

Dr. sc. Petra Amižić Jelovčić, izvanredna profesorica
Pravnog fakulteta Sveučilišta u Splitu
Dr. sc. Željka Primorac, docentica
Pravnog fakulteta Sveučilišta u Splitu
Mr. sc. Ivanči Škurla
dipl. ing. pomorskog prometa

ENERGETSKA PERSPEKTIVA REPUBLIKE HRVATSKE S POSEBNIM OSVRTOM NA ZAŠTITU JADRANSKOGA MORA

UDK: 620.9 (497.5)

504.06 (262)

Izvorni znanstveni rad

Primljeno: 1. 03. 2013.

Republika Hrvatska želi hrvatskim građanima i hrvatskom gospodarstvu omogućiti kvalitetnu, sigurnu, dostupnu i dostatnu opskrbu energijom. Kako bi ostvarila navedeni cilj, odlučila se na iskorištavanje sunčeve energije i energije ukapljenog prirodnog plina. U ovom znanstvenom radu, autori razmatraju prednosti i nedostatke spomenutih izvora energije, analizirajući pritom relevantne pravne propise. Naposljetku, iznose svoje mišljenje o utjecaju ovih energenata na okoliš s posebnim osvrtom na Jadransko more.

Ključne riječi: *sunčeva energija, ukapljeni prirodni plin, pravna regulativa, utjecaj na okoliš*

1. UVOD

Ovisnost Republike Hrvatske o uvozu energije stalno se povećava. Danas Republika Hrvatska uvozi preko 50 % svojih energetske potrebe. U hrvatskoj bilanci potrošnje primarne energije nafta i naftni derivati sudjeluju s oko 50 %, a prirodni plin s oko 25 %. Potrošnja spomenutih energetske oblika u budućnosti će rasti, dok će domaća proizvodnja nafte i prirodnog plina, zbog iscrpljenja ležišta, opadati. Kako bi na odgovarajući način odgovorila izazovima koji se pred nju stavljaju, Republika Hrvatska pokušava ublažiti svoju uvoznu energetske ovisnost izgradnjom takve energetske strukture koja će i u neizvjesnim uvjetima pokazivati svoju konkurentnost i jamčiti sigurnost opskrbe. Navedeno se može postići iskorištavanjem vlastitih resursa i potencijala, učinkovitom uporabom energije, raznolikošću korištenih energetske oblika i tehnologija, raznolikošću dobavnih pravaca i izvora energije te uporabom obnovljivih izvora energije.

Neprijeporna je činjenica da su kvalitetan energetska sustav, utemeljen na pouzdanoj opskrbi energijom,¹ te ulaganje u energetska razvoja prioriteta nacionalnih gospodarstava svih država svijeta i temelj opstanka suvremenog društva. U današnjoj primjeni konvencionalnih, neobnovljivih izvora energije prednjači upotreba fosilnih goriva koja nastaju kroz milijune godina, a troše se neizmerno brzo. Sve donedavno upotreba fosilnih goriva predstavljala je osnovni izvor energije na Zemlji.² S obzirom na to da se energija iz fosilnih goriva stvara njihovim izgaranjem, oslobađanje otrovnih i štetnih plinova izravno ugrožava okoliš. Stoga se postavilo pitanje na koji je način moguće osigurati sve veće energetske potrebe svih država svijeta, a da se istovremeno ne ugrozi okoliš. Upoznavanje i primjena svih izvora energije istaknuli su obnovljive prirodne resurse kao rješenje koje svim državama svijeta može omogućiti energetska samostalnost ili, barem, smanjiti uvoz potrebnih energenata.³ Republika Hrvatska slijedi svjetske trendove te se, u sve većoj mjeri, okreće prema drugim oblicima primarne energije⁴ – sunčevoj energiji i prirodnom plinu.

2. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

U obnovljive izvore energije ubrajaju se vodena snaga, energija biomase i bioplina, sunčeva energija i energija vjetra.⁵ Radi se o prirodnim resursima koji su, kao takvi, regenerativno neiscrpn⁶ i znatno povoljnijeg utjecaja na okoliš. S obzirom da njihova primjena ima pozitivni ekonomski utjecaj na razvoj nerazvijenih područja, kao i zbog činjenice da njihova značajnija upotreba predstavlja ekološki prihvatljivije rješenje, obnovljive izvore energije možemo definirati i kao osnovne energente budućnosti.

¹ Energija je primarni i/ili transformirani oblik energije, odnosno električna energija, toplinska energija, plin, nafta i naftni derivati i energija iz obnovljivih izvora (čl. 3., st. 1., t. 6. *Zakona o energiji, NN, br. 120/12*).

² Glavni izvor energije za pokrivanje sadašnjih potreba čovječanstva jesu fosilna goriva koja daju 85 – 90 % energije. Nafta je najznačajnija sa 35 %, a ugljen i prirodni plin podjednako su zastupljeni. Gotovo 8 % energije dobiva se iz nuklearnih elektrana, a tek 3,3 % energije dolazi od obnovljivih izvora. www.zprfer.hr

³ RH uvozi preko 50 % svojih energetskih potreba.

⁴ Primarna energija je energija sadržana u nositelju energije odnosno energentu. Primarni nositelji energije dobivaju se izravno iz prirode bez dodatnih procesa pretvorbe. Primarni izvori energije dijele se na: fosilne (kameni i mrki ugljen, sirova nafta, prirodni plin i plinski kondenzat), nuklearne (uran, torij) i obnovljive (sunce, vjetar, voda, biomasa).

⁵ Prema odredbi čl. 3., st. 1., t. 17. *Zakona o energiji*, obnovljivi izvori energije su obnovljivi nefosilni izvori energije (aerotermaalna, energija iz biomasa, energija mora, energija vjetra, hidropotencijala, geotermaalna i hidrotermalna energija, plina iz deponija otpada, plina iz postrojenja za obradu otpadnih voda i bioplina, sunčeva energija).

⁶ Obnovljiva energija dobivena je iz prirodnih procesa koji se konstantno obnavljaju, a u svojim različitim oblicima dobiva se direktno iz sunca ili iz topline stvarane duboko u zemlji. Podaci dostupni na: www.zelenaenergija.org/hrvatska/kategorija/obnovljivi-izvori-energije/72?gclid=...

2.1. Obnovljivi izvori energije i Republika Hrvatska

U 21. stoljeću obnovljivi izvori energije predstavljaju značajan izvor energije na Zemlji. Njihova je uloga iznimno bitna u energetskim sustavima, a korištenje obnovljivih izvora energije predstavlja strateške ciljeve nacionalnih energetskih politika utemeljenih na strategijama energetskoga razvoja.⁷ Njima se utvrđuju nacionalni energetski programi, potrebna ulaganja u energetiku, poticaji za ulaganja u obnovljive izvore i kogeneraciju te unapređenje mjera zaštite okoliša u svim područjima energetske djelatnosti. Svaka zemlja članica Europske unije proizvodnju i korištenje obnovljivih izvora energije implementira u vlastitu strategiju energetskog razvoja, utvrđivajući ciljeve i mjere korištenja tih prirodnih resursa, ali i izvršavajući preuzete međunarodne obveze u području zaštite okoliša, sve u cilju postizanja europske energetske neovisnosti.⁸

Vlada RH donijela je 2009. godine *Strategiju energetskog razvoja Republike Hrvatske*⁹ čime je postavljen nacionalni cilj da se udio proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije, u ukupnoj potrošnji električne energije u razdoblju do 2020. godine, odražava na razini od 35 %.¹⁰ No, potencijal obnovljivih izvora energije mnogo je veći. Naime, on može doseći 45 % do 2030. godine, te može postati dominantan izvor za proizvodnju električne energije do 2050. godine.¹¹

⁷ Strategija energetskog razvoja osnovni je akt kojim se utvrđuje energetska politika i planira energetski razvitak.

⁸ Detaljnije vidjeti kod **Igor Raguzin**: *Predlaže se da u 2010. godini udio OIE, bez velikih hidroelektrana, u RH iznosi minimalno 5,8 %*, Gospodarstvo i okoliš, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, Velika Gorica, br. 81., 2006., str. 399.

⁹ *Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske* (NN, br. 130/09 – u nastavku rada Strategija). Cilj je Strategije izgradnja sustava uravnoteženog razvoja odnosa između sigurnosti opskrbe energijom, konkurentnosti i očuvanja okoliša, koji će hrvatskim građanima i hrvatskom gospodarstvu omogućiti kvalitetnu, sigurnu, dostupnu i dostatnu opskrbu energijom. Na temelju *Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske*, Vlada RH trebala je donijeti *Program provedbe Strategije energetskog razvoja* kojim bi se utvrdile mjere, nositelji aktivnosti i dinamika realizacije energetske politike i provođenja nacionalnih energetskih programa, način ostvarivanja suradnje s tijelima lokalne i područne (regionalne) samouprave na području planiranja razvoja energetskog sektora i suradnje s energetskim subjektima te s međunarodnim organizacijama (čl. 6., st. 1. *Zakona o energiji*). Do danas taj program nije donesen.

¹⁰ Vidjeti zaključak Strategije. Ipak, prema čl. 4. *Uredbe o izmjenama i dopunama Uredbe o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče iz 2011. god.* (NN, br. 8/11), donesene dvije godine nakon donošenja Strategije, propisan je plan da minimalni udio električne energije proizvedene iz postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije u ukupnoj neposrednoj potrošnji električne energije, do 21. prosinca 2020. godine iznosi 13,6 % što je skoro 3 puta manje od rješenja propisanih Strategijom energetskog razvoja Republike Hrvatske. *Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče iz 2007. godine* (NN, br. 33/07) propisivala je da minimalni udio električne energije proizvedene iz postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije čija se proizvodnja potiče, do 31. prosinca 2010. godine iznosi 5,8 %. Gospodarska i financijska kriza usporila je razvoj započetih projekata obnovljivih izvora energije u RH pa zadani cilj od 5,8 % do kraja 2010. god. nije ostvaren već je rok prolongiran do kraja 2012. god. (detaljnije vidjeti Izvješće o ispunjavanju obveza iz poglavlja 15. Energetika, Vlada RH, Zagreb, srpanj 2009., str. 13.).

¹¹ www.mzoip.hr/default.aspx?ID=8695

Značaj obnovljivih izvora energije prepoznale su brojne države svijeta, a kao najveće korisnike možemo navesti SAD (23,2 %), Njemačku (11,9 %), Kinu (9,1 %), Španjolsku (6,5 %), Indiju (4,7 %) i Italiju (4 %).¹² Zbog specifičnosti obnovljivih izvora energije i kogeneracije¹³ te njihovog nerazvijenog tržišnog položaja, potrebni su značajan napor države i politička volja za poticanje novih i čistih tehnika te taj sektor može zaživjeti samo u reguliranim uvjetima uređenih odnosa i sustava u pogledu cijene i trajanja otkupa energije, uklonjenih administrativnih prepreka i dr.¹⁴

2.2. Pravno uređenje obnovljivih izvora energije u europskom i hrvatskom zakonodavstvu

Unapređenje institucionalnog i zakonskog okvira energetskog sustava i energetske politike zadaci su europskih država kojima se nastoji smanjiti međunarodno obilježje energetske ovisnosti. Sve zemlje EU preuzele su obvezu promjene odnosa u energetskom sektoru temeljem zajedničkih pravila koja su određena direktivama o liberalizaciji tržišta električne energije i plina.¹⁵ U europskim pravnim okvirima, za obnovljive izvore energije i kogeneraciju vrlo su važni sljedeći dokumenti:

1. *Energy for the future: renewable sources of energy (White Paper for a Community Strategy)* iz 1998. god.,¹⁶
2. *Green paper: Towards a European strategy for the security of energy supply* iz 2000. god.,¹⁷
3. *Direktiva 2001/77/EC o promociji električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora na unutarnjem tržištu električne energije* iz 2001. god.,¹⁸

¹² *Podaci o energiji i ekonomiji*, Nafta, Hrvatski nacionalni komitet saveza vijeća za naftu i plin, Zagreb, br. 9-10, str. 273.

¹³ Prema definiciji iz čl. 3., toč. 9. Zakona o energiji, kogeneracija je istodobna proizvodnja električne i toplinske energije u jedinstvenom procesu.

¹⁴ **Damir Šljivac, Zdenko Šimić: Obnovljivi izvori energije**, Najvažnije vrste, potencijali i tehnologija, Fakultet elektrotehnike i računarstva, 2009., str. 29.

¹⁵ *Ibidem*, str. 29.

¹⁶ *Energy for the future: renewable sources of energy (White Paper for a Community Strategy)*, Official Journal of the European Communities, C 214/56 od 29. travnja 1998. god. Bijela knjiga o obnovljivim izvorima energije upućuje na promicanje električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije kao prioriteta EU. Za krajnji cilj određuje da se do 2010. god. 12 % ukupnih energetskih potreba EU pokrije iz obnovljivih izvora energije.

¹⁷ *Green paper: Towards a European strategy for the security of energy supply*, COM/2000/0769 final od 29. studenoga 2000. god. Zelena knjiga prema Europskoj strategiji za sigurnost energetske opskrbe, pokrenula je raspravu o sigurnosti opskrbe energije u EU. Razmatrajući europsku strategiju za sigurnost i opskrbu električne energije, upućuje na poduzimanje značajnih mjera u području obnovljivih izvora energije.

¹⁸ *Direktiva 2001/77/EC o promociji električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora na unutarnjem tržištu električne energije* (engl. *Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of electricity from renewable energy sources in the internal electricity market*), Official Journal of the European Communities, L 283 od 27. rujna 2001. god. Ova direktiva ima za cilj porast u doprinosu obnovljivih izvora energije pri proizvodnji električne energije na unutarnjem tržištu

4. Direktiva 2003/30/EC o promicanju upotrebe biogoriva i drugih obnovljivih goriva za potrebe prijevoza iz 2003. god.;¹⁹

5. Direktiva 2004/8/EC o unapređenju kogeneracije na temelju potrošnje korisne energije na unutrašnjem tržištu energije iz 2004. god.²⁰

6. Direktiva 2009/28/EK o promicanju uporabe električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije iz 2009. god.²¹

Interesi RH u području energetike ostvaruju se korištenjem obnovljivih izvora energije i kogeneracije te su kao takvi utvrđeni Strategijom, zakonima i drugim propisima kojima se uređuje obavljanje energetske djelatnosti. Nastojeći poboljšati stanje okoliša u odnosu na električnu energiju, vezano, među ostalim, i na obnovljive izvore energije – RH je dana 25. listopada 2005. godine potpisala s Europskom zajednicom Ugovor o energetske zajednici²² koji ima za cilj stvoriti stabilan regulatorni i tržišni okvir korištenja obnovljivih izvora energije. Zakonodavni okvir uređenja odnosa u energetici, kogeneraciji i korištenju obnovljivih izvora energije unutar hrvatskog pravnoga sustava predstavljaju sljedeći zakonski propisi usklađeni s *acquisom*:

električne energije te u vezi s tim stvaranje osnove za budući okvir EU. Rješenja sadržana u ovoj direktivi implementirana su u hrvatski pravni sustav mnogobrojnim zakonskim i podzakonskim propisima – više vidjeti bilješke 23 – 31.

¹⁹ Direktiva 2003/30/EC o promicanju upotrebe biogoriva i drugih obnovljivih goriva za potrebe prijevoza (engl. Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport), Official Journal of the European Union, L 123/42 od 8. svibnja 2003. god. Cilj je ove direktive potaknuti korištenje biogoriva ili drugih obnovljivih goriva, koji bi zamijenili dizelska goriva ili benzin za promet u svim državama članicama EU.

²⁰ Direktiva 2004/8/EC o unapređenju kogeneracije na temelju potrošnje korisne energije na unutrašnjem tržištu energije (engl. Directive 2004/8/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market), Official Journal of the European Union, L 52/50 od 11. veljače 2004. god. Ova je direktiva donesena u svrhe povećanja energetske učinkovitosti i povećanja sigurnosne opskrbe stvaranjem okvira za promicanje i razvoj visokoučinkovite kogeneracije na temelju potrošnje korisne topline i uštede primarne energije na unutarnjem tržištu energije, uzimajući u obzir specifične nacionalne okolnosti, naročito klimatske i ekonomske uvjete. Navedena direktiva predlaže da se za nacionalne ciljeve postavi udio od 18 % kogeneracije u proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora do 2010. god.

