

ENERGETSKI PREGLED PROMETNOG SEKTORA SUKLADNO NORMI HRN EN 16247

Nikola Grgić, Hrvoje Glavaš, Tomislav Keser
Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek

Sažetak

Energetska politika EU rezultirala je direktivom 2012/27/EU koja potiče implementaciju mjera energetske učinkovitosti u zemljama članicama. Zakon o energetske učinkovitosti predstavlja mehanizam provedbe direktive na području Republike Hrvatske. Iz zakona proizlazi obaveza provedbi energetske pregleda. Rad daje pregled obaveze energetske pregleda velikog poduzeća i svih elemenata koji definiraju veliko poduzeće u RH. Kao bi se energetske pregledi provodili sukladno istoj metodologiji, u svim zemljama članicama, razvijena je norma EN 16247 koja se sastoji od pet dijelova. Četvrti dio norme daje smjernice za provedbu energetske pregleda prometnog sektora i predstavlja okosnicu rada.

ENERGY AUDIT OF TRANSPORT SECTOR IN ACCORDANCE TO HRN EN 16247

Abstract

EU energy policy has resulted with directive 2012/27/EU, which encourages the implementation of energy efficiency measures in the Member States. The law implies the obligation to carry out energy audits. The paper gives an overview of energy audits of a large enterprise and all the elements that define a large company in the Republic of Croatia. In order to conduct energy audits in all member states in same manner in accordance with the same methodology, the EN 16247 standard that consist of five parts was establish. The fourth part of standard provides guidelines for the energy audit of transport sector and is a cornerstone of the work.

1. UVOD

Direktiva o energetske učinkovitosti 2012/27/EU zalaže se za povećanje energetske učinkovitosti (EnU), poticanje EnU prilikom energetske transformacija, poticanje EnU u postupku grijanja i hlađenja, poticanje energetske obnove zgrada, uvođenje centraliziranih toplinskih sustava, provedbi energetske pregleda i uvođenju sustava gospodarenja energijom, [1]. Pravnim slijedom Direktiva 2012/27/EU prenosi se u Hrvatsko zakonodavstvo preko Zakona o energetske učinkovitosti [2] koji (NN 127/14) stupa na snagu 17. listopada 2014. i Pravilnika o energetske pregledu velikih poduzeća (NN123/15) od 4. studenoga 2015., [3].

Gospodarenjem energijom 2011. godine dobilo je svoj međunarodni standard ISO 50001. Usporedba učinkovitosti sustava moguća je samo na osnovi indikatora EnU a njihovo određivanje bazira se na referentnoj potrošnji za čije se utvrđivanje iziskuje provedba energetske

pregleda. Metodologija energetske pregleda u zgradarstvu razvijala se u svakoj zemlji EU zasebno na specifičan način. Poučeni iskustvima iz segmenta certificiranja u zgradarstvu EU usvaja niz normi koje će osigurati jednake energetske preglede i laku usporedbu energetske učinkovitosti različitih sustava, [4].

Od 2012. do 2015. godine sustavno se provodilo usuglašavanje postupka energetske pregleda kroz pet normi HRN EN 16247: *Energijski audit – 1. dio: Opći zahtjevi (EN 16247-1:2012); Energijski audit – 2. dio: Zgrade (EN 16247-2:2014); Energijski audit – 3. dio: Procesi (EN 16247-3:2014); Energijski audit – 4. dio: Prijevoz (EN 16247-4:2014); Energijski audit – 5. dio: Kompetencije energijskih auditora (EN 16247-5:2015)*, [5,6].

Velika poduzeća su dužna provoditi energetske preglede svake četiri godine i izvješća o provedenim pregledima čuvati najmanje deset godina. Iznimku imaju poduzeća koja uvedu sustav gospodarenja energijom sukladno ISO 50001 ili

okolišem ISO 14000. Zakon o energetskej učinkovitosti (ZEnU) velika poduzeća definira kao trgovačka društva koja ispunjavaju barem dva od sljedećih uvjeta: ukupna aktiva od najmanje 130.000.000,00 kuna, godišnji prihod od najmanje 260.000.000,00 kuna, prosječno najmanje 250 radnika tijekom poslovne godine.

