



4. СРПСКИ
КОНГРЕС О
ПУТЕВИМА

2 - 3. јун 2022.
Београд, Србија

Зборник апстраката

Book of abstracts

4th SERBIAN ROAD CONGRESS / June 2 - 3, 2022 / Belgrade, Serbia



Удружење Истраживачки Институт
Републике Србије "Пућник"



www.kongresoputevima.rs

ЗБОРНИК АПСТРАКАТА

4. српски конгрес о путевима, 2-3. јун 2022.

BOOK OF ABSTRACTS

4th Serbian Road Congress, June 2-3, 2022

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

Доц.др Сања Фриц, дипл.инж.грађ.

Графички дизајн

Омнибус, Београд

Штампа

Дедрапласт, Београд

Тираж

300

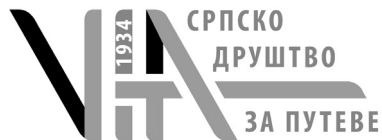
ISBN 978-86-88541-13-8

ЗБОРНИК АПСТРАКАТА

4. српски конгрес о путевима, 2-3. јун 2022.

BOOK OF ABSTRACTS

4th Serbian Road Congress, June 2-3, 2022



Српско друштво за путеве "Via Vita"
Београд, 2022. година

4. српски конгрес о путевима
2-3. јун 2022. Београд, Србија

Организатори

Српско друштво за путеве "Via Vita"
ЈП "Путеви Србије"

Суорганизатори

Грађевински факултет Универзитета у Београду
Саобраћајни факултет Универзитета у Београду

САДРЖАЈ

Уводна реч / Foreword	12
■ Уводна предавања / Introduction lectures	17
COLUMN SUPPORTED EMBANKMENTS: DESIGN AND CONSTRUCTION Svetlana Melentijevic...	19
INOVATIVNE TEHNOLOGIJE I MATERIJALI ZA IZGRADNJU I ODRŽAVANJE PUTEVA Goran Mladenović...	20
GENERALNI PROJEKAT – PLANIRANJE, PROJEKTOVANJE I VREDNOVANJE: SLUČAJ IZBORA KORIDORA AUTOPUTA/VIŠETRAČNOG PUTA VOŽD “KARAĐORĐE” Vladan Tubić...	21
■ ТЕМА 1 ... Планирање и пројектовање – Примери и искуства Planning and Design - Case Studies	23
METODOLOGIJA PLANIRANJA I PROJEKTOVANJA PUTNE INFRASTRUKTURE U PROSTORU Sanja Fric, Dejan Gavran, Vladan Ilić, Filip Trpčevski, Stefan Vranjevac, Miloš Lukić...	25
ULOGA I ZNAČAJ IZGRADNJE AUTOPUTA E-761 POJATE - PRELJINA Aleksandra Lalić, Radica Goronja, Aleksandra Savić, Miodrag Radeka ...	26
INTERVAL SLJEĐENJA VOZILA U SPOREDNOM TOKU KRUŽNIH RASKRSNICA Vuk Bogdanović, Dunja Radović ...	27
ISKUSTVA NA PRVIM 100 km АУТОПУТЕВА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ Боро Здјелар ...	28
METODE PROCENE I PROGNOZE PROSTORNE RASPODELE PUTOVANJA DUŽ KORIDORA Ivan Ivanović, Dragana Petrović, Vladimir Đorić ...	29

EFFICIENCY AND SAFETY OF ROAD TRAFFIC IN THE CITY OF SKOPJE Ivona Nedevska, Zlatko Zafirovski, Slobodan Ognjenovic, Ivana Nedevska, Vasko Gacevski ...	30
UTICAJ ZEMLJOTRESA NA VISOKE NASIPE Dragan Lukić, Nenad Milosavljević, Elefterija Zlatanović, Nazim Manić ...	31
IZBOR KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE PRI IZGRADNJI PUTEVA NA TERITORIJI SRBIJE Branislav Krsmanović ...	32
VITOPERENJE KOLOVOZA NA DEONICAMA AUTOPUTEVA SA MALIM REZULTUJUĆIM NAGIBIMA Vladan Ilić, Dejan Gavran, Sanja Fric, Filip Trpčevski, Stefan Vranjevac, Miloš Lukić...	33
GEOTEHNIČKI USLOVI IZGRADNJE TUNELA „DEBELO BRDO“ NA AUTOPUTU E-80 NIŠ - PLOČNIK Dragoslav Rakić, Radojica Lapčević, Irena Basarić Ikodinović, Dragan Lukić ...	34
ANALIZA UTICAJA NEGATIVNOG BOČNOG TRENJA NA SLEGANJE VERTIKALNO OPTEREĆENE GRUPE ŠIPOVA Dragana Slavković, Toplica Novaković, Vladimir Filipović ...	35
■ ТЕМА 2 ... Планирање и пројектовање - Нове технологије Planning and Design - New Technologies	37
PRIMENA DRONOVA ZA DETEKTOVANJE STANJA SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE NA PUTNOJ MREŽI Ana Trpković, Sreten Jevremović ...	39
BENEFITI IMPLEMENTACIJE IFC4.X ŠEME ZA PROJEKTE INFRASTRUKTURE Tanja Plavec, Leon Leban, Matjaž Šajin, Petar Dragić ...	40
MLS I ALS TEHNOLOGIJA LASERSKOG SKENIRANJA – STUDIJA SLUČAJA BEOGRAD – JUŽNI JADRAN AUTOPUT Vladimir Šušić, Spasoje Pavlović, Jovana Maksimović, Toša Ninkov, Zoran Sušić ...	41
MLS TEHNOLOGIJA LASERSKOG SKENIRANJA – PRIMER SNIMANJE SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE U KATARU Vladimir Šušić, Spasoje Pavlović, Toša Ninkov, Zoran Sušić ...	42

MOGUĆI MODEL PROJEKTOVANJA AUTOPUTEVA U NAŠOJ ZEMLJI Vladan Grujić ...	43
IMPLEMENTACIJA WEB GIS TEHNOLOŠKIH REŠENJA U UPRAVLJANJU POSTUPKOM EKSPROPRIJACIJE ZA POTREBE IZGRADNJE PUTEVA Ana Vučićević, Ana Lukić ...	44
PRORAČUN RAČUNSKE TRAJNOSTI KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE OJAČANE TERMOSTABILNOM MREŽOM OD STAKLENIH VLAKANA ZA ARMIRANJE ASFALTA Dragan Stojnić ...	45
■ TEMA 3 ... Управљање, грађење и одржавање путева Management, Construction and Maintenance of Roads and Structures	47
A MULTI-FUNCTIONAL COLD ASPHALT RECYCLING AGENT: FROM MIX DESIGN TO CASE STUDIES Shahin Eskandarsefat, Matteo Fumagalli, Loretta Venturini, Aleksandar Milojevic ...	49
PUTNA MREŽA KOJU ODRŽAVA NOVI PAZAR – PUT D.O.O. – ZAHTEVI I EFEKTI POBOLJŠANJA Mirsada Uglić ...	50
IMPLEMENTATION OF PERFORMANCE BASED MAINTENANCE CONTRACTS IN THE REPUBLIC OF SERBIA Nebojša Radović, Igor Jakanović, Miloš Šešlija ...	51
RAZVOJ MODELA ZA FAKTORE KOREKCIJE UGIBA FLEKSIBILNIH KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA S OBZIROM NA TEMPERATURU Mladenović Goran, Ištoka Otković Irena, Orešković Marko...	52
GUARD – SMART FLEXIBLE PROTECTION SYSTEMS AGAINST NATURAL HAZARDS Vjekoslav Budimir, Helene Lanter, Sascha Schultes ...	54
RAZVOJ ZE-MAX SOFTVERA I PRIMJENA U GRAĐEVINSKIM LABORATORIJAMA Bojan Lemez ...	55
ZAŠTITA ARMIRANOG BETONA OD KOROZIJE METODOM KATODNE ZAŠTITE Vladimir Radovanović...	56
LOKALNI UPRAVLJAČ PUTEVIMA Đorđe Vranješ, Bojan Marić ...	57

■	ТЕМА 4 ... ITS и нове технологије у саобраћају ITS and New Technologies in Transport	59
	PUTNO METEOROLOŠKI INFORMACIONI SISTEMI (PMIS) – NOVE RAZVOJNE MOGUĆNOSTI Petar Dragić, Alenka Šajn Slak, Borut Sila, Samo Čarman ...	61
	РАЗВОЈ ИНТЕЛИГЕНТНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМА (ИТС) НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ Зоран Боројевић, Иван Терзић ...	62
	ADAPTIVNI SISTEMI UPRAVLJANJA SAOBRAĆAJEM – PREGLED PRIMENE I SVRSISHODNOSTI Nemanja Dobrota, Aleksandar Stevanović, Suhaib Alshayeb...	63
	ADITIVI ZA MODIFIKACIJU ASFALJNIH MEŠAVINA Tošković Đorđe, Pap Imre, Suzana Stefanović ...	64
	ANALIZA UTICAJA PRIKLJUČKA NA SAOBRAĆAJNE TOKOVE PRIMENOM MIKROSIMULACIONOG MODELA VISSIM Stamenka Stanković, Nikola Čelar, Jelena Kajalić, Anica Kocić ...	65
	INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI U TUNELIMA Nikola Čelar, Jelena Kajalić, Stamenka Stanković, Anica Kocić ...	66
	MOGUĆNOSTI PREDVIĐANJA KOLONE TERETNIH MOTORNIH VOZILA KOD GRANIČNOG PRELAZA „GRADINA“ Aleksandar Canić, Saška Đorđević ...	67
	PRIKAZ PILOT PROJEKTA MERENJE TEMPERATURE KORIŠĆENJEM LoRa SENZORA NA MOSTU PREKO REKE DUNAV KOD KOVINA SMEDEREVA Ilija Neden Dimitriu, Marko Bajić, Mirko Bulatović...	68
■	ТЕМА 5 ... Ефикасност и безбедност саобраћаја на путевима Efficiency and Safety of Road Traffic	69
	ANALIZA UTICAJA BROJA PRISTUPNIH TAČAKA DVOTRAČNIH PUTEVA NA SAOBRAĆAJNI RIZIK Marko Subotić, Vladan Tubić, Željko Stević ...	71
	ПОВЕЋАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ УНАПРЕЂЕЊЕМ ПЛАНСКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ КРОЗ ДОПУНУ ЗАКОНА О ПЛАНИРАЊУ И ИЗГРАДЊИ Александар Павловић ...	72

ANALIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA I POSLEDICA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA U REPUBLICI SRBIJI PREMA KATEGORIJI SAOBRAĆAJNICA Jelica Davidović, Boris Antić, Dalibor Pešić, Krsto Lipovac, Nenad Marković, Emir Smailović ...	73
ПРЕДИКЦИЈА УТИЦАЈА ПУТА НА НАСТАНАК САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ ПРИМЕНОМ ДУБИНСКИХ АНАЛИЗА И МОДЕЛА ЛОГИСТИЧКЕ РЕГРЕСИЈЕ Ненад Марковић, Далибор Пешић, Душан Граовац ...	74
ANALIZA UTICAJA PUTA NA NASTANAK SAOBRAĆAJNE NEZGODE PRIMENOM DUBINSKIH ANALIZA – STUDIJA SLUČAJA ZA GRAD BEOGRAD Nenad Marković, Krsto Lipovac, Boris Antić, Dalibor Pešić, Emir Smailović, Jelica Davidović ...	75
ПРОВЕРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТЕВИМА СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА ТУНЕЛЕ Емир Смаиловић, Далибор Пешић, Крсто Липовац, Борис Антић, Јелица Давидовић, Ненад Марковић ...	77
УТИЦАЈ ДИЗАЈНА DIGITALNIH BILBORDA NA PERCEPCIJU VOZAČA: ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА СТУДИЈА Živković Filip, Čičević Svetlana, Trifunović Aleksandar, Lazarević Dragan ...	78
УТИЦАЈ КОНТРОЛЕ ПРИСТУПА НА БРЗИНУ ГЛАВНОГ ТОКА – КРИТИЧНИ МАНЕВРИ Marijo Vidas...	79
УТИЦАЈ СТАЊА КОЛОВОЗА НА БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА И БРЗИНУ КРЕТАЊА ВОЗИЛА Оливера Дамњановић, Драженко Главић, Катарина Тадић ...	80
АНАЛИЗА РАСПОДЕЛЕ САОБРАЋАЈНИХ ТОКОВА СА ИБАРСКЕ МАГИСТРАЛЕ НА АУТОПУТ “МИЛОШ ВЕЛИКИ” НА ПОТЕЗУ БЕОГРАД-ПРЕЉИНА Немања Степановић, Ивана Андријанић, Јелена Бошковић, Теодора Бурсаћ ...	81
ANALIZA RASPOLOŽIVE PREGLEDNOSTI NA POSTOJEĆIM PUTEVIMA Mišel Sabo, Marina Komad, Đorđe Sokić ...	82
АНАЛИЗА ЗАВИСНОСТИ БРЗИНЕ ОД ПРОТОКА НА АУТОПУТЕВИМА Милица Тубић, Јелица Комарица ...	83
PROVERA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA - KONTROLA PRISTUPA I POPREČNI PROFIL - PRIMER PRIKLJUČAK KARTING CENTRA AUTOKOMERC NA DRŽAVNI PUT IA REDA Sanja Fric, Dejan Gavran, Filip Trpčevski, Vladan Ilić, Stefan Vranjevac, Miloš Lukić ...	84

BUĐENJE SVESTI UČESNIKA U SAOBRAĆAJU O ZNAČAJU I UPOTREBI ZAUSTAVNE TRAKE Ibrović Ljerka, Branković Rajko, Arbutina Nikolina, Reković Petar ...	85
UTICAJ OŠTEĆENE I POKRADENE SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE I OPREME NA BEZBEDNOST U SAOBRAĆAJU Ibrović Ljerka, Subotić Ivana, Jugović Nevena, Trajković Filip ...	86
UPOTREBA WEB GIS APLIKATIVNIH SOFTVERA U UTVRЂИВАЊU ЗОНЕ ПОТРЕБНЕ ПРЕГЛЕДНОСТИ НА ПРУЖНИМ ПРЕЛАЗИМА Марија Дото, Никола Челар, Дијана Видосављевић, Милош Милосављевић ...	87
EFEKTI KAMPANJE “3 SEKUNDE CEO ŽIVOT” NA INTERVAL SLEĐENJA VOZILA I BROJ I TEŽINU POSLEDICA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA Ibrović Ljerka, Dotto Marija, Branković Rajko, Arbutina Nikolina, Dušica Arsenov Živanović, Jugović Nevena ...	88
УТИЦАЈ КОНТРОЛЕ ПРИСТУПА НА ПАРАМЕТРЕ САОБРАЋАЈНОГ ТОКА Анђела Јоксимовић, Маријо Видас ...	89
АНАЛИЗА УТИЦАЈА КРИЗЕ ИЗАЗВАНЕ КОВИДОМ-19 НА ПРОМЕНЕ САОБРАЋАЈНИХ ТОКОВА НА ПУТНОЈ МРЕЖИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ Милица Стојићевић, Владан Тубић ...	90
OSNOVNI SIGURNOSNI NEDOSTACI CESTOVNE MREŽE U BiH I ZEMLJAMA JUGOISTOČNE EUROPE - PROBLEM PRISTUPA SIGURNOSTI Boris Čutura, Ivan Lovrić, Tomislav Bojić ...	92
ZNAČAJ MULTIMODALNOSTI U SAOBRAĆAJNO-EKONOMSKOM VREDNOVANJU SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE Franc Šoba ...	93
PROVIDING TRAFFIC FLOW DATA ON NATIONAL ROADS IN SLOVENIA Marko Čelan, Aleš Petek ...	94
PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA ZA NAPLATNE STANICE – STUDIJA SLUČAJA NAPLATNA STANICA STARA PAZOVA Nenad Dobrić, Mladen Marković ...	96
TACKLING CHALLENGES OF THE DIGITAL TRANSFORMATION TOWARDS BECOMING A SMART AND CONNECTED CITY Christina Ghione, Itir Coskun, Daniel Lenczowski ...	97

ТЕМА 6 ... Одрживи развој и заштита животне средине Sustainable Development and Environmental Protection	99
KRUŽNA EKONOMIJA U OBLASTI SAOBRAĆAJNICA Jelena Stošić, Aleksandar Bajović ...	101
ANALIZA MOGUĆIH UŠTEDA EMISIJE CO _{2e} PRIMENOM GEOSINTETIKE Marija Bakrač, Fabiana Leite-Gembus ...	102
RANJIVOST I OTPORNOST PUTNE MREŽE NA KLIMATSKE PROMENE I KATASTROFE - AKTUELNO STANJE NA PODRUČJU ZAPADNOG BALKANA Milica Pavić, Igor Jokanović ...	103
IMPLEMENTATION OF GEOHAZARD RISK REDUCTION BY DISPLACEMENT MONITORING USING SATELLITE TECHNOLOGY Žarko Grujić, Bojana Grujić ...	104
UTICAJ FAKTORA ŽIVOTNE SREDINE NA MREŽU DRŽAVNIH PUTEVA KROZ IZRADU STUDIJA UGROŽENOSTI OD POPLAVA I SNEŽNIH NANOSA Mimoza Jeličić, Đorđe Mitrović ...	105
UGROŽENOST PUTNE MREŽE BUJIČNIM POPLAVAMA U SLIVU DUNAVA, OD UŠĆA VELIKE MORAVE DO UŠĆA TIMOKA Stanimir Kostadinov, Slavoljub Dragičević, Ivan Novković, Natalija Momirović, Marko Langović, Tomislav Stefanović, Milan Radović, Mimoza Jeličić ...	106
АНАЛИЗА ЕФИКАСНОСТИ ШУМСКОГ ЗАШТИТНОГ ПОЈАСА (ЛОКАЛНИ ПУТ ЗА ДОЛОВО) У ЗАШТИТИ ПУТА ОД СНЕЖНИХ НАНОСА Младен Марковић ...	107
POTENCIJALI ZAUSKLAĐIVANJE SAOBRAĆAJNOG, PROSTORNOG I RAZVOJNOG PLANIRANJA NA REGIONALNOM NIVOU U SLOVENIJI Andrej Gulič ...	109

Уводна реч

Иза нас су две године препуне изазова, и у приватном и у професионалном смислу. Пандемија нам је значајно изменила животне навике, ограничила и контролисала слободу кретања. Без обзира на изузетно тешке околности, сведоци смо да је и у овим изазовним временима, путна привреда функционисала готово неометано.

У години обележавања великог јубилеја од 75 година домаће путне привреде, у току је циклус интензивног улагања у новоградњу аутопутних деоница и деоница вишетрачних путева на подручју Републике Србије. Неспорно је да развијеност путне инфраструктуре и ефикасно управљање саобраћајем на истој представљају кључне факторе који утичу на економски и друштвени развој нашег региона. Свесни смо да је тренутни циклус улагања у капиталне деонице државне путне мреже у својој завршној фази и да би логичан наставак улагања требало окренути ка локалној мрежи и и мрежи нижег ранга саобраћајница.

Будуће активности у унапређењу квалитета путног саобраћаја морају пре свега бити окренуте ефикасном управљању и одржавању деоница које су тренутно у изградњи. Поштујући принцип одрживе мобилности који ставља кориснике у средиште планирања, наш циљ мора бити окренут ка сигурном и приступачном саобраћају, увођењу нових технологија у истом, поштујући императив заштите животне средине и константно прилагођавање климатским променама.

Изузетна нам је част и задовољство што ћемо након неочекивано дуге паузе на Четвртом српском конгресу о путевима имати прилику да разменимо искуства, укрстимо мишљења и заједно формирамо смернице за развој путног инжењерства у земљи и региону у наредном периоду.

Foreword

Behind us are two years full of challenges, both privately and professionally. The pandemic significantly changed our life habits, limited and controlled our freedom of movement. Regardless of the extremely difficult circumstances, we are witnesses that even in these challenging times, the road economy functioned almost undisturbed.

In the year of marking the great jubilee of 75 years of the domestic road economy, a cycle of intensive investment in the design and construction of the highway sections and multi-lane roads sections in the Republic of Serbia is in progress. It is indisputable that the development of road infrastructure and efficient traffic management are the key factors that affect the economic and social development of our region. We are aware that the current cycle of investments in the capital sections of the state road network is in its final phase and that the logical continuation of investments should be turned towards the low volume road network and local road network.

Future activities in improving the quality of road traffic must be primarily focused on efficient management and maintenance of sections that are currently under construction. Respecting the principle of sustainable mobility that puts users at the center of planning process, our goal must be directed towards safe and accessible traffic, the introduction of new technologies in it, respecting the imperative of environmental protection and constant adaptation to climate change.

We are extremely honored and pleased that after an unexpectedly long pause, at the Fourth Serbian Road Congress we will have the opportunity to exchange experiences, cross opinions and together form guidelines for the development of road engineering in the country and the region in the upcoming period.

Копредседници Научног одбора / Scientific Committee Co-Chairs

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

Доц.др Сања Фриц, дипл.грађ.инж.
Asst. Prof. Sanja Fric, PhD, B.Sc.CE.

Градимо будућност у години јубилеја

75 година путева Србије / 60 година од оснивања предузећа за путеве

Уводна предавања

Introduction
lectures



■ COLUMN SUPPORTED EMBANKMENTS: DESIGN AND CONSTRUCTION

Svetlana Melentijevic, Department of Geodynamics, Faculty of Geology, Complutense University of Madrid, Spain



Abstract: For the construction of embankments for different infrastructures (highways, railways, etc.) over difficult soils that present high compressibility and low shear resistance (soft clays, loose sands, organic soils, etc.), it is common to apply different ground improvement techniques such as preloading with or without vertical drains, installation of rigid inclusions and flexible columns, soil mixing, different grouting techniques, etc.

The purpose of ground improvement techniques is to increase bearing capacity, reduce total and differential settlements, accelerate consolidation, increase of resistance in failure surfaces, increase of seismic response, reduction of liquefaction potential, etc.

Column supported embankments (CSE) are commonly used worldwide, applying different types of inclusions for ground improvement. There are different construction methods and technologies available for its installation, both under new as well as existing infrastructures.

These columns have much greater rigidity and resistance than the one of the original natural soft soil where they are built. There is no direct connection between these inclusions with the embankment.

Traditionally the design of column supported embankments included the evaluation of the global stability by conventional limit equilibrium methods taking into account only the shear failure of columns. The traditional design usually also takes into account the equivalent ground model of the soft soil and columns by its replacement ratio being by that way underestimated the stability due to huge differences in stiffness of columns and soft soil.

The extensive investigation by physical and numerical modelling, as well as real case studies, revealed the importance of the study of other failure patterns in order not to underestimate the stability of the embankment. The analysis of the embankment should include both the external and the internal failure patterns. External failure is defined as the failure caused by large deformations without any failure inside of columns like sliding and overturning, while the internal failure is related to breakdown of columns under different patterns such as shearing, bending, compression, tension.

Keywords: embankments, rigid inclusions, deep soil mixing, stone columns, settlements, bearing capacity, slope stability, external and internal failure pattern

■ INOVATIVNE TEHNOLOGIJE I MATERIJALI ZA IZGRADNJU I ODRŽAVANJE PUTEVA

Goran Mladenović, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet



Rezime: U radu će biti dat prikaz inovativnih tehnoloških rešenja i materijala razvijenih u poslednjih 10 do 20 godina koja počinju da se primenjuju, ili koja su još predmet razvoja, a koja će omogućiti produžetak eksploatacionog veka kolovoznih konstrukcija, smanjenje troškova, uticaja na okolinu i očuvanje prirodnih resursa, u kontekstu sve oštrijih zahteva u pogledu saobraćajnog opterećenja i uslova okoline, imajući u vidu specifičan uticaj klimatskih promena na putnu infrastrukturu, a poštujući principe održivog razvoja.

Posebno će biti prikazana potencijalna primena puteva za generisanje ili prikupljanje solarne energije, primena poroznih kolovoza za smanjenje uticaja urbanih toplotnih ostrva, primena različitih postupaka za samo zaceljivanje asfaltnih slojeva (self-healing), primena materijala na bazi reciklirane plastike, bio-veziva i drugih alternativnih materijala u asfaltnim mešavinama, kao i nanomaterijala i nanotehnologija za održavanje puteva.