²¹ Direktiva 2009/28/EK o promicanju uporabe električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije (engl. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources), Official Journal of the European Communities, L 140/16 od 23. travnja 2009. god. donesena je s ciljem proširenja zakonodavnog okvira promicanja i upotrebe energije iz obnovljivih izvora energije. Sukladno ovoj direktivi o obnovljivim izvorima energije, RH se obvezuje na postavljanje cilja da korištenje obnovljivih izvora energije u ukupnoj neposrednoj potrošnji električne energije do 2020. god. iznosi 20 %.

²² Ugovor o Energetskoj zajednici, koji je stupio na snagu 1. srpnja 2006. godine. Više vidjeti Zakon o potvrđivanju ugovora o energetske zajednici (NN, MU, br. 6/06).

- 1.) *Zakon o energiji*;²³
- 2.) *Zakon o tržištu električne energije*;²⁴
- 3.) *Zakon o fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost*²⁵
- 4.) *Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti*.²⁶

Unutar hrvatskoga pravnog sustava, značajna pitanja kojima se reguliraju korištenje, prava i obveze, poticajne mjere, te organizacija i institucije vezane uz primjenu obnovljivih izvora energije, uređena su i brojnim podzakonskim propisima:²⁷

1. *Pravilnikom o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije*;²⁸
2. *Uredbom o naknadama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneraciji*;²⁹
3. *Uredbom o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče*;³⁰
4. *Tarifnim sustavom za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije*.³¹

²³ *Zakon o energiji* pravno uređuje pitanja ovlasti i odgovornosti za utvrđivanje i provođenje politike poticanja proizvodnje energije iz obnovljivih izvora, uvjeta i načina proizvodnje i korištenja energije iz obnovljivih izvora energije na tržištu energije, financijskih poticaja za korištenje obnovljivih izvora energije te druga pitanja za korištenje obnovljivih izvora energije (čl. 13., st. 2.), ali nadalje predviđa donošenje posebnog zakona kojim će se urediti korištenje obnovljivih izvora energije (čl. 1., st. 2.).

²⁴ *Zakon o tržištu električne energije* (NN, br. 177/04, 76/07, 152/08, 14/11, 59/12) uređuje obavljanje sljedećih energetskih djelatnosti: proizvodnju električne energije, prijenos električne energije, distribuciju električne energije, opskrbu električnom energijom i organiziranje tržišta električnom energijom (čl. 1.).

²⁵ *Zakonom o fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost* (NN, br. 107/03, 144/12) osnovan je Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost radi osiguranja dodatnih sredstava za financiranje pripreme, provedbe i razvoja programa, projekata i sličnih aktivnosti u području očuvanja, održivog korištenja, zaštite i unapređivanja okoliša; energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije (čl. 2.). U razdoblju od 2004. – 2008. god. Fond je odobrio i ugovorio korištenje sredstava u iznosu od gotovo 276 milijuna kuna za 526 projekata i programa u području energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije (više vidjeti u Izvješću o ispunjavanju obveza iz poglavlja 15. Energetika, *op. cit.*, str. 11.).

²⁶ *Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti* (NN, br. 120/12) uređuje uspostavu i provođenje sustava regulacije energetske djelatnosti, postupak osnivanja tijela za regulaciju energetskih djelatnosti te druga pitanja od značenja za regulaciju energetskih djelatnosti (čl. 1.).

²⁷ Detaljnije o osnovnim značajkama podzakonskih propisa iz područja obnovljivih izvora energije vidjeti u **Vladimir Potočnik**: *Podzakonski akti za poticanje obnovljivih energija i kogeneracije u Hrvatskoj*, Gospodarstvo i okoliš, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, Velika Gorica, br. 81., 2006., str. 411. – 413.; **Željko Potočnik, Igor Raguzin**: *Novi zakonodavni okvir za obnovljive izvore energije (OIE)*, Gospodarstvo i okoliš, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, Velika Gorica, br. 81., 2006., str. 449. – 454.

²⁸ *Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije* (NN, br. 67/07, 88/12) među ostalim propisuje uvjete i mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije i kogeneracijskih postrojenja, ali i utvrđuje postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije i kogeneracijska postrojenja koja se koriste za proizvodnju energije (čl. 1., st. 1.).

²⁹ *Uredba o naknadama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneraciji* (NN, br. 33/07, 155/08, 155/09, 8/11, 144/11).

³⁰ *Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče* (NN, br. 33/07, 8/11).

³¹ *Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije* (NN, br. 63/12).

Pohvalno je što je RH prepoznala značaj obnovljivih izvora energije te je u skladu s europskim zakonodavstvom uskladila važeće pravne propise koji upućuju na povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije.

2.3. Sunčeva energija i mogućnosti Republike Hrvatske

Sunce je izvor cjelokupnog života na zemlji, a sunčevo zračenje jest najveći izvor obnovljive energije na svijetu budući da u jednoj sekundi emitira više energije nego što je čitavo čovječanstvo utrošilo kroz povijest.³² Pred pretpostavkom stopostotne apsorpcije sunčeve energije, potrebno je 88 minuta sunčevog zračenja da bi se pokrila ukupna ljudska potrošnja energije za cijelu godinu.³³ Ipak, 99 % energije iz sunčevog zračenja se izgubi.

Obnovljivi izvori energije, isključujući hidroelektrane, u svjetskoj proizvodnji električne energije sudjeluju sa samo 2 %, od čega daleko najmanji udio ima iskorištenost sunčeve energije sa samo 1 %. No, na značaj sunčeve energije dovoljno ukazuje podatak da je sunčeva energija privukla gotovo polovicu ulaganja u svim investicijama u obnovljive izvore energije na globalnoj razini prošle godine, približavajući se broju od 130 milijardi dolara od kojih su 2/3 investirane u Europi.³⁴

2.3.1. Sunčeva energija i zaštita okoliša

Zaštita okoliša, kao vrlo važna odrednica sve veće upotrebe obnovljivih izvora energije, dodatno je naglašena upotrebom sunčeve energije budući da ona ne onečišćuje okoliš³⁵ pa možemo reći da je riječ o najčišćem izvoru energije koji nema negativne učinke na okoliš u smislu globalnog zagrijavanja nastalog globalnim klimatskim promjenama, emisijom stakleničkih plinova ili radioaktivnog otpada.³⁶ Sunčeva energija je ekološki čista kod proizvodnje, ali i kod upotrebe, u čemu se očituje njezin pozitivan učinak na okoliš. Kao takva, sunčeva energija omogućava neovisnost o uporabi konvencionalnih energetskih sistema koji koriste fosilna goriva, čime se dodatno osnažuju svjetske rezerve fosilnih goriva te smanjuje potražnja za ostalim izvorima energije. Vrlo su važne karakteristike neograničenost izvora sunčeve energije, njezino izobilje i sveprisutnost, što omogućava korištenje sunčeve energije na svim prostorima na kojima ima sunčeve svjetlosti i na udaljenim mjestima gdje ne postoji mogućnost

³² <http://dnevno.hr/vijesti/svijet/67745-hrvatska-druga-na-svijetu-po-uvozu-energije>

³³ <http://obnovljiviizvorienergije.com/cinjenice-o-solarnoj-energiji>

³⁴ <http://obnovljiviizvorienergije.com/europa-proizvodi-dovoljno-solarne-energije-za-nap..>

³⁵ Pored toga što ne onečišćuje okoliš, solarna energija ne ugrožava biljke, životinje ni ljude.

³⁶ Radioaktivni proizvodi ili otpad jesu radioaktivni materijali koji su nastali u procesu proizvodnje ili korištenjem nuklearnog goriva ili drugi materijali koji su postali radioaktivni zbog toga što su bili izloženi zračenju emitiranom tijekom navedenog procesa, isključujući radioizotope koji su nastali u završnoj fazi proizvodnje i koji se mogu koristiti u znanstvene, medicinske, poljoprivredne, trgovačke ili industrijske svrhe. O radioaktivnom otpadu: **Petra Amižić Jelovčić**, *Pomorski prijevoz nuklearnih tvari s posebnim osvrtom na odgovornost za nuklearnu štetu*, Split, 2010., str. 138. – 143.

priključivanja na mrežu. Također je vrlo važno naglasiti da ulaganje u sunčevu energiju kao obnovljivi izvor energije ima pozitivne učinke na nacionalna gospodarstva, poput otvaranja novih radnih mjesta, uvođenja inovativnosti, usvajanja modernih tehnologija, mogućnosti proizvodnje opreme – solarnih panela itd.

Iako je puno više pozitivnih obilježja, pojedine nedostatke u uporabi sunčeve energije možemo navesti samo pozivajući se na veću ili manju mogućnost proizvodnje sunčeve energije, ovisno o količini sunčeva svjetla na određenoj lokaciji. Oblačno vrijeme, na primjer, ima za rezultat različite konotacije u uspješnosti korištenja sunčeve energije, budući da se ne može precizno utvrditi kada će se sunčeva energija pojaviti i kojega će biti intenziteta, koliko će potrajati, kolike će i kakve biti oscilacije.³⁷ Ipak, ističući da je upotreba sunčeve energije strogo ovisna o vremenskim uvjetima, mnogobrojna istraživanja dokazala su da je stvaranje sunčeve energije efikasno i kad je vrlo oblačno.³⁸ Kao najveći nedostaci sunčeve energije navode se nemogućnost skladištenja i transporta proizvedene sunčeve energije. Također, treba dodati da, iako energija Sunca ima ogroman potencijal, zbog male iskoristivosti bilo bi potrebno prekriti velike površine da se dobije iole ozbiljnija količina iskoristive energije. Takvo rješenje ekološki je prihvatljivo samo u područjima u kojima nema vegetacije, tj. u pustinjama, a u „zelenim područjima“ to bi stvorilo preveliki negativni učinak na okoliš. S druge strane, instaliranje solarnih kolektora ili solarnih ćelija na krovovima kuća gotovo da nema negativnog učinka na okoliš.

Valja istaknuti da golemi potencijal korištenja obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj nije dovoljno iskorišten. Naša prednost u proizvodnji i primjeni obnovljivih izvora energije odnosi se na zemljopisni položaj Republike Hrvatske kao srednjoeuropske jadranske zemlje povoljnih klimatskih utjecaja. Obilježja mediteranske klime primorskog dijela RH izvrsni su preduvjeti za značajniji razvoj u primjeni sunčeve energije kao ekološki najprihvatljivijeg oblika energije na otocima i obali. Prirodni i tehnički potencijal sunčeve energije u Hrvatskoj, a posebice na području sedam primorskih županija, daleko nadmašuju naše sadašnje, ali i znatno veće buduće energetske potrebe.³⁹ Iz tih bi se razloga Republika Hrvatska u budućnosti trebala više oslanjati na vlastite resurse, što će s obzirom na značaj sunčeve energije dodatno osnažiti ulaganje u ruralna područja, obalna područja i u otoke.⁴⁰ Hrvatski su otoci najsunčaniji i imaju najveći potencijal

³⁷ Više vidjeti kod **Božo Udovičić**: *Energija i razvoj*, skup „Obnovljivi izvori energije kao poticaj razvitka Slavonije i Baranje“, Osijek, svibanj 2010. (materijal dostupan na internetskoj stranici <http://www.etfos.unios.hr>, datum posjeta: 22. siječnja 2013.).

³⁸ Ova se primjedba prvenstveno odnosi na smanjenu proizvodnju solarne energije u industrijskim zonama velikih svjetskih gradova gdje je smanjena efikasnost učinaka korištenja solarne energije zbog većih onečišćenja zraka.

³⁹ **Marija Ščulac Domac**: *Obnovljivi izvori energije jamče sigurnost opskrbe i stabilnost cijena energije, te smanjenje uvoza*, Gospodarstvo i okoliš, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, Velika Gorica, br. 81., 2006., str. 402.

⁴⁰ **Raguzin, I.**: Predlaže se da u 2010. godini udio OIE, bez velikih hidroelektrana, u RH iznosi minimalno 5,8 %, *op. cit.*, str. 399.

za sunčevu energiju čime su za proizvodnju i komercijalno korištenje sunčeve energije najisplativiji.

3. NEOBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

Neobnovljivim izvorima energije smatraju se nuklearna energija i fosilna goriva⁴¹ u koja ubrajamo ugljen, naftu i prirodni plin. Glavni izvor energije fosilnih goriva je ugljik, pa njihovim sagorijevanjem u atmosferu odlazi puno ugljičnog dioksida. To je glavni problem iskorištavanja fosilnih goriva, gledano s ekološkog aspekta. S druge strane, nuklearne elektrane ne ispuštaju ugljični dioksid, ali je nuklearno gorivo nakon upotrebe izuzetno radioaktivno i potrebno ga je skladištiti više desetaka godina u sigurnim betonskim bazenima ili podzemnim bunkerima. U normalnim uvjetima nuklearna energija je vrlo čisti izvor energije, ali potencijalna opasnost koja prijete kao posljedica neke havarije u sve većoj mjeri utječe na smanjenje broja novoizgrađenih nuklearnih elektrana.⁴²

3.1. Neobnovljivi izvori energije i Republika Hrvatska

Iako Republika Hrvatska ima iskustvo u izgradnji nuklearne elektrane Krško i spada u skupinu zemalja koje se koriste nuklearnom energijom u energetske svrhe, na teritoriju naše zemlje još ne postoji nuklearna elektrana. Zbog brojnih prednosti nuklearne energije, navedena opcija nije isključena.⁴³ Međutim, prije donošenja odluke o eventualnoj gradnji nuklearne elektrane potrebno je provesti niz pripremnih radnji, sukladno metodologiji i propisima **Međunarodne agencije za atomsku energiju** (eng. *International Atomic Energy Agency, IAEA*).⁴⁴

U pogledu upotrebe fosilnih goriva u Republici Hrvatskoj treba istaknuti primat naftnih derivata. Naime, tekuća su goriva glavni izvor energije u Republici Hrvatskoj, a to će ostati i u razdoblju vremenskog obuhvata Strategije. S postojećom

⁴¹ Samo ime fosilna goriva govori o njihovom nastanku. Prije mnogo milijuna godina, ostaci biljaka i životinja počeli su se taložiti na dno oceana ili na tlo. S vremenom je te ostatke prekrilo sloj blata, mulja i pijeska. U tim uvjetima razvijale su se ogromne temperature i veliki pritisci, a to su idealni uvjeti za pretvorbu ostataka biljaka i životinja u fosilna goriva. www.izvorienergije.com

⁴² O nuklearnim elektranama vidi: Amižić Jelovčić, P., *o.c.*, str. 66. – 67.

⁴³ Rezultati analize iz Zelene knjige Strategije upozoravaju da se nuklearna opcija ne može isključiti iz buduće energetske strukture i da, uz obnovljive izvore energije, jedino nuklearna elektrana pridonosi smanjenju emisije ugljikovog dioksida u atmosferu.

⁴⁴ IAEA je osnovana međunarodnim ugovorom kao samostalna međunarodna organizacija koja djeluje u suradnji s UN-om i pod njegovim pokroviteljstvom. Njihov je odnos detaljno reguliran Sporazumom o odnosu između UN-a i IAEA-e. Može se reći da Agencija u sustavu UN-a uživa položaj *sui generis*. Naime, ona nije sastavni dio, odnosno organ UN-a, nego samostalna organizacija utemeljena međunarodnim ugovorom, ali nešto čvršće i uže povezana s UN-om nego su to specijalizirane ustanove UN-a. Pogledati: **Božidar Bakotić**, *Međunarodnopravni aspekt upotrebe nuklearne energije u energetici, Pravo i obveze za Jugoslaviju proizlaze iz međunarodnih ugovora, svezak 1. i 2.*, Zagreb, 1980., str. 36., **Obrad Račić – Vojin Dimitrijević**, *Međunarodne organizacije*, Beograd, 1980., str. 226. Tek po svršetku pripremnih aktivnosti bit će moguće pristupiti odlučivanju o izgradnji nuklearne elektrane. Odluku o izgradnji nuklearne elektrane donosit će Hrvatski sabor.

potrošnjom nafte od oko jedne tone po stanovniku, u ukupnoj potrošnji energije Republika Hrvatska je blizu razvijenih europskih gospodarstva.

