

MOGUĆE PREDNOSTI ZA HRVATSKI ENERGETSKI SEKTOR UVOZOM UKAPLJENOG PRIRODNOG PLINA

dipl.ing. Nenad Kukulj⁽¹⁾, dipl.ing. Tomislav Kurevija⁽²⁾, Dr.sc. Damir Rajkovic⁽³⁾,

¹ Rudarsko-Geološko-Naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, Zagreb, Pierottijeva 6; Tel: 3851 4605481, Fax: 385 1 48 36 074; email: nkukulj@rgn.hr

² Rudarsko-Geološko-Naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, Zagreb, Pierottijeva 6; Tel: 3851 4605174, Fax: 385 1 48 36 074; email: tkurevi@rgn.hr

³ Rudarsko-Geološko-Naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, Zagreb, Pierottijeva 6; Tel: 3851 4605461, Fax: 385 1 48 36 074; email: drajkovi@rgn.hr

Sažetak: Završetak plinifikacije Dalmacije, prema Ministarstvu gospodarstva, planiran je do 2011. godine. Priključenjem velikog broja novih potrošača na plinsku mrežu uzrokovat će veću potrebu za opskrbnim količinama plina. Ograničene uvozne količine iz Rusije i pad proizvodnje iz domaćih, plinskih izvora zahtijevaju razmatranja novih dobavnih pravaca plina. Izgradnjom prihvatnog terminala za ukapljeni prirodni plin nameće se kao jedno od mogućih rješenja za hrvatski energetski sektor.

Ključne riječi: LNG – ukapljeni prirodni plin, sigurnost opskrbe, plinifikacija

1. UVOD

LNG je ukapljeni oblik prirodnog plina, ohlađen na minimalnu temperaturu od -161 °C pri atmosferskom tlaku. Volumen ukapljenog prirodnog plina je 600 puta manji nego prirodnog plina pri standardnim uvjetima tlaka i temperature [3]. LNG, kao i prirodni plin, može se koristiti u sektoru domaćinstva za potrebe grijanja i hlađenja, za proizvodnju električne energije, u sektoru prometa kao i sirovina u industrijskim procesima. Dokazane rezerve prirodnog plina, sa sadašnjim tehnološkim razvitkom, iznose otprilike 150 tisuća milijardi m³ [8]. Obzirom da su rezerve geografski razmještene u područjima niske potrošnje, ukapljivanje prirodnog plina je ekonomična i tehničko-tehnološki izvediva metoda za transport energije u zemlje sa visokom potrošnjom i potražnjom. Transport specijalno izgrađenim brodovima danas je najuobičajeniji način prijevoza i distribucije LNG-a diljem svijeta.

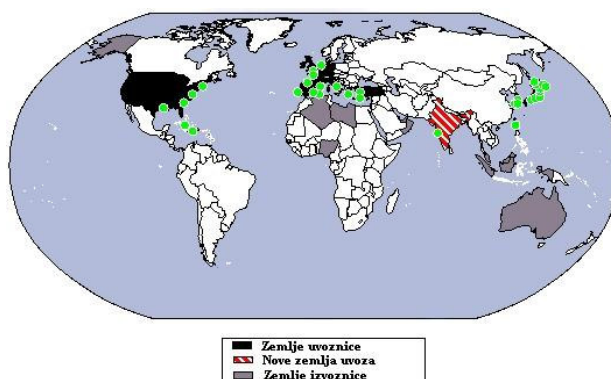
Hrvatska, kao zemlja sa nedostatnim domaćim rezervama prirodnog plina za pokrivanje potrošnje te određenim poteškoćama u osiguravanju dostatnih količina plina tijekom zimskih mjeseci, mora uzeti u obzir mogućnost uvoza LNG-a kako bi u potpunosti ispunila energetske potrebe. Ovu problematiku potrebno je razmotriti tim više što je plinifikacija dalmatinske regije planirana do 2012, a što će dovesti do znatnog porasta broja potrošača u relativno kratkom roku. Uvoz LNG osigurao bi diverzifikaciju dobave koja je zasada orijentirana samo na domaću, iz godine u godinu opadajuću proizvodnju te ograničene uvozne kvote iz Rusije

2. GLOBALNI LNG PREGLED

Kombinacija viših cijena prirodnog plina, smanjenih troškova ukapljivanja i proizvodnje LNG-a, povećane potražnje za prirodnim plinom kao najčišćim fosilnim energentom povećava globalnu LNG trgovinu u proteklih godinama. U 2005, transportirano je oko 193 milijarde m³ prirodnog plina što je ekvivalentno 141 tona LNG-a. U odnosu na 1997. godinu i 113 milijardi m³ (ekv. 84×10⁶ tona LNG-a) transportiranih količina vidljiv je porast od 70% u zadnjem desetljeću. Svjetski kapacitet ukapljivanja prirodnog plina u 2007. se očekuje da će biti otprilike 266 milijardi m³ godišnje (ekv. 197 ×10⁶ tona LNG-a) obzirom na postrojenja koja su trenutno u procesu izgradnje. [10].

