

Mjere za postizanje energetske uštede i redukciju CO2 u cestovnom prometu Republike Hrvatske

Maglić, Livia; Maglić, Lovro; Vilke, Siniša; Debelić, Borna

Source / Izvornik: Trends, Technological Innovation and Digitalization in Transport, Ecology and Logistics in Sustainable Development Functions, 2018, 460 - 469

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:187:332877>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: 2024-07-31



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



**ZBORNİK RADOVA
INTERNACIONALNOG UNIVERZITETA TRAVNIK**

**PROCEEDINGS OF INTERNACIONAL
UNIVERSITY TRAVNIK**



XVII MEĐUNARODNO SAVJETOVANJE

**TRENDOVI, TEHNOLOŠKE INOVACIJE I
DIGITALIZACIJA U SAOBRAĆAJU, EKOLOGIJI
I LOGISTICI U FUNKCIJI ODRŽIVOG RAZVOJA**

XVII INTERNACIONAL CONFERENCE

**TRENDS, TECHNOLOGICAL INNOVATION AND
DIGITALIZATION IN TRANSPORT, ECOLOGY
AND LOGISTICS IN SUSTAINABLE
DEVELOPMENT FUNCTIONS.**

Organizator:



**INTERNACIONALNI
UNIVERZITET
TRAVNIK U TRAVNIKU**

Akademski partneri:

**REZEKNE UNIVERZITET, LATVIJA
UNIVERZITET JANUSZ KORCZAK, POLJSKA
UNIVERZITET UDINE, ITALIJA
EKOLOŠKI ISTRAŽIVAČKI INSTITUT, ITALIJA**

11 - 12. maj 2018. VLAŠIĆ - TRAVNIK, BiH

MJERE ZA POSTIZANJE ENERGETSKIH UŠTEDA I REDUKCIJU CO₂ U CESTOVNOM PROMETU REPUBLIKE HRVATSKE

Dr.sc. Livia Maglić, docent, email: livia@pfri.hr

Dr.sc. Lovro Maglić, docent, email: maglic@pfri.hr

Dr.sc. Siniša Vilke, docent, email: vilke@pfri.hr

Dr.sc. Borna Debelić, docent, email: debelic@pfri.hr

Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet Studentska 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska

Sažetak: Prometna gužva u cestovnom prometu postaje sve veći problem u gradovima diljem Hrvatske te utječe na nepotrebno povećanje potrošnje goriva te zagađenje okoliša ispušnim plinovima. Kako bi građani pomogli većoj energetskej učinkovitosti i smanjenju štetnih emisija, mogu koristiti metode prijevoza koje manje utječu na okoliš te primjenjivati mjere definirane Nacionalnim akcijskim planom energetske učinkovitosti. U ovom radu analizirano je devet predloženih mjera za postizanje energetske učinkovitosti u cestovnom prometu Hrvatske. Za svaku od predloženih mjera izrađena je prognoza učinkovitosti i uštede energije u cestovnom prometu. Na temelju provedenog istraživanja mjera, ograničenje brzine kretanja vozila nameće se kao najpovoljnija i najbrža mjera za postizanje energetske učinkovitosti i smanjenje emisije CO₂ dok se kao dugoročno najučinkovitije mjere smatraju uvođenje inteligentnog sustava upravljanja prometom te razvoj infrastrukture za alternativna goriva.

Ključne riječi: energetska učinkovitost, emisija CO₂, cestovni promet, Republika Hrvatska

MEASURES FOR IMPROVEMENT OF ENERGY EFFICIENCY AND REDUCTION OF CO₂ EMISSIONS IN ROAD TRANSPORT OF THE REPUBLIC OF CROATIA

Abstract: Traffic congestion in a road transport has become a serious problem in cities across the Republic of Croatia. Traffic congestions lead to greater amount of fuel consumption and exhaust gases concentrations in the environment. In order to improve the energy efficiency and reduce harmful exhaust-gas emissions, citizens can use transport methods which have less impact on the environment and apply the measures defined in the National Energy Efficiency Action Plan. The paper analyzes nine proposed measures for achieving energy savings in Croatia's road traffic. For each of the proposed measure, a forecast of efficiency and energy savings in road transport is presented. Based on the conducted research, road speed limitation measure is imposed as the cheapest and the fastest measure for achieving energy savings and reducing CO₂ emissions while the most effective measures in the long-term period are the implementation of intelligent traffic management systems and the infrastructure development for alternative fuels.

