

ISSN 2706 - 4131

OTO 2019

**28. Međunarodni znanstveni skup
'ORGANIZACIJA I TEHNOLOGIJA
ODRŽAVANJA'**

**28th International Scientific Conference
'ORGANIZATION AND MAINTENANCE
TECHNOLOGY'**

**ZBORNIK
RADOVA**

**CONFERENCE
PROCEEDINGS**

Vinkovci, 12. 12. 2019.

Vinkovci, 12 December 2019

Panon – Institut za strateške studije - Osijek
Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija - Osijek
Građevinski i arhitektonski fakultet - Osijek
Centar kompetencija d.o.o. za istraživanje i razvoj - Vinkovci

Panon – Think tank for strategic studies - Osijek
Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology - Osijek
Faculty of Civil Engineering and Architecture - Osijek
Competence Centre Ltd. for research and development - Vinkovci

**28. Međunarodni znanstveni skup
'ORGANIZACIJA I TEHNOLOGIJA ODRŽAVANJA'
OTO 2019.**

Zbornik radova

**28th International Scientific Conference
'ORGANIZATION AND MAINTENANCE TECHNOLOGY'
OTO 2019**

Conference Proceedings

Osijek - Vinkovci, 2019.

Izdavač / Publisher

Panon – Institut za strateške studije, Osijek / *Panon Think tank for strategic studies, Osijek*
<https://www.panon.eu>

Mjesto i datum održavanja konferencije / Venue and date of the conference

Vinkovci (Croatia), 12.12. 2019.

Organizacijski odbor / Organizing Board

Dr. sc. Ivan Ambroš – predsjednik / *Chairman*

Dr. sc. Milan Ivanović

Izv. prof. dr. sc Tomislav Keser

Mr. sc. Držislav Vidaković

Portal konferencije / Conference Web

<https://oto2019.panon.eu/>

Službeni jezici / Official Languages

Službeni jezici konferencije su hrvatski i engleski.

The official languages of the conference are Croatian and English.

Uredništvo / Editorial Board

Izv. prof. dr .sc. Marijana Hadzima-Nyarko - glavna urednica

Izv. prof. dr. sc. Damir Blažević

Doc.dr. sc. Krešimir Fekete

Izv. prof. dr. sc. Hrvoje Glavaš

Izv. prof. dr. sc. Mirko Karakašić - izvršni urednik

Grafička oprema / Design and layout

Alberta naklada - Osijek

Tisak / Printed by

INFOS - Osijek

Naklada / *Issue*: 100

ISSN 2706 - 4131

Kontakt / Contact

e-mail: panon.institut@gmail.com

Zbornik radova sadrži radove koji su prošli neovisne recenzije. Organizator konferencije nije ulazio u načine izražavanja te oni predstavljaju stavove i stil autora.

Each paper in the conference proceedings was reviewed by independent reviewers. The content of the conference proceedings does not reflect the official opinion of the conference organizers. Responsibility for the information and views expressed in the papers lies entirely with the respective author(s).

Međunarodni programski odbor / *International Programme Committee*

(Prema abecednom redu prezimena / *List in alphabetical order*)