Krajem 2003. u funkciji opskrbe LNG-om bio je 151 tanker te dodatnih 55 tankera u procesu izgradnje što je povećalo ukupni kapacitet transportne flote sa 17.4 milijuna m³ na 25.1 milijun m³ u 2006. godini što čini porast od 44% u samo tri godine.

U 1990. Japan je uvezio 66% od ukupne svjetske LNG trgovine, dok je 2002. taj postotak pao na 48% što ukazuje na globalno širenje LNG tržišta. Istovremeno, transport u Atlantiku se povećao za 120% (povećanje potražnje u EU) čime je udio u ukupnoj trgovini LNG-a porastao na 32%. Sukladno povećanju potražnje trenutno tri zemlje sa znatnim rezervama prirodnog plina (Egipat, Rusija, Norveška) su u procesu izgradnje postrojenja za ukapljivanje prirodnog plina a sedam dodatnih zemalja (Angola, Bolivija, Ekvatorska Gvineja, Iran, Peru, Venezuela, Jemen) je u procesu planiranja izgradnje postrojenja.



Slika 1 Uvozne i izvozne regije LNG trgovine

Tablica 1 Zemlje izvoznici LNG-a [10]

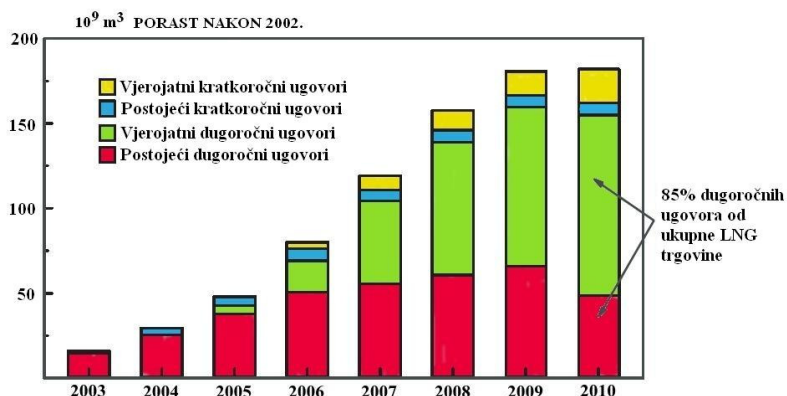
| Zemlja | Kapacitet ukapljivanja, (10^9 m^3) | | Izvozne kvote, 2004. (10^6 tona) | Udio u dokazanim zalihama prirodnog plina ($135 \times 10^{12} \text{ m}^3$) |
|-------------------|---|-------------------|---|---|
| | 2003. | Očekivani, 2007. | | |
| Indonezija | 41,65 | 41,65 | 24,837 | 1,89% |
| Alžir | 32,85 | 32,85 | 18,017 | 3,51% |
| Malezija | 26,69 | 32,27 | 20,128 | 1,65% |
| Katar | 20,83 | 34,91 | 18,220 | 13,27% |
| Trinidad i Tobago | 14,37 | 22,00 | 9,712 | 0,4 % |
| Nigerija | 13,49 | 25,23 | 9,489 | 2,96% |
| Australija | 11,20 | 22,59 | 8,827 | 1,78% |
| Brunei | 11,15 | 11,15 | 7,133 | 0,3 % |
| Oman | 11,10 | 14,96 | 6,936 | 0,5 % |
| UAE | 8,21 | 8,21 | 6,205 | 3,9 % |
| SAD | 2,35 | 2,35 | 1,241 | 3,3 % |
| Libija | 0,88 | 0,88 | 0,489 | 0,8 % |
| Egipat | - | 17,60 | - | 1,1 % |
| Rusija | - | 6,45 | - | 35,42% |
| Norveška | - | 5,87 | - | 1,27% |
| Iran | - | Nesigurni planovi | - | 18,35% |

