

## **TRENDOVI UNAPREĐENJA EKOLOGIJE U INTERMODALNOM TERETNOM TRANSPORTU**

### **TRENDS OF ECOLOGY IMPROVEMENTS IN INTERMODAL FREIGHT TRANSPORT**

**Dr Marijana Gavrilovi**

Visoka hemijsko-tehnološka škola strukovnih studija u Kruševcu

**Dr Milan Krsti**

Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo Beograd  
e-mail: mykrstic@gmail.com

**Predrag Vukić, dipl.ecc**

Regionalna privredna komora Kruševac  
e-mail: krusevac@komora.net

#### **Sažetak**

Saobraćaj je posledica potreba za transportom ljudi i tereta, i kao takav, nezaobilazan je deo tržišnog poslovanja. Međutim saobraćaj, posebno teretni, u velikoj meri doprinosi zagađenju ovekove okoline, obzirom da 1/3 svih emitovanih štetnih gasova u atmosferi potiče od saobraćaja i da se tom prilikom koristi oko 30% ukupne potrošnje energije. U poslednjim decenijama beleži se veliki trend rasta ekoloških rešenja za ove ključne probleme globalne ekološke održivosti. U tom smislu pažnju zavreuje „ozelenjavanje“ teškog teretnog transporta kroz uvođenje ekoloških alternativa. Stoga se u radu razmatraju ekološke alternative koje se ti u primene: najvažnijih aktuelnih alternativnih pogonskih goriva; dizel-električnih „hibridnih“ vozila; nove organizacije drumskog i železnog transporta; kao i intermodalnog teretnog transporta. U zaključku rada se sa ekološkog stanovišta potencira intermodalni

teretni transport i ukazuje na buduće razvoje ekologije u teretnom transportu, posebno uvažavajući i činjenicu da Republici Srbiji u procesu približavanja članstvu EU tek predstoji usklađivanje sa standardima EU u oblasti zaštite životne sredine.

#### **Abstract**

Traffic is a consequence of the need to transport people and goods and, as such, is an essential part of the business market. However traffic, especially freight traffic, greatly contributes to the pollution of the environment, since 1/3 of all greenhouse gases emitted into the atmosphere are a consequence of traffic, 30% of the total consumption of energy being used to this purpose. In recent decades, an existence of a number of environmental solutions for the crucial problems of global environmental sustainability has been recorded. To this aim, attention should be paid to "greening" of the freight transport through the introduction of environmental alternatives.

*The paper discusses the ecological alternatives to the application: the most current alternative fuels; diesel-electric "hybrid" vehicles; new organization of road and rail transport; and intermodal freight transport.*

*The paper concludes with an ecological perspective emphasizing intermodal freight transport and points out the future development of ecology in freight transport, particularly considering the fact that in the field of environmental protection, the Republic of Serbia is yet to harmonize domestic with EU standards, in the process of EU integration.*

**Ključne riječi:** intermodalni teretni transport, ekologija, eko-energetska efikasnost

**Keywords:** intermodal freight transport, ecology, eco-energy efficiency

**Napomena:** Ovaj rad je u okviru projekta GIFT - Green Intermodal Freight Transport, SEE/C/0003/3.3/X, koji realizuje konzorcijum od 27 partnera iz Jugoistočne Evrope.

## 1. Aktuelni ekološki problemi

Aktuelni problemi vremena u kome živimo su problem zaštite životne sredine i problem održivosti energije. Problem zaštite životne sredine posebno apostrofira štetan uticaj od sagorevanja fosilnih goriva na degradaciju životne okoline. Problem održivosti izvora energije posebno apostrofira raspoložive niske rezerve fosilnih goriva, što može prouzrokovati nove naftne krize, koje smo već imali 1970-tih i 2000-tih godina.

Prema podacima Evropske komisije, od ukupne potrošnje, saobraćaj koristi 30%, a ostale privredne grane 70% energije.

Enormno oslobađanje ugljen dioksida (CO<sub>2</sub>) i drugih gasova sa efektom "staklene bašte", pre svega od saobraćaja i iz industrije, već je dovelo do globalnog zagrevanja. Srednja temperatura vazduha je danas viša za 0.3 – 0.6° C u odnosu na onu sa kraja 19. veka. Kao posledicu toga imamo porast nivoa mora za 10 – 25 cm u poslednjih 100 godina. Promene u padavinama i klimi su evidentne.

