

# ceste i mostovi

GLASILO HRVATSKOG DRUŠTVA ZA CESTE - VIA VITA







**HRVATSKE  
CESTE d.o.o.**

za upravljanje, gradenje i  
održavanje državnih cesta  
Vonciniņa 3  
10000 Zagreb  
Hrvatska



# ceste i mostovi

GLASILO HRVATSKOG DRUŠTVA ZA CESTE - VIA VITA

CIM, god. 56, br. 3/2010.

**ceste i  
mostovi**  
ROADS AND BRIDGES

IZDAVAČ / PUBLISHER  
HRVATSKO DRUŠTVO ZA CESTE - VIA VITA  
Zagreb, Vonciniņa 3

PREDSJEDNIK / PRESIDENT  
Zeljko Vivoda  
tel. 01/47 22 605 fax 01/47 22 607  
E-mail: cim@hdc - via - vita.hr  
ceste - i - mostovi@zg.hnet.hr  
www.hdc - via - vita.hr

MB 3280004

IZDAVAČKI SAVJET / PUBLISHER BOARD  
Predsjednik / Publishing Director  
Aleksa Ladavac

Članovi / Members  
Mate Jurišić, Zdravko Duplantić, Frane Vrkljan,  
Josip Sapunar, Ivan Banjad, Đuro Podvezanec,  
Luka Miličić, Mate Salaj

UREDNIŠTVO / EDITORS

Urednički odbor / Editorial Board  
Glavni i odgovorni urednik / Editor-in-Chief  
Miroslav Keller

Grafički urednik / Layout Editor  
Dragutin Novak

Članovi uredničkog odbora / Members of Editorial Board  
Mario Crnjak (prostorno i prometno planiranje),  
Mario Erdelji (projekiranje), Goran Puž (gradenje), Baldo  
Bakalić (održavanje), Matija Glad (izmska služba), Željko  
Schwabe (cestovni kolnici i asfaltna tehnologije),  
Zlatko Šavor (cestovni objekti), Stanišlav Pavlin  
(aerodromi), Mladen Gladeć (promet), Vladimir Golanić  
(informatički sustavi ITS), Branimir Pačković (tehnička re-  
gulativa), Bojan Vivoda (zaštita okoliša), Gordana Mijlković  
(ekonomske analize), Milos Martinović (legislacija),  
Eduard Kusien (hrvatska cestovna baština i estetika ceste)

PRETPLATA 1

Pojedinci 260 kn, poduzeća 1.200 kn (nije uračunat PDV)  
Za inozemstvo, pojedinci 90 eura, tvrtke 175 eura

OGLAŠAVANJE

Unutarnja crno-bijela: 1/2 stranice 1.500 kn,  
1/4 stranica 2.500 kn. Unutarnja u boji: 1/4 stranica  
3.000 kn, unutarnja omočna (b) 1/4 stranica 3.750 kn,  
zadnja omočna (b) 1/4 stranica 5.500 kn.

Za inozemstvo: unutarnja 1/4 stranica 800 eura,  
unutarnja 1/2 stranice 500 eura, 1/4 stranice 300 eura

ŽIRO RAČUN: ZABA 236000 - 1101356175

GRAFIČKO OBLIKOVANJE I PRIPREMA ZA TISKANJE  
N DESIGN, Bjelovar

TISKANJE  
Vresnik d.d. Zagreb

NAKLADA  
1.400 primjeraka



- Prostorna, prometna, tehnička i ekonomska istraživanja i analize
- Programiranje i planiranje razvitka javnih cesta, ukupno projektiranje za državne ceste
- Projektiranje sa istražnim radovima te izrada stručne podloge za lokacijsku dozvolu za autoceste
- Gradenje državnih cesta
- Održavanje državnih cesta
- Upravljanje državnim cestama

- Organiziranje financiranja i financiranje gradnje državnih cesta
- Provedba mjera za zaštitu cesta i sigurnost prometa
- Zaštita okoliša od utjecaja prometa na državnim cestama
- Procenje prometnog opterećenja i prometnih tokova na javnim cestama
- Vođenje jedinstvene banke podataka o javnim cestama



