



ZBORNIK RADOVA

ČETVRTI MEĐUNARODNI KONGRES
O PRAVNO-EKONOMSKIM I EKOLOŠKIM
ASPEKTIMA SISTEMA UPRAVLJANJA
ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE U
HEMIJSKOJ, PETROHEMIJSKOJ I
NAFTNOJ INDUSTRIJI

FOURTH INTERNATIONAL CONGRESS ON LEGAL-
ECONOMIC AND ECOLOGICAL ASPECTS OF
THE ENVIRONMENT MANAGEMENT
IN THE CHEMICAL, PETROCHEMICAL
AND OIL INDUSTRY

TARA

11-14.

jun 2012.

ORGANIZATORI

- Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd
- Tehnološki fakultet, Banja Luka
- Privredna komora Srbije, Beograd
- Forum kvaliteta sa članicama, Beograd

POKROVITELJ

- Ministarstvo prosvete i nauke

Zahvaljujemo se Ministarstvu prosvete i nauke koje je finansijski podržalo organizaciju i održavanje četvrtog međunarodnog kongresa CHYMICUS IV.



ZBORNIK RADOVA

ČETVRTI MEĐUNARODNI KONGRES
O PRAVNO-EKONOMSKIM I EKOLOŠKIM
ASPEKTIMA SISTEMA UPRAVLJANJA
ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE U
HEMIJSKOJ, PETROHEMIJSKOJ I
NAFTNOJ INDUSTRIJI

FOURTH INTERNATIONAL CONGRESS ON LEGAL-
ECONOMIC AND ECOLOGICAL ASPECTS OF
THE ENVIRONMENT MANAGEMENT
IN THE CHEMICAL, PETROCHEMICAL
AND OIL INDUSTRY

TARA

11-14.

jun 2012

Chymicus IV

Izdavač:

FORUM KVALITETA

Asocijacija za globalna pitanja kvaliteta

Predsednik:

Mr Franja Čoha

Glavni i odgovorni urednik:

Dr Đorđe Jovanović

Kompjuterski prelom:

Radoslava Kovački, dipl. ing. el.

Štampa:

Forum kvaliteta, Beograd

Tiraž:

300 primeraka

Sva prava zadržana.

Radovi su štampani u izvornom obliku

uz neophodnu tehničku obradu.

Autori odgovaraju za svoje stavove

i saopštene podatke.

Nijedan deo ove publikacije ne može biti

reprodukovan, presniman ili prenešen

bez pristanka autora.

***Zahvaljujemo se Ministarstvu prosvete i nauke na finansijskoj podršci,
koja je omogućila da se ovaj Zbornik objavi***

ORGANIZACIONI KOMITET

Mr Franja ČOHA
Dr Koraljka KOVAČEVIĆ MARKOV
Radoslava KOVAČKI, dipl. inž. elektr.
Rada TANKOSIĆ
Vera STANIĆ, dipl. menadžer
Dr Dušan STOKIĆ, dipl. inž.
Tatjana ŽIVKOVIĆ, dipl. prav.

PROGRAMSKI KOMITET

Prof. dr Dušan ANTONOVIĆ
Dr Saša BAKRAČ
Dr. Damjan BALABANIĆ
Prof. dr Rade BIOČANIN
Prof. dr Vojislav BOŽANIĆ
Prof. dr Radoje CVEJIĆ
Sveta CVETANOVIĆ, dipl. inž.
Prof. dr Slavica CVETKOVIĆ
Prof. dr Aleksandra ČAVOŠKI
Andrej ČOHA, inž. elektr.
Prof. dr Đorđe JANAČKOVIĆ
Dušanka JEKIĆ, dipl. inž.
Dr Dušan JOVANDIĆ
Dr Đorđe JOVANOVIĆ
Mr Željka JURAKIĆ
Aleksandra KITANIĆ, dipl. inž.
Prof. dr Aleksandar KNEŽEVIĆ
Miroslav KOMLJENOVIĆ, dipl. inž.
Veljko KONJOKRAD, dipl. inž.
Mr Marko KOPIĆ
Radenko KOSANIĆ, dipl. inž.

Prof. dr Stevan LILIĆ
Prof. dr Vesna MARIĆ
Prof. dr Milan MATAVULJ
Dragan OBRADOVIĆ, dipl. prav.
Pavle PAVLOVIĆ, dipl. prav.
Dr Predrag PETROVIĆ
Prof. dr Ivanka POPOVIĆ
Prof. dr Ljubinka RAJAKOVIĆ
Prof. dr Mirjana RISTIĆ
Marijana SARIĆ, dipl. inž.
Dr Stojan SIMIĆ
Tea SPASOJEVIĆ, dipl. inž.
Mr Sonja STEFANOV
Vesna STEVANOVIĆ, dipl. prav.
Prof. dr Dušanka STOJANOVIĆ
Igor VAVIĆ, dipl. inž.
Vladislav VLADIČIĆ, dipl. hem.
Prof. dr Miroslav VRVIĆ
Ajro VAJT
Mr Srđan VUKELIĆ

PRAVNO EKONOMSKI I EKOLOŠKI ASPEKTI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