Oštećenje je ozonski omotač, a kiseli gasovi (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>4</sub> itd.) i usled toga kisele kiše, koje utiču negativno na poljoprivredu i šumarstvo, a što se manifestuje kroz: smanjenje vitalnosti šuma; propadanje ribljeg fonda; promene u hemijskom sastavu tla i vode – smanjenje prinosa [1]. Zagađenje okoline ostavlja posledice po zdravlje ljudi poput respiratornih bolesti (bronhitis, astma, emfizem, fibroza pluća i maligna obolenja itd.), dejstva na imuni sistem, reproduktivni i centralni nervni sistem. Promene se ogledaju u ubrzanom propadanju, čak i spomenika kulture.

## 2. Ekološki aspekti u teretnom transportu

Održivi transport, u smislu smanjenja problema opisanih u poglavlju 1, od fundamentalnog je značaja za celokupan ekonomski i društveni razvoj. Kada je u pitanju održivost teretnog transporta, u prvi plan izbija intermodalni transport. Intermodalni transport robe obezbeđuje prevoz konsolidovanih opterećenja, kao što su kontejneri, izmenjiva-tela i poluprikolice, kombinovanjem najmanje dva režima transporta [3].

Cilj ovog rada je da ukaže na neke važne ekološke aspekte u razvoju energetski efikasnog transporta, korišćenje savremenih tehnologija i razvoja intermodalnog teretnog transporta koji omogućavaju:

1. efikasniju upotrebu energenata
2. optimizaciju prevoza robe i putnika
3. veću povezanost različitih vrsta prevoza tereta
4. smanjenje troškova prevoza
5. poboljšanje kvaliteta transportnih usluga,
6. viši stepen ekološke zaštite

U Republici Srbiji je od 2004. godine do danas, dominantno je zastupljena orijentacija na projekte putne infrastrukture (75% od svih investicija). U budućnosti bi investiranje u ovoj oblasti trebalo da bude preusmereno na ekološki prihvatljive vidove transporta, železnicu i unutrašnje plovne puteve, u cilju da se obezbedi održiva mobilnost i povezivanje u region [4].

Od ukupne koli ine emitovanih štetnih gasova, 1/3 njih poti e od saobra aja, a u procentima izražen po saobra ajnim granama prezentovan je u tabeli 1.

Tabela 1. Emisija štetnih gasova po saobra ajnim granama u % [5]

drumski saobra aj	železni ki saobra aj	vodni saobra aj
66 - 99%	3 - 26%	do 8%

Iz tabele 1. evidentno je da drumski saobra aj prednja i u pogledu emisije koli ine štetnih gasova. U odnosu na ostale saobra ajne grane, železnica znatno doprinosi o uvanju isto e vazduha, dok najve i potencijal ima vodni saobra aj.

Najve i deo štetnih supstanci nastaje sagorevanjem benzina i uglja. Prose na emisija voznog parka za transport tereta je 10,17 kg CO<sub>2</sub> / l dizela (1,3 kg CO<sub>2</sub>/km) [6, 7], a od mogu ih transporta, kamionski nažalost najviše zaga uje (tabela 2).

Tabela 2. Emisija CO<sub>2</sub> razli itih transportnih sistema za prevoz tereta [8]

Emisija CO <sub>2</sub> (kg/t*km)				
avion	kamion	voz	brod	cepelin
0.050	0.105	0.065	0.025	0.055

Usled razlika u emisiji CO<sub>2</sub>, kako je napred navedeno, intermodalni teretni saobra aj se u Evropi esto sagledava kao potencijalno snažni konkurent drumskom saobra aju i istovremeno ekološki mnogo prihvatljiviji [9]. Njegov razvoj do danas, me utim, nije ispunio o ekivanja. Tokom perioda 1990-1999. godine, godišnji obim Evropskog intermodalnog transporta robe je rastao u rasponu od oko 119 do oko 250 milijardi T/km, sa pove anjem tržišnog udela od oko 5 - 9%. Oko 91% od ovog iznosa je bio me unarodni. Železnicom se obavlja oko 20 % transporta, unutrašnjim plovnim putevima 2%, a morem 78% u me unarodnom saobra aju, dok je na tzv. doma em terenu 97% transportnog teretnog saobra aja obavljeno železnicom i 3% unutrašnjim plovnim putevima. Teretni saobra aj u