Foto: Miroslav Keller  
Foto: Miroslav Keller



# cestei mostovi

## SADRŽAJ - CONTENTS

- 5** **UVODNIK -**  
EDITORIAL  
UVODNA RIJEČ GLAVNOG UREDNIKA  
LEADER EDITORIAL

- 6** **GRADNJA I OBRZAVANJE CESTA -**  
ROAD CONSTRUCTION AND PRESERVATION  
**Mr.sc. Miroslav Keller, dipl.ing.grad.**  
PROIZVODNJA ASFALTNIH MJESAVINA  
U 2009. GODINI  
ASPHALT PRODUCTION IN CROATIA IN 2009



- 10** **MOSTOVI -**  
BRIDGES  
**Prof.emer.dr.sc. Ivan Tomičić, dipl.ing.grad.**  
GRANIČNO STANJE NOSIVOSTI PREDNAPETIH  
NOSAČA KABELIMA BEZ SPOJA  
LIMIT BEARING CAPACITY OF PRESTRESSED GIRDERS  
USING CABLES WITHOUT CONCRETE CONNECTION  
JOINTS

- 16** **Krešimir Ilić, dipl.ing.grad.**  
PROJEKTIRANJE I IZVEDBA PODVOŽNJAKA U KM  
1+173 AUTOCESTE ZAGREB – KARLOVAC  
DESIGN AND CONSTRUCTION OF UNDERPASS IN KM  
1+173 OF ZAGREB – KARLOVAC MOTORWAY



- 22** **doc.dr.sc. D. Matešan, doc.dr.sc. J. Radnić, Markić**  
EKSPERIMENTALNA PROVAJERA NUMERIČKOG  
MODELA ZA ANALIZU PLOČA I LJSUAKA  
EXPERIMENTAL TESTING OF NUMERICAL MODEL FOR  
SLABS AND SHELLS ANALYSIS

- 28** **CESTOVNI PROMET -**  
ROAD TRANSPORT  
**Prof.dr. Mladen Gledec dipl.inž.**  
NEKE ZNAČAJKE PROMETA U MIROVANJU U  
GRADSKOJ ČETVRTI TRNJE U ZAGREBU  
SOME CHARACTERISTICS OF STATIONARY TRAFFIC IN  
AREA OF TRNJE IN ZAGREB

- 38** **Zdenko Šimunjak**  
KAKO RIJEŠITI PROBLEM VARŠAVSKE – PRIJEDLOG  
ZA RAZMIŠLJANJE  
HOW TO SOLVE THE VARSÁVSKA ISSUE – SOMETHING TO  
THINK ABOUT



- 44** **SAVJETOVANJA I KONGRESI -**  
CONFERENCES AND CONGRESSES  
**Katarina Kozina**  
DANI OVLAŠTENIH INŽENJERA HIGK 2010.  
AUTHORISED ENGINEERS' DAYS HIGK 2010

- 48** **PRENOSIMO -**  
FROM OTHER SOURCES  
**David K. Hein**  
UPUTE ZA PRIMJENU PROGRAMA OČUVANJA  
CESTOVNIH KOLNIKA ZA CESTE U KANADI  
GUIDELINES FOR THE IMPLEMENTATION OF  
A PAVEMENT PRESERVATION PROGRAM FOR  
MUNICIPAL PAVEMENTS IN CANADA

Rad objavljen na Prvoj međunarodnoj konferenciji  
o održavanju kolnika (ICCP), 13.-15. travnja 2010.,  
Newport Beach, Kalifornija, SAD

- 64** **HRVATSKA CESTOVNA BASTINA -**  
CROATIAN ROAD HERITAGE  
**Milica Borovina, inž.**  
TRIDESETA OBLJETNICA IZGRADNJE  
TRAJEKTOG PRISTANIŠTA U VELOJ LUCI  
30<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF FERRY TERMINAL IN VELA  
LUKA



- 76** **KNJIGE I ČASOPISI -**  
PUBLICATIONS  
**Mr.sc. Miroslav Keller, dipl.ing.grad.**  
ČASOPIS WORLD HIGHWAYS, SVIBANJ 2010.  
WORLD HIGHWAYS, MAY 2010