Keywords: energy efficiency, CO₂ emissions, road transport, Republic of Croatia

1. UVOD

Ceste su još uvijek osnovni način kretanja osoba i tereta u Europi. U gospodarskom smislu, cestovni prijevoz temeljni je način prijevoza tereta i predstavlja najveći dio kopnenog prijevoza u Europskoj uniji te posljednjih godina bilježi stabilni rast. Poseban problem predstavlja onečišćenje zraka cestovnih vozila. Cestovna vozila, odnosno štetne komponente u ispušnim plinovima cestovnih vozila postaju prepoznatljivi kao jedan od najutjecajnijih čimbenika u onečišćenju okoliša općenito. Ovaj problem posebice je izražen u razvijenim urbanim sredinama, sa razmjerno visokom koncentracijom i učestalom upotrebom vozila. Bez obzira što su vozila odnosno pogonski sustavi učinkovitiji sa sve manjim udjelom štetnih ispušnih plinova kao posljedica zakonodavnih mjera i tehnološkog napretka, problem je sve

izraženiji jer je vozila sve više, a time se i emisija stakleničkih plinova konstantno povećava. „Europljani su u 2017. godini putovali 12 900 km po osobi unutar teritorijalnog područja Europske Unije“ („Politika Europske unije“, 2014). „Uzimajući u obzir strukturu vozila u cestovnom prometu, automobili su u 74 % slučajeva dalje najčešće prijevozno sredstvo, što zbog prijevoza na kratkim lokalnim udaljenostima, osobnih navika te nedostupnosti javnog prijevoza kao primjerice u ruralnim područjima“ („Politika Europske unije“, 2014).

U Europskoj Uniji promet općenito koristi 30% ukupne svjetske potrošnje energije te je odgovoran za 25% emisije stakleničkih plinova od čega 71,3% odnosi se na cestovni promet (<http://www.fzoeu.hr/>, 2018).

Pred cestovna vozila se postavljaju sve stroži zahtjevi za očuvanje okoliša, što posebice uključuje CO, CxHy, NOx i čestica. Pravilnicima Ekonomske komisije i Ujedinjenih naroda za Europu (ECE Pravilnici) propisane su norme u pogledu emisije određenih ispušnih plinova koje cestovna vozila moraju zadovoljiti. „Dodatno, da bi se zadovoljio cilj smanjenja emisija stakleničkih plinova na globalnoj razini za 80 % te kako bi se klimatske promjene zadržale u okviru sigurnih granica (povećanje temperature ne smije prelaziti 2 °C), emisije u prometnom sektoru moraju se do 2050. smanjiti za 60 %“ („Politika Europske unije“, 2014).

Sukladno EU ciljevima smanjenja emisije stakleničkih plinova te sve većem zagađenju zraka, nužno je istaknuti važnost ekološkog transporta odnosno energetske učinkovitosti u prometu i poticati projekte povećanja energetske učinkovitosti prometnih sustava te korištenje vozila sa manjim utjecajem na okoliš koja u većoj mjeri koriste obnovljive izvore energije te imaju smanjene emisije CO₂.

2. ISTAKNUTI PRAVNI PROPISI ZA POSTIZANJE ENERGETSKIH UŠTEDA I SMANJENJE EMISIJA CO₂

Sabor Republike Hrvatske je 2002. godine usvojio Strategiju energetskega razvoja Republike Hrvatske (NN 38/2002) što predstavlja temeljni akt kojim se utvrđuje energetska politika i planira energetskega razvoj zemlje do 2030. godine. U 2005. godini Republika Hrvatska, tada još kao zemlja izvan članstva EU, potpisala je Ugovor o Energetskoj zajednici koji je krajem 2007. godine stupio na snagu. Navedenim Ugovorom definirani su ciljevi Energetske zajednice koji obuhvaćaju: uspostavu uvjeta za razvoj energetskega tržišta na jedinstvenom regulatornom prostoru, poboljšanje stanja okoliša povećanjem energetske učinkovitosti i većom uporabom obnovljivih izvora energije i povećanje sigurnosti energijske opskrbe (povezivanjem s kaspiskim, sjevernoafričkim i bliskoistočnim rezervama plina i korištenjem rezervi prirodnog plina, ugljena i hidroenergije u regiji) („Prilogodba i nadogradnja“, 2008).

Republika Hrvatska je Kyotski protokol ratificirala tek 2007. g., nakon dugotrajnih pregovora o razini emisije stakleničkih plinova od osnutka 1990. godine. Hrvatskoj su priznate posebne okolnosti u kojima je bila 1990. godine (kao dio Jugoslavije koristila je energiju iz termoelektrana koje su se nalazile na prostorima izvan Hrvatske, odnosno u BiH i Srbiji), te joj je odobrena dodatna emisija stakleničkih plinova u godini osnutka u iznosu od 3,5 milijuna tona. Navedena kvota je dodatak dotadašnjoj kvoti od 31,12 milijuna tona (ukupno 34,62 milijuna tona u 1990. godini) (Brozović, Regent, Grgurević, 2014)

U 2008. godini EU pokrenula je inicijativu Sporazuma gradonačelnika (Covenant of Mayors) koja je kasnije proširena na cijeli svijet, a obuhvaća 7 755 gradova u 53 zemlje svijeta. Sporazum gradonačelnika podrazumijeva uključivanje lokalne uprave i njenih građana na provedbu konkretnih mjera energetske učinkovitosti za smanjenje emisije CO₂ unutar svoga grada za 20% d 2020. godine odnosno smanjenje emisije Co₂ za 40 % 2030.

