

Rudarsko-geološko-naftni zbornik	Vol. 23	str. 25-38	Zagreb, 2011.
----------------------------------	---------	------------	---------------

UDK 622.691.5
UDC 622.691.5

Stručni rad
Professional paper

Jezik/Language: Hrvatski/Croatian

ANALIZA DOSTUPNOSTI KAPACITETA TERMINALA ZA UPLINJAVANJE UPP-A RADI OSIGURAVANJA SIGURNOSTI OPSKRBE EUROPE PRIRODNIM PLINOM

LNG REGASIFICATION TERMINALS ACCESS CAPACITY ANALYSIS FOR SECURITY OF EUROPEAN NATURAL GAS SUPPLY

MATIJA VESELIĆ¹, DARIA KARASALIHVIĆ SEDLAR², LIDIA HRNČEVIĆ²

¹ INA d.d. Zagreb, Šubićeva 29, Zagreb, Hrvatska

² Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, Zagreb, Hrvatska

Ključne riječi: UPP terminali za uplinjavanje, kapacitet terminala, potrošnja prirodnog plina

Key words: LNG regasification terminals, terminal capacity, natural gas consumption

Sažetak

Tržište ukapljenog prirodnog plina predstavlja mogućnost diversifikacije vlastite opskrbe plinom za mnoge europske države. Najveći izvoznici UPP-a za europsko tržište su Katar, Alžir, Nigerija, Trinidad i Tobago, Egipat i Oman. Španjolska, Velika Britanija i Francuska su najveći europski uvoznici UPP-a. Španjolska ima najviše terminala za uplinjavanje, čak šest, a slijede ju Velika Britanija s četiri terminala, Francuska s tri, Italija i Turska s dva te Grčka i Portugal s po jednim terminalom. Novi terminali trenutno su u izgradnji u Italiji, Španjolskoj, Švedskoj i Nizozemskoj. U planu je izgradnja preko 30 novih prihvatnih UPP terminala. Uslijed snažne orijentacije energetske politike na UPP Italija planira izgradnju čak 10 novih terminala. Na tržište UPP-a po prvi se puta namjeravaju uključiti Albanija, Cipar, Irska, Litva, Njemačka, Poljska, Rumunjska, Ukrajina i Hrvatska. Kako bi se sagledali određeni aspekti sigurnosti opskrbe prirodnim plinom u Europi, u radu su analizirani kapaciteti UPP terminala u odnosu na potrošnju prirodnog plina u pojedinoj europskoj državi.