Velika poduzeća koja koriste 50 ili više registriranih vozila ili ukoliko je snaga svih registriranih vozila u vlasništvu firme veća od 3000 kW moraju provesti energetske pregled transportnog sektora a u izvješću moraju navesti minimalno popis vozila te analizu potrošnje energije i energenata, [4].

2. ENERGETSKI PREGLED SUKLADNO HRN EN 16247

Norma EN 16247 je serija europskih standarda koji postavljaju zahtjeve i daju smjernice kvalitetnog energetskeg pregleda. Publicirana je 9. srpnja 2015. u Briselu s ciljem pomoći tvrtkama diljem Europe u pridržavanju direktive Europske unije o energetskej učinkovitosti 2012/27/EU. Izradom norme standardiziran je postupak provođenja energetskeg pregleda na razini Europske Unije, a sve zemlje članice dužne su je uvesti u svoje zakonodavstvo. Serija EN 16247 Europskih standarda razvijena je zajedničkom radnom skupinom CEN-a i CENELEC-a (CEN/CLC JWG 1 Energy Audits) koja uključuje stručnjake iz poduzeća, industrije, javnih tijela i drugih zainteresiranih strana, u skladu sa službenim zahtjevom standardizacije (M / 479) od strane Europske komisije.

2.1. Prvi dio norme - Opći zahtjevi

Prvi dio ove norme specificira opće zahtjeve, metodologije te usluge klijentima za energetske preglede. Odnosi se na sve oblike ustanova ili organizacija te na sve oblike energije i njezinu uporabu. Pojmovi definirani u normi su: energetske pregled, energetske auditor, faktor prilagodbe, revidirani objekt, energetske učinkovitost sustava, mjerljivost energetske učinkovitost, indikatori energetske učinkovitosti, mjera poboljšanja EnU i korištenje energije.

Također su definirani standardi kvalitete te sam sadržaj izvješća energetskeg pregleda. Standardi kvalitete se dijele u dvije kategorije, one koji se odnose na izvršitelja energetskeg pregleda i one koji se odnose na sam proces. Standardi koji se odnose na izvršitelja su: kompetencije, povjerljivost, objektivnost i transparentnost. Postupak provođenja energetskeg pregleda trebao bi biti: primjeren opsegu, ciljevima; temeljit;

potpun; reprezentativan; sljediv; koristan; provjerljiv.

Koraci koje svaki postupak energetskeg pregleda mora imati:

- Sastanak s naručiteljem,
- *Start – up* sastanak,
- Prikupljanje podataka organizacije,
- Terenski rad,
- Analiza prikupljenih podataka.

Na osnovi postojećeg stanja učinkovitosti objekta, auditor će utvrditi mogućnosti za poboljšanje te će ocijeniti utjecaj mjera na temelju:

- Financijske uštede postignute mjerama;
- Nužnim investicijama;
- Povratkom investiranog novca;
- Drugim mogućim dobicima;
- Usporedba troškova i potrošnje energije između alternativa mjera EnU;
- Interakcije između višestrukih radnji.

Auditor je dužan:

- procijeniti pouzdanost dobivenih podataka i istaknuti zadane postavke ili abnormalnosti;
- koristiti transparentne i tehnički odgovarajuće metode proračuna;
- dokumentirati metode te bilo koje pretpostavke koje se koriste;
- izlagati rezultate analize odgovarajućim provjerama kvalitete i ispravnosti;
- razmotriti bilo koju mogućnost povećanja energetske učinkovitosti.

2.1.1. Osnovni elementi izvještaja

Prilikom izvještavanja auditor je dužan: osigurati ispunjenje zahtjeva energetskeg pregleda dogovorenog s organizacijom; provjeriti kvalitetu izvješća prije podnošenja; sumirati relevantna mjerenja provedena tijekom energetskeg pregleda; navesti da li su rezultati analize temeljeni na proračunima, simulacijama ili procjeni; sažeti analizu te detaljizirati sve pretpostavke; navesti granice točnosti procjene ušteda i troškova i prijaviti mogućnosti za poboljšanje energetske učinkovitosti.