3. GLOBALNO LNG TRŽIŠTE I EKONOMIJA POSLOVANJA

Tradicionalan projekt trgovine LNG-a sadržavao je pažljivo strukturirani sustav zajedničkog rizika među sudionicima sa najčešće dugoročnim ugovorima između uvoznika i izvoznika (Sale and Purchase Agreement ili SPA). Ugovori su bili potpisivani najčešće na razdoblje od 20 godina s time da su tankeri mogli biti u vlasništvu uvoznika, izvoznika ili nezavisnih vlasnika ali su gotovo uvijek bili dodijeljeni pojedinoj relaciji trgovine između dvije zemlje, i to za cijelo vrijeme trajanja ugovora. Logika dijeljenja rizika među sudionicima trgovine je u tome da uvoznik snosi rizik preuzimanja svih

ugovorenih količina neovisno o vlastitim potrebama, a izvoznik snosi rizik promjenjivosti tržišne cijene (eng. "The buyer takes the volume risk and the seller takes the price risk") time da se uvoznik obvezivao na minimum uvoza od 90% potpisanih količina u ugovoru. Većina tržišta LNG-a raste na taj način da su dobavne količine vezane na trenutnu potražnju nedostatne za buduće potrebe obzirom na povećanje korištenja prirodnog plina u ukupnoj svjetskoj energetskej bilanci. Uzajamnim dogovorom, LNG izvoznici i uvoznici sve češće koriste dodatne kratkoročne ugovore kako bi regulirali moguće devijacije količina potražnje i ponude ukapljenog prirodnog plina. Ovakvi kratkoročni ugovori uglavnom se provode bilateralno i nikada nisu činili znatniji udio u ukupnoj LNG trgovini.

Obzirom na porast udjela kratkoročnih ugovora, budućnost trgovine potpisivanjem dugogodišnje obvezujućih ugovora biti će odlučena među samim sudionicima balansom između prednosti otvorenog i kompetitivnog tržišta za kupca te rizika investiranja velikih novčanih sredstava u postrojenja za ukapljivanje bez čvrstih obvezujućih dugoročnih ugovora za izvoznika. Od ukupne trgovine koja se predviđa za naredno razdoblje otprilike 85% čine dugoročni ugovori. [9] Uobičajena kombinacija ugovora "take or pay" zajedno sa klauzulom vezivanja cijene plina uz cijenu nafte kritizirana je već dulje vrijeme, čak i prije pojave liberaliziranog tržišta i kratkoročnih ugovora. Uvoznici zahtijevaju povećanu fleksibilnost u preuzimanju ugovorenih količina, a klasično vezivanje cijene plina uz cijenu nafte nije više reprezentativno obzirom da danas nafta više nije konkurentna plinu u pojedinim sektorima potrošnje. Ovakvo vezivanje cijene plina uz cijenu nafte do danas je ostalo u praksi zato jer ugovorajuće strane nisu osmislile adekvatnije rješenje. U posljednjem desetljeću znatan je porast udjela kratkoročnih ugovora u ukupnoj LNG trgovini što je vidljivo na slici 2.



Slika 2 Usporedba postojećih i mogućih dugoročnih ugovora sa neobvezujućim kratkoročnim ugovorima [6]

Ranija razmatranja uzimala su u obzir ograničeni vijek trajanja LNG tankera te je pretpostavljano obzirom na dugoročne ugovore da tanker neće moći biti u operativnom stanju tijekom trajanja cijelog ugovora te će morati biti zamijenjen novim. Praksa je pokazala, a razvitkom tehnologije i poboljšanjem postojeće flote, da takvi tankeri imaju životni vijek oko 40 godina što je praktički dvostruko od trajanja uobičajenih ugovora. Prilikom produljenja ugovora ili sklapanja novog, tankere nije potrebno zamijeniti čime i sam ugovor postaje ekonomičniji za obje strane.

4. EKONOMIJA U LNG TRANSPORTU I TROŠKOVI IZGRADNJE PRIHVATNIH TERMINALA

Pad proizvodnje iz ležišta Sjevernog mora, povećavanje troškova proizvodnje ugljikovodika i liberalizacija europskog tržišta plina i električne energije stvorile su povoljne prilike za uvođenje i izgradnju LNG prihvatnih terminala širom Europe. Europska komisija je svojim djelovanjem prema europskom plinskom sektoru postala aktivnija uvodeći brojne odredbe tako profilirane da omoguće konkurentnost i stvore jedinstveno europsko tržište plinom. Odredbom Europskog Parlamenta i Vijeća (Druga plinska direktiva 2003/55/EC) Europska komisija je predstavila mjere kojom zahtijeva od svojih država članica da pruže otvoreni pristup plinskoj infrastrukturi (uključujući LNG terminal) pod nepristranim, transparentnim i nediskriminirajućim uvjetima. Druga plinska direktiva predviđa sustav

reguliranih pristupa trećih strana prema LNG terminalima. Članice, čiji su prihvatni terminali u tijeku razvitka mogu biti oslobođeni od takvih zahtjeva ukoliko su određeni kriteriji zadovoljeni. Od 1. srpnja 2004. svaki član EU obavezan je donijeti primjenu zakona i propisa usvajanjem obaveza Druge plinske direktive. Ipak, mjera prilagođavanja drugoj plinskoj direktivi je za svaku članicu Europske unije različita.