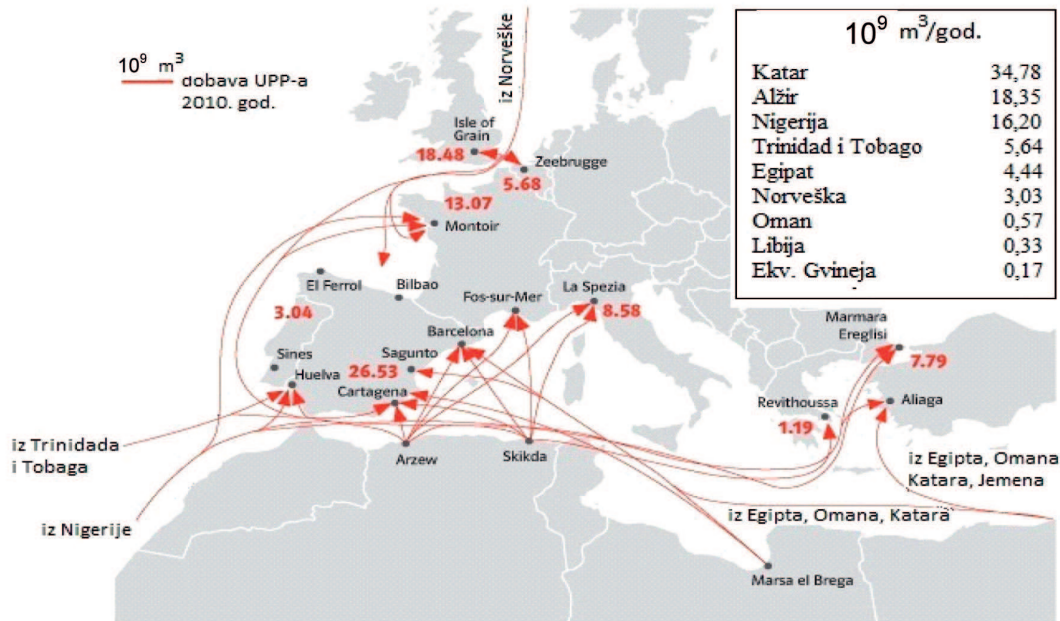
Abstract

Increasing natural gas consumption, declining North Sea gas reserves, increased production costs and the deregulation of European gas and electricity markets have all combined to create new opportunities for LNG in Europe. In these circumstances, LNG represents an opportunity for many European countries to diversify their natural gas supply, while decreasing their dependence on Russian natural gas import at the same time. The largest exporters of LNG to Europe are Qatar, Algeria, Nigeria, Trinidad & Tobago, Egypt and Oman. Spain, Great Britain and France are the largest European importers of LNG. Spain has six LNG regasification terminals, followed by four in Great Britain, three in France, two in Italy and Turkey and finally Greece and Portugal with one terminal each. New LNG regasification terminals are currently under construction in Italy, Spain, Sweden and Netherlands. In addition, more than 30 new LNG terminal projects have been proposed around Europe. Italy plans to construct as many as 10 new regasification terminals, due to the strong orientation of its national energy policy towards LNG. Many European countries are strongly considering participating in the LNG chain for the first time, namely Albania, Cyprus, Ireland, Lithuania, Germany, Poland, Romania, Ukraine and Croatia. This paper focuses on a specific aspect of the LNG supply chain: the import facility

Uvod

Europsko tržište ukapljenog prirodnog plina (UPP) je u odnosu na azijsko drugo najveće svjetsko UPP tržište. Najznačajniji izvoznici UPP-a za europsko tržište su Alžir (uz primjetan pad izvozi u Francusku, Španjolsku, Italiju i Veliku Britaniju), Nigerija, Egipat, Trinidad i Tobago, Katar, Oman i Libija.

Do 2008. godine udio UPP-a u ukupnoj europskoj opskrbi prirodnim plinom iznosio je manje od 10 % s tendencijom rasta u odnosu na prethodne godine, a 2010. godine taj udio je 15,0 (Cedigaz, 2011). Cijene prirodnog plina, ponuda i potražnja za plinom uvjetovana promjenjivim gospodarskim i ekonomskim prilikama, kao i veliki troškovi izgradnje vlastitih UPP terminala, samo su neki od čimbenika koji znatno utječu



Slika 1. Uvezene količine UPP-a u Europu u 2010. godini (E.ON 2011)
Figure 1 LNG import in Europe in 2010 (E.ON 2011)

na odluke zemalja o mogućoj izgradnji novih ili proširenju postojećih kapaciteta UPP terminala. U nastavku su analizirani postojeći europski UPP terminali kao i oni u izgradnji. Posebno su analizirani planovi europskih država o gradnji novih UPP terminala radi zadovoljavanja sigurnosti opskrbe.

Na slici 1 su prikazane količine UPP-a pristigle u Europu 2010. godine, pravci dobave UPP-a, najveće zemlje izvoznice na europsko tržište i lokacije najvećih europskih prihvatnih UPP terminala. Za razliku od 2007. godine, kada je Alžir bio najveći izvoznik UPP-a za Europu, vodeću ulogu u europskoj opskrbi UPP-om je 2010. godine preuzeo Katar, s ukupno dopremljenih $34,78 \times 10^9$ m³ prirodnog plina. Slijedio ga je Alžir s $18,35 \times 10^9$ m³ te Nigerija s $16,2 \times 10^9$ m³. Ukupno je u Europu u obliku UPP-a pristiglo $84,22 \times 10^9$ m³ plina, što je za gotovo 30×10^9 m³ više nego 2008. godine. Najveća količina plina uvezena je u Španjolsku, i to $26,53 \times 10^9$ m³, dok je u Veliku Britaniju pristiglo ukupno $18,48 \times 10^9$ m³. U Francusku je stiglo $13,07 \times 10^9$ m³ prirodnog plina, prvenstveno iz Alžira, Katara i Nigerije (BP, 2011).