2.1.2. Struktura izvještaja

Izvješće o provedenom energetskeg pregledu mora sadržavati sažetak u kojem su prijedlozi poboljšanja i plan provedbe. Kompletna pozadina koja je dovela do prijedloga mora biti opisana navodeći opće podatke o organizaciji, metodologiji i korištenim standardima. Sam energetske pregled mora biti dan sa svim opisima, informacijama o prikupljenim podacima i analizom potrošnje energije. Mogućnostima poboljšanja EnU treba posvetiti posebno poglavlje i pri tome provesti

analizu svake predložene mjere. U konačnici donijeti zaključak koji će biti smjernica upravljačkom tijelu, menadžmentu.

Na završnom sastanku auditor će predati izvještaje o energetske pregledu, prezentirati rezultate energetske pregleda na način koji olakšava donošenje odluka od strane organizacije i biti u stanju objasniti rezultate.

2.2. Četvrti dio norme - Prijevoz

Četvrti dio standarda koristi se zajedno s prvim dijelom „Opći zahtjevi“, te je dodatak istom. Pruža dodatne zahtjeve prvom djelu standarda te se treba primijeniti istovremeno. Četvrti dio standarda opisuje različite vrste prijevoza (cestovni, željeznički, morski, zračni), također opisuje i udaljenosti putovanja (lokalna i putovanja velike udaljenosti) te što se prevozi (ljudi i/ili roba). Standard specificira zahtjeve, metodologije i izvršne zadatke specifične za energetske preglede u sektoru prometa. Standard također savjetuje o optimizaciji energije prilikom korištenja različitih načina prijevoza, i o odabiru odgovarajućeg načina prijevoza za određenu situaciju. Prema četvrtom djelu standarda, možemo definirati: vrstu transporta, vozilo, energente, flotu, operatera, organizaciju, uslugu prijevoza, segment i faktor opterećenja.

S ciljem provedbe energetske pregleda auditor mora imati izravan pristup osobama odnosno osoblju unutar organizacije koji se zaduženi za područja: planiranja, rada, održavanja, logistike, ljudske resurse, obuku osoblja, vozače i financije.

Elementi procesa energetske pregleda

Preliminarni kontakt:

Preliminarni sastanak služi da bi se uspostavila komunikacijska struktura unutar organizacije s Auditorom. Komunikacija je od najveće važnosti jer će Auditor intenzivno komunicirati o pitanjima koja se tiču provođenja energetske pregleda te o tome razgovarati s odgovornim osobama. Kako energetske pregled napreduje, organizacija mora biti obaviještena o rezultatima, odstupanjima i bilo kojim otvorenim pitanjima. Auditor traži od organizacije da ga se obavijesti o svim značajnim promjenama koje mogu utjecati na energetske pregled.

Inicijalni sastanak:

Inicijalni sastanak se obavezno provodi i tijekom njega tvrtka definira odgovornu osobu poduzeća koja stoji na raspolaganju auditoru kao spona s poduzećem u kojem se provodi energetske pregled.

Prikupljanje podataka

Podaci su od iznimne važnosti za valorizaciju energetske tokova organizacije. Auditor mora prikupiti podatke o potrošnji vozila, kriteriju korištenja, opisa ruta, sastavu flote, obuke operatera, dinamici korištenja energenta, dokaznice o potrošnji energenta, dokumentaciju o cijenama energenta, prijednim udaljenostima ili radnim satima, podatke o prevezenoj robi ili putnicima, podatke o održavanju, pravilima vezanim uz nabavu novih vozila i uvođenju nove tehnologije.

Prikupljanje podataka na terenu

Auditor mora na terenu obaviti procjenu realnog stanja flote u trenutku kada su vozila prisutna. Često se terenski rad odvija van uobičajenog radnog vremena. Kad podatci o potrošnji nisu pouzdani potrebno je koristiti uređaj za snimanje podataka za značajnu količinu vozila tijekom određenog vremenskog perioda. Gdje nije dostupno dovoljno podataka, auditor može zatražiti dozvolu za osobno promatranje barem jednog putovanja kako bi procijenio kako se energetske učinkovitost može optimizirati.

