preko pokretnih neoprenskih ležišta i poprečnih gređa oslanjaju na stubove. Na početku i na kraju, mostovske konstrukcije oslanjaju se na čeonu zid, oporac, gde se prelaznom konstrukcijom - pločom prelazi na zemljani nasip. Između mostovske konstrukcije i prelazne ploče projektuju se dilatacione sprave, koje omogućavaju termički rad mostovske konstrukcije.

Mostovskom konstrukcijom M3, ulica Vojvode Stepe prelazi preko nivoa "-1". Ova konstrukcija se oslanja na oba svoja kraja na oporce, koji su integrisani u severni i južni potporni zid duž ulice Save Maškovića. Visina nosača je 1,3 m.



Slika 5: Šema dispozicije mostova M3 i MT, stubovi, ramovi i oporci integrisani sa potpornim zidovima



Slika 6: Vizuelizacija idejnog rešenja predmetne denivelisane raskrsnice u programskom paketu GCM

Osim na oporce, nosač se oslanja i na red stubova, prečnika 80 cm. Gledajući od istoka ka zapadu, prvih pet stubova nose ovu konstrukciju, dok dva stuba koja slede ka zapadu, prolazeći kroz ploču mosta M3 nose i tramvajski nadvožnjak. To je par stubova 9, mosta MT - tramvajskog nadvožnjaka.

Mostovska konstrukcija MT nosi tramvajski kolosek, prateću opremu pruge i pešačku stazu. Posmatrajući od juga ka severu, ovaj nosač visine 1,3 m oslanja se na sledeće parove stubova:

- Parovi stubova 1-7 povezuju nosač sa temeljnim tlom,
- Par stubova 8 i 9 fundira se ispod nivoa "-1". Par stubova 9 prolazi kroz nosač mosta M3 (slika 5),
- Par stubova 10 povezuju nosač sa temeljnim tlom,
- Parovi stubova 11, 12 i 13 povezani su u poprečnom smislu gredom i tako čine tri rama oblika ćiriličnog slova П. Horizontalni elementi ovih ramova prolaze kroz sanduk nosača i oslanjaju se na stubove pozicionirane sa obe strane ulice Vojvode Stepe (slika 5),
- Parovi stubova 14-17 povezuju nosač sa temeljnim tlom.

Pešačka pasarela - istok oslanja se na stepenišnu konstrukciju 3 sa istočne strane i na konzolu perona tramvajskog nadvožnjaka na zapadnoj strani. Ova pasarela se oslanja i na stub na središtu raspona, koji se fundira ispod zapadnog trotoara u ulici Vojvode Stepe, gledajući u smeru ka Autokomandi.

Pešačka pasarela - zapad povezuje konzolu tramvajskog perona na svojoj istočnoj strani i konstrukciju pešačkog trotoara severnog dela jugozapadne spoljašnje rampe na svojoj zapadnoj strani. Ova pasarela se oslanja i na dva stuba, koja se fundiraju ispod nivoa "-1". Jedan na severnom trotoaru ispod nivoa "-1", a drugi u zoni trougaonog ostrva u zahvatu između unutrašnje i spoljašnje severozapadne rampe.

Pešačka pasarela - sever se na svojoj severnoj strani oslanja na stub pred stepeništem 1, u sredini raspona na stub između severozapadne spoljašnje i unutrašnje rampe, dok se na južnoj strani oslanja na stub pred konzolom perona tramvajskog nadvožnjaka.

Dimenzije nosača sve tri pešačke pasarele su jednake. Visina nosača u po-

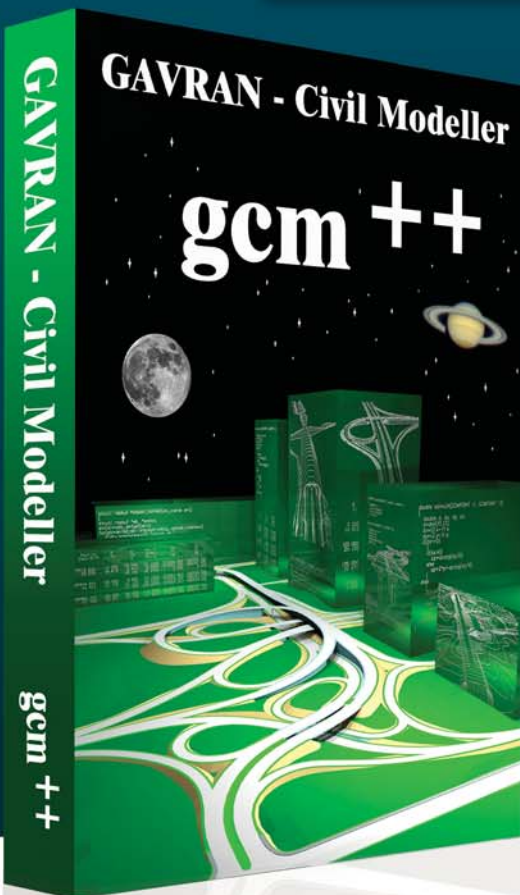
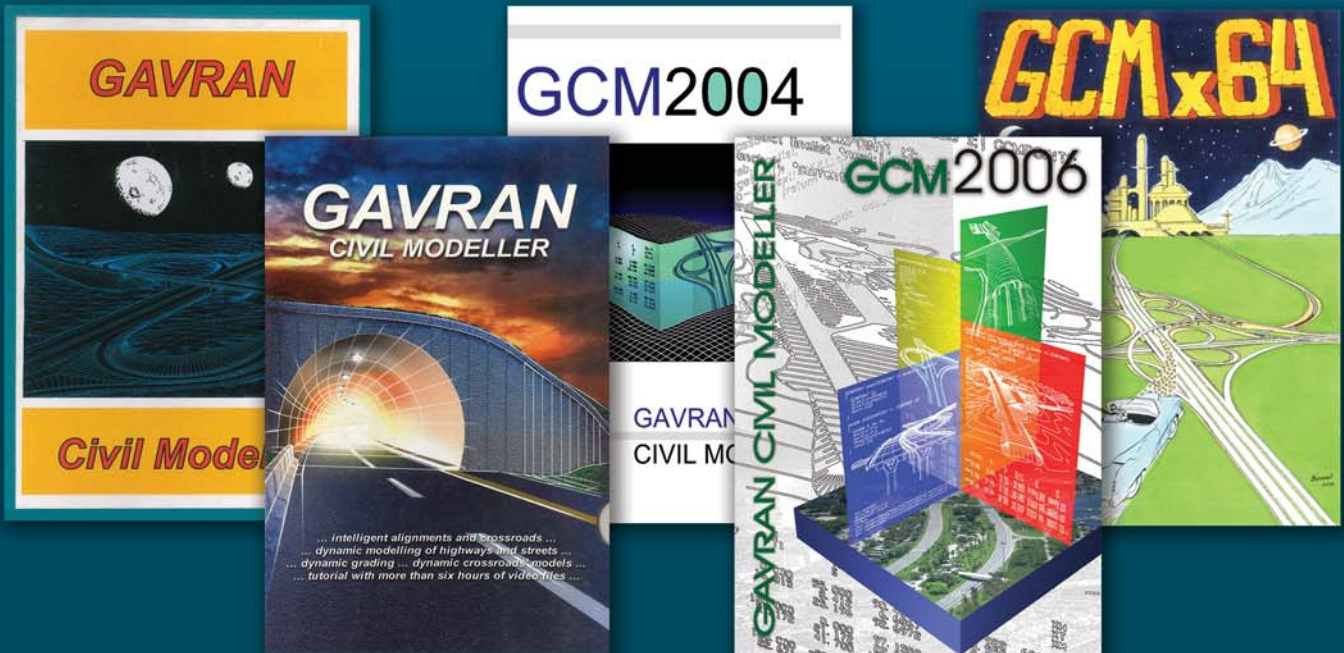
prečnom preseku je 80 cm u središnjem delu, a 50 cm na ivici.

Svi stubovi mostovskih konstrukcija su tako postavljeni da oko njih ima prostora (najmanje 1 m) za postavljanje zaštitne betonske konstrukcije, koja se projektuje na udar najtežeg merodavnog vozila i koja prima te uticaje i ne ugrožava stabilnost stubova.

Merodavna opterećenja za mostovske konstrukcije M1, M2 i M3, uzimaju se prema najtežim merodavnim drumskim vozilima. Za mostovsku konstrukciju MT uzima se najteže merodavno šinsko vozilo - tramvaj, za koje se pretpostavlja da je teže od najtežeg merodavnog drumskog vozila.

Merodavna opterećenja za pešačke pasarele uzimaju se prema najtežim vozilima za održavanje ove konstrukcije, a koja mogu da zadovolje uslov ulaska u lift.

Konstrukcije M1, M2, M3 sadrže zaštitne betonske Nju Džersi ograde, dok pešačke pasarele sadrže zaštitnu čeličnu ogradu. Na mostu MT se projektuje nestandardna betonska ograda, dimensionisana tako da primi udar najtežeg merodavnog tramvaja i isti zadrži na nadvožnjaku. ■



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!

Naplatna stanica Beograd,
projektant i nadzor: Šidprojekt d.o.o.

ŠIDPROJEKT d.o.o. ŠID

NOVI POSLOVNI IZAZOVI u 2022. godini

Sledeći linije uspeha zasnovane na trajnom unapređenju poslovanja kroz razvoj saradnje sa investitorima, drugim projektantskim kompanijama, akademskim institucijama i institutima; koristeći dinamičan razvoj tehnologije, kao i nove trendove razvoja i poslovanja, kontinuiranim obrazovanjem zaposlenih „Šidprojekt“ d.o.o. Šid nastavlja uspešno poslovanje.

Politika kvaliteta zasnovana je na težnji da se kvalitet usluga koje pruža, izjednači sa kvalitetom usluga vodećih preduzeća iz oblasti projektovanja i inženjeringa i da svi procesi u kompaniji „Šidprojekt“ d.o.o. Šid budu usklađeni sa principima zaštite životne sredine i zaštite zdravlja i bezbednosti na radu.



Kružna raskrsnica, Rumenački put, Novi Sad

- Danas je teško biti drugačiji u moru ponuda oko nas, ali treba biti kreativan i inovativan, čemu svedoče naša ostvarenja. Naša misija je: srce i duh uneti u svaki korak na putu

do finalnog projekta i usluge, jer samo je tako uspeh zagarantovan. Realizaciji ugovorenog posla pristupamo na način da što originalniju ideju pretvorimo u vrhunski projekat koji će zadovoljiti potrebe kupaca, osigurati kvalitet, lepotu i vrednost objekata, kako bi se dugoročno održali na tržištu i pozicionirali ispred konkurencije.



Kompleks - Atletska dvorana i atletski stadion u Novom Sadu

Izgradnja stambenog objekta u Šidu u ova turbulentna vremena je veliki izazov za „Šidprojekt“ d.o.o. Šid kao projektanta i organizatora izgradnje. Stambeni objekat sa 54 stana i 30 garažnih mesta u podzemnoj garaži sa dva stepeništa i dva lifta trebalo bi da bude useljiv do jeseni 2023. godine.



Betoniranje temeljne ploče, nadzor: Šidprojekt d.o.o.



Budući izgled stambenog objekta, projektant i investitor: Šidprojekt d.o.o.

Obezbeđena je projektno tehnička dokumentacija za rekonstrukciju državnog puta IIA broj 120, deonica: Šid-Kuzmin i za dve deonice pribavljeno rešenje o odobrenju radova. Na ovoj deonici predviđena je izgradnja nadvožnjaka preko elektrificirane železničke pruge u Kukujevima.

- Uspešan nastup na licitacijama u prethodnom periodu društva za projektovanje i inženjering "Šidprojekt", obezbeđio je uposlenost radnih kapaciteta za celu poslovnu godinu. Uskoro očekujemo potpisivanje ugovora sa Direkcijom za građevinsko zemljište i izgradnju Beograda na izradi tehničke dokumentacije za izvođenje radova na izgradnji saobraćajnica na lokaciji Makiško polje, I faza.

U toku je i izrada planske i projektne tehničke dokumentacije za izgradnju i proširenje pet graničnih prelaza za potrebe Republičke direkcije za imovinu Republike Srbije i to: GP Beždan, GP Bogojevo, GP Mali Zvornik, GP Uvac i GP Šid. Inženjeri Šidprojekta trenutno obavljaju i stručno tehnički nadzor nad radovima na izgradnji GP Bajina Bašta i GP Kotoroman kao i projektantski nadzor na GP Gostun.



Granični prelaz Gostun, planska i projektna dokumentacija: Šidprojekt d.o.o.



Granični prelaz Sot, nadzor: Šidprojekt d.o.o.

Šidprojekt je završio i nadogradnju svog poslovnog objekta i stvorio uslove za proširenje radnog prostora.



Nadograđeni poslovni objekat Šidprojekt d.o.o. u ulici Kneza Miloša, Šid

Stručnjaci ovog sremskog preduzeća se nadaju da će uskoro otpočeti i radovi na izgradnji obilaznog puta oko Šida sa izgradnjom četiri kružne raskrsnice na njegovoj trasi kojim bi se intenzivan saobraćaj teških teretnih vozila izmestio van naselja i čime bi se povećala bezbednost pešaka i ostalih učesnika u saobraćaju. U prethodnom periodu „Šidprojekt“ d.o.o. je izradio plansku i projektno tehničku dokumentaciju za predmetni put. Na potezu su investitori i lokalna samouprava.



Svakodnevna slika na ulicama Šida

Dnevno kroz Šid prođe blizu 1.000 teških teretnjaka koji, odmah nakon ulaska u Srbiju odnosno na izlasku iz države, putujući ka graničnim prelazima od kojih je šest aktivnih tokom celog dana i noći, prolaskom degradiraju lokalne saobraćajnice i okolne stambene i poslovne objekte.

„Šidprojekt“ d.o.o. Šid zapošljava 55 inženjera i tehničara (građevinski inženjeri specijalizovani za puteve, konstrukcije, hidrotehniku; saobraćajni inženjeri, arhitekte, urbanisti, planeri, inženjeri elektrotehnike, mašinski inženjeri i pejzažne arhitekte).

- Preduzeće ima potrebu za zapošljavanjem novih kadrova jer je u toku smena generacija. Spoj iskustva i mladosti je dobitna kombinacija u ovoj delatnosti. Borba za tržišnu poziciju stalno potencira specijalizaciju, tako da pored težnji za ostvarenjem dobrih poslovnih rezultata, stvaranje mlađih projektnih timova različitih struka koji će uz projektne timove sa dužim radnim stažom biti nosioci razvoja i strateškog pozicioniranja „Šidprojekt“ d.o.o. Šid na tržištu, biće osnovni zadatak u narednom periodu.

Šidprojekt nastavlja da radi pošteno i bude predan svom poslu, a rezultati će i u narednoj godini nesumnjivo doći. Svetski trendovi se menjaju iz godine u godinu, a cilj preduzeća je uvek biti među najboljima.

