ТРЕЋИ
СРПСКИ
КОНГРЕС О
ПУТЕВИМА

14 - 15. јун 2018.
Београд, Србија

Зборник апстраката

Book of abstracts

THIRD SERBIAN ROAD CONGRESS / June 14 - 15, 2018. / Belgrade, Serbia

Уз подршку / Supporting Organizations

International Road Federation
Fédération Routière Internationale
Federación Internacional de Carreteras

www.kongresoputevima.rs

ЗБОРНИК АПСТРАКАТА
Трећи српски конгрес о путевима, 14-15. јун 2018.

BOOK OF ABSTRACTS
Third Serbian Road Congress, June 14-18, 2018

Издавач
Српско друштво за путеве “Via Vita”
Булевар Пека Дапчевића 45, 11000 Београд

За издавача
Биљана Вуксановић, дипл. инж. грађ.

Уредници
проф.др Владан Тубић
в.проф. др Горан Младеновић

Графички дизајн
Омнибус, Београд

Штампа
Дедрапласт, Београд

Тираж
300

ISBN 978-86-88541-09-1

ЗБОРНИК АПСТРАКАТА

Трећи српски конгрес о путевима, 14-15. јун 2018.

BOOK OF ABSTRACTS

Third Serbian Road Congress, June 14-15. 2018

Српско друштво за путеве “Via Vita”
Београд, 2018. година

Трећи српски конгрес о путевима
14 - 15. јун 2018. Београд, Србија

Организатори
Српско друштво за путеве “Via Vita”
ЈП “Путеви Србије”

Суорганизатори
Грађевински факултет Универзитета у Београду
Саобраћајни факултет Универзитета у Београду

Уз подршку: IRF (International Road federation)

САДРЖАЈ

■ **ТЕМА 1 ... Планирање и пројектовање – Примери и искуства**
Planning and Design - Case Studies **15**

AKTUELNI RAZVOJ AERODROMA „ŠEREMETJEVO“
Dejan Gavran, Goran Nikolić, Jelena Krstović Nikolić, Goran Vračar ... 17

INŽENJERSKOGEOLOŠKI USLOVI IZGRADNJE PRVE DEONICE AUTOPUTA NIŠ - MERDARE
Dragoslav Rakić, Zoran Berisavljević, Irena Basarić, Mirko Lazić, Miloš Stevanović ... 18

GRAĐEVINSKI PROJEKAT TRASE AUTOPUTA E-763: BEOGRAD - POŽEGA NA DELU SURČIN - OBRENOVAC, TRASOM PO LEVOJ OBALI SAVE
Isidora Pančić, Dragoslav Dragićević, Boško Šarović, Novica Stevanović ... 19

OPTIMALNO PLANIRANJE I PROJEKTIRANJE CESTA NA PRIMJERU OBILAZNICE
Boris Čutura, Ivan Lovrić, Ammar Šarić ... 20

ISKUSTVA U PRIMENI TRANSPORTNIH MODELA U PLANIRANJU SAOBRAĆAJA
Vladimir Đorić, Ivan Ivanović, Dragana Petrović, Jadranka Jović ... 21

TERMIČKO DIMENZIONIRANJE KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA METODOM EKVIVALENTA TLA
Branko Mazić, Mirza Pozder, Suada Džebo, Aleksandra Mandić ... 22

УРБАНИЗАЦИЈА, САОБРАЋАЈ И ЗОНЕ САНИТАРНЕ ЗАШТИТЕ
Весна Златановић-Томашевић ... 23

INTEGRISANI MENADŽMENT SISTEMI I POSLOVNA IZVRSNOST U JP “PUTEVI SRBIJE”
Zoran Pešović, Aleksandra Heleta – Milošević ... 25

PRIMJENA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA OD VALOVITOG LIMA – MultiPlate - U PROJEKTIRANJU I REKONSTRUKCIJI DOTRAJALIH PROPUSTA, PROLAZA I MOSTOVA
Mario Bogdan, Adam Czerepak, Damir Lukačević ... 26

WEIGH IN MOTION MEASUREMENTS IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA
Bajko Kulauzović, Julijana Jamnik ... 27

БЕТОНСКИ КОЛОВОЗ У ТУНЕЛУ (НА ПРИМЕРУ ТУНЕЛА „БРЂАНИ“)
Милован Ђеранић ... 28

ТЕМА 2 ... Планирање и пројектовање - Нове технологије
Planning and Design - New Technologies 29

NATURAL BITUMEN - AN ANSWER TO THE CHALLENGES OF FUTURE ASPHALT MIXES
Edith Tartari ... 31

ANALIZA NAPLATNIH STANICA SA ASPEKTA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA – SVETSKA ISKUSTVA
Sreten Jevremović, Draženko Glavić, Marina Milenković ... 32

EKSPERIMENTALNE METODE ZA ODREĐIVANJE GRANIČNIH KRIVIH PROHODNOSTI VOZILA
Vladan Ilić, Dejan Gavran, Sanja Fric, Filip Trpčevski, Stefan Vranjevac ... 33

BEARING CAPACITY AND DURABILITY OF STABILIZED SOILS WITH HRB
János Szendefy ... 33

ТЕМА 3 ... Управљање, грађење и одржавање путева
Management, Construction and Maintenance of Roads and Structures 35

SAOBRAĆAJNICE U FAZI EKSPLOATACIJE SA ASPEKTA STABILNOSTI TERENA
Vladeta Vujanić, Slobodan Nedeljković, Milovan Jotić ... 37

OCENA POTREBA ODRŽAVANJA SEETO MREŽE
Igor Jokanović, Bojan Matić, Georgios Xanthakos, Dušan Savković ... 39

UTICAJ SINTETITIČKIH VLAKANA NA BAZI ARAMIDA I POLIOLEFINA NA FIZIČKO-MEHANIČKE I DINAMIČKE KARAKTERISTIKE ASFALTNE MEŠAVINE
Đorđe Tošković, Pavle Jovanović, Uroš Tatić, Imre Pap ... 40

UTICAJ ADITIVA NA BAZI RECIKLIRANE GUME NA KARAKTERISTIKE ASFALTNE MEŠAVINE
Đorđe Tošković, Pavle Jovanović, Uroš Tatić, Imre Pap... 41

UTICAJ DODATKA ELEKTROFILTERSKOG LETEĆEG PEPELA NA ZATEZNE ČVRSTOĆE CEMENTNIH STABILIZACIJA OD ŠLJUNKA
Milija Stojanović, Iastimir Radonjanin, Mirjana Malešev, Bojan Matić, Saeeda Furgan ... 42

INTEGRALNO UPRAVLJANJE SAOBRAĆAJEM – STRATEŠKI POTENCIJAL I(LI) REALNA POTREBA
Milica Gačić ... 44

KVALITET SITNIH ČESTICA U AGREGATIMA ZA NOSEĆE SLOJEVE KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE
Marijana Nikolić Ivanović, Olivera Đokić, Suzana Stefanović, Bratislav Milić... 45

ANALIZA OPRAVDANOSTI PRIMENE KRUŽNIH RASKRSNICA UMESTO KLASIČNIH RASKRSNICA SA PRESECANJEM SAOBRAĆAJNIH STRUJA
Stefan Vranjevac, Dejan Gavran, Sanja Fric, Vladan Ilić, Filip Trpčevski ... 46

UTICAJ BUDUĆEG AUTOPUTA POŽEGA – PEŠTERSKA VISORAVAN – BOLJARE NA RAZVOJ GRAVITACIONOG PROSTORA
Izet Ljajić Mirsada Uglić, Sead Mujović, Poturak Munir, Elzana Muminović ... 47

EVALUACIJA STANJA RAVNOSTI VOZNE POVRŠINE, NA DEONICE KORIDORA VIII U REPUBLICI MAKEDONIJI
Goran Mijoski ... 49

PRIMERI TROŠKOVA SANACIJE KLIZIŠTA NA PUTEVIMA
Zoran Radić, Uroš Đurić, Zorana Radić ... 50

UPOREDNA ANALIZA MAKROTEKSTURE KOLOVOZA I SAOBRAĆAJNIH NEZGODA NA MREŽI MAGISTRALNIH PUTEVA REPUBLIKE SRBIJE
Miloš Lukić, Vuk Andrejević, Filip Trpčevski, Stefan Trifunović ... 51

FIBER OPTIC SENSOR APPLICATIONS FOR STRUCTURAL HEALTH MONITORING
Milena Matić, Daniele Inaudi, Branko Milosavljević, Radomir Radičević, Nikola Matić ... 52

ТЕМА 4 ... ITS и нове технологије у саобраћају
ITS and New Technologies in Transport 53

VISIBLE LIGHT COMMUNICATION AS A CANDIDATE TECHNOLOGY FOR UPCOMING INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS
Suzana Miladić-Tešić, Marko Subotić, Danislav Drašković ... 55

INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI NA AUTOPUTEVIMA
Nikola Čelar, Stamenka Stanković, Jelena Kajalić ... 56

METHODOLOGY FOR THE DEFINITION OF AN ITS COMMON STRATEGIC FRAMEWORK IN SOUTH EAST EUROPE
Dusan Mladenovic, Nedim Begovic, Marios Miltiadou, Ales Pavsek, Miroslav Petrovic... 57

СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА НАПЛАТЕ ПУТАРИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ
Драженко Главић ... 58

ANALIZA STAVOVA KORISNIKA O NIVOU USLUGE NAPLATE PUTARINE NA AUTOPUTEVIMA REPUBLIKE SRBIJE
Marina Milenković, Draženko Glavić ... 59

ИНДИКАТОРИ БЕЗБЈЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ЗА ПУТНУ МРЕЖУ - ПРИМЈЕР МЈЕРЕЊА ПОЈЕДИНИХ ИНДИКАТОРА
Мирослав Ђерић, Зоран Андрић ... 60

PRIMENA KOMUNIKACIJE U DOMENU VIDLJIVE SVETLOSTI U OKVIRU INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SISTEMA
Aleksandra Kostić-Ljubisavljević, Branka Mikavica ... 62

МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ТЕРМОВИЗИЈСКИХ КАМЕРА У ИТС АПЛИКАЦИЈАМА
Илија Неден Димитриу, Јована Петровић... 63

NAPAJANJE TUNELA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM BEZ VISOKONAPONSKIH KABLOVA I DIZEL-ELEKTRIČNIH AGREGATA
Srećko Babić... 64

ТЕМА 5 ... Ефикасност и безбедност саобраћаја на путевима
Efficiency and Safety of Road Traffic 65

ПРОЦЕНАТ ДУЖИНЕ АДЕКВАТНИХ САОБРАЋАЈНИЦА У ОКВИРУ ПУТНЕ МРЕЖЕ У СРБИЈИ
Далибор Пешић, Крсто Липовац, Борис Антић, Емир Смаиловић ... 67

SREDNJA BRZINA SAOBRAĆAJNOG TOKA NA PADU DVOTRAČNIH PUTEVA
Marko Subotić, Vladan Tubić, Milan Tešić ... 69

USING ANALYTICAL MODELS TO CALIBRATE A DUAL-ROUNDABOUT INTERSECTION IN MICROSIMULATION
Nikola Mitrovic, Igor Dakic, Aleksandar Stevanovic ... 70

UTICAJ KLIMATSKIH ELEMENATA NA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA NA PRIMERU AUTOPUTA BEOGRAD-NOVI SAD
Ivana Sentić, Jasmina Đorđević, Tijana Đorđević ... 71

ANALIZA NAPLATNIH STANICA SA ASPEKTA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA – SVETSKA ISKUSTVA
Sreten Jevremović, Draženko Glavić, Marina Milenković ... 72

ПРИМЕНА И МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ
Далибор Пешић, Јелица Давидовић, Ивана Станић ... 73

АЛАТИ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА
Далибор Пешић, Крсто Липовац, Борис Антић ... 75

DETERMINISANJE FAKTORA PUT KAO UTICAJNOG FAKTORA NA SAOBRAĆAJNE NEZGODE PRIMENOM DUBINSKIH ANALIZA
Nenad Marković, Dalibor Pešić, Boris Antić, Krsto Lipovac ... 76

ANALIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA ASPEKTA BRZINE KRETANJA VOZILA
Marija Đorđević, Zoran Pešović, Ivana Andrijanić, Miloš Milosavljević ... 78

АНАЛИЗА МОДЕЛА ЗА ПРОРАЧУН ЕКСПЛОАТАЦИОНИХ БРЗИНА НА ВАНГРАДСКИМ ПУТЕВИМА
Весна Мештеровић, Владан Тубић ... 79

UTICAJ PRISTUPA NA EFIKASNOST SAOBRAĆAJA DVOTRAČNIH PUTEVA
Marijo Vidas, Vladan Tubić, Nemanja Stepanović ... 80

ANALIZA MERODAVNIH SAOBRAĆAJNIH PROTOKA U POSTUPCIMA KREIRANJA PROJEKTNIH REŠENJA PUTEVA
Miloš Petković, Vladan Tubić, Nemanja Stepanović ... 81

THE MAIN RESULTS OF THE CONNECTA PROJECT - RSI IN SEETO NETWORK
Krsto Lipovac, Srbislav Gugleta, Dušan Savković, Darko Cvoric ... 82

CRASH CUSHIONS AND END TERMINALS: SPECIFIC DEVICES TO SAVE LIVES
Roberto Impero... 83

UTICAJ KARAKTERISTIKA PUTA I OKRUŽENJA NA EMOCIJE VOZAČA
Marjana Čubranić-Dobrodolac, Svetlana Čičević, Aleksandar Trifunović, Ivana Stokić, Anđela Josić ... 84

ANALIZA MODELA ZA PRORAČUN ZASIĆENOG SAOBRAĆAJNOG TOKA ZA NEZAŠTIĆENA LEVA SKRETANJA IZ EKSKLUZIVNE TRAKE
Anica Kocić, Nikola Čelar, Stamenka Stanković ... 85

KARAKTERISTIKE SAOBRAĆAJNIH TOKOVA I USLOVI SAOBRAĆAJA NA DRŽAVNOJ PUTNOJ MREŽI REPUBLIKE SRBIJE
Vladan Tubić, Marijo Vidas, Nemanja Stepanović ... 86

ANALIZA PODOBNOSTI MODELA ZA PREDIKCIJU SAOBRAĆAJNIH NEZGODA NA PUTNOJ MREŽI SRBIJE
Nemanja Stepanović, Marina Milenković, Sreten Jevremović ... 87

АНАЛИЗА ГЛАВНИХ УТИЦАЈНИХ ФАКТОРА НА БРЗИНУ И ТРАЈЕКТОРИЈУ КРЕТАЊА ВОЗИЛА У ПУТНИМ КРИВИНАМА
Сања Фриц, Дејан Гавран, Владан Илић, Филип Трпчевски, Стефан Врањевац ... 88

ПЕРЦЕПЦИЈА 3Д ВИЗУЕЛНИХ ОЗНАКА У ЗОНАМА ШКОЛА
Светлана Чичевић, Александар Трифуновић, Наташа Видовић, Маријана Мошић ... 89

УТИЦАЈ СТАЊА КОЛОВОЗА НА БЕЗБЕДНОСТ И ТРОШКОВЕ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ
Катарина Тадић, Оливера Дамњановић ... 91

ТЕМА 6 ... Одрживи развој и заштита животне средине
Sustainable Development and Environmental Protection 93

ULOGA SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE U PROMOVISANJU RAZVOJA PRIVREDNIH ZONA U SLOVENIJI
Andrej Gulič ... 95

PROCENA SOCIO-EKONOMSKIH UTICAJA MOGUĆEG POZICIONIRANJA NOVE ŽELEZNIČKE PRUGE U PROSTOR POMURSKOG REGIONA (SLOVENIJA)
Andrej Gulič ... 96

100% RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT USING GREEN REJUVENATORS
Lorenzo Sangalli, Luca Baccellieri, Loretta Venturini ... 97

SVRSISHODNOST JAVNE RASPRAVE KAO MEHANIZMA UKLJUČIVANJA LOKALNE ZAJEDNICE U RAZLIČITIM FAZAMA PRIPREME I IMPLEMENTACIJE PROJEKATA
Selma Ljubijankić, Fata Terzić ... 98

PLAN UPRAVLJANJA ŽIVOTNOM SREDINOM U PROJEKTIMA REHABILITACIJE PUTEVA
Iva Kaplanec ... 99

ODRŽIVI RAZVOJ I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE U PLANSKOJ I TEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI SA ASPEKTA PUTNOG SEKTORA
Jovana Munjas ... 100

КОНСТРУКЦИЈЕ ЗА ЗАШТИТУ ОД БУКЕ У ПОПРЕЧНОМ ПРОФИЛУ ПУТА
Јована Кленпић, Снежана Радуловић Јевремовић ... 101

UREĐENJE PUTNOG POJASA – TERMINOLOGIJA, SMERNICE I VEZA SA DRUGIM PROJEKTIMA
Nada Dragović ... 102

ZAŠTITA OD PREKOMERNE SAOBRAĆAJNE BUKE PO ŽALBI GRAĐANA – OBAVEZE I MOGUĆNOSTI
Mimoza Jeličić, Đorđe Mitrović, Dušica Bogićević, Ivana Vuković ... 103

PRAĆENJE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I PRIMENA MERA ZAŠTITE U TOKU IZVOĐENJA RADOVA, ISKUSTVA
Vladan Tasić ... 104

ZIDOVI ZA ZAŠTITU OD BUKE - OBLIKOVANJE
Snežana Radulović Jevremović, Jovana Klenpić ... 105

КРИТЕРИЈУМИ ЗА ОЦЕНУ УТИЦАЈА ПУТЕВА I И II РЕДА НА ЗАШТИЋЕНА ПРИРОДНА И КУЛТУРНА ДОБРА
Давид Бакић, Душица Богићевић, Ивана Вуковић, Мимоза Јеличић, Драган Ковачевић, Александар Ложајић ... 106

MODEL ZA PROCENU EMISIJA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA NA DRŽAVNIM PUTEVIMA
Aleksandar Manojlović, Miloš Milović, Jelena Trifunović ... 108

Уводна реч

Развијеност и стање путне инфраструктуре спадају у кључне факторе који утичу на степен економског развоја и компетитивност привреде сваке земље. Прва два српска конгреса о путевима, одржана 2014. и 2016. године, потврдила су потребу за одржавањем скупа ове врсте на коме би стручњаци из Србије и региона који се баве планирањем, пројектовањем, изградњом, одржавањем и експлоатацијом путева могли да размене своја искуства и сазнања.

У моменту одржавања Трећег српског конгреса о путевима пред путну инфраструктуру, на глобалном нивоу, постављају се потпуно нови захтеви. У условима константног нагласка на даљем редуковању негативних утицаја путног саобраћаја на околину, масовно се уводе возила на електрични погон, а такође долази до великог напретка у аутоматизованој навигацији не само појединачних возила, већ и читавих група теретних возила.

За то време у Србији комплетира се окосница аутопутне мреже. Стичу се искуства у примени нових технологија и учи на неизбежним грешкама које градњу прате. Једном изведени, објекти оваквог инжењерског и друштвеног значаја намећу и обавезу домаћинског односа према њима, у смислу система одржавања и експлоатације.

Циљ Трећег српског конгреса о путевима је да покаже достигнућа инжењерске заједнице Србије и региона у планирању, пројектовању, грађењу, одржавању и експлатацији путне мреже и сродних транспортних система, и припреми је за методе и технологије које се јављају, или тек помаљају на глобалном нивоу.

Foreword

Road infrastructure is a key factor in the economic development and competitiveness in general of a particular country. The previous two Serbian Road Congresses, held in 2014 and 2016, proved the need for establishing a gathering point for Serbian and regional professionals in road planning, design, construction, maintenance, and operation, enabling them to share their knowledge and experiences.

At the time the Third Serbian Road Congress is held, on the global level, road infrastructure is met with new requirements. In the context of the decades-long trend in mitigating negative environmental impacts, electro-powered vehicles is introduced en mass, and advances in autonomous driving of individual vehicles and platoons of heavy vehicles are taking place worldwide.

At the same time, the core motorway network in Serbia is coming close to its completion. Valuable experience is gained both from implementing new technologies and from unavoidable errors and oversights. Once completed, facilities of such an engineering magnitude and social importance are very demanding in terms of maintenance and operation.

The objective of the Third Serbian Road Congress is to present the achievements of the Serbian and regional engineering communities in the field of planning, design, construction, maintenance, and operation of road infrastructure and transportation systems in general and to prepare the ground for the deployment of new methods and technologies emerging on the global level.

Копредседници Научног одбора / Scientific Committee Co-Chairs

Проф.др Владан Тубић, дипл.инж.саоб.
Prof. Vladan Tubic, PhD, B.Sc.TTE

В.проф.др Горан Младеновић, дипл.инж.грађ.
Assoc.Prof. Goran Mladenović, PhD, B.Sc.CE.

Тема / Topic **1**

Планирање и пројектовање – Примери и искуства

Planning and Design - Case Studies

AKTUELNI RAZVOJ AERODROMA „ŠEREMETJEVO“

V. prof. dr **Dejan Gavran**, dipl.građ.inž., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, **Goran Nikolić**, dipl.inž.arh, RMJM Serbia, Beograd, **Jelena Krstović Nikolić**, dipl. inž.arh., RMJM Serbia, Beograd, Srbija, **Goran Vračar**, Nezavisni konsultant za aerodrome, Beograd, Srbija

Rezime: Radom su pokazane tekuće aktivnosti na kapitalnom proširenju aerodroma „Šeremetjevo“. Početkom maja 2018. pušten je u saobraćaj Terminal B Severnog terminalnog kompleksa. Kada bude završen, sa terminalima C1 (septembar 2019.) i C2 (2021. godine), Severni terminalni kompleks uvećaće kapacitet aerodroma za 40-50 miliona putnika godišnje. Već izgrađeni tunel koji spaja Severni sa Južnim terminalnim kompleksom (terminali D, E i F) omogućiće vreme transfera od 50min. Putnička platforma, zajedno sa pripadajućim rulnim stazama moći će da prihvati i najveće avione (Airbus A380). U landside-u se planiraju tri nove nadzemne parking garaže ukupnog kapaciteta od 6.400 vozila. Biće reorganizovana kompletna putna mreža u pristupu, a planira se i nova železnička veza.

Ključne reči: aerodromi, putevi, platforma, planiranje, projektovanje

CURRENT EXPANSION OF „SHEREMETYEVO“ AIRPORT

Abstract: The paper presents current expansion taking place at the busiest Moscow Airport of „Sheremetyevo“. At the northern side of the airport, new Terminal B has already been open to traffic (early May 2018.). It will be quickly followed by two new terminals, C1 (September 2019.) and C2 (2021.). When completed, all three terminals B, C1 and C2, forming the Northern Terminal Complex, will contribute with 40-50 million passengers per year to the overall capacity of the airport. Underground link connecting the Northern and Southern Terminal Complex (terminals D, E and F), put into operation in May 2018, ensures the transfer time of 50min. Passenger apron, with accompanying taxiways and taxilanes could accommodate the largest of aircraft, Airbus A380. In the landside, three new multistory car parks are to be constructed, with the total capacity of 6.400 parking spaces. Entire road network in the landside is going to be rearranged and new railway link is planned.