Tablica 2 Novi odobreni LNG terminali u Europi [5, 11]

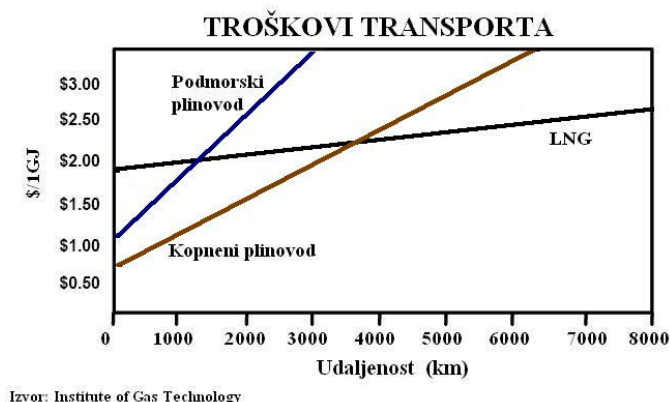
| Zemlja | Lokacija | Početak gradnje | Volumni kapacitet (m ³) | Izlazni kapacitet (10 ⁹ m ³ /g) | Troškovi izgradnje | Vlasništvo |
|------------|--------------------------|-----------------|-------------------------------------|---|--------------------|---|
| Francuska | Fos Cavaou | 2007. | 3×110000 | 8,25 | 430 € mil. | Gaz de France 66,3%, Total 23.3% |
| Italija | Rovigo (Sjeverni Jadran) | 2007. | 2×125000 | 8,00 | 800 € mil. | 80% između Exxon Mobile, Qatar Petroleum i Edison, 20% otvoreno trećoj strani |
| Italija | Brindisi (Južni Jadran) | 2007. | 2×160000 | 8,00 | 390 € mil. | 80% podijeljeno između BG Italia i Enel, 20% otvoreno prema trećoj strani |
| Španjolska | Mugardos Galicia | 2006. | 2×150000 | 3,60 | 343 € mil. | 70% podijeljeno između Union Fenosa Gas, Endesa, Tojeiro Group, Sonatrach, 30% otvoreno prema trećoj strani |
| Turska | Izmir | 2006. | 2×140000 | 6,00 | 600 \$ mil. | Colagoglu Group (vlastiti terminal) |
| UK | Milford Haven | 2007. | 2×168000 | 6,00 | 350 \$ mil. | 100% podijeljeno između BG i Petronas |

Problem današnje plinske industrije nije u pronalaženju novih rezervi, već u dobavi proizvedenog prirodnog plina na tržišta širom svijeta. Opskrba tržišta može biti izvedena na više načina kao primjerice doprema prirodnog plina izgradnjom plinovoda, zatim GTL tehnologijom ili "gas-by-wire" i na kraju transportom ukapljenog prirodnog plina brodovima specijaliziranog tipa. Plinovod je bio i ostat će najveći konkurent prijevozu ukapljenog prirodnog plina brodovima. Velike duljine plinovoda protežu se različitim terenima i mogu prolaziti državama nestabilnih političkih uređenja i geografskih položaja čime se dovodi u pitanje sigurnost opskrbe i dovodi do opasnosti isporuke dovoljnih količina prirodnog plina tržištu što navodi opskrbljivače da se, pored konvencionalnog načina priklone prijevozu prirodnog plina u ukapljenom stanju čime bi se osigurala sigurnost opskrbe. Svjesnost o sigurnosti opskrbe tržišta prirodnim plinom u budućnosti će povećati zanimanje i zahtjeve za izgradnjom prihvatnih terminala te povećati aktivnosti prijevoza ukapljenog prirodnog plina.

Potpisivanjem novih ugovora o gradnji brodova za prijevoz LNG-a osigurava se realna mogućnost rasta proizvodnje u brodogradilištima, te intenziviranje konkurentnosti između njih, što rezultira padom cijene proizvodnje. Smanjenje proizvodnih cijena traži nova tehnološka rješenja koja unapređuju proizvodni proces, ali i očuvanje zahtjeva za sigurnošću i pouzdanošću u transportu. Prijenosni kapacitet LNG tankera polako raste, a brodovi trenutno u opticaju imaju kapacitet otprilike 138-145 tisuća m³, dok su trenutno u razmatranim projektima izgradnja brodova kapaciteta 165 pa čak i iznad 200 tisuća m³. Danas je širom svijeta u opticaju 151 LNG brod za prijevoz LNG-a uz dodatnih 55 koji su trenutno u izgradnji. Važno je, obzirom na veličinu brodova, napomenuti da su projekti izgradnje terminala ograničeni dubinom gasa, duljinom i visinom broda.