Analiza

Referentno sa „EN 16247-1, Energetske pregled – 1. dio: Opći zahtjevi“, kako bi auditor donio konačne preporuke treba uzeti u obzir: promjenu učinkovitost sustava tijekom godine, faktore opterećenja, sve elemente koji utječu na potrošnju, topografiju ruta, temperature, edukaciju osoblja, ograničenje brzine, remonte, mogućnost snimanja potrošnje i *outsourcing* dijela prijevoza. Kod odabira vrste prijevoza i energetske izvora auditor mora uzeti u obzir projekcije dostupnosti i cijena izvora energije kako bi se utvrdilo koji je najbolji izbor za obnovu flote ili proširenje flote. Auditor mora imati na umu troškove održavanja, trošak nabave i emisije stakleničkih plinova sukladno EN 16258 zbog naknade u nekim zemljama. Gdje je izvedivo i energetske isplativo a kako bi se utvrdilo je li multi-modalna operacija primjerena, treba uključiti druga prijevozna sredstva u proces energetske pregleda.

Sadržaj analize prometnog sektora za potrebe sumarnog izvješća

U okviru ponuđenih preporuka moraju se analizirati elementi specifični za transport:

1. Planiranje rute/vozni red
 - 1.1. Točke koje treba uzeti u obzir u okviru odjela operacija pri organiziranju i planiranju prijevoza;
 - 1.2. Opravdanost putovanja i optimizacija;
 - 1.3. Potraživanja za druge stranke, npr. utjecaj cestarine na odabir rute;
2. Vozila

- 2.1. Optimalna konfiguracija postojeće flote kako bi se smanjila potrošnja energije;
- 2.2. Poboljšanje programa održavanja vozila;
- 2.3. Specifikacije koje se primjenjuju na buduće odluke o kupnji;
- 2.4. Kriteriji za obnovu flote;
3. Ljudski resursi i operacije
 - 3.1. Provođenje programa obuke;
 - 3.2. Kriteriji za zapošljavanje.

Za navedene tri točke analize prometnog sektora moraju biti prezentirani pokazatelji EnU da bi se procijenila učinkovitost svakog elementa svake grupe (npr. usporedba vozača). U slučajevima gdje je korištena procjena potrošnje energije, metoda procjene mora biti jasno i naznačena.

2.3. Indikatori energetske učinkovitosti

U svrhu analize energetske učinkovitosti, odabire se indikator ili skupina indikatora. Ovi indikatori moraju biti mjerljivi za sve vrste prijevoza koje organizacija koristi. Poseban element na koji treba obratiti pažnju je vrijeme putovanja, bez kojega ne postoji način kojim se mogu donositi zaključci energetskog pregleda u odjelu operacija, [7].

Primjer indikatora EnU: $\text{utrošena energija} / \text{udaljenost}$, $\text{utrošena energija} / (\text{udaljenost} \times \text{neto težina})$ za transport tereta, $\text{potrošena električna energija} / (\text{udaljenost} \times \text{broj putnika})$ za putnički transport. U slučajevima gdje nije moguće imati točne podatke, npr. procjena težine, primjenjuje se procjena.

Prema definiciji Eurostata: Tonski kilometar, (tkm) *Tona po kilometru*, jedinica je mjere za prijevoz robe koja predstavlja prijevoz jedne tone robe (uključujući ambalažu i praznu težinu kontejnera intermodalne transportne jedinice) određenim načinom prijevoza (cestovni, željeznički, zračni, pomorski, unutarnji plovni putevi, cjevovod, itd.) duž udaljenosti od jednog kilometra.

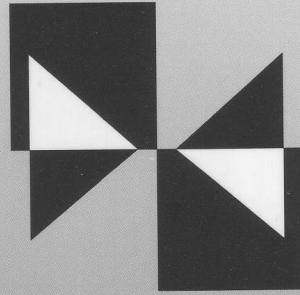
Putnik-kilometar, skraćeno „pkm“, je mjerna jedinica koja predstavlja prijevoz jednog putnika po definiranom načinu prijevoza (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i sl.) duž jednog kilometra.