Ključne reči: Inovativne tehnologije i materijali, izgradnja, održavanje, putevi, trajnost, uticaj na okolinu, troškovi

Abstract: The paper will present innovative technologies and materials developed in the last 10 to 20 years that are beginning to be applied, or which are still under development, and which will extend the service life of road pavements, reduce costs, environmental impact and enable conservation of natural resources, in the context of increasing traffic loading and environmental conditions, bearing in mind the specific impact of climate change on road infrastructure, while respecting the principles of sustainable development.

In particular, the potential use of roads for generating or collecting solar energy, the use of porous roads to reduce the impact of urban heat islands, the application of various procedures for self-healing asphalt materials, the use of materials based on recycled plastics, bio-binders and other alternative materials in asphalt mixtures, as well as nanomaterials and nanotechnology for road maintenance.

Keywords: Innovative technologies and materials, construction, maintenance, roads, sustainability, environmental impact, costs

■ GENERALNI PROJEKAT – PLANIRANJE, PROJEKTOVANJE I VREDNOVANJE: SLUČAJ IZBORA KORIDORA AUTOPUTA/VIŠETRAČNOG PUTA VOŽD “KARAĐORĐE”

Vladan Tubić, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet



Rezime: Naša stručna praksa je opterećena nesporazumima na relaciji plan – projekat. Kao posledica navedenog javlja se niz problema koji rezultuju donošenju neracionalnih odluka koje nije moguće lako ispraviti, niti ublažiti dugotrajne negativne posledice. Suštinski problem je da se još uvek primenjuje niz postupaka u kojima se prema nedovoljno istraženju potražnji dimenzioniše ponuda. U takvim pristupu ne postoji mogućnost da rezultati projektovanja utiču na promenu ciljeva što, pored ostalih posledica, otvara prostor da se planiranje i projektovanje kao istraživački procesi dovedu na nivo potvrđivanja analitički nedokumentovanih odluka. Racionalno i dokumentovano odlučivanje u svim fazama planiranja/projektovanja zasnovano na poređenju i vrednovanju numeričkih pokazatelja varijantnih rešenja mora zameniti intuitivno odlučivanje. Osnovni cilj je da se unutar svake faze projektovanja odredi racionalno rešenje problema. Racionalno rešenje podrazumeva optimizaciju rešenja kao osnovno načelo svake faze izrade projektne dokumentacije po četiri osnovne ciljne funkcije: min. investicija + max. pozitivni efekti za korisnike puta (nivo usluge) + maks.bezbednost + min. ekoloških posledica. Dakle, posmatrano u širem smislu, vrednovanje je integrisano u proces kreiranja, tj. proces planiranja i projektovanja varijantnih rešenja, jer su im suštinski zadaci, ciljevi i značenje isti. Proces optimizacije rešenja mora biti zasnovan na sistemskom i multidisciplinarnom pristupu u svim fazama planiranja i projektovanja putne mreže. Cilj ovog rada je prikaz inovativnog postupka i osnovnih rezultata primene savremenih koncepata istraživanja zahteva, projektovanja, višekriterijumskog i ekonomskog vrednovanja u okviru Generalnog projekta i Prethodne studije opravdanosti državnog puta I reda „Vožd Karađorđe“.

Ključne reči: generalni projekat, optimalni koridor, vrednovanje

CONCEPTUAL DESIGN – PLANNING, DESIGN AND VALUATION: CASE STUDY OF SELECTING THE FREEWAY/MULTILANE HIGHWAY CORRIDOR “VOŽD “KARADJORDJE”

Abstract: Our professional practice is burdened with misunderstandings between planning and design phases. As a consequence of the above, a number of problems arise that result in making irrational decisions that cannot be easily corrected or mitigate the long-term negative consequences. The essential problem is that procedures in which the road infrastructure is dimensioned according to insufficiently researched demand data are still applied. In such an approach, there is no possibility that the design results affect the change of goals, which, among other consequences, causes planning and design, as research processes, to become a tool of confirmation of analytically undocumented decisions. Rational and analytically

documented decision-making in all planning/design phases based on comparison and evaluation of alternative solutions numerical indicators must replace intuitive decision-making. The main goal is to determine a rational solution to the problem within each design phase. Rational solution implies solution optimization as the basic principle for preparation of each phase of design documentation with four basic objective functions: min. investment + max. positive effects for road users (level of service) + max. traffic safety + min. environmental negative effects. In a broader perspective, valuation is integrated into the creation process, ie. the process of planning and designing variant solutions, because their essential tasks and goals are the same. The solution optimization process must be based on a systematic and multidisciplinary approach in all phases of road network planning and design. The aim of this paper is to present an innovative procedure and basic results of modern concepts application for the research of demand, design, multicriteria and economic valuation within the Conceptual design and Preliminary Feasibility Study of the I class state road "Vožd Karadjordje".

Keywords: conceptual design, optimal corridor, valuation

Тема / Topic 1

Планирање и пројектовање – Примери и искуства

Planning and Design - Case Studies



■ METODOLOGIJA PLANIRANJA I PROJEKTOVANJA PUTNE INFRASTRUKTURE U PROSTORU

Sanja Fric, dipl.građ.inž., Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Dejan Gavran**, dipl.građ.inž., Vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Vladan Ilić**, mast.inž.građ., Docent, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Filip Trpčevski**, mast.inž.građ., Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Stefan Vranjevac**, mast.inž.građ., Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Miloš Lukić**, mast.inž.građ., Asistent, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet

Rezime: U procesu planiranja i projektovanja putne infrastrukture postoji niz zadataka koji se realizuju kroz planiranje neposrednih aktivnosti sa ciljem da se reše ili makar ublaže problemi u funkcionisanju saobraćaja u celini. Tako se pod pojmom planiranja saobraćaja podrazumevaju različiti nivoi, počevši od strateškog planiranja na nivou države, pa sve do planiranja i organizacije gradnje, eksploatacije pa u krajnjoj liniji i održavanja svih objekata putne infrastrukture. Dosadašnja iskustva u domaćoj putnoj praksi, nažalost ukazuju na česte probleme koji nastaju kao posledica nerazumevanja pre svega hijerarhijske usklađenosti i celovitosti procesa. Ono što treba da posluži kao aksiom u realizaciji putne infrastrukture je da ne postoji proces planiranja bez procesa projektovanja (i obratno) i da se sva složenost realizacije objekata putne infrastrukture ogleda upravo u međuzavisnosti ova dva procesa i njihovog relativnog učešća u samom procesu realizacije.

Ključne reči: metodologija, planiranje, projektovanje, tehnička dokumentacija, prostor

METHODOLOGY OF THE ROAD INFRASTRUCTURE PLANNING AND DESIGN IN SPACE

Abstract: In the process of planning and designing the road infrastructure, there are a number of tasks that are realized through the planning of immediate activities in order to solve or at least mitigate the problems in the functioning of traffic in general. Thus, the concept of road planning and design implies different levels, starting from strategic planning at the state level, all the way to planning and organization of construction, exploitation and, ultimately, maintenance of all road infrastructure facilities. Experiences so far in domestic road practice, unfortunately, indicate frequent problems that arise as a result of misunderstanding, above all, hierarchical coherence and integrity of the process. What should serve as an axiom in the realization of road infrastructure is that there is no planning process without the design process (and vice versa) and that all the complexity of the realization of road infrastructure is reflected in the interdependence of these two processes and their relative participation in the realization process.

Keywords: methodology, planning, design, technical documentation, the space

■ ULOGA I ZNAČAJ IZGRADNJE AUTOPUTA E-761 POJATE - PRELJINA

Aleksandra Lalić, dipl. inž. građ., Saobraćajni institut CIP, **Radica Goronja**, dipl. inž. građ., Saobraćajni institut CIP, **Aleksandra Savić**, dipl. inž. građ., Saobraćajni institut CIP, **Miodrag Radeka**, dipl. inž. građ., Saobraćajni institut CIP

Rezime: Predmet ovog rada je da ukaže na značaj, cilj i potrebu izgradnje autoputa E-761 Pojate - Preljina koji je dužine 112.32 km. Projektovana trasa povezuje Rasinski, Raški i Moravički okrug sa autoputem E-75 - državni put IA-A1 (koridor X) i autoputem E-763 - državni put IA-A2, Beograd - Južni Jadran. Ona najvećim delom prolazi dolinom Zapadne Morave, kroz opštine Čičevac, Varvarin, Kruševac, Trsenik, Vrnjačka Banja, Kraljevo i Čačak i obuhvata teritoriju 84 katastarske opštine. Cilj rada je da pruži osnovne informacije o trasi, njenim karakteristikama i značaju u mreži državnih puteva Srbije. U radu je dat osvrt na ograničenja koja su uslovila položaj trase.

Ključne reči: Autoput E-761, Pojate - Preljina

ROLE AND IMPORTANCE OF THE CONSTRUCTION OF THE E-761 POJATE - PRELJINA HIGHWAY

Abstract: The subject matter of this paper is to indicate to the importance, objective and need for construction of the 112.32 km long motorway E-761 Pojate-Preljina. The designed route connects the Rasina, Raška and Moravica Districts to the motorway E-75 – state road IA-A1 (corridor X) and motorway E-763 – state road IA-A2, Belgrade-South Adriatic. Most of it passes across the Zapadna Morava valley, through the municipalities of Čičevac, Varvarin, Kruševac, Trsenik, Vrnjačka Banja, Kraljevo and Čačak, and it covers the territory of 84 cadastral municipalities. The objective of this paper is to provide fundamental information on the route, its characteristics and significance in the state road network of Serbia. The paper provides a review of constraints which have imposed the position of the route.

Keywords: Motorway E-761, Pojate - Preljina

■ INTERVAL SLJEĐENJA VOZILA U SPOREDNOM TOKU KRUŽNIH RASKRSNICA

Vuk Bogdanović, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, **Dunja Radović**, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Saobraćajni fakultet Doboј

Rezime: Poznato je da karakteristike saobraćajnog toka značajno utiču na kapacitet svih funkcionalnih segmenata putne i ulične mreže. Jedan od najvažnijih uticajnih parametara saobraćajnog toka na kapacitet kružnih raskrsnica je interval sljeđenja vozila na sporednim prilazima kružnih raskrsnica. Ovaj parametar saobraćajnog toka, kao i većina drugih, zavisi od ponašanja vozača, odnosno od lokalnih uslova odvijanja saobraćaja. U okviru ovog rada prikazani su rezultati istraživanja intervala sljeđenja vozila na prilazima tri kružne raskrsnice metodom obrade video zapisa. Ovaj metod prikupljanja podataka izabran je iz razloga što se njegovom primjenom u potpunosti eliminiše uticaj istraživanja na ponašanje učesnika u saobraćaju. Nakon istraživanja formiran je reprezentativan uzorak, a njegovom obradom i analizom izvedeni su zaključci o veličini intervala sljeđenja na sporednim prilazima kružnih raskrsnica koji se mogu primijeniti u standardnim postupcima za proračun kapaciteta kružnih raskrsnica u gradovima srednje veličine našeg regiona.

Ključne reči: kružna raskrsnica, interval sljeđenja vozila u sporednom toku, kapacitet

FOLLOW-UP HEADWAY AT ROUNDABOUTS

Abstract: It is known that traffic flow characteristics have significant influence at the capacity of all functional segments of the road and street network. One of the most important traffic flow parameters which affect the capacity of roundabouts is follow-up headway at minor approaches of roundabouts. This traffic flow parameter, like the most others, depends on driver behaviour, i.e. local traffic conditions. This paper presents the research results related to follow-up headway at three roundabouts obtained by the photographic method. This data collection method is chosen because its application completely eliminates the impact of research at behaviour of traffic participants. After the research, a representative sample is formed and its processing and analysis led to conclusions about the value of follow-up headway at roundabouts which can be applied in standard procedures for capacity calculation at roundabouts in midsize cities of our region.

Keywords: roundabout, follow-up headway, capacity

■ ИСКУСТВА НА ПРВИХ 100 km АУТОПУТЕВА У РЕПУБЛИЦИ СРПскоЈ

Боро Здјелар, мр грађ., “Бетон“ Градишка

Резиме: Почетак градње аутопутева у Републици Српској везује се за политичку одлуку Владе из 2002. године.

Сада је у саобраћају 105 km. Градило се у четири дионице, четири уговора, четири пројектанта. Због неискуства нису постављени јасни захтјеви кроз пројектни задатак. Имамо различита рјешења нивелете, објеката, коловозне конструкције, заштите околине и опреме пута. Намјера аутора, директног учесника у руковођењу изградњом, је да упоредно прикаже различита рјешења са оцјеном истих. Оцјена је заснована на резултатима понашања појединих елемената пута под саобраћајем.

Различити приступи захтијевају различиту организацију свих учесника у градњи. Овај рад би требао помоћи приликом пројектовања да наредне дионице аутопута буду једнако квалитетне али јефтиније за одржавање. Колику пажњу посвећујемо одржавању?

Кључне речи: искуство, пројектовање, примјењена рјешења, градња, одржавање.

EXPERIENCES ON THE FIRST 100 km OF MOTORWAYS IN THE REPUBLIC OF SRPSKA

Abstract: The beginning of the construction of highways in Republic of Srpska is related to the political decision of the Government from 2002. Now, the highway available to traffic stretches 105 km in distance. It was built in four sections, four contracts, four designers. Due to inexperience, no clear requirements were set through the terms of reference. We have various solutions for levels, buildings, road construction, environmental protection and road equipment. The intention of the autor, a direct participant in the management of construction, is to present different solutions in parallel with the evaluation of the same. The assessment is based on the results of the behavior of certain elements of the road under traffic.

Different approaches require different organization of all participants in construction. This work should help in the design, so that the next sections of the highway are of the same quality but cheaper to maintain. How much attention do we pay to maintenance?

Keywords: experience, design, applied solutions, construction, maintenance

■ METODE PROCENE I PROGNOZE PROSTORNE RASPODELE PUTOVANJA DUŽ KORIDORA

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

Rezime: Procena budućih saobraćajnih tokova na planiranim koridorima putne mreže je veoma značajna i zasnovana je na istorijskim podacima i istraživanjima u postojećem stanju. Pojam „koridorska studija“ se odnosi na analize kojima se utvrđuje ukupan obim saobraćaja koji postoji ili se očekuje na koridoru, kao i prostorna raspodela putovanja, tj. izvori i ciljevi putovanja, u uticajnoj oblasti koridora tokom određenog vremenskog perioda. Izvorno-ciljna istraživanja su jedini način za utvrđivanje prostorne raspodele putovanja koja se realizuju duž koridora u regionima koji nemaju razvijene transportne modele. Metode koje se koriste za utvrđivanje izvora i ciljeva kretanja su brojne: ankete u domaćinstvu i spoljnom kordonu, brojanja saobraćaja, prepoznavanja registarskih tablica, internet ankete, primena GPS uređaja, podaci mobilne telefonije itd. Kriterijumi za izbor metode istraživanja mogu biti: ometanje saobraćaja, obezbeđivanje neophodnih podataka, visoka stopa odgovora i geografska pokrivenost, statistička pouzdanost, troškovi/isplativost. Ovakva istraživanja su neophodna osnova za razvoj nacionalnih ili regionalnih transportnih modela koji se tek nakon validacije mogu koristiti za opštu procenu budućih putovanja (izvornih, ciljnih i ukupnih) duž planiranog koridora. U ovom radu biće prikazane metode izvorno-ciljnih istraživanja i perspektiva primene u Srbiji.

Ključne reči: prostorna raspodela putovanja, koridorske studije, transportni modeli

METHODS FOR ASSESMENT AND FORECAST OF TRIP DISTRIBUTION ON ROAD CORRIDOR

Abstract: The forecast of future traffic flows on the corridors of road network is very important and it is based on historical data and current state survey. The term “corridor study” refers to the analysis that determines the total traffic volume (existing or expected) on the corridor, as well as the spatial distribution of travel, i.e. origin and destination of trips, in the influence area of the corridor during a certain period. In regions without adequate transport model, survey of origin and destination of trips is the only way to determine the trip distribution on a corridor. There are many available methods to determine origin/destination travel: household and external cordon surveys, traffic counts, license plate recognition, internet surveys, use of GPS devices, mobile data, etc. Criteria for choosing a research method are: traffic flow disruption, type of necessary data, response rate and geographical coverage, statistical reliability, cost-effectiveness. This type of surveys represent necessary data base for national and regional transport models. Just after the validation process, the models can be used for general forecast of future trips (the origin, destination and total) along the planned corridor. This paper will present the survey methods to determine origin and destination of trips along corridors and perspective of application in Serbia.

Keywords: trip distribution, corridor study, transport models

■ EFFICIENCY AND SAFETY OF ROAD TRAFFIC IN THE CITY OF SKOPJE

Ivona Nedevska, Civil Engineering Institute, Macedonia A.D. Skopje, Macedonia, **Zlatko Zafirovski**, UKIM Faculty of Civil Engineering, Skopje, Macedonia, **Slobodan Ognjenovic**, UKIM Faculty of Civil Engineering, Skopje, Macedonia, **Ivana Nedevska**, Eskavatori MK, Skopje, Macedonia, **Vasko Gacevski**, UKIM Faculty of Civil Engineering, Skopje, Macedonia

Abstract: Road safety is essential to the well-being of people and societies, and vital for economic growth and prosperity. In any responsible society, the safety of all traffic participants, their health and life, should be a priority for every individual. But we are faced with situations on a daily basis where due to disregard of traffic regulations, low level of traffic culture, ethics, traffic behavior habits, human lives are injured or lost. Traffic is one of the existential functions of humanity in today's modern life. However, road safety is one of the most complex problems in human society, which rises to a very high level in terms of the negative effects it brings with it and its speed of development.

In addition to the basic purpose of traffic - connecting to certain locations, it is also important to consider the "traffic with less negative effects". The relatively large number and variety of entities involved in traffic (drivers, pedestrians, cyclists, motorcyclists, etc.) undoubtedly cause disadvantages for road safety. They are often manifested as a variety of situations and emergencies of danger, resulting in traffic accidents.

In many cases, road accidents are predictable and preventable. Raising awareness about the cause of accidents, on abiding by and using standards correctly, and in exchanging best practice, are an important part of a holistic approach to road safety. The best way to avoid future accidents is to be conscious of the dangers and risks of road traffic and the consequences that might occur if we do not respect road safety regulations, even if we are a pedestrian, driver or passenger.

Keywords: safety, traffic, traffic accidents, vehicles, speed

■ UTICAJ ZEMLJOTRESA NA VISOKE NASIPE

Dragan Lukić, Univerzitet u Novom Sadu, Građevinski fakultet u Subotici, **Nenad Milosavljević**, Exting d.o.o., Beograd, **Elefterija Zlatanović**, Univerzitet u Nišu, Građevinsko-arhitektonski fakultet, **Nazim Manić**, Državni univerzitet Novi Pazar

Rezime: Intenzivna izgradnja autoputeva, sa primenom većih radijusa, uslovila je izgradnju većeg broja visokih nasipa. Visoki nasipi mogu prouzrokovati više problema vezanih za stabilnost kosina, sleganje, nosivost tla i dr. Jedan od značajnijih problema koji se mogu javiti kod ovih nasipa su oštećenja izazvana dejstvom zemljotresa. U okviru ovog rada, pored analize uticaja zemljotresa na nasipe, razmatra se stabilnost kosina nasipa pri uticajima zemljotresa. Analiziran je uticaj visine nasipa na vrednosti koeficijenata sigurnosti za stabilnost kosine nasipa.

Ključne reči: zemljotres, autoput, visoki nasip, kosine nasipa, koeficijent sigurnosti

INFLUENCE OF EARTHQUAKES ON HIGH EMBANKMENTS

Abstract: The intensive construction of highways, with the use of larger radii, has led to the construction of a number of high embankments. High embankments can cause many problems related to slope stability, settlement, bearing capacity of soil, etc. One of the major problems that can occur in case of high embankments is the damage caused by an earthquake excitation. In addition to analyzing the influence of earthquakes upon embankments, the paper deals with the stability of embankment slopes considering the effects of earthquakes, whereby the influence of the height of the embankment on the values of the safety factors for the stability of the slope of the embankment was analyzed.

Keywords: earthquake, highway, high embankment, slopes of embankments, safety factor

■ IZBOR KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE PRI IZGRADNJI PUTEVA NA TERITORIJI SRBIJE

Branislav Krsmanović, dipl. ing. građ., SWEROAD Kazakhstan

Rezime: Dilema oko izbora tipa kolovozne konstrukcije u smislu optimalnog rešenja po svim aspektima (tehničko rešenje, cena građenja, trajnost izgrađene saobraćajnice, klimatski uslovi, bezbednost saobraćaja). Pitanje zadire u sve aspekte novog infrastrukturnog projekta i treba da rezultira usvojenim rešenjem i visinom investicije. Visina investicije, obim saobraćaja, planirani rok eksploatacije i troškove održavanja određuju tip kolovozne konstrukcije i njen uticaj na odvijanje saobraćaja u svim vremenskim uslovima uz minimum negativnog uticaja na životnu sredinu.

Ključne reči: kolovozna konstrukcija (KK), fleksibilna KK, kruta KK, bitumen, cement

TYPE PAVEMENT SELECTION IN ROADS CONSTRUCTION IN SERBIA

Abstract: Optimal selection dilemma of the pavement type according to all aspects (technical solution, cost construction, durability of constructed road, climate conditions, traffic safety). The question interfere in all aspects of the new infrastructural projects and should result with adopted solution and the level of investment. Level of investment, traffic quantity, planned term of exploitation and maintenance cost should determine the type of pavement and its influence to the traffic in different weather condition and minimal negative influence to environment.

Keywords: pavement, flexible pavement, rigid pavement, bitum, cement

■ VITOPERENJE KOLOVOZA NA DEONICAMA AUTOPUTEVA SA MALIM REZULTUJUĆIM NAGIBIMA

Vladan Ilić, mast.inž.građ., Docent, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Dejan Gavran**, dipl.građ.inž., Vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Sanja Fric**, dipl.građ.inž., Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Filip Trpčevski**, mast.inž.građ., Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Stefan Vranjevac**, mast.inž.građ., Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Miloš Lukić**, mast.inž.građ., Asistent, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet

Rezime: Osovine autoputeva, a naročito onih u ravničarskom terenu, sastoje se od dugačkih horizontalnih kružnih i prelaznih krivina. Po pravilu podužni nagibi na ravnom terenu su blagi, i u kombinaciji sa poprečnim nagibima bliskim nuli u zoni infleksije, stvaraju loše uslove za oticanje vode sa površine kolovoza. Dakle, u zonama gde su i podužni i poprečni nagibi bliski 0%, nalaze se površine na kojima se može očekivati zadržavanje vode. Postoje dve metode za rešavanje ovog problema. Prva se odosi na primenu krovastog vitoperenja, sa dijagonalnim slemenom u preseku ravni kolovoza koje ide od leve do desne ivice kolovozne ploče autoputa, obezbeđujući da u zoni infleksije nijedan poprečni nagib ne bude manji od 2%. Ovakav način vitoperenja kolovoza mora da se obavi na dovoljnoj dužini, kako bi se minimizirao uticaj na dinamiku vozila. Druga metoda bazira se na primeni dvostepenog vitoperenja kolovoza. Veći nagib rampe vitoperenja koristi se u samom središtu zone infleksije (blizu tačke infleksije), čime se skraćuje dužina poteza kolovoza sa nedovoljnim poprečnim nagibom. U radu je prikazano kakva rešenja za ovaj problem nude nemačke, švajcarske i srpske smernice i propisi za projektovanje puteva.

Ključne reči: rezultujući nagib, dvostepeno vitoperenje, krovasto vitoperenje, poprečni nagib, podužni nagib

PAVEMENT SUPERELEVATION ON MOTORWAY SECTIONS WITH LOW TOTAL GRADIENTS

Abstract: Motorway horizontal geometry, especially when constructed in flat terrain, are composed from large circular and transition curves. Naturally, longitudinal grades in flat terrain are shallow and, when combined with the cross grades nearing 0% in the inflection zones, produce poor drainage condition of pavement surface. So, zones with both longitudinal and cross grades close to 0%, are areas where standing water might be expected. There are two methods of resolving this problem. The first one is to deploy crowned pavement, with the diagonal crown line, running from left to right pavement edge, providing that no cross grade lesser than 2% could be found in the inflection zone. This kind of pavement transition is to take place on the sufficiently long stretch of pavement, thus minimizing effect on the vehicle dynamics. Second method is based on variable superelevation rate. Higher rate of superelevation is to be used in the very heart of the inflection zone, thus shortening the stretch of pavement with insufficient cross grade. The paper presents how German, Swiss, and Serbian guidelines and road design standards tackle this problem.