Kapitalne troškove u izgradnji plinovoda čini šest važnih stavki: troškovi razrade ležišta, dužina dobavnog pravca, tip plinovoda, dodatni troškovi izazvani specifičnostima terena kojima plinovod prolazi, kapacitet dobave, radni tlak te veličina i karakteristika tržišta. Kapitalni troškovi u razradi ležišta mogu biti vrlo različiti, ovisno o karakteristikama samog ležišta prirodnog plina, tehnološke složenosti sabirnih stanica i stanica za pročišćavanje, udaljenosti od logističkog opskrbnog centra te terena i klime. Slika 3 pokazuje odnos transportnih troškova između plinovoda (kopneni i podmorski)

te transporta LNG-a morskim pravcima u ovisnosti o udaljenosti trgovačke rute. Prema nekim ekonomskim pokazateljima, transport morskim putem postiže opravdanost oko 4000 km ili više.



Slika 3 Troškovi transporta za različite načine dobave prirodnog plina [4]

5. OPASNOSTI I RIZICI U LNG INDUSTRIJI

Obzirom da je prirodni plin u kontaktu s zrakom vrlo zapaljiv njegovo oslobađanje može stvoriti preduvjete za stvaranje eksplozije. Ukapljeni prirodni plin je također potencijalno opasan zbog niske temperature na kojoj se transportira i pohranjuje. Uslijed izlivanja prilikom transporta zbog manje specifične gustoće zadržava se na površini mora. Prilikom takvog izlivanja dolazi do otplinjavanja i miješanja sa zrakom što stvara preduvjet za nastanak eksplozije. Obzirom da koncentracija u zraku nije homogena smjesa, ne može odjednom potpuno eksplodirati, ali izgaranje koje pri tom nastaje može uzrokovati toplinski val ozbiljnijih posljedica.

Teoretski, ukoliko se ukapljeni prirodni plin izlije po vodenoj površini povećava mu se temperatura i postoji mogućnost nastanka momentalne bezplamene eksplozije (eng. "rapid phase transition"). Kako nekontrolirana istjecanja iz tankera još nisu detaljno proučena, eksperimenti manjih izljeva ukapljenog prirodnog plina u 1980. godini kompanije Shell su dokazala da ne uzrokuju bezplamene eksplozije, a mišljenja stručnjaka su da okolne zone opasnosti u takvim prilikama ne bi bile velikih razmjera.

Kako se ukapljeni prirodni plin na atmosferskim uvjetima počinje naglo uplinjvati stvara se velik neotrovan oblak koji smanjuje koncentraciju zraka u zoni isparavanja i koji može uzrokovati gušenje.

LNG industrija ima vrlo kvalitetne i detaljno razrađene sigurnosne propise koje su proizašle iz prakse tijekom više od 40 godina aktivnosti. [2] Otkako je 1959. godine počeo komercijalni transport obavljeno je preko 33 000 prijevoza bez većih izljeva i nezgoda na moru te nesreća većih razmjera u proizvodnim i prihvatnim terminalima.

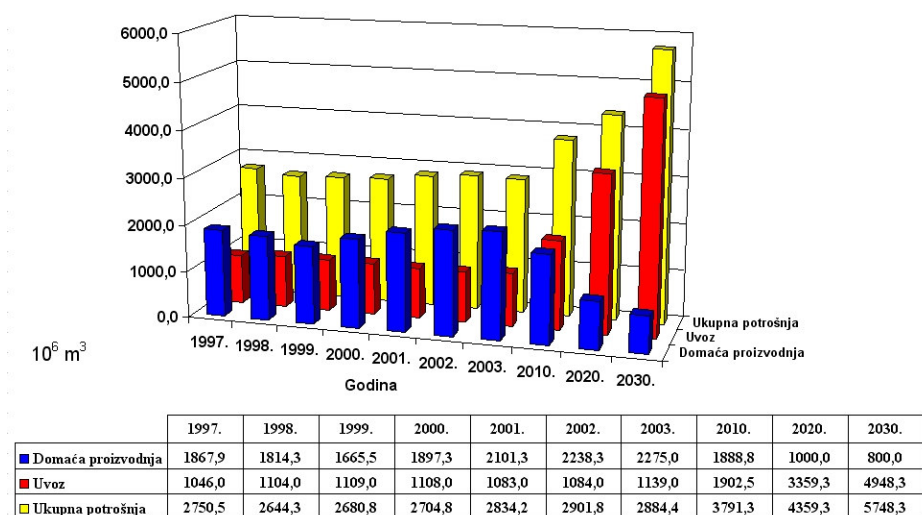
Proizvodni i prihvatni terminali također imaju vrlo dobre razvijene sigurnosne mjere i propise. Od prve nezgode u Clevelandu 1944. godine do danas dogodilo se samo 10 nezgoda na terminalima vezanih uz LNG što je zanemarivo obzirom na njihovo veoma dugo vrijeme rada. Danas širom svijeta postoji oko 40 proizvodnih terminala i više od 150 postrojenja za prihvatnih terminala za uplinjavanje.