Keywords: airports, roads, apron, planning, design

INŽENJERSKOGEOLOŠKI USLOVI IZGRADNJE PRVE DEONICE AUTOPUTA NIŠ - MERDARE

Dragoslav Rakić, Univerzitet u Beogradu – Rudarsko-geološki fakultet, Srbija, **Zoran Berisavljević**, Koridori Srbije, Beograd, Srbija, **Irena Basarić**, Univerzitet u Beogradu – Rudarsko-geološki fakultet, Srbija, **Mirko Lazić**, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Beograd, Srbija, **Miloš Stevanović**, TPA za obezbeđenje kvaliteta i inovacije, Beograd, Srbija

Rezime: Autoput E-80 Niš – Merdare dužine 77 km, podeljen je na dve deonice, prvu od Niša do Pločnika dužine 39.4 km i drugu od Pločnika do Merdara. Predmet ovog rada je prva deonica autoputa, koja prolazi kroz brdske i ravničarske terene, i u odnosu na njenu ukupnu dužinu, skoro 20% pokrivaju odgovarajući objekti (tuneli, mostovi, nadvožnjaci). Na ostalom delu, planirana je izgradnja brojnih useka i zaseka, a skoro 45% trase prolazi kroz aluvijalni reljef Toplice gde će se graditi nasipi promenljive visine. U radu će se prikazati opšte inženjerskogeološke karakteristike izdvojenih karakterističnih rejona duž trase a izvršiće se i opšta rejonizacija terena u odnosu na geotehničke uslove građenja.

Ključne reči: Autoput, Geotehnička istraživanja, Inženjerskogeološki preseci, Rejonizacija terena

ENGINEERING-GEOLOGICAL CONDITIONS FOR THE CONSTRUCTION OF THE FIRST SECTION OF NIŠ-PLOČNIK HIGHWAY

Abstract: E-80 Niš – Merdare highway, 77 km long, is divided into two sections, the first from Niš to Pločnik, 39.4 km long, and the second from Pločnik to Merdare. The subject of this paper is the first section of the highway which passes through hilly and flat terrain, and in relation to its total length, almost 20% is covered by appropriate structures (tunnels, bridges, overpasses). On the other part, construction of numerous cuts is planned, and almost 45% of the route passes through alluvial relief of the Toplica River where embankments of variable height will be built. The general engineering-geological characteristics of extracted characteristic regions along the route will be presented in the paper. Also, the general rejonization of the terrain in relation to geotechnical conditions of the construction will be performed.

Keywords: Highway, Geotechnical investigations, Engineering-geological cross sections, Rejonization of the terrain

GRAĐEVINSKI PROJEKAT TRASE AUTOPUTA E-763: BEOGRAD - POŽEGA NA DELU SURČIN - OBRENOVAC, TRASOM PO LEVOJ OBALI SAVE

Isidora Pančić, master. inž. građ., **Dragoslav Dragićević,** dipl. inž. građ., **Boško Šarović,** dipl. inž. građ., **mr Novica Stevanović,** dipl. inž. građ., *svi:* Saobraćajni institut CIP , Beograd, Srbija

Rezime: Predmet ovog rada je autoput E-763 Beograd - Požega, sektor: Beograd - Ljig, deonica: Surčin - Obrenovac, koji je dužine 17,5 km. Projektovana trasa autoputa E-763 na deonici: Surčin - Obrenovac se na svom početku petljom ''Surčin'' povezuje sa trasom autoputa E-75/E-70. Nakon prelaska reke Save i Kolubare, na kraju trase, projektovana je petlja ''Obrenovac'' u cilju povezivanja trase autoputa Surčin - Obrenovac i državnog puta br.26 Ib reda (tzv. Obrenovački put). Cilj rada je da prikaže osnovne podatke o elementima projektne geometrije, saobraćajnim analizama i prognozama, konceptu odvodnjavanja sa osvrtom na prateću tehničku infrastrukturu. U radu su date i osnovne informacije o geološkoj građi terena, inženjerskogeološkim, hidrološkim, hidrografskim i klimatskim parametrima razmatranog područja kroz koje će proći budući autoput.

Ključne reči: Autoput E-763, deonica Surčin-Obrenovac, leva obala Save

CIVIL ENGINEERING DESIGN FOR THE ALIGNMENT OF THE E-763 BELGRADE – POŽEGA HIGHWAY, SURČIN – OBRENOVAC SECTION ALONG THE LEFT BANK OF THE SAVA RIVER

Abstract: This paper deals with the E-763 Belgrade – Požega Highway, Sector: Belgrade - Ljig, Section: Surčin – Obrenovac in the lenght of 17.5 km. The designed alignment of the E-763 Highway, Surčin – Obrenovac section starts at “Surčin” interchange, which connects it to the E-75/E-70 Highway. The highway alignment passes over the Sava and Kolubar Rivers and ends at newly designed “Obrenovac” interchange that connects the Surčin – Obrenovac highway section and class Ib state road No. 26 (so-called Obrenovački road). The objective of this paper is the presentation of main data on the design geometry elements, traffic analyses and forecasts and drainage concept with reference to related technical infrastructure. The paper gives the basic information about geological structure of the ground, and engineering geological, hydrological, hydrographic and climatic parameters for the studied area through which the future highway will pass.

Keywords: the E-763 Highway, Surčin - Obrenovac section, left bank of the Sava River

OPTIMALNO PLANIRANJE I PROJEKTIRANJE CESTA NA PRIMJERU OBILAZNICE

Boris Čutura, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Bosna i Hercegovina, **Ivan Lovrić**, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Bosna i Hercegovina, **Ammar Šarić**, Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina

Rezime: Ključna faza za optimalno planiranje i projektiranje infrastrukturnih projekata je od početne ideje do fizibiliti studije. Fizibilnost je glavni parametar za odlučivanje pri odabiru projekta, ali to često i nije slučaj u našem okruženju. U praksi su projektni zadaci vrlo često ograničavajući faktor pri analizama, unatoč jasno razrađenoj metodologiji u pravilnicima (smjernicama). Najvažniji preduvjeti za optimalno projektno rješenje su kvalitetne prometne, prostorne i ekološke analize. Najveći problem se javlja u fazi izrade generalnog projekta i u ovom radu su prikazani oni koji se najčešće susreću prilikom izrade projektne dokumentacije.

Ključne reči: fizibilnost, projektne varijante, idejni projekt, fizibiliti studija

OPTIMAL ROAD PLANNING AND DESIGNING ON EXAMPLE OF THE BYPASS

Abstract: For optimal planning and design of infrastructure projects the most important part of whole designing process is from the initial idea to the feasibility study. Feasibility is the main parameter for decision of the most convenient project solution, but that is not often practice in the region. In practice, terms of references are often limiting factor for the project analysis, despite the clearly elaborated methodology in rulebooks (guidelines). The most important preconditions for an optimal project solution are quality traffic, spatial and ecological analysis. The biggest problem occurs during the general project realization and this paper presents the problems encountered during the preparation of the project documentation.

Keywords: feasibility, project variants, preliminary design, feasibility study

ISKUSTVA U PRIMENI TRANSPORTNIH MODELA U PLANIRANJU SAOBRAĆAJA

Vladimir Đorić, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija, **Ivan Ivanović,** Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija, **Dragana Petrović,** Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija, **Jadranka Jović,** Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Rezime: Transportni modeli se u razvijenim zemljama često koriste za prognoze saobraćaja radi definisanja ulaznih podataka za procese projektovanja ili određivanja efekata različitih saobraćajnih rešenja. Pored definisanja transportnih modela i predstavljene tipologije, u radu je prikazana opšta šema funkcionisanja transportnih modela u odnosu na podatke koji su potrebni da bi model bio funkcionalan: (1) saobraćajna osnova (sa tehničkim i eksploatacionim karakteristikama), (2) namena površina odnosno zemljišta i podela na prostorne jedinice (opisana socio-ekonomskim karakteristikama), (3) transportni zahtevi i (4) metod raspodele saobraćaja po mreži. Dosadašnja iskustva autora u korišćenju transportnih modela su pre svega iz oblasti strateškog planiranja saobraćaja. Oblast planiranja saobraćaja se u prethodnom periodu značajno menjala, od pre svega ekonomskog pristupa u odabiru rešenja do uključivanja ekoloških, socijalnih i eksternih efekata. S obzirom na to, u radu su predstavljeni primeri iskustava korišćenja transportnih modela u vezi sa: vremenskim prilikama, procenom uticaja na životnu sredinu, proračunom eksternih efekata, napajanjem drugih modela i dr.

Ključne reči: transportni model i tipologija, modeliranje efekata vremenskih prilika, modeliranje uticaja na životnu sredinu, modeliranje eksternih efekata

THE EXPERIENCES IN USING TRANSPORT MODELS IN TRANSPORT PLANNING

Abstract: Transportation models are often used in developed countries for traffic forecast in order to provide necessary data for the analysis of development scenario and to provide inputs for traffic design. This paper will deal with transport models definition and present the basic data to provide model functionality: (1) transport network (including technical and operational characteristics), (2) land use and spatial data (including socio-economic data), (3) transport demand and (4) traffic assignment models.
Previous experiences of the authors are primarily related to strategic transportation planning. The concept of transport planning has been changing over the time, from mainly economic approach in choosing solutions to approach which includes environmental, social and external effect analyses. In line with previous, the paper presented examples of transportation model application in relation to weather condition impact, environmental impact assessment, external effect calculation, feeding other models, etc.

Keywords: transportation model and typology, weather condition impact modelling, environmental impact modelling, extern effects modelling

TERMIČKO DIMENZIONIRANJE KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA METODOM EKVIVALENTA TLA

Prof. dr sc. **Branko Mazić**, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet u Sarajevu, Bosna i Hercegovina, Doc. dr sc. **Mirza Pozder**, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet u Sarajevu, Bosna i Hercegovina, Doc. dr sc. **Suada Džebo**, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet u Sarajevu, Bosna i Hercegovina, **Aleksandra Mandić**, dipl, ing. građ., „Zavod za izgradnju grada“, Novi Sad, Srbija

Rezime: Analizirajući termičke karakteristike materijala slojeva kolovozne konstrukcije i tla, sračunata je dubina prodiranja mraza u zavisnosti od vrste materijala, njihove zapraminske težine, vlažnosti i meteoroloških uslova. Na osnovu dubine prodiranja mraza kroz ove materijale u odnosu na dubinu prodiranja mraza u tlo, dobijeni su ekvivlalenti za te materijale.
Kolovoznu konstrukciju koju smo sračunali na osnovu saobraćajnog opterećenja, kada debljine slojeva pomnožimo sa odgovarajućim ekvivalentom svakog sloja, tada njihova suma daje dubinu prodiranja mraza kroz kolovoznu konstrukciju, u zavisnosti od njenih termičkih karakteristika.
Upoređenjem dubine prodiranja mraza u tlo, na razmatranom lokalitetu i dubine prodiranja mraza kroz kolovoznu konstrukciju u zavisnosti od ekvivalenta tla, moguće je provjeriti da li je kolovozna konstrukcija zaštićena od štetnog dejstva mraza.

Ključne reči: Termički parametri, kolovozna konstrukcija, indeks mraza zraka, dubina prodiranja mraza kroz kolovoznu konstrukciju.

THERMAL DESIGN OF THE PAVEMENTS STRUCTURE BY METHOD OF THE SOIL EQUIVALENTS

Abstract: Analysing the thermal properties of the material layers of the pavement structure and the ground, the calculated depth of penetration of frost depending on the type of materials, their volume weight, moisture and weather conditions. Based on the depth of frost penetration through these materials with respect to the depth of frost penetration into the soil, were obtained equivalents for these materials.
Pavement which we calculated based on the traffic loading, when the layer thickness were multiplied by the corresponding equivalents of each layer, then their sum gives a depth of penetration of the frost through the pavement structure, depending on its thermal characteristics.
The comparison of the penetration depth of the frost in the ground, on the observed location and the depth of penetration of the frost through the pavement structure depending on the equivalents of the soil, it is possible to check whether the pavement is protected from the harmful effects of frost.

Keywords: Thermal parameters, pavement structure, the index of the air freezing, frost penetration depth through the pavement.

■ УРБАНИЗАЦИЈА, САОБРАЋАЈ И ЗОНЕ САНИТАРНЕ ЗАШТИТЕ

Проф.др **Весна Златановић-Томашевић**, диа, Удружење инжењера Београда, Београд, Србија

Резиме: Република Србија се суочава са великим изазовима у унапређивању система заштите животне средине, у оквиру темељних друштвено-економских реформи ка тржишној економији и грађанском друштву. Овај процес подразумева унапређење досадашње политике заштите животне средине и секторских политика ка управљању заштитом животне средине и природним ресурсима на принципима одрживог развоја. Плански основ за реализацију планираних намена у Београду је Генерални план Београда до 2021.године који је урађен 2003.године са изменама и допунама као „динамички план“ који је касније лагано ишао у правцу прагматизоване тезе „инвеститорског урбанизма“. Резултат реализације ГУП-а је видљив у еколошкој политици где су приоритети уређења комунална инфраструктура, канализација, саобраћајна мрежа и др Проблем који је приказан у раду је изградња новог путног правца Коридора 11 од Обреновца до Београда преко Сурчинског поља, у постојећој граници (у том моменту) уже санитарне зоне заштите водоизворишта. Ревизиона комисија Министарства је на седници од 05. јула 2013. године, разматрала обе варијанте Коридора 11, левом и десном обалом Саве и усвојила да варијанта по левој обали Саве има доминантну предност над варијантом по десној обали Саве, а на основу Студије вишекритеријумског вредновања коју је урадио Универзитет у Новом Саду, Факултет Техничких наука (Департмана за саобраћај и Департмана за грађевинарство и геодезију). После доношења решења Ревизионе комисије Министарства,дана 01.08.2014. године је донето Решење Министра здравља (бр.530-01-48/2014-10), којим су границе зона санитарне заштите водоизворишта, Сурчинског и Макишког поља умањење, а бришу се и границе зона санитарне заштите водоизворишта водоснабдевања Ратног острва и Црвенке на Дунаву. У елаборату о Зонама санитарне заштите водоизворишта (страна 445) стоји следеће: „Променом зона санитарне заштите тј. њиховим сужењем, поједине зоне на Макишком и Сурчинском пољу постају посебно атрактивне.На појединим локацијама може доћи до промене намене земљишта из доминантно пољопривредног у грађевинско или евентуалне пренамене из шумског у грађевинско земљиште (Макиш). Све будуће активности морају бити у складу са прописаним законима, урбанистичким мерама, уз поштовање мера заштите животне средине.“

Кључне речи: саобраћајни коридори, водоизворишта Београда, зоне заштите, водотоци, сливови

URBANIZATION, TRANSPORT AND ZONE SANITARY PROTECTION

Abstract: TThe Republic of Serbia faces major challenges in improving the environmental protection system, within the framework of fundamental socio-economic reforms towards a market economy and civil society. This process implies

the improvement of the current environmental protection policy and sectoral policies to manage environmental protection and natural resources on the principles of sustainable development. The plan for the realization of the planned purposes in Belgrade is the General Plan of Belgrade until 2021, which was done in 2003 with amendments and amendments as a “dynamic plan”, which later slowly went towards the pragmatic thesis of “investor urbanism”.The result of the realization of the GUP is visible in the environmental policy where the priorities of regulation are communal infrastructure, sewerage, traffic network etc. The problem presented in thepaper is the construction of a new road section of Corridor 11 from Obrenovac to Belgrade through Surčinski Field in the existing border (at that moment) of sanitary protection. At the session of 5 July 2013, the Audit Committee of the Ministry reviewed both variants of Corridor 11, the left and right banks of the Sava River, and adopted the variant along the left bank of the Sava River, having a dominant advantage over the variant on the right bank of the Sava River, based on the Multi-Criteria Evaluation Study was done by the University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences (Department of Transportation and Department of Civil Engineering and Geodesy).After the decision was made by the Auditing Commission of the Ministry, on 01.08.2014. The decision was made by the Minister of Health (No. 530-01-48 / 2014-10), which limits the sanitary protection zone of the water supply system, Surčin and Makiškog polja, and the boundaries of the sanitary protection zone of the water supply basin of the water supply of the War Island and Crvenka on the Danube . In the study on Sanitary Wastewater Protection Zones (page 445), the following is stated: “Changing the sanitary protection zone, ie, their narrowing, certain zones in the Makiš and Surčin fields become particularly attractive. In some locations, the land use can be changed from dominantly agricultural to construction or possibly converted from forest to grain land (Makiš). All future activities must be in accordance with prescribed laws, urban measures, while respecting environmental protection measures.”

Keywords: traffic corridors, water supplies of Belgrade, protection zones, watercourses, basins

INTEGRISANI MENADŽMENT SISTEMI I POSLOVNA IZVRSNOST U JP "PUTEVI SRBIJE"

Zoran Pešović, Javno preduzeće „Putevi Srbije", Beograd, Srbija, **Aleksandra Heleta – Milošević**, Javno preduzeće „Putevi Srbije", Beograd, Srbija

Rezime: U radu se prezentuje način definisanja, implementacije, primene, razvoja i koordinacije na poslovima integrisanih menadžment sistema koji se razvijaju u JP "Putevi Srbije". Integrisani menadžment sistem je postavljen od osnovnog standarda sistema menadžmenta kvalitetom po ISO 9001:2015 i sistema menadžmenta zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu po OHSAS 18001:2008, na koji se integrišu ostali sistemi. Predstavljen je način definisanja i inženjeringa svih poslovnih procesa koji se realizuju kroz kreativne radionice u okviru preduzeća, kao način postavljanja indikatora performansi koji su povezani sa ciljevima preduzeća. Takođe je predstavljen i model poslovne izvrsnosti iz nekoliko pojedinačnih kriterijuma.

Ključne reči: Putevi Srbije, integrisani menadžment sistemi, poslovna izvrsnost, poslovni proces, kreativne radionice, indikatori performansi, zainteresovane strane

PRIMJENA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA OD VALOVITOG LIMA – MultiPlate - U PROJEKTIRANJU I REKONSTRUKCIJI DOTRAJALIH PROPUSTA, PROLAZA I MOSTOVA

Mario Bogdan ing.građ., Protekta, Zagreb, Hrvatska, **Adam Czerepak** Civ.Eng. ViaCon, Rydzyna, Poland, **Damir Lukačević** dipl.ing.građ., Rencon, Osijek, Hrvatska

Rezime: Tehnologija rekonstrukcije propusta, prolaza i mostova čeličnim konstrukcijama od valovitih limova MultiPlate do sada nije primijenjena na našim prostorima iako se primjenjuje na prostorima EU preko 70 godina a u svijetu od konca 19. stoljeća. U projektu Obnove državne ceste DC3 na dionici Delnice-Rogozno koja prelazi dotrajali kameni most u park šumi “Golubnjak” a prema smjernicama za projektiranje, kojima je zadano proširenje kolovoza na predmetnoj dionici, predviđena je rekonstrukciju kamenog mosta. Sukladno vremenskim, tehnološkim i financijskim prednostima u odnosu na “stare” - konvencionalne načine gradnje i rekonstrukcije, a nastavno na stečena iskustva iz prethodnih projekata u EU, investitor i projektant su se odlučili za rekonstrukciju starog mosta primjenom čelične konstrukcije od valovitih limova - MultiPlate.
U ovom članku opisana su iskustva i postupci u primjeni MultiPlata u projektiranju i rekonstrukciji starog dotrajalog kamenog mosta.

Ključne reči: čelične konstrukcije od valovitih limova, MultiPlate, projektiranje, rekonstrukcija, most

DESIGN AND APPLICATION OF STEEL STRUCTURES OF CORRUGATED PLATES – MultiPlate - IN RECONSTRUCTION OF DILAPIDATED CULVERTS, PASSAGES AND BRIDGES

Abstract: The technology of reconstruction of culverts, passageways and bridges made of corrugated steel sheets MultiPlate has not been applied in our areas so far although it has been applied in the EU for over 70 years and in the world since the late 19th century. In the project Reconstruction of the state road DC3 on the Delnice-Rogozno section, which crosses the overturned stone bridge in the forest park “Golubnjak”, and according to the design guidelines, which set the augmentation of the pavement on the relevant section, the reconstruction of the stone bridge is foreseen. In accordance with the time, technological and financial advantages comparing to “old” conventional construction and reconstruction practices, and following the experience gained from previous projects in the EU, the investor and the designer have decided to reconstruct the old bridge using the steel sheet corrugated structure - MultiPlate.
This article describes the experiences and practices in the application of MultiPlata in designing and reconstruction of the old dotted stone bridge.

Keywords: Steel structures of corrugated plates, MultiPlate, Design, Reconstruction, Bridge

WEIGH IN MOTION MEASUREMENTS IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA

Bajko Kulauzović, M.Sc., Cestel d.o.o., Slovenia, M.Sc. **Julijana Jamnik**, B.Sc., Julijana Jamnik svetovanje s.p., Slovenia

Abstract: The primary objective of the project was to determine traffic loading (ESAL) information on most trafficked road sections in Macedonia for planning and programming of maintenance treatments in RAMS and to define overall average equivalency factor per vehicle type. The scope of the project assignment was the performance of 20 fortnight Bridge WIM measurements in free traffic flow on most trafficked road sections, analysis of individual and summarized data and preparation of conclusions and proposals for the manager of the national road network in Macedonia, focusing on proposed equivalency factors for individual vehicle types for future distribution on whole road network. Paper will show high usability of WIM data in relation to major planning decision for future steps in road network maintenance and design.

Keywords: weigh-in-motion, equivalency factors, road network, overloading

БЕТОНСКИ КОЛОВОЗ У ТУНЕЛУ (НА ПРИМЕРУ ТУНЕЛА „БРЂАНИ“)

Милован Ћеранић, дипл.грађ.инж, Коридори Србије, Београд, Србија

Резиме: Први пут у Републици Србији, у једном аутопутном тунелу, тунел „Брђани“, уграђен је бетонски коловоз. Израда бетонског коловоза у тунелу се показала као знатно компликованији објекат који се у многоме разликује од класичних бетонских коловоза. Разлике се огледају у недовољној висини тунела за истовар бетона, малом маневарском простору, ограниченот зидовима тунела, смањеним дневним учинцима, а самим тим и већим јединичним ценама уграђеног бетона, што је на крају резултовало и великим утицајем на комфор вожње. Ако се томе додају и претходна припрема за израду бетонског коловоза, много ручног рада, заштита бетонског коловоза после уградње, уз веома скупу механизацију за уградњу бетонског коловоза, долази се до закључка да је израда бетонског коловоза у тунелима врло захтевна у техничком смислу. Циљ рада је да се сагледају сви фактори које треба узети у обзир приликом доношења одлуке о типу коловозне конструкције у тунелима у Републици Србији.