Prof. dr. sc. Đuro Banaj (Croatia)
Izv. prof. dr. sc. Tomislav Barić (Croatia)
Izv. prof. dr. sc. Marinko Barukčić (Croatia)
Izv. prof. dr. sc. Damir Blažević
Izv. prof. dr. sc. Mirjana Bošnjak-Klečina (Croatia)
Prof. emer. dr. sc. Safet Brdarević (BiH)
Prof. dr. sc. Eleonora Desnica (Serbia)
Prof. dr. sc. György Elmer (Hungary)
Doc. dr. sc. Krešimir Fekete (Croatia)
Izv. prof. dr. sc. Irena Galić (Croatia)
Izv. prof. dr. sc. Hrvoje Glavaš (Croatia)
Izv. prof. dr. sc. Krešimir Grgić (Croatia)
Ak. prof. dr. sc. Zijad Haznadar (Croatia)
Dr. sc. Milan Ivanović (Croatia)
Prof. dr. sc. Lajos Jozsa (Hungary)
Izv. prof. dr. sc. Aleksandar Juric (Croatia)
Prof. dr. sc. Isak Karabegović (BiH)
Izv. prof. dr. sc. Mirko Karakašić (Croatia)
Doc. dr. sc. Mirko Köhler (Croatia)
Doc. dr. sc. Goran Knežević (Croatia)
Doc. dr. sc. Krešimir Lacković (Croatia)
Izv. prof. dr. sc. Silva Lozančić (Croatia)
Doc. dr. sc. Ivica Lukić (Croatia)
Izv. prof. dr. sc. Predrag Marić (Croatia)
Doc. dr. sc. Emmanuel Karlo Nyarko (Croatia)
Doc. dr. sc. Svilen Radoslavov Račev (Bulgaria)
Izv. prof. dr. sc. Ljiljana Radovanović (Serbia)
Prof. dr. sc. Mirsad Raščić (BiH)
Prof. dr. sc. Tihomil Rausnitz (Germany)
Izv. prof. dr. sc. Sebastijan Seme (Slovenia)
Prof. dr. sc. Damir Šljivac (Croatia)
Prof. dr. sc. Andrej Štrukelj (Slovenia)
Doc. dr. sc. Nataša Šuman (Slovenija)
Ak. prof. dr. sc. Božo Udovičić (Croatia)
Izv. prof. dr. sc. Damir Varevac (Croatia)
Mr. sc. Držislav Vidaković (Croatia)
Prof. dr. sc. Drago Žagar (Croatia)

Odabrani radovi prezentirani na OTO konferenciji bit će pozvani za objavu u proširenom obliku na engleskom jeziku u časopisima: *Electronic Journal of the Faculty of Civil Engineering Osijek e-GFOS* (<http://e-gfos.gfos.hr>), *International Journal of Electrical and Computer Engineering Systems* (www.etfos.unios.hr/ijeces/) i *Journal of Energy* (<http://journalofenergy.com/>).

Predgovor predsjednika Organizacijskog odbora

Ideja i realizacija prvih skupova OTO započela je prije 28 godina na tadašnjem Elektrotehničkom fakulteta u Osijeku uz sudjelovanje inženjera iz Društva održavatelja Osijek (DOO). Od tada do danas skup OTO je izrastao u regionalni interdisciplinarni znanstveni skup – koji je od prvih godina organiziran u suradnji s gospodarstvom regije te Poljoprivrednim i Građevinskim fakultetom (iz Osijeka). Kako bi se održao kontinuitet - a nakon prestanka rada DOO - Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek (FERIT) je preuzeo organizaciju ove znanstvene konferencije; tako su - uz pomoć kolega s drugih fakulteta Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku - uspješno održani skupovi OTO 2017. i OTO 2018. (u Osijeku). Na ove dvije konferencije je prezentirano 56 radova koji su prošli dvostruku recenziju Recenzentskog odbora sastavljenog od znanstvenika iz pet zemalja. Tako je organizacijski i programski načinjen značajan iskorak u odnosu na skupove iz prethodnih godina, a konferencija je dobila status međunarodnog znanstvenog skupa.

Zaključnim razmatranjima Programskog i Organizacijskog odbora OTO konferencije (na osnovu prezentiranih radova i mišljenja sudionika) ukazano je na potrebu nastavka tradicije organiziranja OTO konferencije u drugim gradovima slavonsko-baranjske regije uz snažniju zastupljenost autora iz gospodarstva. Kako se tehnologije i organizacija održavanja šire iz domene industrijske i poljoprivredne proizvodnje i na poslove održavanja komunalne infrastrukture odlučeno je da organizaciju OTO konferencija preuzme think tank „Panon“ - institut za strateške studije Osijek - uz potporu FERIT-a i Građevinskog i arhitektonskog fakulteta Osijek. Nadamo se nastavku uspješne suradnje u spajanju gospodarstva sa znanosti.