Keywords: total gradient, variable superelevation rate, crowned pavement, cross grade, longitudinal grade

■ GEOTEHNIČKI USLOVI IZGRADNJE TUNELA „DEBELO BRDO“ NA AUTOPUTU E-80 NIŠ - PLOČNIK

Dragoslav Rakić, Univerzitet u Novom Sadu – Građevinski fakultet Subotica, **Radojica Lapčević**, Univerzitet u Novom Sadu – Građevinski fakultet Subotica, **Irena Basarić Ikodinović**, Univerzitet u Novom Sadu – Građevinski fakultet Subotica, **Dragan Lukić**, Univerzitet u Novom Sadu – Građevinski fakultet Subotica

Rezime: Tunel „Debelo brdo“ nazvan je po najizraženijem reljefnom obliku na ovoj drugoj deonici autoputa E-80 Niš – Pločnik. Osnovnu geološku građu na lokaciji tunela čini Mio-Plioceni kompleks heterogenog litološkog sastava. Izgradnja tunela je predviđena delom u otvorenom iskopu dužine 240 m, a delom sa podzemnim iskopom dužine 190 m. U zoni tunela, padina je okarakterisana kao uslovno stabilna, pa bi neadekvatna zasecanja mogla da izazovu klizanja terena. Iz tih razloga, u okviru rada posebno su prikazani geotehnički uslovi izgradnje tunela u otvorenom iskopu (predviđeno je osiguranje privremenog iskopa ugradnjom šipova), a posebno geotehnički uslovi tunelskog iskopa sa delimično modifikovanim modelom u odnosu na predloženo projektno rešenje.

Ključne reči: Tunel „Debelo brdo“, Geotehnički parametri, Privremene kosine, Šipovi, Podgrada

GEOTECHNICAL CONDITIONS FOR THE CONSTRUCTION OF „DEBELO BRDO“ TUNNEL ON THE HIGHWAY E-80 NIŠ - PLOČNIK

Abstract: The “Debelo brdo” tunnel is named after the most pronounced relief form on this second section of the E-80 Nis - Pločnik highway. The basic geological structure at the location of the tunnel consists of the Mio-Pliocene complex of heterogeneous lithological composition. The construction of the tunnel is partly planned in an open excavation 240 m long, and partly with an underground excavation 190 m long. In the tunnel zone, the slope is characterized as conditionally stable, so inadequate cuts could cause sliding of the terrain. For these reasons, the paper presents separately the geotechnical conditions for the construction of the tunnel in open excavation (temporary excavation securing by installing piles is provided), and the geotechnical conditions for tunnel excavation with a partially modified model in relation to the proposed design solution.

Keywords: „Debelo brdo“ tunnel, Geotechnical parameters, Temporary slopes, Piles, Tunnel support.

■ ANALIZA UTICAJA NEGATIVNOG BOČNOG TRENJA NA SLEGANJE VERTIKALNO OPTEREĆENE GRUPE ŠIPOVA

Dragana Slavković, Saobraćajni Institut CIP, Beograd, **Toplica Novaković**, Saobraćajni Institut CIP, Beograd, **Vladimir Filipović**, Saobraćajni Institut CIP, Beograd

Rezime: Tokom i nakon ugradnje šipova u tlo pri fundiranju različitih objekata, duž omotača šipa dolazi do pojave sile trenja kao rezultat kontakta okolnog tla i konstrukcije šipa, odnosno kao rezultat različitog pomeranja šipa u odnosu na pomeranja okolnog tla. Bočno trenje nije uvek jednosmerno kako se često u praksi pri projektovanju posmatra, stoga je sile trenja koje deluju duž omotača šipa po potrebi neophodno sagledati kao antagonističke sile. U opštem slučaju kada je sleganje šipa veće od sleganja okolnog tla, bočno trenje učestvuje u otporu šipa pa je takvo trenje pozitivno i usmereno vertikalno naviše. Međutim, u slučaju kada je sleganje okolnog tla relativno veće od sleganja šipa, dolazi do pojave negativnog trenja po omotaču šipa koje je usmereno vertikalno naniže i koje deluje kao dodatno vertikalno opterećenje. U radu će biti prikazano na koji način i u kojoj meri negativno bočno trenje može uticati na sleganje grupe šipova i to na primeru projektovanja obalnih stubova mosta M15 u okviru Projekta autoputa E-763 na deonici Preljina – Požega.

Ključne reči: negativno bočno trenje, grupa šipova, sleganje grupe šipova

NEGATIVE SKIN FRICTION IMPACT ANALYSIS ON SETTLEMENT OF A VERTICALLY LOADED PILE GROUP

Abstract: For founding of different structures, during and after pile's installation in the ground, friction forces occur along the pile shaft as a result of contact between the surrounding soil and the pile construction, respectively as a result of different pile movement in relation to the surrounding soil movement. Shaft resistance i.e. skin friction is not always one-way, as often considered in design practice, so the pile shaft friction, if it is necessary, must be considered as a set of antagonistic forces. In general, when the settlement of the pile is larger than the settlement of the surrounding ground, the shaft friction participates in the resistance of the pile, so such friction is positive and directed vertically upwards. However, in the case when the settlement of the surrounding soil is relatively larger than the settlement of the pile, negative friction occurs on the pile shaft which is directed vertically downwards and which acts as an additional vertical load. The paper presents whether and to what extent negative skin friction can affect the settlement of pile group, on the example of designing the abutment piers of the bridge M15 within the Project of the highway E-763 on the section Preljina - Požega.

Keywords: negative skinfriction, groupofpiles, settlementof a groupofpiles

Тема / Topic 2

Планирање и пројектовање – Нове технологије

Planning and Design - New Technologies



■ PRIMENA DRONOVA ZA DETEKTOVANJE STANJA SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE NA PUTNOJ MREŽI

Ana Trpković, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni Fakultet, **Sreten Jevremović**, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni Fakultet

Rezime: Ubrzani razvoj tehnologije već godinama unazad oblikuje saobraćajnu ponudu, počevši od prvih „izmenljivih“ saobraćajnih znakova, preko uređaja komunikacije, do sistema kakvog danas poznajemo. Savremena signalizacija, različiti senzori u vozilima, samoobjašnjavajući putevi, međusobna komunikacija vozila, infrastrukture, okruženja i sl., našli su svoju primenu i mesto u stalnom unapređenju saobraćajnog sistema. Tehnologija koja pruža velike mogućnosti, ali još uvek nedovoljno iskorišćena u skladu sa svojim potencijalima, odnosi se na primenu dronova u saobraćaju. Njihove funkcionalne karakteristike: dimenzije, lako rukovanje, cena, brzina i sl., predstavljaju osnovnu prednost pri implementaciji i korišćenju. Raznovrsnost oblasti u kojima se dronovi već primenjuju, ohrabruje na pretpostavku da bi se isti mogli masovnije koristiti i u saobraćaju. Cilj ovog rada je da ispita mogućnosti primene dronova za detektovanje stanja saobraćajne signalizacije na putnoj mreži Srbije, a u skladu sa dosadašnjim naučnim iskustvima i svetskom praksom na ovom polju. Dodatno, u radu će biti istaknute osnovne prednosti, ali i nedostaci ove tehnologije, koji bi mogli značajno uticati na njenu širu upotrebu u procesu upravljanja kvalitetom saobraćajne signalizacije na putnoj mreži.

Ključne reči: dronovi, saobraćajna signalizacija, upravljanje kvalitetom, detekcija, putna mreža

DRONES APPLICATION FOR ROAD SIGNALIZATION MANAGEMENT AND DETECTION

Abstract: The rapid development of technology has shaped the traffic offer for many years, starting with the first VMS, through communication devices, to the system we know today. Modern signalization, different sensors in vehicles, self-explanatory roads, communication between vehicles, infrastructure, environment, etc., have found their application and place in the continuous improvement of the traffic system. Technology that offers great capabilities, but still underutilized to its full potential, refers to the use of drones in traffic. Their functional characteristics: dimensions, ease of maneuvering, price, speed, etc., represent a major advantage in their implementation and use. The diversity of areas in which drones are already in use is encouraging to assume that they could be used more widely in traffic. The aim of this paper is to investigate the possibilities of using drones for detecting the state of traffic signalization on the road network of Serbia, in accordance with the current scientific experience and world practice in this field. In addition, the paper will highlight the main advantages and disadvantages of this technology, which could significantly affect its wider use in the process of traffic signalization quality management, on the road network.

Keywords: drones, traffic signalization, road quality management, detection, road network

■ BENEFITI IMPLEMENTACIJE IFC4.X ŠEME ZA PROJEKTE INFRASTRUKTURE

Tanja Plavec, CGS Labs, Ljubljana, Slovenija, **Leon Leban**, CGS Labs, Ljubljana, Slovenija, **Matjaž Šajn**, CGS Labs, Ljubljana, Slovenija, **Petar Dragić**, CGS Labs, Novi Sad, Srbija

Rezime: Do danas u 2022. godini, većina softverskih rešenja za infrastrukturu još uvek zasnivaju svoju podršku IFC podataka na IFC2X3 šemi iz jula 2017. godine. Ova šema je pružala malu podršku infrastrukturnim objektima (putevi, tuneli, mostovi itd.). Primenom "Property Set" podataka i opisima (npr. definicije materijala) većina infrastrukturnih objekata bi se mogla definisati. Ali to se pokazalo izazovom prilikom razmene podataka između različitih softverskih alata. Mnogo truda je uloženo u postavljanju uniformnog imenovanja i strukture za svaki projekat, te na globalnom nivou nekompatibilnost podataka ostala je problem. Najnoviji razvoj buildingSMART International u IFC4.2 šemu pruža osnovu za različite domene infrastrukture kao što su putevi, železnice, tuneli, mostovi i drugo. Među njima su i osovine i opisi profila. Međutim, IFC4.2 šema nudi mnogo više, jer podržava nelinearne infrastrukturne objekte i složene površine. U ovom radu će biti predstavljena praktična primena mogućnosti uvoza i izvoza IFC4.2 u softverskim rešenjima za infrastrukturu koja pokrivaju složenu geometriju i putnu opremu. U radu se najavljuju i IFC objekti koji su u fazi izrade u buildingSMART infrastrukturnom projektu u okviru IFC4.3 šeme i otkrivaju neke otvorene teme u razvoju novih proširenja šeme.

Ključne reči: IFC put, IFC4.2, IFC4.2 izvoz, IFC4.2 uvoz, IFC4.3

IFC4.X SCHEMA IMPLEMENTATION BENEFITS FOR INFRASTRUCTURE PROJECTS

Abstract: Up to today in the year of 2020 majority of infrastructure software solutions still base their IFC data support on IFC2x3 schema released back in July 2007. This schema provided little infrastructure objects (roads, rails, tunnels, bridges etc.) related support. Through applying Property Set data and descriptions (e.g. material definitions) majority of infrastructure objects could be defined. But this proved to be a challenge when exchanging data between various software tools. Lots of effort was put in setting uniform naming and structure per each project but on a global scale data incompatibility remained an issue. Latest development by buildingSMART International in IFC4.2 schema is providing basis for various infrastructure domains as road, railway, tunnels, bridges and other. Alignment and profile description being among them. However, there is much more to IFC4.2 schema, as non-linear infrastructure objects and complex surfaces can be supported. In this paper a practical implementation of IFC4.2 import and export capability in infrastructure software design solutions is presented covering complex road geometry and road furniture. Paper announces also IFC entities which are under development at buildingSMART for Infrastructure project in coming IFC4.3 schema and exposes some open topics in development of new schema extensions.

Keywords: IFC Road, IFC4.2, IFC4.2 Export, IFC4.2 Import, IFC4.3

■ **MLS I ALS TEHNOLOGIJA LASERSKOG SKENIRANJA – STUDIJA SLUČAJA BEOGRAD – JUŽNI JADRAN AUTOPUT**

Vladimir Šušić, GeoGIS Konsultanti, **Spasoje Pavlović**, GeoGIS Konsultanti, **Jovana Maksimović**, Institut Jaroslav Černi, **Toša Ninkov**, GeoGIS Konsultanti, **Zoran Sušić**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet Tehničkih Nauka

Rezime: Lasersko skeniranje sa vazдушnih platformi (eng. Airborne Laser Scanning – ALS) i mobilno lasersko skeniranje (eng. Mobile Laser Scanning – MLS) predstavljaju revolucionarne tehnologije prikupljanja masovnih prostornih podataka, koji se na efikasan način mogu koristiti za potrebe projektovanja, upravljanja i procenom trenutnog stanja objekata saobraćajne infrastrukture. Obe tehnologije koriste senzore kao što su laserski skener, inercijalni navigacioni sistem, digitalne kamere visoke rezolucije i GNSS prijemnik. Savremeni senzori koji se danas koriste u praksi su portabilni i mogu se koristiti na različitim platformama snimanja. U radu će se predstaviti neki od projekata laserskog skeniranja terena kombinovanom metodom ALS i MLS za potrebe projektovanja pojedinih deonica autoputa Beograd – Južni Jadran.

Ključne reči: Lasersko skeniranje, saobraćajnice, geodetske podloge

MLS AND ALS LASER SCANNING TECHNOLOGY - CASE STUDY BELGRADE - SOUTH ADRIATIC HIGHWAY

Abstract: Airborne Laser Scanning (ALS) and Mobile Laser Scanning (MLS) are revolutionary mass spatial data acquisition technologies that can be effectively used to design, manage and evaluate current condition of traffic infrastructure facilities. Both technologies use sensors such as a laser scanner, an inertial navigation system, high resolution digital cameras and a GNSS receiver. The modern sensors used in practice today are portable and can be used on different recording platforms. The paper will present some of the projects of laser scanning of the terrain by the combined method of ALS and MLS for the purposes of designing individual sections of the Belgrade - South Adriatic highway.

Keywords: Laser scanning, roads, geodetic substrates

■ **MLS TEHNOLOGIJA LASERSKOG SKENIRANJA – PRIMER SNIMANJE SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE U KATARU**

Vladimir Šušić, GeoGIS Konsultanti, **Spasoje Pavlović**, GeoGIS Konsultanti, **Toša Ninkov**, GeoGIS Konsultanti, **Zoran Sušić**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet Tehničkih Nauka

Rezime: Tehnika Mobilnog Laserskog Skeniranja (eng. Mobile Laser Scanning – MLS) privukla je značajnu pažnju za prikupljanje podataka visoke rezolucije i gustine 3D georeferenciranog oblaka tačakaza snimanje saobraćajne infrastrukture. Preciznost, tačnost i gustina snimljenih tačaka bez premca čini je idealnom za snimanje i dokumentovanje saobraćajne infrastrukture. Centimetarska rezolucija koju nude ovi senzori često zahtevaju projektanti koji imaju za cilj visoku preciznost pri snimanju putne infrastrukture. MLS tehnologija se efikasno koristi za potrebe kako projektovanja, tako i upravljanja i procenom trenutnog stanja objekata saobraćajne infrastrukture. Savremeni senzori koji se danas koriste u praksi su portabilni i mogu se koristiti na različitim platformama snimanja. U radu će se predstaviti mapiranje svih entiteta i atributa koridora 1200km saobraćajnica u Kataru. Obradom podataka generisane su topografske podloge u razmeri 1:500 kao osnove za izradu projekata rekonstrukcije saobraćajnica. Iz podataka topografskih podloga izvršeno je formiranje veoma kompleksne GIS baze podataka etiteta saobracajnica unutar koridora, horizontalne i vertikalne saobracajne signalizacije, mobilijara i ostalih entiteta čije održavanje sprovodi naručilac projekta. Kompletan projekat je realizovan u ugovorenim rokovima od 12 meseci.

Ključne reči: Mobilno Lasersko Skeniranje, Saobraćajnice, Topografske Podloge, GIS baza podataka

MLS LASER SCANNING TECHNOLOGY – CASE STUDY SURVEYING TRAFFIC INFRASTRUCTURE IN QATAR

Abstract: The Mobile Laser Scanning (MLS) technique has attracted considerable attention for providing high-density, high-accuracy, unstructured, three-dimensional (3D) geo-referenced point-cloud coverage of the road environment. The unrivaled precision, accuracy, and point density of these sensors make them ideally suited to capturing and documenting the roads. The cm-level resolution offered by these sensors is frequently sought by those aiming for the highest accuracy possible for road surface mapping. MLS technology can be effectively used to both design and manage and evaluate the current condition of traffic infrastructure facilities. The modern sensors used in practice today are portable and can be used on different surveying platforms. The paper will present a full survey detailed mapping of all entities and attributes of the 1200km road corridor in Qatar. Topographic maps on a scale of 1:500 were generated by data processing as a basis for the preparation of road reconstruction projects. From the data of topographic maps, the formation of a very complex GIS database of road entities within the corridor, horizontal and vertical traffic signals, furniture and other entities whose maintenance is carried out by the Client. The complete project was realized within the agreed deadlines of 12 months.

Keywords: Mobile Laser Scanning, Roads, Topographical Maps, GIS database

■ MOGUĆI MODEL PROJEKTOVANJA AUTOPUTEVA U NAŠOJ ZEMLJI

Vladan Grujić, Institut za puteve AD, Beograd

Rezime: Predmet ovog rada je mogući model projektovanja autoputeva u našoj zemlji koji bi se zasnivao na centralizaciji i jasnoj hijerarhiji odnosa među svim učesnicima u procesu projektovanja. Centralizacija bi se zasnivala na činjenici da samo Menadžer Projekta ima pravo da menja 3D model projektovanog stanja i njegovog uklapanja u 3D model postojećeg stanja. Ostali projektanti bi imali ograničeno pravo menjanja pomenutih 3D modela za varijantisanje različitih rešenja u svom domenu rada. Konačnu odluku o izboru svakog rešenja u projektu ima Menadžer Projekta i ta odluka bi se donosila nakon on-line sastanka sa svim projektantima. Svi projektanti bi radili u istoj verziji istog softvera i navedena centralizacija bi omogućavala da svi imaju iste 3D modele projektovanog i postojećeg stanja iz kojih bi u svakom trenutku mogli da generišu potrebne priloge tehničke dokumentacije u potrebnom obliku i formatu (otvoreni fajlovi, PDF, papirna dokumentacija, hologramski i fizički 3D modeli).

Ključne reči: Projektovanje autoputeva, Menadžer Projekta, 3D Model postojećeg stanja, 3D model projektovanog stanja.

POSSIBLE MODEL OF HIGHWAY DESIGN IN OUR COUNTRY

Abstract: The subject of this paper is a possible model of highway design in our country, which would be based on centralization and a clear hierarchy of relations among all participants in the design process. Centralization would be based on the fact that only the Project Manager has the right to change the 3D model of facility design and its fit into the 3D model of the existing condition. Other designers would have a limited right to change the mentioned 3D models for variation of different solutions in their field of work. The final decision on the choice of each solution in the project is made by the Project Manager and that decision would be made after an online meeting with all designers. All designers would work in the same version of the same software and this centralization would allow everyone to have the same 3D models of facility design and existing condition from which they could generate the necessary attachments of technical documentation in the required form and format (open files, PDF, paper documentation, holographic and physical 3D models).

Keywords: Highway design, Project Manager, 3D model of the existing condition, 3D model of facility design.

■ IMPLEMENTACIJA WEB GIS TEHNOLOŠKIH REŠENJA U UPRAVLJANJU POSTUPKOM EKSPROPRIJACIJE ZA POTREBE IZGRADNJE PUTEVA

Ana Vučićević, JP "Putevi Srbije, **Ana Lukić**, JP "Putevi Srbije

Rezime: Razvoj GIS sistema je uticao na procese rada u privrednim granama kao što su saobraćaj, građevinarstvo, vodoprivreda, zaštita životne sredine. Međutim, iz ekonomskih razloga, kao i potrebnog stručnog znanja, GIS specijalizovani softveri su nepristupačni za sve korisnike koji učestvuju u privrednim procesima. Ovi problemi su prevaziđeni kreiranjem Web GIS aplikacija i nativnih Android aplikacija za prikaz, ažuriranje i korišćenje baza podataka. Ova aplikativna rešenja postaju dostupna svima uz posedovanje računara ili smart telefona i aktivne internet mreže, a mnogo su jednostavniji za korišćenje od profesionalnih GIS softvera. Integracijom baza podataka u okviru centralizovanog sistema, definisanjem adekvatnih GIS servisa, kreiranjem korisničkih naloga sa posebnim privilegijama, Web GIS aplikacije pronalaze široku upotrebu u upravljanju različitim radnim procesima. U okviru ovog rada biće predstavljen pilot projekat implementacije Web GIS sistema u formiranju baze podataka i upravljanju procesom eksproprijacije za potrebe izgradnje brze saobraćajnice Iverak Lajkovac.

Ključne reči: Web GIS aplikacije, geoprostorna baza podataka, eksproprijacija, mreža državnih puteva

IMPLEMENTATION OF WEB GIS TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN THE MANAGEMENT OF THE EXPROPRIATION PROCEDURE FOR THE NEEDS OF ROAD CONSTRUCTION

Abstract: The development of GIS systems has influenced the work processes in industries such as transport, construction, water management, environmental protection. However, due to economic reasons, as well as the necessary expertise, GIS specialized software is inaccessible to all users who participate in economic processes. These problems have been overcome by creating Web GIS applications and native Android applications for viewing, updating and using databases. These application solutions are becoming available to everyone with a computer or smartphone and an active Internet network, and are much easier to use than professional GIS software. By integrating databases within a centralized system, defining adequate GIS services, creating user accounts with special privileges, Web GIS applications are widely used in the management of various work processes. Within this paper, a pilot project for the implementation of a Web GIS system in the formation of a database and management of the expropriation process for the needs of building a motorway Iverak Lajkovac will be presented.

Keywords: Web GIS applications, geospatial database, expropriation, state road network

■ PRORAČUN RAČUNSKE TRAJNOSTI KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE OJAČANE TERMOSTABILNOM MREŽOM OD STAKLENIH VLAKANA ZA ARMIRANJE ASFALTA

Dragan Stojnić, Institut za puteve a.d. Beograd

Rezime: Asfaltni (fleksibilni) kolovozi su pored destruktivnog uticaja napona od opterećenja teških vozila (dinamičko opterećenje) izloženi i negativnom uticaju napona od temperature (velike temperaturne oscilacije). Dosadašnja istraživanja, upotrebom odgovarajućih termostabilnih mreža za armiranje asfalta, ukazuju na pozitivna iskustva u laboratoriji i na terenu. Ojačanjem asfaltnog sloja odgovarajućim mrežama od staklenih vlakana, produžava se životni vek asfaltnih slojeva kolovozne konstrukcije i smanjuju troškovi održavanja, što u konačnom rezultuje smanjenju emisije ugljen dioksida i ostalih štetnih gasova sa efektom staklene bašte. Decenijama unazad razvijaju se matematički modeli i kompjuterski programi koji pomažu da se što bolje analizira naponsko deformacijsko ponašanje asfaltnih slojeva kolovozne konstrukcije. U radu je na konkretnom primeru prikazan postupak racionalnog dimenzionisanja kolovozne konstrukcije ojačane armaturnom mrežom od staklenih vlakana i efekat upotrebe iste.

Ključne reči: Asfaltni kolovoz, dilatacija zatezanja asfaltnog sloja, životni vek, termostabilna armaturna mreža

CALCULATION OF PAVEMENT STRUCTURE DURABILITY REINFORCED WITH THERMOSTABLE GLASS GRID FOR ASPHALT REINFORCEMENT

Abstract: Asphalt (flexible) pavement, are exposed to the destructive impact of stress caused by heavy vehicle load (dynamic load) and also exposed to the negative impact of temperature stress (high temperature oscillation). Current research using appropriate thermostable grid for asphalt reinforcement indicates positive experiences in the laboratory and in the field. By using the appropriate grid made of glass fiber, we can extend the lifespan of pavement asphalt course and reduce maintenance costs, which ultimately results in a reduction of carbon dioxide and other harmful greenhouse gases emission. Decades ago, mathematical models and computer programs were developed to help analyzing stress/strain deformation behavior of the asphalt layers of the pavement structure. The paper shows on a specific example of the procedure of rational computing of pavement construction using thermostable glass grid fiber for asphalt reinforcement and the application effect.