Predviđa se da će Europa do 2020. godine trošiti više od 670×10^9 m³ prirodnog plina godišnje (Cedigaz, 2011), što znači da bi uslijed pada domaće proizvodnje i nastavka diversifikacije dobavnih pravaca udio UPP-a u opskrbi Europe trebao rasti. Važan čimbenik koji će utjecati na budući razvoj tržišta UPP-a zasigurno je odnos ponude i potražnje za plinom u svijetu i pojedinim regijama, uvjetovan globalnim, ali i lokalnim gospodarskim i financijskim prilikama. Pojava svjetske ekonomske krize i posljedični pad potrošnje plina 2009. godine utjecali su na

odgodu ili odustajanje od mnogih UPP projekata. Uprkos nepovoljnim globalnim gospodarskim kretanjima tržištu UPP-a pridružuju se ili planiraju pridružiti nove države što je prvenstveno posljedica povećanja potražnje za prirodnim plinom u 2010. godini. Nove terminale za uplinjavanje velikog kapaciteta u Europi u 2011. godini grade Italija, Španjolska, Švedska i Nizozemska, dok se u gradnju vlastitih terminala za uplinjavanje po prvi puta planiraju uključiti i Albanija, Cipar, Rumunjska, Ukrajina, Litva, Poljska, Njemačka i Hrvatska (Gas Infrastructure Europe, 2010). Iako se isprva čini kako bi realizacija različitih projekata izgradnje plinovoda mogla rezultirati odustajanjem nekih zemalja od ulaska na tržište UPP-a, na primjeru Italije može se vidjeti kako tržište UPP-a u Europi zasigurno ima prostora za znatno povećanje kapaciteta. Italija naime, unatoč sudjelovanju u projektima kao što su Južni tok i Galsi, planira izgradnju čak 10 novih terminala za uplinjavanje, s time da se projekti izgradnje nekoliko terminala već nalaze u odmakloj fazi planiranja (Gas Infrastructure Europe, 2010).

Postojeći prihvatni terminali za UPP u Europi

Španjolska je zemlja sa šest prihvatnih UPP terminala, najviše u Europi, a trenutno gradi i veliki terminal za uplinjavanje Gijon na sjeveru zemlje (tablica 1). Suočena s potpunim nedostatkom vlastitih resursa i sve većom potrošnjom energije, Španjolska je odlučila sve veći dio energetskeg sektora postupno usmjeriti na korištenje prirodnog plina. Zbog znatne udaljenosti od Rusije i Norveške, a blizine afričkog kontinenta, Španjolska je

već početkom 70-ih godina 20. stoljeća počela s dobavom ukapljenog prirodnog plina iz Libije. Španjolska od 2000. godine ima najliberalnije energetske tržište u Europi, jer je brojnim zakonskim promjenama olakšala uvoz potrebnih energenata. Potrošnja prirodnog plina 2010. godine iznosila je $35,83 \times 10^9 \text{ m}^3$, od čega je 77,64 % plina uvezeno u obliku UPP-a, a samo 22,36 % plinovodima. Najveća količina prirodnog plina dolazila je iz Alžira, Katara, Egipta, Trinidad i Tobaga, Nigerije te Norveške (International Energy Agency, 2011).

Velika Britanija ima četiri velika prihvatna UPP terminala, a u planu je izgradnja još tri, čime bi se po broju terminala izjednačila sa Španjolskom (mogla bi nadmašiti Španjolsku i po uvezenim količinama UPP-a). Razlog

tome je pad vlastite proizvodnje, pa se predviđa da će Velika Britanija do 2015. godine morati uvoziti preko 80 % prirodnog plina kako bi zadovoljila domaću potrošnju.

Francuska ima tri terminala za uplinjavanje, na koje se UPP doprema iz Nigerije, Alžira, Egipta, Katara te Trinidad i Tobaga. U planu je izgradnja čak četiri nova terminala.