Dr. sc. Ivan Ambroš

President of the Organizing Board (Foreword)

The idea and realization of the first OTO meetings began 28 years ago at Faculty of Electrical Engineering in Osijek with the participation of engineers from the Maintenance Society Osijek (DOO). Since then, the OTO has grown into a regional interdisciplinary scientific conference - organized from the first years in cooperation with the economy of the Slavonija, Srijem and Baranja region, the Faculty of Agriculture and Faculty of Civil Engineering Osijek. In order to maintain continuity - and after the termination of the DOO - Faculty of Electrical Engineering, Computing and Information Technology Osijek (FERIT) has taken over the organization of this scientific conference; so they managed - with the help of colleagues from other faculties of University J.J. Strossmayer in Osijek – to successfully held OTO 2017 and OTO 2018 conference (in Osijek); at these conferences were presented 56 papers that have undergone a double review by a Review Committee composed of scientists from five countries. Thus, a significant step forward in terms of organization and programming compared to the meetings of previous years, and the conference was given the status of an international scientific conference.

The concluding discussions of the Program and Organizing Committee of the OTO Conference (based on the presented papers and the opinions of the participants) indicated the need to continue the tradition of organizing the OTO Conference in other cities of the Slavonija, Srijem and Baranja region with stronger representation of authors from the private sector. As the technology and maintenance organization are expanding from the industrial and agricultural production domain to the maintenance of municipal infrastructure, it has been decided to take over the organization of OTO conferences by the think tank Panon - Institute for Strategic Studies Osijek - with the support of FERIT, the Faculty of Civil Engineering Osijek and Competence Centre Ltd. for research and development - Vinkovci. We look forward to continuing the successful collaboration on connecting business with science.

Dr. sc. Ivan Ambroš

Sadržaj

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Utjecaj starosti poljoprivredne mehanizacije na troškove održavanja Domagoj Zimmer, Luka Šumanovac, Mladen Jurišić, Tomislav Jurić, Željko Barač, Ivan Vidaković, Drago Kraljević | 1 |
| 2. Konstrukcija alata za zavarivanje u cilju smanjenja deformacije stuba kabine voza Borivoj Novaković, Eleonora Desnica, Ljiljana Radovanović, Darko Žikić, Mića Đurđev | 5 |
| 3. Dijagnostika u održavanju poljoprivrednih strojeva Tomislav Pandurović, Drago Kraljević, Domagoj Zimmer | 9 |
| 4. Sprovođenje postupaka dijagnostike na sistemima vazduha pod pritiskom Ljiljana Radovanović, Borivoj Novaković, Mića Đurđev, Jasmina Pekez, Ivan Palinkaš | 17 |
| 5. Proračun struje kratkog spoja u srednjenaponskim mrežama sa priključenim obnovljivim izvorima energije Branimir Čošković, Krešimir Fekete, Slaven Kaluđer, Zorislav Kraus | 25 |
| 6. Izbor osobne zaštitne opreme za zaštitu od posljedica električnog luka Damjan Simonović, Goran Knežević | 31 |
| 7. Optimalni dizajn FN sustava za potrebe kućanstva temeljen na analizi isplativosti Željko Jeršek, Damir Šljivac, Matej Žnidarec, Hrvoje Glavaš | 37 |
| 8. Održavanje sustava rasvjete obrazovne ustanove uvažavanjem ekonomskih i energetske pokazatelja Ivica Čabraja, Dominika Crnjac Milić, Zvonimir Klaić, Hrvoje Glavaš | 45 |
| 9. Zelene infrastrukture – upravljanje i održavanje Marija Šperac, Dino Obradović | 53 |
| 10. Pomaci i oštećenja zgrada uzrokovani neodržavanjem Aleksandar Jurić, Vladimir Moser, Silva Lozančić | 61 |
| 11. Procjena oštetljivosti, održavanje i pojačanje konstrukcija u potresno aktivnim područjima Marijana Hadzima-Nyarko | 67 |
| 12. Održavanje vodoopskrbnog sustava Valpovo – Belišće Tatjana Mijušković - Svetinović, Vinko Blažević | 79 |
| 13. Održavanje višestambenih objekata Silva Lozančić, Mirjana Bošnjak Klečina, Aleksandar Jurić | 87 |
| 14. Karakteristike i područje primjene cjelovitog učinkovitog održavanja Držislav Vidaković, Nataša Šuman, Daniela Dvornik-Perhavec | 93 |
| 15. Osnovni elementi tehničke dijagnostike kao preventive u aktivnostima održavanja Zlatko Lacković | 101 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 16. Važnost pristupa servisnim informacijama u postupku održavanja "novih" vozila | 107 |
| Mirko Mesić, Marina Peko, Hrvoje Glavaš | |
| 17. Organizacija i automatsko zakazivanje termina u više liječničkom/više uslužnom okruženju | 111 |
| Ivica Lukić , Erik Kiralj, Mirko Köhler | |
| 18. Projektiranje i održavanje informacijskog i komunikacijskog sustava za upravljanje pametnim objektom | 117 |
| Robert Šojo, Marina Peko, Krešimir Lacković | |
| 19. Društvene mreže i javni mediji kao izvor digitaliziranog baštinskog gradiva | 123 |
| Darko Mrkonjić | |
| 20. Edukacije iz područja klasične fotografije | 131 |
| Hrvoje Glavaš, Dalibor Mesarić, Đorđe Nešić | |
| 21. Ekonomičnost komunalnih djelatnosti održavanja komunalne infrastrukture jedinica lokalne samouprave | 139 |
| Antun Marinac, Marko Dumančić | |
| 22. Visokoškolska izobrazba za razvoj održivog turizma | 145 |
| Darko Mrkonjić, Vesnica Mlinarević | |
| 23. Marketinška uloga održavanja odnosa sa poduzetnicima kroz sustav digitalne komore | 153 |
| Marko Dumančić, Antun Marinac, Marko Piletić | |
| 24. Izgradnja pogona za kiseljenje 'Čepinskog kupusa' | 157 |
| Lara Liović | |
| 25. Komunalno zbrinjavanje otpada - stanje u gradovima slavonske regije | 163 |
| Milan Ivanović | |