Keywords: Asphalt pavement, tensile strain of asphalt layer, lifespan, thermostable grid

Управљање, грађење и одржавање путева

Management, Construction and Maintenance of Roads and Structures



■ A MULTI-FUNCTIONAL COLD ASPHALT RECYCLING AGENT: FROM MIX DESIGN TO CASE STUDIES

Shahin Eskandarsefat, Iterchimica S.p.A., Italy, **Matteo Fumagalli**, Iterchimica S.p.A., Italy, **Loretta Venturini**, Iterchimica S.p.A., Italy, **Aleksandar Milojevic**, TPA Serbia, Belgrade, Serbia

Abstract: Considering the sustainability of road pavements, Life Cycle Cost (LCC) plays a key role in engaging its engineering and economic aspects. However, within LCC, road engineers are faced with several challenges. One of the most substantial of these issues is perhaps how to effectively rehabilitate and/or maintain the existing road network while preserving and sustaining limited natural resources. Thanks to technology, recent advances have provided us with new generation of recycling agents other than emulsions or cut back bitumen for cold asphalt recycling. In the present paper, a multifunctional recycling agent for cold asphalt recycling has been studied. The term multifunctional goes to the fact that this material not only restores the aged bitumen within the Reclaimed Asphalt (RA) but also works as a binder in 100% recycled asphalt mixtures. This paper is divided into two sections. In the first section a recommended mix design procedure is explained and the second is dedicated to field experiences of using this recycling agent for different types of applications from repair works to pavement layers of low/medium-level traffic roads. The field results and inspections in addition to the test results showed this recycling agent a promising material for 100% cold asphalt recycling.

Keywords: Recycling agents, Cold asphalt recycling, Reclaimed Asphalt (RA), Repair works, Pavement layers

■ PUTNA MREŽA KOJU ODRŽAVA NOVI PAZAR – PUT D.O.O. – ZAHTEVI I EFEKTI POBOLJŠANJA

Mirsada Uglić, Novi Pazar – put d.o.o. Novi Pazar

Rezime: Kako terenski i klimatski uslovi utiču na odabir položaja trase i elemente puta treba istaći da je 56% ukupne dužine državnih puteva I i II reda koje održava Novi Pazar – put položeno u brdsko – planinskom terenu.

Mere i način održavanja puteva, kako u zimskom tako i u letnjem periodu, su u direktnoj vezi sa vrstom i kvalitetom kolovoznog zastora na putevima. Od ukupne dužine putne mreže Novi Pazar – puta 13,1% je još uvek sa makadamskim kolovozom i neprosečeno.

U poslednjih pet godina od 2015.-2019.godine, zahvaljujući ulaganjima države na putnoj mreži koju održava Novi Pazar – Put, poboljšano je stanje kolovoza u ukupnoj dužini od 25,9km.

Efekti poboljšanja su vidljivi i evidentni odmah a isti se vremenom povećavaju i nadograđuju. Vremenom, sa korišćenjem poboljšanih deonica puta, zahtevi za novim poboljšanjima bivaju jasniji i konkretniji.

Ključne reči: putna mreža, kvalitet kolovoza, poboljšanje, efekti

ROAD NETWORK MAINTAINED BY NOVI PAZAR -- PUT LC - REQUIREMENTS AND EFFECTS OF IMPROVEMENT

Abstract: As terrain and climatic conditions affect the choice of route position and road elements, it should be noted that 56% of the total length of state roads of I and II order maintained by the company Novi Pazar - Put road is laid in hilly - mountainous terrain.

Measures and manner of road maintenance, both in winter and in summer, are directly related to the type and quality of road pavement. Of the total length of the road network in Novi Pazar - the road, 13.1% is still with macadam road and not passable.

In the last five years from 2015 to 2019, thanking to the investments of the Government on the road network of Novi Pazar — Put, the condition of the roads has improved in the total length of 25.9 km.

The effects of improvement are visible and evident immediately, and they increase and upgrade over time. Over time, using of improved road sections, the requirements for new improvements become clearer and more concrete.

Keywords: road network, road quality, improvement, effects

■ IMPLEMENTATION OF PERFORMANCE BASED MAINTENANCE CONTRACTS IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Nebojša Radović, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, **Igor Jakanović**, University of Novi Sad, Faculty of Civil Engineering, Subotica, **Miloš Šešlija**, University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences

Abstract: Public Enterprise “Roads of Serbia” (PERS) has gained experience with Performance Based Maintenance Contracts (PBMCs) for approximately 1,200 km of the road network in 2004-2008. In 2016, PERS adopted a strategic plan to introduce performance-based maintenance contracts throughout the whole road network. The first six contracts, covering about 3,000 km, have been signed and works on maintaining the road network under the new model entered into the third year of implementation. This paper analyzes the experience gained in the procurement and implementation of contracts in order to further spreading of performance-based maintenance contracts throughout the Republic of Serbia’s national road network.

Keywords: roads, performance based maintenance, service level, contract

■ RAZVOJ MODELA ZA FAKTORE KOREKCIJE UGIBA FLEKSIBILNIH KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA S OBZIROM NA TEMPERATURU

Mladenović Goran, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet, **Ištoka Otković Irena**, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Građevinski i Arhitektonski fakultet Osijek, **Orešković Marko**, Univerzitet u Beogradu, Građevinski fakultet

Rezime: Temperatura asfaltnih slojeva ima, pored opterećenja, najznačajniji uticaj na veličinu ugiba ispod samog opterećenja ili blisko opterećenju. Postojeći modeli za faktore korekcije razvijeni su na bazi inostranih iskustava i ne podržavaju u potpunosti asfaltnu mešavinu koje se primenjuju u regionu. U radu je prikazano istraživanje sa ciljem da se razviju modeli za faktore korekcije koji se mogu primeniti u postupcima analize ugiba i proračuna nosivosti postojećih kolovoznih konstrukcija. Istraživanje se sastoji iz tri dela. Moduli asfaltnih mešavina AB11s za habajući sloj i BNS 22sA za gornji noseći sloj dobijeni su na osnovu master krivih konstruisanih na bazi laboratorijskih ispitivanja modula krutosti ovih mešavina. Proračun ugiba vršen je programom EVERSTRESS za tri nivoa fleksibilnih i polukrutih kolovoznih konstrukcija, sa debljinama asfaltnih slojeva od 100 mm do 210 mm. Dobijeni ugibi poslužili su za proračun faktora korekcije na referentnu temperaturu od 20oC za raspon temperatura od 10oC do 30oC koji se smatra realnim i poželjnim za merenje ugiba fleksibilnih kolovoznih konstrukcija. Konačno, model za faktore korekcije razvijen je i validiran primenom neuronskih mreža. Model obuhvata fleksibilne i polukrute kolovozne konstrukcije, i pored temperature asfaltnih slojeva uključuje i debljinu slojeva i rastojanje ugibomera od centra opterećenja.

Ključne reči: Ugib, fleksibilna kolovozna konstrukcija, modul krutosti, neuronske mreže, regresioni modeli

DEVELOPMENT OF MODEL FOR TEMPERATURE CORRECTION FACTORS OF FLEXIBLE PAVEMENT DEFLECTIONS

Abstract: The temperature of asphalt layers has, in addition to loading, the most significant influence on the pavement deflections below the load and within the deflection bowl. Existing models for temperature correction factors have been developed on the basis of foreign experience and do not take into account the asphalt mixtures used in the region. The paper presents a research with the aim of developing models for correction factors that can be applied in the procedures of deflection analysis and bearing capacity calculation of existing pavement structures. The research consists of three parts. The stiffness moduli of asphalt mixtures AC11s for the wearing course and AC 22sA for the base layer were obtained from their master curves, which were constructed on the basis of laboratory tests of stiffness modules. The calculation of deflection was performed by the EVERSTRESS program for three levels of flexible and semi-rigid pavement structures, with asphalt layer thicknesses from 100 mm to 210 mm. The obtained deflections were used for the calculation of the correction factor to the reference temperature of 20oC for the temperature range from 10oC to 30oC, which is considered realistic and desirable for deflection

measurements on flexible pavement structures. Finally, a model for correction factors was developed and validated using neural networks. The model includes flexible and semi-rigid pavement structures, and in addition to the temperature of the asphalt layers, it also includes the thickness of the layers and the distance of the deflection from the center of the loading.

Keywords: Deflection, flexible pavement, stiffness modulus, neural networks, regression models

■ GUARD – SMART FLEXIBLE PROTECTION SYSTEMS AGAINST NATURAL HAZARDS

Vjekoslav Budimir, AG Representative Office Croatia, **Helene Lanter**, Geobru gg AG, Romanshorn, Switzerland, **Sascha Schultes**, Geobru gg AG, Romanshorn, Switzerland

Abstract: Flexible steel protection systems against natural hazards are difficult to access in mountainous areas and inherently become difficult to monitor and maintain over the years. Many small-scale events, such as rockfall below the service energy limit (SEL) defined by the EAD 340059-00-0106 or debris flows under the maximum impact pressure of the net, acc. to EAD 340020-00-0106, go unnoticed, but the repetition of several events into a protection system still needs regular maintenance to guarantee full performance in case the design event occurs. Furthermore, experience has shown that the corrosion can vary strongly in small localised areas and lead to unpleasant surprises. Therefore, the understanding of microclimates favourable to the corrosion process needs to improve. A newly developed IoT device, called GUARD, was developed aiming to provide monitoring of flexible steel protection systems. It is equipped, amongst others, with a rope force sensor and an accelerometer. The second target of the device is to pass from repair and preventive maintenance to the concept of predictive maintenance by evaluating the local corrosivity and the associated lifetime of the protection system with a specially developed corrosion sensor. These sensors have been deployed over the past years on 40 sites in 13 countries in Europe. Even many of flexible protection barriers are equipped with GUARD in North America, Hawaii, Australia and New Zealand. This contribution aims to highlight the monitoring with the GUARD and the inspection concept that can be developed from it, with a highlight on the data collected so far.

Keywords: IoT device, flexible protection system, GUARD, predictive maintenance

■ RAZVOJ ZE-MAX SOFTVERA I PRIMJENA U GRAĐEVINSKIM LABORATORIJAMA

Bojan Lemez, Institut za građevinarstvo „IG“ Banja Luka

Rezime: Upotrebom softverskih rješenja postignuta je digitalizacija, kao rješenje organizacionih problema u funkcionisanju građevinskih laboratorija. U Centralnoj laboratoriji Instituta za građevinarstvo „IG“ Banja Luka razvijen je i praktično primijenjen program ZE-MAX, čije su mogućnosti prikazane u ovom radu.

Ključne reči: Laboratorija, softver

DEVELOPMENT OF ZE-MAX SOFTWARE AND USE IN CONSTRUCTION LABORATORIES

Abstract: Use of software solutions in the functioning of construction laboratories. Digitization as a solution to organizational problems in construction laboratories. Development of the ZE-MAX program and its practical application in the Central Laboratory of the Institute of Civil Engineering “IG” Banja Luka.

Keywords: Laboratory, software

■ ZAŠTITA ARMIRANOG BETONA OD KOROZIJE METODOM KATODNE ZAŠTITE

Vladimir Radovanović, TECHART d.o.o, Beograd

Rezime: Armirano betonske konstrukcije se projektuju da traju 50 godina i duže, što je realno ako nema korozije armature. Međutim usled prirode betona kao poroznog materijala i kontaminacije betona hloridima i/ili ugljen-dioksidom iz atmosfere, dolazi do korozije armature, što dovodi do oštećenja objekta ili čak kolapsa konstrukcije pre isteka projektovanog radnog veka. Korozija uzrokuje ogromne ekonomske štete u vidu rekonstrukcije objekta, izmena ili zatvaranja saobraćaja. Rešenje je u primeni katodne zaštite. Primenom katodne zaštite se potpuno sprečava pojava korozije na novim objektima, odnosno zaustavlja se korozija na postojećim objektima dok god su ispunjeni kriterijumi standarda SRPS EN ISO 12696 čime se višestruko produžava radni vek objekta uz smanjenje troškova održavanja i očuvanje stabilnosti objekta.

Ključne reči: katodna zaštita, korozija, armatura, beton

CATHODIC PROTECTION OF REINFORCED CONCRETE

Abstract: Reinforced concrete structures are designed to last 50 years and longer, which is realistic if there is no corrosion of the reinforcement. However, due to the nature of concrete as a porous material and contamination of concrete with chlorides and/or carbon dioxide from the atmosphere, corrosion occurs, leading to damage to the structure and even collapse of the structure before the designed service life. Corrosion causes enormous economic damage in the form of reconstruction of the facility, change, or closure of traffic. The solution is in the application of cathodic protection. The application of cathodic protection completely prevents the occurrence of corrosion on new structures, and stops corrosion on existing structures as long as the criteria of SRPS EN ISO 12696 are met, which multiplies the service life of the structure while reducing maintenance costs and preserving the stability of the structure.

Keywords: cathodic protection, corrosion, reinforcement, concrete

■ LOKALNI UPRAVLJAČ PUTEVIMA

Dorđe Vranješ, Akademija tehničko umetničkih strukovnih studija Beograd, Odsek visoka železnička škola, **Bojan Marić**, Univerzitet Istočno Sarajevo, Saobraćajni fakultet Doboj, Republika Srpska

Rezime: Na osnovu iskustava u radu od početka primene novog Zakona o putevima u Republici Srbiji, autori u ovom radu prikazuju prednosti i nedostatke u radu lokalnih upravljača putevima u opštinama i gradovima. Autori su pokušali da sumiraju najbolju praksu i da ukažu donosiocima odluka na značaj formiranja lokalnog upravljača puta i mogućnostima za efikasan rad i upravljanje u funkciji unapređenje bezbednosti saobraćaja na putevima.

Ključne reči: Upravljač putevima, lokalne samouprave, bezbednost saobraćaja

LOCAL ROAD SAFETY MANAGER

Abstract: Based on the experience in the work since the beginning of the implementation of the new Law on Roads in the Republic of Serbia, the authors in this paper present the advantages and disadvantages of local road managers in municipalities and cities. The authors tried to summarize the best practice and to point out to the decision makers the importance of forming a local road manager and the possibilities for efficient work and management in the function of improving traffic safety on the roads.

Keywords: Road manager, local governments, traffic safety

ITS и нове технологије у саобраћају

ITS and New Technologies in Transport



■ PUTNO METEOROLOŠKI INFORMACIONI SISTEMI (PMIS) – NOVE RAZVOJNE MOGUĆNOSTI

Petar Dragić, CGS Labs d.o.o., Srbija, **Alenka Šajn Slak**, CGS Labs d.o.o., Slovenija, **Borut Sila**, CGS Labs d.o.o., Slovenija, **Samo Čarman**, CGS Labs d.o.o., Slovenija

Rezime: Informacioni sistem za vremenske uslove na putevima (PMIS) koristi se dugi niz godina kao podrška obavljanju zimskog održavanja puteva. U radu su predstavljena iskustva iz Slovenije. Zimsko održavanje puteva danas se suočava sa dva izazova. S jedne strane, klimatske promene koje uzrokuju jače vremenske događaje na koje se službe za održavanje moraju unapred pripremiti, s druge strane nove tehnologije poput automatizovanih procesa, novih IoT senzora i mobilnih senzora, novih ICT mogućnosti, velikih podataka, veštačke inteligencije, koji menjaju način rada ovih službi i mogu pomoći zimskoj službi. Kroz rad biće predstavljen i koncept održive zimske službe na putevima.

Ključne reči: putno-meteorološki informacioni sistem (PMIS), putno-meteorološke stanice, sistem za podršku pri odlučivanju (MDSS), održiva zimska služba

ROAD WEATHER INFORMATION SYSTEMS (RWIS) – NEW DEVELOPMENT OPPORTUNITIES

Abstract: Road weather information system (RWIS) have been used to support road winter maintenance services in Slovenia for many years. Experiences are introduced in the paper. Road winter maintenance is nowadays facing two challenges. On the one hand, climate change, which brings about stronger weather events to which maintenance services must be prepared in advance, on the other hand, new technologies such as automated processes, new IoT sensors and mobile sensors, new ICT options, large data, artificial intelligence, that change the mode of operation of these services and can help the winter service. A concept of sustainable road winter service will be introduced as well.

Keywords: road weather information systems (RWIS), road weather station, maintenance decision support system (MDSS), sustainable winter service

■ РАЗВОЈ ИНТЕЛИГЕНТНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМА (ИТС) НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Зоран Боројевић, ЈП „Путеви Србије“, **Иван Терзић**, ЈП „Путеви Србије“

Резиме: Примена Интелигентних Транспортних Система (ИТС) се намеће као решење за управљање саобраћајним токовима у циљу ублажавања негативних последица повећане мобилности и степена моторизације. Највеће предности ИТС-а се остварују интеграцијом примењених управљачких мера у јединствену платформу којом би се остварила већа искоришћеност прикупљених информација о саобраћају у циљу повећања ефикасности примењених мера. Стога је неопходно дефинисати и усвојити оквире развоја ИТС-а која би представљала водич за развој будућих транспортних система у складу са циљевима стратегије развоја транспорта на територији Републике Србије. У раду су приказане смернице за успостављање „Концепта развоја ИТС-а на државним путевима Републике Србије“ кроз преглед документационе основе за дефинисање развоја ИТС-а, предлог архитектуре и смернице за имплементацију.

Кључне речи: ИТС, архитектура, сервиси

INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS (ITS) DEVELOPMENT ON STATE ROADS IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Abstract: The use of Intelligent Transport Systems (ITS) is imposed as a solution for traffic flow management in order to mitigate the negative consequences of increased mobility and the degree of motorization. The greatest advantages of ITS are achieved by integrating the applied management measures into a single platform which would achieve greater use of the collected traffic information in order to increase the efficiency of the applied measures. Therefore, it is necessary to define and adopt the framework for the development of ITS, which would be a guide for the development of future transport systems in accordance with the objectives of the strategy for the development of transport in the territory of the Republic of Serbia. The paper presents guidelines for the establishment of the “Concept of ITS development on state roads of the Republic of Serbia” through an overview of the documentation basis for defining the development of ITS, architecture proposal and guidelines for implementation.

Keywords: ITS, architecture, services

■ ADAPTIVNI SISTEMI UPRAVLJANJA SAOBRAĆAJEM – PREGLED PRIMENE I SVRSISHODNOSTI

Nemanja Dobrota, University of Pittsburgh, USA, **Aleksandar Stevanović**, University of Pittsburgh, USA, **Suhaib Alshayeb**, University of Pittsburgh, USA

Rezime: Još od prvih sistema u Australiji i Velikoj Britaniji pre više od 50 godina, Adaptivni Sistemi za Upravljanje Saobraćajem (ASUS) se i dalje razvijaju i instaliraju širom sveta. Dva glavna razloga koja čine ove sisteme popularnim su mogućnost prilagođavanja rada fluktuacijama u saobraćajnom toku kao i niži troškovi upravljanja tokom eksploatacije (usled eliminisanja troškova periodičnog noveliranja signalnih planova). Međutim, bez adekvatnog upravljanja, održavanja kao i usaglašavanja operativnih ciljeva agencije sa ciljevima ASUS, ovi sistemi mogu značajno pogoršati uslove u saobraćajnom toku što u određenim slučajevima može dovesti i do gašenja sistema. Stoga, spremnost agencije da upravlja ovim sistemima predstavlja ključan element za njegovo efikasno funkcionisanje. U ovom radu, ovi i mnogi drugi faktori koji mogu uticati na efikasan rad sistema i njihove koristi prilikom postupka vrednovanja su identifikovani na osnovu ankete agencija koje upravljaju adaptivnim sistemima u Sjedinjenim Američkim Državama sprovedene 2019. godine. Prikupljeni podaci su pohranjeni u bazu podataka koja je korišćena za razvijanje alata na osnovu koga korisnici mogu utvrditi različite karakteristike ASUS. Svrha ovog rada je da podigne svest svih donosioca odluka o glavnim faktorima koji mogu dovesti do (ne)uspešnog upravljanja ASUS kao i da prikaže koristi koje nastaju od uvođenja ovih sistema.

Ključne reči: Adaptivni Sistemi za Upravljanje Saobraćajem, Razvoj, Vrednovanje, Baza podataka, Koristi

ADAPTIVE TRAFFIC CONTROL SYSTEMS – OVERVIEW OF DEPLOYMENTS AND BENEFITS

Abstract: Since their initial deployment in Australia and Great Britain over 50 years ago, Adaptive Traffic Control Systems (ATCSs) continue to be developed and used across the globe. Two main reasons for popularity of ATCSs are capability to adapt for a wide range of traffic flow fluctuations and reduced operating costs (by eliminating costs of traditional periodical signal retiming). However, without adequate monitoring, management and proper alignment of agencies' and ATCS's objectives these systems can deteriorate the performance of signals which in some cases can lead to system decommissioning. Thus, critical elements for efficient operation lies in agency readiness to operate these systems. In this paper, these and many other factors that impact deployment, operation, and evaluation were identified from ATCS-deploying agencies survey conducted 2019 in the USA. Data collected were populated in the database that served for development of filtering tool that can be used to investigate various characteristics of ATCSs. Purpose of this paper is to raise awareness to all stakeholders about major factors that can contribute to (un)successful management of ATCSs and present benefits resulting from ATCSs deployments.

Keywords: Adaptive Traffic Control Systems, Deployments, Evaluations, Database, Benefits

■ ADITIVI ZA MODIFIKACIJU ASFALJNIH MEŠAVINA

Tošković Đorđe, Institut za puteve AD, Beograd, **Pap Imre**, Institut za puteve AD, Beograd, **Suzana Stefanović**, Institut za puteve AD, Beograd

Rezime: Asfaltni putevi su u današnje vreme sve više izloženi porastu saobraćajnog opterećenja i hazardnim situacijama usled klimatskih promena. Oni predstavljaju faktor rizika za pojavu raznih oštećenja što utiče na smanjenje nosivosti, a time i na životni vek kolovoza. U cilju poboljšanja kvaliteta i trajnosti asfaltnog kolovoza stručnjaci u mnogim laboratorijama rade istraživanja novih asfaltnih mešavina sa dodatkom modifikovanih veziva i raznih aditiva. U ovom radu su prikazani rezultati ispitivanja dinamičkog modula krutosti asfaltnih mešavina tipa AB-11s za vrlo teško saobraćajno opterećenje, pri različitim temperaturama i frekvencijama opterećenja, u skladu sa SRPS EN 12697-26:2018 Aneks C. Upoređene su asfaltne mešavine sa bitumenom B 50/70, polimer-bitumenom PmB 45/80-65, bitumenom B 50/70 sa dodatkom aditiva na bazi aramida i poliolefina, kao i sa polimerom na bazi reciklirane plastike. U softverskom programu BISAR 3.0, za ispitane asfaltne mešavine, prikazana je analiza rezultata modula krutosti i zamora sa aspekta nosivosti kako bi se predstavila različita rešenja dimenzionisanja slojeva kolovozne konstrukcije.

Ključne reči: asfalt, modifikacija, krutost, nosivost, BISAR 3.0

ADDITIVES FOR MODIFICATION OF ASPHALT MIXTURES

Abstract: Asphalt roads are nowadays increasingly exposed to increased traffic loads and hazardous situations due to climate change. They represent a risk factor for the occurrence of various damages, which has the effect of reducing the load-bearing capacity and thus the life of the pavement. In order to improve the quality and durability of asphalt pavement, experts in many laboratories are researching new asphalt mixtures with the addition of modified binders and various additives. This paper presents the results of testing the dynamic modulus of stiffness of asphalt mixtures type AC 11 for very heavy traffic loads, at different temperatures and load frequencies, in accordance with SRPS EN 12697-26: 2018 Annex C. Asphalt mixtures with bitumen B 50/70 are compared with polymer-bitumen PmB 45/80-65, bitumen B 50/70 with the addition of additives based on aramid and polyolefin, as well as with polymer based on recycled plastic. The BISAR 3.0 software program, for the tested asphalt mixtures, presents an analysis of the results of modulus of stiffness and fatigue in terms of load capacity in order to present different solutions for pavement.