godine (<http://www.covenantofmayors.eu/>, 2018). Obaveza koja proizlazi iz navedene inicijative je izrada Akcijskog plana održivog energetskog razvoja (SEAP - Sustainable Energy Action Plan) za gradove potpisnike koji treba biti dostavljen Europskoj komisiji unutar razdoblja od jedne godine. Uloga lokalne uprave prepoznata je kao ključna u provođenju smanjenja utjecaja urbanih sredina na promjene klime, budući da se prema podacima Europskog statističkog zavoda (EUROSTAT) oko 80% utrošene energije i emisije CO₂ odnosi upravo na aktivnosti unutar gradova. U Hrvatskoj je 70 gradova pristupilo Sporazumu gradonačelnika.

Zaštita zraka na području Republike Hrvatske uređena je Zakonom o zaštiti okoliša (Narodne novine, broj 80/2013, 78/15) Zakonom o zaštiti zraka (Narodne novine, broj 130/11, 47/14) te nizom provedbenih propisa donesenih na temelju tih zakona. Republika Hrvatska je 1992. godine postala potpisnicom Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (The Convention Long – range Transboundary Air Pollution - CLRTAP) . U okvir Konvencije donesen je Protokol Konvencije o zajedničkom praćenju i procjeni dalekosežnog prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u Europi (The European Monitoring and Evaluation Programme - EMEP). Hrvatska Agencija za okoliš i prirodu zadužena je od strane Ministarstva za zaštitu okoliša i energetike za prikupljanje, analiziranje i prikaz podataka o emisijama onečišćujućih tvari u zrak te izradu izvješća o stanju okoliša na području Republike Hrvatske.

U cilju smanjivanja zagađenja okoliša iz prometa Europska komisija propisala je ekološke norme (Euro 1, 2, 3, 4, 5 i 6) kojima su definirane najveće dopuštene emisije štetnih plinova za motorna vozila. Najnoviji standard koji propisuje Europska komisija je Euro 6.

3. POTROŠNJA ENERGIJE I EMISIJE CO₂ U REPUBLICI HRVATSKOJ I EUROPSKOJ UNIJI

U tablici 1 prikazana je potrošnja energije u pojedinim vrstama prometa u razdoblju od 2008. do 2016. godine, izražena u PJ (Peta Džul).

Tablica 1 Potrošnja energije u razdoblju od 2008. do 2015. godine po pojedinim prometnim granama

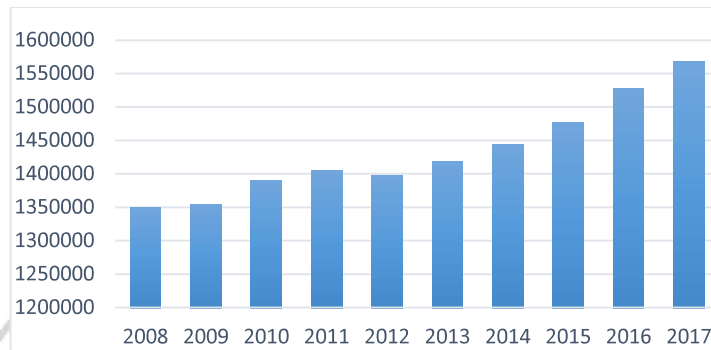
Prometna grana	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Željeznički promet	2,06	1,84	1,84	1,75	1,65	1,54	1,43	1,30
Cestovni promet	79,97	80,03	77,13	75,17	74,30	75,17	74,17	78,37
Zračni promet	5,07	4,38	4,55	4,92	5,07	5,55	5,56	5,40
Pomorski i riječni promet	1,88	2,07	1,65	1,65	1,58	1,79	1,93	1,84
Javni gradski promet	1,40	1,43	1,45	1,41	1,35	1,36	1,35	1,35
Ostali promet	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,09	0,09	0,11
UKUPNO	90,47	89,84	86,80	85,39	84,02	85,49	84,53	88,37

Izvor: Izradili autori prema podacima Ministarstva zaštite i okoliša Republike Hrvatske

U cestovnom prometu u 2008. godini ostvarena je najveća potrošnja energije u iznosu od 90,47 PJ. Nakon 2008. godine bilježi se kontinuirani pad potrošnje energije i to u iznosu od 86,8 PJ u 2010. godini, 85,39 PJ u 2011. godini te na 84,02 PJ u 2012. godini. Glavni uzrok ovoj promjeni trenda potrošnje energije proizlazi iz globalne ekonomsko – financijske krize u koju je Hrvatska ušla u drugoj polovici 2008. godine, što se odrazilo kroz manju potrebu za mobilnošću, a samim time i manjom potrošnjom goriva. U 2013. godini došlo je do porasta