Contents

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. The Influence of Agricultural Mechanization Age on Maintenance Costs | 1 |
| Domagoj Zimmer, Luka Šumanovac, Mladen Jurišić, Tomislav Jurić, Željko Barač, Ivan Vidaković, Drago Kraljević | |
| 2. Designing of Welding Tools to Reduce The Cabin Pillar Deformation | 5 |
| Borivoj Novaković, Eleonora Desnica, Ljiljana Radovanović, Darko Žikić, Mića Đurđev | |
| 3. Diagnostics in the Maintenance of Agricultural Machines | 9 |
| Tomislav Pandurović, Drago Kraljević, Domagoj Zimmer | |
| 4. Implementation of Diagnostics Procedures on Pressure Air Systems | 17 |
| Ljiljana Radovanović, Borivoj Novaković, Mića Đurđev, Jasmina Pekez, Ivan Palinkaš | |
| 5. Short-circuit Calculations in Medium Voltage Distribution Networks with Renewable Energy Sources | 25 |
| Branimir Čošković, Krešimir Fekete, Slaven Kaluđer, Zorislav Kraus | |
| 6. Selection of Personal Protective Equipment for Arc Flash Hazard | 31 |
| Damjan Simonović, Goran Knežević | |
| 7. Optimal Design of a Photovoltaic System for Household Needs Based on Cost-Benefit Analysis | 37 |
| Željko Jeršek, Damir Šljivac, Matej Žnidarec, Hrvoje Glavaš | |
| 8. Maintenance of the lighting system of educational institution based on economic and energy indicators | 45 |
| Ivica Čabraja, Dominika Crnjac Milić, Zvonimir Klaić, Hrvoje Glavaš | |
| 9. Green Infrastructure – Management and Maintenance | 53 |
| Marija Šperac, Dino Obradović | |
| 10. Movements and Damages to Buildings Caused by Non-maintenance | 61 |
| Aleksandar Jurić, Vladimir Moser, Silva Lozančić | |
| 11. Vulnerability Assessment, Maintenance and Strengthening of Structures in Seismically Active Areas | 67 |
| Marijana Hadzima-Nyarko | |
| 12. Maintenance of Valpovo / Belišće water supply system | 79 |
| Tatjana Mijušković - Svetinović, Vinko Blažević | |
| 13. Maintenance of Apartment Buildings | 87 |
| Silva Lozančić, Mirjana Bošnjak Klečina, Aleksandar Jurić | |
| 14. Characteristics and Field of Application of Total Effective Maintenance | 93 |
| Držislav Vidaković, Nataša Šuman, Daniela Dvornik-Perhavec | |
| 15. Basic Elements of Technical Diagnostics as Preventive Measures In Maintenance Activities | 101 |
| Zlatko Lacković | |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 16. The Importance of Access to Service Information in the Maintenance Process of "New" Vehicles | 107 |
| Mirko Mesić, Marina Peko, Hrvoje Glavaš | |
| 17. Information and Communication System Design and Maintenance for Smart Object Management | 111 |
| Robert Šojo, Marina Peko, Krešimir Lacković | |