Republika Hrvatska nema domaćih rezervi ugljena koje bi se mogle komercijalno upotrebljavati. Omogućen joj je, međutim, povoljan uvoz kvalitetnog kamenog ugljena pomorskim putem. Ugljen ima nekoliko prednosti u odnosu na druge energente. Glavna prednost ugljena je sigurnost nabave, zbog ogromnih zaliha ugljena u svijetu, raspodijeljenih u politički stabilnim zemljama, mnogo ravnomjernije nego zalihe nafte i plina. Druga je prednost ugljena relativno povoljna i stabilna cijena u odnosu na ostale fosilne energijske oblike. Iako suvremena postrojenja za uporabu ugljena imaju veoma niske emisije onečišćujućih tvari u atmosferu – SO₂, NO_x i čestica, u javnosti je i dalje prisutan otpor prema upotrebi ugljena, kao posljedica naslijeđene percepcije o njegovoj štetnosti.

Prirodni plin sudjeluje u ukupnoj potrošnji energije u Hrvatskoj s oko 25 %, a u neposrednoj potrošnji s oko 16 %. Potrošnja u proteklih dvadeset godina bilježi stalni porast. Zbog opredjeljenja Republike Hrvatske za opskrbu prirodnim plinom kao temeljem energetskeg razvoja, Strategijom se predviđa porast potrošnje prirodnog plina u neposrednoj potrošnji po stopi od 4,2 % godišnje do 2020. godine.⁴⁵ Razvoj potreba za prirodnim plinom u Republici Hrvatskoj i uključivanje u energetske infrastrukturu neposrednog i šireg europskog okruženja nalaže osiguranje novih pravaca uvoza prirodnog plina i dovršetak izgradnje hrvatskog transportnog sustava. Republika Hrvatska intenzivno radi na tom pitanju te će se i u budućnosti, ukoliko to bude moguće, uključivati u međunarodne projekte za koje procijeni da su u njezinu gospodarskom interesu.

3.2. Pravno uređenje neobnovljivih izvora energije u europskom i hrvatskom zakonodavstvu

Europska je unija prepoznala važnost kvalitetne pravne regulative područja energetike te je donijela mnogobrojne uredbe i direktive koje normiraju navedenu problematiku. Imajući u vidu štetan utjecaj pojedinih izvora energije na okoliš, Europska se unija, u sve većoj mjeri, opredjeljuje za obnovljive izvore energije, smatrajući ih energentima budućnosti. Međutim, zbog istaknutih prednosti nuklearne energije i prirodnog plina, potonji su i dalje više nego prisutni u energetskeg slici Unije. Štoviše, na njih se ozbiljno računa i u budućnosti, čime je nametnuta obveza donošenja i primjene odgovarajućih pravnih propisa iz ove domene:

· Direktiva 2009/72/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 13. srpnja 2009. o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije i kojom se ukida Direktiva 2003/54/EC⁴⁶

⁴⁵ Podaci iz Strategije iz 2009. godine.

⁴⁶ Engl. *Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC.*

· Uredba (EZ) br 714/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 13. srpnja 2009. o uvjetima za pristup mreži prekogranične razmjene električne energije i kojom se ukida Uredba (EZ) br 1228/2003⁴⁷

· Direktiva 2009/73/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 13. srpnja 2009. o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište prirodnog plina i kojom se ukida Direktiva 2003/55/EC⁴⁸

· Uredba (EZ) br 715/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 13. srpnja 2009. o uvjetima za pristup prijenosnim mrežama prirodnog plina i kojom se ukida Uredba (EZ) br 1775/2005.⁴⁹

Republika Hrvatska regulirala je iskorištavanje neobnovljivih izvora kroz niz zakonskih i podzakonskih propisa, vodeći, pritom, računa o usklađenosti istih s pravom Europske unije. Pored ranije spomenutih, Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske i Zakona o energiji, vezano za upotrebu prirodnog plina valja izdvojiti:

- Zakon o tržištu plina⁵⁰
- Pravilnik o organizaciji tržišta prirodnog plina; Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o organizaciji tržišta prirodnog plina⁵¹
- Mrežna pravila plinskog distribucijskog sustava⁵²
- Mrežna pravila transportnog sustava; Izmjene i dopune Mrežnih pravila transportnog sustava⁵³

⁴⁷ Engl. *Regulation (EC) No 714/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on conditions for access to the network for cross-border exchanges in electricity and repealing Regulation (EC) No 1228/2003.*

⁴⁸ Engl. *Directive 2009/73/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in natural gas and repealing Directive 2003/55/EC.*

⁴⁹ Engl. *Regulation (EC) No 715/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on conditions for access to the natural gas transmission networks and repealing Regulation (EC) No 1775/2005.*

⁵⁰ Zakon o tržištu plina (N.N., br. 68/01, 40/07, 152/08, 83/09, 114/11). Ovim se Zakonom uređuju pravila i mjere za obavljanje energetskih djelatnosti u sektoru prirodnog plina, uključujući ukapljeni prirodni plin, prava i dužnosti sudionika tržišta prirodnog plina, razdvajanje djelatnosti operatora sustava, pristup treće strane sustavu za prirodni plin i otvaranje tržišta prirodnog plina. Na odnose u sektoru plina koji nisu uređeni ovim Zakonom primjenjuju se odredbe Zakona o energiji i Zakona o regulaciji energetskih djelatnosti. Na proizvodnju prirodnog plina primjenjuju se i odredbe Zakona o rudarstvu (N.N., br. 75/09, 49/11), ako ovim Zakonom nije drukčije određeno.

⁵¹ Pravilnik o organizaciji tržišta prirodnog plina (N.N., br. 126/10, 128/11). Pravilnik je izmijenjen 2012. godine (N.N., br. 88/12). Njime se uređuju postupak za rezervaciju i raspodjelu kapaciteta plinskog sustava, pravila za trgovanje kapacitetima i uravnoteživanje plinskog sustava, pravila za korištenje operativnim zalihama, postupak za promjenu opskrbljivača plinom te druga pravila za provedbu pristupa treće strane plinskom sustavu (čl. 1. Pravilnika).

⁵² Mrežna pravila distribucijskog sustava (N.N., br. 50/09). Ovim Mrežnim pravilima uređuju se tehnički uvjeti za pogon, vođenje i razvoj distribucijskog sustava, povezivanje s ostalim dijelovima plinskog sustava, priključenje na distribucijski sustav te mjerna pravila pri distribuciji plina (čl. 1. Mrežnih pravila).

⁵³ Mrežna pravila transportnog sustava (N.N., br. 50/09). Mrežna su pravila izmijenjena i dopunjena 2012. godine (N.N., br. 88/12) Prema čl. 1. Mrežnih pravila transportnog sustava, ovim se propisom uređuju tehnički uvjeti za pogon, vođenje i razvoj transportnog sustava kojim upravlja operator transportnog

- Opće uvjete za opskrbu prirodnim plinom⁵⁴
- Uredbu o sigurnosti opskrbe prirodnim plinom⁵⁵
- Pravilnik o naknadi za priključenje na plinski distribucijski ili transportni sustav i za povećanje priključnog kapaciteta.⁵⁶

3.3. Pojam ukapljenog prirodnog plina

Ukapljeni prirodni plin (engl. *Liquefied Natural Gas – LNG*)⁵⁷ jest prirodni

sustava tvrtka PLINACRO d.o.o., Zagreb, povezivanje transportnog sustava s ostalim dijelovima plinskog sustava, priključenje na transportni sustav te mjerna pravila pri transportu plina.

⁵⁴ Opći uvjeti za opskrbu prirodnim plinom (N.N., br. 43/09). Ovim Općim uvjetima za opskrbu prirodnim plinom (u daljnjem tekstu: Opći uvjeti) uređuju se: postupak izdavanja energetske suglasnosti za priključenje i stvaranje uvjeta za priključenje na distribucijski ili transportni sustav; uvjeti za priključenje na distribucijski ili transportni sustav, opskrbu prirodnim plinom i korištenje plinskog sustava; praćenje kvalitete usluga i kvalitetu opskrbe prirodnim plinom; međusobni ugovorni odnosi između energetskih subjekata i korisnika sustava; obveze i odgovornosti energetskih subjekata i korisnika sustava; uvjeti mjerenja, obračuna i naplate isporučenog prirodnog plina; uvjeti za primjenu postupaka ograničenja ili prekida opskrbe prirodnim plinom; postupci utvrđivanja i obračuna neovlaštene potrošnje prirodnog plina (čl. 1. Općih uvjeta).

⁵⁵ Uredba o sigurnosti opskrbe prirodnim plinom (N.N., br. 112/08, 92/09, 153/09). Ovom Uredbom uređuju se mjere za osiguranje pouzdane i učinkovite opskrbe prirodnim plinom, kriteriji i način određivanja dovoljne količine prirodnog plina za osiguranje pouzdane opskrbe prirodnim plinom zaštićenih kupaca, redoslijed smanjenja ili obustave opskrbe prirodnim plinom pojedinim kategorijama kupaca u slučaju kriznog stanja te sadržaj izvješća opskrbljivača plinom o sigurnosti opskrbe prirodnim plinom (čl. 1. Uredbe).

⁵⁶ Pravilnik o naknadi za priključenje na plinski distribucijski ili transportni sustav i za povećanje priključnog kapaciteta (N.N., br. 137/11, 12/12, 15/12). Ovim Pravilnikom o naknadi za priključenje na plinski distribucijski ili transportni sustav i za povećanje priključnog kapaciteta uređuju se: stvaranje tehničkih uvjeta u distribucijskom ili transportnom sustavu, metodologija utvrđivanja naknade za priključenje na plinski distribucijski ili transportni sustav i za povećanje priključnog kapaciteta (u daljnjem tekstu: naknada za priključenje) i raspolaganje priključkom.

⁵⁷ Plinovi se svrstavaju u 2. skupinu opasnih tvari prema klasifikaciji Međunarodne konvencije o zaštiti ljudskog života na moru iz 1960. godine (engl. *Safety of Life at Sea – SOLAS*). Konvencija je izmijenjena i dopunjena 1974. godine i predstavlja najcjelovitiji međunarodni dokument o sigurnosti na moru. Stupila je na snagu 1980. godine. Karakteriziraju je stalne izmjene i dopune, a sve s ciljem što kvalitetnije pravne regulative aspekta sigurnosti plovidbe i preciznog utvrđivanja minimalnog standarda sigurnosti za gradnju, opremu i djelovanje broda. Hrvatsko pravo je usklađeno s odredbama SOLAS-a. Tekst vidi u: N.N.-M.U., br. 1/92. Ista podjela opasnih tvari preuzeta je i u Međunarodnom pomorskom kodeksu za prijevoz opasnih tvari (engl. *International Maritime Dangerous Good Code – IMDG*) koji je pojedine klase opasnog tereta detaljnije regulirao. Tekst na engl. jeziku vidi na: www.imo.org IMDG Pravilnik prihvaćena je kao samostalna rezolucija Međunarodne pomorske organizacije i to kao preporuka pa, stoga, nema obavezujući karakter za države potpisnice Konvencije. One će slobodno odlučiti žele li formalno inkorporirati njegove odredbe u svoje nacionalno zakonodavstvo. Praksa je, međutim, pokazala da su se pomorske države opredijelile na usklađivanje svojih zakona Pravilnikom. Republika Hrvatska je prihvatila načela ovog Pravilnika kroz svoj *Zakon o prijevozu opasnih tvari* (N.N., br. 79/07). Vidi: Amižić Jelovčić, P., o.c., str. 33. S obzirom na temu ovoga rada, treba posebno izdvojiti još dva nacionalna podzakonska propisa koja detaljno reguliraju prijevoz opasnih tvari morem. *Pravilnikom o načinu obavljanja prijevoza opasnih tvari u pomorskom prometu* (N.N., 79/96, 76/02) propisuje se način obavljanja prijevoza opasnih tvari pomorskim brodovima i brodicama namijenjenima za gospodarske svrhe. Prilikom prijevoza opasnih tvari pomorskim brodovima, osim mjera sigurnosti propisanih ovim pravilnikom, odgovarajuće se primjenjuju odredbe *Pravilnika o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalih tereta u lukama, te načinu sprečavanja širenja isteklih ulja u lukama* (N.N., br. 51/05). Potonji Pravilnik u svom članku 4. navodi da će se prilikom obavljanja prijevoza opasnih tvari putničkim i teretnim brodovima odgovarajuće primjenjivati,

plin koji ohlađen na minimalnu temperaturu od -161°C pri atmosferskom tlaku poprima tekuće agregatno stanje.⁵⁸ Prirodni plin smatra se najčišćim fosilnim energentom. Naime, u usporedbi s naftom i ugljenom, prirodni plin prigodom izgaranja emitira znatno manje ugljičnog dioksida, glavnog onečišćivača Zemljine atmosfere.⁵⁹ Kako LNG zauzima 600 puta manje volumena od prirodnog plina u plinovitom stanju,⁶⁰ tekuće stanje je najpogodnije za prijevoz tankerima po cijelom svijetu.⁶¹ Nakon prekrcaja iz broda u posebne LNG spremnike na prihvatnim terminalima, tekući prirodni plin se ponovno pretvara u plinovito stanje, šalje u cjevovode i distribuira do industrijskih postrojenja i krajnjih kupaca.⁶²

uz još neke međunarodne instrumente, i odredbe SOLAS konvencije, IMDG Pravilnika i Međunarodnog kodeksa za gradnju i opremanje brodova za prijevoz ukapljenih plinova (**IGC Code**).

⁵⁸ Kada se prirodni plin rashladi na -161°C postaje bistra tekućina bez boje, okusa i mirisa. www.izvorienergije.com/ukapljeni_prirodni_plin.html Plin se može dovesti u tekuće agregatno stanje putem tri osnovna principa: stlačenjem plina na temperaturi okoline iznad tlaka kondenzacije, rashlađivanjem plina ispod temperature kondenzacije pri atmosferskom tlaku te kombinacijom prethodnih dvaju postupaka. **Goran Belamarić**, *Prijevoz ukapljenog prirodnog plina*, Split, 2012., str. 3.

⁵⁹ U odnosu na naftne derivate, prirodni plin prilikom izgaranja ispušta 30 % manje ugljičnog dioksida u atmosferu, te 50 % manje u odnosu na ugljen. www.ina.hr

⁶⁰ S obzirom da su rezerve ukapljenog prirodnog plina geografski razmještene u područjima niske potrošnje, ukapljivanje prirodnog plina je ekonomična i tehničko-tehnološki izvediva metoda za transport energije u zemlje s visokom potrošnjom i potražnjom. **Nenad Kukulj – Tomislav Kurevija – Damir Rajković**, *Moguće prednosti za hrvatski energetski sektor uvozom ukapljenog prirodnog plina*, Stručni časopis za plinsko gospodarstvo i energetiku, IV (2006), 3, Zagreb, 2006., str. 40. Prirodni plin može se naći u podzemnim bušotinama koje sadrže velike količine plina, te na velikim naftnim poljima uz naftu. Na naftnim poljima prirodni plin se može nalaziti pomiješan sa sirovom naftom ili u obliku plina iznad površine sirove nafte.