Šidprojekt d.o.o. Šid

Kneza Miloša 2, 22240 Šid, Srbija

Tel: +381 22 712-044

Fax: +381 22 716-020

office@sidprojekt.rs

www.sidprojekt.rs

ŠIDPROJEKT doo



70 GODINA SA VAMA!

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 2001. godine kao društvo kapitala - akcionarsko društvo.

Svojinska transformacija rezultirala je snažnim prodorom na tržište sa akcentom na inovativno i uspješno poslovanje. Sjedište Društva je u samom centru Banjaluke, u ulici Veselina Masleše 1/IV, u 507 m² vlastitog savremeno opremljenog poslovnog prostora.

Osnovna djelatnost preduzeća “Projekt” a.d. Banja Luka jeste izrada tehničke dokumentacije za objekte niskogradnje, visokogradnje, nadzor nad

građenjem objekata, izrada prostornih, urbanističkih i regulacionih planova, urbanističkih projekata i studija uticaja na životnu sredinu. Društvo nudi i usluge izrade tehničke dokumentacije za objekte: gasnih sistema, hidrogradnje, vjetroelektrana, termoelektrana, solarних elektrana, kogenerativnih postrojenja i geodetskih usluga.

Konsultantski tim “Projekt” a.d. čini tim od 40 zaposlenih, visoko kvalifikovanih i iskusnih stručnjaka, koji uklju-

čuju magistre i doktore nauka. “Projekt” a.d. insistira na usavršavanju, ali i obnovi kadra, dajući šansu mladim i perspektivnim kadrovima.

„Projekt“ a.d Banja Luka je dobitnik brojnih priznanja i specijalnih nagrada, te nagrada na nacionalnim i internacionalnim konkursima i izložbama.

OPSEG DJELATNOSTI

- Izrada dokumenta prostornog uređenja, prostornih, urbanističkih i regulacionih planova kao i urbanističkih projekata, planova parcelacije, planova linijske infrastrukture, zoning planova, stručnih mišljenja i urbanističko-tehničkih uslova;
- Izrade tehničke dokumentacije i stručnog nadzora za objekte niskogradnje (auto-putevi, magistralni putevi, regionalni putevi i svi ostali

kategorisani i nekategorisani putevi, željezničke pruge i vodni objekti), energetske objekte (hidroelektrane, vjetroelektrane, termoelektrane, solarne elektrane, kogenerativna postrojenja) i visokogradnje - arhitektonska, građevinska i konstruktivna, mašinska, saobraćajna, hidro i elektro faza;

- Nostrifikacija i revizija 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;
- Energetska efikasnost;
- Istraživanja iz oblasti saobraćaja i urbanističkog planiranja;
- Studije izvodljivosti.

U segmentu poslova i aktivnosti na razvoju i realizaciji projekata sa nekretninama, pripremamo projektne zadatke sa očekivanim pozitivnim finansijskim efektima. Cilj nam je raditi projekte prilagođene tržištu i uslovima poslovanja uz istovremeno postizanje maksimalnog kvaliteta i implementiranje savremenih trendova u građevinarstvu i projektovanju. U tom smislu, racionalno upra-

VIZIJA



Naša vizija je biti moderna, inovativna i efikasna konsultantska organizacija, prepoznata od pojedinaca 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, energetske efikasnosti i drugih inženjering poslova kojima se bavi u regionu, ali 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.

vljamo projektima na način da isti budu opravdani i usklađeni tokom procesa izvođenja i održivi tokom daljeg korišćenja, smanjujući efekte nepredviđenih situacija na minimalnu mjeru. Težimo odgovornom projektovanju i planiranju koje prepoznaje lokalne karakteristike konteksta i globalne trendove razvoja.

Konsalting i menadžment poslovi, poslovi istraživanja tržišta i ispitivanja

javnog mnjenja, istraživanja i eksperimentalnog razvoja u prirodno-matematičkim, tehničko-tehnološkim i multidisciplinarnim naukama, poslovi su na kojima ozbiljno projektujemo pozitivne poslovne rezultate u ovoj oblasti djelovanja. „Projekt“, a.d. Banja Luka aktivno razvija politiku participiranja na međunarodnom i domaćem tržištu i ozbiljna nam je namjera uključivanje u

Nadzor nad izgradnjom auto-puta Banja Luka-Doboj, dionica Banja Luka-Prnjavor



svjetske tokove u okviru profesionalnih sfera djelovanja.

Svjetski trendovi u oblasti zaštite životne sredine u “Projekt”-u su dio osnovnih programskih ciljeva. Zaštita životne sredine je implementirana u sam proces organizacije rada, kao i u svu dokumentaciju koju izrađujemo, jer je pravovremena briga o životnoj sredini u fazi planiranja i projektovanja najefikasnija. Mišljenja smo da samo aktivnim učestvovanjem u zaštiti okruženja možemo napredovati i ostvariti prioritet.

U realizaciji zaštite životne sredine, kao životno bitnog cilja, “Projekt” podržava edukaciju i učešće na svim značajnim seminarima i konferencijama vlastitih stručnih kadrova koji se bave zaštitom životne sredine i adekvatnog prostornog planiranja i projektovanja. Posjedujemo opremu za određivanje kvaliteta osnovnih komponenata životne sredine (vazduh, voda, zemljište) i pratimo zahtjeve propisanih standarda u toj oblasti. “Projekt” takođe aktivno učestvuje u animiranju ovlaštenih institucija u smislu poboljšanja zakonskih rješenja radi kvalitetnog doprinosa zaštiti našeg okruženja. Sa domaćim i stranim ekspertima aktivno saradujemo u stručnim i naučnim radovima iz oblasti zaštite životne sredine, podržavamo svaki projekat aktuelan u ovoj oblasti, participiramo vlastitim snagama na razvoju istih i sl.

Slike 1 i 2: Konsultantske usluge nadzora na izgradnji Mahovljanske petlje na autoputu E661 Banja Luka-Gradiška

Slike 3, 4 i 6: Nadzor nad izgradnjom mosta na Savi na graničnom prelazu BiH-HR

Slika 5: Usluge praćenja kvaliteta vazduha, vode i buke za granični prelaz Gradiška-Čatrnja



Konsultantski tim “Projekt” a.d. čini tim od 40 zaposlenih, visoko kvalifikovanih i iskusnih stručnjaka, koji uključuje magistre i doktore nauka.



“Projekt“ a.d Banja Luka je dobitnik brojnih priznanja i specijalnih nagrada, te nagrada na nacionalnim i internacionalnim konkursima i izložbama.



LICENCE

„Projekt“ a.d. posjeduje sljedeće licence:

Licence koje izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske:

1. Izrada dokumenata prostornog uređenja - izrada strateških dokumenata prostornog uređenja;
2. Izrada tehničke dokumentacije za sljedeće faze:
Arhitektonska, konstruktivna, hidrotehnička, niskogradnja, elektroinstalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja, elektroinstalacije slabe struje telekomunikacija i automatike, mašinske - oblast termotehnike, instalacije grijanja, gasa, ventilacije i klimatizacije, tehnološke faze tehnološke podloge i tehnološki procesi, uređenje zelenih površina, saobraćajne signalizacije;
3. Revizija tehničke dokumentacije:
Arhitektonska, konstruktivna, hidrotehnička, niskogradnja, elektroinstalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja, elektroinstalacije slabe struje telekomunikacija i automatike, mašinske - oblast termotehnike, instalacije grijanja, gasa, ventilacije i klimatizacije, saobraćajne signalizacije;
4. Obavljanje djelatnosti iz oblasti zaštite životne sredine;
5. Obavljanje poslova revizije studije o procjeni uticaja na životnu sredinu;
6. Vršenje energetskeg pregleda zgrada.

Licence koje izdaje Ministarstvo saobraćaja i veza Republike Srpske:

1. Obavljanje poslova revizije bezbjednosti saobraćaja;
2. Obavljanje poslova provjere bezbjednosti saobraćaja.

Licence koje izdaje Ministarstvo prostornog uređenja Vlade Federacije Bosne i Hercegovine:

1. Obavljanje stručnih poslova izrade planskih dokumenata: Prostornih i urbanističkih planova i Detaljnih planskih dokumenata;
2. Obavljanje djelatnosti nostrifikacije i revizije investiciono - tehničke dokumentacije (koja podrazumijeva i nosioca izrade tehničke dokumentacije) iz područja niskogradnje.

Licence koje izdaje ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Vlade Federacije Bosne i Hercegovine:

1. Obavljanje poslova izrade dokumentacije na osnovu koje se izdaju vodni akti za složene vodne objekte ili aktivnosti propisane u grupi A.

Licence koje izdaje Ministarstvo okoliša i turizma Vlade Federacije Bosne i Hercegovine:

1. Izrada studija o uticaju na okoliš i Planovi aktivnosti.

Licence koje izdaje Vlada Brčko Distrikta BiH:

1. Izrada dokumenata prostornog planiranja: strategije, prostorni plan, urbanistički plan, zoning plan, regulacioni plan, urbanistički projekti i planovi parcelacije;
2. Izrada tehničke dokumentacije arhitektonske i inženjerske djelatnosti;
3. Revizija tehničke dokumentacije arhitektonske i inženjerske djelatnosti.



„Projekt“ a.d. Banja Luka
Veselina Masleše 1/IV
Tel: +387 51 211-516
Fax: +387 51 233-298
projekt@projektad.com
www.projektad.com



GCM-TRIPS

Novi modul GCM-a za analizu saobraćajnog opterećenja grafa gradske putne mreže

Naredni **GCM (Gavran Civil Modeller)** još uvek nije spreman za distribuciju, iako su novi moduli uveliko razvijeni i testirani. Preostalo je još da se pripremi prateća dokumentacija ali se čeka i još jedan novi modul. To je modul za analizu opterećenja grafa gradske putne mreže. U vreme kada je predmetni modul, u nekoj svojoj arhaičnoj formi, prvi put razvijen, a to su 80-te godine prošlog veka, ovaj se postupak nazivao simulacijom. Danas se programima za simulaciju, ipak, smatraju sofisticiraniji sistemi simulacije i mikrosimulacije funkcionisanja saobraćajnih mreža koji se jedino time i bave. S druge strane, GCM je softver namenjen projektovanju - znači, u savremenom kontekstu, modeliranju transportnih objekata i analizom njihove anatomije.



Ipak, dodavanje modula za analizu stanja saobraćaja na putnoj mreži sigurno bi pomoglo i projektantima. Cilj tog modula ne bi bio da konkuriše sofisticiranim i skupim sistemima namenjenim isključivo simulaciji saobraćaja, već bi cilj bio da projektantu pomogne da svoj konkretan projekat sagleda u širem kontekstu mreže i, na osnovu toga, donese nove odluke ili proveri postavke zadate projektnim zadatkom. Polazne odluke obično se tiču poprečnog profila i tu visoka tačnost simulacije uglavnom nije neophodna. Ovde se obično odlučuje da li se predviđa jedna, dve ili tri saobraćajne trake po smeru, pa se može reći da su inkrementi (ili moduli) u kojima se razmišlja i odlučuje - grubi. Možda više ne stoji današnji stav da je tačnost simulacije od 30% prihvatljiva ali je sigurno da se geometrijski poprečni profil ne definiše brojem saobraćajnih traka izraženim u decimalnim brojevima. Kada se dođe do raskrsnice i, na primer, određivanja broja vozila u niši za leva skretanja, tu se zahteva viša tačnost simulacije. Opet, ako se predviđa rekonstrukcija i privremeno zatvaranje jedne ili više deonica gradske putne mreže, posledice ovakvog zahvata lako je proceniti i bez sistema visoke tačnosti.

U svakom slučaju, novi modul GCM-a pre će se zvati sistemom za analizu grafa gradske putne mreže, a ne simulacijom, jer u matematičkom smislu on to i jeste. Sama priroda grafa i njegova algoritamska obrada neuporedivo se lakše mogu izraziti kroz liste negoli kroz, recimo, matrice. Stoga se C++, sa dinamički alociranim vezanim listama, ili čak AutoLISP (*AutoCAD and AutoLISP are registered trademarks of Autodesk, Inc.*), mogu smatrati veoma pogod-

nim za obradu grafova. Tako je i sistem, koji je još krajem 80-tih razvijen na Apple Macintosh-u, prenet u okruženje AutoCAD-a.

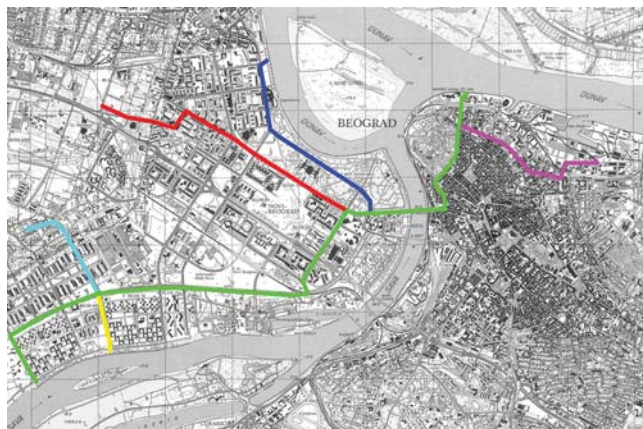
Rani razvoj

Prvi prateći proizvod GCM-a na ovu temu, veoma skromna aplikacija, bio je ponuđen na Autodesk-ovom Application Store-u još pre desetak godina. To je bio kratak AutoLISP program (komanda nazvana MAZE) koji je tražio najkraće rute u „lavirintu“ definisanom povezanim linijama (AutoCAD-ovim LINE entitetima).

Program se sa sajta preuzimao bez nadoknade, a u pratećoj video dokumentaciji bio je pokazan i primer sa Slika 1 i 2. Na Slici 1 vidi se graf saobraćajne mreže Beograda, gde su u zelenoj boji prikazani tuneli (Terazijski i dva dorćolska podvožnjaka), a u crvenoj, mostovi. Na Slici 2 prikazane su



Slika 1. Uprošćeni graf gradske putne mreže Beograda

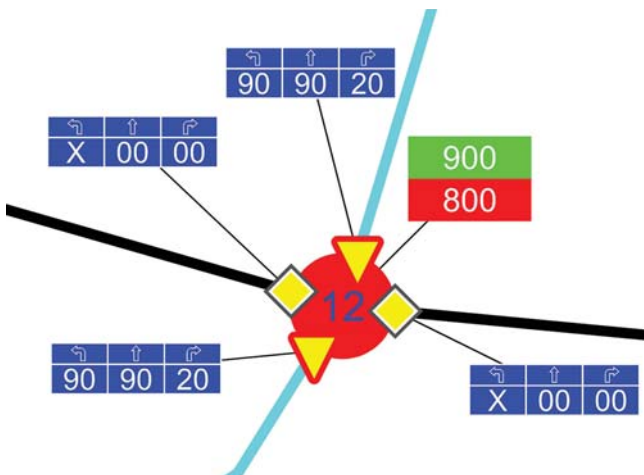


Slika 2. Najkraće rute od sportskog centra "Milan Gale Muškatirović"

najkraće rute od Sportskog centra „Milan Gale Muškatirović“ na Dorćolu do nekoliko izabраниh tačaka u gradu. U video zapisu na sajtu, vide se još neke rute ali su one na Slici 2 sklonjene. To su rute koje sa Dorćola vode do Prokopa i do Hipodroma. Pogotovo ruta do Prokopa nije imala smisla, jer se kretala donjim delom Balkanske i Sarajevskom ulicom, sve u kontr smeru. Ipak je to bila aplikacija daleko od profesionalne, prevashodno namenjena „ljubiteljima planiranja i projektovanja gradskih saobraćajnica“. Čak nije bilo mogućnosti da se neke linije grafa deklariraju kao jednosmerne, već su sve funkcionisale u oba smera.