| 18. Organization and Automatic Appointment Scheduling in Multi Doctor/Multi Services Environment | 117 |
| Ivica Lukić, Erik Kiralj, Mirko Köhler | |
| 19. Social Networks and Public Media as the Sources of Digitized Heritage Materials | 123 |
| Darko Mrkonjić | |
| 20. Education in the Area of Classical Photography | 131 |
| Hrvoje Glavaš, Dalibor Mesarić, Đorđe Nešić | |
| 21. Economical Municipal Activities of Maintaining Municipal Infrastructure of Local Self-Government Units | 139 |
| Antun Marinac, Marko Dumančić | |
| 22. Higher Education for development of Sustainable Tourism | 145 |
| Darko Mrkonjić, Vesnica Mlinarević | |
| 23. Marketing Role of Maintaining Relationships With Entrepreneurs Through the Digital Chamber System | 153 |
| Marko Dumančić, Antun Marinac, Marko Piletić | |
| 24. Construction of 'Čepin Cabbage' Pickling Plant | 157 |
| Lara Liović | |
| 25. Municipal Waste Management - Situation in Cities of the Slavonia Region | 163 |
| Milan Ivanović | |

VAŽNOST PRISTUPA SERVISNIM INFORMACIJAMA U POSTUPKU ODRŽAVANJA "NOVIH" VOZILA

The Importance of Access to Service Information in the Maintenance Process of "New" Vehicles

Professional paper

Mirko Mesić¹, Marina Peko², Hrvoje Glavaš²

¹Elektrotehnička i prometna škola Osijek, Hrvatska

²Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, Hrvatska

E-mail: hrvoje.glavas@ferit.hr

Sažetak

Broj osobnih automobila od prve pojave na cestama kontinuirano raste. Složenost tehničkih rješenja iziskuje usavršavanje servisera na različitim tehničkim područjima. Pojedini proizvođači problemu interdisciplinarnosti procesa održavanja pristupa stvaranju zatvorenih servisnih informacijskih sustava, dozvoljavajući pristup samo mreži ovlaštenih servisa. Cilj rada je na praktičnom primjeru "novog" vozila ukazati kako je potrebu pristupa servisnim informacijama neophodna za kvalitetan proces održavanja.

Cljučne riječi: Informacija, Održavanje, Osobna vozila

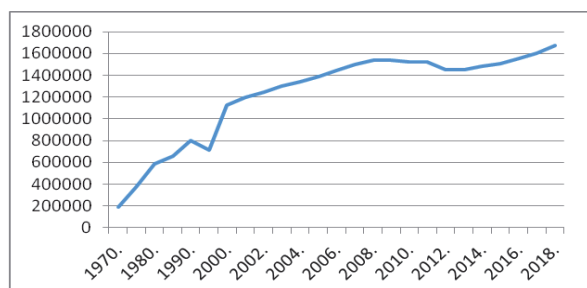
Abstract

The number of passenger cars has been steadily increasing since its first appearance on the roads. The complexity of technical solutions requires the training of service technicians in various technical fields. Some manufacturers challenge the interdisciplinary process of maintaining access to the creation of closed service information systems, allowing access only to a network of authorized services. The aim of this paper is to demonstrate, on a practical example of a "new" vehicle, that the need to access service information is necessary for a quality maintenance process.