⁶¹ Tankeri za prijevoz LNG-a mogu biti dugi i preko 300 m, a minimalna dubina vode mora biti iznad 12 m kad su potpuno puni. Tankeri moraju imati dvostruku oplatu i specijalno su dizajnirani za podnošenje niskih temperatura LNG-a. Ideja o prijevozu ukapljenog prirodnog plina brodovima javlja se već 1915. godine kada je Godfrey L. Cabot u Bostonu patentirao teglenice posebno konstruirane za prijevoz ukapljenog plina rijekama, ali ta ideja nije provedena u djelo. Prvi brod za prijevoz LNG-a bio je Methane Pioneer. Imao je skladišni prostor od 5000 m³, a nastao je pretvorbom američkog teretnog broda Normati 1958. godine. Svoju prvu plovidbu započeo je u siječnju 1959. godine, dok je iz plovidbe povučen 1972. godine. Po povlačenju iz plovidbe, pretvoren je u spremnik za ukapljeni prirodni plin. Methane Princess i Methane Progress prvi su komercijalni brodovi za ukapljeni prirodni plin sagrađeni 1964. godine u britanskim brodogradilištima. Povučeni su iz plovidbe 90-ih godina prošlog stoljeća. Više o tome: **Daniel Posavec – Katarina Simon – Matija Malnar**, *Brodovi za ukapljeni prirodni plin*, Rudarsko-geološko-naftni zbornik, vol. 22, Zagreb, 2010., str. 55. Pogledati, također: **Peter G. Noble**, *A short History of LNG Shipping 1959-2009*, Texas Section-SNAME, 2009., <http://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/SNAME/1dcdb863-8881-4263-af8d-530101f64412/UploadedFiles/c3352777fcaa4c4daa8f125c0a7c03e9.pdf>

⁶² Ukapljeni prirodni plin razlikuje se od ukapljenog naftnog plina (engl. *Liquefied Petroleum Gas – LPG*). LPG nastaje preradom nafte, čuva se u spremnicima i plinskim bocama. www.mylpg.eu Za razliku od prirodnog plina, LPG teži je od zraka, lako zapaljiv i eksplozivan, pa je prostore u kojima se koristi potrebno temeljito zračiti. www.adria-lng.hr

LNG je pročišćeni prirodni plin.⁶³ Naime, prirodni plin u svom sastavu sadržava metan, propan, etan, butan, pentan, dušik, vodu i druge primjese, dok je LNG sastavljen od metana, uz malu količinu etana, propana, butana i, vrlo malo, nitroгена.⁶⁴ Pročišćavanje LNG-a provodi se prije procesa hlađenja. Pare LNG-a su bez mirisa i boje.⁶⁵ Međutim, prije ulaska u lokalnu distribucijsku mrežu prirodnom plinu, koji je prethodno vraćen u prvobitno agregatno stanje, dodaje se karakterističan miris kako bi ga krajnji kupci⁶⁶ mogli prepoznati. Među najvažnije pozitivne karakteristike LNG-a ubraja se to što ne gori, što nije eksplozivan na otvorenome,⁶⁷ nije otrovan, kancerogen niti kemijski reaktivan.⁶⁸ Za ukapljeni prirodni plin svojstveno je da ima tendenciju isparavanja, te je dio plina koji ispari, ukoliko je temperatura plina koji je ispario viša od -110°C , lakši od zraka.⁶⁹ Stoga plin, koji se pušta u atmosferu pri takvoj temperaturi, brzo nestane.

3.4. Ukapljeni prirodni plin i mogućnosti Republike Hrvatske

Ukapljeni prirodni plin ima široku primjenu te se nakon povratka u prvobitno agregatno stanje, procesom uplinjavanja, može koristiti u komercijalne i industrijske svrhe, pri proizvodnji električne energije, a u novije vrijeme i u prometu, te za kogeneraciju⁷⁰ i hlađenje.⁷¹

⁶³ Plin izvučen iz nalazišta naziva se sirovi plin, te ga se mora osloboditi nečistoća da bi mogao ići u proces ukapljivanja. Sirovi zemni plin oslobađa se toksičnih plinova (ugljičnog dioksida i vodikovog sulfida). Zemni plin nakon čišćenja nečistoća i toksičnih sastojaka prolazi proces ukapljivanja i skladištenja u posebnim tankovima. Procesom ukapljivanja stvaraju se prvi preduvjeti za transport prirodnog plina brodovima. Ukapljeni prirodni plin u sebi ima najviše metana, od 70 % do 99,5 %. Udio metana ovisi o načinu ukapljivanja, odnosno o mjestu proizvodnje. Vidi: *LNG Cargo & Deck Operating Manual*, LNG DUHAIL (H2247), Issue 0, PRONAV/DSME, Part 2, Properties of Gases, str. 2. – 4.

⁶⁴ Tijekom samog transporta na moru, toplina se prenosi prema ukrcanom ukapljenom prirodnom plinu kroz izolaciju tankova tereta, što uzrokuje isparavanje dijela tereta. Za vrijeme transporta kompozicija ukapljenog prirodnog plina se mijenja kao posljedica isparavanja, zbog toga što laganije komponente isparavaju prve. Iskrcani ukapljeni prirodni plin ima niži postotak nitroгена i metana u usporedbi s ukrcanim, te ima povišenu koncentraciju etana, propana i butana.

⁶⁵ Ukoliko i dođe do ispuštanja LNG-a u atmosferu, zbog njegove niske temperature doći će do kondenzacije vodene pare u zraku i formiranja bijelog oblaka. www.adria-lng.hr U praksi se s velikom sigurnošću uzima da će zapaljiva razina smjese ostati ispod granice i da 'bijeli oblak' ne predstavlja zapaljivu koncentraciju. Temperatura samozapaljivosti metana ili najniža temperatura zagrijavanja plina koja uzrokuje zapaljenje bez prisustva iskre ili plamena iznosi 595°C .

⁶⁶ Prema definiciji iz čl. 2. Direktive 2003/55/EZ krajnji korisnici su kupci koji kupuju prirodni plin za svoje vlastito korištenje. Istu je definiciju preuzeo i hrvatski Zakon o tržištu plina u svom čl. 2., toč. 13.

⁶⁷ LNG nije eksplozivan i sam po sebi ne može gorjeti. Međutim, opasnost od gorenja LNG-a može nastati prilikom njegova puštanja i isparavanja kada dolazi do miješanja sa zrakom i to, isključivo, kada je koncentracija LNG-a u zraku između 5 i 15 %, te ako je u tom trenutku došao u doticaj s izvorom zapaljenja. www.adria-lng.hr

⁶⁸ Razmjerno mali sadržaj ugljika, koji se gorenjem pretvara u ugljični dioksid i tako postaje glavni onečišćivač Zemljine atmosfere, zbog male količine i čistog izgaranja ima svojstva zbog kojih postaje sve važnijim energentom. www.ina.hr

⁶⁹ Opširnije: **Ivanči Škurla**, *Sigurnost na brodovima za prijevoz ukapljenog prirodnog plina*, magistarski rad, Split, 2012., str. 47.

⁷⁰ Kogeneracija je istodobna proizvodnja električne i toplinske energije.

⁷¹ U kućanstvu se koristi za kuhanje, grijanje, hlađenje i centralno grijanje. Prirodni plin se koristi

Prirodni plin je tržišno konkurentna zamjena za tekuća goriva, a zamjenu tekućih goriva⁷² obnovljivim izvorima energije Vlada Republike Hrvatske poticati će različitim mjerama. Prirodni plin sudjeluje u ukupnoj potrošnji energije u Hrvatskoj s oko 25 %, a u neposrednoj potrošnji s oko 16 %.⁷³ U budućnosti će potrošnja prirodnoga plina u energetske sektoru ovisiti ponajviše o strukturi i razini proizvodnje električne energije na području Republike Hrvatske.⁷⁴

Upotreba ukapljenog prirodnog plina,⁷⁵ zbog njegovih brojnih prednosti u odnosu na druge energente, u stalnom je porastu.⁷⁶ Posljednjih godina, Republika Hrvatska ozbiljno razmatra opciju izgradnje terminala za prekrcaj ukapljenog prirodnog plina⁷⁷ na našoj obali, smatrajući plinifikaciju rješenjem problema

u proizvodnji amonijaka za proizvodnju gnojiva, u proizvodnji tkanina, stakla, čelika, plastike, boja i drugih proizvoda te u zrakoplovstvu. www.adria-lng.hr

⁷² U Strategiji iz 2009. godine potiče se zamjena tekućih goriva. Međutim, tekuća goriva, posebice ukapljeni naftni plin će se i nadalje koristiti u sektoru kućanstva i usluga. Ukapljeni naftni plin i loživo ulje koristit će se i za pokrivanje opterećenja u sustavu opskrbe prirodnim plinom potrošača s prekidom isporuke prirodnog plina, uravnotežujući tako neravnomjernosti u sustavu opskrbe prirodnim plinom.

⁷³ Potrošnja u proteklih dvadeset godina bilježi stalni porast. Zbog opredjeljenja Republike Hrvatske da opskrba prirodnim plinom bude temelj energetskega razvoja, Strategijom se predviđa porast potrošnje prirodnog plina u neposrednoj potrošnji po stopi od 4,2 % godišnje do 2020. godine. Vidi: **Lidija Hrnčević – Igor Dekanić – Daria Karasalihović Sedlar**, *Analiza sigurnosti opskrbe prirodnim plinom u Republici Hrvatskoj*, Energija, god. 57 (2008), br. 6., str. 605.

⁷⁴ Očekuje se da će se u idućem desetljeću europsko i regionalno tržište prirodnim plinom i električnom energijom razviti u jedinstveno tržište energije na kojem će se elektrane međusobno natjecati prema svojim konkurentskim sposobnostima pa će i potrošnja prirodnog plina u elektroenergetskom sektoru ovisiti o potražnji električne energije iz plinskih termoelektrana, odnosno o strukturi proizvodnih kapaciteta u regiji. Pogledati: **Petra Amižić Jelovčić**, *Pomorski prijevoz ukapljenog prirodnog plina*, Zbornik radova „In memoriam prof. dr. sc. Vjekoslav Šmid“, Rab, 2010. – 2012., str. 291.

⁷⁵ Činjenica da se prirodni plin smatra najčišćim fosilnim energentom, kao i prihvatljivi troškovi ukapljivanja i proizvodnje ukapljenog prirodnog plina te povećana potražnja za prirodnim plinom rezultirali su porastom trgovine ukapljenim prirodnim plinom posljednjih godina. Kukulj, N. – Kurevija, T. – Rajković, D., o.c., str. 40.

⁷⁶ Najveći izvoznici ukapljenog prirodnog plina su zemlje koje raspolažu njegovim najvećim rezervama, a to su: Alžir, Australija, Indonezija, Libija, Malezija, Nigerija, Oman i Katar. U svijetu postoji preko 20 terminala za ukapljivanje prirodnog plina (tzv. otpremni terminal) i 60 terminala za njegovo uplinjavanje (tzv. prihvatni terminal), a predložena je izgradnja još 65 otpremnih i preko 180 prihvatnih terminala diljem svijeta. Podaci: www.energy.ca.gov Najveći uvoznici ukapljenog prirodnog plina su: Japan, Južna Koreja, Sjedinjene Američke Države, Portugal, Španjolska, Francuska, Belgija, Italija, Grčka, a jedan terminal izgrađen je i u europskom dijelu Turske. Opširnije: Prirodni plin – ukapljeni plin, www.izvorienergije.com/ukapljeni_plin_plin.html Predviđanja su da će Norveška i Rusija imati važnu ulogu u izvozu ukapljenog prirodnog plina u budućnosti i prognoza je da će izvoz porasti na oko 110 milijardi metara kubnih do 2030. godine. Srednji istok će biti glavni izvoznik ukapljenog prirodnog plina, naročito Katar. Iran ima potencijal postati jedan od najvećih izvoznika ukapljenog prirodnog plina. Predviđanja su da će ta regija imati proizvodnju od oko 244 milijarde metara kubnih. www.maritime-rh.com/maritimedocs/osc_press_release/LNG_to_2030/Study_Sales_Dept.,Ocean_Shipping_Consultants_Ltd.,August_2008.

⁷⁷ U praksi se mogu susresti dva tipa terminala: konvencionalni terminali i *off shore* terminali (terminali na otvorenom moru). Konvencionalni terminali su fiksni terminali na kopnu. Pritom se razlikuju terminali za uplinjavanje ili prihvatni terminali i terminali za ukapljivanje ili otpremni terminali. Dubina mora je osnovni kriterij prilikom izbora tehnologije terminala ukapljenog prirodnog plina na moru. Temeljem ovog kriterija određuje se mogućnost izvedivosti fiksnog ili plutajućeg terminala. Pri izgradnji **odobalnih** ili *off shore* terminala potrebno je zadovoljiti određene uvjete: lokacija s dovoljnom dubinom mora i dobrim klimatskim i hidrografskim uvjetima; blizina manje luke kojoj se može lako prići i koja može poslužiti kao zaklonište; morsko dno mora biti bez abrazije i stijena, koje se naglo ne spušta i gdje dubine

opskrbe potrebnim energentima.⁷⁸ Na taj bi način, ujedno, uskladila svoju energetska politiku s politikom Europske unije.⁷⁹ Naime, temeljna je zadaća Energetske zajednice uspostava suradnje između zemalja potpisnica i stvaranje stabilnog regulatornog i tržišnog okvira privlačnog za nova ulaganja u tranzitnu i transportnu plinsku i elektroenergetsku infrastrukturu te u proizvodnju energije. Europska komisija svojom je politikom prema europskom plinskom sektoru omogućila konkurentnost i stvaranje jedinstvenog europskog tržišta plinom.⁸⁰ Sada već izmijenjenom *Drugom plinskom direktivom 2003/55/EC*,⁸¹ Europska komisija predstavila je mjere kojima zahtijeva od svojih država članica da pruže otvoreni pristup plinskoj infrastrukturi, uključujući i terminale ukapljenog prirodnog plina, pod nepristranim, transparentnim i nediskriminirajućim uvjetima.⁸²

nisu prevelike za postavljanje potrebnih instalacija. Nazivaju se još i **plutajući terminali** (engl. *floating terminals*), te su većinom izvedeni kao usidreni brodovi LPG-a i LNG-a (modificirani tankeri) ili različiti tipovi plutajućih platformi (konstrukcija), koje su fleksibilnim izvedbama sidrenja povezane s morskim dnom. Danas se najčešće u tu svrhu koriste modificirani tankeri jer je njihova preinaka u *off shore* terminal znatno jeftinija varijanta od izgradnje fiksnog ili drugog tipa plutajućeg terminala. Također, na ovaj način novi terminal ima već stručno osposobljeno osoblje u vidu posade s modificiranog tankera. Primjer ovih terminala imamo u Dubajju, na Javi i u Italiji (Ravenna). Prednosti odobalnih terminala su: troškovi, koji su znatno prihvatljiviji u odnosu na terminale na kopnu; pitanje okoliša gdje se razni lobiji i društvene zajednice protive izgradnji terminala na kopnu, odobalni terminali ne narušavaju izgled obale i krajolik za razliku od kopnenih postrojenja; u slučaju manje nezgode ili havarije nemaju utjecaja na lokalno stanovništvo čime su ograničene moguće posljedice po investitore poput potraživanja za nadoknadu štete. Amižić Jelovčić, P., Pomorski prijevoz ukapljenog prirodnog plina, o.c., str. 292. – 293.

⁷⁸ U vrijeme donošenja Strategije iz 2009. godine Republika Hrvatska pokrivala je, iz vlastitih izvora, 60 % ukupne domaće potrošnje prirodnog plina. Najveće plinsko polje u Republici Hrvatskoj su Molve.

⁷⁹ Republika Hrvatska će kao punopravna članica Europske unije preuzeti i obveze u energetske sektoru. Te se obveze posebice odnose na preuzimanje pravne stečevine Europske unije (*acquis communautaire*) u području energetike, na otvaranje i razvoj hrvatskog tržišta energije i njegovu integraciju u unutarnje tržište energije Europske unije.