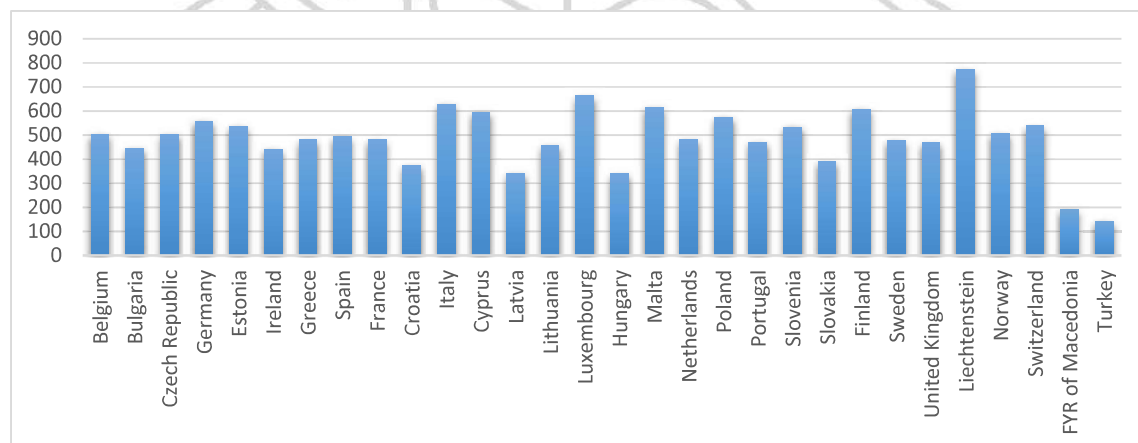
potrošnje na 85,49 PJ, dok se u 2014. godini opet bilježi pad na 84,53 PJ. U 2015. godini zabilježen je značajniji porast te je potrošnja iznosila 88,37 PJ.

Iz tablice je razvidno da tijekom svih osam godina promatranog vremenskog razdoblja cestovni promet uvelike prednjači u potrošnji energije, s prosječnim udjelom od približno 90%. Ukoliko se uzme u obzir i činjenica da se u Republici Hrvatskoj glavina javnog gradskog prometa odvija cestom tada se može zaključiti da je prosječni udio potrošnje energije u cestovnom prometu približno 92%. Posljednjih 10 godina broj registriranih osobnih automobila u Republici Hrvatskoj kontinuirano raste (grafikon 1).



*Grafikon 1 Broj registriranih osobnih automobila u razdoblju od 2008.- 2017.godine
 Izvor: izradili autori prema podacima Centra za vozila Hrvatske*

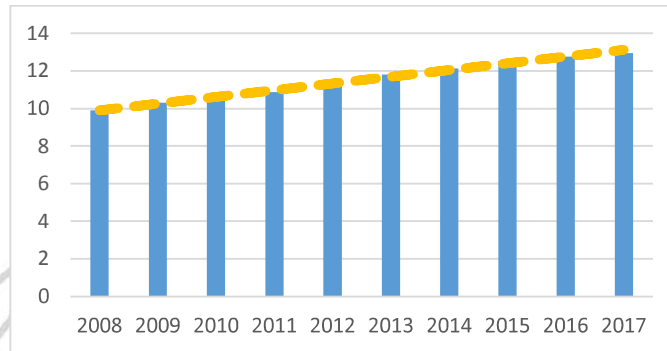
Prema podacima Centra za vozila Hrvatske u razdoblju od 2008. do 2017. godine zabilježeno je konstantno povećanje broja registriranih osobnih automobila. U 2008. godini broj registriranih automobila iznosio je 1.389.903 te je do 2012. godine u prosjeku rastao za 0,6% godišnje. U 2012. godini, po prvi puta nakon 2008. godine zabilježen je pad registriranih automobila u iznosu od 0,5% u odnosu na 2011. godinu. Od 2013. godine, kada je evidentirano 1.418.119 automobila te nadalje bilježi se stalan porast broja registriranih osobnih automobila. U 2016. godini u Republici Hrvatskoj je registrirano 1.528.119 osobnih automobila, dok je prema procjenama Državnog zavoda za statistiku Republika Hrvatska imala 4.174.349 stanovnika. Iz navedenog je razvidno da je tijekom 2016. godine u Republici Hrvatskoj registrirano 0,37 automobila po stanovniku, odnosno 370 registriranih vozila na 1000 stanovnika (grafikon 2).



*Grafikon 2 Broj registriranih automobila u 2016.godini na 1000 stanovnika u 28 zemalja članica EU
 Izvor: izradili autori prema podacima Eurostata*

Iz grafikona 2 je vidljivo da je Lihtenštajn vodeća država po broju registriranih automobila po stanovniku odnosno sa ukupno 773 automobila na 1000 stanovnika. Slijedi Luksemburg sa ukupno registriranih 662 automobila te Malta sa 615 registriranih automobila. Zemlje EU sa manjim brojem registriranih automobila na 1000 stanovnika od Hrvatske su Latvija (341 registriran automobil), Mađarska (338 registriranih automobila), Makedonija (190 registriranih automobila) i Turska (142 registrirana automobila).