Keywords: asphalt, modification, stiffness, load-bearing capacity, BISAR 3.0

■ ANALIZA UTICAJA PRIKLJUČKA NA SAOBRAĆAJNE TOKOVE PRIMENOM MIKROSIMULACIONOG MODELA VISSIM

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

Rezime: Ubrzana urbanizacija i razvoj izuzetno atraktivnih zona u gradovima zahtevaju istovremeno i razvoj saobraćajne mreže kako bi se obezbedila pristupačnost zonama za različite korisnike. Ove zone generišu dodatne saobraćajne zahteve kao i izgradnju novih raskrsnica, što može imati negativan uticaj na okolnu uličnu mrežu, posebno kada se priključuju na primarnu uličnu mrežu. Izbor optimalnog tipa raskrsnice trebao bi da uzme u obzir uticaj na efikasnost saobraćajnih tokova, ne samo na nivou raskrsnice, već i na uticajnoj mreži, zbog šireg uticaja generisanih saobraćajnih zahteva. Analitička metodologija za određivanje mera efikasnosti koridora i područja zahteva neizrecivu količinu podataka i napora. Stoga je u ovom radu predstavljena metodologija za određivanje efekta tipa raskrsnice na performanse saobraćaja na celoj mreži, koja se zasniva na mikroskopskom simulacionom modelu. Zaključeno je da je ova metodologija relativno laka za primenu i pruža sveobuhvatnu procenu uticaja priključka na performanse mreže.

Ključne reči: generisani saobraćaj, priključak, mikrosimulacija, VISSIM

APPLICATION OF VISSIM MICROSCOPIC SIMULATION MODEL IN EVALUATING ACCESS POINT EFFECTS ON NETWORK-WIDE TRAFFIC FLOW PERFORMANCE

Abstract: Ongoing rapid urbanization and highly attractive city's zones development demand simultaneous traffic network development to insure zone accessibility for varies users. These zones generate additional traffic demands and additional access points, which can have negative effects on the surrounding road network, especially when connecting on the primary street network. Choosing the optimal access point control type should take into account the effect on traffic flow efficiency, not only on the intersection level but on the network scale, due to the extended influence of generated traffic demands. Analytical methodology for determining corridor and area-wide measures of effectiveness requires an intractable amount of data and effort. Therefore, this paper presents the methodology for determining varies intersection type effect on network-wide traffic performance, which is based on microscopic simulation model. It is concluded that this methodology is relatively easy to apply and ensures a comprehensive evaluation of the intersection impact on network performance.

Keywords: trip generation, access point, microsimulation, VISSIM

■ INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI U TUNELIMA

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

Rezime: Za razliku od osnovnih deonica autoputeva, tunele karakteriše ograničeno saobraćajno okruženje. U takvim uslovima postoji veći rizik za nastanak saobraćajnih nezgoda sa težim posledicama. Iz navedenog razloga u tunelima se primenjuje više elemenata signalizacije i opreme za regulisanje i upravljanje saobraćajem nego na otvorenim deonicama puteva. Evropskom direktivom 2004/54/EU definisani su minimalni zahtevi koje sa aspekta bezbednosti moraju da ispune tuneli na mreži transevropskih puteva, sa generalnim osvrtom na saobraćajnu signalizaciju i opremu. U ovom radu su na osnovu pregleda literature date generalne smernice za primenu i pozicioniranje saobraćajne opreme za upravljanje tunelima.

Ključne reči: autoput, tuneli, oprema, ITS

INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS IN TUNNELS

Abstract: Unlike basic freeway segments, tunnels are characterized by a restricted traffic environment. In such conditions, there is a higher risk of traffic accidents with more serious consequences. For this reason, more traffic management and control signs and equipment are used in tunnels than on basic freeway sections. European Directive 2004/54/EU defines the minimum safety requirements for tunnels on the Trans-European road network, with the general emphasis on traffic signs and equipment. Based on the literature review, this paper gives a general guideline for the application and positioning of traffic equipment for tunnel management.

Keywords: freeway, tunnels, equipment, ITS

■ MOGUĆNOSTI PREDVIĐANJA KOLONE TERETNIH MOTORNIH VOZILA KOD GRANIČNOG PRELAZA „GRADINA“

Aleksandar Canić, JP “Putevi Srbije”, **Saška Đorđević**, JP “Putevi Srbije”

Rezime: U neposrednoj blizini sa severne strane opštine Dimitrovgrad prolazi trasa državnog puta IA reda broj 4 na kojoj su izgrađeni tuneli „Pržojna padina” i „Progon”. Udaljenost tunela „Progon” od državne granice sa Republikom Bugarskom je oko 4.5km. Usled ovako kratkog rastojanja tunelskih cevi tunela „Progon” od graničnog prelaza „Gradina”, učestalo se javlja formiranje kolone teretnih motornih vozila (TMV), koja može ugroziti nesmetano odvijanje saobraćaja u tunelima i prilaznim zonama tunela. U toku 2020. godine bilo je ukupno 16 situacija koje su zahtevale obustavu saobraćaja za TMV kroz tunele. Postoje dva glavna faktora koja utiču na formiranje pomenute kolone: propusna moć graničnog prelaza „Gradina” i protok TMV. U radu je prikazan model za praćenje kolone, koji bi, softverskom implementacijom, omogućio predikciju i upravljanje kolonom u realnom vremenu. Autori su uvereni da za implementaciju ovakvog sistema postoje svi neophodni tehnički uslovi, a korist bi bila više nego značajna.

Ključne reči: ITS, granični prelaz, tuneli, kolona teretnih vozila

POSSIBILITIES OF FORECASTING A COLUMN OF FREIGHT MOTOR VEHICLES AT THE “GRADINA” BORDER CROSSING

Abstract: In the immediate vicinity, on the northern side of the municipality of Dimitrovgrad, passes the route of the state road IA row number 4, on which the tunnels “Pržojna padina” and “Progon” were built. The distance of the “Progon” tunnel from the state border with the Republic of Bulgaria is about 4.5 km. Due to such a short distance of the tunnel pipes of the tunnel “Progon” from the border crossing “Gradina”, the formation of a column of cargo motor vehicles (TMV) is frequent, which can endanger the smooth flow of traffic in tunnels and access zones of tunnels. During 2020, there were a total of 16 situations that required the suspension of traffic for TMV through tunnels. There are two main factors influencing the formation of the mentioned column: the capacity of the border crossing “Gradina” and the flow of TMV. The paper presents a model for column tracking, which would, with software implementation, enable prediction and column management in real time. The authors are convinced that all the necessary technical conditions exist for the implementation of such a system, and the benefit would be more than significant.

Keywords: ITS, border crossing, tunnels, convoy of trucks

■ PRIKAZ PILOT PROJEKTA MERENJE TEMPERATURE KORIŠĆENJEM LoRa SENZORA NA MOSTU PREKO REKE DUNAV KOD KOVINA SMEDEREVA

Ilija Neden Dimitriu, JP “Putevi Srbije”, **Marko Bajić**, JP “Putevi Srbije”, **Mirko Bulatović**, JP “Putevi Srbije”

Rezime: Na putnoj mreži Republike Srbije vrši se monitoring parametara na pojedinim tačkama za potrebe organizacije koja se bavi održavanjem puteva i implementacijom PMBC (Performance based Maintenance Contract) koja ima potrebu za masovnim prikupljanjem podataka sa puta i putnih objekata. Jedan od parametara je i temperatura, čije će merenje na mostovskoj konstrukciji preko reke Dunav kod Kovina biti primarni fokus ovog rada. Za prikupljanje podataka o temperaturi korišćeni su LoRa senzora nove tehnologije. Ovakav tip senzora ima malu potrošnju energije tako da ne zahteva posebno sprovedeno napajanje električnom energijom. Radni vek ovakvih senzora procenjuje se na minimum 5 godina u uslovima spoljnog okruženja. Komunikacija se ostvaruje korišćenjem LoRaWAN tehnologija koja zahteva pristupnu komunikacionu tačku na udaljenosti do 8 km od senzora sa kapacitetom propusnog opsega od 3 kbps do 50 kbps. Ovaj senzor omogućava merenje i prikupljanje podataka o temperaturi kao primarnu funkciju a pored toga je u stanju da meri i lokalno ubrzanje u tri ose na elementu konstrukcije na koji je postavljen. Ovakav način prikupljanja podataka u kojima se koriste bežični senzori sa malim utroškom električne energije značajno pospešuje efikasnost i ekonomičnost u oblasti održavanja i nadzora na putevima.

Ključne reči: LoRa senzori, merenja temperature i ubrzanja konstrukcije, PMBC

PROOF OF CONCEPT PROJECT: TEMPERATURE MEASUREMENT USING LoRa SENSORS ON THE BRIDGE OVER THE DANUBE RIVER NEAR SMEDEREVO KOVIN

Abstract: On the road network in the Republic of Serbia, is establish monitoring of parameters at certain points of road network for the needs of the organization that deals with road maintenance and implementation of PMBC (Performance based Maintenance Contract), which has a need for mass collection of data from roads and road facilities. One of the parameter is the temperature, whose measurement on the bridge structure over the Danube near Kovin/ Smederevo will be the primary focus of this paper. New technology Lo Ra sensors were used to collect temperature data. This type of sensor has low energy consumption so it does not require a specially implemented power supply. The service life of such sensors is estimated at a minimum of 5 years in environmental conditions. Communication is achieved using Lo Ra WAN technology that requires an access communication point at a distance of up to 8km from the sensor with a bandwidth capacity of 3 kbps to 50 kbps. This sensor allows the measurement and collection of temperature data as a primary function and is also able to measure local acceleration in three axes on the structural element on which it is mounted. This way of collecting data using wireless sensors with low power consumption significantly improves efficiency and economy in the field of road maintenance and monitoring.

Keywords: LoRa sensors, temperature measurements, measurements of acceration of structural element, PMBC

Тема / Topic 5

Ефикасност и безбедност саобраћаја на путевима

Efficiency and Safety of Road Traffic



■ ANALIZA UTICAJA BROJA PRISTUPNIH TAČAKA DVOTRAČNIH PUTEVA NA SAOBRAĆAJNI RIZIK

Marko Subotić, Saobraćajni fakultet Doboj, Univerzitet Istočno Sarajevo, **Vladan Tubić**, Saobraćajni fakultet Beograd, Univerzitet u Beogradu, **Željko Stević**, Saobraćajni fakultet Doboj, Univerzitet Istočno Sarajevo

Rezime: Uticaj pristupnih tačaka na dvotračnim putevima često se odražava kroz njihov negativni trend na povećanje saobraćajnog rizika. Ovaj negativni uticaj ima za posledicu pojavu konfliktnih tokova na vangradskom putu, povećanja broja saobraćajnih nezgoda, kao i pojavu svake druge nepovoljne situacije u kojoj nastaje potencijalni rizik po učesnike u saobraćaju. U ovom radu izvršena je analiza uticaja broja pristupnih tačaka na pojavu saobraćajnih nezgoda po godinama deonice magistralnog puta Rudanka-Doboj, kao reprezentativne deonice. Takođe, analizirano je i 19 deonica magistralnih puteva (po 9 u Federaciji BiH i 10 u Republici Srpskoj), na osnovu čega je utvrđen nepovoljni trend smanjenja slobodne brzine u funkciji broja pristupnih tačaka. Kako bi se utvrdile mernе sekcije deonica magistralnih puteva sa najvećim saobraćajnim rizikom u Bosni i Hercegovini, neophodno je sagledati broj saobraćajnih nezgoda na istim, te sprovesti opsežnu analizu i sintezu podataka dobijenih na svakoj mernoj sekciji posmatrane deonice. Ključni rezultati ovog rada odnose se na gustinu pristupnih tačaka, tj. na broj pristupnih tačaka sa obe strane dvotračnih puteva po jedinici dužine deonice. Cilj ovog rada je da se ukaže na problem gustine pristupa i da se istakne značaj i neophodnost uvođenja povećane kontrole pristupa.

Ključne reči: pristupna tačka, saobraćajni rizik, deonica

ANALYSIS OF THE IMPACT OF ACCESS POINTS NUMBER ON TRAFFIC RISK ON TWO-LANE ROADS

Abstract: The impact of access points on two-lane roads is often reflected by their negative trend towards increasing traffic risk. This negative impact results in the occurrence of traffic conflicts in the two-lane roads, an increase in the number of traffic accidents, as well as the occurrence of any other adverse situation that creates a potential risk for traffic participants. This paper analyzes the influence of the number of access points on the occurrence of traffic accidents per year on the section of the Rudanka-Doboj trunk road as a representative section. In addition, 19 sections of other trunk roads were also analyzed (9 in the Federation of B&H and 10 in the Republic of Srpska), on the basis of which an unfavourable downward trend in free speed was determined as a function of the number of access points. In order to determine measurement spots of the main road sections with the highest traffic risk in Bosnia and Herzegovina, it is necessary to consider the number of traffic accidents on them, and to carry out an extensive analysis and synthesis of the data obtained at each measuring spot of the observed section. The key results of this paper relate to the density of access points, i.e. to the number of access points on both sides of two-lane roads per unit of the section length. The aim of this paper is to highlight the problem of access density and to point out the importance and necessity of introducing increased access control.

Keywords: access point, traffic risk, road section.

■ ПОВЕЋАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ УНАПРЕЂЕЊЕМ ПЛАНСКЕ И ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ КРОЗ ДОПУНУ ЗАКОНА О ПЛАНИРАЊУ И ИЗГРАДЊИ

Александар Павловић, Цис инжењеринг доо

Резиме: Циљ овог рада је указивање на могућност повећања безбедности саобраћаја у локалној заједници унапређењем планске и пројектне документације. Да би се показала међусобна зависност између планске и пројектне документације и безбедности саобраћаја, у оквиру рада, извршено је сагледавање и анализа законске и подзаконске регулативе као и анализа стања безбедности саобраћаја у локалним заједницама. У оквиру анализе законске и подзаконске регулативе обухваћени су: Закон о планирању и изградњи, Закон о безбедности саобраћаја на путевима, Закон о путевима и Правилник о саобраћајној сигнализацији. С друге стране као показатељ безбедности саобраћаја у локалној заједници анализирани су подаци о броју погинулих у локалним заједницама. Након спроведених анализа установљена је зависност између законске и подзаконске регулативе и безбедности саобраћаја. Препознавањем овог међусобног односа може бити од велике користи за локалну заједницу и безбедност саобраћаја јер кроз унапређење Закона о планирању и изградњи, али и осталих законских и подзаконских аката можемо извршити унапређење безбедности саобраћаја.

Кључне речи: унапређење документације, безбедности саобраћаја, допуна Закона

INCREASING TRAFFIC SAFETY IMPROVING THE PLANNING AND PROJECT DOCUMENTATION THROUGH THE AMENDMENT OF THE LAW ON PLANNING AND CONSTRUCTION

Abstract: The purpose of this paper is to point out the possibility of making the traffic safety more secure within the local community by improving the planning and project documentation. In order to reflect the mutual dependence between planning and project documentation and traffic safety the survey and analysis of legal and sub-legal regulation as well as the state of the traffic safety in local communities has been made. Within analysis of the legal and sub-legal regulations the following has been included: The Law on planning and construction, The Law on roads traffic safety, The Law on roads and The Act on traffic signalization. On the other hand, as the indicator of the traffic safety in the local community the data on the number of dead in the local community were analyzed. After the conducted analyses the dependence between legal and sub-legal regulations and the traffic safety was established. Recognition of this mutual relationship can have the huge benefit to the local community and the traffic safety because we can make the improvement of the traffic safety through the Law on planning and construction, and through other legal and sub-legal acts.

Keywords: improvement of documentation, traffic safety, amendments to the Law

■ ANALIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA I POSLEDICA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA U REPUBLICI SRBIJI PREMA KATEGORIJI SAOBRAĆAJNICA

Jelica Davidović, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Boris Antić**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Dalibor Pešić**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Krsto Lipovac**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet **Nenad Marković**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Emir Smailović**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet

Rezime: U cilju uspešnog upravljanja bezbednošću saobraćaja potrebno je poznavati postojeće stanje. Analiza saobraćajnih nezgoda i posledica saobraćajnih nezgoda predstavlja jedan od koraka koji je značajan za utvrđivanje postojećeg stanja bezbednosti saobraćaja. Analizom saobraćajnih nezgoda prema kategoriji saobraćajnica mogu se utvrditi faktori koji su uticali na nastanak saobraćajnih nezgoda. Pored raspodele saobraćajnih nezgoda prema kategorijama saobraćajnica mogu se utvrditi razlike u vremenskoj distribuciji saobraćajnih nezgoda, kao i najčešći tipovi saobraćajnih nezgoda u zavisnosti od kategorije saobraćajnice, uticajni faktori i sl. Analizom posledica saobraćajnih nezgoda prema kategoriji saobraćajnica može se sagledati struktura učesnika u saobraćajnim nezgodama prema demografskim karakteristikama. Pored toga, može se utvrditi vremenska distribucija nastradalih za svaku kategoriju saobraćajnice i dr. Sagledavanjem i analizom ovih podataka mogu se definisati mere i aktivnosti koje će doprineti unapređenju bezbednosti saobraćaja na putevima. U skladu sa tim, cilj ovog rada je da se izvrši analiza saobraćajnih nezgoda i posledica saobraćajnih nezgoda u Republici Srbiji prema kategoriji saobraćajnica za period od 2016. godine.

Ključne reči: bezbednost saobraćaja, saobraćajne nezgode, kategorija saobraćajnica, analiza

ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS AND CONSEQUENCES OF TRAFFIC ACCIDENTS IN THE REPUBLIC OF SERBIA BY ROAD CATEGORY

Abstract: In order to successfully manage traffic safety, it is necessary to know the current situation. Analysis of traffic accidents and consequences of traffic accidents is one of the steps that is important for determining the current state of traffic safety. The analysis of traffic accidents according to the road category can identify the factors that influenced the occurrence of traffic accidents. In addition to the distribution of traffic accidents by traffic categories, differences in the timing of traffic accidents can be identified, as well as the most common types of traffic accidents depending on the traffic category, etc. By analyzing the consequences of traffic accidents by road category, one can look at the structure of traffic accident participants according to demographic characteristics. In addition, the time distribution of casualties for each traffic category, influencing factors, etc. can be determined. By reviewing and analyzing this data, measures and activities can be defined that will contribute to improving road safety. Accordingly, the aim of this paper is to analyze traffic accidents and consequences of traffic accidents in the Republic of Serbia according to the category of roads for the period from 2016.

Keywords: road safety, traffic accidents, road category, analysis.

■ ПРЕДИКЦИЈА УТИЦАЈА ПУТА НА НАСТАНАК САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ ПРИМЕНОМ ДУБИНСКИХ АНАЛИЗА И МОДЕЛА ЛОГИСТИЧКЕ РЕГРЕСИЈЕ

Ненад Марковић, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Далибор Пешић**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Душан Граовац**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

Резиме: Пут карактерише велики број непроменљивих параметара у време настанка незгоде (ширина коловоза, број саобраћајних трака, ширина банке итд.). Неки од ових фактора немају утицај на настанак незгоде, али могу значајно утицати на тежину последица. У досадашњим истраживањима, фактор пут је често бивао запостављен, када је у питању утицај на настанак и тежину последица саобраћајних незгода, а посебно у односу на фактор човек. У циљу спровођења ефикасних мера за унапређење безбедности пута, потребно је испитати који од фактора пута доприноси настанку саобраћајне незгоде и у којој мери. На основу таквих анализа могуће је превентивно деловати, односно кроз анализу карактеристика пута, унапредити карактеристике пута које имају доминантан утицај на настанак и тежину последица саобраћајних незгода. Применом дубинских анализа саобраћајних незгода, прикупљен је велики број параметара непосредно на месту незгоде. Циљ овог рада је да се кроз анализу параметара везаних за фактор пут прикупљених на месту незгоде, применом логистичке регресије предвиди утицај различитих параметара на дискретну случајну променљиву, а што је у овом случају, утицај пута на настанак саобраћајне незгоде.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, дубинске анализе, бинарна логистичка регресија

PREDICTION OF THE IMPACT OF THE ROAD ON THE ACCIDENT OF A TRAFFIC ACCIDENT BY APPLICATION OF IN-DEPTH ANALYSIS AND LOGISTIC REGRESSION MODELS

Abstract: The road is characterized by a large number of invariant parameters at the time of the accident (pavement width, number of lanes, bank width, etc.). Some of these factors do not influence the occurrence of an accident, but can significantly affect the severity of the consequences. In previous studies, the road factor has often been neglected when it comes to influencing the occurrence and severity of traffic accidents, and especially in relation to the human factor. In order to implement effective measures to improve road safety, it is necessary to examine which of the factors contributing to the occurrence of a road accident and to what extent. On the basis of such analyzes it is possible to act preventively, that is, through the analysis of road characteristics, to improve the road characteristics which have a dominant influence on the occurrence and severity of the consequences of traffic accidents. By applying in-depth traffic accident analysis, a large number of parameters were collected directly at the scene. The aim of this paper is to analyze the influence of different parameters on a discrete random variable by analyzing the parameters related to the path factor collected at the accident site, and in this case, the impact of the road on the occurrence of a traffic accident.

Keywords: road safety, in-depth analysis, logistic regression model

■ ANALIZA UTICAJA PUTA NA NASTANAK SAOBRAĆAJNE NEZGODE PRIMENOM DUBINSKIH ANALIZA – STUDIJA SLUČAJA ZA GRAD BEOGRAD

Nenad Marković, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Krsto Lipovac**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Boris Antić**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Dalibor Pešić**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Emir Smailović**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Jelica Davidović**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet

Rezime: Put kao permanentan faktor saobraćaja, odnosno njegove karakteristike uvek imaju uticaja na funkcionisanje saobraćajnog sistema. Shodno tome, od izuzetnog značaja je, posebno analizirati i istaći karakteristike puta koje dovode do negativnih uticaja i pojava saobraćajnih nezgoda. Faktori puta mogu uticati neposredno na nastanak ili težinu posledica nezgode i posredno kroz ponašanje učesnika u saobraćaju. Faktori puta koji su najčešće povezani sa nastankom i težinom posledica saobraćajnih nezgoda su stanje kolovoza, ograničenje brzine, postojanje zaštitne ograde, širina kolovoza, površine za kretanje ranjivih učesnika, preglednost, itd. Primenom dubinskih analiza moguće je detaljno i sveobuhvatno ispitati uticaj svakog faktora pojedinačno, kako na nastanak tako i na težinu posledica saobraćajne nezgode. Takve vrste analiza omogućavaju shvatanje i razumevanje lanca događaja koji prethode i imaju uticaja na nastanak saobraćajne nezgode, pa time i detaljnu analizu uticaja puta. Ovakvo sagledavanje mogućih uticaja upravljačima puta omogućava blagovremeno sprovođenja adekvatnih preventivnih mera unapređenja puta i putne infrastrukture. U gradu Beogradu, godišnje se dogodi oko 100 saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima, određeni procenat tih nezgoda, dogodio se upravo zbog nedostatka puta, koji su uticali na nastanak nezgode. Dodatno, iako nisu imali uticaj na nastanak, neki od puteva, imali su uticaj na težinu posledica saobraćajnih nezgoda. U radu su na osnovu prethodno izvršenih dubinskih analiza, sistematizovani najznačajniji prepoznati uticaji faktora put, kada su u pitanju saobraćajne nezgode sa poginulim licima, a koje su se dogodile na teritoriji grada Beograda. Cilj rada je da se kroz praktične primere ukaže na značaj faktora put kada je u pitanju unapređenje bezbednosti saobraćaja.