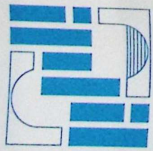


- 84** **SKOLOVANJE -**  
EDUCATION  
**Mr.sc. P. Adamović, dr.sc. S. Zlatović**  
GRADITELJSKI ODJEL TEHNIČKOG  
VELEUČILIŠTA U ZAGREBU  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING AT  
POLYTECHNIC OF ZAGREB

- 86** **IN-MEMORIAM -**  
IN-MEMORIAM  
**Dr.sc. ZDRAVKO RAMLJAK**

- 88** **NADNEŽA ZA NAGRADU "STJEPAN LAMER"**  
- "STJEPAN LAMER AWARD CONTEST"



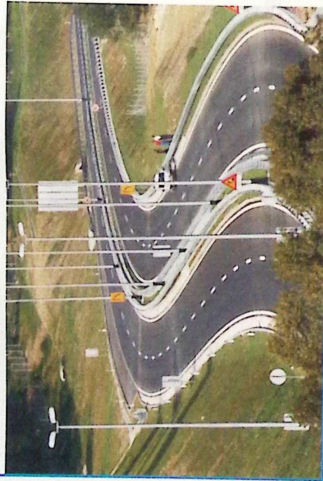


# rijekaprojekt

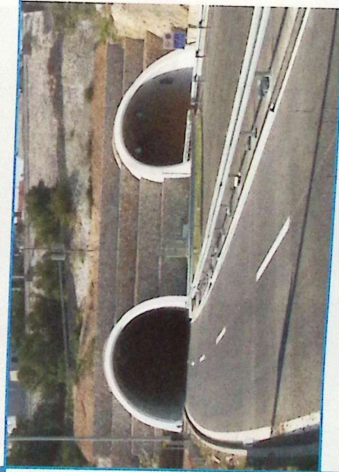
d.o.o. za projektiranje, nadzor i izvođenje

Hrvatska • 51000 Rijeka • Moše Albarhija 10a • Tel.: +385 51/ 344 250  
• Fax: +385 51/344 195 • e-mail adresa: rijekaprojekt@rijekaprojekt.com

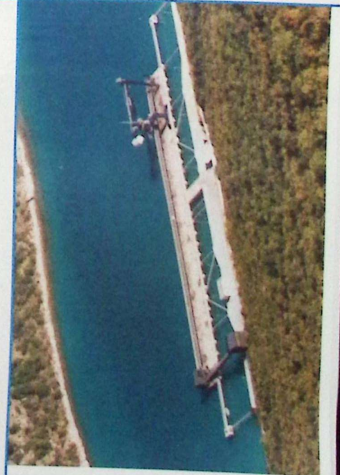
## PROMETNICE



## VIJADUKTI I MOSTOVI



## TUNELI



## POMORSKE GRAĐEVINE

Početkom ljeta napustio nas je naš kolega, prijatelj i svjetski priznati stručnjak za asfalte – gospodin dr.sc. Zdravko Ramljak. Vjerujem da nema čitatelja koji u stručnim krugovima nije barem čuo za Zdravka, a većina nas koji se bavimo cestovnom infrastrukturom dobro ga je i poznavala, često tražeci od njega savjet ili pomoć u rješavanju problema vezanih uz asfaltnu tehnologiju i materijale. Zato nije pretjerano reći da je naša bransa njegovim preranim odlaskom pritrpjela nenadoknadiv gubitak.

U ovom broju donosimo zanimljiv prilog našeg kolega Zdenka Šimunjaka, diplomiranog inženjera građevinarstva, o aktualnoj izgradnji pristupa podzemnoj garaži u Varašavskoj ulici. Predloženim rješenjem bi se silazna rampa u podzemnu garažu pomaknula u Gunduličevu ulicu, ostavljajući mogućnost da se nakon dovršetka podzemnih radova Varašavska ulica vrati u prvobitno stanje. Da li bi to moglo biti bolje rješenje od postojećeg ostavljam našim čitateljima da prosude.