Novi modul

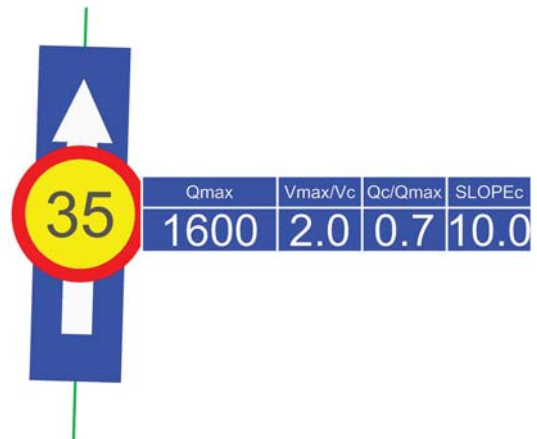
GCM modul TRIPS za analizu saobraćajnog opterećenja grafa gradske putne mreže biće baziran na tridesetak komandi. Komande, a i sam rad, započinju kodiranjem mreže. Na Slici 3 pokazano je kodiranje čvora mreže, a na Slici 4 kodiranje link-a, deonice između čvorova. Čvor (*node*) se zadaje blokom koji za atribut ima svoj broj. Čvor može biti samo obična raskrsnica ali se u njemu može naći i centroid stavanja, poslovnih aktivnosti i sl. U tom slučaju za čvor se vezuju i atributi produkcije i atrakcije (zeleni i crveni polja na slici) koji direktno proporcionalno određuju broj putovanja (vozila) koja izlaze iz centroida ili ulaze u njega. Proporcija zavisi od podele putovanja po sredstvima prevoza i broja putnika po vozilu ali se, opcionalno, atributi atrakcije i produkcije mogu direktno proglasiti za broj vozila koja ulaze i izlaze iz centroida (što je pogodno tokom ranih testiranja algoritama). Na prilazima raskrsnici, neki od ulaznih pravaca mogu se definisati kao glavni, a drugi kao sporedni. Tada će se na ovim priključnim mestima pojaviti i atributi penala (vremenskih gubitaka) za pojedine tokove u raskrsnici (pravo, levo i desno, za glavni i sporedni pravac). Penali se izražavaju u sekundama, a opcionalno se neki manevri mogu i zabraniti (leva skretanja iz glavnog pravca na Slici 3).



Slika 3. Primer kodiranja čvora (*node-a*)

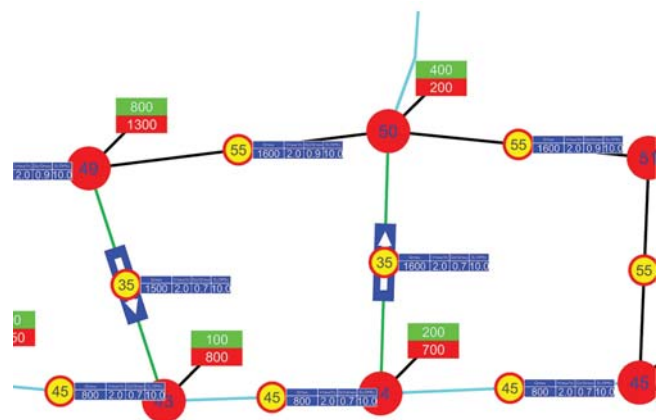
Na Slici 4 pokazano je kodiranje link-a, deonice između čvorova. Opcionalno, link se može proglasiti za jednosmeran. Zadaje se atribut maksimalne brzine (u slobodnom toku), a za njega se vezuju atributi promene brzine u zavisnosti od protoka. Primer na Slici 4 kaže da je deonica jednosmerna i da je brzina slobodnog toka na njoj samo 35 km/h. Maksimalan kapacitet je 1.600 voz/h. Do saturacije saobraćajnog toka dolazi kada protok vozila dostigne 0.7 kapaciteta deoni-

ce i do tada brzina pada na polovinu ($1/2.0$) brzine slobodnog toka. Nakon dostizanja ovog protoka, brzina pada, u odnosu na protok, sa proporcijom 10. Odnosno, posle ove tačke, vreme putovanja deonicom produžava se sa proporcijom 10.0. Tokom procedure kodiranja, maksimalno se koriste prednosti AutoCAD-ovog okruženja. Naime, umesto da se uvode rangovi saobraćajnica i, u skladu sa tim, zadaju isti (ili bar slični) atributi za link-ove istog ranga, ovde se ti atributi zadaju grupno za link-ove istog lejera. Tako se ovde, u osnovi, lejer pojavljuje kao nosilac ranga saobraćajnice. U stvari, svi atributi zajedno definišu bitne karakteristike link-a, pa i rang saobraćajnice, ali se atributi zadaju grupno i automatski za sve (ili izabrane) link-ove konkretnog lejera. Inače link-ovi mogu biti ne samo linije, već i LWPOLYLINE entiteti.



Slika 4. Primer kodiranja link-a

Na Slici 5 dat je deo kodirane mreže, sa kodiranim node-ovima i link-ovima. Ovako kodiranu mrežu zatim interpretira relativno moćna komanda nazvana GCM-NETWORK. Ona u fajlu pohranjuje sve informacije o čvorovima, njihovim susedima, vezama između susednih čvorova i saobraćajnim karakteristikama tih veza (link-ova). Tu se nalaze ne samo vidljivi atributi zadati procedurama kodiranja, već i HANDLE-ovi entiteta node-ova i link-ova, što će kasnije omogućiti i automatsko iscertavanje sračunatih tokova i brzina preko entiteta kodirane mreže.



Slika 5. Primer kodirane mreže

Pre distribucije tokova po saobraćajnoj mreži, neophodno je prvo sračunati broj putovanja iz svakog centroida i ka svakom centroidu j . Matrica putovanja i,j računa se prema gravitacionom ili modifikovanim gravitacionom modelu. Modifikovani gravitacioni model računa putovanja između parova

centroida tako da se suma putovanja u određenom segmentu trajanja putovanja približi broju putovanja u istom segmentu dobijenim anketom. Na primer, broj putovanja trajanja od 5 do 10 min, od 10 do 15 min, od 15 do 20 min itd., dobijen modelom, treba se iterativno približiti broju putovanja u istim vremenskim segmentima dobijenim anketom.

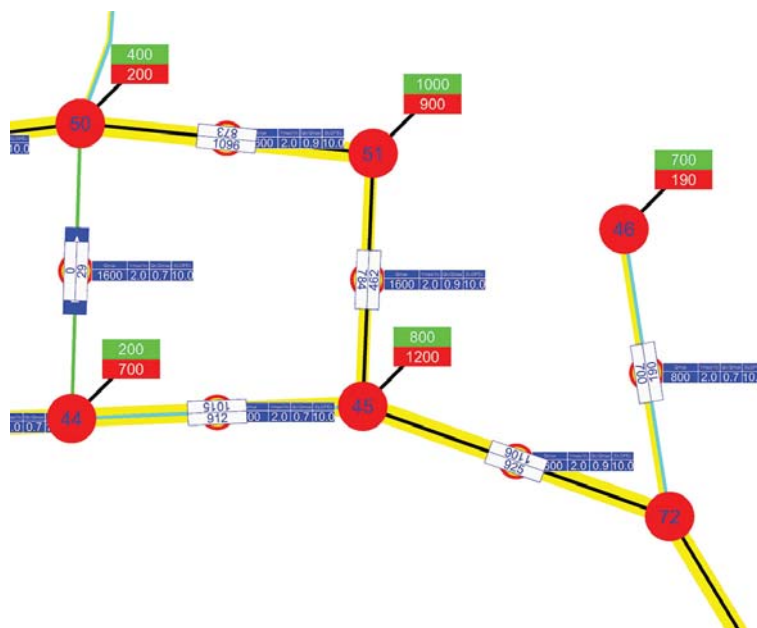
Da bi se mogao pokrenuti modifikovani gravitacioni model, pored produkcija i atrakcija za svaki od centroida, mora se raspolagati i trajanjima putovanja između svih parova centroida. Tada se prvo pokreće sledeća snažna komanda, GCM-NETWORK-PATH. Komanda, u ovom slučaju pokretanja, na praznoj mreži, bez konkretnog opterećenja mreže i sa maksimalnim brzinama, određuje najkraće rute i sračunava najkraća vremena putovanja između svih parova centroida. Sa tim vremenima putovanja ulazi se u modifikovani gravitacioni model i dobija matrica putovanja.

Naravno, moguće je primeniti i temeljniju procenu matrice putovanja i,j tako što će se, koracima koji će biti pokazani, mreža opteretiti, brzine na mreži smanjiti i vremena trajanja putovanja produžiti, kako bi se sa tim realnijim vremenima postupak vratio na sam početak i ponovo pokrenuo modifikovani gravitacioni model.

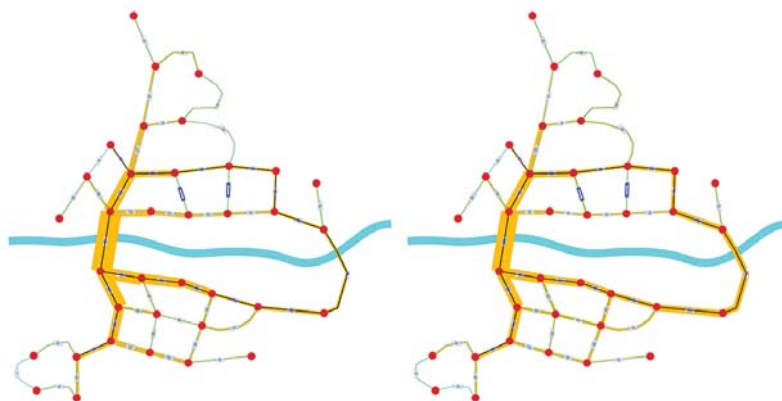
Po najkraćim rutama dobijenim komandom GCM-NETWORK-PATH distribuiraju se putovanja iz matrice putovanja. Opterećenje se aplicira korak-po-korak. Prvo se, na primer, aplicira 40% opterećenja iz matrice putovanja i,j . Apliciranjem putovanja na mrežu, na svakom od link-ova pojavljuju se protoci koji uslovljavaju padove brzina. Stoga se, pre nego što se „pusti“ sledećih, recimo 30% putovanja, ponovo pokreće komanda GCM-NETWORK-PATH, koja će, u uslovima pada brzina na mreži (za 40% putovanja), pokazati neke nove najkraće (najbrže) rute između parova centroida i,j . Nakon što se po mreži distribuiraju 40%, pa 30%, putovanja, dolazi do daljeg pada brzina, a komanda GCM-NETWORK-PATH računa nove najkraće (najbrže) rute po kojima se „pušta“ sledećih 20% putovanja. Zatim se, sa distribuiranih 90% putovanja, ponovo, komandom GCM-NETWORK-PATH, računaju najbrže rute po kojima se „pušta“ završnih 10% putovanja.

Procenti putovanja po koracima mogu se slobodno birati, ali raspodela 40, 30, 20, 10% nije slučajna. U gradu u kome je putna mreža usklađena sa potrebama (nije ni nedovoljna, ni predimenzionisana), nakon apliciranih 40% putovanja, na primarnoj putnoj mreži može se očekivati prelazak sa nivoa usluge B na nivo usluge C. Sa apliciranih 70% putovanja očekuje se pad na nivo usluge D, a sa 90% putovanja možda i pad na nivo usluge E.

Na Slici 6 vidi se segment mreže opterećene sa svih 100% putovanja. Produkcije i atrakcije u primeru zadate su tako da ne predstavljaju ukupne produkcije i atrakcije koje će se u broj vozila transformisati daljom raspodelom putovanja po sredstvima prevoza i deljenjem broja putnika sa brojem putnika po vozilu, već konkretan broj vozila za koji se očekuje da će napustiti centroid ili doći u njega. Tako su produkcija



Slika 6. Saobraćajno opterećenje grafa



Slika 7. Opterećenje „sve-ili-ništa“ i opterećenje „korak-po-korak“

i atrakcija perifernog centroida 46 jednake protoku na jednom link-u koji centroid povezuje sa putnom mrežom.

Na Slici 7 pokazani su protoci po mreži opterećenoj sa svih 100% putovanja. Sa leve strane je mreža opterećena postupkom „sve-ili-ništa“, gde je svih 100% putovanja „pušteno“ u jednom koraku. Sa desne strane je mreža opterećena „korak-po-korak“.

U desnom primeru na Slici 7 vidi se kako je, po koracima apliciranja opterećenja, brzina na najopterećenijim link-ovima postepeno padala. Tako je levi most preko reke, most koji direktnije spaja dva dela grada, manje opterećen nego u levom primeru, a manje su opterećene i saobraćajnice koje vode ka njemu. Sa postepenim opterećivanjem i inkrementalnim padovima brzina na levom mostu, saobraćaj se polako selio na desni most i saobraćajnice u njegovoj blizini.

Novi modul sigurno nije sofisticiran i moćan kao softveri kojima je jedina i isključiva namena simulacija saobraćaja ali njega treba posmatrati samo kao deo sistema koji je prevashodno namenjen projektovanju, a ne planiranju saobraćaja. Verovatno je da primenu modula GCM-TRIPS treba tražiti u planiranju putnih mreža manjih gradova, kao i u proceni posledica građevinskih intervencija na stanje saobraćaja u gradu. ■

Modernim pristupom i tehnologijama do efikasne realizacije

Najznačajnije aktivnosti preduzeća

- Projektovanje auto-puteva - više od 100 km auto-puta u osam različitih projekata u poslednjih 10 godina,
- Projekti rekonstrukcije državnih puteva (rehabilitacije i pojačanog održavanja) - više od 150 km u poslednjih 10 godina,
- Projekti državnih i lokalnih puteva - više od 100 km u poslednjih 10 godina,
- Projekti unapređenja bezbednosti za 15 opasnih raskrsnica,
- 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 pet godina,
- Projekti za snabdevanje vodom, odvođenje i kanalizaciju,
- Saobraćajne studije i projekti za sve vrste puteva i gradskih saobraćajnica,
- Studije opravdanosti za projekte saobraćajnica.

Kompanija "Hidroprojekat" osnovana je 1949. godine. Preduzeće „Hidroprojekat-saobraćaj“ danas je jedna od vodećih kompanija koje se bave studijama, projektovanjem i nadzorom u oblasti saobraćajnica.