Кључне речи: тунел „Брђани“, бетонски коловоз, коловозна конструкција, финишер, уградња

CONCRETE PAVEMENT IN TUNNEL (TUNNEL IN THE EVENT OF „BRĐANI“)

Abstract: For the first time in Serbia, in a motorway tunnel, the tunnel “Brđani”, built a concrete pavement. Production of concrete pavement in the tunnel proved to be significantly more complicated structure that is in many ways different from conventional concrete pavements. The differences are reflected in the lack of height of the tunnel for unloading concrete, a small room for maneuver, narrowness of the tunnel walls, reduced daily output, and thus higher unit prices laid concrete, which eventually resulted in the large impact on ride comfort. If we add the previous preparation for the production of concrete pavement, a lot of manual labor, protection of concrete pavement after installation, with very expensive machinery for the installation of concrete pavement, it can be concluded that the production of concrete pavement in tunnels very challenging technically. The aim is to look at all the factors to be taken into account when deciding on the type of pavement in tunnels in the Republic of Serbia.

Keywords: tunnel „Brđani“, concrete pavement, pavement, paver, to place

Тема / Topic **2**

Планирање и пројектовање – Нове технологије

Planning and Design - New Technologies

NATURAL BITUMEN – AN ANSWER TO THE CHALLENGES OF FUTURE ASPHALT MIXES

M Sc Eng. **Edith Tartari**, Technical Department, SeleniceBitumiSha, Tirana, Albania

Abstract: The purpose of this article is to highlight the benefits of using natural bitumen as part of the emerging environmental sustainability innovations and trends in asphalt mixture design. A recent research work conducted jointly by the French Centre for Studies and Expertise CEREMA and Institute for Science and Technology IFSTTAR, focused for the first time on the use of vegetable oils and natural bitumen to produce asphalt binders for asphalt mixes. Based on the special characteristics of natural bitumen Selenizza SLN as a hardener and ageing inhibitor for soft bitumen and the capability of the vegetable oils to rejuvenate aged bitumen and to provide more flexibility to the final product, the implementation of a new type of asphalt binder, obtained by blending both types of products, was studied. It will then be briefly described the experimental investigation of a new Job Mix Formula, implemented for the first time in Germany, which was developed to evaluate the potential use of 100% RAP and a rejuvenated asphalt binder, based on waste vegetable oil and natural bitumen.

Keywords: natural bitumen additive, High Modulus Asphalt (HMA), Ageing, Rejuvenators, Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) Recycling

ANALIZA NAPLATNIH STANICA SA ASPEKTA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA – SVETSKA ISKUSTVA

Sreten Jevremović dipl. inž. saobr., Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, Prof. dr **Draženko Glavić** dipl. inž. saobr., Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Marina Milenković** dipl. inž. saobr., Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: Naplatne stanice predstavljaju važna čvorišta na saobraćajnoj mreži, bilo da se radi o gradskim ili vangradskim saobraćajnicama. Sama struktura ovih objekata čini ih veoma složenim najpre zbog karakterističnog načina vođenja saobraćaja, a onda i zbog niza pratećih objekata i njihove funkcionalne organizacije. Kompleksnost naplatnih stanica u kombinaciji sa faktorom čovek često rezultuje pojavu većeg broja negativnih efekata, od kojih su najizražajniji saobraćajne nezgode. Ako se u obzir uzme činjenica da se na naplatnim stanicama i u njihovom uticajnom području kumuliše između 30 i 50% svih saobraćajnih nezgoda koje se dogode na mreži brzih puteva, jasno je da su ovo lokacije koje zahtevaju poseban tretman i znatno viši nivo upravljanja. Sa tim u vezi je i cilj ovog rada koji se bazira na pregledu svetskih iskustava u načinu upravljanja, organizacije tehnologija naplate i vođenja saobraćaja kroz naplatne stanice sa ciljem unapređenja nivoa bezbednosti saobraćaja. Na kraju rada će biti date smernice, koje reprezentuju primere najbolje prakse, radi održavanja i dostizanja željenog nivoa bezbednosti saobraćaja na naplatnim stanicama.

Ključne reči: Naplatne stanice, bezbednost saobraćaja, saobraćajne nezgode

TRAFFIC SAFETY ANALYSIS ON TOLL STATIONS – WORLD EXPERIENCES

Abstract: Toll stations represent important hubs on the transport network, whether it's urban or suburban roads. The very structure of these facilities makes them complex first because of the traffic management, and then because of a number of accompanying facilities and their functional organization. The complexity of toll stations in combination with a human factor often results in the appearance of great amount of negative effects, of which the most expressive are traffic accidents. Considering the fact that between 30 and 50% of all traffic accidents occurring on the network of highways are accumulated at toll stations and in their influential area, it is clear that these are locations that require special treatment and a significantly higher level of management. With this in mind, the goal of this work is based on review of world practices in the way of control, tolling organization and traffic management through toll stations in order to improve the level of traffic safety. At the end of the work will be given guidelines, which represent examples of best practices, in order to maintain and reach the desired level of traffic safety on toll stations.

Keywords: Toll stations, traffic safety, traffic accidents

EKSPERIMENTALNE METODE ZA ODREĐIVANJE GRANIČNIH KRIVIH PROHODNOSTI VOZILA

Istraživač-saradnik **Vladan Ilić**, master inž.građ, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, V. prof. dr **Dejan Gavran**, dipl.građ.inž., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, Doc. dr **Sanja Fric**, dipl.građ.inž., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, Asis. **Filip Trpčevski**, master inž. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, Asis. **Stefan Vranjevac**, master inž. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija

Rezime: Projektovanje površinskih raskrsnica, parkinga, autobuskih stajališta i drugih objekata putne infrastrukture danas je praktično neizvodljivo bez korišćenja modernih softvera za kontrolu prohodnosti vozila. Trenutno je na tržištu dostupan veliki broj sofverskih alata, baziranih na različitim matematičkim modelima, za simulaciju kretanja svih kategorija vozila u CAD okruženju. Međutim, da bi se ocenila realna tačnost komercijalnih softverskih aplikacija, neophodno je pripremiti i obaviti testove pouzdanosti poređenjem krivih prohodnosti dobijenih iz softvera sa snimljenim graničnim trajektorijama vozila. Da bi se na osnovu stvarnog ponašanja vozila izmerile njegove granične trajektorije organizuju se eksperimentalne vožnje izabranih testnih vozila na specijalno pripremljenim poligonima. U ovom radu biće razmatrane i međusobno upoređene najzastupljenije eskperimentalne metode za određivanje graničnih krivih prohodnosti realnih vozila. Pored tačnosti snimljenih trajektorija najisturenijih tačaka na karoseriji vozila, veoma bitni parametri su brzina obrade snimljenih rezultata, potrebno vreme za montažu odgovarajuće opreme na testna vozila, kao i priprema poligona za eksperimentalne vožnje. Na kraju rada date su i važne preporuke za izbor odgovarajuće eksperimentalne metode za ocenu pouzdanosti softverskih rešenja.

Ključne reči: granične krive prohodnosti, offtracking, GNSS, GPS, frekvencija merenja, tačnost pozicioniranja.

EXPERIMENTAL METHODS FOR SETTING ROAD VEHICLE MOVEMENT TRAJECTORIES

Abstract: Nowadays, the design of at-grade intersections, parking lots, bus stations and other road infrastructure facilities is practically unfeasible without the use of modern computer programs for vehicle swept path analysis. Currently a large number of software tools, based on different mathematical models, for movement simulations of various vehicle types in CAD environment are available on the market. However, in order to assess the real accuracy of commercial software applications, it is necessary to prepare and conduct the reliability tests by comparing the swept path envelopes obtained from the software with the vehicle movement trajectories recorded on the field. To record critical vehicle movement trajectories, based on the vehicle behavior in real traffic conditions, experimental runs of the selected test vehicles on specially prepared polygons are organized. In this paper, the most commonly used experimental methods for setting critical movement trajectories of

the real vehicles will be discussed and compared. In addition to the accuracy of the recorded trajectories of the most prominent points on the vehicle body, very important parameters are the processing speed of the recorded results, the time required for mounting appropriate equipment on test vehicles, as well as the preparation of test polygon for experimental runs. At the end of the paper, important recommendations for selecting proper experimental method for the assessment of the reliability of software solutions were given.

Keywords: critical vehicle movement trajectories, offtracking, GNSS, GPS, recording frequency, positioning accuracy

BEARING CAPACITY AND DURABILITY OF STABILIZED SOILS WITH HRB

János Szendefy PhD,Dep. of Engineering Geology and Geotechnics, Budapest University of Technology and Economics, Hungary

Abstract: Many types of soils are unsuitable for earthwork material, therefore large volume of soil replacements may be necessary in road and railway construction. Soil treatment can modify the properties of soil to make them suitable for earthworks. It can increase its durability against moister content change and reduce the risk of frost. The recommended binder is lime for cohesive soils and cement for granular soils. Hungary is mostly covered by transitional soils, where lime and cement mixture binders are recommended. The laboratory results and analysis of Viacalco HRB are based on 144 CBR and 72 uniaxial test results.

Keywords: soil-stabilization, soil-treatment, HRB, CBR, durability, frost resistance

Тема / Topic **3**

Управљање, грађење и одржавање путева

Management, Construction and Maintenance of Roads and Structures

SAOBRAĆAJNICE U FAZI EKSPLOATACIJE SA ASPEKTA STABILNOSTI TERENA

Vladeta Vujanić, Beograd, Srbija, **Slobodan Nedeljković**, Beograd, Srbija, **Milovan Jotić**, Beograd, Srbija

Rezime: Finalizacija izgradnje saobraćajnica najviših kategorija koje se odlikuje velikim brzinama u odvijanju saobraćaja, u našoj zemlji privode se kraju. Kolovoz saobraćajnice u tesnoj je povezanosti sa terenom koji pripada saobraćajnici i bezbednost odvijanja saobraćaja na kolovozu u velikoj meri zavisi od inženjersko geološkog stanja terena koji je u zoni saobraćajnice. Kako teren pravca saobraćajnice prihvata veći broj generalnih revitalizacija kolovoza i objekata na kojima egzistira kolovoz (više vekova eksploatacije kolovoza, - jedinično trajnje veka uzimamo da je 10-20 godina), to je važno da svaki put generalnoj revitalizaciji kolovoza, prethodi dijagnoza inženjersko geološkog stanja terena, sa prognozom očekivanog razvoja inženjersko geoloških pojava u terenu u okviru konkretnog, njenog eksploatacionog perioda. Danas je u navedene svrhe prisutna dijagnostika i način invetarizacije inženjersko geoloških pojava, po metodološkom postupku koji je razrađen za potrebe baze podataka (Institut za puteve ad. Beograd).
Praktični značaj u navedenom pristupu, Autori vide pre svega, u mogućnosti doprinosa efikasnijem održavanju novo izgrađenih saobraćajnica. Na ovaj način, pokušava se da se rizici od nastanka inženjersko geoloških pojava, kroz efikasno održavanje saobraćajnica, svedu na prihvatljiv nivo, što će uvažiti ekonomsku i bezbednosnu komponentu.

Ključne reči: teren saobraćajnica, inženjersko geološke pojave, baza podataka, odžavanje saobraćajnica

THE ROADWAY IN THE PHASE OF ITS EXPLOITATION FROM THE ASPECT OF TERRAIN STABILITY

Abstract: Completion of the construction of the high speed motorways in our country is in final stage. The motorway's pavement is in close connection with terrain and safety of traffic depends to a great extent on the engineering – geological state of the terrain which is in direct zone of the motorway. As the terrain of the roadway can receive a large number of the pavement's reconstructions as well as road objects reconstructions (more centuries of exploitation of the pavement – the unit life of the pavement should be taken to be 10-20 years), it is necessary to undertake diagnostic analyses of the engineering geological state of the terrain prior to reconstruction, with a prognosis of the expected development of engineering geological events in the terrain within the particular exploitation period. Now days they have been developed diagnostics and way of inventory of engineering-geological events for this purpose, according to methodology for the database established by The Highway institute JSC Belgrade.
According to authors' opinion, the practical significance of this approach is the possibility of contributing to more efficient maintenance of newly constructed

roadways. In this way, through the efficient maintenance of the roadways, it is trying to reduce the risks of engineering geological phenomena to an acceptable level, which will take into account the economic and safety component.

Keywords: the roadway terrain, engineering geological phenomena, database, maintenance of the roadways

OCENA POTREBA ODRŽAVANJA SEETO MREŽE

Prof. dr **Igor Jokanović**, dipl.građ.inž., Univerzitet u Novom Sadu, Građevinski fakultet, Subotica, Srbija, Doc. dr **Bojan Matić**, dipl.građ.inž., Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija, **Georgios Xanthakos**, dipl.građ. inž., Mott MacDonald Connecta Consortium, Beograd, Srbija, **Dušan Savković**, dipl. građ.inž., Mott MacDonald, Beograd, Srbija

Rezime: Sveobuhvatna mreža zapadnog Balkana je strateški pozicionirana u odnosu na evropski transportni sistem. Ona omogućava kontinuitet različitih delova TEN-T mreže, obezbeđujući veze srednjeevropskih zemalja prema Crnom moru i dalje ka Aziji. Da bi se osigurala održivost mreže, koja igra važnu ulogu u društveno-ekonomskom razvoju regiona, neophodno je korektno obavljati održavanje (redovno i periodično), održavati kvalitet usluge njenim korisnicima, osigurati ekonomičan i efikasan drumski transport, kao i očuvati imovinu. Pravilna procena potreba za održavanjem je najvažniji zadatak za formulisanje bilo kakvih strategija održavanja, pri čemu postoji i potreba za razvijanjem održivog mehanizma za procenu potreba za održavanjem puteva u datom regionu ili području. Celokupan postupak procene potreba za održavanjem je vođen konceptom očuvanja putne imovine.

Ključne reči: SEETO mreža, stanje, potrebe održavanja, procena, prikupljanje podataka

SEETO NETWORK MAINTENANCE NEEDS ASSESSMENT

Abstract: The Western Balkans Comprehensive Network is strategically located with regard to the European transport system. It enables the continuity of different parts of the TEN-T Network, providing connections for the Central European countries to the Black Sea and further beyond to Asia. In order to ensure the sustainability of the network, which is playing an important role in the socio-economic development of the region, there is need for proper maintenance (routine and periodic), to maintain the service quality to its users, ensure economic and efficient road transport system, and also preserve the assets. A proper assessment of the maintenance needs is the foremost task for formulating any maintenance strategies and also there is a need to develop a sustainable mechanism to estimate the road maintenance needs in any given region or area. The entire maintenance needs assessment exercise is highly guided by the road asset preservation concept.

Keywords: SEETO network, condition, maintenance needs, assessment, data collection

UTICAJ SINTETITIČKIH VLAKANA NA BAZI ARAMIDA I POLIOLEFINA NA FIZIČKO-MEHANIČKE I DINAMIČKE KARAKTERISTIKE ASFALTNE MEŠAVINE

Đorđe Tošković, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija, **Pavle Jovanović**, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija, **Uroš Tatić**, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija, **Imre Pap**, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija

Rezime: Mešavina vlakana, opisana u ovom radu, sačinjena je od vlakana na bazi aramida i poliolefina, poznatih po svojoj čvrstoći, trajnosti i vezivnom svojstvu. Ovo je nova tehnologija sa primenom super materijala koja omogućava formiranje 3D skeletne armirajuće mreže u asfaltu. Vlakna se koriste kako bi se poboljšale performanse asfaltne mešavine u pogledu otpornosti na trajne deformacije, reflektujuće pukotine i pukotine usled zamora kolovozne konstrukcije. Ekonomski efekat je izražen kroz smanjenje debljine asfaltnog sloja i produženje eksploatacionog veka kolovoza.
Cilj ovog rada je da se uporede karakteristike asfaltne mešavine AB 11s sa i bez dodatka vlakana kao što su modul krutosti, otpornost na trajne deformacije i otpornost na zamor. Takođe, ispitivanja otpornosti na pojavu kolotraga, osetljivosti na vodu i indirektne zatezne čvrstoće, pokazala su poboljšanja karakteristika asfaltne mešavine sa dodatkom vlakana.

Ključne reči: asfalt, supermaterijal, aramid, poliolefin, deformacija

THE INFLUENCE OF SYNTHETIC FIBERS ON THE BASE OF ARAMIDE AND POLYOLEFINES ON PHYSICAL-MECHANICAL AND DYNAMIC CHARACTERISTICS OF ASPHALT MIXTURES

Abstract: Mixture of fiber used in this paper is made of fiber based on aramid and polyolefin, known for its strength, durability and bonding properties. This is a new technology with the use of super material that allows the formation of 3D skeletal reinforcing mesh in asphalt. Fibers are used to improve the performance of asphalt mix in terms of resistance to permanent deformation, reflecting cracks and cracks due to the fatigue of the pavement construction. The economic effect is expressed through the reduction of the thickness of the asphalt layer and the extension of the exploitation period of asphalt.
The aim of this paper is to compare the characteristics of asphalt mix AB 11s with and without fiber addition, such as stiffness modulus, resistance to permanent deformation and fatigue resistance. Also, resistance to rutting, water sensitivity and indirect tensile strength has been shown improvements the characteristics of asphalt mix with fiber reinforcement.

Keywords: asphalt, supermaterial, aramid, polyolefin, deformation

UTICAJ ADITIVA NA BAZI RECIKLIRANE GUME NA KARAKTERISTIKE ASFALTNE MEŠAVINE

Đorđe Tošković, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija, **Pavle Jovanović**, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija, **Uroš Tatić**, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija, **Imre Pap**, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija

Rezime: Aditiv upotrebljen u ovom radu predstavlja sintetički polimer na bazi SBR kaučuka iz reciklirane gume i kopolimera olefina i voska stabilizovanih u bitumenu. U zavisnosti od vrste bitumena ovaj aditiv se dodaje bitumenu u količini od 10 do 20% za poboljšanje fizičko-mehaničkih i dinamičkih karakteristika asfaltnih mešavina tipa AB, BNS i SMA. Primena ovog aditiva, takođe, ima i pozitivan uticaj na zaštitu životne sredine sa aspekta reciklaže otpadne gume i smanjenja nivoa buke.
Cilj ovog rada je bio da se uporede karakteristike asfaltne mešavine tipa AB 11s sa i bez dodatka aditiva na bazi reciklirane gume, korišćenjem laboratorijskih ispitivanja kao što su dinamički modul krutosti, otpornost na trajne deformacije i otpornost na zamor, ispitanih na uređaju Nottingham Asphalt Tester (NAT). Takođe, ispitivanja otpornosti na pojavu kolotraga, osetljivosti na vodu i indirektne zatezne čvrstoće, pokazala su poboljšanja karakteristika asfaltne mešavine sa dodatkom aditiva u odnosu na standardnu asfaltnu mešavinu.

Ključne reči: asfalt, aditiv, reciklovana guma, zaštita od buke

THE EFFECT OF ADDITIVES BASED ON RECYCLED RUBBER TO THE ASPHALT MIXTURE CHARACTERISTICS

Abstract: The used additive is a synthetic polymer based on SBR rubber from recycled rubber and olefin copolymers and bitumen stabilized wax. Depending on the type of bitumen, this additive is added to a bitumen in an amount of 10 to 20% for improving the physicomechanical and dynamic characteristics of asphalt mixtures of type AB, BNS and SMA. The application of this additive also has a positive impact on environmental protection from the recycling of waste tires and noise reduction.

The aim of this paper is to compare the characteristics of the asphalt mixture of type AB 11s with and without the addition of additives based on recycled rubber, using laboratory tests such as a complex dynamic module, resistance to permanent deformation and fatigue resistance tested on the Nottingham Asphalt Tester (NAT). Also, tests for resistance to rutting, water sensitivity and indirect tensile strength showed improvements in the characteristics of the asphalt mixture with the addition of the additive compared to the standard asphalt mixture.

Keywords: asphalt, additive, recycled rubber, noise reduction

UTICAJ DODATKA ELEKTROFILTERSKOG LETEĆEG PEPELA NA ZATEZNE ČVRSTOĆE CEMENTNIH STABILIZACIJA OD ŠLJUNKA

Milija Stojanović, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Srbija, prof.dr **Vlastimir Radonjanin**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Srbija, prof.dr **Mirjana Malešev**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Srbija, dr **Bojan Matić**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Srbija, **Saeeda Furgan**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Srbija

Rezime: U radu je analiziran uticaj količine i vrste veziva (portland cementa i elektrofilterskog letećeg pepela iz termoelektrana) na vrednost indirektne zatezne čvrstoće (ITS) cementnih stabilizacija kolovoznih konstrukcija. Agregat koji je stabilizovan navedenim vezivnim materijalima bio je trofrakcijski rečni šljunak. U eksperimentalnom istraživanju varirana je ukupna količina veziva, kao i procentualno učešće portland cementa i elektrofilterskog letećeg pepela. Opisane su osnovne karakteristike stabilizacijskih mješavina sa navedenim komponentnim materijalima.
Laboratorijska ispitivanja su podeljena u dve faze. U prvoj fazi su Proctor-ovim opitom određene suve zapreminske mase mešavina za različite količine vode i ispitana njihova zavisnost u odnosu na ukupnu količinu veziva i procentualno učešće elektrofilterskog letećeg pepela. Druga faza je obuhvatila spravljanje uzoraka i ispitivanje indirektnie zatezne čvrstoće, koja je obavezan uslov kvaliteta cementne stabilizacije. Indirektna zatezna čvrstoća je određena za dva različita perioda nege uzoraka.
Osnovni cilj rada je bio da se kroz teorijsko i eksperimentalno istraživanje provere mogućnosti primene otpadnog materijala, kao što je elektrofilterski leteći pepeo, u izradi kolovoznih konstrukcija, sa osvrtom na zatezne čvrstoće stabilizacije.

Ključne reči: cementna stabilizacija, elektrofilterski leteći pepeo, indirektna zatezna čvrstoća (ITS), životna sredina.

INFLUENCE OF FLY ASH ADDITION ON TENSION STRENGTH OF CEMENT STABILIZATION BASED LAYER WITH GRAVEL

Abstract: The influence of the quantity and type of binder (portland cement and fly ash from thermal power plants) on the value of indirect tensile strength (ITS) of cement stabilization of pavement structures are analized in the paper. The aggregate stabilized by these binder materials was a river aggregate separated in three fractions. In the experimental study, the total amount of binder has been varied, as well as the percentage participation of portland cement and fly ash. The basic characteristics of stabilization mixtures with specified components are described.
Laboratory tests were divided into two phases. In the first phase, dry bulk density of mixtures for different quantities of water were determined with Proctor's experiment and their dependence on the total amount of binder and the percentage participation of fly ash were tested. The second phase was comprised the preparation of samples and the testing of indirect tensile strengths, which is a mandatory condition for the

quality of cement stabilization. Indirect tensile strength was determined for two different curing periods of samples.
The main goal of the paper was to verify, through theoretical and experimental research, the possibility of using waste material, such as fly ash, in the construction of pavement structures, with a review to the tensile strength of the stabilization.

Keywords: cement stabilization, fly ash, indirect tensile strength (ITS), environment.