O prometnim problemima grada Zagreba piše i naš uvaženi stručnjak dr.sc. Mladen Gledec – analizira situacije prometa u mirovanju u gradskoj četvrti Trnje, nudeći privremena rješenja za povećanje nedostajućeg broja parkirnih površina. Svi mi kao vozači znamo koliko je aktualan problem parkiranja u širem centru Zagreba, pa se nadam da će neka od predloženih rješenja biti i implementirana.

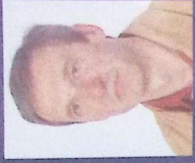
Kao predsjednik Hrvatskog asfaltnog društva smatrao sam svojim obavezom publicirati prikupljene podatke o prošlogodišnjoj proizvodnji asfalta u Hrvatskoj, koji nažalost, ali ne i neočekivano, ukazuju na značajno smanjenje proizvodnje u odnosu na 2008. godinu, a ovogodišnji podaci pokazuju da se pad proizvodnje asfalta i dalje nastavlja. To dovodi u pitanje i mogućnost „preživljavanja“ hrvatske asfaltno industrije, barem ne sa sadašnjim kapacitetima, ako se takav trend nastavi i sljedeće godine. Činjenica jest da se gradnja novih cesta ne može nastaviti u nedogled, barem ne značajnijim intenzitetom, ali zato potrebe za održavanjem i temeljitom obnovom postojećih cestovnih mreža značajno rastu iz godine u godinu, kao rezultat njihovog starenja ali i porasta prometnog opterećenja kojemu su izložene. Krajnji je čas da se ta tema postavi u prvi plan i razradi ozbiljna strategija intenziviranja ulaganja u te krajnje isplative aktivnosti, koje uostalom nemaju alternativu. Na taj način bi se ulagalo u one cestovne projekte koji i u kratkom vremenu donose veliku korist, daleko veću od koristi koju donose mnogi projekti koji se danas realiziraju u različitim sektorima. Na taj način bi se zaposlili i značajni kapaciteti naših cestogradbenih tvrtki i asfaltno industrije, što bi povratno imalo dobar učinak na cjelokupno hrvatsko gospodarstvo.

Donosimo i nekoliko vrijednih priloga naših stručnjaka iz područja problematike projektiranja i izvođenja cestovnih objekata.

U lipnju ove godine u Opatici su već tradicionalno održani su Dani ovlaštenih inženjera, o čemu donosimo kratku bilješku.

U rubrici Školovanje naši čitatelji mogu pronaći korisne informacije o Tehničkom veleučilištu u Zagrebu, odnosno njegovom Graditeljskom odjelu. Specijalistički studij u trajanju dvije godine omogućava inženjerima građevine da uz rad steknu dodatna praktična stručna znanja i steknu visoku stručnu spremu.

Donosimo i najave održavanja nekoliko važnih kongresa i konferencija u Hrvatskoj svijetu koje se održavaju krajem ove ili tijekom 2011./2012. godine. Možda te informacije potaknu naše stručnjake da prijave i pripreme radove za važna međunarodna okupljanja stručnjaka iz cijelog svijeta, prezentirajući na taj način i hrvatska dostignuća i doprinose u pojedinim područjima cestovnog sektora.



Mr. sc. Miroslav Keller, dipl. ing. grad.  
Glavni i odgovorni urednik

Godine intenzivne izgradnje cesta u Hrvatskoj su iza nas, ali nas čeka zahtjevan posao njihovog učinkovitog održavanja i obnove, iziskujući možda i veća znanja i vještine i angažirajući značajne kapacitete cestogradbenih tvrtki i asfaltno industrije



Mr.sc. Miroslav Ketter, dipl.ing.grad.