⁸⁰ Tržište ukapljenog prirodnog plina predstavlja mogućnost diversifikacije vlastite opskrbe plinom za mnoge europske države. Najveći izvoznici ukapljenog prirodnog plina za europsko tržište su Katar, Alžir, Nigerija, Trinidad i Tobago, Egipat i Oman. Španjolska, Velika Britanija i Francuska su najveći europski uvoznici ukapljenog prirodnog plina. Španjolska ima najviše terminala za uplinjavanje, čak šest, a slijede ju Velika Britanija sa četiri terminala, Francuska s tri, Italija i Turska s po dva te Grčka i Portugal s po jednim terminalom. Novi terminali trenutno su u izgradnji u Italiji, Španjolskoj, Švedskoj i Nizozemskoj. Uslijed snažne orijentacije energetske politike na ukapljeni prirodni plin, Italija planira izgradnju čak 10 novih terminala. Na tržište ukapljenog prirodnog plina namjeravaju se uključiti Albanija, Cipar, Irska, Litva, Njemačka, Poljska, Rumunjska, Ukrajina i Hrvatska. **Matija Veselić – Daria Karasalihović – Lidija Hrnčević**, *Analiza dostupnosti kapaciteta terminala za ukapljeni prirodni plin*, Zbornik Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, vol. 23, Zagreb, 2011., str. 25.

⁸¹ *Direktiva 2003/55/EZ Europskog Parlamenta i Vijeća o zajedničkim pravilima unutarnjeg tržišta prirodnog plina i ukidanju Direktive 98/30/EZ* donesena je 26. lipnja 2003. godine. Ima za cilj potpunu liberalizaciju tržišta plina. Ova Direktiva utvrđuje zajednička pravila za prijenos, distribuciju, opskrbu i skladištenje prirodnog plina. Ona određuje pravila organizacije i funkcioniranja sektora prirodnog plina, pristup tržištu, kriterije i postupke koji se primjenjuju na davanje odobrenja za prijenos, distribuciju, opskrbu i skladištenje prirodnog plina i rad sustava. Tekst Direktive 2003/55/EZ na hrvatskom jeziku vidi: www.hep.hr/hep/propisi/Direktiva200355Trzisteprirodnogplina.pdf Vidi, također: Kukulj, N. i dr., o.c., str. 42. – 43. Izmijenjena je Direktivom 2009/73/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 13. srpnja 2009. o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište prirodnog plina i kojom se ukida Direktiva 2003/55/EC.

⁸² Republika Hrvatska se Strategijom iz 2009. godine obvezala da će kontinuirano usklađivati zakonodavni, regulatorni, institucionalni i administrativni okvir s pravnom stečevinom Europske unije. Pritom će, u prenošenju pravne stečevine Europske unije voditi brigu o hrvatskim posebnostima i interesima. Štoviše, jedan od ciljeva Strategije iz 2009. godine jest osiguranje redovite opskrbe domaćeg

Nakon što je Republika Hrvatska ispala iz trase za priključenje ruskom plinovodu Južni tok,⁸³ te s obzirom na ulazak naše države u Europsku uniju, kao jedan od prioriteta domaće politike ponovno se nametnula izgradnja prihvatnog terminala za ukapljeni prirodni plin na hrvatskoj obali.⁸⁴ Izgradnjom planiranog

tržišta energije potrebnim količinama nafte i prirodnog plina. Radi postizanja tog cilja, Vlada Republike Hrvatske stvorit će sve uvjete da se: osuvremene hrvatske rafinerije, diversificiraju opskrbeni pravci, izgradi terminal za ukapljeni prirodni plin, osiguraju dugoročni ugovori za isporuku prirodnog plina iz Ruske Federacije, daljnje osuvremenjuje naftovodni sustav Janafa i transportni sustav za prirodni plin te da se nastavi sa sudjelovanjem i u realizaciji međunarodnih projekata naftovoda i plinovoda. Pored navedenoga, u Strategiji se spominje i cilj izgradnje terminala za ukapljeni prirodni plin. Sukladno tome, Vlada Republike Hrvatske je spremna ispuniti sve uvjete, unutar svoje nadležnosti, kako bi omogućila izgradnju terminala za ukapljeni prirodni plin te njegovo uklopanje u domaću i međunarodnu energetska infrastrukturu.

⁸³ Glavna trasa „Južnog toka“ prolazi kroz Mađarsku, a Hrvatska se morala zadovoljiti samo lokalnim odvojkom. Tako su u siječnju 2013. predsjednik Uprave Plinacra i zamjenik glavnog izvršnog direktora tvrtke JSC Gazprom potpisali *Plan aktivnosti o provođenju Projekta Južni tok na teritoriju RH od 2013. do 2016. g. (odvojak plinovoda)* između tvrtki Plinacro d.o.o. i JSC Gazprom. Planom aktivnosti predviđena izgradnja odvojka plinovoda kapaciteta 2,7 milijardi m³ na godinu, koji će iz Srbije u Hrvatsku ući kod Sotina te novoizgrađenom trasom u dužini od 100 km doći do Slobodnice. Plinacro i Gazprom do srpnja će osnovati zajedničku tvrtku Južni tok Hrvatska, u kojoj će obje kompanije sudjelovati s jednakim udjelima, a zatim slijedi potpisivanje ugovora o transportu plina, izrada idejnog projekta, natječaj za nabavu opreme (do rujna 2014.) i izvođača radova (svibanj 2015.). Izvođenje radova na hrvatskom odvoju Južnog toka počeo će u srpnju 2015., a puštanje plinovoda u rad predviđa se za prosinac 2016. godine. Realizacija tog plana Hrvatskoj će dugoročno osigurati iznimno važan dobavni pravac prirodnog plina, a time i dodatnu sigurnost te stabilnost plinskoga transportnog sustava naše zemlje.

⁸⁴ Republika Hrvatska odavno razmatra mogućnost izgradnje prihvatnog LNG terminala. Ozbiljnije se pristupilo realizaciji tog plana 2006. godine kada je Konzorcij Adria LNG stigao u Hrvatsku s namjerom da na Krku sagradi LNG terminal, a čine ga njemački E.ON Ruhrgas, austrijski OMV, francuski Total i slovenski Geoplina. U ožujku 2010. godine Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva donijelo je rješenje da je zahvat „Terminal za ukapljeni prirodni plin na otoku Krku“ prihvatljiv za okoliš i ekološku mrežu. Terminal se trebao razvijati u dvije faze. U prvoj fazi planirani kapacitet isporuke bio je 10 milijardi m³ prirodnog plina godišnje. U drugoj fazi, po nadogradnji objekata i sustava na terminalu, trebali su se osigurati uvjeti za isporuku konačnih 15 milijardi m³ godišnje. Terminal je trebao obuhvatiti pristan i sustav za privez brodova za dopremu ukapljenog prirodnog plina, sustav za njegovo pretakanje, objekte za njegovo skladištenje i isparavanje, i dio plinovoda za otpremu ukapljenog prirodnog plina koji se nalazi unutar granica terminala. Ukapljeni prirodni plin trebao se dopremiti brodovima kapaciteta od 75 000 do 265 000 m³ ukapljenog prirodnog plina. Bilo je za očekivati da će godišnje dolaziti od 120 do 180 brodova. Pritom nije bila predviđena opskrba broda gorivom. Detaljnije o Studiji: www.puo.mzoip.hr Zbog velikog pada potražnje za prirodnim plinom konzorcij je, međutim, početak rada terminala sa 2014. prebacio najranije na 2017. godinu. Konzorcij se, na kraju, povukao iz Hrvatske. Prema službenim podacima iz Ministarstva gospodarstva Republike Hrvatske, od svibnja 2012. godine više se ne iščekuje odgovor Adria LNG konzorcija na ponudu za otkup dokumentacije za gradnju velikog LNG terminala na Krku. Konzorcij očigledno neće prodati svoju dokumentaciju – Studiju utjecaja na okoliš koja je dobila odobrenje resornog ministarstva i studiju izvodivosti, i u tom će se slučaju koncesija dana konzorciju poništiti te će se krenuti s novim projektom ispočetka, kako bi se ishodile sve dozvole. Hrvatska je preko HEP-a i Plinacra za vrijeme čekanja odgovora Adria LNG konzorcija zatražila od konzultanata studiju koja će preporučiti kakav LNG terminal graditi u Omišlju. www.energetika-net.com No, u Ministarstvu gospodarstva razvijaju i model koji će aktivirati ako regija ne pokaže ozbiljniji interes za plin preko hrvatskog LNG-a. U tom će se slučaju ići na takozvani *floating* LNG, odnosno brod koji bi bio usidren u luci i koji bi primao plin s drugih brodova. Kapacitet takvog rješenja je oko 2,4 milijarde kubičnih metara plina godišnje i zadovoljio bi hrvatske potrebe. Iako se još ne zna za koji će se model Hrvatska odlučiti, Ministarstvo gospodarstva već pregovara s dvije svjetske kompanije (norveškom i američkom) koje u vlasništvu imaju takve brodove. Prema najnovijim službenim podacima nadležnog Ministarstva iz siječnja 2013. godine, katarska državna kompanija QatarGas pristala je na opskrbu terminala plinom u sljedećih 25 godina, dok je australska investicijska banka Macquarie zainteresirana za financiranje i sudjelovanje u izgradnji terminala. Terminal kapaciteta pet milijardi kubičnih metara ukapljenog plina trebao bi biti realiziran do 2016. godine.

terminala za ukapljeni prirodni plin, konačnog godišnjeg kapaciteta od 5 milijardi m³, Republika Hrvatska bi dugoročno i bitno unaprijedila sigurnost opskrbe prirodnim plinom. Izgradnjom terminala diversificirali bi se izvori opskrbe prirodnog plina, a prisutnost najvećih europskih opskrbljivača prirodnog plina označila bi i uključivanje Republike Hrvatske u jedinstveno europsko tržište energije.⁸⁵ Time bi naša država ujedno ispunila i očekivanja Europske unije koja svoje države članice potiče na daljnju plinifikaciju te na izgradnju novih prihvatnih terminala.

3.5. Ukapljeni prirodni plin i zaštita okoliša

Realizacijom izgradnje LNG terminala na našoj obali značajno bi se povećao broj tankera u plovidbi hrvatskim dijelom Jadrana. Ta činjenica posebno zabrinjava ekologe koji smatraju da bi, u slučaju kontinuirane plovidbe tankera za prijevoz ukapljenog prirodnog plina, morski okoliš bio izložen ozbiljnom riziku od onečišćenja. Mnoge, također, zabrinjava i problem onečišćenja zraka LNG tankerima. Kako bi se spriječilo onečišćenje mora i zraka, kao i pomorske havarije koje mogu rezultirati odgovornošću za nastalu štetu, od odlučujuće je važnosti poštovati niz sigurnosnih standarda na brodovima za prijevoz ukapljenog prirodnog plina, i to već pri njihovoj izgradnji.⁸⁶

3.5.1. Onečišćenje mora

Kada se, prvotno, javila ideja izgradnje LNG terminala na našoj obali te, samim tim, mogućnost učestale plovidbe LNG brodova Jadranskim morem, ista je

Kako Republika Hrvatska ima potražnju od oko milijardu kubičnih metara plina godišnje, a procjenjuje se da je potražnja u regiji oko tri milijarde godišnje, izgradnjom plinske elektrane Hrvatska bi mogla postati izvoznik električne energije. Čelnici hrvatskog i poljskog operatora plinskog transportnog sustava, tvrtki Plinacro i Gaz System, potpisali su deklaraciju kojom te dvije tvrtke iskazuju namjeru suradnje na uspostavi plinsko-transportnog koridora između Baltika i Jadrana, povezivanjem poljskog LNG terminala, čija gradnja upravo završava, i budućeg LNG terminala na otoku Krku. Izgradnjom LNG terminala Hrvatska želi zadovoljiti povećanu potražnju u cijeloj regiji i smanjiti europsku ovisnost o ruskom plinu. Prema studiji državne tvrtke Plinacro, potrošnja plina u regiji bivše Jugoslavije i Albanije će se udvostručiti do 2020. godine.

⁸⁵ Podaci iz *Strategije iz 2009. godine*.

⁸⁶ Sigurnosni standardi koje je potrebno poštovati pri izgradnji i opremanju navedenih brodova propisani su **Međunarodnim pravilnikom o izgradnji i opremi brodova za prijevoz ukapljenih plinova u tekućem stanju** (engl. *International Code for the Construction and Equipment of ships carrying Liquefied Gases in Bulk- IGC*). Usvojen je kao preporuka na Generalnoj skupštini IMCO-a u studenom 1975. godine. Kako bi se njegova primjena učinila obveznom, 1983. godine usvojen je prijedlog prema kojemu IGC Pravilnik postaje sastavni dio SOLAS konvencije i kao takav obavezno se primjenjuje od 1. srpnja 1986. godine. Budući da je Republika Hrvatska ratificirala SOLAS konvenciju, IGC Pravilnik je obvezujući dokument i za našu državu. IGC Pravilnik mijenjao se i dopunjavao u nekoliko navrata, a posljednji put u prosincu 2006. godine. Zbog napretka tehnologije i drugih promjena koje su zadesile pomorski sektor od donošenja Pravilnika bilo je potrebno u cijelosti revidirati postojeći tekst s pripadajućim amandmanima. Nacrt novog IGC pravilnika predan je IMO-u u daljnu proceduru 2010. godine. Očekuje se da će novi Pravilnik bit donesen 2013. godine i da će već 2014. godine stupiti na snagu. Tekst Protokola iz 1988. godine na SOLAS konvenciju pogledati u: N.N.-M.U., br. 13/99. Tekst IGC pravilnika na engleskom jeziku vidi na: www.ccs.cn Opširnije o IGC Pravilniku vidi: Amižić Jelovčić, P., Pomorski prijevoz ukapljenog prirodnog plina, o.c., str. 295. – 302. Vidi, također: Škurla, I., o.c., str. 88. – 90.

izazvala zabrinutost većine zainteresiranih za njegovu zaštitu. Pritom su, posebno, ukazali na problem izmjene balastnih voda⁸⁷ navedenih tankera u Jadranu. Na sreću, od tada se, po pitanju pravne regulative balastnih voda, mnogo toga promijenilo. Republika Hrvatska je 2007. godine donijela **Pravilnik o upravljanju i nadzoru vodenog balasta**⁸⁸ kojim je usvojila rješenja iz **Međunarodne konvencije o nadzoru i kontroli balastnih voda i taloga** iz 2004. godine.⁸⁹ Prema hrvatskom Pravilniku i navedenoj Konvenciji, zabranjena je izmjena balasta na udaljenosti manjoj od 200 nm od kopna i na dubini manjoj od 200 m. Ukoliko nije moguće izmjenu obaviti na navedenim udaljenostima, ista se može dozvoliti i na manjim udaljenostima, ali nikako manjim od 50 nm od kopna i svakako na dubini od 200 m. U slučaju da se izmjena ne može provesti ni na jednoj od navedenih udaljenosti, trebala bi se obaviti u području koje je, posebno za tu svrhu, odredila država luke.

Kako je Jadran izrazito usko i plitko more, jasno je da se spomenute odredbe ne mogu ispoštovati. Stoga je Republika Hrvatska, zajedno s drugim jadranskim državama, podnijela prijedlog za proglašenje Jadrana posebno osjetljivim

⁸⁷ Vodeni balast je voda s tvarima u njoj, ukrcana radi postizanja zadovoljavajuće razine stabilnosti, uzdužnog i poprečnog nagiba, gaza i naprezanja plovnog ili plutajućeg objekta (čl. 2., st. 1. *Pravilnika o upravljanju i nadzoru vodenog balasta*). Kada brod iskrcava teret, ukrcat će balast i obrnuto. Problem balastnih voda nastaje kada se spomenute radnje odvijaju u različitim ekosustavima, što se najčešće i događa, zahvaljujući izuzetno razvijenom međunarodnom pomorskom prijevozu koji je u stalnom porastu. Najviše balastnih voda krcaju brodovi za rasuti teret, tankeri i brodovi za prijevoz tekućeg plina i to ovisno o njihovoj veličini i namjeni. Procjenjuje se da se godišnje, diljem svijeta, preveze između 10 i 12 milijardi tona balastne vode s oko 4 500 različitih vrsta organizama i 3 000 planktonskih vrsta. Balastna voda može sadržavati tekuće i čvrste nečistoće različitog sastava te žive ili uginule morske organizme. Nečistoće, u pravilu, nisu veći onečišćivači jer se brod balastira relativno čistom vodom. Morski organizmi, međutim, mogu imati izuzetno opasan karakter, kada se balastnom vodom prenesu u akvatorij u kojem nisu domicilni.