Evropi je rastao po prose noj godišnjoj stopi od 2% u periodu 1970-2001 i dostigao oko 3000 milijardi T/km u 2001, od kojih je oko 44% obavljeno drumom, 41% priobalnom isporukom, 8% železnicom, i 4% na unutrašnjim plovnim putevima.

Napori da se promoviše intermodalni teretni saobra aj su porasli tokom protekle dve decenije [10,11]. Podaci o realizovanom prevozu u Srbiji u proteklom periodu (2000.–2007. godina) ukazuju na gotovo konstantan porast u broju prevezenih jedinica u intermodalnom transportu [12]. Ve i deo intermodalnog transporta u Srbiji realizuje se železnicom (više od milion tona u 2007. godini) i to pre svega u tranzitu. Intermodalni transport, koji se ostvaruje u uvozno-izvoznom saobra aju karakteriše slede e:

1. u uvozno-izvoznom intermodalnom saobra aju prevoze se gotovo isključivo kontejneri;
2. od ukupnog obima prevoza intermodalnim transportom 90% obavlja se drumom, a ostalih 10% unutrašnjim plovnim putevima;
3. ve i deo kontejnerizovanog robnog transporta u uvozno-izvoznom saobra aju obavlja se u razmeni sa Dalekim Istokom i realizuje se preko Jadranskih luka.

### 3. Ekološki trendovi razvoja “zelenog” teretnog transporta

Strategija razvoja ekološki istog teretnog transporta u EU podrazumeva primenu vozila tzv. novih tehnologija, koja u najmanjoj meri zaga uju okolinu.

Polazne osnove, kojima se ograni ava emisija gasova (CO<sub>2</sub>), ini *Kyoto sporazum*, koji su ratifikovale najrazvijenije zemlje sveta (1997).

Tabela 3. Evolucija EURO propisa u pogledu emisije izduvnih gasova [13]

EURO propisi u pogledu emisije motora (gr/kWh)						
Zagađivač	EURO I (1992)	EURO II (1996)	EURO III (2000)	EURO IV (2005)	EURO V (2008)	EEV (2008)
(CO)	4.5	3	2,1	1.5	1.5	1.5
(HC)	1.1	0.95	0.66	0.46	0.46	0.25
(NOx)	8.0	7.2	5.0	3.5	2.0	2.0
estice	0.36	0.14	0.1	0.02	0.02	0.02

Danas, novi energetske i klimatski ciljevi EU do 2030.g su smanjenje emisije (CO<sub>2</sub>) za 40% i 27% energije iz obnovljivih izvora [14]. Smernice buduće koncepcije "istih" vozila u EU, mogu se nazreti i kroz evoluciju EURO propisa koji se odnose na motore sa unutrašnjim sagorevanjem u pogledu emisije izduvnih gasova (tabela 3).

Odnedavno, direktivom Evropske komisije 595/2009/EC od 31.12.2013. godine uveden je EURO VI paket propisa, koji naročito uslovljava smanjenje nivoa emisije azotovih oksida (tabela 4).

Tabela 4. EURO VI paket propisa u pogledu izduvnih gasova [13]

Vrsta izduvnog gasa	g/KWh
CO	1,5
NMCH	0,13
NOx	0,4
PM*	0,01

\*Particulate matter -Suspendovane estice fine prašine i a i u vazduhu

U daljem tekstu prezentuju se ekološke metode koje u značajnoj meri mogu da doprinesu zaštiti životne sredine i održanju energetske efikasnosti.

### 3.1 Razvoj i primena SCR katalizatora

Jedna od tzv. „zelenih alternativa“ tj. rešenja u „ozelenjavanju“ teretnog transporta je i primena sredstva, 32,5% rastvora uree, pod komercijalnim nazivom *AdBlue*, slika 1, koje koriste kamioni sa SCR (Selective Catalytic Reduction) katalizatorima, radi ispunjenja Euro 4 i Euro 5 standarda [15].