INTEGRALNO UPRAVLJANJE SAOBRAĆAJEM – STRATEŠKI POTENCIJAL I(LI) REALNA POTREBA

Milica Gačić, Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Srbija

Rezime: Saobraćaj kao poseban sistem osnovu svoje funkcionalnosti mora imati u usaglašavanju različitih elemenata. Drumski, železnički, vazdušni i vodni saobraćaj kao osnovni vidovi imaju zasebne sisteme upravljanja, a mera kvaliteta njihove koordinacije nedovoljno je izražena ili je nema. Kako tehnološki napredak svakako utiče na sve aspekte upravljanja, ukoliko se informacioni sistemi u pozadini upravljačkih struktura svih vidova saobraćaja uzmu kao reprezentativan primer njihove međuzavisnosti, može se doći do otvaranja novih strateških perspektiva u upravljanju celokupnim saobraćajem. Informacioni sistemi i legislativno moraju biti efikasni, proširivi i međusobno usaglašeni, tako da omogućavaju povezivanje sa informatičkim sistemima drugih vidova transporta, komercijalnim delatnostima i upravljačkim sistemima u transportu, te je svrha analize njihove kompatibilnosti svakako osnova za dalji razvoj i unapređenje, što će u radu biti predstavljeno na primeru različitih relacija drumskog i vodnog saobraćaja i mogućnosti integrisanja elemenata njihovih informacionih sistema u cilju efikasnog upravljanja.

Ključne reči: saobraćaj, upravljanje, informacioni sistemi, usaglašavanje

INTEGRAL TRANSPORT MANAGEMENT – A STRATEGIC POTENTIAL AND (OR) A REAL NECESSITY

Abstract: The basepoint of the transport as a unique system is in harmonizing diverse elements. Road, rail, air and waterway transport as basic types have separate management systems, and the measure of the quality of their coordination is insufficiently expressed or absent. As the technological progress certainly affects all aspects of management, if the information systems in the background of the management structures of all modes of transport are taken as a representative example of their interdependence, it may be possible to open up new strategic perspectives in managing overall traffic. Information systems must be efficient, expandable and interconnected both from the legislative point of view, so that they enable connection with information systems of other modes of transport, commercial activities and transport control systems. The purpose of analyzing their compatibility is therefore certainly the basis for further development and improvement, which will be presented in the paper on the case of different relations of road and waterway transport and the possibility of integrating the elements of their information systems in order to manage them more efficiently.

Keywords: transport, management, information systems, harmonization

KVALITET SITNIH ČESTICA U AGREGATIMA ZA NOSEĆE SLOJEVE KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

Marijana Nikolić Ivanović, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija, **Olivera Đokić**, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija, **Suzana Stefanović**, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija, **Bratislav Milić**, Institut za puteve AD, Beograd, Srbija

Rezime: Kvalitet sitnih čestica u agregatima određuje se preko ekvivalenta peska, indeksa plastičnosti, metilen plavog. U Republici Srbiji, za tamponske slojeve proizvođači vrše kontrolu kvaliteta prema Tehničkim specifikacijama iz 2009. godine (sadržaj čestica manjih od 0,02 mm <3% odnosno manjih od 0,08 mm < 6% i Ip < 12). Ispitivanja ekvivalenta peska i metilen plavog nisu predviđena. Od 2010. godine u projektima, kao i Tehničkim specifikacijama Puteva Srbije iz 2012. godine uvode se evropski standardi, postavljaju novi zahtevi kvaliteta, pa se pri izgradnji Koridora 10 i Koridora 11 javljaju problemi pri oceni upotrebljivosti agregata. Evropski standard za ekvivalent peska u periodu od 2008. do 2016. godine trpi velike proceduralne izmene. S obzirom da u Srbiji postoji dugogodišnje iskustvo u proceni kvaliteta materijala prema starom sprskom standardu (SRPS U.B1.040), vršena su paralena ispitivanjima sa različitim evropskim standardima. Dobijene razlike iznosile su do 50%. Zbog navedog, na nekim deonicama koridora usvojena je granica SE4≥ 45. Nameće se neophodnost sistemskih ispitivanja agregata prema SRPS EN standardima i uspostavljanje jedinstvenih kriterijuma za ocenu kvaliteta.

Ključne reči: fine čestice, ekvivalent peska, čistoća agregata

FINES QUALITY FOR BASE AND SUBBASE LAYERS IN PAVEMENT

Abstract: The quality of fine particles in aggregates is being determined through sand equivalent, plasticity index, methylene blue. In the Republic of Serbia, for base and subbases the producers perform the quality control in compliance with the Technical Specifications from 2009 (contribution of particles smaller than 0.02 mm <3% i.e. smaller than 0.08 mm < 6% and Ip < 12). Tests of sand equivalent and methylene blue are not foreseen. Since 2010 in the designs, as well as in Technical Specifications of Roads of Serbia from 2012, the European standards are being implemented, the new quality requests are being set, thus during the Corridor 10 and Corridor 11 construction, the problems appear at assessment of aggregate usability. European standard for sand equivalent in the period from 2008 to 2016 suffers great procedural changes. Considering the fact that in Serbia there is a longtime experience in material quality assessment in accordance to the previous Serbian standard (SRPS U.B1.040), parallel tests with various European standards have been performed. The obtained differences amounted up to 50%. Due the stated, on some sections of the corridor, SE4≥ 45 limit was accepted. The necessity of system aggregate testing is being imposed in accordance to SRPS EN standards and the establishment of the unique criteria for quality assessment.

Keywords: fine particles, sand equivalent, aggregate purity

ANALIZA OPRAVDANOSTI PRIMENE KRUŽNIH RASKRSNICA UMESTO KLASIČNIH RASKRSNICA SA PRESECANJEM SAOBRAĆAJNIH STRUJA

Asis. **Stefan Vranjevac**, master inž. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija V. prof. dr **Dejan Gavran**, dipl.građ.inž., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, Doc. dr **Sanja Fric**, dipl.građ.inž., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, Istraživač-saradnik **Vladan Ilić**, master inž. građ, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, Asis. **Filip Trpčevski**, master inž. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija

Rezime: Raskrsnice kao mesta na kojima se ukrštaju različiti putni pravci, odnosno kao čvorišta putnih pravaca, zauzimaju značajno mesto u svakoj putnoj mreži. S obzirom na to da imaju bar dva puta manju propusnu moć od osnovne deonice, raskrsnice predstavljaju ograničavajući faktor cele deonice. Zbog ovako velike važnosti raskrsnica, odluka o izboru njihovog tipa treba biti doneta već na nivou generalnog projekta. U sklopu održavanja puteva i sanacija opasnih mesta sve češće smo svedoci rekonstrukcija klasičnih raskrsnica sa presecanjem saobraćajnih struja u moderne kružne raskrsnice. Do takvih rekonstrukcija dolazi prvenstveno radi povećanja bezbednosti – time što su na kružnim raskrsnicama u najvećoj meri izbegnute konfliktne tačke u kojima dolazi do saobraćajnih nezgoda sa težim posledicama. Ovaj rad će dati uvid u opravdanost takvih rekonstrukcija, sa stanovišta svih učesnika u saobraćaju, kao i uvid u uticaj na bezbednost i brzinu odvijanja saobraćaja.

Ključne reči: klasične raskrsnice, kružne raskrsnice, konfliktne tačke, ulivni tokovi

FEASIBILITY ANALYSIS OF APLICATION OF THE ROUNABOUT INSTEAD OF THE CLASSISAL INTERSECTION

Abstract: As junction of roadways, intersections take very important location in every road network. Intersections are at least two times less permeable than the main section, which represents the limiting factor of the whole section. Because of the big importance of intersections, the decision about choosing their type should be made in conceptual design. Within the current road maintance and repair of dangerous spots we are increasingly witnessing reconstructions of the classical intersections in the modern roundabouts. That kind of reconstructions are made first and foremost for the upgrading of traffic safety – by avoidance of conflict points at roundabouts, where it comes to traffic accidence with the severe consequences. This article will provide insight into the feasibility of those kind of reconstruction, from the perspective of all participants in the traffic, and will provide insight into influence on safety and traffic flow.

Keywords: classic intersection, roundabouts intersection, conflict point, approach vehicle

UTICAJ BUDUĆEG AUTOPUTA POŽEGA – PEŠTERSKA VISORAVAN – BOLJARE NA RAZVOJ GRAVITACIONOG PROSTORA

Izet Ljajić dipl.građ.inž., Inženjerska akademija Srbije, **Mirsada Uglić** dipl.građ. inž.,član IAS-e, šef tehn.pripreme Novi Pazar – put, Srbija, **Sead Mujović** dipl.građ. inž., tehn.direktor Novi Pazar – put, Srbija, **Poturak Munir**, Grad Novi Pazar, Srbija, **Elzana Muminović**, dipl. inž.ZZS, Novi Pazar – put, Srbija

Rezime: Usvojena trasa autoputa Požega – Ivanjica – Boljari prolazi kroz čuvenu Peštersku visoravan i podnožje planine Golije. Mesto spajanja autoputa dve države je selo Boljari na Pešterskoj visoravni, što znači da se Pešterska visoravan nije mogla izostaviti ni u jednoj od razmatranih varijanti projekta. Izgradnjom autoputa biće omogućen normalan pristup postojećem rezervatu netaknute prirode, kao i svim ostalim znamenitostima ovog prostora.
Putevi na ovom prostoru su jedina komunikacija sa širim okruženjem. Teški terenski uslovi i oštre klimatske prilike ne smeju biti razlog da se uporedo sa gradnjom autoputa ne izvrši poboljšanje postojeće mreže državnih puteva koja je u veoma lošem stanju. Sa dobrim saobraćajnicama koje će omogućiti pristup autoputu stvoriće se uslovi za sveopšti razvoj krajeva kroz koje autoput prolazi i tek tada će budući autoput imati funkciju na ovom prostoru.
Prioritetni zahtevi za svakodnevno i bezbedno odvijanje saobraćaja na autoputu u toku čitave godine moraju se rešiti kvalitetnim letnjim i zimskim održavanjem.
Sa svakim kilometrom izgrađenih puteva vraća se život jednom kraju, olakšava se prevoz ljudi i dobara i omogućava se pristup i najudaljenim područjima. Posledica povećanja izgrađenih kilometara puteva jesu određeni negativni uticaji na životnu sredinu. Analiza tih uticaja i ispitivanje poremećaja ekološke ravnoteže usled gradnje puteva, odnosno ispitivanje načina zaštite životne sredine u tim uslovima zahtevaju posebnu strategiju, plan i finansiranje.

Ključne reči: razvoj Pešterske visoravni, dobre saobraćajnice, prohodnost puteva, zaštita životne sredine

THE IMPACT OF THE FUTURE HIGHWAY POZEGA - PESTER PLATEAU – BOLJARI ON THE DEVELOPMENT OF THE GRAVITATIONAL AREA

Abstract: The adopted route of the Pozega - Ivanjica - Boljari highway passes through the famous Pester plateau and the foot of Mount Golija. The connecting point of the highway between two countries is the village of Boljari at the Pester plateau, which means that the Pester plateau could not be omitted in any of the considered variants of the project. The construction of the highway will allow normal access to the untouched nature reserve, as well as all the other sights in this area.
Roads in this area are the only communication with the surrounding areas. Severe terrain and harsh climatic conditions must not be a reason that, along with the construction of the highway, there is no improvement in the existing state road network that is in a very poor condition. With good roads that will provide access to the highway, conditions will be created for the overall development of the areas

through which the motorway passes and only then the future highway will have its function in this area.
Priority requirements for daily and safe traffic on the highway throughout the year must be fulfilled by quality summer and winter road maintenance.
Every built kilometer of the road gives a life to that area, facilitates the transportation of people and goods and allows access to the most distant areas. There are certain negative impacts on the environment as a consequence of roads construction. Analyzing these impacts, examining ecological balance disorders due to road construction, and examining the ways of protecting the environment in these conditions, require a specific strategy, plan and financing.

Keywords: development of Pester plateau, good roads, road passage, environmental protection

EVALUACIJA STANJA RAVNOSTI VOZNE POVRŠINE, NA DEONICE KORIDORA VIII U REPUBLICI MAKEDONIJI

Goran Mijoski, Univerzitet „Sv. Kiril i Metodij"- Skopje, Gradezen Fakultet, Makedonija

Rezime: Od površinskih karakteristika vozne površine, ravnost vozne površine nameće se kao jedan od glavnih pokazatelja upotrebljivosti voznih površina, sa aspekta brzog, bezbednog i komfornog transporta.
U okviru eksperimentalnog dela razgledavani su i analizirani način i uzroci stvaranja, uticaj, kriterijumi i metode za merenja uzdužne ravnosti voznih površina kod autoputskih deonica, kao i evaluacija stanja voznih površina.
Rezultati analize i evaluacije vozne površine, potvrdila su dosadašnja saznanja da ravnost voznih površina pretstavlja jedan od najvažnijih parametara za njeno stanje. Iskustva u svetu govore da je utvrđivanje kriterijuma ravnosti - indeks IRI, doprinelo boljim projektantskim rešenjima i tehnološkom unapređenju u izgradnji puteva, što je rezultiralo sa postizanjem veće ravnosti voznih površina.

Ključne reči: podužna ravnost, neravnost, Međunarodni indeks ravnosti - IRI

EVALUATION OF ROUGHNESS OF PAVEMENT SURFACE ON SECTION ON CORRIDOR VIII IN REPUBLIC OF MACEDONIA

Abstract: The surface characteristics of the driving surface, impose the level of the driving as one of the main indicators for usability of the driving surfaces, from the aspect of fast, safe and refined transport.
Within the experimental part, we analyzed the manner and causes of creation, the influence, criteria and methods for measuring the longitudinal roughness of the driving area in the highway sections, as well as the evaluation of the condition of the driving surface.
The results of the analysis and the evaluation of the driving surfaces so far confirmed that the level of the driving surface is one of the most important parameter for its condition.
Experience in the world suggests that the setting of roughness criteria - the IRI index, contributed for better design solutions and technological advancement in road construction, resulting in a higher level of evenness on the driving surfaces.

Keywords: longitudinal evenness, unevenness, International Roughness Index - IRI

PRIMERI TROŠKOVA SANACIJE KLIZIŠTA NA PUTEVIMA

Zoran Radić, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, Srbija, **Uroš Đurić**, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, Srbija, **Zorana Radić**, Kancelarija za upravljanje javnim ulaganjima, Beograd, Srbija

Rezime: Pri sanaciji klizišta, pojave koja je veoma česta na putevima Srbije, brojne su nepoznanice kod procene troškova radova predviđenih za njihovu stabilizaciju. Veoma su važni uticajni činioci većeg broja promenljivih (kojima se opisuju svojstva terena i dimenzije kliznog tela) na cenu konstrukcije pri saniranju klizišta. Takođe, građevinski zahvati koji se izvode u cilju poboljšanja stabilnosti padina su dosta raznovrsni, što uz različite uzroke pojave klizišta i njihove elemente, ima za posledicu široke raspone utrošenih sredstava po sanaciji. Kako je apsolutno neophodno stabilizovati ugrožene saobraćajnice ili druge objekte na nestabilnim terenima, veoma je važno, svakako i za našu državu, racionalno korišćenje sredstava koja se opravdano izdvajaju u tu svrhu.

Ključne reči: klizišta, putevi, sanacije, troškovi

EXAMPLES OF LANDSLIDE STABILIZATION COSTS ON THE ROAD INFRASTRUCTURE

Abstract: Landslides are frequent natural hazard occurrence on the road network in Serbia. During their stabilization, there are usually uncertainties regarding stabilization work price evaluation. Conditioning factors of numerous variables (that are describing the terrain properties and landslides dimensions) which are affecting the final price of stabilization are of great importance. Also, construction works that are usually performed for the purpose of slope stabilization are various, and when they are combined with different landslide triggering factors and their elements - as a consequence we have a significant discrepancy of funds that are spent for stabilization. Since absolute stabilization of landslides that are occurring across infrastructure and other objects on unstable slopes is necessary, it is very important for each country and Serbia as well to rationalize the use of budget funds that are allocated for that purpose.

Keywords: landslides, road infrastructure, rehabilitation, costs

UPOREDNA ANALIZA MAKROTEKSTURE KOLOVOZA I SAOBRAĆAJNIH NEZGODA NA MREŽI MAGISTRALNIH PUTEVA REPUBLIKE SRBIJE

Miloš Lukić, mast. inž. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, **Vuk Andrejević**, mast.inž.građ, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, **Filip Trpčevski**, master inž. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija, **Stefan Trifunović**, dipl. građ. inž., Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija

Rezime: Saobraćajne nezgode predstavljaju vodeći uzrok smrtnosti među svetskom populacijom starosti od 15 do 25 godina. Osim gubitka ljudskih života, u saobraćajnim nezgodama nastaju velike materijale štete i povrede, što sve zajedno stvara velike socijalne posledice. Kako sam put jeste jedan od faktora koji utiču na nastak saobraćajnih nezgoda, proteklih godina značajno se nastoji da se unapredi faktor puta, kako sa aspekta geometrije i okoline puta, tako i sa aspekta karakteristika kolovoza. Jedna od osnovnih funkcija kolovozne konstrukcije jeste bezbedno odvijanje saobraćaja, dok mikrotekstura i makrotekstura svakako imaju bitnu ulogu u tome. U radu je izvršena uporedna analiza baze podataka JP "Putevi Srbije" sa rezultatima merenja makroteksture, koja su izvršena 2008. godine na mreži magistralnih puteva Republike Srbije, sa bazom podataka o saobraćajnim nezgodama tokom iste godine. Prikazani rezultati analize ukazuju na porast broja saobraćajnih nezgoda po kilometru puta sa padom vrednosti dubine makroteksture.

Ključne reči: makrotekstura, kolovoz, saobraćajne nezgode

COMPARATIVE ANALYSIS OF PAVEMENT MACROTEXTURE AND NUMBER OF TRAFFIC ACCIDENTS ON MOTORWAY NETWORK OF REPUBLIC OF SERBIA

Abstract: Traffic accidents represent the leading cause of mortality among the world's population aged 15 to 25 years. Apart from the loss of human lives in traffic accidents, also property damage and injuries are present, which together create great social consequences. As the road is one of the factors that influence the occurrence of traffic accidents, in the past years there has been a lot of effort invested into trying to improve the road factor, both from the aspect of geometry and the environment of the road, as well as from the aspect of the pavement characteristics. One of the basic functions of the pavement structure is the safe operation of traffic, while microtexture and macrotexture certainly play an important role in this. A comparative analysis of pavement macrotexture measurements carried out in 2008 and number of traffic accidents on motorway network of Republic of Serbia was performed in this paper. The presented results of the analysis indicate an increase in the number of traffic accidents per kilometer of the road with a decrease in the depth of the macrotexture.

Keywords: macrotexture, pavement, traffic accidents

FIBER OPTIC SENSOR APPLICATIONS FOR STRUCTURAL HEALTH MONITORING

Milena Matić, VMS, Belgrade, Serbia, **Daniele Inaudi**, Smartec SA – Switzerland, **Branko Milosavljević**, Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade, Serbia, **Radomir Radičević**, Mostprojekt, Belgrade, Serbia, **Nikola Matić**, VMS, Belgrade, Serbia

Abstract: The monitoring of civil and geotechnical structures requires a variety of different measurement tasks that require different types of sensing systems. Fiber optic sensors can be used in a variety of applications and many sensor types exist. When measuring strain and deformations, among the most important structural performance indicators, different approaches are possible: point, long-gauge and distributed. This contribution discusses the types of applications that benefit more from each type of sensor and provides application examples from real-life projects.
This paper has presented and explained what are the benefits of Structural Health Monitoring of aged infrastructure. Implementation of sensors for Structural Health Monitoring in 2 relevant projects on Bridge infrastructures was explained and measurement results were presented.
The necessity of proper asset management strategy in Serbia was elaborated, together with benefits and arguments for Asset management Strategy.

Keywords: Structural Health Monitoring (SHM), Fiber Optic Sensors, Bridges

Тема / Topic **4**

ITS и нове технологије у саобраћају

ITS and New Technologies in Transport

VISIBLE LIGHT COMMUNICATION AS A CANDIDATE TECHNOLOGY FOR UPCOMING INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS

Suzana Miladić-Tešić, University of East Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering, **Marko Subotić**, University of East Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering, **Danislav Drašković**, The Republica Srpska Inspectorate

Abstract: The growing use of mobile devices have demanded wireless communication alternatives such as optical wireless communication, complementary to radio frequency. Development of light emitting diodes (LED) enabled visible light communications (VLC) to become an attractive solution to be integrated with intelligent transport systems. Light emitting diode as a signal transmitter is the base of VLC communications and comparing to conventional light sources has better performances in terms of energy efficiency, reliability and life-time. In this paper we present the possibilities of VLC to provide a significant contribution to the communication demands in the ITS scenario for cooperation between vehicles and road infrastructure.

Keywords: Visible light communication, LED lighting, intelligent transport systems

INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI NA AUTOPUTEVIMA

Nikola Čelar, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija, **Stamenka Stanković**, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija, **Jelena Kajalić**, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija

Rezime: Nagli porast svetske populacije, posledična urbanizacija i povećanje mobilnosti dovodi do negativnih posledica saobraćaja kroz pojavu zagušenja, povećanje vremena putovanja i broja saobraćajnih nezgoda, kao i negativnih uticaja na životnu sredinu. Savremeni pristup rešavanju ovih problema stavlja akcenat na upravljanje saobraćajnim tokovima, koji najveće efekte ostvaruje na mreži najvišeg ranga na kojoj se realizuje najveći obim saobraćaja. Razvojem tehnologije, Inteligentni Transportni Sistemi (ITS) su postali osnov i najvažniji element upravljanja saobraćajem na autoputevima. Ovaj rad daje smernice za razvoj ITS-a na autoputskoj mreži u Republici Srbiji. U radu je prikazana generalna arhitektura ITS-a na autoputevima, kao i hijerarhijska struktura i funkcije elemenata sistema. Takođe, dat je pregled standardnih aplikacija ITS-a za upravljanje na deonicama, raskrsnicama i specifičnim elementima mreže.

Ključne reči: Inteligentni transportni sistemi (ITS), upravljanje saobraćajem, autoput

INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS ON HIGHWAY NETWORK

Abstract: The rapid increase in the global population, the resulting urbanization and the increase in mobility lead to negative consequences of traffic through the occurrence of congestion, increased travel time and the number of traffic accidents, as well as the negative impacts on the environment. Modern approach to solving these problems focuses on the traffic flow management, which greatest effects achieves on the highest rank network due to highest traffic volume. With the development of new technologies, Intelligent Transportation Systems (ITS) have become basis and the most important element of the traffic management system on highway network. This paper provides basic guidelines for development of ITS on highway network of the Republic of Serbia. The paper presents the general architecture of ITS on the highways, as well as the hierarchical structure and functions of the system elements. Also, paper provides an overview of standard ITS applications for traffic flow management on highway sections, intersections and specific network elements.