- ❖ **Nataša Tomić-Petrović**
PRAVNI I EKOLOŠKI ASPEKTI SISTEMA UPRAVLJANJA ZAŠTITOM ŽIVOTNE SREDINE U NAFTNOJ INDUSTRIJI
- ❖ **Vladan Joldžić, Vera Batanjski**
INTEGRISANO UPRAVLJANJE HEMIKAL I JAMA U SVIM FAZAMA ŽIVOTNOG CIKLUSA I BIOLOŠKE REPERKUSI JE KRŠENJA PROPISA
- ❖ **Jasmina Čomić**
STANDARDIZIRANI SISTEMI UPRAVLJANJA I PROCJENA RIZIKA KOD KORIŠTENJA OPASNIH MATERIJA
- ❖ **Zorica Jurišić**
EKOLOŠKI PLAN – PREDUSLOV USPEŠNOG UPRAVLJANJA SISTEMOM ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE
- ❖ **Predrag Petrović , Marija Petrović**
UTICAJ KVALITETA GORIVA NA TOKSIČNOST EMISIJE IZDUVNIH GASOVA MOTORA I ŽIVOTNU SREDINU
- ❖ **Dragana Đorđević**
SMANJENJE SADRŽAJA BENZENA U VAZDUHU PANČEVA KAO EFEKAT PREDUZETIH MERA, NAKON IDENTIFIKACIJE NJEGOVIH KLJUČNIH IZVORA
- ❖ **Nebojša Knežević , Ljiljana Vukić**
SWOT ANALIZA U CILJU IZBORA ADEKVATNE TEHOLOGIJE ZA ZBRINJAVANJE OPASNOG GUDRONSKOG OTPADA
- ❖ **Milan Stepanović, Zlatko Kostandinović, Igor Miljković**
SREDSTVA I OPREMA ZA REAGOVANJE PRI AKCIDENTNOM IZLIVANJU ULJA U HIDROELEKTRANAMA
- ❖ **Dalibor Marinković, Predrag Milanović, Z. Popović, D. N. Paunić, G. Nešić**
BUDUĆNOST ALTERNATIVNIH GORIVA U TRANSPORTNOM SEKTORU U SRBIJI

BUDUĆNOST ALTERNATIVNIH GORIVA U TRANSPORTNOM SEKTORU U SRBIJI

Dalibor M. Marinković, Predrag Milanović, Zoran Popović, Daliborka Nikolić-Paunić, Gordana Nešić, Univerzitet u Beogradu - Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Beograd

Rezime

Tradicionalna fosilna goriva imaju nekoliko ključnih nedostataka, ograničene rezerve sirove nafte i činjenicu da proces fosilizacije traje milionima godina, tu su i problemi vezani za zaštitu životne sredine. Supstitucijom alternativnim motornim gorivima poboljšao bi se održivi razvoj, životna sredina bi se manje zagađivala i ublažili bi se međunarodni pritisci nastali kao posledica smanjenja zaliha sirove nafte. Realno sagledavanje socio-ekonomskih prilika u Srbiji ukazuje da usvojena dinamika supstitucije tradicionalnih goriva obnovljivim i preuzete međunarodne obaveze neće biti u potpunosti ispunjene, bar ne do 2025. godine. Procena u ovom radu je da će obim supstitucije tradicionalnih fosilnih goriva sa obnovljivim gorivima u Srbiju biti oko 2,5% do 2015. godini, 5% do 2020. godine i oko 10% do 2025. godine. Što bi značilo potrošnju oko 50 kt, 118 kt i 277 kt obnovljivih goriva, u 2015., 2020. i 2025. godini, respektivno. Kada se uzme u obzir i TNG kao alternativno gorivo, ukupna potrošnja alternativnih goriva će iznositi 495 Kt, 566 Kt i 727 Kt, u 2015., 2020. i 2025. godine, respektivno.

Ključne reči: Alternativna motorna goriva, tradicionalna motorna goriva, dinamika supstitucije goriva, saobraćajni sektor, R. Srbija.

THE PROSPECTS OF ALTERNATIVE FUELS IN THE TRANSPORT SECTOR IN SERBIA

Abstract

The traditional fossil fuels have several key shortcomings, limited reserves of crude oil and the fact that the process of fossilization takes millions of years, there are also problems related to environmental protection. Substitution with alternative fuels would improve sustainable development, the environment would be less pollutants and lessen international pressure occurred as result of reduced stocks of crude oil. As a potential member of the EU, Serbia will have to apply the EU directives adopted on the issue of substitution of traditional fuels by renewable. However, the real situation of the socio-economic indicators in Serbia shows that the adopted dynamic of substitution will not be fully met, at least until 2025. The assessment in this paper is that the volume of the substitution of traditional fossil fuels with renewable fuels in Serbia will be about 2.5% by 2015, 5% by 2020 and about 10% by 2025. Which would mean consumption about 50 kt, 118 kt and 277 kt of renewable fuels in 2015, 2020 and 2025, respectively. When it takes into account the LPG as alternative fuel, the total consumption of all alternative fuels will amount to 495 Kt, 566 Kt and 727 Kt, in 2015, 2020 and 2025, respectively.

Key words: Alternative motor fuels, traditional motor fuels, fuel substitution dynamics, the transport sector, R. Serbia.

1. UVOD

Tradicionalna motorna goriva su proizvodi dobijeni preradom sirove nafte. Fosilna goriva imaju nekoliko ključnih nedostataka, kao što su ograničene rezerve sirove nafte i činjenicu da proces fosilizacije traje milionima godina. Tu su i problemi u vezi zaštite životne sredine, jer fosilna goriva sagorevanjem oslobađaju velike količine štetnih gasova. Zbog toga je važno ozbiljno sagledavanje supstitucije tradicionalnih motornih goriva alternativnim gorivima, a sve u cilju bolje zaštite životne sredine i ublažavanju međunarodnih pritisaka koji nastaju kao posledica smanjivanja zaliha sirove nafte. Alternativna goriva se dobijaju iz različitih izvora, a većina njih nisu izvedeni iz fosilnih goriva. Najčešće korišćena alternativna goriva su: biodizel, električna energija, etanol, vodonik, metanol, prirodni gas, propan, metan, itd. Posebno značajna su obnovljiva alternativna goriva, čije reserve se konstantno ili ciklično obnavljaju. Sva alternativna goriva koja se ne dobijaju preradom sirove nafte spadaju u ovu grupu.