3. ZAKLJUČAK

Energetski pregled rezultira sveobuhvatnim informacijama o stanju analiziranog sustava. Rezultati svakog energetskog pregleda trebaju biti vidljivi u izvješću o provedenom energetskom pregledu. Sažetak izvješća osim osnovnih informacija opisa sustava i energetske bilance treba sadržavati indikatore energetske učinkovitosti koji su okosnica usporedbe analiziranog sustava sa sličnim sustavima. Zaključci energetskog pregleda mogu utjecati na odluke o gradnji odgovarajuće infrastrukture te investicijama. Kao bi informacije bile vjerodostojne i usporedive energetske preglede je nužno provoditi na jednoznačan način. Norma HRN EN 16247 stvara metodološki okvir za provedbu energetskih pregleda. U svojoj osnovi sastoji se od pet cjelina od kojih četvrti dio analizira segment prijevoza. Slijedeći naputke norme sve sustave koje sadrže sektor prijevoza moguće je jednoznačno pregledati i usporediti neovisno o njihovoj različitoj strukturi. Zaključak energetskog pregleda menadžmentu pruža informacije o daljnjim smjernicama razvoja uvažavajući pri tome politiku energetske učinkovitosti.

4. LITERATURA

- [1] Direktiva 2012/27EU
- [2] Zakona o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14)
- [3] Pravilnika o energetskom pregledu velikih poduzeća (NN 123/15)
- [4] H. Glavaš, T. Barić, Z. Kraus: "Obaveza energetskog pregleda velikih poduzeća" OTO '2016, Osijek, 2016.
- [5] HRN EN 16247: Energijski audit – 1. dio: Opći zahtjevi (EN 16247-1:2012)
- [6] HRN EN 16247: Energijski audit – 4. dio: Prijevoz (EN 16247-4:2014)
- [7] N. Grgić: "Energetski pregled prometnog sektora sukladno normi HRN EN 16247", diplomski rad, FERIT 2017.



KoREMA

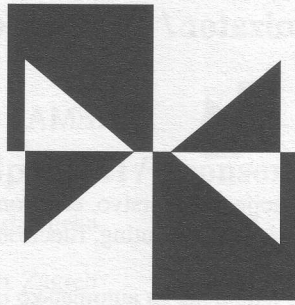
Zbornik radova
Proceedings

Tridesetsedmi skup o prometnim sustavima
s međunarodnim sudjelovanjem
**AUTOMATIZACIJA
U PROMETU 2017**

37th Conference on Transportation Systems
with International Participation
**AUTOMATION IN
TRANSPORTATION 2017**

November 15-18, 2017

Rijeka – Croatia



KoREMA

Zbornik radova / Proceedings

Tridesetsedmi skup o prometnim sustavima
s međunarodnim sudjelovanjem

**AUTOMATIZACIJA
U PROMETU 2017**

37th Conference on Transportation Systems
with International Participation

**AUTOMATION IN
TRANSPORTATION 2017**

Cestovni promet / Road Transportation

Zračni promet / Air Transportation

Pomorski i riječni promet / Maritime and River Transportation

Osobe s invaliditetom u prometu / Persons with Disabilities in Transport

Željeznički promet / Railway Transportation

Studeni / November 15-18, 2017

Rijeka – Croatia

Organizator / Organized by:



KoREMA

Hrvatsko društvo za komunikacije, računarstvo, elektroniku, mjerenja i automatiku /
Croatian Society for Communications, Computing, Electronics, Measurements and Control

Član Međunarodne federacije za automatsko upravljanje IFAC /
Member of the International Federation of Automatic Control IFAC

Tajništvo / Secretariat: Unska 3, P.O.Box 473, HR-10001 Zagreb
Phone: (+385 1) 612 98 69, 612 98 70, Fax: (+385 1) 612 98 70
E-mail: korema@korema.hr, URL: <http://www.korema.hr>

Pokroviteljstvo / Sponsorship:

Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture / Ministry of the Sea, Transport and Infrastructure

Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta / Ministry of Economy, Entrepreneurship and
Crafts

Ministarstvo znanosti i obrazovanja / Ministry of Science and Education

Grad Rijeka / City of Rijeka

Primorsko-goranska županija / Primorje-Gorski Kotar County Fakultet elektrotehnike i računarstva
Sveučilišta u Zagrebu / Faculty of Electrical Engineering and Computing University of Zagreb

Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Sveučilišta Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku / Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information
Technology Osijek University Josip Juraj Strossmayer of Osijek

Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu / Faculty of Electrical
Engineering, Mechanical Engineering and Naval Architecture University of Split

Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu / Faculty of Transport and Traffic Engineering
University of Zagreb

Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci / Faculty of Maritime Studies University of Rijeka

Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu / Faculty of Maritime Studies University of Split

Veleučilište Hrvatsko zagorje Krapina / University of Applied Sciences Hrvatsko Zagorje Krapina

Zajednica saveza osoba s invaliditetom Hrvatske – SOIH / Croatian Union of Associations of
Persons with Disabilities

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti - Znanstveno vijeće za promet / Croatian Academy of
Sciences and Arts – The Scientific Council for Traffic

Hrvatska komora inženjera tehnologije prometa i transporta Zagreb / Croatian Chamber of
Transport Engineers Zagreb

Hrvatska gospodarska komora / Croatian Chamber of Economy

KONČAR – Elektroindustrija d.d., Zagreb / KONČAR – Electrical Industries Inc.

Associazione Nazionale Ingegneri ed Architetti Italiani - ANIAI, Roma, Italy

Österreichische Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft, Wien, Österreich

Österreichische Ingenieur- und Architekten - Verein, Wien, Österreich

Közlekedéstudományi Egyesület, Budapest, Hungary

Sponzori / Sponsors:

KD Autotrolej d.o.o. Rijeka	MZLZ - Međunarodna zračna luka Zagreb
Altpro d.o.o. Zagreb	SIQ Ljubljana, Slovenia
Brodogradilište Uljanik / 3. MAJ d.d. Rijeka	TRCpro d.o.o., Kranj, Slovenia
HAK – Hrvatski autoklub Zagreb	Tvornica elektro opreme Belišće d.o.o.
HŽ - Infrastruktura d.o.o. Zagreb	Zračna luka Dubrovnik d.o.o.
Knorr-Bremse Gmbh Austria	Zračna luka Rijeka d.o.o.
KONČAR – Elektroindustrija d.d. Zagreb	Zračna luka Split d.o.o.
LNG Hrvatska d.o.o.	

Međunarodni programski odbor / International Program Committee

J. Božičević (Croatia)	M. Marchis (Italy)
G. Fadin (Italy)	M. Mehmedbašić (Bosnia and Herzegovina)
E. Hvid (Denmark)	I. Sikora (England)
L. Kos (Slovenia)	P. Toth (Hungary)
M. Kulović (USA)	H. Warmuth (Austria)

Organizacijski odbor / Organizing Committee

Ž. Šakić, Croatia – president	
M. Anžek, Zagreb	B. Mikinac, Zagreb
H. Baričević, Rijeka	M. Mirić, Zagreb
M. Brkić, Zagreb	S. Pavlin, Zagreb
Ž. Hocenski, Osijek	D. Perović, Pula
D. Kezić, Split	R. Rauch, Ljubljana
Lj. Krpan, Rijeka	N. Sikirica, Krapina
T. Macan, Dubrovnik	D. Starčević, Zagreb
R. Maršanić, Rijeka	A. Štrukelj, Maribor

Izdavač / Publisher:

KoREMA, Unska 3, Zagreb, Croatia

Urednik / Editor:

Željko Šakić

ISSN 1849-6466

Svi radovi su tiskani kao rukopis
All papers are printed in their original form

SADRŽAJ / CONTENTS

UVODNO PREDAVANJE / INTRODUCTORY LECTURE

Lj. Krpan, A. Agatić, R. Maršanić: Glavni plan razvoja prometnog sustava funkcionalne regije Sjeverni Jadran / Master plan for developing the traffic system of the functional region of Northern Adriatic	1
---	---