Slika 1. Sredstvo AdBlue za SCR katalizatore

Teretna vozila, korisnici AdBlue sredstva, troše do 5% manje goriva i proizvode znatno manje a i. Pojedine države raznim akcijama podstiču upotrebu kamiona Euro 4 i Euro 5. Nema ka je, na primer, smanjila putarine za 0,03 eura/km za ove kamione.

### 3.2 Razvoj i primena vozila sa pogonom na prirodni gas

Vozila na prirodni gas (slika 2) koriste kao alternativno gorivo komprimovani prirodni gas (Compressed Natural Gas - CNG) ili tečni prirodni gas (Liquefied natural gas - LNG) [16] kao istiju alternativu drugim fosilnim gorivima, sa nizom prednosti:

1. nizak nivo štetnih gasova
2. niži nivo buke i vibracija
3. niža cena od dizela
4. veće rezerve u odnosu na naftu,

ali i evidentnih nedostataka:

1. viša cena vozila i visoki troškovi infrastrukture,
2. dodatni troškovi atesta opreme,
3. manji kapacitet vozila.





Slika 2. Vozilo na prirodni gas

Spisak korisnika CNG goriva je duga ak, a neka od popularnijih vozila iz ove grupe su: Kamaz, Chevy Silverado, Ford F-150, Ford Super Duty, GMC Sierra, MAN, Ram 2500, Volvo FL, i dr.

### 3.3 Razvoj i primena biogoriva

Biodizel, bioetanol i biogas su neka od naj eš ih biogoriva, iju upotrebu zbog mnogobrojnih „zelenih“ prednosti stimuliše EU komisija, o emu govore brojne zakonske direktive.

Direktiva 2003/30/EC je obavezuju a za lanice EU i njome moraju da obezbede minimalne proporcije obnovljivih i biogoriva.

Direktivom 2003/96/ EC omogu uje se državama EU da biogorivo oslobode oporezivanja.

Direktiva 2009/28/EC govori o promociji koriš enja energije iz obnovljivih izvora iji udeo treba da dostigne minimum 10% u svakoj državi lanici do 2020.g, i treba da obezbedi koriš enje samoodrživih biogoriva, bez negativnog uticaja na biodiverzitet i zemljište [14].

Ostale direktive, u ovoj oblasti, donose ekološke i energetske kriterijume koji se primenjuju prilikom nabavke novih vozila i tenderske procedure.

Interes za pove anom proizvodnjom biogoriva porastao je u poslednjih 5 do 10 godina zbog njegove visoke efikasnosti kao pogonskog goriva, rasta cene nafte, rešavanja ekoloških problema. Upotrebom biogoriva, emisija CO<sub>2</sub> se smanjuje ak 70% u odnosu na benzin [17].

Biodizel predstavlja mešavinu metilestara [18] dobijenih iz sirovog biljnog ulja (naj eš e iz zrna uljane repice, soje i suncokreta) ili upotrebljenih ulja i masti. Biodizel je idealan supstitut za fosilni dizel jer za njegovu primenu nisu potrebne zna ajne modifikacije dizel pogonskih agregata.

Koristi se nezavisno ili pomešan sa dizel gorivom (B100, B20, B5 ili B2) – pri emu broj zna i procentualno u eš e biodizela u mešavini).

Nedostaci upotrebe ovog biogoriva su manja energetska mo i posledno ve a potrošnja, kao i pojava korozije ako se koristi kao ist biodizel ( B-100).

Na slici 3. predstavljeno je transportno vozilo svetski poznate internacionalne kompanije Mc Donald sa motorom na biodizel, koji je dobijen reclkiranjem ulja za kuvanje iz njihovog lanca restorana [19].



Slika 3. McDonald's-ov kamion sa motorom na biodizel[19]

### 3.4 Razvoj i primena dizel-elektri nih “hibridnih vozila”

Koncepcija rada dizel-elektri nih “hibridnih vozila” zasniva se na proizvodnji elektri ne energije za vreme rada dizel motora i njeno akumuliranje u specijalne baterije velikog kapaciteta, iz kojih se koristi za rad motora. Do 2015. predvi a se nagli porast [20] u broju proizvedenih hibridnih vozila u svetu, tabela 5.