U periodu 1990-2006. godine emisija gasova koji stvaraju efekat staklene bašte u transportnom sektoru Evropske Unije povećana je za 35,8%; dok je emisija iz ostalih ne transportnih sektora, u istom periodu, smanjena za 13,4%. A samo kopneni saobraćaj (bez železničkog) učestvovao je u ovom povećanju sa 61%, dok je 2006. godine u EU učestvovao sa 71% u ukupnoj emisiji iz transportnog sektora [1]. Emisija CO₂ iz vozila se povećavala konstantno u periodu 1990-2000. godina, razlog za to ide na račun održivog rasta tražnje u transportnom sektoru i povećavanja udela putničkog transporta u odnosu na druge vidove transporta. U periodu između 2000. godine i 2008. godine tražnja u ovom sektoru je značajno smanjena, a samim tim to je imalo efekta i na emisiju CO₂; i ne samo to, već i kombinovani efekat povećanja iskorišćenosti goriva, tehnološkog napredka, proces dizelizacije i umešavanje biogoriva sa tradicionalnim gorivima. Deo ovog trenda se može pripisati efektima dobrovoljnog obavezivanja od strane proizvođača automobila da klasiraju i obeležavaju nove putničke automobile (što se tiče emisije CO₂) i promocija upotrebe biogoriva. Međutim, sporazum EU sa Evropskim udruženjem proizvođača automobila (ACEA) i azijskim proizvođačima (sem Kine i Indije) je u praksi imao implikaciju da su dogovoreni ciljevi teže ostvarivi u smislu potrošnje goriva i udela učešća alternativnih u tradicionalnim gorivima. Zbog povezanosti emisije zagađujućih gasova i klimatskih promena su Savet Evrope (2007. godine) i Evropski Parlament (2008. godine) doneli odluku da je potrebno smanjiti ukupnu emisiju gasova staklene bašte za 60-80% do 2050. godine (u odnosu na nivo iz 1990. godine) [2].

Analitičari i proizvođači vozila daju grubu procenu broja vozila na alternativni pogon, tako da se navodi da je u celom svetu prodato oko 70 miliona novih vozila na alternativni pogon [3]. Što bi značilo da je trenutno u celom svetu oko 5% vozila pogonjeno različitim vrstama alternativnih goriva. Država u kojoj su najzastupljenija ovakva vozila je Brazil, za njom slede države EU (posebno Švedska), SAD, Kanada, Indija, Japan, itd. Broj vozila na alternativni pogon prema vrsti goriva u svetu u 2011. godini:

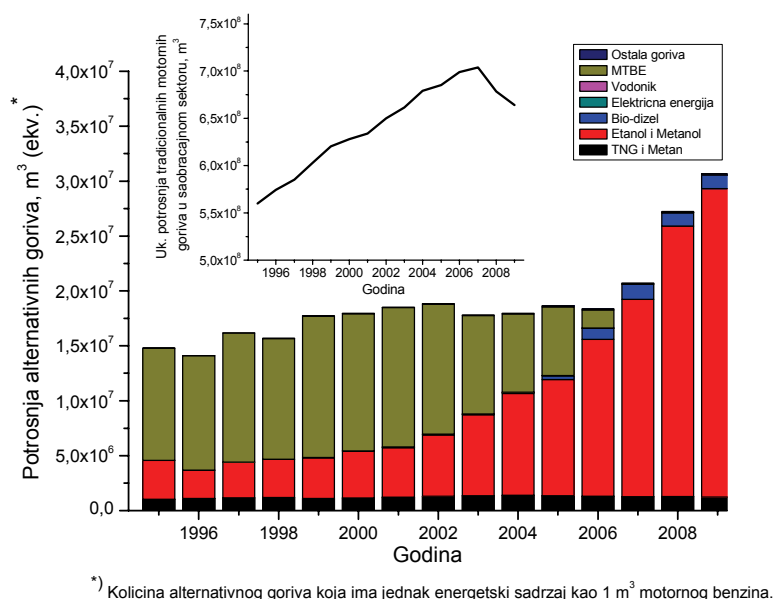
- Vozila sa pogonom na mešovita goriva (nastala umešavanjem alternativnih goriva sa tradicionalnim gorivima) – oko 27 miliona vozila,
 - Brazil – 16,3 miliona,
 - SAD – 10 miliona,
 - Kanada – 600.000,
 - Švedska – oko 230.000.
- Vozila sa pogonom na prirodni gas – oko 14,7 miliona vozila,
 - Iran – 2,9 miliona,
 - Pakistan – 2,9 miliona,
 - Argentina – 2 miliona,
 - Brazil – 1,7 miliona.
- Vozila sa pogonom na čist etanol (E100) – oko 5,7 miliona vozila,
 - Brazil – oko 3 miliona.