Keywords: Intelligent Transportation Systems (ITS), traffic management, highway

METHODOLOGY FOR THE DEFINITION OF AN ITS COMMON STRATEGIC FRAMEWORK IN SOUTH EAST EUROPE

Dusan Mladenovic, Mott MacDonald consortium "ConnecTA", **Nedim Begovic,** South East Europe Transport Observatory, **Marios Domoxoudis**, Mott MacDonald consortium "ConnecTA", **Marios Miltiadou**, Mott MacDonald consortium "ConnecTA", **Ales Pavsek**, Mott MacDonald consortium "ConnecTA", **Miroslav Petrovic**, Mott MacDonald consortium "ConnecTA"

Abstract: In the Western Balkans' region, the integration of the Comprehensive and Core Network to the Trans-European Networks is the target of a regional cooperation coordinated since 2004 by the South-East Europe Transport Observatory and the European Commission. Deployment of Intelligent Transport Systems, as per the European Union's relevant framework, is one of the soft measures identified in the framework of the "Connectivity Agenda", which is being implemented jointly by the Regional Participants and the European Commission, in the framework of the Berlin Process and the consequent Summits that followed its establishment. For this purpose, the European Commission finances the Technical Assistance for Connectivity and one of its projects is dedicated to the elaboration of a strategic framework for Intelligent Transport Systems deployment in the region, which would set the basis for further concrete actions. This paper aims to present the context and content of this project, the methodological approach, the tools used for the users' needs assessment and the impacts assessment for ITS deployment and general problems met in the region. A crucial step for the ITS deployment is for Regional Participants to establish their own frameworks, making the necessary legal reforms and adjusting to the European standards and specifications.

Keywords: Intelligent Transport Systems; South East Europe; Western Balkans; Strategic Framework

СТРАТЕГИЈА РАЗВОЈА НАПЛАТЕ ПУТАРИНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Проф. др **Драженко Главић**, дипл. инж. саобр., Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, Србија

Резиме: Питање технологије путарине, система путарине, нивоа цена, динамичког, статичког, еколошког тарифирања су веома актуална у Европи као и код нас. Важност путарине као теме се огледа у томе што се о њој расправља у Европском парламенту и доносе одлуке на нивоу целе Европе. У Србији се уназад пар година такође интензивно воде стручне али и нестручне расправе по овоме питању. Водећи рачуна о озбиљности и важности теме, као и водећи рачуна да се ради о одлукама које имају далекосежне финансијске и друштвене последице на управљача пута, као и на кориснике аутопутне мреже, рад ће дати правце развоја путарине у Србији. У раду ће бити обрађено питање путарине у циљу проналажења оптималног система за наплату путарине у наредном периоду.

Кључне речи: Стратегија развоја, путарина, технологија, тарифирање, ниво услуге корисника

STRATEGY FOR TOLLING DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Abstract: The issue of tolling technology, tolling system, price level, dynamic, static, ecological tariffs is actual in Europe and in our country. The importance of tolling is that this issue is being discussed in the European Parliament and decision will be applied on the whole of Europe. In Serbia, this discussion is continuous for several years among professionals. Considering the signifiance and importance of the topic, as well as taking into account the decisions that have far reaching financial and social consequences, this paper will present directions for tolling development in Serbia. The paper will analyze tolling systems in order to find an optimal toll collecting system for the following period.

Keywords: Development strategy, toll, technology, pricing, level of service.

ANALIZA STAVOVA KORISNIKA O NIVOU USLUGE NAPLATE PUTARINE NA AUTOPUTEVIMA REPUBLIKE SRBIJE

Marina Milenković, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Draženko Glavić**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: Naplata putarine predstavlja direktnu naknadu za korišćenje putne infrastrukture. Na autoputevima, cilj naplate putarine se odnosi na mehanizam za finansiranje izgradnje putne infrastrukture, njenu eksploataciju i održavanje. Imajući to u vidu, cilj ovog rada je da se izvrši analiza stavova korisnika o tome koliko su informisani o postojećim sistemima naplate putarine i u kojoj meri su zadovoljni trenutnim nivoom usluge na mreži autoputeva Srbije. U tu svrhu je definisana anketa koja je sadržala kako pitanja o socio-ekonomskim karakteristikama korisnika, tako i pitanja o naplati putarine. Anketa je sprovedena elektronskim putem i uzorak je činilo 680 ispitanika. Za obradu podataka korišćene su neke od metoda deskriptivne statistike. Dobijeni rezultati bi trebalo da pomognu donosiocima odluke prilikom definisanja strategije naplate putarine, koja bi doprinela unapređenju postojećeg sistema naplate putarine u Srbiji.

Ključne reči: sistemi za naplatu putarine, strategija naplate putarine, anketa

ANALYSIS OF USERS' ATTITUDES TOWARDS TOLL CHARGING LEVEL OF SERVICE ON THE REPUBLIC OF SERBIA MOTORWAYS

Abstract: Toll charge is a direct fee for road infrastructure using. On motorways, toll collection goal refers to the mechanism for financing the construction of road infrastructure, its operation and maintenance. Bearing this in mind, the aim of this paper is to analyze the users' attitudes on how much they are informed about the existing toll collection systems and to what extent they are satisfied with the current level of service on the motorway network of Serbia. For this purpose, a survey was defined containing both questions about the users' socio-economic characteristics, as well as the questions of toll collection. The survey was conducted electronically and the sample consists of 680 respondents. Some of the descriptive statistics methods were used for data processing. The obtained results will help the decision makers in defining the toll collection strategy that would contribute to the improvement of the existing toll collection system in Serbia.

Keywords: toll collection systems, toll collection strategy, survey

ИНДИКАТОРИ БЕЗБЈЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ЗА ПУТНУ МРЕЖУ - ПРИМЈЕР МЈЕРЕЊА ПОЈЕДИНИХ ИНДИКАТОРА

Мирослав Ђерић, Министарство комуникација и транспорта БиХ, Сарајево, **Зоран Андрић**, Министарство комуникација и транспорта БиХ, Сарајево

Резиме: Путна мрежа, односно путеви представљају значајне ресурсе и најважније јавне инвестиције једне земље. Свака саобраћајна дионица има двоструки задатак, да обезбиједи ефикасно саобраћајно повезивање и у исто вријеме омогући приступачност до локација у непосредном окружењу пута. Ови задаци су контрадикторни, те је потребно рационално уравнотежење истих. Наиме, достизање захтијеване ефикасности и очување безбједности у саобраћајном току има за посљедицу већу контролу приступа, а супротно повећан број приступа по километру пута негативно утиче на безбједност учесника и смањење самог капацитета пута. Густина приступа за ванградску путну мрежу односно број приступа по километру пута је један од индикатора безбједности саобраћаја који мјери квалитет ванградске путне мреже са аспекта безбједности саобраћаја. У складу са наведеним дат је примјер мјерења индикатора безбједности саобраћаја „густина приступа за ванградску путну мрежу односно број приступа по километру пута“, на саобраћајним дионицама на два магистрална правца у Републици Српској, и то: на дионици „Хан Дервента-Мокро“ на магистралном путу М19 и на дионици “Добој-Шешлије“ на магистралном путу М17. Резултати мјерења овог индикатора треба да дају реалну слику постојећег стања безбједности путне мреже на саобраћајним дионицама које су биле предмет мјерења и колико исте омогућавају безбједно кретање учесника у саобраћају. Циљ рада јесте промовисање и приказ мјерења једног од индикатора путне мреже „густина приступа за ванградску путну мрежу односно број приступа по километру пута“, која представља незаобилазан фактор безбједности саобраћаја.

Кључне речи: индикатори безбједности саобраћаја, путна мрежа, контрола приступа

ROAD SAFETY PERFORMANCE INDICATORS (SPI’S) FOR ROAD NETWORK-EXAMPLE OF MEASUREMENT SOME OF THE INDICATORS

Abstract: Road network constitute valuable resource and the most important public investment of a country. Each traffic section has a double task, to provide efficient traffic connections and to ensure accessibility to the locations at the immediate vicinity of the road. These tasks are contradictory and a rational balancing between them is necessary. Reaching desired efficiency and maintaining safety in the traffic flow results in a greater control of access and opposite to it, the increased access negatively affects safety of participants and leads to reduction in the road capacity itself. Density of the access for the rural road network or number od access per kilometer of road is one of the road safety indicators that measures the quality of rural road network from the aspect of road safety. This paper gives the example of

measuring the road safety indicator „density of the access for the rural road network or number od access per kilometer of road“ for two sections on two magistral roads in the Republic of Srpska, namely: the section „Han Derventa-Mokro“ on the magistral road M19 and the section “Doboj-Šešlije“ on the magistral road M17. The indicator´s measuring results should provide the real insight into the current state of road network safety on the traffic sections concerned and the extent to which those sections ensure safe movement of the traffic participants. The objective of paper is to promote and to present the process of measuring one of the road network indicators „density of the access for the rural road network or number od access per kilometer of road „which represents the indispensable factor in contributing to traffic safety.

Keywords: traffic safety indicators, road network, access control.

PRIMENA KOMUNIKACIJE U DOMENU VIDLJIVE SVETLOSTI U OKVIRU INTELIGENTNIH TRANSPORTNIH SISTEMA

Aleksandra Kostić-Ljubisavljević, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Srbija, **Branka Mikavica**, Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: Razvojem Light Emitting Diodes - LED, komunikacija u domenu vidljive svetlost, Visible Light Communication – VLC, postaje alternativa postojećim bežičnim tehnologijama. Integracija sistema koji rade u domenu vidljive svetlosti sa Inteligentnim Transportnim Sistemima može značajno unaprediti mnoge sfere saobraćaja i transporta, naročito u domenu bezbednosti. Upotreba nelicenciranog opsega i šira implementacija VLC LED rasvete, kako u infrastrukturu, tako i u vozila, predstavljaju osnove za obezbeđivanje energetski efikasnog prenosa podataka dovoljno velikih protoka uz niske troškove. Iako postoji veliki broj prednosti VLC tehnologije u poređenju sa ostalim tehnologijama, primena sistema zasnovanih na komunikaciji putem vidljive svetlosti još uvek je u početnoj fazi razvoja. Aplikacije koje omogućavaju prenos podataka između vozila (V2V) i između vozila i infrastrukture (V2I) imaju zahteve za koje se očekuje da ih VLC adekvatno obezbediti u skorijoj budućnosti.

Ključne reči: VLC, LED, ITS

APPLICATION OF VISIBLE LIGHT COMMUNICATIONS IN THE INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS

Abstract: With the advancement of Light Emitting Diodes - LED, Visible Light Communication - VLC, becomes an alternative to other existing wireless technologies. Integration of the Intelligent Transportation Systems and Visible Light Communication systems can significantly improve many aspects of transport and traffic, especially their safety. Unlicensed band and wider implementation of VLC LEDs in infrastructure and vehicles are the basis for energy efficient high rate data transmission with low costs. Although VLC shows great advantages over the existing technologies, it is still in the early development phase. However, it is expected that VLC will satisfy requirements of the applications enabling data transmission between vehicles (V2V) and between vehicle and infrastructure (V2I) in the near future.

Keywords: VLC, LED, ITS

МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ТЕРМОВИЗИЈСКИХ КАМЕРА У ИТС АПЛИКАЦИЈАМА

Илија Неден Димитриу, Јавно предузеће „Путеви Србије“, **Јована Петровић**, Јавно предузеће „Путеви Србије“

Резиме: ИТС апликације за прикупљање података користе разне врсте сензора. Појавом компактних термовизијских камера за употребу у саобраћају, 2014. године осмишљен је пилот пројекат чији је циљ испитивање могућности коришћења термовизијске камере у апликацијама ИТС-а. У овом раду се прате резултати добијени са два типа термовизијских камера које су инсталиране на ДП А4 и на ДП А1 крајем 2017. и почетком 2018. године.

Кључне речи: ИТС, термовизијска камера, сензор

NAPAJANJE TUNELA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM BEZ VISOKONAPONSKIH KABLOVA I DIZEL-ELEKTRIČNIH AGREGATA

Srećko Babić,dis, JP Putevi Srbije

Rezime: NanoFlowcell® su protočne baterije u nano tehnologiji. Nano tehnologija je višestruko povećala površinu membrane kroz koje prolaze elektroni (nano čestice su veličine do 100 nanometara, 100x10-9m ili 0,1μm) pa je na taj način povećana gustina energije. Gorivo za ove baterije su dva elektrolita, jedan sa pozitivnim jonima drugi sa negativnim. Elektroliti su smešteni u posebnim rezervoarima, jedan rezervoar za elektrolit sa pozitivnim jonima, drugi za elektrolit sa negativnim jonima. Pumpama se ubrizgavaju elektroliti kroz polupropustljivu membranu nanoFlowcell® pri čemu se stvara hemijska reakcija oksido-redukcija. Ovom hemijskom reakcijom u nanoFlowcell® stvara se električna energija gustine od 600Wh/li i ona je 4-5 puta veća od gustine energije koju stvaraju litijum-jonske baterije. Prosečna potrošnja el.energije na tunelu sa jednom cevi dužine 700 metara je oko 1,5 MWh/dan te je potreban rezervoar od 75 kubnih metara za bi-jonske elektrolite podeljen na dva upola manja rezervoara. Oba elektrolita (i pozitivni i negativni razlikuju se bojom) električno su neutralni, nezapaljivi, neeksplodirajući, netoksični, nekancerogeni, ne mogu da se samoisprazne kao baterije, mogu da se proizvode bilo gde uz pomoć obnovljivih izvora energije.

Ključne reči: Bi-jonski elektroliti, NanoFlowcell

Abstract: NanoFlowcell® are flow batteries in nano technology. Nano technology has multiplied the surface of the membrane in which electrons passing through (the nanoparticles are sized up to 100 nanometers, 100x10-9m or 0.1μm), thus increasing the energy density of nanoFlowcell®. The fuel for nanoFlowcell® is two electrolytes, one with positive ions and the other with a negative one. Electrolytes are located in separate tanks, one tank for electrolyte with positive ions, the other tank for electrolyte with negative ions. Electrolytes are injected by pumps through a semi-permeable membrane of nanoFlowcell®, creating the oxide-reduction chemical reaction. This chemical reaction in NanoFlowcell® generates an energy density >600Wh/lit and this is 4-5 times more than energy density produced by lithium-ion batteries. The energy consumption for single tube tunnel in length of 700 meters is about 1.5 MWh/day, and a volume tank of 75 m3 will be enough for bi-ionic electrolytes which one is divided into two half small tanks. Both electrolytes (positive and negative are colored differently) are electrically neutral, non-flammable, non-explosive, non-toxic, non-carcinogenic, does not be self-discharged as batteries, can be produced anywhere by of renewable energy sources.

Keywords: Bi-ionic electrolytes, nanoFlowcell

Тема / Topic **5**

Ефикасност и безбедност саобраћаја на путевима

Efficiency and Safety of Road Traffic

ПРОЦЕНАТ ДУЖИНЕ АДЕКВАТНИХ САОБРАЋАЈНИЦА У ОКВИРУ ПУТНЕ МРЕЖЕ У СРБИЈИ

Далибор Пешић, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Србија, **Крсто Липовац,** Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Србија, **Борис Антић**, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Србија, **Емир Смаиловић**, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Србија

Резиме: Карактеристике пута и опрема пута имају задатак да омогуће свакодневне активности, односно да омогуће одрживи транспорт и да се те активности спроводе на безбедан начин. Фактор пут у безбедности саобраћаја представља резултат комбинације функционалности путне мреже, хомогености путне мреже и могућности предвиђања путног окружења и величине саобраћаја. По правилу, путна мрежа неког подручја састоји се од различитих категорија саобраћајница, почев од путева са физички раздвојеним коловозима, па све до путева у насељима. Сматра се да су путеви са физички раздвојеним коловозима безбеднији, јер се за разлику од двотрачних путева, на путевима са физички раздвојеним коловозним тракама, ређе догађају саобраћајне незгоде. Већина истраживача путеве ван насеља препознаје као најризичније, у прилог чему говори податак да је највећи ризик смртног страдања на путевима ван насеља (Elvik and Vaa, 2004). Препоруке Европске Комисије у погледу категорија саобраћајница која треба да повезују насеља са одговарајућим бројем становника, представљају значајне индикатора безбедности пута, и уједно представљају степен развоја инфраструктуре одређеног подручја. У овом истраживању, на примеру града Београда и одабраних насеља у Србији извршена је упоредна анализа постојеће категорије саобраћајнице у односу на потребне карактеристике пута са аспекта безбедности саобраћаја. На одабраном делу државних путева представљен проценат дуже адекватних саобраћајница у оквиру путне мреже.

Кључне речи: карактеристике пута, адекватне саобраћајнице, путна мрежа, безбедност пута, чвор

ASSESSMENT OF DESIRED CONNECTIONS IN THE ROAD NETWORKS IN SERBIA

Abstract: Desired connections and road equipment ensure safe traffic flow at daily activities, ie. transport. The road safety factor is the result of a combination of the road network functionality, the homogeneity of the road network, and the possibilities of predicting the road environment and the traffic requirements. The road network of an area consists of different categories of roads, such as dual carriageway roads or rural access roads. Dual carriageway are thought to be safer because, unlike to signle carriageway, on dual carriageway it is rare for accidents to occur. Most researchers rural road identified as unsafe, suggest to the fact that the greatest risk of fatal accident on the rural roads (Elvik and Vaa, 2004). The recommendations of

the European Commission regarding the funcional road classifications are important indicators of road safety and at the same time represent the degree of development of the infrastructure of a particular area. In this study, on the example of the search area for the city of Belgrade, was realize a comparative analysis of the current and theoretical road category from the aspect of road safety. The research area presents the percentage of desired connections in the road networks.

Keywords: road characteristics, desired connections, road network, road safety, crossroads

SREDNJA BRZINA SAOBRAĆAJNOG TOKA NA PADU DVOTRAČNIH PUTEVA

Marko Subotić, Saobraćajni fakultet Doboj, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, **Vladan Tubić**, Saobraćajni fakultet Beograd, Univerzitet u Beogradu, Srbija, **Milan Tešić**, Agencija za bezbjednost saobraćaja Republike Srpske

Rezime: Brzina toka, kao stohastička veličina predstavlja osnovni indikator Nivoa Usluge pri saobraćajnom zahtevu, a koristi se u svim fazama kreiranja projektnih rešenja. Brzina toka je glavni pokazatelj pri dimenzionisanju i vrednovanju projektnih rešenja, ali i eksploataciji i upravljanju putevima. Obzirom da se pojam brzine vezuje za srednju vremensku i srednju prostornu brzinu, analizom srednje vremenske brzine u lokalnim uslovima, dobijeni su pokazatelji srednjih brzina na padu, koji su poređeni sa graničnim brzinama. Empirijsko istraživanje rađeno je na deonici dvotračnog puta M-17 Maglaj-Ozimica, na tri preseka na padu. Sprovedeno istraživanje pokazuje da prosečna vrednost srednje brzine različitih klasa vozila znatno odstupa od granične brzine date deonice dvotračnog puta. Analizom rezultata empirijskog istraživanja, uočeno je da ni jedna kategorija vozila na datoj deonici ne poštuje ograničenje brzine. Utvrđeno je da postojeći elementi puta obezbeđuju vozačima veći kredibilitet (podobnost) ograničenja brzine, nego što je granična vrednost te brzine.

Ključne reči: brzina na padu, granična brzina, kredibilitet ograničenja brzine

AVERAGE TRAFFIC FLOW VELOCITY ON TWO-LANE ROADS DOWNHILL

Abstract: Stochastically, traffic flow velocity represents a basic indicator of the traffic request Level of Service and is used in all phases of creating project solutions. Flow velocity is the main indicator when road dimensioning and evaluation of project solutions are being done, but also the exploitation and management of roads. Since the concept of velocity is related to average time and spatial velocity, indicators of average downhill velocity compared with limit velocity have been reached. Empirical research was done on a section of two-lane road M-17, Maglaj–Ozimica, on three cross-sections downhill. The research has shown that the average speed of different classes of vehicles significantly deviates from the speed limit of the two-lane road. The analysis of the empirical research has pointed out that none vehicle category on the section respects speed limit. It has been determined that existing road elements provide drivers with higher credibility of speed limits than the speed limit value.

Keywords: downhill velocity, speed limit, speed limit credibility

USING ANALYTICAL MODELS TO CALIBRATE A DUAL-ROUNDABOUT INTERSECTION IN MICROSIMULATION

Nikola Mitrovic, Florida Atlantic University, Boca Raton, Florida, USA, **Igor Dakic**, Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zurich, Switzerland **Aleksandar Stevanovic**, Florida Atlantic University, Boca Raton, Florida, USA

Abstract: The calibration of roundabout microsimulation models is a challenging task that often relies on various field-related data that might not be always available. The calibration process of dual roundabouts might be even more demanding due to their rare presence in the field and literature. This paper proposes a straightforward but novel approach toward the calibration of dual roundabouts. The proposed method heavily relies on suggestions provided in the National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) report 572 and easily-available information from the field (such as geometry and volume data). NCHRP is utilized to assess the key calibration parameters and corresponding capacity of a dual-roundabout model. The model validation is based on matching the capacity produced by the simulation model with the estimated capacity as it is proposed in NCHRP report. The numerical results of a single lane dual roundabout case study reveal the close match between capacities obtained from microsimulation tool (VISSIM) and NCHPR report. Moreover, the proposed approach can benefit traffic practitioners and planners dealing with the microsimulation models of roundabouts and limited data sets.

Keywords: roundabout, roundabout capacity, VISSIM calibration, NCHRP

UTICAJ KLIMATSKIH ELEMENATA NA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA NA PRIMERU AUTOPUTA BEOGRAD-NOVI SAD

Ivana Sentić, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija, **Jasmina Đorđević**, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija, **Tijana Đorđević**, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Rezime: Predmet istraživanja je deonica autoputa I reda u Srbiji - Beograd-Novi Sad. Deo je evropske mreže puteva A klase, rute E75, a kako tangira i rutu E70 predstavlja važnu vezu puteva u Evropi. Rad ima za cilj da ukaže na ugrožavanje bezbednosti odvijanja saobraćaja na pomenutoj deonici puta, usled različitih uticaja klimatskih elemenata tokom godine. Takođe, rad pokazuje da adekvatno uređenje predela autoputa može da kontroliše klimatske uticaje (posebno vetar). CARPATCLIM baza podataka je korišćena kao osnova metodološkog procesa, a podaci su dalje obrađivani manualno u Excel-u. Za analizu veze predela i autoputa u različitim vremenskim prilikama rađene su ček liste. Rezultati su pokazali da je sa gradnjom autoputa, izostalo njegovo pejzažno uređenje, a čijim planiranjem bi se povećala bezbednost odvijanja saobraćaja; ujedno, smanjili i troškovi održavanja prohodnosti puta (usled snega, jakih vetrova). Prema Strategiji bezbednosti na putevima, Srbija spada u evropske zemlje koje prihvataju ideju o mogućnostima smanjivanja saobraćajnih nesreća, ali nisu izgradile snažan zaštitni sistem. Istraživanje ovog rada može da bude korak ka ostvarivanju istog.