Tabela 5. Predviđanja proizvodnje hibridnih vozila [20]

Globalno tržište za hibridne i teške kamione i autobuse		
2010	2015	2010 - 2015
9.000 prodatih vozila	Više od 100.000 vozila	Predviđena se proizvodnja oko 300.000 vozila

Interesantno je pomenuti da Coca-Cola Enterprises (CGO) ima najveću flotu hibridnih električnih kamiona u Severnoj Americi. Neki od kamiona sa hibridnim pogonom su: Liebherr T 282B, LeTeourneau L-2350 wheel loader, BeIAZ Belarus, NASA Crawler-Transporters, Mitsubishi Fuso Canter ECO Hybrid, Hino Motors (Toyota), Volvo FE Hybrid-Volvo Trucks, Azure Dynamics. U tabeli 6, prezentuju se ključne prednosti hibridnog u odnosu na dizel kamion.

Tabela 6. Pokazatelji prednosti hibridnog u odnosu na dizel kamion [21]

Prednosti hibridnog kamiona (u odnosu na dizel)		
Manja potrošnja dizel goriva	Manja emisija štetnih gasova	Niži nivo buke

Zapaženi nedostaci ovih teretnjaka su: veća težina vozila, viša cena, ograničen vek baterija, specifično održavanje, obuka, mere opreza, visok napon.

### 3.5 Razvoj i primena vodonika ( $H_2$ ) kao pogonskog goriva

Vozila sa pogonom na gorive elije, kao pogonsko gorivo koriste vodonik ( $H_2$ ).

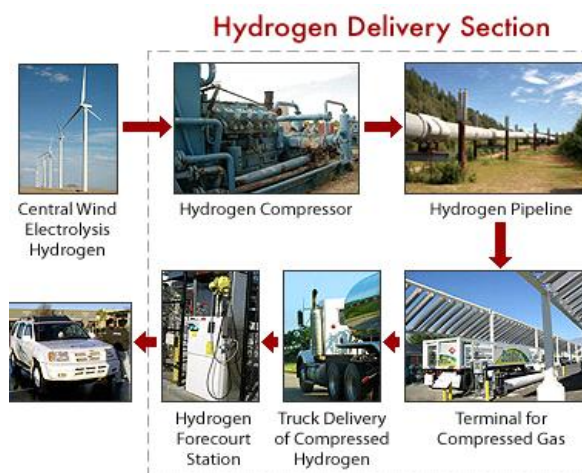
Tabela 7. Nulta emisija zagađenja  $H_2$ 

gas	g/KWh
CO	0.00
CH	0.00
NO <sub>x</sub>	0.00
PM*	0.00

\*Particulate matter -Suspendovane estice fine prašine i a i u vazduhu

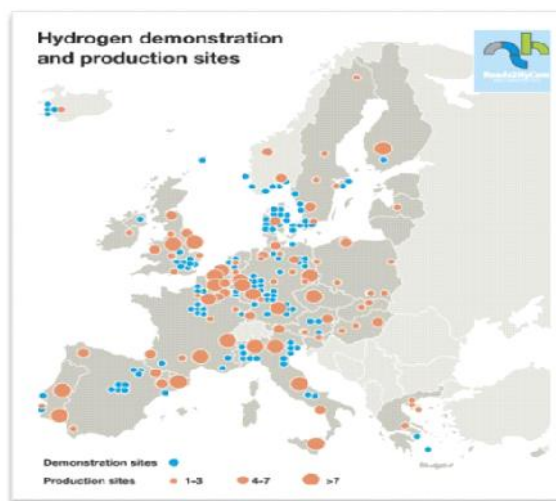
Vodonik se smatra gorivom budućnosti jer rešava problem deficitarnih izvora energije i ekološki je potpuno čist, jer pokazuje znatno nižu emisiju zagađenja, kako je prikazano u tabeli 7.