- Vozila sa hibridnim električnim pogonom – oko 4,5 miliona vozila,
 - SAD – 2,15 miliona,
 - Japan – 1,5 miliona.
- Vozila sa potpuno električnim pogonom, PEV (Plug-in Electric Vehicles) – oko 500.000 vozila. [3]

2. SVETSKI TREND OVI U POTROŠNJI ALTERNATIVNIH GORIVA

Američka Agencija za zaštitu životne okoline “EPA” (Environmental Protection Agency) je početkom dvadesetog veka kreirala strategiju za razvoj i primenu propisa kako bi se obezbedilo da motorna goriva u SAD-u sadrže određenu količinu obnovljivih goriva. Tako je u koordinaciji sa rafinerijama, proizvođačima obnovljivih goriva i distributerima nastao Standard obnovljivih goriva, ili RFS (Renewable Fuel Standard). Do sada su donešena dva propisa, RFS1 i RFS2, iz 2005. godine i 2010. godine, respektivno. Oba definišu programe za proizvodnju alternativnih i obnovljivih goriva, daju količine obnovljivih goriva koje bi trebalo dostići u potrošnji u budućem periodu, načinima supstitucije i umešavanja ovih goriva sa tradicionalnim gorivima, preporuke za izmenu ostalih zakonskih regulativa koje bi favorizovale potrošnju ovih goriva, itd. Naravno, ovi propisi za posledicu imaju i smanjenje emisije štetnih gasova iz transportnog sektora. [4]

Ukoliko se pogledaju rezultati potrošnje alternativnih goriva u SAD-u u prethodnom periodu (slika 1) nedvosmisleno se može zaključiti da su ovi programi imali ključnu ulogu u značajnom povećanju potrošnje ovih goriva. Od kada se statistički beleži (1995. godina) pa do 2005. godine potrošnja alternativnih goriva je imala veoma blagi rast i kretala se prosečno oko 2,6%, od ukupne potrošnje motornih goriva. Da bi posle 2005. godine sledio nagli rast, koji je 2009. godine doneo potrošnju od 4,6% od ukupne potrošnje motornih goriva.



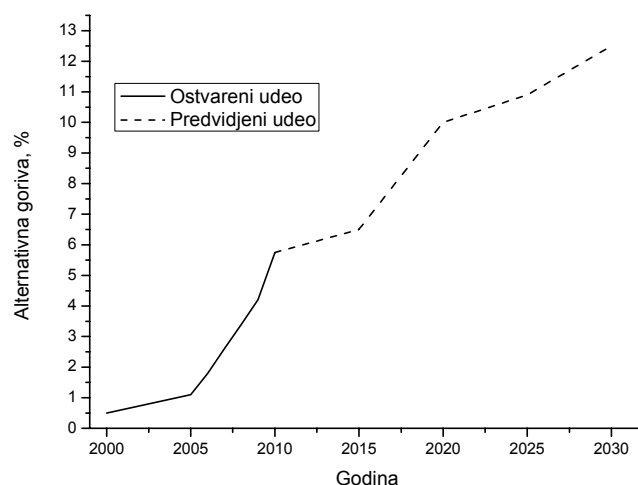
Slika 1. Kretanje potrošnje neizastupljenijih alternativnih i tradicionalnih (fosilna motorna goriva) goriva u SAD-u u periodu 1995-2009. godine. [6]

Program RFS2 predviđa stroge zahteve po pitanju buduće potrošnje alternativnih goriva, koje već u 2010. i 2011. godini nisu ostvarene. Sagledavajući to, zaključuje se da su i ostali zahtevi u RFS2 programu pod znakom pitanja, što se tiče njihove ostvarivosti, pogotovu uzevši u obzir trenutnu ekonomsku krizu. U programu, na primer, stoji da je potrebno povećati proizvodnju alternativnih goriva do 2022. godine četiri puta, u odnosu na 2008. godinu. [5]

Savet Evrope je marta 2006. godine pozvao lidere Evropskih zemalja da ispunjavaju korake iz plana korišćenja obnovljivih izvora energije. Taj plan je podrazumevao da do 2015. godine, 15% potrošnje

energije bude iz obnovljivih izvora, odnosno 25% do 2020. godine [7]. Što se tiče transportnog sektora, odnos obnovljivih goriva u ukupnoj količini proizvedenog goriva trebalo bi da do 2015. godine dostigne 5%, a do 2020. godine 10% [8-10].

Direktorat Evropske Komisije za Energiju i Direktorat za Mobilnost i Transport daju srednjeročne i dugoročne procene trendova iz svog domena rada vazane za EU i zemlje članice pojedinačno, ponekad se u izveštajima obrađuju i zemlje kandidati za ulazak u EU. Njihova procena kretanja potrošnje obnovljivih alternativnih goriva se uglavnom oslanja na donešene zakonske regulative iz ove oblasti, međutim njihove analize uzimaju u obzir i objektivne mogućnosti pojedinih zemalja da ispunjavaju donešene puteve implementacije tih direktiva. U jednoj od poslednjih analiza pretpostavlja se da će EU u celini do 2020. godine u transportnom sektoru trošiti 10% obnovljivih goriva, baš kao što zakonski akt "Direktiva 2009/28/EC" i govori [8]. Predviđa se, na primer, da će 2030. godine taj udeo biti 12,5%. Zanimljivo je da se govori da će, na primer, 2020. godine najzastupljenije alternativno gorivo u EU biti biogorivo (etanol i biodizel) sa oko 94,5%, pa onda značajno manje električna energija sa oko 5%, ostala goriva će imati zanemarljivu zastupljenost. Udeo potrošnje obnovljivih goriva u ukupnoj potrošnji motornih goriva u transportnom sektoru EU za period od 2000. godine i predviđanje tog udela do 2030. godine se može videti na slici 3. [11] Međutim, dugoročna predviđanja do 2050. godine, govore o značajno većoj zastupljenosti alternativnih goriva u EU, gde taj udeo ide i do 90%. Primat u potrošnji će zauzimati električna energija, tj. vozila na električni pogon, koja bi tada trebalo da imaju veći udeo nego vozila na bilo koji drugi alternativni pogon [11].