Koristeći bogato iskustvo i stručne kadrove, projektna organizacija Hidroprojekat-saobraćaj d.o.o. već dugi niz godina izrađuje infrastrukturne projekte sa ciljem da uvek pruži trajna, sigurna i ekonomična rešenja u skladu sa savremenim tehnologijama i aktuelnim trendovima u putogradnji. Stalna saradnja sa Investitorom, Izvođačem i Nadzorom u svim fazama projekta - od planiranja, preko projektovanja do izvođenja i puštanja u saobraćaj, omogućava efikasnu realizaciju naših projekata.

Preduzeće trenutno zapošljava preko 40 stručnjaka iz oblasti projektovanja puteva, mostova, tunela, saobraćaja i saobraćajne signalizacije, hidrotehničkih i drugih objekata, koji izrađuju projekte u skladu sa potrebama klijenata uz novi, moderan pristup projektovanju i konsaltingu koji rešava svaki problem koji može nastati pri planiranju, projektovanju, ugovaranju i izvođenju radova.

Aktuelna je izrada projektne dokumentacije za Moravski koridor koja podrazumeva izradu projekata nekoliko deonica auto-puta uključujući i petlje, prateće saobraćajnice, odvodnjavanje, regulacije reka, inženjerske objekte, saobraćajnu signalizaciju i svu prateću tehničku infrastrukturu. Takođe, u toku je izrada nekoliko generalnih i idejnih projekata auto-puteva i brzih saobraćajnica.



Unutrašnji magistralni poluprsten na Novom Beogradu



Autoput E-80, deonica Prosek - Bancarevo



Saobraćajna veza Borska - Petlja Lasta, sektor 1 i 2



Državni putevi IIA 197 i IIA 198 na Goliji



Auto-put E-75, deonica Grabovnica - Grdelica

Hidroprojekat-saobraćaj d.o.o.
Preduzeće za studije, projektovanje saobraćajnica, inženjering i izvođenje radova

Vele Nigrinove 16a, Beograd
Tel/fax: +381 11 28-36-794
office@hps.rs
www.hps.rs



Stalno poboljšanje kvaliteta usluga



Parking kod gradske bolnice u Brčkom. Projektant: Planinvest d.o.o. Brčko

Preduzeće **Planinvest d.o.o. za građevinski inženjering Brčko**, osnovano je 2008. godine i svakako predstavlja vodeće preduzeće u oblasti projektovanja u niskogradnji u Brčkom i okolini.

Osnovna djelatnost preduzeća je projektovanje saobraćajnica, odnosno izrada projekata puteva, ulica, saobraćajnih priključaka, površinske odvodnje. Direktor preduzeća Planinvest je Miodrag Simić, diplomirani inženjer građevinarstva, smijer putevi i željeznice, sa diplomom stečenom na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Osoblje preduzeća Planinvest kroz stalno praćenje tržišta, zakonske regulative i trendova u građevinarstvu, usmjereno je na stalno poboljšanje kvaliteta širokog spektra usluga koje pruža tržištu.

Projektovanje saobraćajnica

Putevi, ulice, pješačke staze, pristupne saobraćajnice, željeznice, mostovi, potporni zidovi, površinska odvodnja, saobraćajni priključci, uređenje terena.

U poslednjih godinu dana smo od značajnijih projekata izradili Glavne projekte za izgradnju dvije kružne raskrsnice u Brčkom na lokacijama Klanac i Merkur za Investitora JP Putevi Brčko, Glavne projekte pristupnih saobraćajnica i šetališta u turističkom ekoruralnom kompleksu u Potočarima kod Brčkog za Investitora Naviterra Brčko, te projekte za mrežu saobraćajnica u Bescarinskoj zoni Brčko i parking prostor za 120 parkirnih mjesta pored

rijeka Brka. Izdvajamo i projekat ispravljanja krivine na području Gabela kao nešto zahtjevniji inženjerski poduhvat zbog velikih denivelacija terena koji sadrži geotehnička ispitivanja tla, pločasti propust preko potoka Gabela, izradu potpornih zidova, uklapanje situacionih i nivelacionih elemenata trase, za Vladu Brčko distrikta BiH. Izradili smo i Projekat izvedenog stanja parking prostora kod bolnice u Brčkom sa 192 parkirna mjesta sa izradom rasvjete i hortikulturnim uređenjem, za koji smo u ranijem periodu izradili Glavni projekat. Takođe smo u ovom periodu izradili više projekata puteva, ulica i saobraćajnih priključaka.

Nadzor nad građenjem

Iskustvo u nadzoru nad izgradnjom i rekonstrukcijom objekata niskogradnje - puteva, raskrsnica, mostova, odvodnje kao i objekata visokogradnje.

Preduzeće Planinvest posjeduje licence za projektovanje i reviziju tehničke dokumentacije Federacije Bosne i Hercegovine za građevine i zahvate iz nadležnosti Federalnog ministarstva prostornog uređenja za ceste i željezničke pruge kao i Republike Srpske za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske - faza niskogradnje.



Projekat kružne raskrsnice Merkur u Brčkom. Projektant: Planinvest d.o.o. Brčko



Rekonstrukcija lokalnog puta u Donjoj Skakavi - Brčko distrikt. Nadzor: Miodrag Simić



Rekonstrukcija ulice Tome Maksimovića u Brčkom (u pozadini novi objekat) - oboje po projektu Planinvest d.o.o. Brčko



Sanacija regionalnog puta Brčko - Cerik. Projektant: Planinvest d.o.o. Brčko

Planinvest d.o.o. za građevinski inženjering

Tome Maksimovića 1
 76100 Brčko
 Bosna i Hercegovina
 Tel/fax: +387 49 211 964
 office@planinvest.net
 www.planinvest.net



MATEST

YOUR PARTNER IN TESTING

IT TECH



INELAS ERECO d.o.o.

MATEST "IT TECH" KONTROLNA JEDINICA



JEDNA TEHNOLOGIJA MNOGO REŠENJA

IT Touch Technology je Matestov najnoviji koncept koji ima za cilj da ponudi inovativna i user-friendly tehnologiju za kontrolu i upravljanje najmodernijom opremom u domenu testiranja građevinskih materijala

Ova tehnologija je srž Matestove kontrolne jedinice, software baziran na Windows platformi i touch screen sistem koji je modularan, fleksibilan i obavlja mnoge opcije

- IT TECH pokriva | INOVATIVNOST
- | INTERNET KONEKCIJA
- | INTERFEJS SA IKONICAMA
- | INDUSTRIJALNA TEHNOLOGIJA

SISTEM JEDNOG RAZMIŠLJANJA JEDNOM SHVATIŠ - SVE TESTIRAŠ



NAPREDNA TEHNOLOGIJA ISPITIVANJA ASFALTA

- | GYROTRONIC - Gyrotory Compactor
- | ARC - Electromechanical Asphalt Roller Compactor
- | ASC - Asphalt Shear Box Compactor
- | SMARTTRACKER™ - Multiwheels Hamburg Wheel Tracker, DRY + WET test environment
- | SOFTMATIC - Automatic Digital Ring & Ball Apparatus
- | Ductilometers with data acquisition system

MULTIFUNKCIONALNI RAMOVI ZA TESTIRANJE

- | CBR/Marshall digital machines
- | Universal multispeed load frames
- | UNITRONIC 50kN or 200kN Universal multipurpose compression/flexural and tensile frames

OPREMA ZA GEOMEHANIČKO ISPITIVANJE

- | EDOTRONIC - Automatic Consolidation Apparatus
- | SHEARLAB - AUTOSHEARLAB - SHEARTRONIC Direct / Residual shear testing systems
- | Triaxial Load Frame 50kN

MIXMATIC - Automatic Programmable Mortar Mixer

INELAS ERECO D.O.O.

Tošin bunar 274a, 11070 Novi Beograd tel. +381 11 2284 574 email. info@inelasereco.rs

SEEBBE 2022



Vodeći sajamski događaj u građevinskoj industriji u regionu jugoistočne Evrope - **46. Međunarodni sajam građevinarstva SEEBBE**, održan je od 27. do 30. aprila 2022. godine, u halama i na otvorenom prostoru Beogradskog sajma.

Posle trogodišnje pauze izazvane pandemijom virusa Covid-19, na Beogradskom sajmu uspešno je završeno 46. po redu izdanje poznatog sajma građevinarstva **SEEBBE**, jednog od lidera u sajamskoj industriji jugoistočne Evrope. Prvi utisak je da se ovaj sajam, polako vraća na pozicije koje je imao otprilike do 2008. godine, kada je učestvovalo više od 1.000 izlagača na izlagačkoj površini od 56.000 m². Iako

Izlagачi iz inostranstva

Organizovani nastup izlagača iz inostranstva, još jedan je od vidova uspostavljanja kontakata i poslovne saradnje. Na ovogodišnjem sajmu su predstavljene nacionalne izložbe Češke Republike, Turske, Holandije, Indije i Austrije. Pojedinačno je nastupio veći broj izlagača iz Poljske, a organizovano su izlagale kompanije preko Privrednih komora Republike Srpske i Grada Tuzle.

su sada te brojke značajno manje, deluje da će narednih godina doći do dodatnog rasta interesovanja za ovu sajamsku priredbu, svakako uzimajući u obzir i ekspanziju građevinarstva u regionu poslednjih godina.

Specijalizovana međunarodna manifestacija obuhvatila je sve segmente građevinske industrije - od istraživanja i projektovanja, preko izgradnje do održavanja objekata u visokogradnji, niskogradnji i hidrogradnji. Sajam je posetiocima ponudio najsavremenije materijale, građevinske mašine, uređaje i alate koji se koriste u građevinarstvu i predstavio nove tehnologije i materijale za izolaciju od vlage i buke.

Svečano otvarajući Sajam građevinarstva, ministar građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije Tomislav Momirović izrazio je zadovoljstvo što ovu manifestaciju otvara u godini jubileja Beogradskog sajma, 85. godišnjice postojanja.

„Nema važnije manifestacije koja će pokazati ekonomski razvoj i napredak Srbije nego što je to ovaj sajam. I mo-

to ovogodišnjeg sajma "Budućnost u izgradnji", govori o stanju duha i ambicijama koje svi u ovom sektoru imamo. Iza nas su dve teške godine tokom kojih je građevinarstvo u Srbiji pokazalo da može da se suoči sa izazovima i da pokaže visok nivo rada i efikasnosti i što je najvažnije, da obezbedi stalan prihod investicija. Vlada će učiniti sve da funkcionisanje sektora teče bez prepreka. Imamo izvanrednu bazu, a izgradnja brze pruge Beograd-Novi Sad to potvrđuje. Prugu je gradilo oko 150 kompanija, od toga je njih 120 domaćih, a oko 10.000 radnika iz Srbije bilo je direktno angažovano u ovom projektu. Epilog su reference za učestvovanje u drugim sličnim projektima i u zemlji i u inostranstvu“, istakao je ministar Momirović na svečanom otvaranju sajma.

Okrenut pre svega stručnoj publici i predstavnicima građevinskih kompanija i preduzeća koja gravitiraju ka toj privrednoj grani, međunarodni sajam građevinarstva u Beogradu je indikator budućih kretanja u pripadajućim delatnostima i bez sumnje događaj koji se željno iščekuje iz godine u godinu. ■



Generalni sponzor manifestacije bila je kompanija Wienerberger Srbija.

Kada je potrebno samo najbolje

Metso Outotec Lokotrack serija mobilnih drobilica i sita

Partner for positive change



mogroup.com

Metso:Outotec



SAOBRAĆAJNICE I ŽIVOTNA SREDINA

U izdanju agencije PUT plus iz Beograda, u oktobru 2021. godine je objavljena knjiga SAOBRAĆAJNICE I ŽIVOTNA SREDINA koju je napisao Prof. dr Igor Jokanović, dipl. građ. inž. sa Građevinskog fakulteta Subotica Univerziteta u Novom Sadu. Obim knjige je 478 strana, a sadrži 114 ilustracija i 75 tabela.

Svakodnevno suočavanje sa problemima povećanog nivoa buke i vibracija, zagađenja vazduha, vode, zemljišta, nedostatka hrane, kao i opšte klimatske i druge promene u prirodi, uticalo je da se u toku poslednje tri do četiri decenije znatno poveća interesovanje ne samo stručne i naučne, već i šire javnosti za probleme zaštite i unapređenja životne sredine. Sektor saobraćaja je nesumnjivo jedan od najvažnijih sektora za privredni razvoj i napredak čovečanstva. Pored svih pozitivnih aspekata, saobraćajnice i saobraćaj na njima mogu imati i značajan negativan uticaj kako na živu okolinu, uključujući ljudska bića i njihove zajednice, floru i faunu, tako i na neživu okolinu - tlo, vodu, vazduh i klimu. Sistem upravljanja saobraćajnom infrastrukturom, preko planiranja i izgradnje infrastrukturne mreže, planiranja eksploatacije, kao i njenog održavanja na zadovoljavajućem nivou kvaliteta, ima jedan od ključnih značaja za realizaciju koncepta održivog razvoja, budući da postoji zadatak zadovoljenja društve-

Osnovna namena ove knjige je da u celovitom obimu prikaže osnovne aspekte sadejstva saobraćajnica i životne sredine, i to sa obostranim uticajima, te da definiše elemente najbolje prakse u domenu metodoloških okvira analize, realizacije koncepta održivog razvoja, kontrole uticaja na životnu sredinu i principa ekološkog upravljanja u sektoru saobraćaja.

nih i ekonomskih potreba pojedinaca i zajednica za kretanjem roba i ljudi, uz obezbeđenje uslova za racionalno trošenje prirodnih resursa i zdrav život populacije sa očuvanjem ograničenih i zdravih resursa za budućnost.