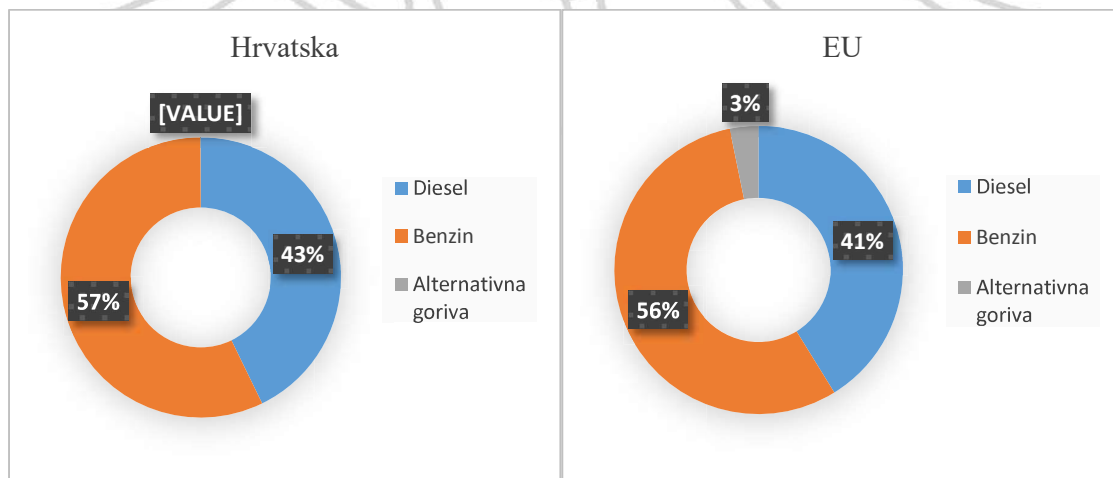
Dodatno, bilježi se linearan trend povećanja prosječne starosti vozila što utječe na povećanje emisije CO₂ (grafikon 2).



Grafikon 3. Prosječna starost registriranih vozila u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2008. – 2017. godine

Izvor: izradili autori prema podacima Centra za vozila Hrvatske

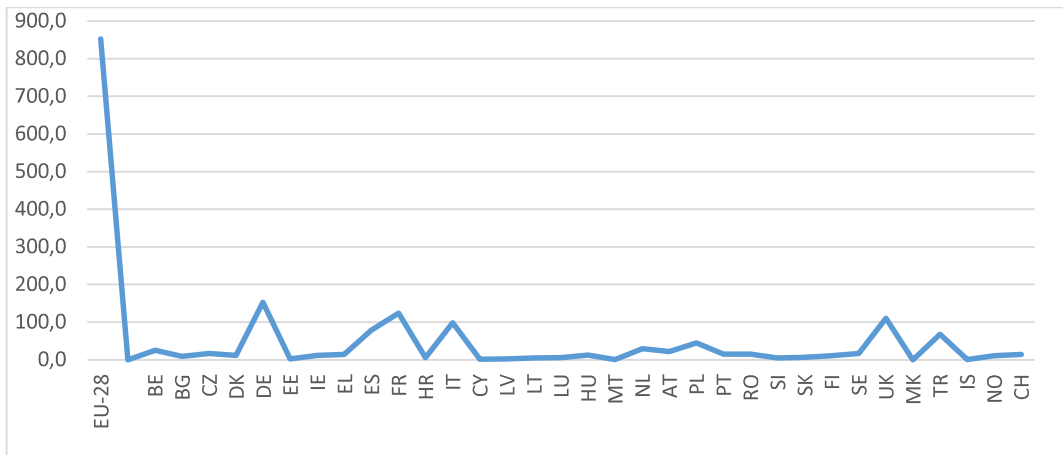
U 2008. godini prosječna starost vozila iznosila je 9,89 godina dok je u 2017. godini iznosila 12,95 godina odnosno starost registriranih automobila povećala se za 30%. U 2015. godini starost automobila u Hrvatskoj iznosila 12,52 godine dok je iste godine prosječna starost automobila u EU iznosila 10,7 godina (<http://www.acea.be/>, 2018). Nadalje, u grafikonu 4 usporedno je prikazana struktura pogonskog goriva automobila u Republici Hrvatskoj i EU u 2015.godini iz koje je razvidno da po vrsti pogonskog goriva, u oba promatrana slučaja, prednjači benzin sa udjelom većim od 55% te diesel sa udjelom većim d 40% u ukupnom broju osobnih automobila. Znatnije razlike uočene su kod korištenja alternativnih goriva čiji udio u Hrvatskoj iznosi neznatnih 0,03%, dok u EU iznosi 3% od ukupnog broja evidentiranih osobnih automobila.



Grafikon 4. Struktura pogonskog goriva osobnih vozila u Hrvatskoj i EU u 2015. godini.

Izvor: Izradili autori prema podacima Acea Report: Vehicles in use - Europe 2017.