⁸⁸ N.N., br. 55/07. Stupio je na snagu 7. lipnja 2007. godine, a primjenjuje se od 1. rujna 2007. godine. Pravilnikom su utvrđena načela i postupci upravljanja i nadzora vodenim balastom na plutajućim i plovnim objektima, dok borave i plove u unutarnjim morskim vodama, teritorijalnom moru i zaštićenom ekološko-ribolovnom pojasu Republike Hrvatske. Opširnije vidi u: **Dragan Bolanča – Petra Amišić Jelovčić, Zaštita morskog okoliša s posebnim osvrtom na Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnim vodama iz 2007. godine**, Zbornik radova „Teorija i praksa brodogradnje – in memoriam prof. Leopold Sorta“, Pula, 2008., str. 649. – 659.

⁸⁹ Engl. *International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediment*. Konvencija još nije stupila na snagu. To će se dogoditi 12 mjeseci nakon što joj pristupi najmanje 30 država članica koje posjeduju najmanje 35 % svjetske tonaže brodovlja. Zaključno sa 31. srpnja 2012. godine, Konvenciji je pristupilo 35 država sa 27,95 % svjetske tonaže. Republika Hrvatska ratificirala je Konvenciju 2010. godine (N.N.-M.U., br. 3/10) Konvencija sadrži i Aneks koji uključuje tehničke standarde i zahtjeve propisane u **Pravilima za nadzor i upravljanje brodskim vodenim balastom i talozima**. Pravila su podijeljena u 5 poglavlja: A, B, C, D i E. Bitno je napomenuti da ova Konvencija upućuje na donošenje 15 različitih smjernica kojima bi se upotpunili postojeći tehnički zahtjevi i koje bi, naposljetku, omogućile njezinu potpunu primjenu. Vidi: **Petra Amišić Jelovčić, Onečišćenje morskog okoliša balastnim vodama s posebnim osvrtom na Međunarodnu konvenciju o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima iz 2004. godine**, Zbornik Pravnog fakulteta u Splitu, br. 4, Split, 2008., str. 797. – 810. Tekst Konvencije na engleskom jeziku vidi na: www.bsh.de

morskim područjem,⁹⁰ a u tom bi slučaju bila u potpunosti zabranjena izmjena balasta u Jadranu.

Dok se Jadran, na taj način, i formalno ne zaštiti, ohrabrujući je podatak da, suprotno raširenom mišljenju u javnosti, LNG tankeri u praksi ne izmjenjuju balastne vode u prihvatnoj luci nego na otvorenom moru. U tom kontekstu treba posebno istaknuti i **Ugovor o upravljanju balastnim vodama u Mediteranu.**⁹¹ Ugovor su, na dobrovoljnoj osnovi, sklopile države članice Barcelonske konvencije.⁹² Njime se, od 1. siječnja 2012. godine, brodove upućuje na izmjenu balastnih voda prije ulaska u Mediteran⁹³ i to, sukladno pravilima izmjene balasta prema odredbama Konvencije iz 2004. godine, a do stupanja na snagu iste.⁹⁴ Ohrabrujući je podatak da se Ugovor o upravljanju balastnim vodama u Mediteranu u praksi strogo poštuje, iako nije obvezujućeg karaktera.

Slijedom navedenoga, za zaključiti je da opasnost od onečišćenja mora⁹⁵ balastnim vodama s LNG brodova kao takva ne postoji niti treba predstavljati ikakvu prepreku pri konačnoj odluci o mogućoj gradnji terminala u Republici Hrvatskoj.⁹⁶

⁹⁰ Prema definiciji IMO-a posebno osjetljivo morsko područje (engl. *Particularly Sensitive Sea Area* – **PSSA**) dio je mora kojemu je potrebna posebna zaštita zbog priznatih osobitosti ekološke, socijalne, ekonomske i znanstvene prirode, a kojemu prijeti opasnost od aktivnosti vezanih uz pomorski promet. Temelj za proglašavanje osobito osjetljivih područja nalazi se u Konvenciji o pravu mora. Članak 194. Konvencije obuhvaća mjere potrebne za zaštitu i očuvanje rijetkih i osjetljivih ekosustava te drugih oblika života u moru koji su rijetki, ugroženi i prijeti im opasnost od istrebljenja. Temelj za proglašenje Jadrana takvim područjem sadržan je u Protokolu o posebno zaštićenim područjima Sredozemlja donesenim 1982. godine. Posebno zaštićena područja Sredozemlja mogu se proglasiti na temelju prirodnih karakteristika tih područja i njihovog povijesnog, kulturnog, estetskog, znanstvenog i obrazovnog značaja. **Josip Lovrić – Branka Milošević Pujo – Marijana Pećarević, O riziku kontaminacije brodskim vodenim balastom i pravnim aspektima zaštite Jadrana**, Zbornik Pravnog fakulteta u Splitu, br. 3/2005, Split, 2005., str. 396. – 398.

⁹¹ Engl. *Harmonized Voluntary Arrangements for Ballast Water Management in the Mediterranean Region*. Tekst na engleskom jeziku vidi na: www.rempec.org

⁹² **Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja i pripadajući protokoli o zaštiti mora od onečišćenja s kopna i Mediteranski akcijski plan (N.N.-M.U., br. 12/93)**. Ugovor su usvojile sljedeće članice Barcelonske konvencije: Albanija, Alžir, Hrvatska, Cipar, Egipat, Francuska, Grčka, Izrael, Italija, Libanon, Libija, Malta, Monako, Crna Gora, Maroko, Slovenija, Španjolska, Sirija, Tunis i Turska.

⁹³ Ugovor se odnosi na brodove koji uplovljavaju ili isplivljavaju iz područja Mediteranskog mora, iz ili prema Atlantskom oceanu (kroz Gibraltarski prolaz) ili iz ili prema Indijskom oceanu preko Crvenog mora (kroz Sueski kanal).

⁹⁴ Nakon stupanja na snagu Konvencije, upravljanje balastom morat će biti u skladu sa standardom kvalitete balastnih voda propisanom u pravilu D-2 Konvencije prema kojemu brod smije iskrcati manje od 10 vidljivih organizama po kubičnom metru većih ili jednakih 50 mikrona i manje od 10 vidljivih organizama po mililitru manjih od 50 mikrona i većih ili jednakih 10 mikrona. Iako nije obvezujućeg karaktera, Ugovor o upravljanju balastnim vodama u Mediteranu brodovi u praksi strogo poštuju.

⁹⁵ Pod onečišćenjem se misli na čovjekovo izravno ili neizravno unošenje tvari ili energije u morski okoliš koje uzrokuje ili može prouzročiti pogubne posljedice na uvjete života biljnog i životinjskog svijeta u moru i u podmorju, odnosno općenito ugroziti uvjete života u moru i ugroziti ljudsko zdravlje te može ometati pomorske djelatnosti, uključujući ribolov i druge zakonite uporabe mora i podmorja, izazvati pogoršanje uporabne kakvoće morske vode i umanjenoj privlačnosti morskog okoliša. Čl. 3., st. toč. 23. **Zakona o zaštiti okoliša** (N.N., br. 110 / 07).

⁹⁶ Proizvodni i prihvatni terminali, također, imaju vrlo dobro razvijene sigurnosne mjere i propise. Od prve nezgode u Clevelandu 1944. godine do danas, dogodilo se samo 10 nezgoda na terminalima vezanih

Neovisno o tome hoće li se naša država odlučiti za fiksni ili plutajući terminal, bilo bi uputno da, što skorije, ratificira **Međunarodnu konvenciju o odgovornosti i naknadi štete u vezi s prijevozom opasnih i štetnih tvari morem**,⁹⁷ s pripadajućim protokolom, kako bi se na odgovarajući način pravno regulirali slučajevi eventualne štete do koje može doći tijekom prijevoza ukapljenog prirodnog plina Jadranskim morem. Odgovorna osoba prema HNS konvenciji je vlasnik broda, koji odgovara po načelu relativnog kauzaliteta.⁹⁸ Konvencija propisuje odgovornost vlasnika broda u trenutku nezgode, za svu štetu⁹⁹ prouzročenu prijevozom opasnih i štetnih tvari morem. Brodovlasnik

uz LNG, što je zanemarivo s obzirom na njihovo dugo vrijeme rada. Nesreće su se uglavnom događale na proizvodnim terminalima, a u Republici Hrvatskoj bi se trebao graditi prihvatni koji, dokazano, predstavlja manju opasnost. Naime, proizvodni terminali su opasniji, između ostaloga i zato što su direktno povezani s bušotinama. Međutim, praksa i statistika su pokazale da su standardi sigurnosti koji danas vladaju u LNG industriji svele mogućnost nesreća na terminalima na minimum. Važnu ulogu u prevenciji nesreća, bilo na terminalima, bilo na brodovima za ukapljeni prirodni plin, imaju, zasigurno, stručno osposobljeno osoblje i posada broda koja prije preuzimanja svojih odgovornih funkcija na terminalima i na brodovima mora steći sva potrebna znanja o rukovanju ovim opasnim teretom. Studije koje su izradili talijanski znanstvenici upućuju, međutim, na neke druge opasnosti za okoliš koje mahom prijete od terminala. Naime, terminali u postrojenju za uplinjavanje tekućeg plina koriste velike količine mora u kojem se plankton neutralizira klorom. LNG terminal koji bi trebao biti izgrađen kod Trsta koristio bi na dan 768 000 prostornih metara mora pa bi ispuštanje tako velike količine klorirane morske vode bilo opasno i uništavalo bi morske organizme. Prijetile bi im i opasne supstance (na godinu bi ih nastalo 560 tona) koje bi ulazile u te organizme. Osim toga, more bi se u postrojenju zagrijavalo na 160 stupnjeva Celzija pa bi nakon ispuštanja na površini stvaralo veliku količinu pjene. Vidi: Amižić Jelovčić, P., Pomorski prijevoz ukapljenog prirodnog plina, *o.c.*, str. 304.

⁹⁷ Engl. *International Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea* – u daljnjem tekstu: **HNS konvencija**. Tekst Konvencije na engleskom jeziku vidi na: www.hnsconvention.org Konvencija, nažalost, još nije stupila na snagu. Prema službenim podacima IMO-a od 31. srpnja 2012. godine pristupilo joj je 14 država s oko 13,61 % svjetske tonaže brodovlja. Konvencija je izmijenjena Protokolom iz 2010. kojim je, između ostaloga, ujednačen sustav doprinosa za LNG teret sa sustavom doprinosa koji se primjenjuje za sve ostale HNS terete na koje se HNS konvencija primjenjuje. Opširnije vidi u: Amižić Jelovčić, P., Pomorski prijevoz ukapljenog prirodnog plina, *o.c.*, str. 308.

⁹⁸ Vlasnik se može ekskulpirati ako dokaže:

- a) da je šteta proizašla zbog rata, neprijateljstva, građanskog rata, pobune ili prirodne pojave koja je izuzetna, neizbježna i kojoj se ne može oduprijeti; ili
- b) da je šteta u cijelosti prouzročena činom ili propustom treće osobe u namjeri da se prouzroči šteta; ili
- c) da je šteta u cijelosti prouzročena nemarom ili drugom štetnom radnjom bilo koje vlade ili druge vlasti odgovorne za održavanje svjetala ili drugih navigacijskih pomagala u obavljanju te funkcije; ili
- d) da je propust krcatelja da obavijesti vlasnika o opasnoj i štetnoj prirodi ukrcanih tvari:
 - u cijelosti ili djelomično prouzročio štetu, ili je
 - doveo do toga da brodovlasnik ne ishodi obvezno osiguranje u skladu s čl. 12. pod uvjetom da niti on niti njegov agent i druge osobe nisu znali niti su razumno morali znati za opasnu i štetnu prirodu ukrcanih tvari.

Pored gore navedenih ekskulpcijskih razloga, vlasnik neće biti dužan štetu nadoknaditi ni u slučaju kvalificirane krivnje oštećenika.

⁹⁹ Šteta obuhvaća:

- a) smrt ili tjelesnu povredu na brodu ili izvan broda koji prevozi opasne ili štetne tvari, koja je prouzročena tim tvarima;

odgovara ograničeno s tim da ukupna svota nikada ne smije prijeći iznos od 100 milijuna obračunskih jedinica PPV-a.¹⁰⁰ Kako bi se šteta, nastala uslijed prijevoza opasnih i štetnih tvari morem, u potpunosti nadoknadila, ovom je Konvencijom predviđeno osnivanje **Međunarodnog fonda opasnih i štetnih tvari**.¹⁰¹

Najveći nedostatak spomenute Konvencije i pripadajućeg joj Protokola jest činjenica da nisu stupili na snagu zbog nedovoljnog broja ratifikacija. Stupanjem na snagu HNS konvencije postigla bi se cjelovita međunarodnopravna regulacija građanske odgovornosti za onečišćenje mora uljem i drugim opasnim i štetnim tvarima s brodova.

3.5.2. Onečišćenje zraka

Zrak je medij kojim se, neizbježno, prenose uzročnici onečišćenja okoliša ugrožavajući pritom i ljudsko zdravlje. More se, također, može onečistiti iz zraka.¹⁰² Do onečišćenja mora može doći izravno iz zraka ili na način da se štetne tvari nastale na kopnu prenesu vjetrom u more. Uzrok onečišćenja mogu biti i djelatnosti na moru kao što su spaljivanje otpada i odašiljanje štetnih tvari s brodova u zrak. Zrak se sve više onečišćuje s razvojem industrije i korištenjem energijom u različite svrhe, čime dolazi i do globalnog zatopljenja. Onečišćenje iz zraka uglavnom je regulirano međunarodnim i regionalnim ugovorima koji se odnose na onečišćenja s kopna i s brodova te ugovorima kojima se nadziru emisije štetnih tvari u atmosferu. U tom smislu treba spomenuti **Konvenciju o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima** (engl. *Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution – LRTAP*), kojom se pokušava ograničiti ili smanjiti i spriječiti onečišćenje zraka uopće, a samim tim i mora.¹⁰³

- b) gubitak ili štetu na imovini izvan broda koji prevozi opasne i štetne tvari, koji su prouzročeni tim tvarima;
- c) gubitak ili štetu zbog onečišćenja okoliša prouzročenu opasnim i štetnim tvarima, pod uvjetom da je naknada za oštećenje okoliša, osim za gubitak dobiti zbog takvog oštećenja, ograničena na troškove razumnih mjera popravka, koje su zaista poduzete ili trebaju biti poduzete; i
- d) troškove zaštitnih mjera, te daljnji gubitak ili štetu prouzročenu zaštitnim mjerama.

¹⁰⁰ Članak 11. daje prioritet kod naknade tražbinama zbog smrti ili tjelesne ozljede, s tim da ukupna svota tih tražbina ne prelazi dvije trećine ove svote.

¹⁰¹ U nastavku – **HNS Fond**. Njemu se u svakoj državi ugovornici priznaje svojstvo pravne osobe, koja na temelju zakona odnosno države može pokrenuti prava i obveze, te biti stranka u svima parnicama pred sudovima odnosno države. Zakonski predstavnik HNS Fonda je *direktor*. U Fond se uplaćuju početni doprinosi, ali i godišnji, ako se to traži. Detaljnije o HNS Fondu pogledati u: čl. 17. – 36. HNS konvencije. Maksimalni iznos naknade plativ od strane HNS Fonda je 250 milijuna posebnih prava vučenja.

¹⁰² O ishodištima onečišćenja vidi: **Vinko Hlača – Gordan Stanković**, *Pravo zaštite morskog okoliša*, Rijeka, 1997., str. 9.