Materija je podeljena u četiri poglavlja:

- **Sadejstvo saobraćajnica i životne sredine** - Analiza sadejstva saobraćajnica i životne sredine u smislu utvrđivanja mogućih negativnih i pozitivnih uticaja izgradnje i eksploatacije saobraćajnica na pojedine aspekte životne sredine, kao i mera koje se nalaze na raspolaganju radi zaštite i/ili eliminacije negativnih uticaja. U značajnom obimu je opisana i povratna sprega - uticaj životne sredine na saobraćajnice sa posebnim naglaskom na ranjivost i otpornost saobraćajne infrastrukture u odnosu na različite vrste klimatskih i prirodnih katastrofa;
- **Analiza uticaja saobraćajnica na životnu sredinu** - Prikaz metodološkog okvira i detaljna razrada pojedinih faza analize uticaja na životnu sredinu zasnovanih na opšteprihvaćenim pravilima međunarodnih institucija i dobroj praksi. Za svaku od faza su definisani potrebni koraci rada, kao i dokumentacija koju je potrebno izraditi i realizovati da bi saobraćajnica u prostoru i vremenu egzistirala u skladu sa životnom sredinom. Posebno se naglašava da je potrebno pratiti i analizirati sve moguće aspekte uticaja i parametre odnosno pokazatelje stanja životne sredine i tokom kasnijih faza životnog ciklusa (izgradnja i eksploatacija), kako bi se odgovarajućim aktivnostima sprečili neželjeni uticaji ili, u krajnjem slučaju, u pravovremenom trenutku moglo reagovati na ugrožavanje životne sredine;
- **Saobraćajnice i održivi razvoj** - Uloga saobraćajnica i saobraćaja u realizaciji koncepta održivog razvoja sa značajnim osvrtom na integraciju istog u analizu uticaja na životnu sredinu i pripremu projekata. Koncept održivog razvoja naglašava održavanje prirodnih resursa i prirodnog okruženja kao preduslov za razvijanje



bilo kakvih ekonomskih aktivnosti radi postizanja ljudskog blagostanja i kvaliteta života. Kako je razvoj urbanog saobraćaja imao značajan uticaj na mnoge segmente života stanovništva, posebno se obrađuje aspekt urbanizacije i održive mobilnosti, uz definisanje niza preporuka i mogućnosti za unapređenje urbane mobilnosti;

- **Sistem ekološkog upravljanja** - Sistematski pristup upravljanju zaštitom životne sredine kroz identifikaciju rizika tokom realizacije aktivnosti u fazama izgradnje, eksploatacije i održavanja saobraćajnica, te organizacionim aspektima ekološkog upravljanja. Sagledani su i ekonomski aspekti ekološkog upravljanja u smislu definisanja troškova (naročito eksternih troškova saobraćaja) i koristi od ulaganja u zaštitu i unapređenje životne sredine, uz prikaz taksi i naknada kao instrumenata za postizanje definisanih ciljeva. ■

СРПСКО ДРУШТВО ЗА ПУТЕВЕ “VIA VITA”

Стручна организација, основана 1934. године, која ради на развоју српске и глобалне путне заједнице. Струковно, непрофитно удружење, са основним активностима које се односе на организовање конгреса, стручних скупова, публикавање часописа, књига, зборника радова и сл.

SERBIAN ROAD SOCIETY “VIA VITA”

Professional organization, established in 1934, developing Serbian, Regional and International road community, with core activities concerning the organization of congresses, conferences, panel discussions, seminars, publishing, books, magazine, proceedings, papers, etc.



Српско друштво за путеве “Via-Vita”

Булевар Пека Далчевића 45
11000 Београд, Србија
Тел: +381 11 2493 134

АКТИВНОСТИ

Активности Српског друштва за путеве “Via Vita” су:

- конгреси,
- стручни скупови,
- трибине,
- округли столови,
- издавање стручне литературе,
- издавање часописа,
- консултантске услуге, и др.

ПУБЛИКАЦИЈЕ

Српско друштво за путеве “Via Vita” издаје широки спектар публикација:

- зборнике радова
- уџбенике,
- приручнике,
- речнике,
- и осталу стручну литературу

ЧАСОПИС

Часопис “Пут и саобраћај”, у издању Српског друштва за путеве “Via Vita” доноси најновије научне и стручне радове из путног и саобраћајног инжењерства.



7. научно-стручни скуп “ПУТ И ЖИВОТНА СРЕДИНА”

The 7th Scientific-Expert Meeting “ROAD AND ENVIRONMENT”

мај 2023.

Организатор скупа:
Српско друштво за путеве “Via-Vita”
Булевар Пека Далчевића 45
11000 Београд, Србија
Тел: +381 11 2493 134

U okviru obeležavanja 40 godina razvoja putne mreže SR Srbije (1945-1985), svojevremeno je doneta odluka da se objavi monografija o razvoju putne i aerodromske mreže u Srbiji u posleratnom periodu. Monografija je objavljena kao posebna publikacija koja je zamenjivala redovne brojeve 9-12 časopisa "Put i Saobraćaj" za 1985. godinu u izdanju Društva za puteve SR Srbije, Makedonije, Crne Gore i SAP Vojvodine.

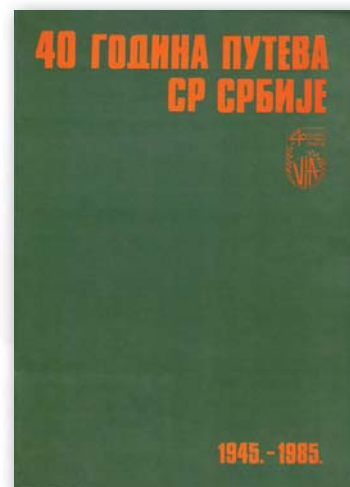
Tom prilikom, putari Srbije su podsetili da je 1945. godine Srbija imala samo par stotina kilometara puteva sa savremenim kolovozom, da bi na kraju tog perioda,

1985. godine, bilo izgrađeno preko 15.000 km puteva svih kategorija sa savremenim kolovozom.

Iz bogate monografije pisane od strane tada najeminentnijih inženjera i pregalaca, izdvojili smo tekstove *Projektovanje puteva u SR Srbiji*, *Put Bratstvo-Jedinstvo kroz SR Srbiju* i *Put Beograd-južni Jadran*, koje je pisao Prof. dr Dragoljub Macura, dipl. inž. Interesantno bi bilo danas, gotovo 40 godina od objave monografije, uporediti aktuelne podatke o izgrađenim deonicama svih tipova puteva u Srbiji sa tadašnjim podacima prezentovanim u monografiji.

Projektovanje puteva u SR Srbiji

Prof. dr Dragoljub Macura, dipl. inž.



Stanje puteva u SR Srbiji neposredno posle oslobođenja dobro je poznato a i prikazano je u drugim napisima izrađenim povodom četrdesete godišnjice razvoja putne mreže, od 1945. do 1985. godine.

Već u samom početku ovog perioda javile su se velike potrebe za transportom materijala, u vezi obnove a zatim i izgradnje zemlje. Ovakav saobraćaj nije mogao da se odvija po potpuno ruiniranim, gotovo isključivo tucaničkim kolovozima i već u prvim godinama javlja se potreba za građenjem ili modernizacijom, pa i projektovanjem određenih puteva i deonica.

Najvažniji put čije je projektovanje započelo 1946. godine a građenje završeno 1950. godine je prvi, u svakom smislu reči savremeni put, Beograd-Zagreb. Međutim, ovaj put svojim malim delom pada na teritoriju uže Srbije, te se o njemu ne daje prikaz, tim pre što je izdata posebna monografija koju je napisao ing. Bora Ristić i o kome postoje prikazi u našim časopisima ("Put i saobraćaj" br. 9-12/83).

Na užoj teritoriji Srbije, među prvima je projektovana i izgrađena, 1948. godine, deonica Draglica-Negbina na putu T. Užice-Zlatibor-Nova Varoš-Prijepolje. Neposredno iza toga dolazi do projektovanja i građenja, na istom putu, deonice Kokin Brod-Nova Varoš, što je bilo uslovljeno izgradnjom hidroelektrane Kokin Brod. U prve poratne godine pada i projektovanje rekonstrukcije puta Beograd-Smederevo. Već 1949. godine, pristupa se projektovanju rekonstrukcije puta Beograd-Obrenovac-Ub-Valjevo, koji je rekonstruisan delimično prema projektima, dok je na pojedinim delovima izvr-

šena samo modernizacija kolovoza, zbog nedostatka finansijskih sredstava (videti "Put i saobraćaj" br. 9-12/83). Na svim ovim putevima mestimično je vršena temeljna rekonstrukcija, uz građenje novih mostova, propusta i potpornih zidova, kako bi se put saobrazio određenoj računskoj brzini. U ovaj prvi period pada i projektovanje odnosno građenje nekih industrijskih puteva, npr. put Avalski put-strelišta Bujanj potok, gde je za duže vreme predviđeno građenje RR-zavoda.

Osnovna karakteristika projekata izrađenih u ovom periodu je ta, da generalni i idejni projekat nisu rađeni, a da je u okviru glavnog projekta trasa direktno polagana po terenu. Prelomi istaknutog poligona osovine zaobljavani su krivinama za koje su radijusi i prelaznice birani na svakom temenu odmah posle snimanja skretnog ugla, nezavisno od drugih krivina. To je nametalo ostavljanje međupravaca između prelaznica susednih krivina, što znači da su krivine korišćene isključivo kao sredstvo za zaobljavanje preloma, a ne kao osnovne komponente trase. Drugim rečima, trasiranje je vršeno prema praksi nasleđenoj iz predratnog perioda, bez većih mogućnosti za dinamičkim homogeniziranjem i prostornim oblikovanjem puta.

Izuzetak od ovoga čini projekat puta Beograd-Zagreb, za koji su izrađeni delimični idejni projekti iz kojih je osovina prenetna na teren. U ovom projektu, po prvi put su našli mesto savremeni principi trasiranja, no u ograničenoj meri.

Već od početka pedesetih godina, nametnula se potreba za izradom studija i projektovanjem dva najvažnija putna pravca na teritoriji uže Srbije, "Moravskog" i "Ibarskog" puta.

Za oba ova puta postoje posebni prikazi, no ovde treba reći da projektovanje tih puteva predstavlja u izvesnom smislu prekretnicu u razvoju projektovanja puteva. Za Ibarski put, za koji je projektovanje počelo 1953. godine, a radovi na građenju početkom 1954. godine, nije rađen generalni projekat a opšti pravac pružanja puta određen je u tadašnjoj upravi za puteve NRS. Osnovna koncepcija građenja ovog puta zasnivala se na rekonstrukciji postojećih puteva i njihovom povezivanju, gde ta veza nije postojala. Međutim, od toga se na pretežnoj dužini puta odstupilo, kad god je bilo moguće povući trasu sa povoljnijom osovinom ili niveletom. Trasiranje je vršeno uz direktno polaganje trase na terenu. Međutim, prvi deo Ibarskog puta, od Beograda do Ljiga, trasiran je i projektovan po svim i danas važećim principima, zahvaljujući tome što je posle isticanja temena vršeno snimanje poligona osovine, pa je na situacionom planu vršeno potrebno i moguće pomeranje temena u cilju izbacivanja nepotrebnih krivina malog skretnog ugla, međusobnog usaglašavanja radijusa veoma često nesimetričnih krivina i prostornog oblikovanja puta. Izborom elemenata za krivine potpuno su izbačeni međupravci što znači da je krivina postala osnovna komponenta osovine umesto da služi kao sredstvo za zaobljavanje prelo-

ma. I takođe, inicirani dugi pravci uspešno su zamenjeni do bro usaglašenim blagim krivinama.

Studija i trasiranje poluautoputa Beograd-Niš-Skoplje-Đevdelija predstavlja nov, pretposlednji nivo projektovanja puteva u nas. Za ovaj put je izrađen generalni projekat uz detaljno izučavanje više varijanata. Projektovanje je izvršeno izradom idejnih i zatim glavnih projekata, uz relativno detaljna saobraćajna, ekonomska, geotehnička, hidrološka, ekološka i druga istraživanja, te je projekat puta imao najviši kvalitet, zavisao od znanja naših stručnjaka, vremena za studije i izradu projekata i finansijskih sredstava za građenje koja nisu smela biti prekoračena.

Najzad, izrada projekata za kompletan auto-put Beograd-Niš može se oceniti kao konačna etapa u razvoju projektovanja u nas. Za ovaj put su izvršena veoma opsežna saobraćajna istraživanja, saobraćajno projektovanje, ekonomsko vrednovanje uporednih rešenja i obrada trase primenom računara. Na taj način je nivo projektovanja puteva u nas uglavnom u potpunosti dostigao nivo projektovanja u tehnički najrazvijenijim zemljama i jedino nam preostaje da ovakav način projektovanja stekne širu primenu i da postane obavezna praksa u ovoj delatnosti.

Put Bratstvo-Jedinstvo kroz SR Srbiju

Put Beograd-Niš-Leskovac-granica SR Makedonije predstavlja nesumnjivo najvažniji putni pravac u SR Srbiji, tim pre što se tim putem odvija i međunarodni saobraćaj između Zapadne Evrope i Bliskog Istoka. Stanje ovog puta posle drugog svetskog rata bilo je nezadovoljavajuće čak i za onako mali saobraćaj kakav je tada postojao. Na prvom delu saobraćaj se odvijao putevima Beograd-Kragujevac i Svetozarevo-Paraćin na kojima je postojao savremeni zastor. Da bi i između ova dva poteza bili poboljšani uslovi odvijanja saobraćaja, izvršeno je obezbeđivanje kolovoza izradom površinske obrade na postojećem putu preko Sabante. Međutim, od Paraćina na jug postojala je tucanička kolovozna konstrukcija sa koje su vozila na velikim dužinama potpuno razorala zastor. Tako je kretanje motornih vozila između Paraćina i Niša, na dužini oko 70 km, trajalo tri i više sati. Od Niša na jug stanje puta nije bilo ništa bolje. Kao ilustracija toga može da posluži činjenica da pri građenju polu-autoputa investitorska grupa nije uspevala da angažuje autotransportna preduzeća za dopremanje robe u omladinska naselja, dok je za prevoženje novoizgrađenim putem u pravcu severa bilo uvek dosta ponuđača. Iz ovih razloga sve brže je sazrevala ideja o potrebi rekonstrukcije odnosno građenja novog puta.

Put Bratstvo-Jedinstvo projektovan je i građen u dve velike, međusobno nezavisne etape. Pedesetih i početkom šezdesetih godina rađene su studije, projektovanja, istražni radovi i građenje poluautoputa, tj. saobraćajnice sa svim atributima autoputa, ali sa jednim kolovozom.

S obzirom na tadašnju evropsku praksu, put je nazivan autoputem, s tim da je kasnije tretiran, a i danas ga tako tre-

tiramo, polu-autoputem. Kasnije, kada je došlo do iscrpljenja kapaciteta jednokolovoznog puta, postojeći polu-autoput je dograđen izgradnjom još jednog kolovoza i novih objekata za ukrštanje i povezivanje sa drugim saobraćajnicama, čime je izgrađen, na delu Beograd-Niš, kompletan autoput. Poslednja deonica autoputa gradi se u ovoj, 1985. godini.

PROJEKTOVANJE POLU-AUTOPUTA BRATSTVO-JEDINSTVO

Projektovanje auto-puta započeto je studijom generalne trase koja je završena 1952. godine. Posle duže diskusije u okviru užih društveno-političkih zajednica /srezova/, polovinom 1956. godine oformljena je Komisija za praćenje izrade i prihvatanje generalnog projekta, koji je izradilo preduzeće "Trasa". Komisija je razmotrila sve varijante obrađene u studiji generalne trase i na osnovu rekognosciranja terena, jula 1956. godine usvojila generalnu trasu. Takođe, usvojen je i tipski poprečni profil, kao i najstroži dopušteni elementi puta u odgovarajućim terenskim uslovima.