Povećanje broja automobila s pogonom na alternativna goriva uvelike doprinosi smanjenju ukupne emisije CO₂ u cestovnom prometu. U 2015. godini ukupna emisija CO₂ u Europskoj uniji (EU-28) iznosila je 852,3 milijuna tona CO₂ (grafikon 5).



Grafikon 5. Emisija CO₂ u cestovnom prometu za zemlje EU-28 u 2015. godini u milijunima tona

Izvor: izradili autori prema podacima Eurostata

Zemlje s najmanjom emisijom CO₂ u Europi su Malta (600.000 t CO₂) te Island (800.000 t CO₂). Republika Hrvatska sa ukupno emitiranih 5,7 milijuna t CO₂ spada u zemlje koje emitiraju manje količine CO₂. Zemlje s najvećom emisijom CO₂ su Njemačka, Francuska i Velika Britanija sa ukupno emitiranom količinom većom od 100 milijuna t CO₂. Navedene tri zemlje emitiraju gotovo 57% ukupne količine CO₂ u Europi.

4. ANALIZA MJERA ZA POSTIZANJE ENERGETSKIH UŠTEDA I SMANJENJE EMISIJE CO₂

U ovom dijelu rada autori analiziraju učinkovitost devet mjera za postizanje energetske ušteda i smanjenje emisije CO₂ predloženih Nacionalnim akcijskim planom za energetske učinkovitost za razdoblje 2017. do 2019. godine u Republici Hrvatskoj.

Mjera 1 -Trening eko vožnje

Tijekom 2009. godine na snagu je stupio Pravilnik o osposobljavanju kandidata za vozače (NN 13/09) koji obvezuje instruktore autoškola na podučavanje kandidata o elementima eko vožnje. Prema podacima Hrvatskog autokluba vozački ispit u Republici Hrvatskoj godišnje polaže 45.000 kandidata, dakle u periodu od 2009. do 2017. godine sa elementima eko vožnje upoznato je nešto više od 400.000 kandidata. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u Republici Hrvatskoj evidentirano je oko 2.000.000 aktivnih vozača, a kako se ova mjera odnosi na vozače koji su položili vozački ispit prije stupanja na snagu Pravilnika o osposobljavanju kandidata za vozače (NN 13/09) dakle njih 1 600 000 predstavlja ciljnu skupinu. Tijekom 2015. godine trening eko vožnje završilo je 1000 vozača, a ovom mjerom u 2015. postignuta je ušteda od 17,513 TJ. „Najveći broj je obučenih vozača kamiona i

autobusa (čak 645 obučениh vozača) koji su ujedno i najveći potrošači energije te je njihovom obukom postignuta najveća ušteda, 14,6 TJ“(„ Četvrti nacionalni akcijski“, 2017).

S obzirom da je vrijeme trajanja ove mjere samo dvije godine te da se mjera sufinancira sredstvima stečenim od prodaje emisijskih jedinica putem dražbe na sustavu trgovanja emisijskim jedinicama EU-a temeljem Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14) izgledno je da se će se ovom mjerom postići vrlo male energetske uštede te gotovo neznatna redukcija emisije CO₂. Ova mjera uvelike zavisi o financijskim sredstvima države jer bez sufinanciranja treninga eko vožnje osobe koje već imaju položen vozački ispit teško će samo zbog svjesnosti o zagađenju pristupiti osposobljavanju. Dodatno, eko vožnja samo jednim dijelom ovisi o stilu vožnje vozača, a znatnije o vrsti pogonskog goriva, vrsti i značajkama vozila. Ukoliko je vozilo staro 12 godina ili više, procjenjuje se da će eko vožnja rezultirati gotovo neznatnim energetskim uštedama goriva i redukcijom CO₂.

Mjera 2 - Intermodalni prijevoz tereta

Navedena mjera isključivo se odnosi na teretni promet i mogućnostima smanjivanja uporabe cestovnih pravaca preusmjerenjem tereta na željeznicu i unutarne plovne putove, a budući da su predmet istraživanja ovog rada mjere koje se odnose na fizičke osobe kao dionike cestovnog prometa, učinkovitost ove mjere nije analizirana.

Mjera 3 – Uspostava novog sustava plaćanja posebne naknade za okoliš za vozila na motorni Mjera 4 - Uspostava posebnog poreza na motorna vozila na temelju emisija CO₂