# PROIZVODNJA ASFALTA U HRVATSKOJ TIJEKOM 2009. GODINE

## 6 Sažetak

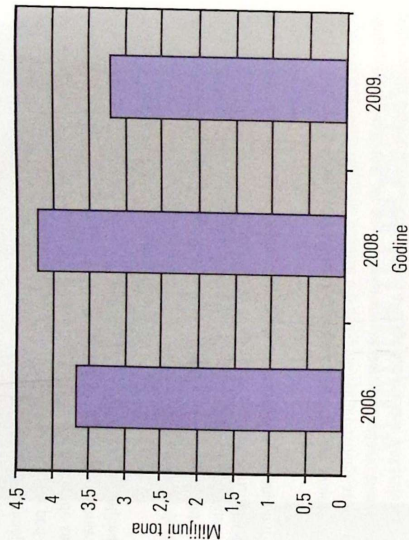
U radu se analizira proizvodnja asfaltnih mješavina u Hrvatskoj u 2009. godini i trend pada proizvodnje u odnosu na prethodne godine. Navode se građevinske tvrtke koje su pojedinačno proizvele najveće količine asfalta u prošloj godini a i njihova proizvodnja uspoređuje sa znatno boljim rezultatima u 2008. godini, iako ima i rjetkih obrnutih primjera.

## ASFALT PRODUCTION IN CROATIA IN 2009 Summary

The production of asphalt mix in Croatia in 2009 and the negative trend of production in relation with the previous years is analysed in this work. Construction companies which individually produced the largest quantities of asphalt in the previous year are specified, and their production is compared with considerably better results in 2008, even though there are rare exceptions.

### 1. Proizvodnja asfaltnih mješavina u 2009. godini - ukupno i po vrstama

Tijekom prošle godine na svim asfaltnim bazama u Hrvatskoj proizvedeno je i ugrađeno ukupno 3,23 milijuna tona asfaltnih mješavina za izgradnju i održavanje cesta u Hrvatskoj. Za usporedbu, u 2008. godini je proizvedeno ukupno 4,17 milijuna tona svih vrsta asfaltnih mješavina, što pokazuje značajan pad proizvodnje u prošloj godini u odnosu na 2008. godinu od 22,5 %. To je manja proizvodnja i u usporedbi s 2006. godinom u kojoj je proizvedeno 3,70 milijuna tona asfalta (slika 1).



Slika 1. Trend promjene količine proizvedenog asfalta u Hrvatskoj od 2006. do 2009. godine

Procjena vrijednosti ukupnih asfaltnih radova u Hrvatskoj u 2009. godini, dakle proizvodnje i ugradnje asfalta, iznosi oko 1,1 milijardu kuna u usporedbi s 1,5 milijardi kuna u 2008. godini. Još uvijek se radi o više nego respektabilnoj brojci, ali je važno naglasiti i smanjenje vrijednosti asfaltnih radova od oko 400 milijuna kuna, a prognoze za 2010. godinu ukazuju na daljnji značajan pad proizvodnje asfalta. Navedena situacija, a pogotovo najave za 2010. godinu, iziskuju ozbiljno promišljanje svih tvrtki uključenih u asfaltni posao u Hrvatskoj. Posebno stoga što su pokazatelji o ozbiljnom padu proizvodnje i ugradnje asfaltnih mješavina ujedno i pokazatelji značajnog pada i ukupnih aktivnosti u hrvatskoj cestogradnji u 2009. godini, koji se nastavlja i u ovoj godini. Pad aktivnosti u cestogradnji zasigurno iziskuju i analizu mogućih racionalizacija glede proizvodnje i ugradnje asfaltnih mješavina a sve više pažnje treba posvetiti održivosti i ekološkoj proizvodnji tog važnog materijala u cestogradnji.

Od ukupne proizvodnje asfaltnih mješavina u 2009. godini 51% proizvedenih asfaltnih mješavina ugrađeno u završne slojeve kolnika, 8% mješavina u vezne slojeve i 41% mješavina u nosive slojeve kolnika (slika 2).

Završni asfaltni slojevi se daleko najčešće izvode od asfalbetonitnih mješavina (AB), a tek je zanemarivo učešće od oko 140.000 tona splitmastikske asfaltnje mješavine (8,5%).

U 2009. godini proizvedeno je i ugrađeno i 212.000 m<sup>2</sup> mikroasfalta, a nastavljen je i skroman trend porasta postupka in situ recikliranja postojjećih asfaltnih slojeva kolnika, iako se još uvijek radi o zanemarivim količinama.