CESTOVNI PROMET / ROAD TRANSPORTATION

D. Špoljar, M. Filić, R. Filjar: Correlation between geomagnetic field disruption and GPS positioning performance degradation during rapidly developing space weather storm.....	11
S. Bogdan: Unmanned aerial systems in traffic monitoring	15
M. Otrin, T. Kokelj: Transport testing of the EV-related battery systems	19
S. Čolnik: TIMON - Enhanced real time services for an optimized multimodal mobility relying on cooperative networks and open data.....	23
J. Videković, J. Balen: On-board smartphone application platform for real-time sharing of traffic information	27
M. Vranješ, D. Vranješ, G. Velikić, I. Kaštelan: Projekt DRIVE – put sveučilišta k automobilu industriji / Project DRIVE - The University road to Automotive industry.....	32
U. Zorin, R. Kompan: Protočnost autoceste kao uvjet za razvoj gospodarstva u Sloveniji i susjednim državama / Motorway as a condition for the economic development of Slovenia and neighboring countries	36
A. Štrukelj: Nondestructive method of force measurement in external pre-stressed tendons of a road bridge.....	41
J. Janjatović, R. Mrvčić, Ž. Smojver: Održiva mobilnost – temelj razvoja gradskih središta / Sustainable mobility – a crucial role in development of city centers	45
M. Šošarić, M. Jakovljević, O. Lale: Park & Ride terminal kao rješenje prometnog problema Grada Dubrovnika / Park & Ride terminal as a solution for the traffic problem of the City of Dubrovnik.....	48
R. Maršanić, D. Frka, S. Muschet: Parkirna garaža - evolucija suvremenog načina parkiranja / Parking garage - evolution of modern ways of parking.....	52
D. Adrić, I. Aleksi, Ž. Hocenski: Car panel for displaying driving parameters	58
D. Pupavac: Analiza elastičnosti prometne potražnje / Analysis of elasticity of traffic demand.....	62
A. Deluka-Tibljaš, S. Šurdonja, M. Kozić: Primjena Hrvatskih smjernica za kružna raskrižja u postupku provjere potencijalne lokacije / Application of Croatian guidelines for roundabouts in estimation of potential location	66
N. Grgić, H. Glavaš, T. Keser: Energetski pregled prometnog sektora sukladno normi HRN EN 16247 / Energy audit of transport sector in accordance to HRN EN 16247.....	70
H. Baričević, M. Perić: Operacionalizacija osposobljavanja revizora cestovne sigurnosti u RH / The operationalization of training for road safety auditors in RH.....	74

ZRAČNI PROMET / AIR TRANSPORTATION

S. Pavlin, A. Modić, M. Bračić: Zračni promet i turizam u Primorsko-goranskoj županiji / Air transport and tourism in Primorsko-goranska county.....	78
R. Rauch: Smart Airports	82
T. Macan: Sustav za transport i provjeru prtljage Zračne luke Dubrovnik / Baggage handling and explosion detection system at Dubrovnik Airport	86
D. Škripelj: Operacije zrakoplova s višom kodnom oznakom / Use of the aerodrome by higher code letter aircraft.....	90
J. Paljetak, P. Selak: Opis primjene sustava upravljanja sigurnošću na Zračnoj luci Dubrovnik s naglaskom na izvješćivanje / Dubrovnik Airport safety management system description with an emphasis on safety reporting.....	94

POMORSKI I RIJEČNI PROMET / MARITIME AND RIVER TRANSPORTATION

Ž. Hederić , Ž. Hocenski, I. Milenov, M. Hadžiselimović , I. Vajda: Dizajn riječnog transporta putnika u ruralnim sredinama korištenjem obnovljivih izvora energije – Studija gradskog transporta Grada Osijeka / Design of river transport of passengers in rural areas using renewable energy sources- Study on urban transport of the City of Osijek.....	98
A. Cuculić , R. Prenc, D. Perović: Improving environmental sustainability of ferry transport using batteries and hybrid power solutions.....	105
V. Jerebić: Review of container ships fuel efficiency measures	109
J. Matković , D. Kezić, R. Bošnjak: Sinteza nadzornika pomorskog prometa / Sinthesis of marine traffic supervisor.....	113
A. Radetić, D. Perović: Analiza rezultata mjerenja ukupnog harmoničkog izobličenja u brodskoj električnoj mreži / Analysis of results measurement of THD (total harmonic distortion) in ship electrical network	117
R. Miletić, K. Ivić: Trajekt konstruiran za najveću buru i nevirijeme / The ferry designed for the highest bora and storm.....	121
M. Krčum, M. Zubčić, J. Žanić-Mikulčić: Brodski elektroenergetski sustav - mreže istosmjerne struje / Ship's power system – DC power network	125
A. A. Lopac: Tehničko rješenje prihvatnog LNG terminal na otoku Krku i njegova uloga u implementaciji LNG-a kao goriva u prometu / Technical design of LNG terminal on the island of Krk and its role in introducing LNG as fuel in transport sector	129
D. Medić, A. Gudelj, N. Kavran: Praćenje i upravljanje akcijama traganja i spašavanja na moru pomoću Petrijevih mreža / Monitoring and controlling of search and rescue actions at sea using Petri nets	135