Ključne reči: saobraćajna nezgoda, uticajni faktori, dubinska analiza, posledice

ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE ROAD ON THE OCCURRENCE OF A TRAFFIC ACCIDENT USING IN-DEPTH ANALYSIS - CASE STUDY FOR THE CITY OF BELGRADE

Abstract: Road as a permanent factor of traffic, that is, its characteristics always influence the functioning of the traffic system. Accordingly, it is of the utmost importance to analyze and highlight the characteristics of the road that lead to the negative impacts and occurrences of traffic accidents. Road factors can directly affect the occurrence or severity of an accident and indirectly through the behavior of road users. Road factors that are most commonly associated with the occurrence and severity of traffic accidents are the condition of the roadway, the speed limit,

the existence of a guardrail, the width of the roadway, the areas for movement of vulnerable participants, visibility, etc. By using in-depth analyzes, it is possible to examine in detail and comprehensively the impact of each factor individually on the occurrence and severity of the consequences of a traffic accident. These types of analyzes allow the understanding and understanding of the chain of events that precede and have an impact on the occurrence of a traffic accident, and thus a detailed analysis of the impact of the road. This consideration of possible impacts allows road managers to implement in a timely manner adequate preventive measures to improve the road and road infrastructure. In the city of Belgrade, there are about 100 traffic accidents with fatalities a year, and a certain percentage of these accidents happened because of the road defects that influenced the occurrence of the accident. In addition, although they did not have an impact on the occurrence, some of the roads did have an impact on the severity of the consequences of traffic accidents. Based on previously conducted in-depth analyzes, the paper systematizes the most significant findings of such analyzes, when it comes to traffic accidents with fatalities, in which the drinking factor had a dominant influence on the occurrence or severity of the consequences of the accident, which occurred on the territory of the City of Belgrade. The aim of the paper is to highlight, through practical examples, the importance of factors when it comes to improving road safety.

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

■ ПРОВЕРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТЕВИМА СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА ТУНЕЛЕ

Емир Смаиловић, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Далибор Пешић**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Крсто Липовац**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Борис Антић**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Јелица Давидовић**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Ненад Марковић**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

Резиме: Утицаји фактора човек на ризик настанка саобраћајних незгода заокупљују пажњу већине истраживача. Поред наведеног фактора, значајан утицај на ризик настанка незгоде има и пут. Када је у питању безбедност путева, посебан изазов јавља се на локацијама на којима се налазе путни објекти, као што су тунели, мостови и сл. Тунели представљају подземне или надземне путне објекте намењене за одвијање саобраћаја. Због своје конструкције и сложености одвијања саобраћаја у њима, захтеви по питању безбедног одвијања саобраћаја су значајно већи у односу на остале елементе путне инфраструктуре. За унапређење безбедности пута најчешће се користи алат провере безбедности саобраћаја (ПБС), којим се уочавају могући недостаци пута. Када су у питању тунели, поставља се питање начина вршења провере безбедности тунела. У овом раду су приказани захтеви тунела у погледу безбедности саобраћаја и аспекти могућих провера безбедности саобраћаја у тунелима.

Кључне речи: провера безбедности саобраћаја, тунел, постојећи путеви, објекти пута

ROAD SAFETY INSPECTION WITH SPECIAL ASPECTS OF TUNNELS

Abstract: The impact of the human factor on the risk of traffic accidents has preoccupy attention of many researchers. In addition to this factor, the road has a significant impact on the occurrence risk of an accident. When it comes to road safety, a particular challenge occurs in locations where road structures are located, such as tunnels, bridges, etc. The tunnels are underground structures that serve to move cars in road traffic. Due to their construction and complexity of traffic flow, the requirements for traffic safety in these objects are significantly higher than other roads. Road safety inspection (RSI) are most commonly used to improve road safety, which can identify possible road hazard. When it comes to tunnels, the question is how to implement road safety inspection of tunnels. This paper shows the requirements for traffic safety in tunnel and aspects of possible implement the road safety inspection in a tunnel.

Keywords: Road safety inspection, tunnel, existing roads, the object of roads

■ UTICAJ DIZAJNA DIGITALNIH BILBORDA NA PERCEPCIJU VOZAČA: EKSPERIMENTALNA STUDIJA

Živković Filip, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Čičević Svetlana**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Trifunović Aleksandar**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, **Lazarević Dragan**, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet

Rezime: Kompanije iz oblasti marketinga vešto koriste činjenicu da je sve veći broj vozila na ulicama i putem bilborda reklamiraju svoje proizvode ili usluge. Korišćenjem boja koje se lako percipiraju postižu primaran zadatak da privuku pažnju vozača na poruku ili informacije koje prenose bilbordi. Odvlačenje pažnje vozača predstavlja veliki problem sa aspekta bezbednosti saobraćaja. Iz navedenih razloga sprovedeno je eksperimentalno istraživanje, sa ciljem da se ispita kako vozači percipiraju različite boje i poruke na bilbordima. Za potrebe ovog istraživanja korišćen je simulator vožnje. Percepcija bilborda analizirana je za različite brzine kretanja vozila (50 km/h, 80 km/h i 130 km/h). Rezultati istraživanja pokazali su da postoje razlike u percepciji digitalnih bilborda u zavisnosti od brzine kretanja vozila, ali i od sadržaja i boja bilborda.

Ključne reči: Bilbordi, Percepcija, Dizajn, Simulator vožnje

THE INFLUENCE OF DIGITAL BILLBOARD DESIGN ON DRIVER PERCEPTION: AN EXPERIMENTAL STUDY

Abstract: Marketing companies skillfully use the fact that an increasing number of vehicles are on the streets and advertise their products or services through billboards. By using colors that are easily perceived, they achieve the primary task of drawing the driver's attention to the message or information conveyed by the billboards. Distraction of drivers is a big problem from the aspect of traffic safety. For these reasons, an experimental study was conducted, with the aim of examining how drivers perceive different colors and messages on billboards. A driving simulator was used for the purposes of this research. The perception of the billboard was analyzed for different vehicle speeds (50 km/h, 80 km/h and 130 km/h). The results of the research showed that there are differences in the perception of digital billboards depending on the speed of the vehicle, but also on the content and colors of the billboards.

Keywords: Billboards, Perception, Design, Driving Simulator

■ UTICAJ KONTROLE PRISTUPA NA BRZINU GLAVNOG TOKA – KRITIČNI MANEVRI

Marijo Vidas, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet

Rezime: Kontrola pristupa predstavlja skup upravljačkih mera sa osnovnim zadatkom zaštite zahtevanog Nivoa Usluge i Kapaciteta na glavnom pravcu, čiji značaj prepoznaje i naša inženjerska praksa. Ovaj skup mera najveće pozitivne efekte ostvaruje na dvotračnim putevima, koji ujedno predstavljaju deo mreže najosetljiviji na ivičnu izgradnju koja direktno generiše pojavu pristupa. Uticaj pojedinačnog pristupa na uslove u saobraćajnom toku na glavnom pravcu najbolje je objasniti preko manevara ulivanja/izlivanja – identifikacijom kritičnih manevara. Istraživanjem u lokalnim uslovima kao kritični manevri identifikovani su manevri izlivanja iz glavnog pravca, koji na deonicama dvotračnih puteva sa velikim saobraćajnim opterećenjem značajno utiču na smanjenje eksploatacione brzine i povećanje vremenskih gubitaka. Pored toga u cilju boljeg razumevanja uticaja pristupa na glavni pravac, pored poznavanja kritičnih manevara, potrebno je i klasifikovati pristupe po veličini saobraćajnih zahteva koje generišu.

Ključne reči: kontrola pristupa, brzina saobraćajnog toka, manevri uliva/izliva

IMPACT OF ACCESS CONTROL ON TRAFFIC FLOW SPEED – CRITICAL MANEUVERS

Abstract: Access control is a set of management measures with the basic task of protecting the required Level of Service and Capacity on the main route, the important task that also is recognized by our engineering practice. This set of measures achieves the greatest positive effects on two-lane roads, which are also the part of the network most sensitive to edge construction, which directly generates the emergence of access. The impact of an individual access on traffic conditions on the main route is best explained through inflow / outflow maneuvers - by identifying critical maneuvers. The research in local conditions identified a outflow maneuvers from the main direction as critical maneuvers, which on sections of two-lane roads with high traffic demand significantly affect the reduction of exploitation speed and increase of time losses. In addition, in order to better understand the impact of access on the main route, in addition to knowledge of critical maneuvers, it is necessary to classify approaches by the size of traffic requirements they generate.

Keywords: access control, traffic flow speed, inflow / outflow maneuvers

■ УТИЦАЈ СТАЊА КОЛОВОЗА НА БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА И БРЗИНУ КРЕТАЊА ВОЗИЛА

Оливера Дамњановић, студент, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Драженко Главих**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Катарина Тидић**, маг. инж. саобр.

Резиме: Безбедност саобраћаја укључује многе факторе, као најутицајнији фактор препознат је човек, али и пут представља веома важан фактор. Утицај пута на безбедност саобраћаја огледа се кроз техничке и експлоатационе параметре. Технички параметри су у великој мери истражени, што није случај са експлоатационим параметрима. Један од веома слабо истражених експлоатационих параметара је стање коловоза. У карактеристике стања коловоза које утичу на безбедност саобраћаја убрајају се: храпавост, текстура површине коловоза, носивост коловозне конструкције, трење, отпор котрљања, микротекстура и макротекстура. Стање коловоза поред безбедности саобраћаја утиче и на брзину кретања возила. У оквиру рада биће анализирана страна и домаћа искуства везана за утицај стања коловоза на безбедност саобраћаја и брзину кретања возила.

Кључне речи: стање коловоза, безбедност саобраћаја, брзина, храпавост

IMPACT OF PAVEMENT CONDITION ON THE TRAFFIC SAFETY AND THE VEHICLE SPEED

Abstract: Traffic safety includes a lot of factors, the most important is human, but the road is very important factor. 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. Characteristics of the road surface that affect the traffic safety are: roughness, pavement surface texture, pavement load capacity, friction, rolling resistance, micro-textures and macro-textures. The road surface in addition to traffic safety also affects the vehicle speed. In this paper, analyses of foreign and domestic experiences related to the impact of the road surface on the traffic safety and vehicle speed has been analyzed.

Keywords: road surface, traffic safety, speed, roughness

■ АНАЛИЗА РАСПОДЕЛЕ САОБРАЋАЈНИХ ТОКОВА СА ИБАРСКЕ МАГИСТРАЛЕ НА АУТОПУТ “МИЛОШ ВЕЛИКИ” НА ПОТЕЗУ БЕОГРАД-ПРЕЉИНА

Немања Степановић, Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, **Ивана Андријанић**, ЈП „Путеви Србије“, **Јелена Бошковић**, ЈП „Путеви Србије“, **Теодора Бурсаћ**, Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет

Резиме: Изградња аутопутева који обезбеђују непрекинуте и неометене услове у саобраћајном току са повољним нивоом услуге, узрокују велику промену у структури и величини саобраћајних токова на постојећој мрежи двотрачних путева. Промена у структури и величини саобраћајних токова нарочито је изражена уколико су услови у саобраћајном току на постојећем путу неадекватни рангу, односно функцији пута у мрежи. Карактеристичан пример представља расподела саобраћајних токова са државног пута IB реда, број 22, познатији као “Ибарска магистрала”, на новоизграђени потез аутопута A2 “Милош Велики”. Циљ овог рада управо је у детаљној анализи расподеле саобраћајних токова, са посебним освртом на карактеристичне временске периоде и експлоатационе услове који имају утицаја на наведене промене. У раду је извршена упоредна анализа саобраћајних токова на потезу од Београда до Прељине пре и после пуштања путног потеза A2 Обреновац – Љиг у експлоатацију, узимајући у обзир периоде без и са наплатом путарине. Такође, комплетна анализа извршена је и за период после отварања деонице Сурчин – Обреновац, односно комплетирања потеза Сурчин-Прељина, чиме је на адекватан начин омогућен приступ новој саобраћајници.

Кључне речи: расподела саобраћаја, аутопут, ниво услуге, постојећи пут

ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF TRAFFIC FLOWS FROM THE IBAR HIGHWAY TO THE “MILOS VELIKI” HIGHWAY ON THE BELGRADE-PRELJINA MOVE

Abstract: The construction of highways that provide traffic conditions with a favorable level of service causes a major change in the structure and traffic flow volume on the existing two-lane road network. The change in the structure and traffic flow volume is especially expressed if the conditions in the traffic flow on the existing roads are inadequate to the rank, that is, the function of the road in the network. A characteristic example is the redistribution of traffic flows from the state road IB, no. 22, better known as the “Ibar Highway”, to the newly constructed section of the A2 “Milos Veliki” highway. The aim of this paper is precisely reflected in the detailed analysis of traffic flow distribution, with special reference to characteristic time periods and exploitation conditions that influence these changes. The paper deals with a comparative analysis of traffic flows on the route from Belgrade to Preljina before and after the start of the A2 Obrenovac - Ljig road operation, taking into account periods without and with toll collection. Furthermore, a complete analysis is made for the period after the opening of the Surčin - Obrenovac section, namely by completing the Surčin-Preljina section, which adequately enabled access to the new road.

Keywords: traffic flow distribution, highway, service level, existing road

■ ANALIZA RASPOLOŽIVE PREGLEDNOSTI NA POSTOJEĆIM PUTEVIMA

Mišel Sabo, Panpro Team d.o.o., **Marina Komad**, **Đorđe Sokić**

Rezime: Analiza raspoložive preglednosti i njeno poređenje sa zahtevanom i preticajnom preglednošću je ključna aktivnost za adekvatno projektovanje saobraćajne signalizacije i upravljanje brzinama ali i za proveru bezbednosti saobraćaja na postojećim putevima. Obaveze vezane za ovu aktivnost proističu iz domaćih i stranih propisa i normativa. Međutim, u dosadašnjoj inženjerskoj praksi analiza raspoložive preglednosti je bila ili neadekvatno tretirana ili kompletno izostavljena. Razlog za tako nešto leži u činjenici da nisu postojali odgovarajući alati kojima bi se takve analize sprovodile budući da se zasnivaju na veoma kompleksnim vizuelizacijama pogleda vozača u trodimenzionalnom prostoru sa svim mogućim preprekama koje taj pogled ometaju. Takvu kompleksnost trodimenzionalnog prostora nije moguće predstaviti, niti analizirati, na osnovu klasičnih geodetskih snimanja i merenja. U okviru ovog rada dat je pregled teoretskih i normativnih osnova u vezi sa analizama preglednosti, zatim dosadašnje prakse ali i predlog inovativnog rešenja baziranog na simulaciji pogleda vozača kreiranog u trodimenzionalnom modelu oblaka tačaka dobijenog laserskim (lidarskim) skeniranjem puta i njegove okoline.

Ključne reči: Laserski (lidarski) sistemi, oblaci tačaka, vizuelizacija, preglednost, rehabilitacija puteva, provera bezbednosti saobraćaja.

ANALYSIS OF AVAILABLE SIGHT DISTANCES ON EXISTING ROADS

Abstract: Analysis of available sight distance and its comparison with the required and overtaking visibility is a key activity for adequate design of traffic signals and speed management, but also for checking traffic safety on existing roads. Obligations related to this activity arise from domestic and foreign regulations and norms. However, in the engineering practice so far, the analysis of available visibility has been either inadequately treated or completely omitted. The reason for such a thing lies in the fact that there were no appropriate tools to conduct such analyzes since they are based on very complex visualizations of the driver's view in three-dimensional space with all possible obstacles that interfere with that view. Such complexity of three-dimensional space cannot be presented or analyzed on the basis of classical geodetic surveys and measurements. This paper provides an overview of theoretical and normative bases related to visibility analysis, current practice and a proposal for an innovative solution based on simulation of the driver's view created in a three-dimensional model of point clouds obtained by laser (lidar) scanning of the road and its surroundings.

Keywords: Laser (lidar) systems, point clouds, visualization, visibility, sight distance, road rehabilitation, traffic safety inspection

■ АНАЛИЗА ЗАВИСНОСТИ БРЗИНЕ ОД ПРОТОКА НА АУТОПУТЕВИМА

Милица Тубић, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Јелица Комарица**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

Резиме: Брзина представља један од основних параметара саобраћајног тока који има утицај на ефикасност, време путовања, безбедност у саобраћају, економичност и трошковне анализе. У исто време представља главни индикатор Нивоа Услуге при датом саобраћајном оптерећењу за димензионисање и вредновање пројектних решења. У овом раду кроз преглед литературе извршена је анализа функционалне зависности брзине од протока, кроз пет издања Приручника за капацитет аутопутева („Highway Capacity Manual“) и то HCM1965 - HCM2016. Реперне вредности из наведених приручника су основ за поређење са вредностима добијеним у спроведеном истраживању, приказаном у наставку рада. Циљ рада је да се испита функционална зависност брзине и протока на аутопуту А1 (Е 75), анализирајући саобраћајне токове на једном делу градског аутопута, на мосту Газела, на ком се на дневном нивоу бележи преко 150 000 воз/дан. Истраживање је обухватало анализу реалних података са аутоматских бројача саобраћаја у временском периоду од 16 неузастопних радних дана, спроведену у добрим временским условима без падавина и магле, али са лимитираном брзином до 80km/h. Као резултат истраживања добијена је граница осетљивости брзине на промене протока и њена функционална зависност до максималних вредности протока (q_{max}). На крају рада кроз дискусију и закључке приказани су и резултати компаративне анализе са реперним вредностима параметара у издањима Приручника HCM.

Кључне речи: брзина, проток, капацитет, аутопут, Highway Capacity Manual

ANALYSIS OF SPEED DEPENDENCE ON FREEWAY TRAFFIC FLOW

Abstract: Speed is one of the basic parameters of traffic flow that has an impact on efficiency, travel time, traffic safety, economy, and cost analysis. At the same time, it is the main indicator of the Level of Service at a given traffic load, used for dimensioning and evaluation of project solutions. In this paper, the analysis of the functional dependence of speed on flow was performed through the literature review of five editions of the “Highway Capacity Manual“ (HCM1965 - HCM2016). The benchmarks from the analyzed manuals are the basis for comparison with the values obtained in the conducted research, presented in the rest of this paper. The aim of this paper is to examine the functional dependence of speed and flow on the A1 freeway (E 75), analyzing traffic flows on one part of the city highway, on the Gazela Bridge, where over 150 000 veh/day are recorded daily. The research included the analysis of real data from automatic traffic meters in a period of 16 non-consecutive working days, conducted in good weather conditions without precipitation and fog, but with a limited speed of up to 80km/h. As a result of the research, the limit of speed sensitivity to flow changes and its functional dependence to maximum flow values (q_{max}) were obtained. At the end of the paper, the results of comparative analysis with referent values of parameters in the mentioned editions of the HCM are presented through discussion and conclusions.

Keywords: speed, flow, capacity, freeway, Highway Capacity Manual

■ PROVERA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA - KONTROLA PRISTUPA I POPREČNI PROFIL - PRIMER PRIKLJUČAK KARTING CENTRA AUTOKOMERC NA DRŽAVNI PUT IA REDA

Sanja Fric, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Dejan Gavran**, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Filip Trpčevski**, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Vladan Ilić**, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Stefan Vranjevac**, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet, **Miloš Lukić**, Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet

Rezime: Provera bezbednosti saobraćaja je u domaću zakonsku regulativu ušla tokom poslednjih izmena Zakona o putevima tokom 2018.godine. Po članu 89. Zakona o putevima Upravljač javnog puta je dužan da obezbedi periodične i ciljane provere bezbednosti saobraćaja na državnim putevima I reda. U radu će biti opisana metodologija provere bezbednosti saobraćaja kroz konkretan primer priključka karting centra Autokomerc na državni put IA reda. U radu će akcenat biti na specifičnim nedostacima bezbednosti saobraćaja sa aspekta kontrole pristupa i elemeneta poprečnog profila na datom primeru, kao i prikazane mere za otklanjanje tih nedostataka.

Ključne reči: provera bezbednosti saobraćaja, priključak, nedostaci, mere

ROAD SAFETY INSPECTION – ACCESS CONTROL AND TYPICAL CROSS SECTION – CASE STUDY: CONNECTION OF AUTOKOMERC CARTING CENTER ON THE IA CATEGORY STATE ROAD

Abstract: According to Article 89 of the Law on Roads, the Road Safety Inspection entered the domestic legislation during the last amendments to the Law on Roads in 2018. The State Road Investor is obliged to provide periodic and targeted inspections of road safety on IA category state roads. The paper will describe the methodology of road safety inspection through a case study of the connection of the Autokomerc karting center to the IA state road. The paper will focus on specific flaws of road safety from the aspect of access control and elements of the typical cross profile on this example, as well as the needed improvement measures for eliminating these flaws.

Keywords: road safety inspection, connection road, flaws, improvement measures

■ BUĐENJE SVESTI UČESNIKA U SAOBRAĆAJU O ZNAČAJU I UPOTREBI ZAUSTAVNE TRAKE

Ibrović Ljerka, JP "Putevi Srbije", **Branković Rajko**, JP "Putevi Srbije", **Arbutina Nikolina**, JP "Putevi Srbije", **Reković Petar**, „Novius” d.o.o., Beograd

Rezime: Bezbednost saobraćaja je umnogome rezultat sistematski osmišljenih i dobro realizovanih kampanja, prvenstveno od strane vlada, društvenih struktura i pojedinaca kojima se podiže nivo svesti svih učesnika u saobraćaju o opasnostima koje prete u saobraćaju na putevima. Iako zakonska regulativa jasno definiše zaustavnu traku, njenu namenu i način korišćenja u slučaju nužde, veliki broj učesnika u saobraćaju u Srbiji ne ponaša se u skladu sa zakonskim propisima. Analizirajući saobraćajne nezgode na autoputu i strukturu saobraćajnog toka u poslednjih pet godina, ustanovljena je značajna zastupljenost nezgoda koje su se dogodile usled nepropisnog korišćenja zaustavne trake, koje su rezultirale teškim posledicama po učesnike u saobraćaju. S obzirom na to da se zaustavna traka ne koristi samo onda kada je to neophodno, a da su posledice takvog ponašanja ogromne, došlo se do zaključaka da se kroz dobro osmišljenu i organizovanu kampanju mogu definisati jasni načini delovanja na učesnike u saobraćaju, pre svega kroz edukaciju, kako bi se unapredila bezbednost svih učesnika u saobraćaja, a posebno prilikom nužnog korišćenja zaustavne trake.

Ključne reči: zaustavna traka, autoput, bezbednost, saobraćajne nezgode, kampanje u bezbednosti saobraćaja

AWAKENING AWARENESS OF TRAFFIC PARTICIPANTS ABOUT THE IMPORTANCE AND USE OF THE STOP LANE

Abstract: Traffic safety is mostly the result of systematically designed and well-implemented campaigns, primarily by governments, social structures and individuals that raise the awareness of all road users about the dangers of road traffic. Although the legislation clearly defines the emergency lane, its purpose, and the manner of use in case of emergency, many traffic participants in Serbia do not act in accordance with legal regulations. Analyzing traffic crashes on the motorways sections and the structure of traffic in the last five years, a significant prevalence of crashes that occurred due to improper use of the emergency lane, which resulted in severe consequences for traffic users, was established. Given that the emergency lane is not used only when necessary, and that the consequences of such behavior are huge, it was concluded that a well-designed and organized campaign could define clear ways of acting and influence on road users, primarily through education, in order to improve traffic safety of all participants, especially when using the emergency lane.

Keywords: emergency lane, highway, safety, traffic crashes, traffic safety campaigns

■ UTICAJ OŠTEĆENE I POKRADENE SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE I OPREME NA BEZBEDNOST U SAOBRAĆAJU

Ibrović Ljerka, JP "Putevi Srbije", **Subotić Ivana**, JP "Putevi Srbije", **Jugović Nevena**, JP "Putevi Srbije", **Trajković Filip**, „Novius” d.o.o., Beograd

Rezime: Evropske države su veoma rano prepoznale mogućnost da se kroz dobro osmišljene i plasirane kampanje može uticati na učesnike u saobraćaju da promene svoje stavove, percepcije, znanja i ponašanja u saobraćaju kako bi se smanjio broj saobraćajnih nezgoda i njihovih posledica. Problemi oštećene i pokradene saobraćajne signalizacije i opreme na mreži državnih puteva je prisutan već decenijama u Republici Srbiji. Vandalskim ponašanjem trećih lica i sticanjem vrednosti od prodaje sekundarnih sirovina materijala dolazi do uništavanja i krađe saobraćajne signalizacije i opreme puta, što automatski utiče na nemogućnost pravovremenog reagovanja i donošenja odluka učesnika u saobraćaju. Kroz dobro pripremljenu i organizovanu Kampanju, koja sadrži adekvatnu komunikacionu strategiju zasnovanu na kontinualnom i temeljnom informisanju i edukaciji ciljne grupe koja oštećuje i otuđuje saobraćajnu signalizaciju i opremu, potrebno je uticati na buđenje svesti o bezbednosti saobraćaja na putevima, kao i o mogućim posledicama saobraćajnih nezgoda, koje podrazumevaju i smrtni ishod.