¹⁰³ Konvencija je donesena pod okriljem Gospodarske komisije za Europu Gospodarskog i socijalnog vijeća UN-a. Općeg je karaktera pa će obveze država biti detaljnije razrađene protokolima donesenima uz Konvenciju. Dosad su usvojeni: Protokol u svezi s dugoročnim financiranjem programa suradnje za praćenje i procjenu dalekosežnoga prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u zrak u Europi (EMEP), Protokol o smanjivanju emisija sumpora, Protokol o teškim metalima, Protokol o postojanim organskim onečišćivačima, Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona, Protokol o nadzoru emisija dušikovih oksida ili njihovih prekograničnih strujanja, Protokol o nadzoru emisija

Osim konvencija općeg karaktera koje se odnose na onečišćenje zraka, pa tako posredno i mora zrakom, onečišćenjem mora iz zraka bavi se **Konvencija Ujedinjenih naroda o pravu mora iz 1982. godine** (engl. *UN Convention on the Law of the Sea – UNCLOS*),¹⁰⁴ i to njezin članak 212.¹⁰⁵ Uz okvirne odredbe Konvencije o pravu mora onečišćenjem mora emisijama s brodova posebno se bavi **Prilog VI. Međunarodne konvencije o sprečavanju onečišćenja mora s brodova** (engl. *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78*).¹⁰⁶

Prema pravilu 12. Priloga VI. MARPOL-a svako je namjerno ispuštanje¹⁰⁷ tvari koje uništavaju ozon¹⁰⁸ zabranjeno.¹⁰⁹ Međutim, pravila ovog Priloga ne odnose se na (Pravilo 3.):

1. ispuštanje potrebno radi sigurnosti broda ili spašavanja života na moru; ili
2. ispuštanje koje je nastalo zbog oštećenja broda ili njegove opreme.¹¹⁰

Odredbe ovog Priloga MARPOL-a primjenjuju se na sve brodove, osim ako drugačije nije izričito određeno. Pravilo 5. Priloga propisuje obvezu podvrgavanja brojnim pregledima svakog broda od 400 bruto tona ili većeg, te svih fiksnih i

hlapivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja. Kao stranka Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka i Protokola o daljnjem smanjenju emisije sumpora, Hrvatska sudjeluje u Međunarodnom programu za računanje i kartiranje kritičnih opterećenja (*ICP Mapping & Modelling of Critical Load and Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends – ICP Modelling & Mapping*). Zaštitom ozonskog omotača i smanjenjem štetnih emisija u zrak, osim spomenutih Konvencija i protokola, bavi se i Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača i, uz nju donesen, Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač.

¹⁰⁴ Tekst Konvencije na hrvatskom jeziku vidi u: **Davorin Rudolf**, *Konvencija UN o pravu mora sa Završnim aktom Treće konferencije UN o pravu mora i komentarskim bilješkama*, Split, 1986.

¹⁰⁵ Prema st. 1., čl. 212. Konvencije o pravu mora, *države donose zakone i propise radi sprečavanja, smanjenja i nadziranja zagađivanja morskog okoliša iz zraka ili zrakom primjenjive u zračnom prometu pod njihovom suverenosti i na brodovima koji viju njihovu zastavu ili na brodovima ili zrakoplovima koji su upisani na njihovom području, vodeći računa o međunarodno prihvaćenim pravilima, standardima i preporučenoj praksi i postupcima, te o sigurnosti zračne plovidbe*. Države, posebice djelujući preko nadležnih međunarodnih organizacija ili na diplomatskoj konferenciji, nastoje ustanoviti opća i regionalna pravila, standarde i preporučenu praksu i postupke radi sprečavanja, smanjenja i nadziranja zagađivanja (čl. 212., st. 3. Konvencije o pravu mora).

¹⁰⁶ Konvencija u svom osnovnom tekstu i kroz šest tehničkih priloga donosi standarde i pravila u području sprečavanja onečišćenja mora uljima, kemikalijama, štetnim tvarima koje se prevoze u upakiranom stanju, fekalijama i smećem. Njen je cilj spriječiti ili umanjiti onečišćenje mora s brodova, bilo da ono nastaje izvanrednim događajem ili redovitim operacijama broda. Republika Hrvatska stranka je MARPOL-a temeljem notifikacije o sukcesiji od 8. listopada 1991. g., a u svibnju 2005. godine Hrvatski sabor donio je Zakon o potvrđivanju Protokola iz 1997. g. na MARPOL 73/78 (N.N.-M.U., br. 4/05).

¹⁰⁷ Pravilo 2 Priloga VI. MARPOLA-a definira ispuštanje kao oslobađanje tvari s brodova u atmosferu ili more, a koje je kontrolirano ovim prilogom.

¹⁰⁸ Pravilo 2 Priloga VI. MARPOLA-a definira tvari koje uništavaju ozon kao nadzirane tvari koje su navedene u točki 4., članka 1. Montrealskog protokola o tvarima koje uništavaju ozonski omotač, 1987., napisane u prilozima A, B, C ili E navedenoga Protokola na snazi u vrijeme primjene ili tumačenja ovog priloga.

¹⁰⁹ Novi uređaji koji sadrže tvari koje uništavaju ozon jesu zabranjeni na svim brodovima, osim novih uređaja koji sadrže klorofluorougljikovodike (HCFCs) koji su dopušteni do 1. siječnja 2020. godine.

¹¹⁰ Pod uvjetom da su poduzete sve potrebne mjere nakon nastanka štete ili otkrivanja ispuštanja da bi se spriječilo ili smanjilo ispuštanje i osim ako je vlasnik ili zapovjednik broda djelovao s namjerom da uzrokuje štetu ili nesmotreno znajući da će šteta vjerojatno nastati.

plutajućih platformi za bušenje kao i drugih platformi. Kada se osnovnim ili redovitim pregledom utvrdi da oprema, sustavi, pribor, uređaji i materijal na njima u potpunosti udovoljavaju primjenjivim zahtjevima ovog Priloga, izdat će se **Međunarodna svjedodžba o sprečavanju onečišćenja zraka**.¹¹¹

a) svakom brodu od 400 bruto tona ili većem koji obavlja putovanja do luka ili do odobalnih terminala koji su pod vlašću drugih stranaka ugovornica; i

b) platformama i postrojenjima za bušenje koje obavljaju putovanja do voda koje su pod suverenitetom ili vlašću drugih stranaka ugovornica Protokola 1997.¹¹²

Brodovi su jedan od najvećih onečišćivača zraka sumpornim dioksidom u Europskoj uniji.¹¹³ Količina emisije štetnih plinova s brodova ovisi o tipu i o starosti broda, o području plovidbe te o vjetru i drugim vremenskim uvjetima. Iako su odredbe međunarodnog prava, koje se odnose na smanjenje emisija SO₂ i NO_x s brodova, donesene i provode se u praksi, **Međunarodna pomorska organizacija** (engl. *International Maritime Organization – IMO*)¹¹⁴ doživjela je veliku kritiku jer je postavila previsoku granicu dozvoljenog postotka sumpora u gorivu koje se koristi za pogon brodova.¹¹⁵ Uz to, emisije SO₂ i NO_x s brodova u međunarodnim vodama još uvijek ostaju jedno od područja koja nisu adekvatno pravno regulirana.¹¹⁶

¹¹¹ Međunarodna svjedodžba o sprečavanju onečišćenja zraka mora se izdati na rok koji utvrđuje Uprava, a koji ne smije biti dulji od 5 godina od datuma isteka postojeće svjedodžbe (Pravilo 9). U smislu odredbi MARPOL konvencije, Uprava znači vladu države ugovornice pod čijom vlašću brod djeluje. Kod fiksnih i plutajućih platformi koje obavljaju istraživanje i iskorištavanje morskog dna i njegovog podzemlja koje se nalazi uz obalu nad kojom obalna država ima suverena prava radi istraživanja i iskorištavanja njegovih prirodnih bogatstava, prava je vlada te obalne države (Čl. 2., st. 5. MARPOL-a).

¹¹² Protokol iz 1997. je Protokol za izmjenu i dopunu Međunarodne konvencije o sprečavanju onečišćenja s brodova, 1973., izmijenjene i dopunjene Protokolom 1978. koji se na nju odnosi.

¹¹³ Istraživanja su pokazala da su, do 2010. godine, onečišćenja zraka sumpornim dioksidom što su ga izazvali brodovi sagorijevanjem svog pogonskog goriva jednaka 75 % svih onečišćenja zraka izazvanih izvorima na kopnu. Sumpor se u atmosferi spaja s vodenom parom i tvori sumpornu kiselinu, koja pada na tlo u obliku kiselih kiša. Problem kiselih kiša najizraženiji je bio u SAD-u i u Kanadi, ali ni europske države nisu bile pošteđene. U Europi su najviše problema imale Njemačka i Velika Britanija. Da bi smanjile mogućnost kiselih kiša, SAD su uložile oko dvije milijarde dolara u istraživanje metoda za pročišćavanje ugljena.

¹¹⁴ Međunarodna pomorska organizacija (engl. *International Maritime Organization – IMO*) osnovana je na konferenciji Ujedinjenih naroda 1948. godine. Po osnutku je nosila naziv Međunarodna vladina pomorska savjetodavna organizacija (engl. *International governmental Maritime Consultative Organization – IMCO*), da bi 1982. godine promijenila ime u Međunarodna pomorska organizacija. Prva sjednica IMO-a održana je 1959. godine u Londonu. Njezini su ciljevi poboljšanje sigurnosti međunarodnog pomorskog prometa, zaštita mora od onečišćenja, djelatnosti istraživanja i iskorištavanja podmorja, pravilno reguliranje međunarodne plovidbe i tehnička pomoć pomorstvu zemalja u razvoju. Opširnije vidi na: www.imo.org, www.hhi.hr/ozpweb/organi.htm

¹¹⁵ Pravilom 14. Priloga VI. MARPOL-a propisano je da sadržaj sumpora svakog goriva koje se koristi na brodu ne smije prelaziti 4,5 % m/m, a u području u kojem se nadzire ispuštanje SO_x sadržaj sumpora u gorivu ne smije prelaziti 1,5 % m/m. Prema Pravilu 2 MARPOL-a područje u kojem se nadzire ispuštanje SO_x je područje za koje se zahtijeva primjena posebnih obvezatnih mjera za ispuštanje SO_x s brodova radi sprečavanja, smanjivanja i kontrole onečišćenja zraka od SO_x, kao i njegovog popratnog štetnog djelovanja na kopno i more.

¹¹⁶ **Marina Zanne – Elen Twrdy**, *Air Pollution From Maritime Transport – The Problem Of Today, The Challenge Of Tomorrow*, Pomorstvo, br. 25/1(2011), Rijeka, 2011., str. 101.

Vežano za navedeni problem onečišćenja zraka pogonskim gorivom koje se koristi na LNG brodovima, značajan je napredak postignut donošenjem **Direktive 2005/33/EC o izmjenama i dopunama direktive 1999/32/EC u pogledu količine sumpora u brodskom gorivu** (engl. *Directive 2005/33/EC amending Directive 1999/32/EC as regards the sulphur content of marine fuels*) koja obvezuje LNG tanker, prilikom uplovljavanja u luke Europske unije, na izmjenu tzv. oceanskog pogonskog goriva gorivom u čijem sastavu sumpor sudjeluje u iznosu manjem od 1 % kako bi se smanjilo onečišćenje zraka sumpornim dioksidom. Direktivom se utvrđuje najviši dopušteni udio sumpora u plinskom gorivu, teškom loživom ulju u kopnenim postrojenjima i kod brodskih goriva.¹¹⁷ Primjenjuje se u lukama EU od 1. 1. 2010. godine.¹¹⁸

Iako se na ovaj način značajno pridonijelo zaštiti zraka od onečišćenja, gorivo s manjim udjelom sumpora ima i određene nedostatke. Naime, motori, koji podržavaju funkcioniranje broda za vrijeme njegova boravka na sidru ili na terminalu, uslijed korištenja ovakvog goriva sporije reaguju. Stoga, ukoliko je u pitanju sigurnost broda i posade, zapovjednik broda je ovlašten, temeljem odredbi **Međunarodnog pravilnika o standardima za sigurno upravljanje i vođenje broda i sprečavanje onečišćenja** (engl. *International Safety Management Code – ISM*),¹¹⁹ postupati protivno navedenoj direktivi.¹²⁰

¹¹⁷ Navedenom direktivom Europska unija je inkorporirala u svoje propise odredbe Pravila 14 Priloga VI. MARPOL konvencije u pogledu dozvoljene količine sumpora.

¹¹⁸ Tekst na engleskom jeziku vidi na: *eur-lex.europa.eu* Rješenja iz navedene direktive prenesena su u hrvatsko zakonodavstvo **Uredbom o kakvoći tekućih naftnih goriva (N.N., br. 53/06, 154/08 i 81/10)**. Uredba propisuje granične vrijednosti sumpora, olova, benzena, aromata i drugih parametara u motornom benzinu, dizelskom gorivu, petrolejima, plinskom i loživom ulju te u brodskim gorivima. Temeljem ove Uredbe od 2008. godine donosi se i provodi godišnji Program praćenja kakvoće tekućih naftnih goriva koja se stavljaju na tržište Republike Hrvatske. *www.mvep.hr*

¹¹⁹ Rezolucijom IMO-a od 4. studenoga 1993. godine, prihvaćen je ISM pravilnik. Pravilnik je rezultat višegodišnjih napora na međunarodnom planu radi poboljšanja sigurnosti u cjelokupnom procesu iskorištavanja brodovlja te zaštiti okoliša od onečišćenja. Prema ISM pravilniku, kompanija je dužna razviti poseban sustav za sigurno vođenje broda (engl. *Safety Management System – SMS*). Konačan rezultat ovog procesa je dobivanje odgovarajućih svjedodžbi od strane nadležne uprave, odnosno države zastave. Riječ je o ispravi o ispunjavanju (engl. *Document of Compliance – DOC*) koja se izdaje kompaniji kao dokaz da je sustav za sigurno vođenje u skladu s ISM pravilnikom. Sljedeći korak je izdavanje Svjedodžbe o sigurnom vođenju broda (engl. *Safety Management Certificate – SMC*) kojom se dokazuje da brod obavlja svoje operacije u skladu sa Sustavom za sigurno vođenje broda. **Ivo Grabovac, Plovidbeno pravo Republike Hrvatske**, Split, 2003., str. 75. ISM Kodeks izmijenjen je u nekoliko navrata; u prosincu 2000. godine rezolucijom MSC.104 (73), u prosincu 2004. godine rezolucijom MSC.179 (79), u svibnju 2005. godine rezolucijom MSC.195 (80), te posljednji put u prosincu 2008. godine rezolucijom MSC.273 (85). Ta je rezolucija usvojena 1. siječnja 2010., dok su njezine izmjene i dopune stupile na snagu 1. srpnja 2010. godine. Pod točkom 5.2 Pravilnika navodi se da kompanija mora osigurati da se u okviru SMS-a na brodu nalazi izričita izjava o zapovjednikovim ovlastima. On ima odlučujuće ovlasti i odgovornost donošenja svih odluka koje se tiču sigurnosti i zaštite od onečišćenja te zahtijevanja pomoći od strane kompanije ukoliko se to pokaže neophodnim. *www.imo.org*

¹²⁰ Na isto ga ovlašćuje i spomenuta direktiva u svom članku 1f) gdje se navodi da se propisana ograničenja u pogledu količine sumpora u gorivu neće primjenjivati kada je u pitanju sigurnost broda ili osoba na moru.