Ključne reči: autoput, bezbednost,uređenje predela autoputa, klimatski elementi

THE IMPACT OF CLIMATE ELEMENTS ON THE ROAD SAFETY: EXAMPLE OF THE HIGHWAY ROUTE BELGRADE-NOVI SAD

Abstract: The subject of this research is the section of highway route of the first categorie in Serbia - Belgrade-Novi Sad. It is part of the European network of A-class roads - E75 routes, and as it tangles the route E70 it is an important link of roads in Europe. The aim of this paper is to point out the endangerment of traffic safety in the mentioned section of the road, due to the different influences of climate elements during the year. Also, the paper shows that adequate landscape arrangement of the highway section can control climatic influences (especially the wind). The CARPATCLIM database was used as the basis of the methodological process, and the data was further processed manually in Excel. For the purposes of analyzing the connection between landscape and the highway in a different weather conditions, the check lists were used. The results showed that with the construction of the highway, landscaping of the surround area was lacking, but whit its planning the safety of the traffic flow would be in increasing. At the same time, the cost of the highway maintaining will be reduced (especially due to snow and strong winds). According to the Road Safety Strategy, Serbia belongs to European countries that accept the idea of reducing road accidents, but have not built a strong protection system. Results of this work can be a step towards achieving it.

Keywords: highway, safety, arrangement of the highway section, climatic elements

ANALIZA NAPLATNIH STANICA SA ASPEKTA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA – SVETSKA ISKUSTVA

Sreten Jevremović, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Draženko Glavić**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Marina Milenković**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: Naplatne stanice predstavljaju važna čvorišta na saobraćajnoj mreži, bilo da se radi o gradskim ili vangradskim saobraćajnicama. Sama struktura ovih objekata čini ih veoma složenim najpre zbog karakterističnog načina vođenja saobraćaja, a onda i zbog niza pratećih objekata i njihove funkcionalne organizacije. Kompleksnost naplatnih stanica u kombinaciji sa faktorom čovek često rezultuje pojavu većeg broja negativnih efekata, od kojih su najizražajniji saobraćajne nezgode. Ako se u obzir uzme činjenica da se na naplatnim stanicama i u njihovom uticajnom području kumuliše između 30 i 50% svih saobraćajnih nezgoda koje se dogode na mreži brzih puteva, jasno je da su ovo lokacije koje zahtevaju poseban tretman i znatno viši nivo upravljanja. Sa tim u vezi je i cilj ovog rada koji se bazira na pregledu svetskih iskustava u načinu upravljanja, organizacije tehnologija naplate i vođenja saobraćaja kroz naplatne stanice sa ciljem unapređenja nivoa bezbednosti saobraćaja. Na kraju rada će biti date smernice, koje reprezentuju primere najbolje prakse, radi održavanja i dostizanja željenog nivoa bezbednosti saobraćaja na naplatnim stanicama.

Ključne reči: Naplatne stanice, bezbednost saobraćaja, saobraćajne nezgode

TRAFFIC SAFETY ANALYSIS ON TOLL STATIONS – WORLD EXPERIENCES

Abstract: Toll stations represent important hubs on the transport network, whether it's urban or suburban roads. The very structure of these facilities makes them complex first because of the traffic management, and then because of a number of accompanying facilities and their functional organization. The complexity of toll stations in combination with a human factor often results in the appearance of great amount of negative effects, of which the most expressive are traffic accidents. Considering the fact that between 30 and 50% of all traffic accidents occurring on the network of highways are accumulated at toll stations and in their influential area, it is clear that these are locations that require special treatment and a significantly higher level of management. With this in mind, the goal of this work is based on review of world practices in the way of control, tolling organization and traffic management through toll stations in order to improve the level of traffic safety. At the end of the work will be given guidelines, which represent examples of best practices, in order to maintain and reach the desired level of traffic safety on toll stations.

Keywords: Toll stations, traffic safety, traffic accidents

ПРИМЕНА И МОГУЋНОСТИ ПРИМЕНЕ ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ

Далибор Пешић, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија, **Јелица Давидовић**, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија, **Ивана Станић,** Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија

Rezime: У свету и Европи све више земаља проблем безбедности саобраћаја покушава да реши пре него што дође до настанка саобраћајне незгоде и последица. Поред тога, развијене земље настоје да идентификују све потенцијанло одговорне за настанак саобраћајне незгоде. Односно, све већи део одговорности за настанак саобраћајних незгода се приписује управљачу пута, инвеститору и министарству које је одговорно за послове саобраћаја, јер се управо ови делови система сматрају дужним да свим грађанима гарантују безбедност на путевима у дужим временским периодима. Такав приступ безбедности саобраћаја назива се савременим или проактивним. Како би се проблем безбедности саобраћа решавао применом савременог приступа, без чекања на саобраћајне незгоде, развијене су различите мере, алати и процедуре. Мере и алати, намењени за савремен приступ управљању безбедности инфраструктуре друмског саобраћаја, су осмишљене у циљу сагледавања утицаја пута на безбедност саобраћаја, односно доприноса пута на настанак саобраћајних незгода, као и у циљу спречавања изградње небезбедних путева. У оквиру овог рада ће детаљније бити разматрана примена једне од процедура Road Safety Infrastructure Management (RISM). У оквиру рада биће разматране могућности примене и примена Провера безбедности саобраћаја (RSI) у Србији. Поред тога биће дат и пример примене Провере безбедности саобраћаја (RSI) у Србији.

Ključne reči: Провера безбедности саобраћаја, инфраструктура, Србија, савремен приступ, безбедност друмског саобрћаја

USE AND POSSIBILITY OF USE ROAD SAFETY INSPECTION IN SERBIA

Abstract: In the world and in Europe, more and more countries are trying to solve the traffic safety problem before occurring traffic accidents and their consequences. In addition, developed countries are trying to identify all potentially responsible entities for the occurrence of traffic accidents. An increasing share of the responsibility for the occurrence of traffic accidents is attributed to the road manager, the investor and the ministry responsible for traffic affairs, because these parts of the system are considered obliged to guarantee safety to all citizens for the long periods. That approach to traffic safety is called modern or proactive. In order to solve the problem of traffic safety using the modern approach, without waiting for occurring the traffic accidents, various measures, tools and procedures have been developed. Measures and tools designed for modern approach to road safety infrastructure management are designed to review the impact of the road on traffic safety, that is, the contribution of the road to the occurrence of traffic accidents, as well as in order to prevent the

construction of unsafe roads. This paper will consider detailed implementation of one of the procedures of the Road Safety Infrastructure Management (RISM). The paper will consider the possibilities of implementation and implementing of the Road Safety Inspection (RSI) in Serbia. In addition, an example of the implementation of the RSI in Serbia will be given.
Keywords: Road Safety Inspection, Infrastructure, Serbia, Modern Approach, Road Traffic Safety

АЛАТИ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ ПУТА

Далибор Пешић, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија, **Крсто Липовац**, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија, **Борис Антић,** Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија

Резиме: Данашњи приступ управљања безбедности саобраћаја се своди да се у свим фазама, почев од пројектовања до експлоатације пута, узима у обзир безбедност саобраћаја и одговарајућим алатима врши унапређење безбедности пута. Који ће од алата бити примењен зависи пре свега да ли је идеја деловати превентивно или реактивно, али зависи и од тога да ли се пут налази у фази планирања и пројектовања или пак у фази екплоатације (СЕЕТО, 2009). У том смислу, у свету, али и код нас су развијени и у примени су бројни алати за унапређење безбедности пута, међу којима су најзначајнији: Оцена утицаја новог пута на безбедност саобрацаја, Ревизија безбедности саобрацаја, Програм оцене путева, Провера безбедности саобрацаја, Управљање црним тачкама, Независне оцене утицаја пута на настанак незгода са најтежим последицама, Дубинске анализе саобраћајних незгода, Безбедност саобраћаја путне мреже. Циљ оваквог приступа унапређења безбедности пута је да се сталним праћењем и анализама, током целог периода животног циклуса једног пута, уочавају проблеми који се јављају у саобраћају и који могу довести до инцидентних ситуација, чиме је омогућено деловање, односно предузимање одређених мера за спречавање настанка саобраћајних незгода.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, саобраћајне незгоде, пут, алати, животни циклус пута

TOOLS FOR IMPROVEMENT OF ROAD SAFETY OF ROAD

Abstract: Today's approach to road safety management is to ensure that in all phases, from design to exploitation, road safety will be taken into account account and improves road safety through appropriate tools. Which tool will be applied depends primarily on whether the idea is preventive or reactive, but also depends on whether the path is in the planning and design phase or at the stage of exploitation (SEETO, 2009). In this sense, in the world, but also in our country, a number of tools for improving road safety have been developed and implemented, among which the most important are: Road Safety Impact Assessment, Road Safety Audit, Road Assessment Program, Road Safety Inspection, Black Spot Management, Independent impact assessment of the road to the occurrence of accidents with the most severe consequences, In-Depth analysis of road accidents, Network Safety Management. The aim of this approach to improving the safety of the road is to continuously monitor and analyze, throughout the entire life cycle of the road, the problems that occur in traffic and which can lead to incidental situations, which enables the operation or taking certain measures to prevent the creation of road accident.

Keywords: road safety, road accidents, road, tools, road life cycle

DETERMINISANJE FAKTORA PUT KAO UTICAJNOG FAKTORA NA SAOBRAĆAJNE NEZGODE PRIMENOM DUBINSKIH ANALIZA

Nenad Marković, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Dalibor Pešić**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Boris Antić**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Krsto Lipovac**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: Osnov za kvalitetno preventivno delovanje u sprečavanju nastanka saobraćajnih nezgoda je kvalitetno sagledavanje uticajnih faktora na nastanak saobraćajnih nezgoda i posledica. Kao najsveobuhvatniji metod za utvrđivanje uticajnih faktora na saobraćajne nezgode, u svetu su razvijeni različiti modeli dubinskih analiza saobraćajnih nezgoda. Primenom metodologije dubinskih analiza na konkretnu saobraćajnu nezgodu detaljno se utvrđuje uticaj puta, vozila, čoveka i okruženja na tu saobraćajnu nezgodu. Ova metodologija posebno omogućava detaljno analiziranje uticaja puta na nastanak i posledice analizirane nezgode, što upravljačima puta omogućava kvalitetno prepoznavanje konkretnih nedostataka puta, na tom mestu. Praćenjem prepoznatih nedostataka puta (uticaja faktora put) na konkretnim lokacijama mogu se prepoznati potencijalno opasna mesta, sa sličnim karakteristikama, na celoj mreži što omogućava planiranje preventivnog delovanja od strane upravljača puta. U Republici Srbiji, na teritoriji grada Beograda, sprovedene su dubinske analize saobraćajnih nezgoda, u period od jedne godine i prepoznati su određeni uticaji puta na nastale saobraćajne nezgode, o čemu će biti detaljnije objašnjeno u ovom radu.

Ključne reči: saobraćajna nezgoda, uticaj faktora put, dubinska analiza, nastanak i posledice nezgoda

DETERMINATION OF INFLUENTIAL ROAD FACTORS IN ROAD ACCIDENTS USING IN-DEAPTH ANALYSIS

Abstract: The base for quality preventive action in preventing the occurrence of traffic accidents is a qualitative consideration of the impact factors on the occurrence of traffic accidents and consequences. As the most comprehensive method to determine the impact factors, in the world have been developed a different models of in-depth analysis of traffic accheridents. Using the methodology of in-depth analysis of a traffic accident, the impact of the road, vehicle, man and environment on the

resulting traffic accident is determined in detail. This methodology, in particular, allows detailed analysis of the impact of the road on the resulting accident, as well as their consequences, which enables road managers to provide quality preventive action. In Republic Serbia, in Belgrade, they were implemented in-depth analysis of traffic accidents, in a period of one year and identified certain impacts of the road on the occurrence of a traffic accident, as will be explaine in more detail in this paper.

Keywords: traffic accident, influential factors, in-depth analysis, consequences

ANALIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA ASPEKTA BRZINE KRETANJA VOZILA

Marija Đorđević, Javno preduzeće „Putevi Srbije“, **Zoran Pešović**, Javno preduzeće „Putevi Srbije“, **Ivana Andrijanić**, Javno preduzeće „Putevi Srbije“, **Miloš Milosavljević**, Javno preduzeće „Putevi Srbije“

Rezime: Primenom ITS-a za upravljanje saobraćajem na putevima omogućeno je kontinualno praćenje učesnika u saobraćaju tokom cele godine, u cilju prikupljanja kvalitetnih podataka na osnovu kojih je moguće izvoditi složenije analize, kao što su određeni indikatori bezbednosti saobraćaja. Jedan od mnogih implementiranih ITS-a za prikupljanje parametara saobraćajnog toka bitnih za upravljanje saobraćajem na državnim putevima u Republici Srbiji predstavljaju automatski brojači saobraćaja (u daljem tekstu ABS). Na državnim putevima u Republici Srbiji postoji instalirano oko 350 ABS-a kojima upravlja Javno preduzeće “Putevi Srbije”. U radu je predstavljen jedan od mogućih načina prikupljanja podataka o brzinama vozila i protoku saobraćaja korišćenjem ABS-a. Analizirana je zavisnosti broja saobraćajnih nezgoda od protoka saobraćaja i brzine vozila dobijenih sa ABS-a. Analiza je rađena na osnovu podataka o protoku saobraćaja, brzini kretanja vozila dobijenih sa ABS-a, saobraćajnoj signalizaciji (prvenstveno ograničenju brzine), Zakonskoj regulativi Republike Srbije i saobraćajnim nezgodama u blizini postavljenih ABS-a.

Ključne reči: saobraćajni protok, saobraćajne nezgode, automatski brojači saobraćaja, brzina, bezbednost saobraćaja

ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS FROM THE ASPECT OF VEHICLE SPEED

Abstract: The collection of quality data on traffic throughout the year was facilitated by the use of ITS for traffic management on roads. More complex analyzes of these collected data provide traffic safety indicators. Automatic traffic counter (hereinafter ABS) is one of the devices used for data collection on the roads of the Republic of Serbia. On roads in the Republic of Serbia there are about 350 ABS installed by the Public Enterprise “Roads of Serbia”. The paper presents the method of collecting data on the speeds of motor vehicles and data of traffic flow collected on ABS . The speed of the vehicle, traffic fow and the number of traffic accidents were analyzed. The analysis was based on data on the speed of vehicles and traffic flow received from ABS, traffic signalization (primarily speed limitation), the Serbian legislation and traffic accidents near the installed ABS.

Keywords: traffic flow, traffic accidents, automatic traffic counters, speed, traffic safety

АНАЛИЗА МОДЕЛА ЗА ПРОРАЧУН ЕКСПЛОАТАЦИОНИХ БРЗИНА НА ВАНГРАДСКИМ ПУТЕВИМА

Весна Мештеровић, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија, **Владан Тубић**, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија

Резиме: Брзина је, са аспекта саобраћајног инжењерства, важан показатељ који има утицај на ефикасност, време путовања, безбедност у саобраћају, економичност и трошковне анализе. С тим у вези, могућност и способност процене валидних и ажурних експлоатационих брзина саобраћајног тока представља основу за планирање, пројектовање и вредновање, као и за управљање саобраћајем и безбедношћу на путевима. Основни циљ овога рада је да се, кроз примену одабраних постојећих модела прорачуна експлоатационих брзина на четрнаест деоница двотрачних путева у Србији, утврди у којој је мери сваки од примењених модела подобан за примену на мрежи путева Србије. У раду су, као основ за проверу подобности примењених модела, коришћени подаци о техничко експлоатационим карактеристикама пута и саобраћајних токова, емпиријска истраживања, као и подаци о реалним експлоатационим брзинама добијени са аутоматских бројача саобраћаја.

Кључне речи: експлоатациона брзина, двотрачни путеви, поређење модела

Abstract: From a traffic engineering point of view, speed is an important indicator with impact on efficiency, travel time, traffic safety, cost effectiveness and cost analysis. Therefore, the possibility and capability to assess valid and up-to-date operating speed represents the basis for planning, designing and evaluating, as well as traffic management and road safety. The main objective of this paper is to determine to what extent is each of the applied models suitable for Serbia's road network, by applying existing operating speed models to fourteen sections of two-lane rural highways. As a basis for checking the suitability of applied models, the data on characteristics of road and traffic flow, empirical research, as well as data on real operating speeds obtained from automatic traffic counters were used.

Keywords: operating speed, two-lane roads, models compare

UTICAJ PRISTUPA NA EFIKASNOST SAOBRAĆAJA DVOTRAČNIH PUTEVA

Marijo Vidas, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Vladan Tubić**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Nemanja Stepanović**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: Visoka efikasnost saobraćaja na deonicama daljinskih dvotračnih puteva, predstavlja zadatak čijem ostvarenju teže svi, od same države, upravljača putevima, preko samih korisnika. Svaka saobraćajna deonica ima dvostruki, a istovremeno kontradiktorni zadatak: da obezbedi efikasno saobraćajno povezivanje i omogući pristupačnost lokacija u neposrednom okruženju puta. U radu će glavni akcenat biti stavljen na kvantifikaciju problema koje pristupi izazivaju u saobraćajnom toku na glavnom pravcu sa aspekta efikasnog saobraćajnog povezivanja, odnosno efikasnosti saobraćaja. Identifikovani su vremenski zastoji u glavnom saobraćajnom toku, koje izazivaju manevri vezani za pristupe, kao osnovni pokazatelj za kvantifikaciju uticaja pristupa do lokacija u neposrednom okruženju puta. Vremenski zastoji su pogodni za ovu analizu i sa aspekta osnovnog parametra saobraćajnog toka – vremena putovanja, kao jedan njegov deo koji nam direktno pokazuje kakva je efikasnost saobraćaja na posmatranoj deonici.

Ključne reči: pristup, vremenski zastoji, vreme putovanja, brzina saobraćajnog toka

THE IMPACT OF ACCESS ON THE EFFICIENCY OF TWO-LANE HIGHWAYS

Abstract: Roads are valuable resources and most important public investment of a country, therefore road network is the basis for the good functioning of all aspects of a country. According to general understanding of the functional system of roads it is often impossible to provide a high level of service (safe and undisturbed movement of vehicles on the roads) with realization of optimal speed and accessibility of given location (access) in the observed time. In this paper, the main focus will be on the quantification of the impacts of access on the conditions in traffic flow on the main direction from the aspect of efficient traffic connections, that is, traffic efficiency. Time delays in the main traffic flow have been identified as a basic indicator for quantifying the impact of access to locations in the immediate road environment. Time delays is suitable for this analysis and from the aspect of the basic parameter of the traffic flow - time of travel, as one of its parts, which directly shows us the efficiency of traffic on the observed section.

Keywords: access, time delay, travel time, travel speed

ANALIZA MERODAVNIH SAOBRAĆAJNIH PROTOKA U POSTUPCIMA KREIRANJA PROJEKTNIH REŠENJA PUTEVA

Miloš Petković, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Vladan Tubić**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Nemanja Stepanović**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: U procesu planiranja, projektovanja i definisanja argumenata neophodnih za donošenje odluka o ulaganju investicija u predložena rešenja puta ili mreže, značajno mesto zauzimaju i faze vrednovanja projektnih rešenja. Pod pojmom vrednovanje podrazumeva se definisanje argumenata na osnovu kojih se donose odluke od kojih zavisi hoće li, kada, gde i koja od planiranih rešenja prerasti u realnost, ili će ostati neostvarene ideje. Za efikasno izvršavanje proračuna ukupnih koristi, u analitičkim postupcima, značajnu ulogu imaju merodavni parametri saobraćajnog toka, a pre svega PGDS i merodavni saobraćajni protoci. Međutim, problem se javlja u slučaju pogrešnog korišćenja merodavnih protoka u fazama projektovanja i vrednovanja. Uputstva preporučuju i obavezuju analitičare da merodavne protoke analiziraju po klasama, što je veoma retko rađeno u dosadašnjoj praksi. Iz tog razloga, u ovom radu je sprovedena generalna analiza merodavnih saobraćajnih protoka na mreži puteva u Republici Srbiji za period od 2011. do 2015. godine. Poseban akcenat je stavljen na karakter saobraćajnih tokova, vremenske neravnomernosti, distribuciju protoka po klasama i analizu eksploatacionih brzina u zavisnosti od merodavnih protoka i klasa časovnih protoka. Rezultati ovog rada bi trebalo da omoguće sprovođenje argumentovanijih analiza u fazama projektovanja, saobraćajnom i ekonomskom vrednovanju putnih projekata.

Ključne reči: merodavni protok, PGDS, klase protoka, vrednovanje, projektovanje

ANALYSIS OF DESIGN HOURLY VOLUMES IN THE PROCEDURES FOR CREATING PROJECT SOLUTIONS OF ROADS

Abstract: In the process of planning, designing and defining the necessary arguments for making investment decisions in the proposed solutions of the road or network, an important place is occupied by the evaluation of the design solutions. The term evaluation considers the definition of arguments on the basis of which decisions are made, that determine when, where and which of the planned solutions become a reality or remain unrealized ideas. For effective calculations of the total benefits in analytical methods, parameters of traffic flow have important role, especially AADT and design hourly volumes (DHV). However, the problem arises in the case of misuse of DHV in the phases of design and evaluation. Directions suggest and obligate analysts to analyze DHV by class, which is rarely done in practice. For this reason, this paper has conducted a general analysis of DHV on the network of roads in the Republic of Serbia for the period from 2011 to 2015. Special importance was placed on the nature of traffic flows, time imbalances, flow distribution by class and analysis of operating speed based on design hourly volumes and classes of traffic flow. The results of this paper should enable better implementation of analysis in the phases of design, operational and economic evaluation of road projects.

Keywords: design hourly volume, AADT, classes of flow, evaluation, design.

THE MAIN RESULTS OF THE CONNECTA PROJECT - RSI IN SEETO NETWORK

Krsto Lipovac, University of Belgrade, Faculty of traffic engineering, Belgrade, Serbia, **Srbislav Gugleta**, City Administration for Construction Land and Investments, Novi Sad, Serbia, **Dušan Savković**, Mott MacDonald, Belgrade, Serbia, **Darko Cvoric**, Routing Ltd, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Abstract: The purpose of this paper is to present the preliminary results for road safety inspection for the whole SEETO Core and Comprehensive Road Network in the Western Balkans (WB6). More than 10% of network (562km) team of international and local experts performed inspections and each of 22 sections in 6 countries prepared reports. In this paper focus is on selection and presentation of major common problems with recommendations for their improvements. Albeit, there are different problems in each country, same or very similar problems were detected, recommendations were possible to be conducted. All data collected and processed within RSI's are basis for short-term plans. Following the progress of transportation and road infrastructure in region, systematic approach in road safety inspections is necessary. In next period recommendations should be respected and accepted by local beneficiaries to reduce risks in their respective road networks. All inspections where performed in maximum cooperation with all state road authorities and local designers which is essential in process of enhancing road safety in whole region.

Keywords: Road safety, inspection, SEETO network, assessment, recommendations.