Ključne reči: saobraćajni znakovi, krađa, oštećenje i uništavanje signalizacije, saobraćajne nezgode, kampanje u bezbednosti saobraćaja

IMPACT OF DAMAGED AND STOLEN TRAFFIC SIGNALIZATIONS AND EQUIPMENT ON TRAFFIC SAFETY

Abstract: European countries recognized very early on the possibility that through well-designed and placed campaigns they can influence traffic participants to change their attitudes, perceptions, knowledge and behavior in traffic in order to reduce the number of traffic accidents and their consequences. Problems of damaged and stolen traffic signals and equipment on the state road network have been present in the Republic of Serbia for decades. Vandalism of third parties and gaining value from the sale of secondary raw materials leads to the destruction and theft of traffic signals and road equipment, which automatically affects the inability to react in a timely manner and make decisions of traffic participants. Through a well-prepared and organized campaign, which contains an adequate communication strategy based on continuous and thorough information and education of the target group that damages and alienates traffic signals and equipment, it is necessary to raise awareness of road safety and possible consequences of traffic accidents. which imply a fatal outcome.

Keywords: traffic signs, stealing, damage and destruction of signalization, traffic accidents, traffic safety campaigns

■ УПОТРЕБА WEB GIS АПЛИКАТИВНИХ СОФТВЕРА У УТВРЂИВАЊУ ЗОНЕ ПОТРЕБНЕ ПРЕГЛЕДНОСТИ НА ПРУЖНИМ ПРЕЛАЗИМА

Марија Дото, ЈП “Путеви Србије”, **Никола Челар**, Саобраћајни факултет, Универзитет Београд, **Дијана Видосављевић**, ЈП “Путеви Србије”, **Милош Милосављевић**, ЈП “Путеви Србије”

Резиме: Имплементација GIS-а незаобилазна је у свим процесима рада успостављања и развоја база података о путевима. Развој WEB GIS апликативних решења омогућава управљање подацима без трошкова куповине лиценци и обука за коришћење специјализованих софтвера. Значај учешћа просторних елемената у захтевима које пут мора да испуни са аспекта безбедности саобраћаја условљава потребу да се поред атрибутних, врше и различите просторне анализе. У ЈП “Путеви Србије” развијено је WEB GIS апликативно софтверско решење за рад са подацима из геопросторне базе података о пружним прелазима, које основне функционалности заснива управо на просторним анализама. Ове функционалности искоришћене су за утврђивање и приказ зоне потребне прегледности на пружним прелазима.

Кључне речи: зона потребне прегледности, мрежа државних путева, WEB GIS апликативни софтвер

USE OF WEB GIS APPLICATION SOFTWARE IN DETERMINING OF REQUIRED VISIBILITY AT RAILWAY CROSSING

Abstract: Implementation of a GIS is indispensable in all work processes of establishing and developing road databases. The development of WEB GIS application solutions enables data management without the cost of purchasing licenses and training of personnel to work with specialized software. The importance of spatial elements participation in the requirements that the road must meet from the aspect of traffic safety determines the need that, in addition to the attribute analyzes, various spatial analyzes have to be performed. The PE “Roads of Serbia” has developed a WEB GIS application software solution for working with data from the geospatial railway crossings database, which basic functionalities are based on spatial analyzes. These functionalities were used to enable the identification and visualization of required visibility zone on railway crossings.

Keywords: required visibility zone, state road network, WEB GIS application software

■ EFEKTI KAMPANJE “3 SEKUNDE CEO ŽIVOT” NA INTERVAL SLEĐENJA VOZILA I BROJ I TEŽINU POSLEDICA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

Ibrović Ljerka, JP “Putevi Srbije”, **Dotto Marija**, JP “Putevi Srbije”, **Branković Rajko**, JP “Putevi Srbije”, **Subotić Ivana**, JP “Putevi Srbije”, **Arbutina Nikolina**, JP “Putevi Srbije”, **Dušica Arsenov Živanović**, JP “Putevi Srbije”, **Jugović Nevena**, JP “Putevi Srbije”

Rezime: Prepoznavši kao značajan udeo saobraćajnih nezgoda koje nastaju kao posledica nebezbednog intervala sleđenja vozila, JP „Putevi Srbije” je realizovalo kampanju „3 sekunde ceo život”. Osnovni cilj kampanje je smanjenje broja saobraćajnih nezgoda sa tipom sustizanja kroz edukaciju i podizanje svesti vozača o značaju bezbednog intervala sleđenja vozila od 3 sekunde. Kampanja je sprovedena kroz medijske objave, prikazivanjem poruke kampanje na portalima sa izmenljivom signalizacijom, kroz internet prezentacije i prikazivanje sadržaja na društvenim mrežama kao i u direktnom kontaktu sa vozačima deljenjem flajera. Uzimajući u obzir protok vozila, u radu su prikazani efekti sprovedene kampanje na interval sleđenja vozila kao i broj i posledice saobraćajnih nezgoda na državnim putevima IA reda (autoputevima) u Republici Srbiji.

Ključne reči: kampanja, protok vozila, interval sleđenja, saobraćajne nezgode sa tipom sustizanja

EFFECTS OF THE “3 SECONDS WHOLE LIFE” CAMPAIGN ON THE VEHICLE TIME GAP AND THE NUMBER AND WEIGHT OF THE CONSEQUENCES OF TRAFFIC ACCIDENTS

Abstract: Recognizing as a significant number of traffic accidents that occur as a result of unsafe vehicle time gap interval, PE “Roads of Serbia” accomplished the campaign “3 seconds whole life”. The main goal of the campaign is to reduce the number of rear end collision through education and raising the awareness of drivers about the importance of a safe vehicle time gap interval of 3 seconds. The campaign was conducted through media announcements, displaying the campaign message on gantry with VMS, through internet presentations and displaying content on social networks, as well as in direct contact with drivers by handing out flyers. According to traffic flow, the paper presents the effects of the campaign on the vehicle time gap interval as well as the number and consequences of traffic accidents on I category state roads (highways) in the Republic of Serbia.

Keywords: campaign, traffic flow, tracking interval, rear end collision

■ УТИЦАЈ КОНТРОЛЕ ПРИСТУПА НА ПАРАМЕТРЕ САОБРАЋАЈНОГ ТОКА

Анђела Јоксимовић, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Маријо Видас**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

Резиме: Контрола приступа има веома значајну улогу у ефикасном и безбедном управљању саобраћајним токовима на ванградској путној мрежи и на уличној мрежи саобраћајница. Контрола приступа различито утиче на саобраћајне услове на ванградској и градској мрежи, како због самих измеритеља капацитета и нивоа услуге, тако и због другачијих особености саобраћајног процеса. Како би се достигла захтевана ефикасност у саобраћајном току, потребна је већа контрола приступа, јер повећан број приступа утиче на смањење капацитета пута. Утицаји контроле приступа на услове у саобраћајном току могу се квантификовати кроз промене основних параметара саобраћајног тока. Циљ овог рада јесте да се на реалном примеру деонице државног пута у Републици Србији прикаже како број приступа утиче на услове у саобраћајном току. Предмет овог истраживања јесте деоница државног пута IIА реда број 154 од Лештана од Бубањ Потока. Извршена је класификација приступа према њиховој намени земљишта, на комерцијалне и приватне приступе, због разлике у очекиваним саобраћајним захтевима. Основни фокус овог истраживања јесте да се утврди промена брзине кретања возила као последица маневра на приступима.

Кључне речи: приступ, брзина, ниво услуге, контрола приступа.

INFLUENCE OF ACCESS CONTROLE ON TRAFFIC FLOW PARAMETERS

Abstract: Access control has a very important role in the safe and efficient management of traffic flows both on the interurban road network and on the city street network. Access control differently affects the traffic conditions on the interurban and city network, both because of the meters of capacity and level of service, and because of different features of the traffic process. In order to achieve the required efficiency in traffic flow, greater access control is needed, as an increased number of accesses affects the reduction of road capacity. The influences of access control on traffic flow conditions can be quantified through changes in the basic parameters of traffic flow. The aim of this paper is to show on a real example the section of the state road in the Republic of Serbia how the number of accesses affects the conditions in the traffic flow. The subject of this research is the section of the state road IIА row number 154 from Leštane to Bubanj Potok. The classification of approaches according to their land use has been performed, into commercial and private approaches, due to the difference in expected traffic requirements. The main focus of this research is to determine the change in vehicle speed as a consequence of maneuvers on approaches.

Keywords: access, speed, level of service, access control.

■ АНАЛИЗА УТИЦАЈА КРИЗЕ ИЗАЗВАНЕ КОВИДОМ-19 НА ПРОМЕНЕ САОБРАЋАЈНИХ ТОКОВА НА ПУТНОЈ МРЕЖИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Милица Стојићевић, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, **Владан Тубић**, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду

Резиме: Пандемија ковида-19 брзо је условила значајне промене у функционисању друштва у целом свету. Иако је у питању здравствена криза, њене последице су далекосежније пошто она прераста у економску, а потенцијално и у политичку и друштвену кризу, са великом стохастиком у погледу трајања и „интензитета“. Показатељи саобраћајне тражње су у функцији и реално одсликавају све политичке, економске и друштвене нестабилности кроз које држава тј. регион пролази. Циљ рада је да анализира утицај актуелне пандемије на токове на путној мрежи Републике Србије, кроз анализу промена саобраћајних токова од 2019. до 2021. године. С обзиром на карактеристике мреже различитог функционалног нивоа, односно ради идентификовања промена с обзиром на доминантан карактер саобраћајних токова, извршен је избор меродавних деоница за категорије путева: са доминантно даљинским кретањима, типично ванградски путеви, са доминантно локалним кретањима, путеви са доминантно туристичким кретањима и градске саобраћајнице. Промене саобраћајног тока су анализирани на основу података са аутоматских бројача саобраћаја (АБС). Закључак ове анализе је значајан за процену будуће саобраћајне потражње, с обзиром да је пандемија још увек актуелна и да постоји неизвесност у вези са будућим кретањем пандемије. Поред тога, резултат ове анализе има за циљ да одговори и на питања која се односе на то да ли постоје изгледи да се саобраћајна тражња врати на ниво који је забележен пре проглашења пандемије, као и то да ли је пандемија условила неке карактеристичне промене (рад на даљину и друге промене у начину живота) које и даље имају утицај на путни саобраћај.

Кључне речи: саобраћајни ток, путна мрежа, пандемија ковида 19, карактер токова.

THE ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE CRISIS CAUSED COVID-19 ON CHANGE IN TRAFFIC FLOWS ON THE ROAD NETWORK OF THE REPUBLIC OF SERBIA

Abstract: The COVID-19 global pandemic quickly caused significant changes in the functioning of society around the world. Although it is a health crisis, its consequences are far-reaching as it escalates into an economic and potentially a political and social crisis, with great stochasticity in terms of duration and “intensity”. The indicators of traffic demand are in function, and thus realistically reflect all the political, economic and social instabilities through which the state, ie. region passes. The aim of this paper is to analyze the impact of the current pandemic on the flows on the road network of the Republic of Serbia, through the analysis of changes in the characteristics of traffic demand in the period from 2019 to 2021. Considering the specifics of the network of different functional levels, ie. to identify changes in the characteristics of traffic demand with regard to the dominant character of traffic

flows, the relevant sections for the following road categories were selected: roads with predominantly long-distance movement, typically interurban roads, roads with predominantly local movement, roads with predominantly tourist movement and city roads. Changes in traffic flow were analyzed based on data from automatic traffic counter (ATC). The conclusion of this analysis is important for estimating future traffic demand, given that the pandemic is still ongoing and that there is uncertainty about the future course of coronavirus infection. In addition, the result of this analysis aims to answer questions related to whether there is a prospect of traffic demand returning to the level observed before the declaration of the pandemic, as well as whether the pandemic has caused some characteristic changes (work remote and other lifestyle changes) which still have an impact on traffic on the road network.

Keywords: traffic flow, road network, COVID-19 pandemic, nature of flows

■ OSNOVNI SIGURNOSNI NEDOSTACI CESTOVNE MREŽE U BiH I ZEMLJAMA JUGOISTOČNE EUROPE - PROBLEM PRISTUPA SIGURNOSTI

Boris Čutura, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, **Ivan Lovrić**, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, **Tomislav Bojić**, Federalno ministarstvo prometa i komunikacija, Bosna i Hercegovina

Rezime: U Bosni i Hercegovini i zemljama Jugoistočne Europe broj i težina prometnih nesreća su nepovoljniji od prosjeka razvijenih država. Može se reći da je ovo primarno rezultat nedovoljne razvijenosti cestovne mreže, loše i neusklađene lokalne regulative koja se primjenjuje u svim fazama (upravljanje, planiranje, projektiranje, građenje i održavanje). U ovom radu istaknuti su osnovni nedostaci sigurnosti vodeći se EU regulativom 2008/96/EC i EU 2019/1936 i problemi njihove primjene kao što je prvenstveno funkcija ceste. Mnoge značajne i opterećene dionice magistralnih/državnih cesta pored toga što prolaze kroz gradove imaju i veliku uzdužnu izgrađenost, gdje daljinski (tranzitni) promet nema alternativu. Takve dionice u naselju je potrebno tretirati posebno na način koji podrazumijeva kontrolu brzine, odgovarajućeg poprečnog presjeka kako bi se održala razina sigurnosti ugroženih korisnika što nije slučaj u praksi. Na izvangradskim dionicama cesta kao glavni problem se ističe neuvažavanje realnih uvjeta odvijanja prometa, kao mjerodavna se uzima računaska, a ne operativna brzina. S druge strane razvijene države uvode nove pristupe u cestama kao što su self-explaining i error-forgiving.

Ključne reči: Sigurnost ceste, ugroženi korisnici, poprečni presjek, brzina, pravilnici za projektiranje, upravljanje mrežom cesta.

BASIC SAFETY DEFICIENCIES OF THE ROAD NETWORK IN BOSNIA AND HERZEGOVINA AND OTHER COUNTRIES OF SOUTH-EASTERN EUROPE - THE PROBLEM OF THE SAFETY APPROACH

Abstract: In Bosnia and Herzegovina and other countries of South-eastern Europe, the number of fatal traffic accidents is much higher than the average in developed countries. This is primarily the result of insufficient development of the road network as well as poor and non-harmonized local regulations that are applied at stages of planning, design, construction, management, and maintenance. In this paper, the main safety problems that are emphasized in European safety directives 2008/96/EC and EU2019/1936 are shown, like functional road classification (sections) into an urban and rural areas. Many important and high-volume road sections in addition to passing through cities, also pass through linear settlements where long-distance (transit) traffic has no alternative. These sections in the settlements need to be treated in a special way that includes speed control and appropriate cross-section in order to maintain the safety level of vulnerable users, which is not the case in practice. The main problem of rural road sections is the discrepancy between real and design traffic conditions where the design speed is applied instead of the operating speed. On the other hand, developed countries introduced new approaches such as self-explaining and error-forgiving roads.

Keywords: Road safety, vulnerable users, cross section, speed, design rules, network management.

■ ZNAČAJ MULTIMODALNOSTI U SAOBRAĆAJNO-EKONOMSKOM VREDNOVANJU SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE

Franc Šoba, DRI upravljanje investicij, Slovenija

Rezime: Članak prikazuje slučaj sveobuhvatnog saobraćajno-ekonomskog vrednovanja projekta saobraćajne infrastrukture uz uzimanje u obzir svih vrsta saobraćaja. Svaki projekat saobraćajne infrastrukture utiče na sve modalitete saobraćaja, zato pri saobraćajno-ekonomskom vrednovanju treba uzeti u obzir multimodalnost. Prikazan je slučaj investicije u projekat nadogradnje železničke infrastrukture između dva grada, gde se zbog uskog grla na železnici deo tereta i putnika prevozi putem. Doduše, postojeća putna infrastruktura izvan saobraćajnih špiceva ima još uvek dovoljan kapacitet, ali su u špicovima saobraćajne prilike na putu na granici kapaciteta. Projekat nadogradnje železničke pruge će povećati njen kapacitet i otkloniti usko grlo. Kod železničke pruge će se povećati propusna i prevozna moć, što znači da će biti moguće po njoj prevesti više putničkih i teretnih vozova. Za potrebe putničkog saobraćaja biće uveden red vožnje sa taktom, što će uticati na tzv. "modal split" u putničkom saobraćaju. Kod prevoza tereta će se deo tereta sa puta preseliti na železnicu, što će uticati na bolje saobraćajne prilike na putu, a istovremeno će se smanjiti ukupni troškovi prevoza. Saobraćajni i ekonomski efekti projekta nadogradnje železničke infrastrukture vrednovani su na multimodalni način jednim modelom. U članku su prikazani rezultati kao saobraćajni i ekonomski pokazatelji za postojeću i planiranu saobraćajnu mrežu, posle izvođenja projekta nadogradnje železničke pruge.

Ključne reči: saobraćaj, multimodalnost, saobraćajno-ekonomsko vrednovanje, drumski saobraćaj, železnički saobraćaj, troškovi korisnika u drumskom i železničkom saobraćaju, eksterni troškovi u saobraćaju

IMPORTANCE OF MULTI-MODALITY IN THE TRAFFIC AND ECONOMIC EVALUATION OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Abstract: The paper presents an example of a comprehensive traffic and economic evaluation of a transport infrastructure project, considering all types of traffic. Every transport infrastructure project has an impact on all modalities of transport, which is why multi-modality must be considered in the traffic and economic evaluation. An example is shown of investment in a project of upgrading the railway infrastructure between two cities where, due to a bottleneck on the railway, part of the cargo and passengers are transported by road. The existing road infrastructure still has sufficient capacity outside traffic peaks, while being at the limit of capacity in peak traffic conditions. The railway upgrade project will increase its capacity and eliminate the bottleneck. Throughput and transport capacity of the railway will be increased, which means that it will be able to carry more passenger and freight trains. A tact timetable will be introduced for the needs of passenger traffic, which will affect the "modal split" in passenger traffic. In freight transport, part of the freight will be moved from the road to the railway, which will improve the road traffic conditions, while reducing total transport costs. The traffic and economic effects of the railway infrastructure upgrade project are evaluated in a multi-modal way with one model. The article presents the results as traffic and economic indicators for the existing and planned transport network, after the implementation of the railway upgrade project.

Keywords: transport, multi-modality, traffic and economic evaluation, road transport, rail transport, costs of users in road and rail transport, external costs in transport

■ PROVIDING TRAFFIC FLOW DATA ON NATIONAL ROADS IN SLOVENIA

Marko Čelan, DRI upravljanje investicij, Slovenija, **Aleš Petek**, DRI upravljanje investicij, Slovenija

Rezime: Accurate traffic flow data on roads is key information for the transport system users and operators. This article discusses the approach to providing traffic flow data from the road network in the Republic of Slovenia. The data obtained and the traffic forecast are based on a combination of the classic 4-phase macroscopic transport model (MTM) and the dynamic simulation transport model (DSTM). The MTM provides the anticipated traffic volume using modes of transport for each hour in the day for eight defined typical days. The DSTM uses real-time traffic flow data obtained from automatic traffic counters and floating car data, while enabling the consideration of emergencies in the road network. Taking into account the anticipated traffic volume and current conditions, the DSTM enables real-time insight into the traffic conditions on state roads and major local roads across Slovenia and calculates a forecast of the anticipated traffic conditions up to one hour ahead. Traffic volume data and average traffic flow speed in the road network is stored in a data warehouse at five-minute intervals. The data collected in this way can be directly used when planning measures related to road infrastructure (e.g. drafting spatial planning, design, and investment documentation), planning sustainable mobility measures (e.g. providing more public passenger transport options), and managing and controlling traffic (e.g. administrative restrictions, alternative routes in emergencies or during planned events in the road network).

Ključne reči: traffic flows, real-time data, macroscopic transport model, dynamic simulation transport model

PRUŽANJE PODATAKA O TOKOVIMA SAOBRAĆAJA NA DRŽAVNIM PUTEVIMA U SLOVENIJI

Abstract: Tačni podaci o tokovima saobraćaja na putevima su ključna informacija za korisnike i upravljače transportnog sistema. Ovaj članak govori o tome na koji način se pristupa pružanju podataka o tokovima saobraćaja sa putne mreže u Republici Sloveniji. Dobijeni podaci i prognoza saobraćaja su zasnovani na kombinaciji klasičnog 4-faznog makroskopskog modela transporta (MMT) i dinamičkog simulacionog modela transporta (DSMT). MMT predstavlja očekivani obim saobraćaja koristeći vidove transporta za svaki sat u danu tokom osam definisanih tipičnih dana. DSMT koristi podatke o tokovima saobraćaja u realnom vremenu koje pružaju automatski brojači saobraćaja i lokacione podatke o kretanju vozila, dok istovremeno omogućava da se u obzir uzmu hitni slučajevi na putnoj mreži. Uzimajući u obzir očekivani obim saobraćaja i trenutne uslove, DSMT omogućava uvid u stanje saobraćaja na državnim i glavnim lokalnim putevima u Sloveniji u realnom vremenu i izračunava prognozu očekivanih uslova saobraćaja do sat vremena unapred. Podaci o obimu saobraćaja i prosečna brzina tokova saobraćaja na putnoj mreži pohranjuju se u skladištu podataka u intervalima od pet minuta. Podaci koji se prikupе na ovaj način mogu se

direktno koristiti prilikom planiranja mera, vezanih za putnu infrastrukturu (npr. izrada prostorno-planske, projektne i investicione dokumentacije), planiranja mera održive mobilnosti (npr. osiguravanje većeg broja opcija javnog prevoza putnika) i upravljanja i kontrole saobraćaja (npr. administrativna ograničenja, alternativni putevi u hitnim slučajevima ili tokom planiranih događaja na putnoj mreži).

Keywords: tokovi saobraćaja, podaci u realnom vremenu, makroskopski model transporta, dinamički simulacioni model transporta

■ PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA ZA NAPLATNE STANICE – STUDIJA SLUČAJA NAPLATNA STANICA STARA PAZOVA

Nenad Dobrić, JP „Putevi Srbije”, **Mladen Marković**, JP „Putevi Srbije”

Rezime: Pravilima zaštite od požara uređuje se organizacija procesa koji umanjuju rizike od požara, sprečavanja širenja požara, bezbedne evakuacije ljudi i imovine. Pravilima zaštite od požara uređuje se i način osposobljavanja zaposlenih za sprovođenje zaštite od požara i obaveze lica osposobljenih za obavljanje poslova zaštite od požara i drugih zaposlenih. Zaštitu od požara JP „Putevi Srbije” definiše u zavisnosti od karakteristike objekata i tehnološko radnih procesa, sa konkretnim opasnostima od izbijanja požara na osnovu specifičnosti u okviru preduzeća čija je osnovna delatnost upravljanje državnim putevima i vršenje naplate putarine. Posebnu pažnju sa aspekta zaštite od požara JP „Putevi Srbije” poklanjaju naplatnim stanicama, čija organizacija i proces obavljanja poslova je uslovljen ispunjenjem odredaba Zakona o putevima kojima je propisano da je JP „Putevi Srbije” kao upravljač javnim putevima dužno da organizuje naplatu putarine tako da se obezbedi protok vozila bez neophodnog zastoja. U slučaju izbijanja požara u kome su ugroženi životi ljudi i imovina, požar ima negativan uticaj i na životnu sredinu. U radu su prikazana Pravila zaštite od požara sa studijom slučaja požara nastalog 2019. godine na naplatnoj stanici „Stara Pazova”, sa analizom uticaja požara na životnu sredinu.

Ključne reči: Zaštita od požara, bezbednost i zdravlje na radu, naplatne stanice, životna sredina

RULES OF FIRE PROTECTION FOR COLLECTION STATIONS - CASE STUDY COLLECTION STATION STARA PAZOVA

Abstract: Fire Protection Rules regulate processes that reduce the risk of fire, prevent the spread of fire, safe evacuation of people and properties. Fire Protection Rules also regulate the manner of training employees for the implementation of fire protection activities and the obligations of persons qualified to perform fire protection activities and all other employees. PE “Roads of Serbia” defines fire protection activities depending on the characteristics of facilities and technology of the work processes, with particular fire hazards based on company’ s main activity: management of state roads and toll collection. PE “Roads of Serbia” pays special attention to fire protection on toll stations. Organization of toll collection process is defined by the Law on Roads that specifies PE “Roads of Serbia” as a public road manager that organizes toll collection and ensures the flow of vehicles without necessary delays. Fire outbreak that endangers lives of people and properties also has a negative impact on the environment. The study presents Fire Protection Rules and case study of fire outbreak occurred in 2019. on toll station „Stara Pazova”, with an analysis of the environmental impact.