6. PROIZVODNJA I POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA U HRVATSKOJ

Potrošnja prirodnog plina po stanovniku u Hrvatskoj je za oko 34% manja nego što je prosjek u EU. Prema Strategiji energetskega razvitka RH (Energetski institut Hrvoje Požar) postoje tri moguća scenarija energetskega razvitka.

U Hrvatskoj prirodni plin se trenutno proizvodi sa 17 polja koja su dostatna za pokrivanje oko 60% potreba. Obzirom na utvrđene zalihe od otprilike $132 \times 10^9 \text{ m}^3$ te godišnji pad proizvodnje od otprilike 3 do 7%, procijenjeno je da će proizvodnja sa domaćih polja biti ekonomična i u narednih 25 godina. Pridobivanje prirodnog plina odvija se u dvije regije, Panon i sjeverni Jadran. Iz Panona se pridobiva

oko 70 % od ukupno proizvedenih količina, dok se ostatak proizvodnje odnosi na plinska polja sjevernog Jadrana. U 2004. godini proizvedeno je ukupno oko 2.2 mld m³ prirodnog plina [1] od čega iz Panona 1.508 mld. m³, dok je proizvodnja iz Jadrana činila 0.691 mld. m³ (izvoz 0.348 mld. m³).



Slika 4 Proizvodnja, uvoz i potrošnja prirodnog plina u Hrvatskoj [9]

Obzirom da je proizvodnja iz vlastitih ležišta nedostatna za pokrivanje godišnje potrošnje, preostale energetske potrebe za prirodnim plinom podmiruje se uvozom iz Rusije. Plin se u Hrvatsku transportira tranzitnim pravcem preko Ukrajine, Slovačke, Austrije i Slovenije. Ugovorne uvozne količine na godinu u prosjeku iznose 1.1 mld.m³. Kako je potrošnja prirodnog plina tijekom godine neravnomjerna, tijekom ljetnih mjeseci dio količina se pohranjuje u podzemnom skladištu Okoli. Radni obujam podzemnog skladišta je 550 mil. m³ koji služi za potrebe opskrbe dodatnim količina prirodnog plina tijekom povećane potrošnje tijekom sezone grijanja. Otkrivanjem i proizvodnjom prirodnog plina u Panonu paralelno se razvijala i plinovodna mreža. Trenutno je pokriveno područje središnje i istočne Hrvatske što čini oko 40% ukupnog teritorija. Razvoj transportne i distribucijske mreže, ekonomičnost primjene i energetska efikasnost plina uzrokuje znatan porast priključenja novih korisnika. Daljnji razvoj plinskog sektora u Hrvatskoj ograničen je nedovoljnim proizvodnim fondom kao i ugovornim uvoznim količinama iz Rusije što uzrokuje da u posljednjih nekoliko godina potrošnja ostaje na približno istoj razini, iako postoji trend povećanja broja korisnika. Posljedica takvog stanja je preraspodjela količina prirodnog plina unutar pojedinih sektora i nemogućnost porasta potrošnje i daljnjeg razvitka plinskog gospodarstva. Na slici 4 prikazan je odnos potrošnje, proizvodnje i uvoza prirodnog plina prema scenariju S2 Strategije energetsko razvitka RH [9].

7. MOGUĆNOSTI RAZVOJA HRVATSKOG PLINSKOG SEKTORA SA IZGRADNJOM LNG PRIHVATNOG TERMINALA

Prema Strategiji energetskog razvoja RH u budućnosti predviđa se daljnji porast korisnika prirodnog plina sa sadašnjih 550 tisuća do gotovo milijun u 2010. te prema scenariju S2, kao najizglednijeg, porast udjela tog energenta u ukupnoj energetskoj bilanci RH. [9] Prema planovima Vlade RH, razvoj plinske transportne mreže južnog dijela Hrvatske predviđen je najkasnije do 2011. godine.