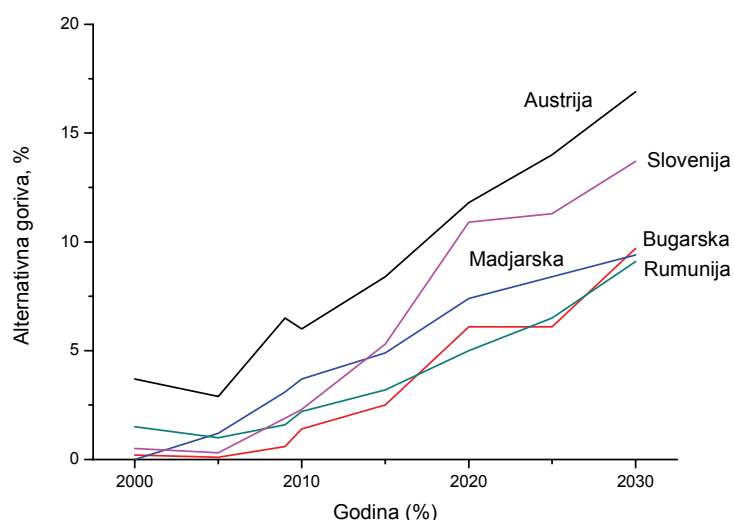
Slika 3. Udeo alternativnih goriva u ukupnoj potrošnji motornih goriva u EU u periodu 2000-2030. godine.

3. ALTERNATIVNA OBNOVLJIVA GORIVA U SRBIJI

Republika Srbija je 2006. godine ratifikovala Ugovor o osnivanju evropske energetske zajednice i time, između ostalog, prihvatila obavezu da u roku od godinu dana od dana stupanja na snagu tog ugovora podnese Evropskoj komisiji plan za implementaciju Direktive 2003/30/EC Evropskog parlamenta i Saveta o promovisanju upotrebe biogoriva ili drugih goriva proizvedenih iz obnovljivih izvora energije u sektoru saobraćaja [12]. Državni organi Republike Srbije su doneli još dva bitna dokumenta iz ovog domena. Uredbu o utvrđivanju programa ostvarivanja strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period 2007. do 2012. godina, u kojem se govori da do kraja 2012. godine udeo potrošnje biogoriva i ostalih obnovljivih goriva na tržištu treba biti najmanje 2,2% i Akcioni plan za biomasu, koji govori da u 2012. godini minimalni zapreminski sadržaj biodizela u dizel gorivu mora biti 2,2% [13-14].

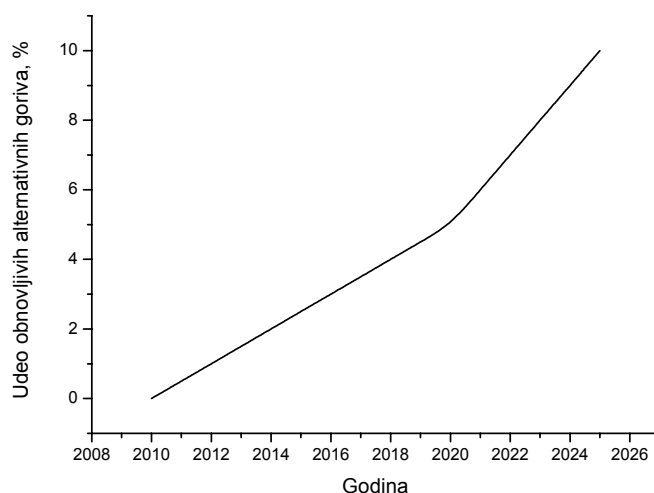
Međutim, i pored svega toga, do kraja 2011. godine obnovljiva alternativna goriva se u Srbiji nisu sistematski proizvodila niti trošila, iako za njihovu proizvodnju postoje tehničke mogućnosti. Na nekoliko lokacija, uglavnom u Vojvodini, Crvenka, Senta, Beograd, postoje postrojenja za proizvodnju bioetanolu ukupnog godišnjeg kapaciteta oko 24 kt, međutim, ni jedno trenutno nije u funkciji [15]. Kapaciteti za proizvodnju biodizela su značajno veći i trenutno su dovoljni da zadovolje preuzete obaveze o umešavanju biodizela u fosilna goriva. Trenutno postoje tri postrojenja sa ukupnim godišnjim kapacitetom od oko 145 kt. Najveće postrojenje se nalazi u Šidu, sa kapacitetom od 100 kt, zatim u Kruševcu sa 25 kt i Bačkoj Palanci sa 20 kt [15]. Ni jedno od ovih postrojenja trenutno nije u funkciji proizvodnje biodizela, ili nisu operativna, ili proizvode jestivo ulje [16].

Da bi se sagledalo kako će se kretati dinamika udela obnovljivih goriva u Srbiji analizirane su neke okolne zemlje, koje mogu poslužiti za komparaciju. Analizirajući države EU pojedinačno uviđa se velika razlika u dinamici promene udela alternativnih goriva u budućem periodu. Sa slike 4 se može videti da prema predviđanju neke države mogu imati taj udeo i dvostruko veći od drugih. Na primer, 2030. godine Austrija će imati udeo obnovljivih goriva skoro dva puta veći nego Rumunija, 16,9% prema 9,1%, respektivno. Države koje se često koriste pri komparativnim analizama sa Srbijom, Bugarska i Rumunija, će imati udeo obnovljivih goriva do oko 10% u 2030. godini. S'tim da će im u 2020. godini udeo biti 6,1% u Bugarskoj i 5% u Rumuniji. [17]



Slika 4. Kretanje udela potrošnje alternativnih goriva u pojedinim državama EU (Slovenija, Bugarska, Rumunija, Mađarska i Austrija) u periodu 2000-2030. godine.