Key words: Car, Information, Maintenance

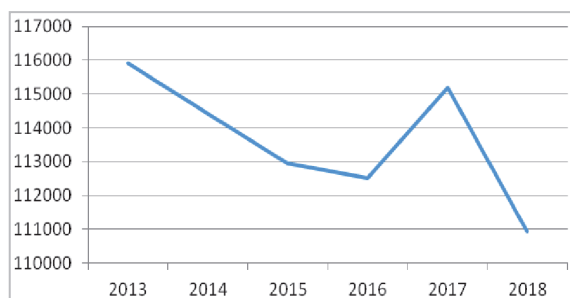
1. Uvod

Održavanje vozila produljuje njegov uporabni vijek, smanjuje nepotrebne financijske izdatke, ali i nepotrebnu indirektnu potrošnju energije. Učinkoviti postupak održavanja podrazumijeva postizanje tehničkog optimuma uz prihvatljiv financijski izdatak. Broj vozila na prometnicama Republike Hrvatske (RH) kontinuirano raste (sl. 1).



Slika 1. Broj vozila u RH [1]

Prosječna starost vozila u RH je 12 godina [2]. Broj prijeđenih kilometara posljednjih godina bilježi pad (sl. 2).



Slika 2. Prijedeeni kilometri vozila u RH [2]

Preventivne radnje održavanja vozila se provode na osnovu broja prijeđenih kilometara i trenutne starosti vozila. Pod novim vozilom kolokvijalno se podrazumijeva vozilo koje je pod jamstvom, do dvije/tri godine starosti. Pravno gledajući, novo motorno vozilo predstavlja motorno vozilo koje u trenutku unosa, uvoza ili prodaje u RH nije bilo registrirano, tj. koje nije bilo registrirano u evidencijama motornih vozila nadležnog tijela bilo koje države i za koje nije izdana propisana registarska isprava i registarske pločice [3].

2. Primjer radnji održavanja

Nova vozila zbog jamstva (npr. KIA do 7 godina starosti) pružaju korisniku određenu sigurnost i načelnu predvidivost financijskih izdataka. Kako bi se ostvarilo pravo na jamstvo, servisiranje je neophodno provoditi u ovlaštenom servisu. Najčešće se održavanje novog vozila svodi samo na radnje redovitog održavanja kao što su promjena ulja i filtera. Priručnik za korisnika, ali i servisna knjižica, sadrže samo načelne informacije o servisnim intervalima. Sl. 3 prikazuje raspored održavanja vozila vrijednosti 80.000 kn, starosti 5 godina ili prijeđenih 150.000 km.

| ODRŽAVANJE | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RASPORED REDOVITOG ODRŽAVANJA | |
| 150.000 km ili 60 mjeseci | |
| <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pregledajte filter zraka <input type="checkbox"/> Pregledajte rash. sredstvo/kompresor klime (ako je dio opr.) <input type="checkbox"/> Pregledajte stanje akumulatora <input type="checkbox"/> Pregledajte vodove kočnica, crjeva i priključke <input type="checkbox"/> Pregledajte optički elektroni sistem <input type="checkbox"/> Pregledajte disкове i kočne pločice <input type="checkbox"/> Pregledajte pogonska vratila i manžete <input type="checkbox"/> Pregledajte ispušni sustav <input type="checkbox"/> Pregledajte kuglone zglobove prednjeg ovjesa <input type="checkbox"/> Pregledajte vodove goriva, crjeva i priključke (Diesel) <input type="checkbox"/> Pregledajte parkirnu kočnicu (mehanička ručna kočnica) <input type="checkbox"/> Pregledajte zupčastu ležnju upravljača, polužnje i manžete <input type="checkbox"/> Pregledajte ležnjicu i cijevi serva upravljača (ako je dio opr.) <input type="checkbox"/> Pregledajte kardaniko vratilo (ako je dio opreme) <input type="checkbox"/> Pregledajte gurne (tlak i dubinu profila) <input type="checkbox"/> Pregledajte rashladni sustav | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pregledajte cijev vakuumna (za EGR i kućište zaklopke gasa) (Benzolnski) <input type="checkbox"/> Pregledajte pogonski remen (Diesel) ** (Prvi put 60.000 km ili 48 mjeseci, nakon toga svakih 30.000 km ili 12 mjeseci) <input type="checkbox"/> Pregledajte pogonski remen (Benzolnski) ** (Prvi put 90.000 km ili 36 mjeseci, nakon toga svakih 30.000 km ili 12 mjeseci) <input type="checkbox"/> Pregled umetka filtera goriva (Diesel) ** <input type="checkbox"/> Zamijenite filter, petrol <input type="checkbox"/> Zamijenite ulje motora i filter (Diesel) *** <input type="checkbox"/> Zamijenite ulje motora i filter (Benzolnski) *** <input type="checkbox"/> Zamijenite svječice (injeleke) (Benzolnski) |