Izgradnjom transportne mreže i distribucijskog sustava stvorit će se preduvjeti za integraciju svih regija Hrvatske u jedinstven plinski sustav što će uzrokovati znatan porast broja korisnika u bliskoj budućnosti i utjecati na povećanje potrošnje prirodnog plina. Pravilno planiranje i vođenje dugoročne energetske strategije jest načelo diverzifikacije jer opskrba energentom iz jednog pravca ne stvara sigurnost potrebnih dobavnih količina. Kako bi se osigurala dostatne količine za pokrivanje potrošnje, što sa prognoziranim budućim padom domaćih proizvodnih kapaciteta i uvozom iz Rusije nije moguće, potrebno je razmotriti i osigurati nove dobavne pravce opskrbe koji se mogu realizirati na dva načina;

priključivanjem na postojeću ili buduću europsku transportnu mrežu plinovoda ili gradnjom LNG terminala na sjevernom Jadranu odakle je plinovodom, osim Hrvatske, moguća opskrba i ostalih zemalja u regiji.

Opskrba iz jednog centraliziranog izvora može biti rizična radi nestabilnih političkih i ekonomskih prilika tranzitnih zemalja te klimatskih uvjeta i meteoroloških neprilika. Izbjegavanje dugotrajne izgradnje novih dobavnih pravaca plinovodom, problematika dugotrajnih pregovora i usuglašavanja više zemalja o mogućim tranzitnim smjerovima, te utvrđivanja visina naknade za međunarodni transport daje prednost brže realizacije LNG idejnog projekta kao alternativnog rješenja opskrbe.



Slika 5 Tipični prihvatni LNG terminal

Povoljan geografski položaj, izrazito dugačka i uvučena morska obala u središte europskog kontinenta te postojanje prihvatnih dubokomorskih luka čine Jadran i Hrvatsku povoljnim geostrateškim položajem i mogućim europskim energetskim subjektom u dobavi plina. Sa stajališta hrvatskog, kao i stranih investitora, poželjno je da LNG terminal bude što većega kapaciteta i smješten što sjevernije na Jadranu s pristupom luci odgovarajuće dubine. Time se izbjegavaju dodatni troškovi u gradnji "offshore" terminala a također i skraćuje trasa plinovoda što rezultira nižim naknadama za transport do krajnjeg korisnika. Uz prethodno navedene prednosti, INA kao jedini hrvatski investitor nema potrebnih sredstava za samostalnu investiciju izgradnje prihvatnog terminala što nalaže nužnost poslovne suradnje sa zainteresiranim regionalnim zemljama za ulaganje u takav projekt radi sigurnosti opskrbe prirodnim plinom u ovom dijelu Europe.

Uz INA d.d., najčešće spominjani mogući investitori predloženoga projekta bile bi regionalne naftne i plinske kompanije kao što su slovenski "Geoplin", češki "RWE Transgas", francuski "Total", austrijski "OMV Gas" i njemački "EON Ruhrgas". Realizacija idejnog projekta prihvatnog terminala nesumnjivo bi bio poticaj za daljnji ekonomski razvoj regionalnih zemalja srednje Europe.

U prvoj fazi projekta, kapacitet bi bio dvostruko veći od današnje ukupne potrošnje u Hrvatskoj, a u drugoj fazi i četiri puta veći. Prema idejnom planu, LNG prihvatni terminal bio bi završen do 2011. kapaciteta od otprilike 5 milijardi m^3 uz dva skladišna rezervoara od 110 000 m^3 , a druga faza proširenja terminala uz nove skladišne rezervoare povećala bi kapacitet na 14 milijardi m^3 prirodnog plina godišnje. Predviđene investicije izgradnje LNG terminala u dvije faze, zajedno sa 4 broda za transport ukapljenog prirodnog plina, procjenjuju se na oko 1,9 milijardi dolara.

8. ZAKLJUČAK

Obzirom da se energetska strategija Hrvatske zasniva na porastu upotrebe prirodnog plina kao ekološki najprihvatljivijeg fosilnog izvora energije, neminovan je porast broja korisnika, a time i rast potrošnje. Današnje stanje domaćih proizvodnih kapaciteta i budući neizbježan pad proizvodnje te ograničene uvozne kvote iz Rusije nisu dostatne za razvijanje hrvatskog plinskog energetskog sektora u budućnosti. Nedostatak količina prirodnog plina za buduću potrošnju nameće nužnost novih dobavnih pravaca. Jedno od mogućih rješenja je uvoz ukapljenog prirodnog plina morskim putem, a