Analizirajući napred izrečeno, posebno obrativši pažnju na okolne zemlje, izvodi se zaključak za Srbiju. Kao izvesni kandidat za ulazak u EU, a mogući i član do 2025. godine, Srbija će morati da poštuje sve zakonske regulative EU. Međutim, Srbija još uvek nije u stanju da u potpunosti primeni sve odluke. To se odnosi i na gore pomenute preporuke i direktive u pogledu dinamike korišćenja obnovljivih goriva. Shodno tome, nerealno je očekivati da će se u Srbiji uspešno primeniti već navedena EU direktivom propisana dinamika supstitucije fosilnih goriva. Uostalom, sve novije članice EU su dobile olakšice u pogledu implementacije rokova. Rokovi i obim supstitucije tradicionalnih fosilnih goriva sa obnovljivim gorivima su u ovom radu za Srbiju pomereni na 5% do 2020. godine i 10% do 2025. godine. Sprovođeci ovu dinamiku, razvoj supstitucije fosilnih motornih goriva obnovljivim alternativnim gorivima u Srbiji može se videti na slici 5.



Slika 5. Razvoj udela potrošnje alternativnih obnovljivih motornih goriva u Srbiji do 2025. godine.

4. ALTERNATIVNA GORIVA IZ FOSILNIH IZVORA U SRBIJI

Kada se govori o alternativnim gorivima nastalih iz fosilnih izvora u Srbiji prevashodno se misli na tečni naftni gas (TNG), smešu ugljovodoničnih gasova, najčešće propana i butana. Potrošnja ostalih alternativnih goriva iz ove grupe u Srbiji je do sada bila zanemarljiva. Nešto malo se troši komprimovani prirodni gas (CNG), po sastavu u najvećem procentu gas metan.

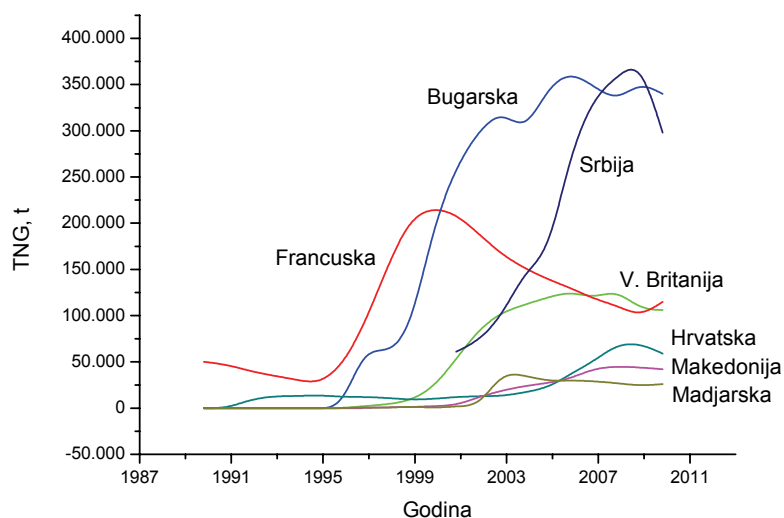
Svetsko tržište TNG-a kao motornog goriva nije dovoljno razvijeno, ali je izuzetno zanimljivo i puno kontrasta. Pet zemalja najvećih potrošača TNG-a, Južna Koreja, Turska, Poljska, Rusija i Italija, troše više od polovine ukupnih svetskih količina. Ostale zemlje imaju uglavnom zanemarljivu potrošnju, tu se prevashodno misli na razvijene zemlje Zapadne Evrope i SAD. Kada se sagledava udeo potrošnje TNG-a u ukupnoj potrošnji motornih goriva prethodnih godina Turska je lider sa oko 18%, zatim slede Južna Koreja sa oko 17%, Poljska sa 12%, Alžir sa 6%, Tajland i Australija sa oko 5%, Italija i Holandija sa oko 3%; kod ostalih zemalja potrošnja je uglavnom $\leq 1\%$. [18]

Tržište TNG-a u Srbiji je veoma zanimljivo i nepredvidivo, pre 1990. godine potrošnja je bila zanemarljivo mala, da bi 90-tih godina prošlog veka počela ograničena popularizacija upotrebe ovog goriva. Intenziviranje potrošnje sledi nakon 2000. godine, kada dolazi do velike ekspanzije tržišta, sve do razvijene eskalacije tekuće svetske ekonomske krize. Udeo potrošnje je, na primer, 2001. godine bio oko 3,5%, da bi 2009. godine, u vreme najveće potrošnje, dostigao, čak, 19,9%. Prema ostvarenjima potrošnje motornih goriva u 2009. godini u Srbiji može se reći da je ona svetski lider prema učešću TNG-a u prodaji svih motornih goriva.