S ciljem poticanja nabavke vozila s manjim emisijama CO₂ Vlada Republike Hrvatske tijekom 2013. godine uvodi ekološki kriterij kao osnovu za naplatu posebnog poreza na motorna vozila. Iznos posebnog poreza na motorna vozila utvrđuje se na osnovu emisije CO₂ po prijednom kilometru vozila, vrste pogonskog goriva, tržišne cijene vozila i zapremine motora.. Za hibridna električna vozila iznos posebnog poreza umanjuje se za postotni iznos koji odgovara dosegu vozila u potpuno električnom načinu rada. Ova mjera potiče nabavku vozila s manjim emisijama CO₂, međutim isključivo se odnosi na građane s većim primanjima koji si nabavku takvih vozila mogu priuštiti, dakle s obzir na prosječna primanja hrvatskih građana, ova mjera neće postići znatnije redukcije emisije CO₂ no uvelike će doprinijeti povećanju državnog proračuna. Također, ukoliko se u obzir uzme podatak da je u 2017. godini prosječna starost automobila iznosila 12,95 godina te da ona konstantno raste može se zaključiti da politika posebnih poreza nije ostvarila značajniji utjecaj u pogledu pomlađivanja flote vozila hrvatskih građana. Nadalje, kako veliki broj vozila koji se uvozi u Republiku Hrvatsku dolazi iz Njemačke, koja će do 2020. godine u pojedinim gradovima imati potpunu zabranu ulaska svim vozilima pognojenima na diesel goriva, za očekivati je da će se do 2020. godine prosječna starost vozila značajnije povećati.

Mjera 5- Financijski poticaji za energetska učinkovita vozila

U 2015. godini Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost sufinancirao je kupovinu 528, a 2016. godine 198 električna, hibridna i plug-in hibridna vozila. „Najviše vozila je iz kategorije osobnih automobila, više od 80%, a sufinancirani su i električni motocikli te dva električna kamiona. Ovom mjerom u 2015. godini ostvarena je ušteda energije od 2.069.350 kWh odnosno 502 tCO₂, a u 2016. godini 962.838 kWh odnosno 230 tCO₂“(„ Četvrti nacionalni akcijski“, 2017).

Osnovni nedostatak navedene mjere je taj što izuzev Fonda za zaštitu okoliša i energetska efikasnost nema trajnih izvora, a za značajnije povećanje broja vozila na električni pogon

izuzetno je važno da ova mjera bude trajna. Nadalje, potrebno je razraditi načine zamjene prethodno kupljenih električnih i plug-in hibridnih osobnih vozila, uključiti lokalne samouprave u poticanje navedene mjere te pronaći druge oblike trajnog sufinanciranja (npr; subvencija kamate, porezne olakšice, sufinanciranje osnovnog i kasko osiguranja).

Mjera 6- Razvoj infrastrukture za alternativna goriva

Navedene mjera sukladna je Direktivi o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva, Zakonu o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva i nacrtu Nacionalnog okvira politike (NOP), a odnose se na izgradnju punionica. U 2016. godini u RH je registrirano 856 vozila koja koriste napajanje električnom energijom, od čega 299 osobnih vozila, 55 teretnih automobila, 250 mopeda, 183 motocikla, 3 autobusa, 66 traktora i ne cestovnih vozila („Četvrti nacionalni akcijski“, 2017). U Republici Hrvatskoj evidentirano je 126 javno dostupnih punionica. HEP planira graditi punionice sukladno Strategiji 2020, kojom su utvrđene 345 punionice kojima bi trebale biti smještene na autocestama, u gradovima i naseljima na svim državnim i županijskim cestama. U cilju pokrivanja minimalnih potreba za funkcioniranje elektromobilnosti, prijedlog o broju punionica i utičnih mjesta zasnovan je na scenariju niskog udjela prijenosa energije na mreži javnih punionica. Adekvatno prateći rast tržišta EV-a, do 2020 nužno je osigurati minimalno 296 utičnih mjesta (222 AC minimalne snage 22/(11)kW, 74 DC minimalne snage 50kW) na 164 punionice („Četvrti nacionalni akcijski“, 2017). Ova mjera zahtjeva velika početna ulaganja no dugoročno će rezultirati znatnim energetske uštedama posebice ukoliko se poveća broj takvih vozila u javnim gradskim i prigradskim prijevozima putnika. Zbog navedenog je od osobite važnosti uključivanje jedinica lokalne samouprave u provođenje ove mjere.

Mjera 7 – Pregradnja/kupnja vozila na stlačeni prirodni plin

U Republici Hrvatskoj u 2016. godini bilo je registrirano 208 osobnih vozila, 84 teretnih automobile, 10 mopeda, 6 motocikala, 108 autobusa te 11 traktora s pogonom na stlačeni prirodni plin (SPP)(<https://www.dzs.hr/>, 2018). U Hrvatskoj trenutno postoje 2 javno dostupne punionice za SPP (u Zagrebu i Rijeci). Do 2020. godine prema nacrtu NOP-a predviđeno je otvaranje punionica na 11 lokacija i to u Puli, Zadru, Šibeniku, Splitu, Dubrovniku, Karlovcu, Sisku, Osijeku, Varaždinu, Čakovcu i Zagrebu. Razvojem infrastrukture za alternativna goriva omogućit će se nesmetano prometovanje vozila na SPP duž cijele Hrvatske.