izgradnjom prihvatnog LNG terminala na sjevernom Jadranu, kao strateški najprihvatljivije i ekonomski najisplativije lokacije, osigurale bi se dostatne količine prirodnog plina i sigurnost opskrbe. Nužnost diverzifikacije opskrbe je temelj ispravnog vođenja energetske politike i razvoja plinskog gospodarstva Hrvatske. Uvozom LNG-a izbjegli bi se politički nestabilni uvjeti u dobavi kopnenim pravcima. Time bi Hrvatska postala tranzitna zemlja te izvoznik prirodnog plina u regiju srednje Europe što bi doprinijelo daljnjem razvijanju i modernizaciji hrvatskog plinskog gospodarstva. Kako INA nema dovoljno financijskih sredstava za realizaciju ovako složenog i vrlo skupog projekta mora se pristupiti pregovorima o suradnji i zajedničkim ulaganjima sa zainteresiranim stranama. Udio u vlasničkoj strukturi mora biti dobro valoriziran u skladu s predviđanjima buduće potrošnje plina u RH kako bi se danas i u budućnosti osigurale dovoljne količine plina prema planiranim strateškim ciljevima plinifikacije cjelokupnog teritorija Hrvatske. Razvojem plinskog gospodarstva RH izgradnjom LNG terminala omogućilo bi se promoviranje plina kao energenta za 21. stoljeće u sektoru domaćinstva, industrije i energetske transformacije. Prirodni plin, osim svojih energetske prednosti (racionalizacija potrošnje, povećana efikasnost u odnosu na ostala fosilna goriva, dostupnost upotreba na licu mjesta itd.), prilikom izgaranja ima vrlo nisku emisiju štetnih tvari. Hrvatska, kao jedna od potpisnica sporazuma o smanjenju emisije štetnih tvari (Kyoto protokol), preorijentacijom ložišta u industriji i postrojenjima za proizvodnju električne i toplinske energije te promoviranjem upotrebe prirodnog plina u domaćinstvu i prometu, doprinijela bi ostvarenju i poštivanju obveza potpisanog sporazuma. Obzirom da tankeri za dobavu ukapljenog prirodnog plina, za razliku od naftnih tankera, ne ispuštaju balastne vode u prihvatnoj luci te u slučaju havarije i izlivanja transportiranog sadržaja u okoliš, prirodni plin brzo otplinjava u atmosferu tako da ne postoje štetni učinci na morsku floru i faunu. Osim neznatnog utjecaja na okoliš, transport ukapljenog prirodnog plina sa sigurnosnog aspekta je tehničko-tehnološki vrlo razvijen.

Hrvatska bi realizacijom ovog projekta postala plinsko raskrižje od velike važnosti za središnju regiju Europe čime bi se ispunila europska strategija održivosti ravnoteže raznih opskrbenih pravaca. Osim što jača važnost Hrvatske kao energetske subjekta i približava europskim integracijama projekt također potiče otvaranje novih radnih mjesta, razvitak gospodarstva te modernizaciju i razvoj energetske infrastrukture.

9. REFERENCE

1. Hrvatska stručna udruga za plin – HSUP: "*Plinsko gospodarstvo Hrvatske 2004*", lipanj 2005., pp.20
2. Hightower, M. et al.: "*Guidance on Risk Analysis and Safety Implications of a Large Liquefied Natural Gas (LNG) Spill Over Water*", Sandia National Laboratories, December 2004., pp.167
3. Michot Foss M.: "*Introduction to LNG*", CEE Center for Energy Economics, University of Texas, January 2003., pp.33
4. Jensen, J.T.: "*LNG and Pipeline Economics*", Comments for The Geopolitics of Gas Meeting, Paolo Alto, USA, pp.8
5. Gladstein, C.: "*Natural Gas Availability-LNG Imports*", Natural Gas Vehicle Technology Forum, Washington D.C., 4. August 2005, pp.14
6. Jensen, J.T.: "*The Development of Global LNG Market*", NG5 Oxford Institute for Energy Studies, Oxford, 2004.
7. Fore, J.: "*LNG Overview*", Western Natural Gas Adequacy Assessment Workshop, October 19. 2004., pp.28
8. Project Services Group: "*World LNG Industry Review*", 2003., pp.95
9. Energetski institut Hrvoje Požar: "*Strategija energetske razvitka RH*", Ministarstvo gospodarstva, Zagreb, Hrvatska, 1998, pp.200
10. U.S. Department of Energy: "*The Global Liquefied Natural Gas Market Status & Outlook*", December 2003., Washington D.C., USA, pp.82
11. King & Spaulding International LLP: "*LNG in Europe An Overview of European Import Terminals*", 2004, London, UK, pp.24