U drugoj polovini 1956. godine, preduzeće "Trasa" izradilo je investicioni program za autoput usaglašavajući program sa svim, posebno vodoprivrednim zahtevima. Ovaj elaborat je obuhvatao građevinsko-ekonomska vrednovanja, što je omogućilo izbor optimalne varijante. Tokom 1957. godine, Komisija SIV-a obišla je teren i izvršila reviziju investicionog programa. Februara 1958., SIV je na predlog Komisije doneo odluku da se gradi put 1. reda uz zadržavanje postojećeg puta na mnogim delovima. Ocenjujući ovakvo rešenje kao neadekvatno, direkcije za puteve Srbije i Makedonije

i posebno, Društvo za puteve Srbije, preduzeli su niz mera da se izmeni odluka i da se pristupi građenju autoputa. Posle puštanja u saobraćaj autoputa Ljubljana-Zagreb, SIV je decembra 1958. godine doneo odluku da se ceo put Ljubljana-Đevđelija tretira jedinstveno. Novim investicionim programom koji je izrađen na osnovu generalnog projekta iz Beograda po trasi prihvaćenoj jula 1956. godine, stvorena je osnovna koncepcija autoputa na osnovu koje se pristupilo izradi idejnih i glavnih projekata. Kao prva deonica za građenje usvojena je deonica Paraćin-Niš čije je građenje započeto 1958. godine.

Idejni i glavni projekat za polu-autoput Beograd-granica SR Makedonije izrađeni su u periodu 1957. do 1962. godine. Na najvećoj dužini projekte je izradilo preduzeće "Trasa" iz Beograda, dok su neke deonice projektovale G.P. "Partizanski put" iz Beograda i "Traser" iz Sarajeva. Pri projektovanju su se javili mnogi problemi čija rešenja nisu zavisila samo od znanja i veštine projektanta, već i od raspoloživih finansijskih sredstava za građenje, koja nisu smela biti prekoračena. Važno je napomenuti, kvalitetu projekata u velikoj meri doprinela je Savezna revizionna komisija koja je svoje principijelne zaključke registrovala u nekoj vrsti biltena, što je korišćeno od strane projekatnata pri daljoj izradi projekata.

Prvi problem, idući od Beograda na jug, javio se pri prelazu prevoja kod Mokrog Luga. Na ovom potezu je indicirano rešenje obuhvatalo tunel dužine 230 m. Ispitivanjem tla je ustanovljeno da bi građenje tunela zahtevalo izuzetno velika sredstva, radi čega je usvojena površinska trasa sa nagibima 6 i 7%. Zbog takvih nagiba je po prvi put projektovana i izgrađena dodatna traka na usponu za spora vozila. Koliko je primena treće trake predstavljala novinu može da se zaključi na osnovu toga što su na zahtev organa bezbednosti saobraćaja na kolovozu sa tri kolovozne trake obeležene samo dve, da bi tek kasnije bilo realizovano projektovano rešenje. Geološki uslovi na samom prevoju vide se i danas, jer se i po građenju kompletnog autoputa javljaju odroni koji ugrožavaju stabilnost puta.

Drugi značajan problem javio se u dolini reke Ralje. Vodeći računa o visokoj poplavnoj vodi reke i potrebama regulacije, trasa je položena na padine desnom stranom doline. Radi toga je presečeno nekoliko grebena. I pored sprovedenog geotehničkog ispitivanja, glavnim projektom nije predviđeno saniranje tla. U toku građenja je došlo do aktiviranja više klizišta od kojih su najveća ona kod sela Umčari i Kolari. Dugotrajne mere za njihovo saniranje bile su nedovoljne i neefikasne, tako da je jedno od ovih klizišta obideno devijacijom.

Jedan od ozbiljnih problema je predstavljao Bagrdanski tesnac, jer je trasu trebalo provući uskim prostorom između reke V. Morave i železničke pruge, koja je i sama bila ugrožena poplavnom vodom. U saradnji sa hidrotehničkim stručnjacima usvojena je najpovoljnija od svih varijanata, zasnovana na veoma smelom rešenju da se pomoću kamenih nabačaja, naslaga i obloga izgradi nasip na račun korita reke V. Morave i to sa kotom uslovljenom četrdesetogodišnjom vodom.

Prolaz pored Paraćina nametao je svojevrstne probleme, koji su rešavani zavisno od raspoloživih sredstava. Ovo rešenje je prejudiciralo i rešenje trase autoputa na ovom sektoru 1984. godine i ovaj deo autoputa predstavlja i danas deonicu koja ne zadovoljava u potpunosti zahteve saobraćaja i ekonomije.

Iza Aleksinca trasa je povučena neposredno uz korito, desnom obalom reke Morave, radi izbegavanja kupirane i ru-

čevite padine brda Bujmir. Ovo je nametnulo potrebu za projektovanjem 700 m potpornih zidova /koji su fundirani 1 m ispod dna rečnog korita na čvrstoj laporovitoj glini/ i prosecanjem jedinog aktivnog klizišta koje je uspešno sanirano.

Prolaz kroz područje grada Niša se pretvorio u politički problem koji je konačno rešen uz degradaciju karaktera polu-autoputa, prolazom kroz sam grad, povećanjem dužine za oko 6 km i ukrštanjem sa železničkim prugama u nivou.

Najveće projektantske i graditeljske probleme na polu-autoputu kroz Srbiju stvarala je Grdelička klisura zbog male širine dolina, postojanja pruge i puta koji nije smeo biti uništen, postojanja TT linija specijalne namene i naponskih vodova, kao i zbog velikog broja bujica i bujičarskih kegli. Problemi su zaoštreni i zahtevima vodoprivrede da se put prilagodi 65 m visokoj brani radi obezbeđenja plovnog puta Dunav-Morava-Vardar-Egejsko more, ali je obimnom dokumentacijom dokazano da ovakvo rešenje predstavlja apsurd. No i pri normalnom položaju trase, terenski uslovi su nametnuli potrebu za primenu dugih i visokih potpornih zidova ispod i iznad nivelete, dva duga vijadukta i velikog broja propusta i mostova. Osim toga, projektovana su tri tunela, od kojih je jedan u toku građenja, pomeranjem trase pretvoren u usek. No, neposredno pre pristupanja građenju, isuviše oštri elementi puta i izgubljena visina nametnuli su potrebu da se kod sela Manajle otvorena trasa zameni varijantom sa tunelom 330 m dužine, čime je polu-autoput dobio znatno u kvalitetu. S druge strane, građenje puta je bilo moguće tek pošto je izvršeno projektovanje i sanacija oko 40 najtežih bujica i zahtevalo je saniranje većeg broja klizišta. Međutim, glavni projekt polu-autoputa obuhvatao je sanacije tek nekoliko aktivnih klizišta, dok su za stara smirena klizišta koja su aktivirana građenjem, projektovane sanacije u toku građenja.

Projekat polu-autoputa izrađen je u relativno kratkom roku bez dovoljno vremena za mnoge studije, a posebno za geotehnička istraživanja. To je projekt koji predstavlja sliku vremenskog trenutka u kome je građen. U njemu se ogleda nedostatak finansijskih sredstava za građenje, što je shvatljivo kada se ima u vidu da je izmena koncepcije puta doneta u poslednjem trenutku. Sve ovo je imalo svoje posledice koje su se negativno odrazile u toku eksploatacije puta i dograđivanja polu-autoputa u autoput. Ovde treba pomenuti primenu mehaničke stabilizacije za podlogu na delu ispred Aleksinca. Takođe, debljina kolovozne konstrukcije u celini bila je nedovoljna za perspektivni saobraćaj, naročito između Beograda i Niša, što je dovelo do relativno brzog propadanja iste. U momentu usvajanja investicionog programa smatrano je prirodnim da se na delu između Leskovca i Grdelice izvede zastor od sitne kamene kocke, što je u poslednjem trenutku otklonjeno. I, najzad, najteže posledice javile su se zbog malih otvora nadvožnjaka iznad polu-autoputa, koji su morali da se ruše pri pretvaranju polu-autoputa u autoput. Međutim, ne treba smesti sa uma ni činjenicu da je polu-autoput gotovo jedini put na kome je u Srbiji posle rata izveden cement-betonski zastor /izuzev deonice Preljina-Kraljevo na Ibarskom putu/ što predstavlja nesumnjivo pozitivnu pojavu i što je dovelo do velikih ušteda u troškovima održavanja. Takođe, put je u celini projektovan izradom idejnog i glavnog projekta i uz poštovanje svih principa savremene teorije projektovanja i zadovoljavanja zahteva intenzivnog motornog saobraćaja.

Put Beograd-južni Jadran

Ovaj putni pravac predstavlja veoma važnu vezu Beograda i Srbije sa Crnom Gorom odnosno Titogradom, južnim Jadranom i lukom Bar. Na celoj dužini ovog puta postoji savremena kolovozna konstrukcija (ne svuda u dobrom stanju), ali je opšti pravac pružanja puta nezadovoljavajući jer put ima veću dužinu nego što bi trebalo i mogao da ima kao važna tranzitna saobraćajnica. Takođe, elementi puta su na mnogim delovima potpuno nezadovoljavajući, što je i razumljivo kada se ima u vidu način na koji je put modernizovan. U poslednje vreme i danas, u toku je izgradnja novog puta na deonici između T. Užica i Zlatibora, što će svakako poboljšati uslove saobraćaja ali i dalje na putu sa neadekvatnom trasom.

KOMPLETIRANJE PUTNE VEZE BEOGRAD-BAR NA TERITORIJI SR SRBIJE DO SREDINE ŠEZDESETIH GODINA

Krajem 1962. god. dovršeno je građenje i rekonstrukcija puta Beograd-T. Užice i postavilo se pitanje dogradnje putne veze do Bara. Razmatrane su potrebe za prevozom i ustanovljeno je da treba, s jedne strane, izgraditi železničku prugu i, s druge, savremene puteve za vezu Bara sa Makedonijom i Srbijom. U okviru Jadranske magistrale predviđeno je građenje puta Bar-Titograd-Kolašin-Ivangrad-Kos. Mitrovića-Priština-Skoplje o čemu je Savezno Izvršno veće donelo odluku o usvajanju investicionog programa. Za vezu Bara sa Beogradom ustanovljeno je da se najkraća varijanta pruža preko Čačka-Ivanjice-Sjenice i Bijelog Polja s tim da je do Čačka i od Bijelog Polja put već izgrađen ili je građenje u toku. Ovako koncipiran pravac je dužine 511 km. Deo tog puta, po optimalnoj trasi, dužine 175 km, bio je potpuno neizgrađen. Trasa se pruža teškim terenom i između Ivanjice i Sjenice prelazi Javor na koti 1400, između Sjenice i Bijelog Polja prelazi Ozren (Jadovnik) na koti 1415, dok kod Sjenice ima kotu nešto preko 1000 m. Aproksimativna vrednost troškova građenja sagledana je na oko 100 miliona din/km (koštanje poluautoputa je 1960. god. iznosilo oko 120 miliona din/km) odnosno ukupno oko 175 mld dinara. Ovako velika sredstva nisu mogla biti obezbeđena iz republičkih izvora što je dovelo do odlaganja realizacije ideje o napred pomenutoj optimalnoj vezi i do zaključka da je trenutno najcelishodnije rekonstruisati postojeći put T. Užice-N. Varoš-Prijepolje-Bijelo Polje, a da se put po optimalnoj trasi gradi kasnije.

Od T. Užica do Bijelog Polja put je dužine 110 km. U cilju detaljnijeg utvrđivanja uslova njegove modernizacije, P.P. "Traser" iz Sarajeva izradilo je 1961. godine Investicioni program na osnovu koga je ustanovljeno da se poslednje pomenuto "privremeno rešenje" veze Beograda sa Barom može uspešno, u datim uslovima, realizovati modernizacijom postojećeg puta. Pri tome su za neke deonice predviđene lakše rekonstrukcije, a za temeljne rekonstrukcije sa novim građenjem na većim dužinama određene su tri deonice.

Prvi deo puta, od T. Užica do Partizanskih voda, modernizovan je 1961. godine uz zadržavanje veoma oštih krivina i uskog planuma, s tim da je širina kolovoza nešto proširena zatrpavanjem trapezastih jarkova i izradom rigola. Deonica Negbina-Kokin Brod izgrađena je u okviru građenja hidroelektrane.

Početak 1962. godine izdvojena su sredstva iz redovnog održavanja, s tim da se u ovoj i 1963. godini modernizuje bez ikakvih rekonstrukcija 70 km puta i to na deonicama Jokina Čuprija-Draglica, Draglica-Negbina (izgrađena 1948. god.), Kokin Brod-Nova Varoš i deonica Prijepolje-Bijelo Polje.

Za temeljnu rekonstrukciju bile su predviđene deonice: Partizanske vode-Jokina Čuprija (10 km) i Bistrica-Prijepolje (11 km). Prva iz razloga što su na relativno lakom terenu primenjene nepotrebno oštre krivine, čijim je ublažavanjem trasa skraćena za 1,5 km. Na drugoj deonici je takođe ostvareno skraćivanje puta za 2,6 km i smanjivanje nagiba nivele na 4%, izuzetno 7,5%. Građenje ove deonice je početo 1962. godine i završeno 1963. godine. Na deonici je izgrađeno devet mostova ukupnog otvora 340 m i tri tunela ukupne dužine 147 m. Treća deonica je temeljno rekonstruisana zbog potapanja odnosno ugrožavanja puta građenjem akumulacionog jezera za HE Potpeć.

Na deonici Prijepolje-Bijelo Polje (na teritoriji SR Srbije oko 35 km) predviđena je modernizacija kolovoza iz sredstava redovnog održavanja. Međutim, ovi radovi su dugo odlagani zbog planirane izgradnje dve brane na reci Limu, jedne niske na približno 10 km uzvodno od Prijepolja a druge visoke kod Brodareva. Ujezerena voda bi potopila postojeći put na oko 35 km dužine i Uprava za vodoprivredu je uskraćivala saglasnost da se izvrši modernizacija puta, kako bi njegova rekonstrukcija pri potapanju puta bila što jeftinija. Ekonomsko vrednovanje modernizacije je pokazalo da će se investirana sredstva amortizovati u veoma kratkom roku te je i ova deonica modernizovana uz lakšu rekonstrukciju.

Na ovaj način je ostvarena putna veza Beograd-Južni Jadran na teritoriji SR Srbije i to privremeno, s tim da ta privremenost traje i danas, što izaziva teške uslove kretanja vozila i značajne gubitke u troškovima eksploatacije.