### 2. Proizvodnja asfaltnih mješavina po tvrtkama

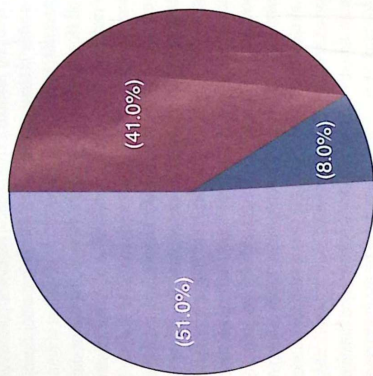
U Hrvatskoj ukupno tridesetak tvrtki proizvodi asfaltna materijale, s tim da gotovo sve ujedno i izvode asfaltnere radove. Dakle, u Hrvatskoj još uvijek ne postoje klasične „tvornice“ asfalta, (gotovo) sva asfaltna postrojenja i dalje su u vlasništvu cestogradnje tvrtki koje ujedno i izvode radove gradnje i održavanja cesta.

prekobrojnih asfaltnih baza (obično nižih pojedinačnih kapaciteta) i organizaciju proizvodnje asfalta kao dioničarskih društava, u vlasništvu više građevinskih tvrtki.

Lista najvećih proizvođača asfalta u Hrvatskoj u 2009. godini nije se znatno promijenila u odnosu na 2008. godinu, samo što su proizvedene količine asfalta znatno smanjene. Na razini grupa, prvih šest proizvođača asfaltnih materijala s pojedinačnom proizvodnjom većom od 200.000 tona su:

1. STRABAG GRUPA HRVATSKA 373.000 tona/godišnje
2. CESTA d.d., Varaždin 364.000 tona/godišnje
3. OSUJEK – KOTEKS GRUPA 338.000 tona/godišnje
4. ZAGREBAČKE CESTE 292.000 tona/godišnje
5. VIADUKT d.d. 280.000 tona/godišnje
6. G.P. KRK d.d. 231.000 tona/godišnje

STRABAG GRUPA HRVATSKA (koja uključuje STRABAG, PZC SPLIT, CESTAR iz Slavonskog Broda i EUROASFALT) je s proizvedenih nešto više od 370 tisuća tona asfalta bila najveći proizvođač asfalta u Hrvatskoj u 2008. godini. Svega nekoliko tisuća tona asfalta manje proizvela je tvrtka CESTA d.d. iz Varaždina. Tek nešto manju proizvodnju asfalta u prošloj godini imale je trećeplasirana OSUJEK – KOTEKS GRUPA (koja uključuje tvrtku OSUJEK iz Osijeka i ASFALTNU CESTU iz Splita, u vlasništvu tvrtke OSUJEK – KOTEKS), zatim slijede ZAGREBAČKE CESTE s proizvodnjom tek nešto manjom od 300 tisuća tona i tvrtka VIADUKT d.d. iz Zagreba s proizvodnjom od 280 tisuća tona. Šesti najveći proizvođač asfalta u prošloj godini je bila tvrtka G.P. KRK d.d. s proizvodnjom nešto većom od 230 tisuća tona. Šest navedenih tvrtki proizvelo je ukupno 1.878.000 tona asfalta ili 58% ukupne proizvodnje u 2009. godini.



Slika 2. Proizvodnja asfalta u 2009. godini po vrstama asfaltnih mješavina

Iskustva iz razvijenih europskih zemalja ukazuju da je do procesa nastanka „tvornica“ asfalta došlo nakon što se pokazalo da sve veći broj asfaltnih postrojenja u vlasništvu cestogradnje tvrtki nije više mogao rentabilno poslovati, koncentracija baza je postala prevelika a konkurencija takva da više nije omogućavala opstanak na tržištu, pa se tražio način da se proizvodnja asfalta učini racionalnijom i rentabilnijom. Možda sadašnja situacija značajnog smanjenja radova u cestogradnji, dakle i potražnje za proizvodnjom i ugradnjom asfaltnih materijala pokrene razmišljanje o „gašenju“



Slika 3. Asfaltna baza u Lepoglavi tvrtke Cesta d.d. Varaždin, najvećeg pojedinačnog proizvođača asfalta u 2009. godini