Osnovni problem kod ovog goriva predstavlja to što vodonik ne egzistira kao slobodan element u prirodi, zatim visoka cena i sofisticirana tehnologija proizvodnje [22]. Na slici 4 predstavljena je ekološka "zelena tehnologija" dobijanja vodonika, uz iskorisćenje energije vetra.



Slika 4. Eko-proizvodnja vodonika [23]

Koliko se pažnje posvećuje ovom eko gorivu, može se videti i na osnovu mapiranih postrojenja [24] za njegovu proizvodnju na teritoriji EU, na slici 5.

Slika 5. Mapa sa lokacijama proizvodnje  $H_2$  u EU [24]

### 3.6 Razvoj i primena drumsko-železni kog paralelnog rasporeda

Pored navedenih nedostataka, i buka predstavlja značajan problem teretnog transporta jer ugrožava zdravlje, psiho-motorne sposobnosti i radni uinak kod ljudi.

Nivo buke drumskog teretnog saobraćaja veći je dva puta od nivoa buke železni kog, a eksterni troškovi buke su šest puta veći.

Potrošnja energije veća je 13 puta u drumskom teretnom saobraćaju, nego kod železni kog.

Izgradnjom drumsko-železni kog paralelnog rasporeda smanjuje se emisija štetnih gasova, nivo buke i potrošnja goriva, redukuje broj drumskih vozila koji smanjuje zakr enja i optere enja drumske mreže, što u krajnjoj liniji vodi ka povećanju bezbednosti saobraćaja.

Tako na primer, paralelnom drumsko-železni kom trasom kroz šumu Kosching (Nemačka), znatno je redukovana uticaj teretnog transporta na životnu sredinu, u poređenju sa postavljanjem više traka autoputa (slika 6).



Slika 6. Paralelna drumsko-železni ka trasa kroz šumu Kosching (Nemačka)

### 3.7 Razvoj i primena kombinovanog „Rolling-road“ transporta

Prevoz vozovima na principu sistema „Rolling road“ (slika 8), omogućava da jednim vozom može biti prevezeno 20 kamiona, čime se šteti posledice ekološkog

zagađenja gotovo eliminišu. Dužina takve vozne kompozicije iznosi oko 350 m, dok dužina kolone od navedenog broja kamiona, poštujući i striktno Zakon o bezbednosti u drumskom saobraćaju, na autoputu iznosi najmanje 3 km, čime se unapređuje bezbednost saobraćaja. U prednosti upotrebe ovog transportnog modela može se navesti smanjenje troškova za gorivo, broj udesa, zakr enja magistrala, troškovi održavanja puteva.



Slika 7. „Rolling road“ sistem transporta

## 4. Zaključci

1. Evropska finansijska kriza i recesija samo su privremeno prigušili želju za snažnijom akcijom na polju sprečavanja klimatskih promena, ostaje prioritet EU da se do 2050. godine zaokruži evropska sveobuhvatna transportna mreža.
2. U Republici Srbiji u budućnosti, strategija razvoja saobraćaja imaće za cilj razvoj i izgradnju savremenog i tržišno orijentisanog saobraćajnog sistema. Struktura takvog sistema omogućuje i smanjenje troškova, racionalno korišćenje energije i maksimalnu zaštitu životne sredine.
3. Potpuno usklađivanje zakonodavstva Srbije sa zakonodavstvom EU u oblasti zaštite životne sredine, jedna je od zahtevnijih oblasti u pregovorima o članstvu (poglavljje 27), očekuje se do 2030. godine, a troškovi harmonizacije procenjuju se na 10,6 milijardi evra [25]. Visok procenat sredstava moraće da se usmeri na „ozelenjavanje“ saobraćaja i to pre svega teretnog u skladu sa iznetim zahtevima. Projekti će se finansirati iz evropskih fondova, donacija, budžeta i putem bankarskih zajmova, procesom



koordinisati Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine, dok e Privredna komora Srbije privrednicima pružiti stru nu pomo u pripremi projekata.