Slika 3. Primjer raspored redovitog održavanja za 60 mjeseci ili 150.000 km

Pojedine stavke redovitog postupka održavanja i njihov trošak tijekom 5 godina prikazani su tab. 1.

Tablica 1. Trošak redovitog održavanja

| god. starosti | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
|-----------------|-----|------|-----|------|-----|
| prijeđenih tkm | 15 | 14 | 14 | 13 | 15 |
| rad | 292 | 216 | 187 | 259 | 0 |
| filter ulja | 46 | 37 | 37 | 42 | 43 |
| brtva kartera | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 |
| sitni materijal | 10 | 11 | 9 | 13 | 0 |
| ulje 5W40 | 380 | 244 | 243 | 243 | 144 |
| filter klime | 354 | 283 | 283 | 255 | 90 |
| filter zraka | 0 | 136 | 0 | 135 | 0 |
| antifriz | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 |
| kočiona tek. | 0 | 0 | 0 | 48 | 0 |
| Ukupno (kn) | 946 | 1181 | 960 | 1265 | 284 |

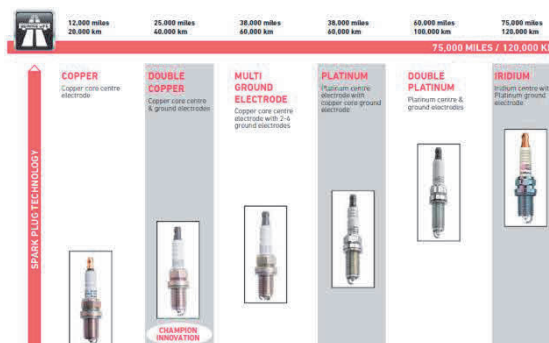
Iz tab. 1 možemo uočiti da se osnovne radnje redovitog održavanja vozila u petoj godini nisu izvršene u ovlaštenom servisu. Iz sl. 3 možemo zaključiti da je na osnovu rasporeda izostala zamjena svječica koja je predviđena za peti servisni interval. Na osnovu informacije o 72000 prijeđenih kilometara i načelnom servisnom intervalu za iridijske svječice, zamjena prije 100.000

km čini se preuranjena. Vozilo nije ukazivalo na znakove koji su karakteristični za zamjenu svječica. Na osnovu informacija iz servisne knjižice vozila ipak se pristupilo zamjeni. Nabavka novih svječica po VIN broju rezultirala je kupnjom Champion RER8YC, sl.4.



Slika 4. Svječica Champion RER8YC

Informacije proizvođača [4] ukazuju da se radi o bakrenim svječicama servisnog intervala 40.000 km procijenjenog uporabnog vijeka 60.000 km u slučaju premium konstrukcije. Iridijske svječice deklarirane su sa 120.000 km, sl. 4.