НАЈВАЖНИЈА ИСКУСТВА ПРОЈЕКТА CONNECTA КОЈА СЕ ОДНОСЕ НА ПБС ПУТЕВА У SEETO РЕГИОНУ

Резиме: У току 2017. и 2018. године, у региону Југо-источне Европе, Опсерваторија за транспорт (SEETO) је реализовала пројекат CONNECTA. Безбедност саобраћаја је била посебна компонента пројекта. У оквиру ове компоненте урађене су Провере безбедности саобраћаја на око 10 % мреже европских путева и других путева у региону (Core и Comprehensive путеви). Посебно одабран тим проверивача са међународним искуством је обишао преко 560 km путева и урадио 22 извештаја о провери БС. У раду ће бити приказани први резултати ових провера. Посебно ће бити приказани најважнији проблеми који су уочени у појединим државама и најважније препоруке за унапређење безбедности саобраћаја на овим путевима. Мада има разлике између држава, могу се препознати и неки, веома важни исти или слични проблеми, односно могу се препоручити сличне мере унапређења. У садашњој фази развоја саобраћаја и путне инфраструктуре у региону, неопходно је да се настави са систематском провером безбедности саобраћаја и, у што краћем року, реализују препоруке, односно смање ризици у саобраћају на овим путевима. Наведене провере су реализоване у тесној сарадњи са представницима управљача путевима и пројектантима у појединим државама, што би требало да повећа одрживост пројекта, односно да обезбеди трајније унапређење безбедности путева у региону.

CRASH CUSHIONS AND END TERMINALS: SPECIFIC DEVICES TO SAVE LIVES

Roberto Impero, Industry A.M.S., Italy

Abstract: The argument of this presentation will concern the problems and the solutions designed to protect the car drivers in case of collision against hazards in different situation. It is proposed a “problem - solution” approach which can clarify any possible usage of vehicle restraint systems according to the shape and the size of the obstacle to be protected.
The aim of such presentation is to sensitize road authorities and designers to the use of devices which are really able to save lives even if the use of those devices is not required by Local Norms.

Keywords: Road Safety, Vehicle Restraint Systems, Road Deaths, Hazards, Protection of obstacles.

UTICAJ KARAKTERISTIKA PUTA I OKRUŽENJA NA EMOCIJE VOZAČA

Marjana Čubranić-Dobrodolac, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Svetlana Čičević**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Aleksandar Trifunović**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Ivana Stokić**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Anđela Josić**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija,

Rezime: Opažanje karakteristika puta i njegovog okruženja utiče na trenutno raspoloženje vozača, tj. na njegovo emocionalno stanje. U istraživanju realizovanom na uzorku koji se sastojao od 51 ispitanika, korišćen je upitnik koji se sastoji od fotografija sa različitim scenarijima saobraćajnog okruženja. Ispitanici su se izjasnjavali dajući odgovore na devetostepenoj kakav osecaj u njima izaziva prikazana saobraćajna situacija (podeljeno na segmente: Valenca, Uzbuđenost i Dominantnost). U radu će biti analizirane tipične emocije koje dominiraju kod ispitanika u odnosu na prezentovan eksperimentalni sadržaj.

Ključne reči: Emocije, percepcija, karakteristike puta, okruženje puta

THE INFLUENCE OF THE ROAD AND ENVIRONMENT CHARACTERISTICS ON THE DRIVER'S EMOTIONS

Abstract: Perception of characteristics of road and its environment affects the driver's current mood or his emotional state. In research conducted of 51 respondents is used questionnaire which consisting of photos with a different scenarios of traffic environment. The respondents answered by giving answers to the nine-stage feelings caused by the presented traffic situation (divided into segments: Valenca, Activation and Control). In this work will be analyzed typical emotions which dominate to the respondents in relation to presentive experimental content.

Keywords: Emotions, perception, characteristics of road, environment of road

ANALIZA MODELA ZA PRORAČUN ZASIĆENOG SAOBRAĆAJNOG TOKA ZA NEZAŠTIĆENA LEVA SKRETANJA IZ EKSKLUZIVNE TRAKE

Anica Kocić, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Nikola Čelar**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Stamenka Stanković**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: Određivanje kapaciteta signalisane raskrsnice i proračun parametara rada svetlosnih signala neposredno su povezani sa terminom zasićen saobraćajni tok. Višestruka primena zasićenog toka ističe njegov značaj i potrebu za tačnim utvrđivanjem njegove vrednosti, primenom modela ili istraživanjem na terenu u realnim uslovima. U modelima je u nekim slučajevima definisana bazna vrednost zasićenog toka trake za levo skretanje, dok je u drugim definisan faktor redukcije bazne vrednosti za traku pravo na vrednost koja odgovara traci za levo skretanje. Pored standardnih uticajnih faktora na vrednost zasićenog toka, kao što su struktura toka, širina trake, nagib prilaza itd., u slučaju levog skretanja značajan je uticaj načina opsluživanja u okviru signalnog plana. Naime, ukoliko se levo skretanje opslužuje kao nezaštićeno, odnosno ima konflikt sa tokom iz suprotnog smera i/ili sa pešacima na izlazu raskrsnice, postoje i dodatni uticajni faktori. Predmet ovog rada je analiza modela za proračun vrednosti zasićenog toka ekskluzivne trake za nezaštićeno levo skretanje, sa akcentom na utvrđivanje uticajnih parametara na vrednost zasićenog toka.

Ključne reči: zasićen saobraćajni tok, nezaštićeno levo skretanje, signalisana raskrsnica

ANALYSES OF MODELS FOR ESTIMATION PERMITTED EXCLUSIVE LEFT TURN LANE SATURATION FLOW

Abstract: Signalized intersection capacity estimation and signal timing parameters optimization are directly related to the term “saturation flow”. Multiple application of saturation flow highlights its importance and need for accurate saturation flow rate estimation by models for that purpose or by researches. Saturation flow rate could be defined as a base saturation flow rate or as saturation flow rate reduction factor for left-turn lane. Besides the influence of traffic composition, lane width, approach grade, etc., left-turn phasing treatment has a key effect on saturation flow rate. Namely, if left-turn is permitted there are additional adjustment factors due to conflict with opposing vehicle and/or pedestrian flow. This paper presents analysis of saturation flow models for permitted exclusive left-turn lane with an emphasis on adjustment factors.

Keywords: saturation flow, permitted left turn, signalized intersection

KARAKTERISTIKE SAOBRAĆAJNIH TOKOVA I USLOVI SAOBRAĆAJA NA DRŽAVNOJ PUTNOJ MREŽI REPUBLIKE SRBIJE

Vladan Tubić, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Marijo Vidas**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Nemanja Stepanović**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: U radu su prikazani rezutati generalne kvantitativne i kvalitativne analize promena potražnje (saobraćajnih tokova) na primarnoj putnoj mreži Republike Srbije u periodu 1990-2016. godine. Analize se zasnivaju na dostupnim podacima sa automatskih brojača saobraćaja sa fokusom na promene saobraćajnih zahteva na primarnoj vangradskoj putnoj mreži, odnosno promenom i podelom po klasam Prosečnog godišnjeg dnevnog saobraćaja (PGDS) i transportnog rada. Posebno su analizirane promene saobraćajnih tokova sa sezonskim varijacijama na Panevrospkom mulitmodalnom Koridoru X i njegovim kracima na teritoriji Srbije, odnosno glavnim potezima autoputeva, kojima se realizuje daljinski tranzitni saobraćaj. U radu je sprovedena i Ex-post analiza transportnih zahteva na Koridoru X, sa ciljem utrđivanja realno ostvarenih efekata i identifikacije svih odstupanja u vremenskoj dinamici. Analiza stanja potražnje zajedno sa analizom ponude (stanja putne mreže) predstavlja osnov za generalnu ocenu kvaliteta ponude (iskorišćenost kapaciteta, nivo usluge). To formira osnov za definisanje opštih zaključaka i preporuka za buduće aktivnosti na nivou mreže.

Ključne reči: Prosečan godišnji dnevni saobraćaj, trendovi, potražnja, ponuda

TRAFFIC FLOW CHARACTERISTICS AND CONDITIONS ON RURAL STATE ROAD NETWORK OF REPUBLIC OF SERBIA

Abstract: This paper includes general quantitative and qualitative analysis of road traffic demand changes on primary state road network in Republic of Serbia for the 1990 – 2016 period. Analyses of available traffic count data concentrate on primary rural network level demand changes, in other words Average Annual Daily Traffic (AADT) and Vehicle Kilometers changes and distribution. Transportation demand changes and seasonl variations on road sections of Pan European Transportation Corridor X (X, Xb and Xc), namely on motorway sections, in Serbia are further analyzed due to the fact that these sections are the trunk roads for long distance transit trips. The Ex-post analysis of the transport demand key factors with the aim of defining realistically achieved effects and the identification of variations in time dynamics was conducted for Corridor X. Present transport demand analyses together with supply analyses of present condition of primary state rural road network are the basis for overall transport supply appreciation (Volume to Capacity Ratio and Level of Service estimates). They form the basis for general conclusions definition and recommendations for future activities on network level.

Keywords: Average Annual Daily Traffic (AADT), Demand trends, Traffic demands, Transportation supply

ANALIZA PODOBNOSTI MODELA ZA PREDIKCIJU SAOBRAĆAJNIH NEZGODA NA PUTNOJ MREŽI SRBIJE

Nemanja Stepanović, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Marina Milenković**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija, **Sreten Jevremović**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: Više od 1,25 miliona ljudi godišnje pogine u saobraćajnim nezgodama. 90% nastradalih je sa područja zemalja sa niskim i srednjim prihodima, kod kojih troškovi saobraćajnih nezgoda iznose oko 3% BDP-a. Dominantno negativan uticaj saobraćaja najčešće se kvantifikuje kroz broj saobraćajnih nezgoda i posledice koje one izazivaju. Suštinski problem je kako u planiranom periodu eksploatacije postojećih i projektovanih puteva za određene putne i saobraćajne uslove predvideti broj i težinu saobraćajnih nezgoda. Dugi niz godina razvijaju se i primenjuju modeli predikcije saobraćajnih nezgoda koji su u velikoj meri uticali na prevenciju nezgoda i svih negativnih posledica koje one izazivaju. Iako predstavljaju veoma važne i neophodne alate u procesima planiranja i projektovanja, Republika Srbija ne poseduje sopstveni model, već se koristi inostranim bez validne kalibracije. Osnovni cilj ovog rada je kritička analiza rezultata i test primene 9 savremenih inostranih modela predikcije saobraćajnih nezgoda na reprezentativnom broju (49) odseka, putne mreže Srbije. U drugom koraku sinteznom analizom dobijenih rezultata predložiće se najpodobniji modeli i smernice za kalibraciju istih.

Ključne reči: Modeli predikcije, bezbednost saobraćaja, saobraćajne nezgode.

ANALYSES OF MODELS FOR ESTIMATION PERMITTED EXCLUSIVE LEFT TURN LANE SATURATION FLOW

Abstract: More than 1.25 million people per year are killed in road accidents. 90% of the injured are from the low and middle income countries, where the costs of traffic accidents is around 3% of GDP. Negative impact of traffic is usually quantified through the number of accidents and the consequences they cause. The essential problem is how to predict the number and severity of accidents on existing and designed roads for preveiling traffic and road conditions. For many years, prediction models have been developed and applied, which have greatly influenced the prevention of accidents, and the reduction of the negative consequences that they cause. Although they represent very important and necessary tools in the planning and design, the Republic of Serbia does not have its own model, but is using foreign models without correct calibration. The main objective of this paper is a critical analysis of the results and the test application of 9 modern foreign models of traffic accidents prediction on a representative number of sections (49), of the Serbian road network. In the second step, a synthesized analysis of the obtained results will propose the most suitable models and guidelines for their calibration.

Keywords: Prediction models, traffic safety, traffic accidents

АНАЛИЗА ГЛАВНИХ УТИЦАЈНИХ ФАКТОРА НА БРЗИНУ И ТРАЈЕКТОРИЈУ КРЕТАЊА ВОЗИЛА У ПУТНИМ КРИВИНАМА

Сања Фриц, Грађевински факултет Универзитета у Београду, Србија, **Дејан Гавран**, Грађевински факултет Универзитета у Београду, Србија, **Владан Илић**, Грађевински факултет Универзитета у Београду, Србија, **Филип Трпчевски**, Грађевински факултет Универзитета у Београду, Србија, **Стефан Врањевац**, Грађевински факултет Универзитета у Београду, Србија

Резиме: Безбедност саобраћаја, као последица значајног броја саобраћајних незгода и изгубљених људских живота у њима, постала је један од најактуелнијих проблема данашњег савременог друштва. Како би се достигао, а потом и одржао континуирани опадајући тренд догађања саобраћајних незгода, неопходно је проблем безбедности посматрати са становишта интеракције возача, возила и околине. Већина досадашњих истраживања показала су да кључне информације из околине возачу пружа управо пут. Тако највећи утицај на возача, при доношењу одлуке о начину вожње и промени стања кретања возила, имају пре свега елементи ситуационог плана пута. У овом раду ће бити приказана синтеза домаћих и иностраних истраживања на тему главних утицајних фактора на брзину и трајекторију кретања возила у путним кривинама, са акцентом на анализи везе брзина – пројектни елементи пута, као једног од кључних параметара који утичу на безбедност и удобност вожње у целини.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, радијус кривине, трајекторија кретања, пројектна брзина, очекивана брзина вожње, тренутна брзина

ANALYSIS OF THE MAIN IMPACT FACTORS ON THE VEHICLE SPEED AND TRAJECTORY ON RURAL ROAD CURVES

Abstract: Road safety, due to a large number of accidents and casualties, has become one of the most important issues of modern society. To achieve and maintain a continuous descending trend of traffic accidents, it is necessary to study the safety problem from the point of interaction of driver, vehicle and the environment (roadway). Previous studies have shown that the most important information perceived by driver is provided by the road itself. Thus, the utmost effect on the driver, when making a decision about how to drive, is made by the elements of road horizontal alignment... This paper will present the synthesis of domestic and foreign research of the main influencing factors regarding vehicle speed and trajectory in horizontal curves, with emphasis on the analysis of the link between speed and road design elements, as one of the key parameters that affect road safety and ride comfort in total.

Keywords: road safety, curve radius, vehicle trajectory, design speed, operating speed, current speed

ПЕРЦЕПЦИЈА 3Д ВИЗУЕЛНИХ ОЗНАКА У ЗОНАМА ШКОЛА

Светлана Чичевић, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија, **Александар Трифуновић**, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија, **Наташа Видовић**, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија, **Маријана Мошић**, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија

Резиме: Неприлагођене брзине возила условима у саобраћајном току главни су фактор који доводи до настанка саобраћајних незгода свих категорија возила. Овај податак подстакао је стручне тимове да се посвете тражењу нових предлога за решавање проблема небезбедне брзине вожње. Као одговор, пројектни тимови дошли су на идеју да истражују утицај 3Д визуелних ознака на брзину кретања возила, као и на остала потенцијална позитивна понашања у вожњи. 3Д хоризонталне ознаке, у ствари, представљају оптичке илузије које могу довести до заваравања ока посматрача, јер оно што возачи виде као тродимензионални физички објекат, заправо је само класична хоризонтална сигнализација. Овакав вид хоризонталне сигнализације обично се користи на местима где поруке које пружа класична хоризонтална и вертикална сигнализација нису довољне (нпр. Зона школе, зона успореног саобраћаја). Из наведених разлога спроведен је експеримент помоћу 3Д наочара које су испитаници користили за гледање различитих 3Д визуелних ознака у зонама школе. Пре самог експеримента испитаници су одговарали на основна социо-демографска питања, која између осталог имају задатак да класификују и испитанике према возачком искуству, учесталости вожње, итд. Анализом добијених резултата може се створити основ за имплементацију оваквих саобраћајних решења у зонама школа и на територији Републике Србије

Кључне речи: 3Д хоризонталне ознаке, зона школе, саобраћајна сигнализација, перцепција, безбедност саобраћаја

THE PERCEPTION OF 3D VISUAL MARKINGS IN SCHOOL ZONE

Abstract: Unadjusted vehicle speeds in traffic conditions are the main factor causing of traffic accidents for all vehicle categories. This information encouraged expert teams to devote themselves to looking for new proposals to address the problem of unsafe driving speeds. In response, project teams came up with the idea to explore the impact of 3D visual markings on the speed of vehicles as well as on other potential positive driving behaviors. 3D horizontal markings, in fact, represent optical illusions that can lead to the welding of an observer's eye, because what drivers see as a three-dimensional physical object is in fact only a classical horizontal signaling. This type of horizontal signaling is usually used in places where messages provided by classical horizontal and vertical signaling are not sufficient (e.g. School Zone, slow-motion traffic zone). For the above reasons, an experiment was conducted using 3D glasses used by the respondents to view different 3D visual markings in the school zones. Before to the experiment, subjects responded to basic socio-demographic

questions, which, among other things, have the task of classifying respondents according to driver's experience, driving frequency, etc. An analysis of the obtained results can provide the basis for the implementation of such traffic solutions in the zones of schools and on the territory of the Republic of Serbia.

Keywords: road safety, curve radius, vehicle trajectory, design speed, operating speed, current speed

УТИЦАЈ СТАЊА КОЛОВОЗА НА БЕЗБЕДНОСТ И ТРОШКОВЕ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ

Катарина Тадић, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија, **Оливера Дамњановић**, Универзитет у Београду Саобраћајни факултет, Србија

Резиме: У структури фактора од којих зависи безбедност саобраћаја, један од најзначајнијих је пут. Пут је један од елемената чији утицај може бити директан или индиректан, на безбедност саобраћаја. Утицај пута на безбедност саобраћаја огледа се кроз техничке и експлоатационе показатеље. Технички показатељи су у великој мери истражени, што није случај са експлоатационим параметрима. Један од веома слабо истражених експлоатационих параметара је стање коловоза. Осим на безбедност, стање коловоза утиче и на трошкове експлоатације. Карактеристике коловоза које утичу на безбедност вожње и трошкове експлоатације су: храпавост, ударне рупе колотрази, попречне пукотине, подужне пукотине, мрежне пукотине и др. У раду ће на основу емпириских истраживања и применом статистичких метода бити истражен наведни утицај стања коловоза на безбедност саобраћаја и трошкове експлоатације.

Кључне речи: стање коловоза, безбедност саобраћаја, трошкови експлоатације

IMPACT OF PAVEMENT CONDITION ON TRAFIC SAFETY AND VEHICLE OPERATION COSTS

Abstract: In the structure of the factors that influence on traffic safety, one of the most important is the road characteristics. Therefore, road is one of the most influential factor that can have direct or indirect influence on traffic safety. The impact of the road on road safety is reflected in technical and exploitation indicators. Technical indicators have been largely researched, which is not the case with exploitation parameters. One of the very poorly researched exploitation parameters is the pavement condition. In addition to safety, the condition of the road surface also effects on. Characteristics of the vehicle operation costs the road surface that affect the traffic safety and the vehicle operation costs are: roughness, potholes, transverse cracks, longitudinal cracks... Based on empirical research and the application of statistical methods, the impact of the condition of road surface on traffic safety and exploitation costs will be investigated.

Тема / Topic **6**

Одрживи развој и заштита животне средине

Sustainable Development and Environmental Protection

ULOGA SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE U PROMOVISANJU RAZVOJA PRIVREDNIH ZONA U SLOVENIJI

Mr **Andrej Gulič**, Urbanistični inštitut Republike Slovenije (UIRS), Ljubljana, Slovenija

Rezime: Promovisanje postojećih i planiranih privrednih zona u Republici Sloveniji predstavlja jednu od veoma aktualnih razvojnih tema sa kojom se u novije vreme na stručnom, planskom i implementacijskom nivou bave različite državne i regionalne institucije kao i jedinice lokalne samouprave te preduzeća. U radu su naglašeni pretežno prostorni i saobraćajni aspekti razvoja privrednih zona. Prikazana su usmerenja i kriterijumi njihovog razvoja koji su definisani u važećim prostornim dokumentima države kao i u rezultatima izabranih međunarodnih studija. U nastavku rada izneseni su predlozi kriterijuma za prostorno planiranje privrednih zona na državnom, regionalnom i subregionalnom nivou, koji obuhvataju i niz kriterijuma u oblasti saobraćajne infrastrukture. Demonstrirani su primeri dugoročnog prostornog planiranja privrednih zona. U zaključku rada predstavljen je sadržaj web stranice INVEST SLOVENIA, koju je za potrebe agencije SPIRIT SLOVENIA koncipirao Urbanistički institut RS i u kojoj je predstavljena aktuelna ponuda lokacija za razvoj privrednih zona u Republici Sloveniji.

Ključne reči: Privredne zone, saobraćajna infrastruktura, promovisanje, planska usmerenja, prakse, Slovenija

THE ROLE OF TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE IN PROMOTING THE DEVELOPMENT OF BUSINESS ZONES IN SLOVENIA

Abstract: Promoting the existing and planned business zones in the Republic of Slovenia has been one of the most important development issue in the recent decade which has been dealt with at the expert, planning and implementation level by various national and regional institutions, local governments and enterprises. The paper highlights mainly the spatial and transportation aspects of the issue. Guidelines and criteria for business zones development as used in the valid spatial planning documents of the country and from selected international studies are presented. Examples of long-term spatial planning of economic zones in expert studies for regional spatial plans are highlighted too. A set of spatial and transportation planning criteria of economic zones at the national, regional and sub-regional level is furthermore explained. In the final part of the paper, the content of the website INVEST SLOVENIA, commissioned by the SPIRIT SLOVENIA - Public Agency for Entrepreneurship, Internationalization, Foreign Investments and Technology, and elaborated by the Urban Planning Institute of RS is presented. The website hosts an updated offer of the locations for the development of business zones in the Republic of Slovenia.

Keywords: Business zones, transportation infrastructure, promotion, planning guidance, practices, Slovenia.

PROCENA SOCIO-EKONOMSKIH UTICAJA MOGUĆEG POZICIONIRANJA NOVE ŽELEZNIČKE PRUGE U PROSTOR POMURSKOG REGIONA (SLOVENIJA)

Mr **Andrej Gulič**, Urbanistični inštitut Republike Slovenije (UIRS), Ljubljana, Slovenija

Rezime: Socio-ekonomska procena uticaja (SEPU) predstavlja najrašireniji instrument za utvrđivanje potencijalnih sadašnjih i budućih društvenih te ekonomskih uticaja predložene infrastrukture i drugih razvojnih projekata te za razvijanje odgovarajućih politika i mera kojima se identificirani nepovoljni uticaji mogu ublažiti ili ukloniti, pozitivni društveni i ekonomski uticaji pa efikasno iskoristiti u korist zajednica u kojima su projekti prostorno smešteni. U Sloveniji SEPU nije pravno obavezna, zbog čega njena upotreba zavisi o sadržaju i prirodi pojedinačnih razvojnih projekata, kao i o procenama naručioca. U radu su predstavljeni konačni rezultati delimičnog SEPU izbora nove železničke pruge u Pomurskom regionu u Sloveniji u smeru Bad Radkersburg (A) - Murska Sobota (SLO).

Ključne reči: Procena socio-ekonomskih uticaja (SEPU), nova železnička pruga, Slovenija.