Keywords: Fire protection, safety and health at work, toll stations, environment

■ TACKLING CHALLENGES OF THE DIGITAL TRANSFORMATION TOWARDS BECOMING A SMART AND CONNECTED CITY

Christina Ghione, SWARCO Italy, **Itir Coskun**, SWARCO Solution Center, **Daniel Lenczowski**, SWARCO Solution Center

Abstract: Having a large share of the global energy consumption as well as greenhouse gas emissions, continuous shift from rural to urban areas and accelerating climate change increases the pressure the cities are facing around the globe. Transportation systems being the backbone of cities has a significant role in addressing these challenges. However, each city considering their various components, have different challenges and therefore require different solutions. The city of Paris is a good example for this as it shows a great determination to combat these challenges acknowledging the need for comprehensive and future-oriented changes in the traffic management system. In this paper, based on the Paris example, how a future proof mobility management platform with a modular structure is effective to develop tailor made solutions is discussed. Furthermore, such modular structure gives cities the possibility to scale up their traffic management system according to the changing mobility needs due to technological developments or big events such as Olympic Games. Lastly, it is also explained how the modularity of the system helps solving critical challenges not only in large cities but also small and medium sized cities.

Keywords: Traffic Management, Mobility Management, Digitalization, Climate Change

Тема / Topic 6

Одрживи развој и заштита животне средине

Sustainable Development and Environmental Protection



■ KRUŽNA EKONOMIJA U OBLASTI SAOBRAĆAJNICA

Jelena Stošić, Arup, Srbija, **Aleksandar Bajović**, Arup, Srbija

Rezime: Potrošnja i upotreba prirodnih resursa uglavnom prati linerani pristup. Materijali se nabavljaju, koriste i konačno podlažu kao otpad. Ovaj metod predstavlja veliki izazov kada je životna sredina u pitanju, posebno u obliku iscrpljivanja resursa, zagađenja i emisije gasova sa efektom staklene bašte, koji su, takođe, veoma važni izazovi za društveno-ekonomski razvoj. Iz tog razloga, koncept kružne ekonomije je razvijen i primenjuje se u različitim oblastima. Evropska komisija je usvojila „Novi Akcioni Plan za kružnu ekonomiju“, objavljen 11. marta 2020. godine, nastavljajući ambiciju ka dostizanju ciljeva kružne ekonomije u Evropi. Cilj rada je opisati i razmotriti ključne izazove sa kojima se suočava primena koncepta kružne ekonomije u sektoru drumskog saobraćaja. Prvo se objašnjava koncept kružne ekonomije. Zatim je predstavljen Evropski paket kružne ekonomije, a izabrani su aspekti kružne ekonomije u sektoru saobraćaja. Raspravlja se o trenutnim i planiranim akcijama u sektoru saobraćaja u smislu njihove tačnosti i efikasnosti za postizanje principa kružne ekonomije.

Ključne reči: Kružna ekonomija, Sektor saobraćaja

CIRCULAR ECONOMY IN ROAD SECTOR

Abstract: Consumption and use of natural resources generally follow a linear approach. Materials are procured, used and finally disposed of as waste. This method presents a great challenge when it comes to the environment, especially in the form of depletion of resources, pollution and greenhouse gas emissions, which are also very important challenges for socio-economic development. For this reason, the concept of circular economy has been developed and is being applied in various fields. The European Commission has adopted “A New Circular Economy Action Plan”, published on March 11, 2020, continuing the ambition of achieving the goals of the circular economy in Europe. The aim of the paper is to describe and discuss the key challenges facing the implementation of the circular economy concept in the road transport sector. The concept of circular economy is first explained. The European Circular Economy Package was then presented and aspects of the circular economy in the transport sector were selected. Current and planned actions in the transport sector are discussed in terms of their accuracy and efficiency in achieving a circular economy principle.

Keywords: Circular economy, Road sector

■ ANALIZA MOGUĆIH UŠTEDA EMISIJE CO₂e PRIMENOM GEOSINTETIKE

Marija Bakrač, Geoestetika d.o.o., **Fabiana Leite-Gembus**, HUESKER Synthetic GmbH

Rezime: Neizbežno povećanje srednje temperature na Zemlji potrebno je ograničiti na 1.5-2oC kako bi se očuvao svet i način života na njoj, približno onakav kakvim ga danas znamo. Srbija se na doprinos ovom cilju obavezala i Pariskim sporazumom. Prema raspoloživim analizama nekoliko je načina da se ovaj cilj ostvari, ali svi uključuju radikalne promene i masivne uštede u emisiji CO₂e u ključnim sektorima kao što su industrija, transport, energetika i poljoprivreda. Uz sve to potrebno je i moguće do 2025. postići ukupnu uštedu od 15% smanjenjem potrošnje u svakom segmentu života i prelaskom na, gde god je moguće, zelenija rešenja. Cilj ovog rada je da pokaže red veličine mogućih ušteda u emisiji CO₂e upotrebom geosintetike kao zamene konvencionalnim načinima gradnje prilikom rehabilitacija asfalta i prilikom gradnje potpornih zidova od armirane zemlje.

Ključne reči: geosintetika, CO₂e, Pariski sporazum, održivost

ANALYSES OF POSSIBLE SAVINGS IN CO₂e EMISSIONS USING GEOSYNTHETICS

Abstract: It is necessary to limit inevitable increase of average Earth temperature at 1.5-2oC in order to maintain the World and the way of life as we know it today. Serbia accepted an obligation to contribute to this goal by signing Paris Agreement. According available analyses there are several ways to reach this goal, each considering radical changes and massive savings in emission of CO₂e in key sectors such as industry, transportation, power and agriculture. In addition to this, it is needed and possible to reach total savings of 15% by decreasing consumption in every life segment and by going for greener solutions wherever is possible. The aim of this paper is to show possible range of savings in CO₂e emissions using geosynthetic solutions as substitution to conventional construction practice in asphalt rehabilitations and by construction of geosynthetic supporting walls.

Keywords: geosynthetic, CO₂e, Paris Agreement, sustainability

■ RANJIVOST I OTPORNOST PUTNE MREŽE NA KLIMATSKE PROMENE I KATASTROFE - AKTUELNO STANJE NA PODRUČJU ZAPADNOG BALKANA

Milica Pavić, Univerzitet u Novom Sadu, Građevinski fakultet, Subotica, **Igor Jakanović**, Univerzitet u Novom Sadu, Građevinski fakultet, Subotica

Rezime: Klimatske promene i katastrofalni događaji predstavljaju globalni problem čiji se uticaji osećaju u svakom delu sveta. Njihove posledice uključuju nedostatak vode, suše, velike požare, porast nivoa mora, poplave, topljenje polarnog leda, oluje, opadanje biodiverziteta, ali i ugrožavanje komunikacija, privrednih i društvenih aktivnosti. Pošto je putna mreža široko rasprostranjena i međusobno povezana, klimatske promene i katastrofe mogu izazvati prekid funkcionisanja određenog sistema, gubitak ljudskih života i značajne posledice po ekonomiju određene teritorije, države ili šireg regiona. Efekti će biti različiti u zavisnosti od posmatranog područja usled razlika u tipu promena, kao i zbog strukture i karakteristika putne mreže, ali i dostignutog nivoa razvoja, finansijskih i institucionalnih kapaciteta. U radu je dat prikaz trendova i aktuelnog stanja u pogledu analize ranjivosti putne mreže, kao i sprovođenja mera na unapređenju otpornosti putne mreže za područje zapadnog Balkana. Takođe, daje se i kvalifikacija u odnosu na trendove i napredak u evropskim i svetskim okvirima.

Ključne reči: ocena ranjivosti, unapređenje otpornosti, strateški pristup, zapadni Balkan

VULNERABILITY AND RESISTANCE OF THE ROAD NETWORK TO CLIMATE CHANGE AND DISASTERS - CURRENT SITUATION IN THE WESTERN BALKANS

Abstract: Climate change and catastrophic events are a global problem whose effects are being felt in every part of the world. Their consequences include water shortages, droughts, large fires, rising sea levels, floods, melting polar ice, storms, declining biodiversity, but also jeopardizing communications, economic and social activities. As the road network is widespread and interconnected, climate change and disasters can cause disruption of a particular system, loss of human lives and significant consequences for the economy of a particular territory, state, or wider region. The effects will be different depending on the observed area due to differences in the type of changes, as well as due to the structure and characteristics of the road network, but also the achieved level of development, financial and institutional capacities. The paper presents an overview of trends and current situation in terms of road network vulnerability analysis, as well as implementation of measures to improve the resilience of the road network in the Western Balkans. Also, qualification is given in relation to trends and progress in Europe and the world.

Keywords: vulnerability assessment, resilience improvement, strategic approach, Western Balkans

■ IMPLEMENTATION OF GEOHAZARD RISK REDUCTION BY DISPLACEMENT MONITORING USING SATELLITE TECHNOLOGY

Žarko Grujić, University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, **Bojana Grujić**, University of Banja Luka, Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy

Abstract: The Tuzla Salt Mine is considered as a major and one of the most serious ground displacement problems in BiH, and also in Europe. Uncontrolled salt extraction from this mine has produced about 80,000,000 m³ of salt water, with a salt mass deficit of about 12,000,000 m³ created below the immediate urban area of the city of Tuzla. This long-term uncontrolled process of extraction of salt water from the Tuzla mine has resulted in ground subsidence in the central part of the city, causing significant damage to the city traffic infrastructure and facilities. Ground subsidence and surface deformation have caused the demolition of about 2,700 housing units, approximately 67,000m² of production facilities, and 130,888m² of educational, health, cultural, and sports facilities. Due to this, 15000 inhabitants have been displaced from the affected area. The catastrophic consequences arising on the ground surface necessitated the closure of the salt mine and salt caverns is filled with water. Although salt water leaks have been detected and sealed, ground across the city of Tuzla has continued to subside, with the occurrence of landslides, unstable slopes, large deformation of the traffic infrastructure and other types of ground movement. The authors applied Differential Interferometry Synthetic Aperture Radar (DInSAR) together with the Small Baseline Subset (SBAS) time-series algorithm for monitoring subsidence in Tuzla. It was found that SBAS-DInSAR can be a useful and effective monitoring tool for the whole affected area.

Keywords: ground subsidence, traffic infrastructure, salt mine, monitoring by DInSAR

■ UTICAJ FAKTORA ŽIVOTNE SREDINE NA MREŽU DRŽAVNIH PUTEVA KROZ IZRADU STUDIJA UGROŽENOSTI OD POPLAVA I SNEŽNIH NANOSA

Mimoza Jeličić, JP „Putevi Srbije“, Đorđe Mitrović, JP „Putevi Srbije“

Rezime: Procena uticaja faktora životne sredine na državne puteve I i II reda se sprovodi u JP „Putevi Srbije“ kroz izradu Studija ugroženosti državnih puteva od poplava i bujičnih poplava i Studija istraživanja snežnih nanosa. Studije ugroženosti državnih puteva od pojave poplava i bujičnih poplava se bavi registrowanjem mesta na mreži puteva izloženih negativnom uticaju stalnih i povremenih tokova usled pojave ekstremnih padavina. Rezultati su prikazani u referentnom sistemu i oni treba da pruže podatke za potrebe planiranja, projektovanja i održavanja puteva. Evidencija mesta gde dolazi do stvaranja snežnih nanosa, sa predlogom mera zaštite, se realizuje kroz izradu Studija istraživanja snežnih nanosa na državnim putevima. Studije daju polaznu osnovu za uspostavljanje sveobuhvatnog sistema za smanjenje rizika i posledica pojave snežnih nanosa, čime se doprinosi povećanju bezbednosti saobraćaja i prohodnosti putne infrastrukture. U radu je dat prikaz aktivnosti koje se preduzimaju u JP „Putevi Srbije“ sa akcentom na analizu uticaja faktora životne sredine na putnu mrežu kroz sistematsko sakupljanje i formiranje inicijalne baze podataka sa predloženim merama zaštite sprovođenja za njihovo ublažavanje odnosno smanjenje rizika od prirodnih nepogoda.

Ključne reči: studije, poplave, snežni nanosi, državni putevi I i II reda

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE STATE ROADS NETWORK THROUGH THE PREPARATION OF STUDY ON FLOODS AND SNOW DRIFT

Abstract: Assessment of environmental factors on the state roads of I and II order is implemented the PE “Roads of Serbia” through the preparation of the Study of flood risk of I and II category state roads and the Study of snow drift research on state roads of I and II order. Studies of floods and torrential floods of I and II category state roads are engaged in registration of places on the road network exposed to the negative influence of constant and occasional flows due to the occurrence of extreme precipitation. The results are shown in the reference system of PE “Roads of Serbia” and they should provide data for future analysis, the purposes of planning, design and maintenance of roads. Record keeping of the places where the snow drift are formed with the proposal of protection measures is realized through the development of snow drift research studies on the state roads of I and II order. The study provides the basis for the establishment of a comprehensive, efficient and effective system for reducing the risk and consequences of snow deposits, which contributes to increasing traffic safety and passability of road infrastructure. The paper provides an overview of the activities undertaken in the PE “Roads of Serbia” with an emphasis on the impact of environmental factors on the road network through systematic collection and formation of the initial database with the necessary implementation protection measures to mitigate or reduce the risk of natural disasters and as well as their bringing into the predictable frameworks.

Keywords: study, floods, snow drift, state roads of I and II order

■ UGROŽENOST PUTNE MREŽE BUJIČNIM POPLAVAMA U SLIVU DUNAVA, OD UŠĆA VELIKE MORAVE DO UŠĆA TIMOKA

Stanimir Kostadinov, Šumarski fakultet Univerzitet u Beogradu, **Slavoljub Dragićević**, Geografski fakultet Univerzitet u Beogradu, **Ivan Novković**, Geografski fakultet Univerzitet u Beogradu, **Natalija Momirović**, Institut za šumarstvo, Beograd, **Marko Langović**, Geografski fakultet Univerzitet u Beogradu, **Tomislav Stefanović**, Institut za šumarstvo, Beograd, **Milan Radović**, Geografski fakultet Univerzitet u Beogradu, **Mimoza Jeličić**, JP "Putevi Srbije"

Rezime: Prirodni uslovi u slivu Dunava, od ušća Velike Morave do ušća Timoka, pokazuju predisponiranost za nastanak bujičnih poplava i visoku ugroženost državnih puteva I i II reda. Za analizu ugroženosti puteva od bujičnih poplava u analiziranom sektoru, osim rekognosciranja terena, primenjen je i proračun primenom metode Flash Flood Potential Index (FFPI). Dobijeni rezultati pokazuju da je 39,36% istražnog prostora veoma podložno nastanku bujica. Utvrđena je ugroženost puteva na ukupno 608 lokacija na kojima postoji ukrštanje sa bujičnim vodotocima. Vrlo visoka ugroženost putne infrastrukture je utvrđena na 41 lokaciji (6,74%), visoka na 424 (69,74%), srednja na 133 (21,88%), a niska ugroženost na 10 lokacija (1,64%). Shodno tome, 76,48% lokacija pripada klasama visoke i vrlo visoke ugroženosti. Dobijeni rezultati pokazuju da je neophodno pristupiti radovima na zaštiti putne infrastrukture. Najadekvatnija odbrana od bujičnih poplava je prevencija koja se sastoji u integralnom uređenju bujičnih slivova u cilju svođenja erozionih procesa u tolerantne granice

Ključne reči: bujične poplave, zaštita puteva od poplava, prevencija od bujičnih poplava

THE ROAD NETWORK VULNERABILITY FROM TORRENTIAL FLOODS IN THE DANUBE RIVER BASIN, FROM THE CONFLUENCE OF THE GREAT MORAVA RIVER TO THE CONFLUENCE OF TIMOK RIVER

Abstract: Natural conditions in the Danube river basin, from the confluence of the Great Morava river to the confluence of Timok river, show a susceptibility for the occurrence of torrential floods and a high vulnerability to state roads of the first and second category. In order to analyze the risk of roads from torrential floods in the analyzed sector, the calculation using the Flash Flood Potential Index (FFPI) method was applied beside the fieldwork. The obtained results showed that 39.36% of the research area was very susceptible to torrents. The vulnerability of roads at a total of 608 locations where there is a crossroads with torrents has been determined. Very high vulnerability of road infrastructure was found at 41 locations (6.74%), high at 424 (69.74%), medium at 133 (21.88%), and low vulnerability at 10 locations (1.64%). Accordingly, 76.48% of sites belong to high and very high risk classes. The obtained results showed that it was necessary to start works on the protection of road infrastructure. The most adequate defense against torrential floods is prevention, which consists in integral watershed management of torrential basins in order to reduce erosion processes to tolerant limits.

Keywords: torrential floods, roads protection from floods, torrential floods prevention

■ АНАЛИЗА ЕФИКАСНОСТИ ШУМСКОГ ЗАШТИТНОГ ПОЈАСА (ЛОКАЛНИ ПУТ ЗА ДОЛОВО) У ЗАШТИТИ ПУТА ОД СНЕЖНИХ НАНОСА

Младен Марковић, студент докторских академских студија, Шумарски факултет Универзитета у Београду

Резиме: Зимски услови на путу карактеришу се појавом снежних сметова који могу да утичу на измене режима саобраћаја, смањење видљивости на путу, узрокују саобраћајне незгоде и повећање трошкова одржавања пута. Када ветар дува преко снежног покривача, остварује смицање и напрезања у структури снега, што изазива избацавање честица снега и стварање снежних сметова. Зимски метеоролошки подаци представљају основу за планирање квалитетног спровођења активности у циљу обезбеђења проходности и заштите путне инфраструктуре. У раду су анализирани услови средине подручја истраживања који обухватају показатеље завејавања (режим ветра, водени еквивалент снега и количину транспортованог снега). Шумски заштитни појасеви поред путева представљају еколошко, економично и ефикасно решење заштите путева од снежних сметова. Њихова главна функција се одликује пресецањем правца и смањење брзине ветра, услед чега долази до таложења снежних наноса ван саобраћајница. У раду је приказана ефикасност шумског заштитног појаса, који се налази уз локални пут за место Долово, да спречи завејавање. Ефикасност заштите зависи од елемената појаса (висина, ширина, оптичка порозност и др.) који утичу на аеродинамичке карактеристике појаса и капацитета задржавања снега. За анализу протока ваздуха кроз модел шумског заштитног појаса примењена је симулација рачунарске динамике флуида (CFD) на основу које је процењена могућа дужина снежног наноса. Резултати рада представљају допринос могућности примене шумских заштитних појасева као решења заштите путева од снежних наноса у зимском периоду.

Кључне речи: шумски заштитни појасеви, снежни наноси, заштита путева, просторно моделовање, ГИС, CFD

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE PROTECTION FOREST BELT (LOCAL ROAD FOR DOLOVA) IN THE PROTECTION OF ROAD FROM SNOW DRIFTING

Abstract: Winter conditions on the road are characterized by the appearance of snow debris that can affect changes in traffic, reduce visibility on the road, cause traffic accidents and increase road maintenance costs. When the wind blows over the snow cover, it creates shear and stress in the snow structure, which causes the ejection of snow particles and the creation of snow debris. Winter meteorological data are the basis for planning the quality implementation of activities in order to ensure passability and protection of road infrastructure. The paper analyzes the environmental conditions of the research area, which include indicators of snowfall (wind regime, water equivalent of snow and the amount of transported snow). Protection forest belts next to roads are an ecological, economical and efficient solution for protecting roads from snow debris. Their main function is characterized by intersecting the direction

and reducing the wind speed, which results in the deposition of snow deposits outside the roads. The paper presents the efficiency of the forest protection zone, which is located along the local road to Dolovo, to prevent snowstorms. The effectiveness of protection depends on the elements of the belt (height, width, optical porosity, etc.) that affect the aerodynamic characteristics of the belt and the snow retention capacity. For the analysis of air flow through the forest protection zone model, the simulation of computational fluid dynamics (CFD) was applied, on the basis of which the possible length of snowfall was estimated. The results of the work represent the contribution of the possibility of using forest protection belts as a solution for protecting roads from snow deposits in the winter period.

Keywords: forest protection belts, snow drifting, road protection, spatial modeling, GIS, CFD

■ POTENCIJALI ZA USKLAĐIVANJE SAOBRAĆAJNOG, PROSTORNOG I RAZVOJNOG PLANIRANJA NA REGIONALNOM NIVOU U SLOVENIJI

Andrej Gulič, Urbanistični inštitut Republike Slovenije (UIRS), Slovenija

Rezime: U radu su razmatrani potencijali za usklađivanje saobraćajnog, prostornog i razvojnog planiranja na regionalnom nivou u Sloveniji. Pri tome se prvenstveno fokusiramo na procenu mogućnosti povezivanja i preplitanja sadržaja dokumenata koji su predviđeni postojećim zakonodavstvom i zakonodavstvom koje je u fazi pripreme. Na početku predstavljamo opšte faktore diferencijacije i povezanosti dokumenata razmatranih oblasti planiranja. U nastavku je akcenat na prikazu sadržajnih faktora diferencijacije i povezanosti dokumenata na državnom nivou. U narednom poglavlju upoznajemo čitaoca sa predstavljanjem novih tehnologija i saobraćajnih usluga i njihovim uključivanjem u prostorno, razvojno i saobraćajno planiranje u nacionalnim dokumentima i regionalnim razvojnim programima. U poslednjem delu rada predstavljamo konačne nalaze i predloge za suštinsku integraciju izrade prostornih, razvojnih i saobraćajnih planskih dokumenata na regionalnom nivou u Sloveniji. Rad je zasnovan na doprinosu datom u okviru projekta CARE4CLIMATE, koji je integralni projekat koji ima za cilj promovisanje smanjenja emisije gasova staklene bašte do 2020. godine sa pogledom do 2030. godine, kroz promociju održive mobilnosti, energetske efikasnosti, obnovljive energije i održivog korišćenja zemljišta u smeru tranzicije ka niskougljeničnom društvu.

Ključne reči: Projekat CARE4CLIMATE, prostorno planiranje, razvojno planiranje, planiranje saobraćaja, region, Slovenija

POTENTIALS FOR ALIGNING TRANSPORT, SPATIAL AND DEVELOPMENT PLANNING AT THE REGIONAL LEVEL IN SLOVENIA

Abstract: The potentials for aligning transport, spatial, and development at the regional level in Slovenia are discussed in the article. In doing so, we focus primarily on assessing the possibility of linking and interweaving the contents of documents that are provided for in existing legislation and in legislation that is in the preparation phase. At the beginning, we present the general factors of differentiation and connection between the documents of the considered areas of planning. In the following, the emphasis is on the presentation of the substantive factors of differentiation and connection between the documents at the state level. In the next chapter, we introduce reader to the presentation of emerging technologies and transport services and their inclusion in spatial, development and transport planning in national documents and regional development programs. In the last part of the article, we present the final findings and proposals for the substantive integration of the preparation of spatial, development and transport planning documents at the regional level in Slovenia. The article was prepared in the framework of the CARE4CLIMATE project - boosting greenhouse gas emissions reduction by 2020 with a view to 2030 – promoting sustainable transport, energy efficiency, renewable energies and sustainable, climate protecting land use in the transition to low carbon society.

Keywords: Project CARE4CLIMATE, spatial planning, development planning, transport planning, region, Slovenia

CIP - Каталогизација у публикацији -
Народна библиотека Србије, Београд

625.7/.8(048)

СРПСКИ конгрес о путевима (4 ; 2022 ; Београд)

Зборник апстраката / 4. српски конгрес о путевима, 2-3. јун 2022, Београд =
Book of abstracts / 4th Serbian Road Congress, June 2-3, 2022 ; [организатори
Српско друштво за путеве "Via Vita" ... [и др.]] ; [уредници Владан Тубић,
Сања Фриц]. - Београд : Српско друштво за путеве "Via Vita", 2022 (Београд
: Дедрапласт). - 109 стр. ; 24 cm

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

ISBN 978-86-88541-13-8

а) Путеви -- Апстракти

COBISS.SR-ID 66152201