Slika 5. Servisni intervali svječica

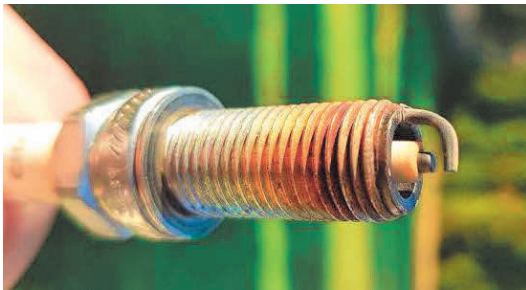
Iz dosadašnjeg postupka održavanja, a na primjeru zamjene kočione tekućine može se uočiti da je zamjena napravljena po principu učinkovitog održavanja tj. nakon što je tekućina pokazala loša svojstva, a ne nakon preporučene dvije godine. Postupak učinkovitog održavanja zasnovan na informaciji iz servisne knjige bio bi energetski i ekološki doprinos, ali zbog pogrešne informacije svječice su prešle 25% više od preporuke proizvođača.

Preporuka proizvođača zasnovana je na statističkim podacima i ne uzima u obzir način korištenja vozila i ponašanje vozača [5]. Pravo stanje svječica može se procijeniti samo nakon zamjene, sl. 6.



Slika 6. RER8YC nakon 72000 km

Fotografski zapis zamijenjenih svjećica (sl. 6) pokazuju da su svjećice u ispravnom stanju. Detalji stanja elektroda jedne od svjećica vidljivi su na sl. 7.



Slika 7. Stanje elektroda svjećice

Na osnovu slike moglo bi se zaključiti da je svjećica ispravna i da motor radi savršeno. Mjerenjem zazora utvrdilo se da je došlo do promjene sa inicijalnih 0,8 mm na 0,95 - 1 mm. Utjecaja zazora svjećice može se vidjeti u literaturi [6]. Nedostupnost informacija o održavanju vozila analiziranog u radu rezultirao je da se postupak zamjene, zračni raspored i moment zatezanja odvija sukladno nalogu drugog proizvođača sa sličnim tehničkim rješenjima. Informacije o vozilu, proizvođaču vozila i serviseru namjerno su izostavljene. Opisani postupak pristupa servisnim informacijama karakterističan je za skoro sve proizvođače. Pravo pristupa servisnim informacijama godinama zagovara Louis Rossmann [7].

3. Zaključak

Redovito održavanje automobila kao i većine tehničkih sustava presudno je za pouzdanost i smanjenje ukupnih troškova. Ograničen pristup servisnim informacijama otežava postupak održavanja i korisnika ograničava u postupku odabira ser-

visera. Primjer zamjene svjećica opisan u radu samo je ilustracija. Cilj održavanja je postići učinkovitost tehničkog sustava i na taj način, u konačnici, poduprijeti provedbu energetske politike.

Literatura

- [1] Državni Zavod Za Statistiku - Republika Hrvatska, Transport – pregled od 1970., pristup ostvaren 07.11.2019.
- [2] CVH, Centar za vozila RH, Prosječna starost vozila po vrstama vozila i ukupno (2007-2018)., pristup ostvaren 07.11.2019.
- [3] RH, Ministarstvo financija, Carinska uprava: <https://carina.gov.hr/.../posebni-porez-na-motorna-vozila-3714/3714>, pristup ostvaren 07.11.2019.
- [4] Champion, Spark & Glow Plugs, CATCM1404, 2015-2016, 19.08.2014.
- [5] Glavaš, Hrvoje; Ivanović, Milan; Keser, Tomislav, "Energetska učinkovitost u cestovnom prometu", Tridesetdrugi skup o prometnim sustavima s međunarodnim sudjelovanjem Automatizacija u prometu 2012., urednik Željko Šakić, KoREMA, Unska 3, Zagreb Croatia, 2012. str. 19-25
- [6] Serpa, Gabriel; Zumba, Xavier; Montalvo, Francisco; et al. "Influence of the type of spark plug in the evaluation of the performance and emissions caused in an ignition engine", ENFOQUE UTE Volume: 10 Issue: 2, Pages: 115-125, 2019, DOI: 10.29019/enfoque.v10n2.465
- [7] Louis Rossmann, <https://rossmann-group.com>, pristup ostvaren 07.11.2019.