SOCIO-ECONOMIC IMPACT ASSESSMENT OF THE NEW RAILWAY LINE ROUTE SELECTION IN THE POMURSKA REGION (SLOVENIA)

Abstract: Socio-Economic Impact Assessment (SEIA) represents the most widely used tool for determining the potential current and future social and economic impacts of proposed infrastructure and other development projects and for developing appropriate policies and measures by which the identified adverse effects can be mitigated or eliminated, and positive social and economic impacts effectively exploited for the benefit of communities in which the projects are spatially located. In Slovenia SEIA is not legally binding, for this reason its use depends on the content and nature of specific development projects as well as on the contracting entity's assessments. In the paper the final results of a partial SEIA of the new railway link site selection in the Pomurska region on the route Bad Radkersburg (A) - Murska Sobota (SLO) are presented.

Keywords: Socio-economic impact assessment (SEIA), new railway link, Slovenia.

100% RECLAIMED ASPHALT PAVEMENT USING GREEN REJUVENATORS

Ing. **Lorenzo Sangalli**, Iterchimica Srl, Suisio (BG), Italy, Ing. **Luca Baccellieri**, Iterchimica Srl, Suisio (BG), Italy, PhD Ing. **Loretta Venturini**, Iterchimica Srl, Suisio (BG), Italy

Abstract: Together with the use of specific additives, Reclaimed Asphalt Pavement (RAP) is generally used into new pavement with a dosage up to 40%, depending on the type of layer. Nowadays, thanks to the latest-generation plants, it is possible to increase the dosage of RAP up to 100%. This way, it is possible to reduce the energy consumption and the use of raw materials such as aggregates and neat bitumen, while guaranteeing a high sustainable pavement thanks to the green rejuvenators.
This research evaluates the rejuvenating effect through standard and rheological tests on RAP binder. The results allow to establish the correct dosage both to fulfill the limits required by the Technical Specifications of the Country where it is used and to restore the original chemical characteristics of the oxidized bitumen (penetration class 50/70 or 70/100), especially the maltenic fraction.
The work shows the case history of an Asphalt Concrete Base Layer realized with 100% RAP and the effect of the rejuvenator on the mixture in terms of Marshall Test and Indirect Tensile Strength Tests.

Keywords: RAP, Sustainability, Rejuvenators, Binder Rheology

SVRSISHODNOST JAVNE RASPRAVE KAO MEHANIZMA UKLJUČIVANJA LOKALNE ZAJEDNICE U RAZLIČITIM FAZAMA PRIPREME I IMPLEMENTACIJE PROJEKATA

Selma Ljubijankić, Javno preduzeće Ceste Federacije BiH, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, **Fata Terzić**, Javno preduzeće Ceste Federacije BiH, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Rezime: Uključivanje javnosti i uticaji lokalne zajednice kroz javne rasprave osigurava se u svim fazama pripreme i realizacije projekata, od usvajanja prostorno-planske dokumentacije do izvođenja radova. Obaveza provođenja javnih rasprava predviđena je kako domaćom legislativom tako i legislativom Međunarodnih finanacijskih institucija. Dosadašnje iskustvo u provođenju javnih rasprava pokazalo je, osim prednosti, i značajne probleme, gdje su javne rasprave dovele do zastoja u implementaciji projekata. Cilj rada je ukazati na ove probleme i ponuditi neka razmišljanja o mogućnosti njihove prevencije.

Ključne reči: javna rasprava, Međunarodne financijske institucije

EFFECTIVENESS OF PUBLIC DISCUSSIONS AS A MECHANISM OF LOCAL COMMUNITY INCLUSION IN DIFFERENT PHASES OF PREPARATION AND IMPLEMENTATION OF PROJECTS

Abstract: Citizen Engagement, as well as the impact of local communities through public discussions is ensured in all phases of project preparation and implementation, from master plans to civil works. Public discussions are obligatory by both domestic and international legislations. However, experiences gained in conducting public discussions showed, apart from benefits, a whole range of problems, where public discussions led to a standstill in the project implementation. The objective of this paper is to point out such problems and offer thoughts on their prevention.

Keywords: Public discussion, International Financial Institutions

PLAN UPRAVLJANJA ŽIVOTNOM SREDINOM U PROJEKTIMA REHABILITACIJE PUTEVA

Iva Kaplanec, Institut za puteve AD Beograd, Srbija

Rezime: Projekat rehabilitacije puteva i unapređenja bezbednosti saobraćaja, predstavlja prvu fazu vadinog Nacionalnog programa rehabilitacije puteva od koga se očekuje da u periodu 2014-2019 godine realizuje rehabilitaciju na dužini od oko 1100 km nacionalnih puteva širom zemlje. Plan upravljanja životnom sredinom (eng. Environmental management plan - EMP) predstavlja dokument koji se izrađuje uz projekat rehabilitacije puteva po zahtevu i smernicama zaštite međunarodnih finansijskih institucija koje finansiraju projekat. Ključne komponente plana upravljanja životnom sredinom su: plan za umanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu i plan praćenja uticaja na životnu sredinu. Cilj izrade plana upravljanja životnom sredinom je da ukaže na negativne ekološke uticaje i probleme upravljanja u toku izvođenja građevinskih radova, kao i neophodne mere ublažavanja uticaja koje se moraju primeniti. Ovim radom biće predstavljen i objašnjen metod izrade EMP-a na osnovu iskustva autora prilikom izrade pomenutog dokumenta, a koji obuhvata teorijske studije i istraživanja na terenu kao i važnost uključivanja lokalnog stanovništva i predstavnika vlasti na lokalnom i regionalnom nivou.

Ključne reči: Plan upravljanja životnom sredinom, životna sredina, rehabilitacija puta

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN IN ROAD REHABILITATION PROJECTS

Abstract: The Road Rehabilitation and Traffic Safety Improvement Project (RRSP) represents the implementation of the first phase of the Government's National Road Rehabilitation Program which is expected to rehabilitate about 1100 km of national roads across the country, from 2014 to 2019.The Environmental Management Plan (EMP) is a document that is developed with the Road Rehabilitation Project on the request and guidelines for the protection of International Financial Institutions that fund the project. The key components of the Environmental Management Plan are: Mitigation Plan and Monitoring Plan. The aim of the EMP is to highlight the negative environmental impacts and management problems during the execution of construction works, as well as the necessary mitigation measures that must be applied. This work will present and explain the method of making EMP based on the author's experience on the preparation of the said document, which includes theoretical studies and field research, as well as the importance of involving the local population and representatives of the authorities at the local and regional level.

Keywords: EMP, environment, road rehabilitation

■ ODRŽIVI RAZVOJ I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE U PLANSKOJ I TEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI SA ASPEKTA PUTNOG SEKTORA

Jovana Munjas, Institut za puteve AD Beograd, Srbija

Rezime: Održivi razvoj i zaštita životne sredine neophodni su segmenti planiranja. Održivi razvoj podrazumeva pronalaženje ravnoteže između društvenog razvoja, ekonomskog napretka i zaštite životne sredine. Ovaj rad prikazuje razmatranje aspekta zaštite životne sredine u našoj planskoj dokumentaciji, sa akcentom na putni sektor, kroz različite nivoe prostornih i urbanističkih planova, kao i ostale zakonske regulative. Od nivoa detaljnosti planova, zavise mere i ciljevi zaštite životne sredine. Cilj rada je ukazivanje na neophodnost i kompleksnost razmatranja zaštite životne sredine u svim fazama izrade planske i tehničke dokumentacije iz oblasti putnog sektora, kako bi proces planiranja i odlučivanja funkcionisao u cilju očuvanja i unapređenja kvaliteta životne sredine, a samim tim i održivog razvoja.

Ključne reči: održivi razvoj, životna sredina, putni sektor

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND ENVIRONMENTAL PROTECTION IN PLANNING AND TECHNICAL DOCUMENTS WITH THE ASPECT OF THE ROAD SECTOR

Abstract: Sustainable development and environmental protection are essential segments of planning. Sustainable development implies finding a balance between social development, economic progress and environmental protection. This paper presents the consideration of the aspects of environmental protection in our planning documentation, with emphasis on the road sector, through different levels of spatial and urban plans, and other legal regulations. From the level of detail of the plans depends the measures and goals of environmental protection.
The aim of this paper is to emphasize the necessity of and complexity of considerations of environmental protection in all stages of planning and technical documentation in the field of the road sector, to make the process of planning and decision-making function in order to maintain and improve environmental quality, and hence sustainable development.

Keywords: sustainable development, environmental protection, road sector

КОНСТРУКЦИЈЕ ЗА ЗАШТИТУ ОД БУКЕ У ПОПРЕЧНОМ ПРОФИЛУ ПУТА

Јована Кленпић, Институт за путеве АД, Београд, Србија, **Снежана Радуловић Јевремовић**, Институт за путеве АД, Београд, Србија

Резиме: При пројектовању путева у свим фазама израде техничке документације потребно је узети у обзир загађење околине буком коју изазиава друмски саобраћај. Које ће се мере применити зависи првенствено од расположивог простора, али и од других факрора. Од конструкција за заштиту најчешће се примењују земљани насипи и зидови за заштиту од буке. Радом ће бити представљени основни принципи којима се треба руководити при избору постављања ових конструкција у попречном профилу пута.

Кључне речи: конструкције за заштиту, бука, попречни профил пута

PLACEMENT OF NOISE PROTECTION STRUCTURES IN ROAD CROSS SECTION

Abstract: During road design, at all stages of development of technical documentation, environmental noise exposure should be considered. Most applicable mitigation measures will depend primarily on the available space, but also on other factors. Most commonly used protection structures are earth embankments and noise walls. Basic guidelines on placement of noise protection structions in accordance with different road cross sections will be presented in this paper.

Keywords: protection structures, noise, road cross sections.

UREĐENJE PUTNOG POJASA – TERMINOLOGIJA, SMERNICE I VEZA SA DRUGIM PROJEKTIMA

Nada Dragović, Institut za puteve AD Beograd, Srbija

Rezime: Tokom izrade Projekta uređenja putnog pojasa, neophodna je odgovarajuća vremenska sinhronizacija sa ostalim projektima, usaglašenost sa važećim standardima iz ove oblasti kao i dobijenim uslovima nadležnih institucija. Nedovoljno poznavanje terminologije iz oblasti uređenja putnog pojasa kao i ograničenja koja se definišu kroz zakonsku regulativu dovodi do problema prilikom izdavanja uslova nadležnih institucija. Dobijene uslove, koji se odnose na zaštitu prirode često nije moguće primeniti u potpunosti, što dovodi do problema prilikom izrade tehničke dokumentacije ne samo uređenja putnog pojasa, već i Studija o proceni uticaja na životnu sredinu. Cilj rada je da ukaže na ovu problematiku i ponudi objašnjenja koja bi dovela do bolje saradnje između nadležnih institucija koje izdaju uslove za zaštitu prirode i projektnih organizacija.

Ključne reči: uređenje putnog pojasa, terminologija, standardi, uslovi za zaštitu prirode

ROAD LANDSCAPING PROJECT – TERMINOLOGY, GUIDELINES AND CONNECTION WITH OTHER PROJECTS

Abstract: During the development of the Road Landscaping Project, appropriate time synchronization with other projects is required, compliance with the applicable standards in this field as well as the conditions provided by the relevant institutions. Insufficient knowledge of the terminology in the field of road landscaping, as well as the limitations defined by the legislation, leads to problems when issuing the conditions of the competent institutions. The conditions that apply to nature protection can often not be fully applied, which leads to problems in the development of technical documentation not only for the Road Landscaping Project, but also for the Environmental Impact Assessment Study. The aim of the paper is to point out this issue and offer explanations that would lead to better cooperation between the competent institutions that issue the conditions for nature protection and project organizations.

Keywords: road landscaping, terminology, standards, conditions for nature protection

ZAŠTITA OD PREKOMERNE SAOBRAĆAJNE BUKE PO ŽALBI GRAĐANA – OBAVEZE I MOGUĆNOSTI

Mimoza Jeličić, Javno preduzeće „Putevi Srbije“, **Đorđe Mitrović**, Javno preduzeće „Putevi Srbije“, **Dušica Bogićević**, Javno preduzeće „Putevi Srbije“, **Ivana Vuković**, Javno preduzeće „Putevi Srbije“

Rezime: Počev od 2013. godine u JP „Putevi Srbije“ stižu dopisi građana koji se žale na prekomerne nivoe buke poreklom od saobraćaja na državnoj putnoj mreži. Da bi se ispoštovala procedura, građani se savetuju da žalbe preusmere na nadležnu inspekciju za zaštitu životne sredine, koja pokreće i sprovodi postupak za izradu mera zaštite. U radu je dat redosled i prikaz aktivnosti koje se preduzimaju u JP „Putevi Srbije“ u cilju ispunjenja zahteva, kao i problemi koji nastaju tokom realizacije postupka.

Ključne reči: zaštita životne sredine, saobraćajna buka, žalbe građana, merenje buke, mere zaštite, JP „Putevi Srbije“

TRAFFIC NOISE PROTECTION INITIATED BY CITIZENS’ COMPLAINS – OBLIGATIONS AND OPPORTUNITIES

Abstract: Since 2013, the Public Enterprise “Roads of Serbia” has received letters from citizens complaining of excessive levels of traffic noise on the state road network. In order to comply with the procedure, citizens are advised to divert their appeals to the competent environmental inspection, which initiates and implements the procedure for the elaboration of protective measures. The paper presents the order and description of the activities undertaken at PE “Roads of Serbia” in order to fulfill the requirements, as well as the problems that arise during the implementation of the procedure.

Keywords: enviromental protection, traffic noise, citizens’ complains, noise measurement, Public Enterprise „Roads of Serbia”

PRAĆENJE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I PRIMENA MERA ZAŠTITE U TOKU IZVOĐENJA RADOVA, ISKUSTVA

Vladan Tasić, dipl.inž.hidrogeol.

Rezime: Zaključci koji proizilaze iz Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i Akcionog plana za ublažavanje uticaja na životnu sredinu, definisali su potrebu da se u toku izvođenja radova na izgradnji autoputeva a kasnije i u fazi njihove eksploatacije, prati i analizira stanje činilaca životne sredine a za koje je dokazano da mogu biti izloženi negativnim uticajima. Izvođač radova mora da poštuje smernice iz Studije o proceni uticaja na životnu sredinu. Isto tako, Izvođač mora da izradi Akcioni plan za upravljanje životnom sredinom u koji će uvrstiti predloge koji se tiču realizacije, upravljanja i praćenja predloženih komponenti projekta koji se tiču životne sredine. Radi se o Planu zaštite životne sredine, koji Izvođač podnosi na odobrenje Investitoru i Nadzornom organu, i to u roku od mesec dana od dolaska na gradilište. Taj Plan, u koji je Izvođač uneo radne detalje svojih predloga, treba da je u skladu sa zahtevima Akcionog plana za ublažavanje uticaja na životnu sredinu.

Ključne reči: podužna ravnost, neravnost, Međunarodni indeks ravnosti - IRI

Abstract: Conclusions from the Environmental Impact Assessment Study and the Environmental Impact Action Plan defined the need to monitor and analyze the status of environmental factors during the construction of highways and later and at the stage of their exploitation. Which has been proven to be exposed to adverse effects. The contractor must comply with the guidelines from the Environmental Impact Assessment Study. Similarly, the Contractor must develop an Environmental Management Action Plan, which will include proposals related to the implementation, management and monitoring of proposed components of the project relating to the environment. This is the Environmental Protection Plan, submitted by the Contractor to the Investor and the Supervisory Authority for approval, within one month of the arrival at the site. The Plan, to which the Contractor has entered the working details of his proposal, should comply with the requirements of the Environmental Impact Action Plan.

Keywords: Environmental Impact Assessment (EIA), Environmental Mitigation Action Plan (EMAP), Environmental Protection Plan, Contractor, Engineer for approval, Employer

ZIDOVI ZA ZAŠTITU OD BUKE - OBLIKOVANJE

Snežana Radulović Jevremović, Institut za puteve AD Beograd, Srbija, **Jovana Klenpić**, Institut za puteve AD Beograd, Srbija

Rezime: Zidovi za zaštitu od buke su najčešće primenjivana mera zaštite od ovog neželjenog uticaja. Svojim položajem i gabaritom, često vizuelno dominiraju u putnom pojasu. Pored zahteva u smislu efikasnosti zaštite, bezbednosti, stabilnosti, ekonomičnosti, zidovi za zaštitu od buke moraju zadovoljiti i estetske kriterijume koji obezbeđuju njihovo vizuelno uklapanje u okolinu i zadovoljavajući vizuelni utisak na posmatrača. Rad se bavi prezentovanjem nekih od ciljeva, principa i smernica koji dovode do optimalno oblikovanog zida na osnovu autorovog i inostranog iskustva.

Ključne reči: buka, zidovi za zaštitu od buke, oblikovanje, vizuelno uklapanje

NOISE BARRIER – DESIGN

Abstract: Noise barriers are the most commonly used protection measures against this unwanted impact. By their position and dimension, they often visually dominate the right of way. In addition to requirements in terms of efficiency of protection, safety, stability, economy noise barriers must satisfy aesthetic criteria that ensure their visual matching to the environment and satisfactory visual impression on the viewer. This paper will present some of the goals, principles and guidelines that lead to an optimally designed noise barrier based on the author's and foreign experience.

Keywords: noise, noise barriers, design, visual integration

КРИТЕРИЈУМИ ЗА ОЦЕНУ УТИЦАЈА ПУТЕВА I И II РЕДА НА ЗАШТИЋЕНА ПРИРОДНА И КУЛТУРНА ДОБРА

Бакић Давид, Деконта, Београд, Србија, **Богићевић Душица**, ЈП Путеви Србије, **Вуковић Ивана**, ЈП Путеви Србије, **Јеличић Мимоза,** ЈП Путеви Србије, **Ковачевић Драган**, Деконта, Београд, Србија, **Ложајић Александар**, Деконта, Београд, Србија

Резиме: Рад се односи на приказивање једног дела студије која је израђена за потребе ЈП Путеви Србије са насловом: „Утицај путева I и II реда на заштићена природна и културна добра“. Фокус рада се односи на методолошке аспекте и критеријуме за процену степена угрожености заштићених природних и културних добара од стране неповољних утицаја које могу имати путеви I и II реда.
Неповољни утицаји које активности саобраћаја могу имати на природна добра и културну баштину су приликом израде студије узети у раматрање као појединачни и као кумулативни са циљем да се препознају критичне тачке на које би ЈП Путеви Србије као институција задужена за одржавање путне инфраструктуре посебно обратили пажњу у смислу примене одговарајућих техничких и организационих мера заштите.
Опсег студије је комплетна територија Републике Србије, односно сва заштићена добра на која би путеви I и II реда теоријски могли да имају утицај.
За потребе студије аутори су развили матрицу за процену степена угрожености од елемената који су били доступни.
На основу матрице за процену степена угрожености и добијених резултата, интензитет утицаја путева је подељен у четири категорије: занемарљив, мали, умерен и изражен.

Кључне речи: Процена утицаја, путеви, заштићена добра, степен угрожености

CRITERIA FOR IMPACT ASSESSMENT OF THE ROADS OF I AND II ORDER ON PROTECTED NATURAL AND CULTURAL AREAS

Abstract: This paper is a presentation of a part of the elaborate developed for PE Roads of Serbia entitled ‘Impacts of the roads of I and II order on protected natural and cultural sites’. The paper focuses on methodological aspects and criteria for the assessment of vulnerability degree of protected areas and immobile cultural sites, influenced by negative impacts caused by the roads of I and II order.
Negative impacts from traffic activities on natural protected areas and cultural heritage were assessed as singular and cumulative with the purpose of determination of critical hotspots which would require special attention by PE Roads of Serbia, institution in charge of the maintenance of road infrastructure, in the sense of application of adequate technical and organizational measures for protection.
Scope of the elaborate was whole territory of the Republic of Serbia, meaning all protected natural areas and cultural sites which could theoretically be affected by the roads of I and II order.

For the purpose of the elaborate, the authors developed a matrix for the assessment of vulnerability degree from the available elements.
Based on the matrix for the assessment of vulnerability degree and obtained results, the intensity of the impact of the roads was divided into four categories: insignificant, small, moderate and high.

Keywords: impact assessment, roads, protected areas, degree of voulnerability

MODEL ZA PROCENU EMISIJA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA NA DRŽAVNIM PUTEVIMA

Aleksandar Manojlović, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Srbija, **Miloš Milović**, Intico d.o.o., Beograd, Srbija, **Jelena Trifunović**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Srbija

Rezime: Određivanjem godišnjih količina zagađujućih materija poreklom od drumskog saobraćaja emitovanih u atmosferu, uz pravovremeno dostavljanje pouzdanih informacija svim zainteresovanim stranama, stvaraju se uslovi za podizanje nivoa informisanosti javnosti o zaštiti životne sredine. Utvrđivanjem količina emitovanih zagađujućih materija olakšava i praćenje trendova radi sniženja nivoa rizika od njihovog negativnog dejstva. U ovom radu prikazani su rezultati proračuna količine emitovanih zagađujućih materija poreklom od drumskih motornih vozila i određivanje emisije zagađujućih materija na državnim putevima I i II reda u Republici Srbiji za period od 2013. do 2015. godine korišćenjem aktuelne verzije softvera COPERT 5. Na osnovu izračunatih emisija zagađujućih materija po deonicama i pripadnosti deonica odgovarajućim prostornim kvadratima prikazana je prostorna raspodela po kvadratima mreže Programa Evropskog monitoringa i evaluacije (EMEP).

Ključne reči: emisija zagađujućih materija, COPERT 5, deonice, EMEP mreža

MODEL FOR ASSESSMENT OF TRANSPORT RELATED ATMOSPHERIC POLLUTANT EMISSIONS ON NATIONAL ROADS

Abstract: Determination the annual quantities of pollutant emissions in road transport emitted into the atmosphere, with the timely delivery of reliable information to all interested parties, conditions are created for raising the level of public awareness of environmental protection. Determining the amount of pollutants emitted facilitates monitoring of trends in order to lower the level of risk from their negative effect. This paper presents the results of calculating the amount of emitted pollutant emissions from road motor vehicles and determining emissions of pollutants on state roads I and II in the Republic of Serbia for the period 2013 to 2015 using the current version of COPERT 5 software. On the basis of the calculated emission of pollutants by shares and the belonging of the sections to the corresponding squares, the spatial distribution according to the squares of the European Monitoring and Evaluation Program (EMEP) network is shown.

Keywords: atmospheric pollutant, COPERT 5, road section, EMEP Network

CIP - Каталогизација у публикацији -
Народна библиотека Србије, Београд

625.7/.8(048)

СРПСКИ конгрес о путевима (3 ; 2018 ; Београд)
Зборник апстраката = Book of Abstracts / Трећи српски конгрес о путевима, 14-15. јун 2018. = Third Serbian Road Congress, June 14-15, 2018 ; [организатори Српско друштво за путеве “Виа Вита” ... [и др.] ; уредници Владан Тубић, Горан Младеновић]. - Београд : Српско друштво за путеве “VIA-VITA”, 2018 (Београд : Дедрапласт). - 109 стр. : илустр. ; 24 cm

Апстракти упоредо на срп. и енгл. језику. - Тираж 300.

ISBN 978-86-88541-09-1
1. Младеновић, Горан [уредник] 2. Српско друштво за путеве “Via Vita” (Београд)
а) Путеви - Апстракти
COBISS.SR-ID 264500748