Mjera 8 - Promicanje integriranog prometa

Ova mjera prvenstveno se odnosi na javni gradski putnički prijevoz odnosno traži uključivanje jedinica lokalne samouprave. Da bi funkcioniranje integriranog prometa bilo učinkovito nužno je usklađivanje redova vožnje u svim prometnim granama na nivou grada. Zatim, potrebno je razviti sustave pravodobnog informiranja građana o kretanju vozila unutar svih prometnih grana na nivou grada posredstvom informacijskih tehnologija. Nadalje, potrebno je odrediti optimalan broj i lokacije stajališta te linija kako bi se povećala dostupnost prigradskog prijevoza i međumjesnog prijevoza budući da putnici sa prebivalištem izvan grada u značajnom udjelu koriste automobile. Također, prijevoznika poduzeća bi trebala omogućiti kupovinu jedne karte za sve prometne grane i to po prihvatljivoj cijeni s obzirom na različite skupine građana.

Mjera 9 – Ograničenje brzine

Ova mjera je najjeftinija mjera za ostvarivanje energetske uštede i smanjivanje emisije CO₂ u razmjerno kratkom vremenskom razdoblju. Mjera iziskuje jedino strože prometne propise u pogledu ograničenja brzine kretanja vozila na autocestama i drugim javnim prometnicama, budući da se njima vozila kreću većim brzinama i češćim kontrolama policijskih službenika. Međutim, navedena mjera bi se negativno odrazila ukoliko bi se smanjila brzina kretanja vozila unutar gradova, što bi rezultiralo stvaranjem još većih prometnih gužvi u vršnim satima te time produljilo vrijeme putovanja kroz grad koje bi se odrazilo na povećanje emisije CO₂. Ova mjera imala bi učinka jedino ukoliko je prethodno umanjeno korištenje osobnih automobila u gradovima, odnosno povećan broj putnika u javnom gradskom prijevozu.

5. ZAKLJUČAK

U radu je izrađena strukturna analiza voznog parka Republike Hrvatske i Europske unije te su prikazane proizvedene emisije CO₂ u cestovnom prometu. Prosječna starost voznog parka u Republici Hrvatskoj je iznimno loša, vozila su u prosjeku stara preko 12 godina, prevladavaju vozila koja kao pogon koriste benzinsko gorivo, a ukupni udio osobnih vozila na alternativna goriva je zanemariv (0,03%). U EU prosječna starost vozila je nešto veća od 10 godina te također prevladavaju vozila koja za pogon koriste benzin, jedina značajnija razlika je veći broj vozila na alternativni pogon s ukupnim udjelom od 3%. U EU ukupan udio osobnih vozila koja za pogon koriste fosilna goriva iznosi 97% stoga cestovni promet u EU generira preko 70% emisije CO₂. Izrazito velika ovisnost o fosilnim gorivima, velik udio generirane emisije CO₂ i globalne klimatske promjene potaknule su Europsku komisiju na definiranje rigoroznijih pravnih propisa i mjera za reduciranje proizvedene količine emisije CO₂. Republika Hrvatska kao zemlja članica Europske unije u potpunosti se posvetila povećanju energetske učinkovitosti te u skladu s uputama Europske komisije izrađuje sveobuhvatni strateški dokument (Nacionalni akcijski plan energetske razvoja) u kojem definira devet relevantnih mjera za povećanje energetske učinkovitosti i redukcije štetnih ispušnih plinova. Glavne smjernice i mjere fokusirane se na građane koji kroz promjene navika vožnje i nabavku energetski učinkovitijih vozila mogu uvelike doprinjeti povećanju energetske učinkovitosti i smanjenju emisije CO₂ u cestovnom prometu. Najbrže mjere za povećanje energetske učinkovitosti su trening eko vožnje i ograničenje brzine kretanja, dok će mjere izgradnja infrastrukture za alternativna goriva i promicanje integriranog prometa postići velike energetske uštede te umanjiti negativno proizvedenu količinu štetnih ispušnih plinova.

LITERATURA

- [1] ACEA – European Automobile Manufacturers Association, <http://www.acea.be>, pristupljeno 18. travnja 2018.
- [2] Brozović, I., Regent, A., Grgurević, M.(2014), „Emisije stakleničkih plinova, Osobito iz prometa“, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 2 (2014), No. 1, pp. 275-294.
- [3] CM- Covenant of Mayors, <https://www.covenantofmayors.eu>, pristupljeno 20. travnja 2018.
- [4] CVH- Centar za vozila Hrvatske, <https://www.cvh.hr>, 20. travnja 2018.
- [5] DZS- Državni zavod za statistiku- Republika Hrvatska, <https://www.dzs.hr/>, pristupljeno 22. travnja 2018.
- [6] EC – European Commission, <https://ec.europa.eu/>, pristupljeno 20. travnja 2018
- [7] EIHP- Energetski institut Hrvoje Požar, <http://www.eihp.hr/>, pristupljeno 19. travnja 2018.
- [8] MGRP- Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, <http://www.mingo.hr>, pristupljeno 20. travnja 2018.

- [9] MPPI- Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, <http://www.mppi.hr/>, pristupljeno 18. travnja 2018.
- [10] MZOIP – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, <http://www.mzoip.hr/>, pristupljeno 22. travnja 2018.