GENERALNI PROJEKAT PUTA BEOGRAD-JUŽNI JADRAN

S obzirom na to da postojeća putna veza Beograda i Titograda odnosno Bara ne zadovoljava ni po svojoj generalnoj trasi potrebe tranzitnog saobraćaja, niti na užim područjima odgovara zahtevima koji se pred odgovarajuće delove puta postavljaju, u periodu 1980-početak 1982. god. izrađen je u Institutu za puteve i na Saobraćajnom fakultetu generalni projekat kojim se utvrđuju varijante za rešenje ovog pitanja. Ovde treba napomenuti da je generalnim projektom utvrđena i varijanta Beograd-Obrenovac-Lajkovac-Mionica-Požega-Ivanjica-Sjenica-Ivangrad-Titograd, kojom se na najpovoljniji način rešavaju zahtevi tranzitnog saobraćaja i istovremeno otvaraju mnoga do sada zapostavljena područja, čiji je razvoj sputavan nepostojanjem dobrih puteva. Prema saobraćajnoj studiji, ovaj put bi trebalo graditi (po fazama i etapama), kao autoput između Beograda i doline Zapadne Morave, dok bi na ostalom delu do 2005. godine zadovoljio dvotračni put koji bi bio izgrađen sa profilom polu-autoputa. Međutim, građenje ovog puta pripada još uvek daljoj perspektivi, te se za sada samo može govoriti o viziji ovog puta. ■

NISKOGRADNJA I SAOBRAĆAJ 2023

Agencija za izdavaštvo i edukaciju PUT plus (ranije Build plus) iz Beograda, specijalizovana je za organizaciju stručnih seminara iz svih oblasti građevinarstva sa posebnim fokusom na niskogradnju i saobraćaj. Do sada je organizovano više od 70 seminara sa širokim spektrom tema koje su u početku prvenstveno obuhvatale projektovanje gradskih saobraćajnica, održavanje puteva kao i predstavljanje softverskih paketa za projektovanje saobraćajnica. Kasnije smo sve veću pažnju posvećivali zaštiti životne sredine u oblasti saobraćajnica pa smo uspešno održali nekoliko predavanja na teme direktno povezane sa ovom oblašću. Više ciklusa seminara je organizovano u Crnoj Gori i Severnoj Makedoniji, u saradnji sa Inženjerskom Komorom Crne Gore i Građevinskim fakultetom u Skoplju.

Od 2017. godine agencija je krenula sa realizacijom dvodnevni seminara, sa većim brojem predavača i još raznovrsnijim izborom stručnih tema posvećenih u prvom redu građevinskim i saobraćajnim inženjerima. Prvi regionalni stručni seminar, koji tada nije imao zvaničan naziv, održan je početkom juna 2017. godine u hotelu M u Beogradu. Bilo je prisutno oko 180 inženjera iz Srbije i regiona koji su imali prilike da čuju 11 vrlo kvalitetnih predavanja na različite teme iz projektovanja i održavanja putne i železničke infrastrukture. Sedam kompanija je prepoznalo svoj poslovni interes i zdušno podržalo skup koji je time značajno dobio na kvalitetu.



Predavači na seminaru, jun 2017.	Teme predavanja
Prof. dr Mihailo Maletin , Građevinski fakultet, Beograd	Principi primene kružnih raskrsnica na vangradskim putevima
V. prof. dr Dejan Gavran , Građevinski fakultet, Beograd	Korak po korak, kroz treću dimenziju: Od situacionog do nivelacionog plana raskrsnice
V. prof. dr Goran Mladenović , Građevinski fakultet, Beograd	Analiza nosivosti kolovoznih konstrukcija
Prof. dr Tomaž Tollazzi , Fakultet za građevinarstvo, saobraćajno inženjerstvo i arhitekturu, Maribor	Noviteti za poboljšanje nivoa saobraćajne bezbednosti
Doc. dr Peter Lipar , Fakultet za građevinarstvo i geodeziju, Ljubljana	Evaluacija efekata mjera za poboljšanje bezbednosti saobraćaja
Prof. dr Jovan Despotović , Građevinski fakultet, Beograd	Voda i saobraćajni putevi - saobraćajnice: od početka do kraja
Doc. dr Stanislav Jovanović , Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad	Održavanje - ključna stavka u ukupnim troškovima tokom životnog veka železničke infrastrukture
V. prof. dr Igor Jakanović , Građevinski fakultet, Subotica	Ocena vrednosti putnog kapitala
Doc. dr. sc. Irena Ištoka Otković , Građevinski fakultet, Osijek	Primjena mikrosimulacijskih modela u prometnim analizama
Doc. dr Mirza Pozder , Građevinski fakultet, Sarajevo	Konceptualne vizualizacije 4D i 5D simulacije u planiranju i projektovanju cesta
Mr Igor Radović , JP "Putevi Srbije"	Zaštitne mere protiv štetnog dejstva saobraćajne buke

Predavači na seminaru, jun 2019.	Teme predavanja
V. prof. dr Dejan Gavran, <i>Građevinski fakultet, Beograd</i>	Izbor projektnih parametara površinskih raskrsnica sa kružnim tokom.
Doc. dr Peter Lipar, <i>Fakultet za građevinarstvo i geodeziju, Ljubljana</i>	Mere za povećanje bezbednosti starijih vozača i korisnika puteva.
Dr Vojkan Jovičić, <i>IRGO Consulting, Ljubljana</i>	Integracija aplikacije BIM tehnologije i projektovanja tunela.
Mr Zoran Kenjić, <i>Ministarstvo za infrastrukturu i upravljanje vodama Holandije</i>	Turborotori. Bezbedan i efikasan tip kružnih raskrsnica.
Jadranka Juriša, <i>Hrvatski cestar-GIU, Zagreb</i>	Redovito održavanje i zaštita državnih, županijskih i lokalnih cesta u Republici Hrvatskoj.
Doc. dr Stanislav Jovanović, <i>Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad</i> Predrag Tešić, <i>Tangram projekt, Novi Sad</i>	Ocena kvaliteta koloseka i planiranje radova na održavanju, na bazi merenja dinamičke interakcije vozila i koloseka sistemom "V/TI Monitor".
Prof. dr Igor Jakanović, <i>Građevinski fakultet, Subotica</i>	Povredljivost i otpornost saobraćajne infrastrukture na klimatske promene i prirodne katastrofe.
Prof. dr Zvonko Tomanović, <i>Građevinski fakultet, Podgorica</i>	Smjernice za projektovanje drumskih tunela. Nepoznanice i regionalna iskustva.
Doc. dr sc Mirza Pozder, <i>Građevinski fakultet, Sarajevo</i>	Korišćenje point cloud-a u projektima saobraćajne infrastrukture.
Doc. dr sc Sanjin Albinović, <i>Građevinski fakultet, Sarajevo</i>	Mogućnost korišćenja 3D modela u analizi deformacija i stabilnosti koloseka.
Prof. dr Vladan Tubić, <i>Saobraćajni fakultet, Beograd</i>	Novi pristup upravljanju brzinama na vangradskim putevima - kredibilitet ograničenja.
Prof. dr Jovan Despotović, <i>Građevinski fakultet, Beograd</i>	Auto-put i vodotokovi: planovi, projekti, izgradnja.
Miloš Despotović, <i>ARUP Beograd</i>	Upravljanje otpadom tokom realizacije linijskih infrastrukturnih projekata.
Petar Dragić, <i>CGS LABS, Ljubljana</i>	CDE (Common Data Environment) kao rešenje za uspešno upravljanje dokumentacijom i procesima u niskogradnji.
Veljko Janjić, <i>BEXEL CONSULTING, Beograd</i>	Integrisano projektovanje i upravljanje realizacijom velikih infrastrukturnih projekata u regionu primenom BIM metodologije.

Tradicija je polako počela da se stvara dve godine kasnije, kada je na istom mestu, sredinom juna 2019. godine, održan drugi regionalni seminar, ovog puta pod nazivom "Niskogradnja i saobraćaj 2019". Preko 200 stručnjaka i profesionalaca iz svih oblasti niskogradnje i saobraćaja razmenilo je svoja iskustva u najrazličitijim segmentima naše struke; od planiranja, projektovanja i izgradnje, do eksploatacije, održavanja i upravljanja saobraćajnicama. Značajan deo predavanja obuhvatao je primenu BIM tehnologije i njenoj integraciji sa projektovanjem i upravljanjem projektima u regionu. Govorilo se o železnicama, tunelima, bezbednosti saobraćaja, očuvanju životne sredi-



2. REGIONALNI STRUČNI SEMINAR
NISKOGRADNJA I SAOBRAĆAJ 2019
 13-14.6.2019. • Hotel M, Beograd

VELIKI SPONZORI

SPONZORI

BUILD plus www.buildplus.rs

ne, odvodnjavanju puteva kao i softverskim novinama kod projektovanja linijskih objekata.

Šesnaest vrhunskih predavača iz sedam zemalja, uz pojačan sponzorski pul i bogat muzički program, garantovali su uspešan seminar i puno ostvarenih poslovnih kontakata.

Treći po redu seminar “Niskogradnja i saobraćaj” bio je po “redu vožnje” planiran za jun 2021. godine. Međutim, pandemija izazvana virusom Covid-19 promenila je planove, zapravo promenila je svima život i vrlo negativno uticala na celo čovečanstvo. Trenutna situacija govori u prilog popuštanju svih mera, ljudi se slobodnije kreću i ponašaju, tako da deluje da se život lagano vraća u normalu. U skladu sa tim, najavljujemo seminar “Niskogradnja i saobraćaj 2023” za jun 2023. godine. Lokacija i termin seminara biće poznati naknadno ali je sigurno da će skup biti organizovan u Beogradu, da će radni deo trajati dva dana (uobičajeni dani su četvrtak i petak, dok je sreda rezervisana za okupljanje učesnika sa koktelom dobrodošlice).

Svi u agenciji PUT plus verujemo da ćemo ponovo imati priliku da budemo dobri domaćini stručnjacima iz Srbije i regiona i opravdamo tradicionalno jaku podršku kako predavača i učesnika seminara tako i uspešnih kompanija koje prepoznaju i godinama prate naš rad, omogućavajući da se ova naša struka dodatno afirmiše i u potpunosti vrati ugled koji je na ovim prostorima uvek imala.

3. REGIONALNI STRUČNI SEMINAR
NISKOGRADNJA I SAOBRAĆAJ 2023
 Beograd, jun 2023.

Planiranje i projektovanje saobraćajnica

Upravljanje, građenje i održavanje saobraćajnica

Zaštita životne sredine u oblasti saobraćajnica

Bezbednost saobraćaja na putevima

Inteligentni transportni sistemi

Programski paketi za projektovanje

BIM tehnologija

Organizator seminara:

Agencija za izdavaštvo i edukaciju PUT plus
 Osoba za kontakt:
 Đorđije Kujundžić

Tel: +381 63 210 493
 dj.kujundzic@putplus.rs
 www.putplus.rs



www.autoputevirs.com

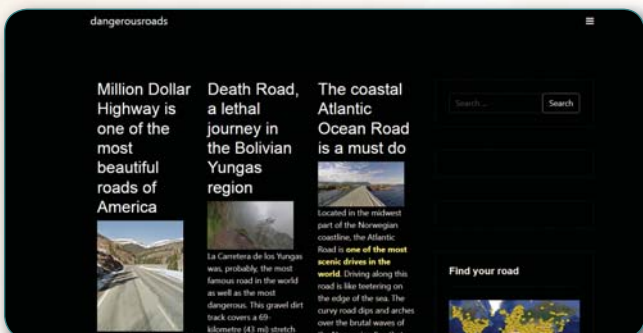
Skrećemo pažnju na internet prezentaciju Javnog preduzeća “Autoputevi Republike Srpske”. Osim uobičajenih informacija, na ovom sajtu možete pronaći detaljniju priču o velikom projektu - izgradnji Koridora Vc. Trans-evropski koridor Vc predstavlja glavnu transportnu rutu u BiH od severa ka jugu. Povezuje Budimpeštu sa jadranskom lukom Ploče. Unutar BiH,



ukupna dužina Koridora Vc je oko 335 km. Deo koji prolazi kroz Republiku Srpsku u dužini je od oko 46,6 km. Projekat je od velikog značaja za povezivanje zapadnih i istočnih delova RS sa Koridorom Vc i dalje sa Koridorom X u Hrvatskoj. Projekat je uveliko u fazi izgradnje i doprineće povećanju kapaciteta saobraćaja i smanjenju saobraćajnog opterećenja na postojećoj mreži regionalnih puteva. Na ovom sajtu, predstavljeni su i svi ostali izgrađeni i planirani auto-putevi i brzi putevi u Republici Srpskoj. Takođe, možete saznati informacije o realizovanim i planiranim javnim nabavkama, naplati putarine, stanju na putevima, ali i izračunati udaljenost između gradova u Kalkulatoru udaljenosti. Dosta praktičnih stvari na jednom mestu možete naći na ovoj, zvaničnoj prezentaciji Autoputeva RS.

www.dangerousroads.org

U potpisu ove internet prezentacije stoji “the world’s most spectacular roads”, dakle, reč je o najspektakularnijim putevima na svetu, o kojima možete saznati na jednom, upravo ovom mestu! Prezentacijom su obuhvaćeni svi kontinenti, a kao jedan od pratećih sadržaja stoji i svetska karta puteva. Koji su posebno zanimljivi putni pravci u regionu ex-yu možete videti u segmentu posvećenom Istočnoj Evropi. Osim tih pravaca, za-

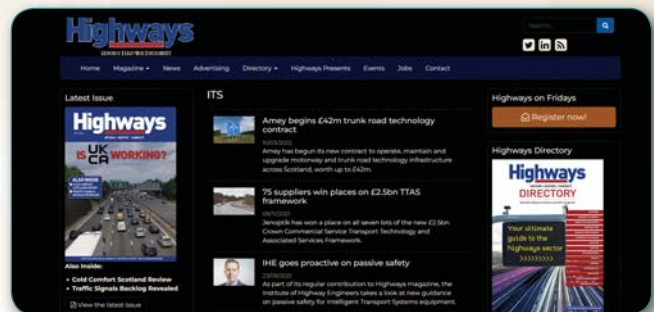


nimljiva je i priča o periodima u toku dana koji su najsmrtonosniji za vožnju. Na osnovu detaljne analize, autori ovog sajta ističu da se nesreće najređe dešavaju u periodu između 4 i 5 časova ujutro na dan Božića, a ovaj rizik je još manji ako Božić pada u ponedeljak. O ostalim zanimljivostima, poput najvećih

brljotina Gugla u mapiranju, koje je započeo još 2005. godine i koje se dešavaju svih ovih godina otkako je aktivirana ova aplikacija, ili poput liste zemalja sa najvećom stopom smrtnosti u saobraćaju, pročitatte na dangerousroads.org.

www.smarthighways.net

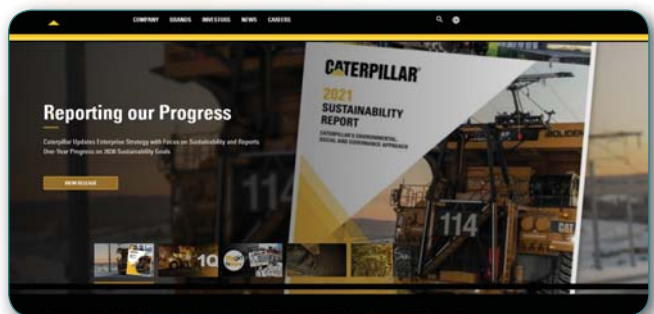
Do pre par godina je važio samo kao sajt posvećen Pametnim saobraćajnim sistemima u Velikoj Britaniji. Od sada, svoj fokus urednički tim ovog sajta podiže na međunarodni nivo, sve u cilju prikaza najboljih tehnoloških inovacija i ostalih novinskih napisa iz sveta a u vezi sa rešenjima u oblasti saobraćaja. Kao jedan od svojih proizvoda, sajt poseduje magazin koji izlazi kvartalno i daje prikaze u oblasti inteligentnih saobraćajnih sistema, zahvaljujući činjenici da za taj magazin pišu neka od najuspešnijih i najpoštovanijih imena



u ovoj oblasti. Osim magazina “Smart Highways”, ovaj sajt ima i svoj podcast sa koga možete “skinuti” ili onlajn slušati o brojnim događajima iz sveta, a posebno izveštaje sa svetskih kongresa posvećenih Inteligentnim saobraćajnim sistemima. Ukratko, ovo je dobar primer kako se od jedne lokalne i nacionalne priče, može preći na međunarodnu i globalnu.

www.caterpillar.com

Krajem 19. veka kada su konji bili jedini način da se ubrza posao u polju, kalifornijski farmeri su tražili nove i bolje načine za obavljanje posla. Inspirisan inovacijama u transportu, Bendažamin Holt je 1890. godine izumeo parni traktor kako bi farmeri radili produktivnije, duže i jeftinije nego što je do tada bio slučaj. Kako su mašine na parni pogon postale sve prihvaćenije u poljoprivredi, Holt je nastavio sa inovacijama kako bi izašao u susret sve većim zahtevima kupaca. Točkovi džinovskih parnih



“zveri” koje je stvorila njegova kompanija potonuli bi u meko kalifornijsko tlo. Da bi rešio problem, Holt je 1904. godine stavio gusenice na jedan od svojih starih traktora na točkovima i rođen je prvi pravi „Caterpillar“. Ostalo je istorija. ■



Put i saobraćaj

Journal of Road and Traffic Engineering

NAUČNO STRUČNI ČASOPIS SRPSKOG DRUŠTVA ZA PUTEVE VIA-VITA



Naučno stručni časopis Put i saobraćaj u izdanju SRPSKOG DRUŠTVA ZA PUTEVE VIA-VITA je pokrenut 1955. godine sa ciljem da okupi najširi krug stručnjaka koji se bave putnim i saobraćajnim inženjerstvom.

