

2013

Mjerenja, ispitivanja i monitoring na prometnicama

Dani prometnica 2013



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET

Mjerenja, ispitivanja i monitoring na prometnicama

Dani prometnica 2013

**Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za prometnice**

Zagreb, ožujak 2013.

Izdavač

Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za prometnice

Urednik

Prof.dr.sc. Stjepan Lakušić

Oblikovanje

Modulor Studio

Lektor

Mr. sc. Smiljka Janaček - Kučinić

Tisak

Tiskara Zelina d.d.

Naklada

600 kom.

ISBN 978-953-6272-54-9

Predgovor

Stručno-znanstveni skup "DANI PROMETNICA", koje Zavod za prometnice Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu tradicionalno održava već šestu godinu, postao je standardno mjesto razmjene stručnih i znanstvenih informacija iz područja prometne infrastrukture. Upravo je povezivanje gospodarskih subjekata i znanstvenih ustanova i bila osnovna zamisao kod pokretanja ovog skupa. Naime, jedino se kroz suradnju znanstvenog i gospodarskog sektora može postići konkurentnost u nekom području gospodarstva. Ove su činjenice već davno prepoznate u Europi te je suradnja privrede i akademske zajednice nešto što se svakodnevno potiče. No, ovakva je suradnja kod nas i u našem okruženju vrlo slaba ili uopće ne postoji. Razlozi mogu biti razni, no najčešće se ističu dva: znanstvenici često misle da privredni subjekti trebaju pristupiti prvi sa svojim 'problemom' koji treba riješiti ili sa svojom 'idejom' koju treba razraditi dok privredni subjekti često imaju stav da se na sveučilištima uglavnom bave istraživanjima čiji su rezultati neprimjenjivi u praksi. Rezultat ovakvih postavki dovodi do nepovjerenja, a samim time i do vrlo slabe suradnje između privrede i sveučilišta. Da bi se osiguralo približavanje privrede i sveučilišta te olakšala komunikacija i steklo veće povjerenje koje može rezultirati timskim radom, skupovi poput DANA PROMETNICA pravo su mjesto. Naime, u okviru ovog skupa organiziraju se zanimljiva predavanja sa željom da se predstave zanimljiva tehnička rješenja i zanimljivi projekti iz područja prometne infrastrukture. Navedena predavanja održavaju uz autore sa sveučilišta i autori iz privrede, a sve veći broj predavanja je i rezultat njihove zajedničke suradnje.

Veliko zanimanje za teme iz područja prometne infrastrukture u proteklih pet godina obvezalo je Zavod za prometnice Građevinskog fakulteta u Zagrebu da i u 2013. godini organizira stručno-znanstveni skup Dani prometnica.

Prvi Dani prometnica održani su u Zagrebu 15. i 16. veljače 2008. te su zbog interesa sudionika ponovljeni još dva puta, u Trogiru (10. i 11. listopada 2008.) te u Opatiji (21. i 22. studenoga 2008.). U povodu prvoga organiziranja Dana prometnica priređena je knjiga *Tehnički, ekonomski i ekološki aspekti prometnica*. **Drugi Dani prometnica** održani su u Zagrebu 16. i 17. veljače 2009., ali su, također s obzirom na veliko zanimanje, ponovljeni još tri puta, u Zagrebu 27. i 28. ožujka, u Osijeku 2. i 3. studenoga te u Splitu 27. i 28. studenoga 2009. U povodu drugoga organiziranja Dana prometnica priređena je knjiga *Gospodarenje prometnom infrastrukturom*. **Treći Dani prometnica** održani su u Zagrebu 21. i 22. veljače 2010., te su također zbog interesa ponovljeni u Zagrebu 22. i 23. studenoga te u Splitu 29. i 30. studenoga 2010. U povodu trećega organiziranja Dana prometnica priređena je knjiga *Prometnica – nove tehnologije i materijali*. **Četvrti Dani prometnica** održani su u Zagrebu 21. i 22. ožujka 2011., te su i opet ponovljeni u Zagrebu 19. i 20. rujna iste godine. U povodu četvrtoga organiziranja Dana prometnica priređena je knjiga *Projektiranje prometne infrastrukture*. **Peti Dani prometnica** održani su u Zagrebu 19. i 20. ožujka 2012. godine. U povodu petog organiziranja Dana prometnica priređena je knjiga *Građenje prometne infrastrukture*.

U povodu ovogodišnjih **šestih Dana prometnica** priređena je knjiga *Mjerenja, ispitivanja i monitoring na prometnicama*. Knjiga ima devetnaest poglavlja, a može se podijeliti u pet tematskih cjelina. U prvom dijelu obrađuju se teme vezane za mjerenja i monitoring na tramvajskim i željezničkim kolosijecima. U drugom dijelu razmatraju se teme vezane za kontrolu kvalitete materijala i radova pri izgradnji cesta i željeznica te na prometnoj signalizaciji i sigurnosti na prometnicama. U trećem dijelu obrađene su teme iz područja ispitivanja građevina i konstrukcijskih elemenata, ali i analize uklanjanja samih građevina nakon njihovoga životnog vijeka. Četvrti dio knjige obrađuje složenu problematiku zaštite okoliša kroz izradu studija utjecaja na okoliš, ispitivanja mogućnosti primjene recikliranih materijala u prometnicama te mjerenje buke i vibracija. U petom se dijelu razmatraju teme vezane za koroziju metalnih konstrukcija uz prometnice te analizu lutajućih struja u području prometnica.