Razvoj tržišta TNG-a u Srbiji obrađivao je u svom radu Marinković, gde je definisao da evolucija potrošnje ovog goriva ima tri faze:

- Prvu čini upoznavanje tržišta sa "novim" gorivom i mala stabilna potrošnja.
- Druga faza predstavlja masovno prihvatanje goriva od strane tržišta i nagli skok potrošnje.
- Traća faza predstavlja zasićenje tržišta TNG-om, koje rezultuje saturacijom potrošnje, ili čak opadanjem potrošnje. [19]

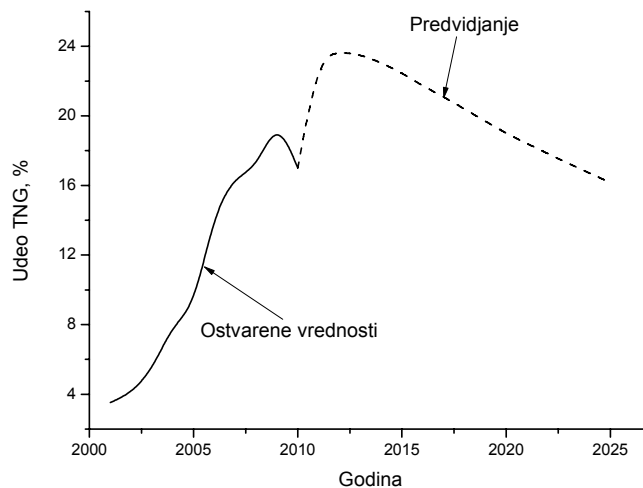
Do istog zaključka se može doći posmatrajući istorijski razvoj prodaje TNG-a u nekim evropskim zemljama, prikazanim na slici 6. Na slici su prikazane ostvarenja u Srbiji, okolnim zemljama, Bugarskoj, Hrvatskoj, Mađarskoj i Makedoniji i ostvarenja u dve razvijene države Zapadne Evrope, Francuskoj i Velikoj Britaniji.



Slika 6. Istorijski razvoj prodaje TNG-a u nekim evropskim zemljama.

Sasvim je jasno da se potrošnja TNG-a u Srbiji danas nalazi u drugoj fazi i to u njenom razvijenom delu i da nas u budućnosti očekuje zasićenje potrošnje, možda čak i stagnacija. Prema Marinkovićevom modelu potrošnje TNG-a već smo 2011. godine ušli u period stagnacije, a predviđa se da će najveći udeo TNG-a u potrošnji motornih goriva biti 2013. godine i iznosiće oko 23,5%. Nakon 2016. godine slediće pad udela, što bi 2020. godine dovelo do tržišnog udela TNG-a od oko 19%, a 2025. godine oko 16,2% [19].

Na osnovu gore izrečenog razvoj procentualnog učešća potrošnje TNG-a u Srbiji kao motornog goriva se može videti na slici 7.



Slika 7. Razvoj udela potrošnje TNG-a kao motornog goriva u Srbiji do 2025. godine.

5. ZAKLJUČAK

Potrošnja alternativnih motornih goriva je u Srbiji praćena velikim kontrastima. Ukupno gledano, alternativna motorna goriva se u Srbiji troše u velikim količinama u odnosu na ukupnu potrošnju tradicionalnih fosilnih motornih goriva. Međutim, trenutno se uopšte ne troše obnovljiva alternativna goriva, već se sve količine alternativnih goriva pripisuju potrošnji TNG.

Veliki kontrast na Srpskom tržištu alternativnih goriva se ogleda kroz dva ekstremuma, sa jedne strane prema potrošnji obnovljivih goriva Srbija je na samom začelju u Evropi, dok je sa druge strane prema potrošnji fosilnih alternativnih goriva, tj. TNG-a, prva u svetu (posmatrano prema udelu u ukupnoj potrošnji motornih goriva).

Iako je Srbija preuzela međunarodne obaveze koje se tiču dinamike supstitucije obnovljivih goriva i usvojila neke strateške energetske programe u kojima je definisala korake za implementaciju te supstituciju, do 2011. godine gotovo ništa od toga nije ispunjeno. Međutim, postoji nada da će u narednom periodu kako se država bude približavala očekivanom članstvu u Evropskoj Uniji dinamika supstitucije obnovljivih goriva uspostaviti i u kasnijim godinama ubrzati da bi se dostigli standardi prisutni u okolnim državama, članicama EU.

Prema predviđanju u ovom radu i na osnovu modela potrošnje tradicionalnih motornih goriva i TNG-a u Srbiji datog od strane Marinkovića [19] potrošnja obnovljivih goriva će se kretati od sadašnjih marginalnih količina do 49,6 Kt, 118 Kt i 277 Kt, u 2015., 2020. i 2025. godini, respektivno. Potrošnja TNG-a će ići od 61 Kt, preko 166,7 Kt, 298 Kt, 445 Kt, 448 Kt i 450 Kt, u 2001., 2010., 2015., 2020. i 2025. godini, respektivno.

Ukupno posmatrano potrošnja svih alternativnih motornih goriva u Srbiji će se kretati od 61 Kt, preko 166,7 Kt, 298 Kt, 495 Kt, 566 Kt i 727 Kt, u 2001., 2010., 2015., 2020. i 2025. godini, respektivno.

Da bi se ostvarile izrečene količine u potrošnji obnovljivih motornih goriva u Srbiji potrebno je pored dobre volje da država omogući poreskim merama podsticaj kao neophodni elemenat u ostvarivanju ciljeva upotrebe biogoriva, jer su još uvek troškovi proizvodnje biogoriva veći u odnosu na mineralna goriva. Potrebno je promeniti akciznu politiku, da i biogoriva koja se namešavaju sa mineralnim gorivima budu u celini oslobođena akcize. Omogućiti proizvođačima sirovina koje se koriste za dobijanje obnovljivih goriva subvencije, naročito za one koji počnu da koriste poljoprivredno zemljište koje je do sada stajalo neobrađeno.