4. Analizom podataka o realizovanom prevozu u doma em intermodalnom transportu, može se konstatovati da je u cilju odgovaraju eg uravnoteženog razvoja intermodalnog transporta neophodno uzeti u obzir razvoj najmanje tri terminala („suve luke“) razli itih veli ina i karakteristika na podru ju: Beograda, Novog Sada i Niša, a kasnije bi se ova prva rešenja dopunila instaliranjem dodatnih intermodalnih kapaciteta manjih veli ina na drugim lokacijama [4,12].

### Bibliografija

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). 43435 "IPCC Fourth Assessment Report: Mitigation of Climate Change, chapter 5, Transport and its Infrastructure" (PDF)
2. World Health Organisation, Europe, "Health effects of transport", 2008
3. Janic M., "Modelling the full costs of an intermodal and road freight transport network" Transportation Research Part D 12, 2007, 33–44
4. [http://www.cedeforum.org/energetsko\\_efikasni\\_trasport.html](http://www.cedeforum.org/energetsko_efikasni_trasport.html), Javni dijalog, Intermodalni–energetski efikasan transport, Beograd CEDEF, 2013.
5. <http://www.cqm.rs/2009/pdf/4/22.pdf>
6. <http://www1.eere.energy.gov/vehiclesandfuels/>;
7. <http://fluglaerm.de/hamburg/klima.htm>.
8. [http://green.wikia.com/wiki/Environmental\\_impact\\_of\\_transport](http://green.wikia.com/wiki/Environmental_impact_of_transport))
9. <http://www.claverton-energy.com/carbon-pathways-analysis-informing-development-of-a-carbon-reduction-strategy-for-the-transport-sector.html>.
10. Bontekoning, Y., Macharis, C., Trip, J.J., "Is a new applied transportation field emerging? – A review of intermodal rail–truck freight transport literature ", Transportation Research A 38A, 2004, 1–34.
11. UIRR, "Developing a Quality Strategy for Combined Transport, International Union of Combined Rail–Road Transport Companies", Final Report, PACT Programme, Brussels, 2000.
12. [http://www.mi.gov.rs/mostovi\\_files/Aneks%20II%20%20Zeleznicki%20saobracaj.pdf](http://www.mi.gov.rs/mostovi_files/Aneks%20II%20%20Zeleznicki%20saobracaj.pdf)
13. "COMMISSION REGULATION (EU) No 582/2011 (Euro VI), date is for new registrations"
14. [http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/biofuels\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/biofuels_en.htm)
15. <http://www.petrol.co.rs/za-preduzeca/proizvodi/petrol-adblue>
16. "Worldwide NGV Statistics". NGV Journal, 2012
17. <http://www.algaebiomass.org/algae-biofuel-can-cut-co2-emissions-by-more-than-50-compared-to-petroleum-fuels-finds-new-peer-reviewed-study/>.
18. <http://www.hempcar.org/biofacts.shtml>
19. <http://www.biodieselmagazine.com/articles/1774/mcdonalds-converts-waste-grease-to-biodiesel>
20. <http://www.pikeresearch.com/newsroom/300000-hybrid-trucks-and-buses-to-be-on-the-road-by-2015>)
21. [http://www.ucsusa.org/clean\\_vehicles/smart-transportation-solutions/advanced-vehicle-technologies/hybrid-cars/how-hybrids-work.html](http://www.ucsusa.org/clean_vehicles/smart-transportation-solutions/advanced-vehicle-technologies/hybrid-cars/how-hybrids-work.html))
22. Castello, Tzimas, Moretto and Peteves, "Techno-economic Hydrogen Transmission and Distribution Systems in Europe in the Medium and Long Term", Report EUR 21586EN, 2005
23. [http://www.hydrogen.energy.gov/h2a\\_delivery.html](http://www.hydrogen.energy.gov/h2a_delivery.html))
24. [http://www.ika.rwthachen.de/r2h/index.php/Introduction\\_to\\_Hydrogen\\_and\\_Hydrogen\\_Communities](http://www.ika.rwthachen.de/r2h/index.php/Introduction_to_Hydrogen_and_Hydrogen_Communities).
25. Dragojlovi N., Miš evi T., "Vodi kroz EU politike – Životna sredina", Beograd, 2010,19-41;

### Istorija rada:

*Rad primljen:* 10.04.2014.

*Prva revizija:* 26.04.2014.

*Prihvata en:* 12.05.2014.