Knjiga je priređena zahvaljujući velikom trudu svih autora i koautora. Na izradi tekstova sudjelovala su 42 autora i koautora. Nadam se da će i ova knjiga **“Mjerenja, ispitivanja i monitoring na prometnicama”**, kao i prethodne iz ciklusa Dani prometnica, biti zanimljiva i korisna svima koji se stručno i znanstveno bave cestama i željeznicama. Svi koji su sudjelovali u pripremi (suradnici, sponzori, dizajneri, autori, lektorica i urednik) trudili su se kako bi knjiga bila pravodobno objavljena.

Zagreb, 15. ožujka 2013.

Urednik



Prof.dr.sc. **Stjepan Lakušić**

Mjerenja, ispitivanja i monitoring na prometnicama

Sadržaj

- 1. Utjecaj prevaljenog puta tramvaja na istrošenost kotača** 7
Prof.dr.sc. Stjepan Lakušić, Maja Ahac, Ivo Haladin
- 2. Ocjena stanja kolosijeka u svrhu tipskih mjerenja buke željezničkih vozila** 29
Prof.dr.sc. Stjepan Lakušić, Ivo Haladin, Mr.sc. Marijan Bogut,
Doc.dr.sc. Domagoj Damjanović, Nikola Andrašić
- 3. Kontrola kvalitete materijala i radova u sklopu nadzora izgradnje cesta** 61
dr.sc. Miroslav Šimun, Soren Škerlj
- 4. Primjena recikliranih materijala u prometnicama** 93
Prof.dr.sc. Sanja Dimter, Doc.dr.sc. Ivanka Netinger,
dr.sc. Ivana Barišić
- 5. Statičko i dinamičko ispitivanje armiranobetonskih pragova** 131
Doc.dr.sc. Domagoj Damjanović, Ivan Duvnjak,
Marko Bartolac, Marina Frančić
- 6. Ispitivanje građevina cestovne i željezničke infrastrukture** 159
Prof.dr.sc. Mladenko Rak
- 7. Ispitivanja nosivosti pilota na mostu preko rijeke Drave** 195
Krešimir Bolanča, Mario Bačić, Prof.dr.sc. Meho Saša Kovačević
- 8. Ispitivanje i monitoring geotehničkih građevina na prometnicama: – primjer: zid od armiranog tla Sv. Trojica** 227
Ivan Galić, Luka Sorić, Prof.dr.sc. Predrag Kvasnička,
Mr.sc. Marinko Marohnić
- 9. Čelični pragovi u željezničkim tunelima** 253
Snježana Špehar Kroflin, Mile Barić, Anamarija Pinculić, Mirko Grbac
- 10. Podvodni pregled stupova mostova i korita vodotoka** 261
Prof.dr.sc. Neven Kuspilić, Gordon Gilja,
Doc.dr.sc. Damir Bekić, Krunoslav Zubčić

I 1. Analiza vibracija tramvajskog kolosijeka s obzirom na tip konstrukcije i vrijeme uporabe	287
Prof.dr.sc. Stjepan Lakušić, Ivo Haladin, Mr.sc. Marijan Bogut	
I 2. Utjecaj miniranja u cestogradnji na okolne građevine	313
Doc.dr.sc. Mario Dobrilović, Vječislav Bohanek	
I 3. Rušenje dotrajalih prometnih građevina postupkom miniranja	347
Zvonko Perčin, Ivo Haladin, Goran Begonja, Prof.dr.sc. Stjepan Lakušić	
I 4. Metode mjerenja retrorefleksije prometnih znakova i oznaka na kolniku	373
Prof.dr.sc. Anđelko Ščukanec, dr.sc. Darko Babić	
I 5. Problematika izrade studija utjecaja na okoliš projekata prometne infrastrukture	407
Željko Koren, Željko Stepan, Ana Rigo, Edin Lugić, Vanja Satinović	
I 6. Analiza sigurnosti na željezničko-cestovnim prijelazima	429
Georg Davor Lisicin, Igor Novačić	
I 7. Analiza lutajućih struja i utjecaj na koroziju metala u zoni prometne infrastrukture	453
dr.sc. Marijana Serdar, Vedran Vidov, Prof.dr.sc. Dubravka Bjegović	
I 8. Monitoring korozijskog stanja metalnih konstrukcija na prometnicama i odabir tehnika zaštite	485
Prof.dr.sc. Sanja Martinez	
I 9. Upravljanje održavanjem željezničke infrastrukture bazirano na mjerenju i analizi stanja	515
dr.sc. Stanislav Jovanović	