Tržište TNG-a u Srbiji evidentno već dostiže svoj zenit i nisu potrebne neke posebne podsticajne mere. Razlozi za veliko učešće TNG-a u ukupnoj potrošnji motornih goriva mogu se naći u socio-ekonomskim faktorima (trenutna cena TNG-a je oko 45% niža nego ostalih goriva, a potrošnja vozila sa ovim gorivom je veća za oko 10-15%) i odličnoj logističkoj razvijenosti maloprodajne mreže na celoj teritoriji Srbije.

6. ZAHVALNOST

Rad predstavlja deo rezultata rada na projektu Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije koji se vodi pod brojem 45001.

LITERATURA

- [1] Greenhouse gas emissions in Europe: a retrospective trend analysis for the period 1990–2006, EEA Report No 4/2009, Copenhagen, 2009.
- [2] Hacker F., Harthan R., at all, Environment impacts and impacts on the electricity market of a large scale introduction of electric cars in Europe – Critical Review of Literature, ETC/ACM Technical Paper 2009/4, Berlin, 2009.
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Alternative_fuel_vehicle#cite_note-1
- [4] Regulation of Fuels and Fuel Additives: Changes to Renewable Fuel Standard Program - Final Rule, USA Federal Register, 40 CFR Part 80, Vol. 75, No. 58, pp 14669–15320, 2010], [<http://www.epa.gov/otaq/fuels/renewablefuels/index.htm>]
- [5] Regulation of Fuels and Fuel Additives: Changes to Renewable Fuel Standard Program - Final Rule, USA Federal Register, 40 CFR Part 80, Vol. 75, No. 58, pp 14669–15320, 2010.
- [6] http://www.eia.gov/renewable/alternative_transport_vehicles/pdf/attf_c1.pdf

- [7] Presidency Conclusion 7775/1/06 REV 10, Council of the EU, Brussels, 2006.
- [8] Directive 2009/28/EC, EC, Brussels, 2009 .
- [9] Directive 2003/30/EC, EC, Brussels, 2003 .
- [10] Directive 2001/80/EC EC, Brussels, 2001.
- [11] Zervos A., Lins C., Muth J., Re-thinking 2050 – A 100% Renewable Energy Vision for European Union, EREC, Brussels, 2010.
- [12] Zakon o ratifikaciji Ugovora o osnivanju energetske zajednice između Evropske zajednice i Republike Albanije, Republike Bugarske, Bosne i Hercegovine, Republike Hrvatske, Bivše Jugoslovenske Republike Makedonije, Republike Crne Gore, Rumunije, Republike Srbije i Privremene Misije Ujedinjenih Nacija Na Kosovu u skladu sa Rezolucijom 1244 Saveta Bezbednosti Ujedinjenih Nacija, Sl. glasnik RS, 62/06, Beograd, 2006.
- [13] Uredba o izmenama i dopunama Uredbe o utvrđivanju Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2015. godine za period od 2007. do 2012. godine, Vlada R. Srbije, Sl. glasnik RS 27/10, Beograd, 2010.
- [14] Akcioni plan za biomasu, Sl. glasnik RS 56/10, Beograd, 2010.
- [15] S. Leskovic, Biogoriva u Republici Srbiji, NIS Gasprom Neft, Pančevo, 2011.
- [16] M. Tešić, F. Kiss, V. Janković, Mogućnost proizvodnje i korišćenja biodizela u Srbiji, Jefferson Institute, 2010.
- [17] EU Energy Trends to 2030 – Update 2009, EC, DG Energy, Luxembourg, 2010.
- [18] N-O. Nylund, P. Aakko-Saksa, K. Sipila, Status and outlook for biofuels, other alternative fuels and new vehicles, VTT Research Notes 2426, Finland, 2008.
- [19] D. Marinković, Z. Ppović, A. Orlović, M Ristić, Modeling of motor fuel consumption in Serbia, with projection to 2025, Hemijska industrija, 2012 OnLine-First (00):105-105, DOI:10.2298/HEMIND110224105M.

**CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд**

005.6:502(082)
628.4(082)
351.777.6(497.11)
005:502(082)

МЕЂУНАРОДНИ конгрес о правно-
економским и
еколошким аспектима система управљања
заштитом животне средине у хемијској,
петрохемијској и нафтној индустрији
Chymicus
IV (4 ; 2012 ; Тара)

Zbornik radova / Četvrti međunarodni
kongres o pravno-ekonomskim i ekološkim
aspektima sistema upravljanja zaštitom
životne sredine u hemijskoj, petrohemijskoj i
naftnoj industriji, Chymicus IV, Tara, 11-14.
jun 2012 = Fourth International Congress on
Legal-economic and Ecological Aspects of the
Environment Management in the Chemical,
Petrochemical and Oil Industry, Chymicus IV ;
[organizatori Tehnološko-metalurški fakultet,
Beograd ... [et al.] ; glavni i odgovorni
urednik Djordje Jovanović]. - Beograd :
#Forum kvaliteta, #Asocijacija za globalna
pitanja kvaliteta, 2012 (Beograd :
Akademija). - 1 knj. (razl. pag.) : ilustr. ;
30 cm

Tiraž 300. - Napomene i bibliografske
reference uz tekst. - Bibliografija uz većinu
radova. - Abstracts.

ISBN 978-86-85013-10-2

1. Технолошко-металуршки факултет
(Београд)

а) Животна средина - Управљање квалитетом
- Зборници б) Отпадне материје -
Управљање - Зборници с) Еколошки
менаџмент - Зборници

COBISS.SR-ID 192335884