Osim Srpskog društva za puteve VIA-VITA, koji je glavni izdavač časopisa od 2022. godine, novi su izdavači časopisa su:



Građevinski fakultet-Univerzitet u Beogradu



Saobraćajni fakultet-Univerzitet u Beogradu

Časopis se elektronski publikuje kroz on-line prijavu, recenziju i publikovanje radova uz pomoć Open Journal System-a na sajtu časopisa, na adresi www.putisaobraćaj.rs



Radovi u časopisu imaju DOI broj i prisutni su u indeksiranim bazama kao što je Google Scholar, RG, DOAJ, KoBSON, IndexCopernicus, CrossRef, doiSerbia i dr.



Zahvaljujući prisutnosti u indeksiranim bazama, kao i DOI broju, radovi i njihovi autori su vidljivi u indeksiranim bazama, što utiče na "h-index" i "i10-index" naučnika. Drugim rečima, objavljivanjem radova u časopisu Put i saobraćaj povećava se citiranost autora koji objavljuju radove u ovom časopisu.

Časopis Put i saobraćaj dobijaju sve naučne ustanove, fakulteti i instituti, kao i preduzeća za puteve, projektantske firme, ministarstva saobraćaja i građevina, sekretarijati, direkcije, kao i institucije od lokalnog do republičkog nivoa u regionu (Srbija, BiH, R. Srpska, Crna Gora, Slovenija, Hrvatska i Severna Makedonija).

Objavljivanja naučnih i stručnih radova u časopisu su tematski određena i usmerena na teorijska i primenjena istraživanja u sledećim oblastima:

1. Saobraćaj i ekonomija
2. Projektovanje puteva i gradskih saobraćajnica, aerodromskih pista i putne infrastrukture
3. Održavanje puteva i gradskih saobraćajnica
4. Projektovanje mostova, tunela i građevinskih konstrukcija
5. Ekologija i prostorno planiranje
6. Bezbednost saobraćaja
7. Putna informatika i upravljanje putevima
8. Geotehnika
9. Kolovozne konstrukcije
10. Građevinski materijali

Cilj uredništva je da kroz permanentno povećanje kvaliteta, časopis bude mesto razmene novih naučnih i stručnih ideja koje će kroz radove u časopisu dospeti do globalne naučne i stručne javnosti, za šta nam je potrebna vaša saradnja.

S obzirom na navedena unapređenja časopisa, uredništvo naučno stručnog časopisa Put i saobraćaj poziva naučnu i stručnu javnost da uzme aktivno učešće u razvoju našeg najstarijeg naučno stručnog časopisa za putno i saobraćajno inženjerstvo kroz objavljivanje naučnih i stručnih radova u časopisu.

Glavni ko-urednici

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

Prof. dr Igor Jakanović, dipl. građ. inž.



VIATOP®

Das Pellet.

Dokazani i održivi
koncepti asfalta

Budućnost u Vašim rukama

SMA za saobraćajnu mrežu
višeg nivoa

- Auto-putevi
- Magistralni putevi

AC Duopave za sporedne
saobraćajne pravce

- Regionalni putevi
- Opštinski putevi
- Lokalni putevi

trajno - održivo - ekološki

Za tržište Makedonije, Kosova i Albanije:

PATHWAY
Infrastructure innovations and excellence

Tel.: +389 71 291 736
E-mail: contact@pathway.mk
www.pathway.mk

RETENMAIER AUSTRIA
GmbH & Co.KG



Fibers designed
by Nature
A Member of the IRS Group

BU Functional Asphalt Additives
1230 Wien (Austria)
Phone: +43 188 606880
info@jrs.co.at
www.jrs-austria.com

REGION

SRBIJA / Beograd

2–3.6.2022.

ČETVRTI SRPSKI KONGRES O PUTEVIMA

Srpsko društvo za puteve "Via-Vita" i JP "Putevi Srbije", organizatori su Četvrtog srpskog kongresa o putevima, koji se tradicionalno održava u beogradskom hotelu *Crowne Plaza*. Počev od 2014. godine, kongres se održava svake druge godine a prethodna tri izdanja okupila su po više od 300 učesnika iz Srbije i šireg regiona. Zbog pandemije izazvane virusom Covid-19, kongres nije održan 2020. godine tako da je novi termin bio zakazan za jun 2022. godine.

www.kongresoputevima.rs



4. SRPSKI
KONGRES O
PUTEVIMA

SEVERNA MAKEDONIJA / Ohrid

23–25.6.2022.

5. Simpozijum Makedonskog društva za geotehniku

www.mag.net.mk

BIH / Prijedor

21.10.2022.

GEO-EXPO 2022

12. Naučno-stručni skup sa centralnom temom "Geotehnika u energetici"

www.geotehnika.ba

SLOVENIJA / Portorož

26–28.10.2022.

15. Slovenački kongres o transportu i transportnoj infrastrukturi

www.drc-zdruzenje.si/kongres

SEVERNA MAKEDONIJA / Skoplje

3–4.11.2022.

2. Makedonski kongres za puteve

www.mare.org.mk

HRVATSKA / Rovinj

21–24.3.2023.

CESTE 2023

47. Međunarodna stručna konferencija o cestovnoj infrastrukturi i sigurnosti u prometu

www.cestes-conference.com

HRVATSKA / Opatija

11–12.5.2023.

ASFALJNI KOLNICI 2023

8. Međunarodni seminar posvećen asfaltnim kolovozima

www.h-a-d.hr

SRBIJA / Beograd

Jun 2023.

NISKOGRADNJA I SAOBRAĆAJ 2023

3. Regionalni seminar o niskogradnji i saobraćaju

www.putplus.rs

INOSTRANSTVO

NEMAČKA / Minhen

24-30.10.2022.

BAUMA 2022**33. sajam građevinske mehanizacije, mašina za rudarstvo, vozila i opreme**

Bauma, jedan od svakako najimpresivnijih sajmova na svetu, predstavlja nezaobilazno mesto kada su u pitanju apsolutno svi tipovi građevinskih i rudarskih mašina, vozila i opreme. Sa površinom od 614.000 m², gotovo 3.700 izlagača i više od 627.000 posetilaca, sajam Bauma 2019 je oborio mnoge rekorde kada je u pitanju ova grandiozna manifestacija. Bauma se svake treće godine održava u Minhenu a termin je pomeren sa aprila na oktobar 2022. godine zbog pandemije izazvane virusom Covid-19.

www.bauma.de


ČEŠKA REPUBLIKA / Prag

2-6.10.2023.

WRC 2023**27. Svetski kongres o putevima**

PIARC (Svetska asocijacija za puteve), osnovana je 1909. godine kako bi olakšala međunarodnu saradnju u oblasti puteva i drumskog saobraćaja. U pitanju je neprofitno udruženje čije su članice vlade više od 120 zemalja sveta. U okviru svojih aktivnosti, asocijacija svake četvrte godine organizuje Svetski kongres o putevima; naredni je planiran za oktobar 2023. godine u glavnom gradu Češke, Pragu.

www.wrc2023prague.org


DANSKA / Kopenhagen

2-8.9.2022.

WTC 2022

Svetski kongres o tunelima

www.wtc2022.dk

NEMAČKA / Esen

20-22.9.2022.

INFRA TECH GERMANY

Međunarodna izložba infrastrukture

www.infratech.de

FRANCUSKA / Pariz

25-27.9.2022.

ICITT 2022

6. Međunarodna konferencija posvećena inteligentnim transportnim sistemima

www.icitt.org

MEKSIKO / Meksiko siti

8-10.11.2022.

INTERTRAFFIC MEXICO

Međunarodni sajam saobraćajne i transportne industrije

www.intertraffic.com/mexico

FRANCUSKA / Lil

28-30.3.2023.

SIFER 2023

13. Međunarodna izložba posvećena železničkim tehnologijama

www.sifer-expo.com

24 ING, Bitola	248	KARIN KOMERC MD, Veternik	164
2TDK, Ljubljana	108	KONZORCIJ BOSSIL, ŽGP I PONT, Vitez	136
ABG TEST, Podgorica	217	MAPRI PROASFALT, Ljubljana	199
ACO GRAĐEVINSKI ELEMENTI, Krnješevci	K1, 41, 122	MCR GLOBEX GROUP, Beograd	4, 5
ADING, Beograd	285	METSO OUTOTEC, Beograd	K1, 124, 369
ADOMNE, Novi Sad	292	MHM-PROJEKT, Novi Sad	330
AGENCIJA ZA VARNOST PROMETA, Ljubljana	246	MODEL 5, Beograd	245, 272
AXIS, Ljubljana	316, 329	MORAVACEM, Popovac	K2, 24
BEXEL CONSULTING, Beograd	K1, 320	MOTT MACDONALD, Beograd	K1, 106
BITUMONT, Zagreb	202	NOVAGTEH, Škofljica	200
BOJA, Sombor	268	NS UNION TEHNIKA, Novi Sad	6, 143, 161
BOMIS GRAĐEVINA, Beograd	156	PERI OPLATE, Šimanovci	K1, 126
CELAB, Ljubljana	209	PLANINVEST, Brčko	366
CGS LABS, Ljubljana	295	PONTING, Maribor	56
CTS BITUMEN, Buch am Erlbach, Nemačka	97	PROJEKT AD, Banja Luka	358
D.S. INŽENJERING, Vrčin-Beograd	33	PUTEVI IVANJICA, Ivanjica	140
DELTABLOC, Murska Sobota	K1, 20, 315	PUTINVEST, Beograd	344
DMV, Niš	80	PUT-INVEST, Novi Sad	150
DRI UPRAVLJANJE INVESTICIJ, Ljubljana	65, 188	RETTENMAIER AUSTRIA, Beč, Austrija	121, 187, 203, 381
ENERGOPROJEKT NISKOGRADNJA, Beograd	158	SAFETY PRODUCT, Pulle, Belgija	286
EPTISA, Beograd	61	SIGNALINEA, Kukuljanovo	259
ESKAVATORI MK, Skoplje	170	SIMM INŽENJERING, Podgorica	77
FRAGMAT S, Šid	49, 98	SLP, Ljubljana	100, 235
GEO MAX GROUP, Podgorica	308	SMA ROAD SAFETY, Marcanise - Caserta, Italija	262
GEOGIS, Beograd	83	SOKO-BOM, Beograd	167
GEOM, Beograd	225	SRPSKO DRUŠTVO ZA PUTEVE VIA-VITA, Beograd	371, 380
GEO-TEST, Beograd	222	SUEZ consulting / SAFEGE, Beograd	K1
GRAĐEVINSKI INSTITUT CPL, Veternik	176	SŽ-ŽGP, Ljubljana	66, 111
GRAĐEVINSKI NADZOR I LABORATORIJSKA ISPITIVANJA, Podgorica	216	ŠIDPROJEKT, Šid	356
GRADEŽEN INSTITUT MAKEDONIJA, Skoplje	62	TAHTING, Ljubljana	155, 210
GRADIS BP, Maribor	K1, K4, 26	TASYAPI, Beograd	102
GRAMONT-NS, Novi Sad	306	TEIKOM, Beograd	128
HERING, Široki Brijeg	46	TEI-MC, Beograd	138
HIDROPROJEKAT SAOBRAĆAJ, Beograd	365	TEKNOXGROUP CRNA GORA, Danilovgrad	37
HRVATSKI CESTAR, Zagreb	55	TEKNOXGROUP SRBIJA, Vrčin-Beograd	K1, 2, 3, 148
IGMAT, Ljubljana	190	TOM SIGNAL, Zagreb	265
INELAS ERECO, Beograd	178, 204, 229, 367	TRAFEX, Zagreb	173
INFRATEST ADRIA, Zagreb	174, 192, 230	TZI INŽENJERING, Sarajevo	K1, 88
INSTITUT ZA GRAĐEVINARSTVO, Podgorica	134	UDRUŽENJE "PUTAR", Beograd	28
INSTITUT IMS, Beograd	58, 260	UNIPROMET, Čačak	K1, 1, 38
INTEGRAL INŽENJERING, Laktaši	K1, 44	UPRAVA ZA SAOBRAĆAJ CRNE GORE, Podgorica	74
INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE, Podgorica	84	VIA INŽENJERING, Novi Sad	K3
IPSA INSTITUT, Sarajevo	92	VIA TEL, Zagreb	266
IRGO CONSULTING, Ljubljana	69	VOJPUT, Subotica	168
JP AUTOCESTE FBiH, Mostar	42	ZG-PROJEKT, Zagreb	338



ИНЖЕЊЕРИНГ

ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИНЖЕЊЕРИНГ

www.viainzenjering.com



**POVEZUJEMO
NEPOVEZANO**

60
godina
projektiranja

GRADIS^{BP}

GRADIS, BP MARIBOR d.o.o.
Lavričeva ulica 3
2000 Maribor
Slovenija

☎ +386 2 250 68 30

✉ biro@gradis.si

🌐 www.gradis.si