OSOBE S INVALIDITETOM U PROMETU / PERSONS WITH DISABILITIES IN TRANSPORT

M. Mirić , Z. Bobuš : Direktiva o pristupačnosti web stranica i mobilnih aplikacija tijela javnoga sektora / Directive on accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies.....	139
M. Knežević: Zapošljavanje osoba s invaliditetom izazov poslodavcima / Employment of persons with disabilities challenges for employers.....	143
M. Periša, I. Cvitić, R. E. Sente: IoT usluge u svrhu povećanja pokretljivosti korisnika u Smart City okruženju / IoT services for increasing user mobility in the Smart City environment.....	147

ŽELJEZNIČKI PROMET / RAILWAY TRANSPORTATION

D. Škrinjar: Poboljšanje tramvajske efektivnosti Zagreb / Improving tram efficiency in Zagreb.....	152
D. Mraović, R. Štulić, J. Babić, M. Bilić: Development and field experience of third generation level crossing control system.....	156
N. Vinković, S. Pribić : Mjerenje mehaničkih veličina u suvremenoj željezničkoj praksi / Measurements of mechanical quantities in modern railway practice	160
I. Križanović, M. Žulj: Implementacija električno upravljano kočnika automatske produžne kočnice na lokomotivama 1 142 / Implementation of electrically controlled brake operation device of automatic brake on locomotives 1 142	164
M. Davidović, S. Bojanić, D. Smolčić: Inteligentni senzor za prediktivno održavanje električnih rotacijskih strojeva / Intelligent sensor for predictive maintenance of electrical rotating machines.....	168

POZVANO PREDAVANJE / INVITED LECTURE

I. Vajda: Multidisciplinary Motor Design for Commercial Electrical Machines	172
--	-----

INDEX AUTORA / INDEX OF AUTHORS

Adrić D.	58	Macan T.	86
Agatić A.	1	Maršanić R.	1, 52
Aleksi I.	58	Matković J.	113
Babić J.	156	Medić D.	135
Balen J.	27	Milenov I.	98
Baričević H.	74	Miletić R.	121
Bilić M.	156	Mirić M.	139
Bobuš Z.	139	Modić A.	78
Bogdan S.	15	Mraović D.	156
Bojanić S.	168	Mrvčić R.	45
Bošnjak R.	113	Muschet S.	52
Bračić M.	78	Otrin M.	19
Cuculić A.	105	Paljetak J.	94
Cvitić I.	147	Pavlin S.	78
Čolnik S.	23	Perić M.	74
Davidović M.	168	Periša M.	147
Deluka-Tibljaš A.	66	Perović D.	105, 117
Filić M.	11	Prenc R.	105
Filjar R.	11	Pribić S.	160
Frka D.	52	Pupavac D.	62
Glavaš H.	70	Radetić A.	117
Grgić N.	70	Rauch R.	82
Gudelj A.	135	Selak P.	94
Hadžiselimović M.	98	Sente R. E. I.	147
Hederić Ž.	98	Smojver Ž.	45
Hocenski Ž.	58, 98	Smolčić D.	168
Ivić K.	121	Škrinjar D.	152
Jakovljević M.	48	Škripelj D.	90
Janjatović J.	45	Šoštarić M.	48
Jerebić V.	109	Špoljar D.	11
Kaštelan I.	32	Štrukelj A.	41
Kavran N.	135	Štulić R.	156
Keser T.	70	Šurdonja S.	66
Kezić D.	113	Vajda I.	98, 172
Knežević M.	143	Velikić G.	32
Kokelj T.	19	Videković J.	27
Kompan R.	36	Vinković N.	160
Kozić M.	66	Vranješ D.	32
Krčum M.	125	Vranješ M.	32
Križanović I.	164	Zorin U.	36
Krpan Lj.	1	Zubčić M.	125
Lale O.	48	Žanić-Mikuličić J.	125
Lopac A. A.	129	Žulj M.	164