4. ZAKLJUČAK

Obnovljivi izvori energije nekonvencionalni su izvori energije koji predstavljaju prirodne resurse zbog čega njihova primjena nema negativan utjecaj na okoliš. Iako se smatraju osnovnim energentima budućnosti, u Republici Hrvatskoj, nažalost, nisu značajnije iskorišteni. Atraktivnost energije sunca u našoj državi nije prepoznata s obzirom na mogućnosti koje imamo za proizvodnju ove vrste energije na otocima i na obali te njezinih pozitivnih učinaka na razvoj nerazvijenih područja. Optimalno korištenje raspoloživih prirodnih resursa i ekološki orijentirana strategija razvoja tih područja u velikoj bi mjeri pridonijela razvoju nacionalnog gospodarstva i energetskih potreba RH, čemu svakako treba težiti. Veća primjena obnovljivih izvora energije ujedno je i obveza Republike Hrvatske koja je 2005. godine potpisala s Europskom zajednicom Ugovor o energetskoj zajednici s ciljem stvaranja tržišnog i normativno-pravnog okvira korištenja obnovljivih izvora energije. Donošenjem Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske 2009. godine postavljen je nacionalni cilj da se udio proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije, u ukupnoj potrošnji električne energije, u razdoblju do 2020. godine bitno poveća. Uspješna realizacija postavljenih ciljeva uvjetovana je provođenjem reforme energetskog sektora što je Republika Hrvatska i učinila. S ciljem stvaranja zadovoljavajućeg pravnog okvira područja energetike predlažemo donošenje novog jedinstvenog Zakona o obnovljivim izvorima energije koji bi na sustavan i cjelovit način uredio ovu iznimno značajnu materiju.

Iako obnovljivi izvori energije, nesumnjivo, pružaju znatni potencijal za budućnost, trenutno su vrlo ograničenih mogućnosti te je energija koja dolazi od njih znatno skuplja. Upravo je ta financijska nota glavni razlog zbog čega neće, u skorije vrijeme, doći do značajnije upotrebe ovih energenata. Do tada će Republika Hrvatska i dalje, pretežno, biti orijentirana na neobnovljive izvore energije. Poznato je da je, među fosilnim gorivima, ugljik najvažniji izvor energije, kao i da se njegovim sagorijevanjem stvaraju velike količine ugljikova dioksida koje onečišćuju atmosferu. U navedenom se ogleda bitna prednost prirodnog plina u odnosu na druge neobnovljive izvore energije. Naime, u mnogo slučajeva prirodni plin je idealno fosilno gorivo jer je prilično čist, jednostavan za transport i prikladan za uporabu. Upravo zbog svojih prirodnih karakteristika sve se češće spominje kao rješenje negativnih klimatskih promjena te problema s lošom kvalitetom zraka. Spoznavši da će domaće rezerve prirodnog plina uskoro biti iscrpljene, Republika Hrvatska aktualizirala je opciju izgradnje terminala za prekrcaj ukapljenog prirodnog plina na našoj obali, smatrajući plinifikaciju rješenjem problema opskrbe potrebnim energentima. Na taj bi način, ujedno, uskladila svoju energetsku politiku s politikom Europske unije. Međutim, u slučaju izgradnje LNG terminala na našoj obali, značajno bi se povećao broj tankera u plovidbi hrvatskim dijelom Jadrana. Tada bi, prema mišljenju brojnih ekologa, morski okoliš bio izložen ozbiljnom riziku od onečišćenja. U tom kontekstu, treba istaknuti da LNG tankeri, u praksi, ne izmjenjuju balastne vode u prihvatnoj luci nego na

otvorenom moru, ali i niz preventivnih propisa kojima se navedena problematika kvalitetno pravno regulirala. Republika Hrvatska je, tako, 2007. godine donijela Pravilnik o upravljanju i nadzoru vodenim balastom kojim je implementirala rješenja iz Međunarodne konvencije o nadzoru i kontroli balastnih voda i taloga iz 2004. godine u svoje domaće zakonodavstvo. Zaštiti morskog okoliša izuzetno je pridonio i Ugovor o upravljanju balastnim vodama u Mediteranu kojim se, od 1. siječnja 2012. godine, brodove upućuje na izmjenu balastnih voda prije ulaska u Mediteran. Neovisno o tome hoće li se naša država odlučiti za fiksni ili plutajući terminal, bilo bi uputno da što prije ratificira Međunarodnu konvenciju o odgovornosti i naknadi štete u vezi s prijevozom opasnih i štetnih tvari morem, s pripadajućim Protokolom, kako bi se na odgovarajući način pravno regulirali slučajevi eventualne štete do koje, ipak, može doći tijekom prijevoza ukapljenog prirodnog plina Jadranskim morem.

Pored potencijalne opasnosti za morski okoliš, LNG tankeri predstavljaju, ujedno, i izvor onečišćenja zraka. Brodovi su, naime, jedan od najvećih onečišćivača zraka sumpornim dioksidom u Europskoj uniji. Onečišćenjem mora emisijama s brodova posebno se bavi Prilog VI. Međunarodne konvencije o sprečavanju onečišćenja mora s brodova. Značajan doprinos regulativi pitanja onečišćenja zraka pogonskim gorivom koje se koristi na LNG brodovima postignut je donošenjem Direktive 2005/33/EC o izmjenama i dopunama direktive 1999/32/EC u pogledu količine sumpora u brodskom gorivu koja obvezuje LNG tanker, prilikom uplovljavanja u luke Europske unije, na izmjenu tzv. oceanskog pogonskog goriva gorivom u čijem sastavu sumpor sudjeluje u iznosu manjem od 1 %, kako bi se smanjilo onečišćenje zraka sumpornim dioksidom.

Uzevši u obzir sve odlike navedenih izvora energije, u ovom trenutku možemo dati prednost ukapljenom prirodnom plinu. Naime, izgradnjom LNG terminala, Republika Hrvatska bi dugoročno i bitno unaprijedila sigurnost opskrbe prirodnim plinom. Nadalje, skladištenje i transport ukapljenog prirodnog plina pravno su regulirani na odgovarajući način te se navedeni postupci provode u skladu sa svim relevantnim sigurnosnim standardima. Slijedom toga, ukapljeni prirodni plin ne predstavlja opasnost za okoliš. Ipak, za očekivati je da će razvojem tehnologije iskorištavanja, koji treba biti popraćen kvalitetnom legislativom, udio solarne energije u ukupnoj potrošnji električne energije u budućnosti značajnije porasti.

LITERATURA:

1. **Amižić Jelovčić, P.**, *Onečišćenje morskog okoliša balastnim vodama s posebnim osvrtom na Međunarodnu konvenciju o nadzoru i upravljanju brodskim balastnim vodama i talozima iz 2004. godine*, Zbornik Pravnog fakulteta u Splitu, br. 4, Split, 2008.
2. **Amižić Jelovčić, P.**, *Pomorski prijevoz nuklearnih tvari s posebnim osvrtom na odgovornost za nuklearnu štetu*, Split, 2010.
3. **Amižić Jelovčić, P.**, *Pomorski prijevoz ukapljenog prirodnog plina*, Zbornik radova „In memoriam prof. dr. sc. Vjekoslav Šmid“, Rab, 2010. – 2012.
4. **Belamarić, G.**, *Prijevoz ukapljenog prirodnog plina*, Pomorski fakultet, Split, 2012.
5. **Bolanča, D. – Amižić Jelovčić, P.**, *Zaštita morskog okoliša s posebnim osvrtom na Pravilnik o upravljanju i nadzoru balastnim vodama iz 2007. godine*, Zbornik radova „Teorija i praksa brodogradnje – in memoriam prof. Leopold Sorta“, Pula, 2008.
6. **Grabovac, I.**, *Plovidbeno pravo Republike Hrvatske*, Split, 2003.
7. **Hlača, V. – Stanković, G.**, *Pravo zaštite morskog okoliša*, Rijeka, 1997.
8. **Hrnčević, L. – Dekanić, I. – Karasalihović Sedlar, D.**, *Analiza sigurnosti opskrbe prirodnim plinom u Republici Hrvatskoj*, Energija, god. 57 (2008), br. 6.
9. **Kukulj, N. – Kurevija, T. – Rajković, D.**, *Moguće prednosti za hrvatski energetski sektor uvozom ukapljenog prirodnog plina*, Stručni časopis za plinsko gospodarstvo i energetiku, IV (2006), 3, Zagreb, 2006.
10. **Lovrić, J. – Milošević – Pujo, B. – Pećarević, M.**: *O riziku kontaminacije brodskim vodenim balastom i pravnim aspektima zaštite Jadrana*, Zbornik Pravnog fakulteta u Splitu, br. 3/2005, Split, 2005.
11. **Noble, P. G., G.**, *A short History of LNG Shipping 1959-2009*, Texas Section-SNAME, 2009.
12. **Posavec, D. – Simon, K. – Malnar, M.**, *Brodovi za ukapljeni prirodni plin*, Rudarsko-geološko-naftni zbornik, vol. 22, Zagreb, 2010.
13. **Potočnik, V.**, *Podzakonski akti za poticanje obnovljivih energija i kogeneracije u Hrvatskoj*, Gospodarstvo i okoliš, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, Velika Gorica, br. 81., 2006.
14. **Raguzin, I.**, *Predlaže se da u 2010. godini udio OIE, bez velikih hidroelektrana, u RH iznosi minimalno 5,8 %*, Gospodarstvo i okoliš, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, Velika Gorica, br. 81., 2006.
15. **Raguzin, I.**, *Novi zakonodavni okvir za obnovljive izvore energije (OIE)*, Gospodarstvo i okoliš, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, Velika Gorica, br. 81., 2006.
16. **Rudolf, D.**: *Konvencija UN o pravu mora sa Završnim aktom Treće konferencije Un o pravu mora i komentarskim bilješkama*, Split, 1986.
17. **Simon, K. – Malnar, M. – Vrzić, V.**, *Pregled procesa ukapljivanja prirodnog plina*, Zbornik Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, Vol. 21, Zagreb, 2009.

18. Šćulac Domac, M., *Obnovljivi izvori energije jamče sigurnost opskrbe i stabilnost cijena energije, te smanjenje uvoza*, Gospodarstvo i okoliš, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, Velika Gorica, br. 81., 2006.

19. Škurla, I., *Sigurnost na brodovima za prijevoz ukapljenog prirodnog plina*, magistarski rad, Split, 2012.

20. Šljivac, D. – Šimić, Z., *Obnovljivi izvori energije, Najvažnije vrste, potencijali i tehnologija*, Fakultet elektrotehnike i računarstva, 2009.

21. Tomšić, Ž. – Raguzin, I., *Novi zakonodavni okvir za obnovljive izvore energije (OIE)*, Gospodarstvo i okoliš, Hrvatsko udruženje za zaštitu zraka, Velika Gorica, br. 81., 2006.

22. Udovičić, B., *Energija i razvoj*, skup „Obnovljivi izvori energije kao poticaj razvitka Slavonije i Baranje“, Osijek, svibanj 2010.

23. Veselić, M. – Karasalihović, D. – Hrnčević, L., *Analiza dostupnosti kapaciteta terminala za ukapljeni prirodni plin*, Zbornik Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, vol. 23, Zagreb, 2011.

24. Zanne, M. – Twrdy, E., *Air Pollution From Maritime Transport – The Problem Of Today, The Challenge Of Tomorrow*, Pomorstvo, br. 25/1 (2011), Rijeka, 2011.

25. LNG Cargo & Deck Operating Manual, LNG DUHAIL (H2247), Issue 0, PRONAV/DSME, Part 2, Properties of Gases

PRAVNI PROPISI

1. Direktiva 2001/77/EC o promociji električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora na unutarnjem tržištu električne energije, Official Journal of the European Communities, L 283 od 27. rujna 2001. god.

2. Direktiva 2003/30/EC o promicanju upotrebe biogoriva i drugih obnovljivih goriva za potrebe prijevoza, Official Journal of the European Union, L 123/42 od 8. svibnja 2003. god.

3. Direktiva 2004/8/EC o unapređenju kogeneracije na temelju potrošnje korisne energije na unutrašnjem tržištu energije, Official Journal of the European Union, L 52/50 od 11. veljače 2004. god.

4. Direktiva 2009/28/EK o promicanju uporabe električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije, Official Journal of the European Communities, L 140/16 od 23. travnja 2009. god.

5. Energy for the future: renewable sources of energy (White Paper for a Community Strategy), Official Journal of the European Communities, C 214/56 od 29. travnja 1998. god.

6. Green paper: Towards a European strategy for the security of energy supply, COM/2000/ 0769 final od 29. studenoga 2000. god.

7. Izvješće o ispunjavanju obveza iz poglavlja 15. Energetika, Vlada RH, Zagreb, srpanj 2009.

8. Podaci o energiji i ekonomiji, Nafta, Hrvatski nacionalni komitet saveza vijeća za naftu i plin, Zagreb, br. 9-10.

9. Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN, br. 67/07, 88/12).

10. Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN, br. 63/12).

11. Uredba o naknadama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneraciji (NN, br. 33/07, 155/08, 155/09, 8/11, 144/11).

12. Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN, br. 33/07, 8/11).

13. Zakon o fondu za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (NN, br. 107/03, 144/12).

14. Zakon o tržištu električne energije (NN, br. 177/04, 76/07, 152/08, 14/11, 59/12).

15. Zakon o energiji (NN, br. 120/12).

16. Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN, br. 120/12).

17. Pravilnik o načinu obavljanja prijevoza opasnih tvari u pomorskom prometu (N.N., 79/96, 76/02).

18. Pravilnik o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalih tereta u lukama, te načinu sprečavanja širenja isteklih ulja u lukama (N.N., br. 51/05).

19. Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske (N.N., br. 130/09).

20. SOLAS konvencija (N.N.-M.U., br. 1/92).

21. Pomorski zakonik (N.N., br. 181/04, 76/07, 146/08, 61/11).

22. Pravilnik o upravljanju i nadzoru vodenog balasta (N.N., br. 55/07).

23. Protokol iz 1988. godine na SOLAS konvenciju (N.N.-M.U., br. 13/99).

24. Ugovor o Energetskoj zajednici (N.N.-M.U., br. 6/06).

25. Zakon o prijevozu opasnih tvari (N.N., br. 79/07).

26. Zakon o tržištu plina (N.N., br. 40/07, 152/08, 83/09, 91/11, 114/11).

27. Zakon o zaštiti okoliša (N.N., br. 110/07).

28. Međunarodne konvencije o nadzoru i kontroli balastnih voda i taloga (N.N.-M.U., br. 3/10).

29. Zakon o potvrđivanju Protokola iz 1997. g. na MARPOL 73/78 (N.N.-M.U., br. 4/05).

INTERNETSKI IZVORI

1. www.hep.hr/hep/propisi/Direktiva200355Trzisteprirodnogplina.pdf

2. www.maritime-rh.com/maritimedocs/osc_press_release/LNG_to_2030/Study_Sales_Dept.,Ocean_Shipping_Consultants_Ltd.,August_2008

3. www.adria-lng.hr

4. www.ina.hr
5. www.izvorienergije.com/ukapljeni_plin_plin.html
6. www.energetika-net.com
7. www.puo.mzoip.hr
8. www.ccs.cn
9. www.energy.ca.gov
10. www.bsh.de
11. www.hnsconvention.org
12. eur-lex.europa.eu
13. www.imo.org
14. www.mylpg.eu
15. www.zpr.fer.hr
16. <http://www.etfos.unios.hr>
17. <http://www.zelenaenergija.org/hrvatskalkategorija/obnovljivi-izvori-energije/72?gclid>
18. <http://www.mzoip.hr/default.aspx?ID=8695>
19. <http://dnevno.hr/vijesti/svijet/67745-hrvatska-druga-na-svijetu-po-uvozu-energije>
20. <http://obnovljivizvorienergije.com/cinjenice-o-solarnoj-energiji>
21. <http://obnovljivizvorienergije.com/europa-proizvodi-dovoljno-solarne-energije-za-nap...>

THE REPUBLIC OF CROATIA'S ENERGY FUTURE WITH PARTICULAR ATTENTION TO PROTECTION OF THE ADRIATIC SEA

The Republic of Croatia wants to ensure its citizens and the Croatian economy a quality, secure, accessible and sufficient supply of energy. To achieve this aim, it has turned to using solar energy and natural gas. The advantages and disadvantages of the afore-mentioned sources of energy are analysed including analysis of the relevant legal regulations. In conclusion, the authors put forward their opinions on the effect of these sources of energy on the environment, in particular on the Adriatic Sea.

Key words: *solar energy, natural gas, legal regulation, effect on the environment*