Italija ima dva prihvatna terminala, a zanimljiva je po tome što planira izgradnju čak deset novih terminala (od toga dva u blizini Trsta), čime bi se nametnula kao vodeći europski uvoznik UPP-a. U tablici 2 su prikazani kapaciteti terminala za uplinjavanje UPP-a u izgradnji u Europi.

Tablica 1. Postojeći terminali za uplinjavanje u Europi (Gas Infrastructure Europe 2010)

Table 1 LNG terminals in Europe (Gas Infrastructure Europe 2010)

Početak rada (god.)	Max. satni kapacitet (m ³ /h)	Kapacitet isporuke plina (10 ⁹ m ³ /god.)	Kapacitet skladišnog prostora (m ³)	Broj spremnika	Mogućnost prihvata brodova kapaciteta (m ³)	Max. dubina mora (m)	Broj pristaništa
BELGIJA - Terminal Zeebrugge							
1987.	1.700.000	9,0	380.000	4	220.000	13	1
VELIKA BRITANIJA							
Terminal Isle of Grain							
2005.	1.750.000	13,4	770.000	7	205.000	12,5	1
Proširenje (2011.)	2.650.000	19,5	970.000	8	265.000	12,5	2
Terminal South Hook							
2009.	2.440.000	21,0	775.000	5	265.000	12,5	1
Proširenje	+	+	1.085.000	7	-	-	2
Terminal Dragon							
2009.	1.140.000	6,0	320.000	2	217.000	-	1
Terminal Teesside							
2007.	-	-	-	-	150.900	-	1
FRANCUSKA							
Terminal Montoir de Bretagne							
1980.	1.600.000	10,0	360.000	3	267.000	13	2
Proširenje (2011.)	+	12,5	+	4	-	-	-
Proširenje (2014.)	+	16,5	+	4	-	-	-
Terminal Fos Tonkin							
1972.	1.150.000	5,5	150.000	3	75.000	12	1
Terminal Fos Cavaou							
2010.	1.160.000	8,25	330.000	3	220.000	15	1

ITALIJA							
Terminal Panigaglia							
1971.	284.000	2,4	100.000	2	70.000	10	1
Proširenje (2011.)	415.000	3,4	-	-	-	-	-
Proširenje (2017.)	916.000	7,6	240.000	4	-	-	-
Terminal North-Adriatic							
2009.	1.100.000	8,0	250.000	2	152.000	> 25	1
GRČKA - Terminal Revithoussa							
2000.	750.000	5,3	130.000	2	135.000	13.8	1
Proširenje (2015.)	990.000	7,4	225.000	3	-	-	-
TURSKA							
Terminal Marmara Ereğlisi							
1994.	685.000	5,0	255.000	3	130.000	-	1
Terminal Aliaga							
2002.	680.000	6,0	280.000	2	265.000	-	1
PORTUGAL - Terminal Sines.							
2004.	900.000	5,5	240.000	2	215.000	13.5	1
Proširenje (2012.)	1.350.000	8,3	390.000	3	-	-	-
ŠPANJOLSKA							
Terminal Barcelona							
1968.	1.950.000	17,1	540.000	5	140.000	15	2
Proširenje (2011.)	-	-	690.000	6	250.000	-	-
Terminal Cartagena							
1989.	1.350.000	10,5	437.000	4	263.000	15	1
Proširenje (2014.)	1.650.000	14,5	590.000	5	-	-	-
Terminal Huelva							
1988.	1.350.000	11,8	460.000	4	137.500	12,5	1
Proširenje (2015.)	1.800.000	15,8	760.000	6	250.000	-	-
Terminal Sagunto							
2006.	1.000.000	8,8	450.000	3	265.000	-	1
Proširenje (2014.)	1.600.000	14,0	750.000	5	-	-	-
Terminal Bilbao							
2003.	800.000	7,8	300.000	2	270.000	20	1
Proširenje (2011.)	1.400.000	12,3	600.000	4	-	-	-
Terminal El Ferrol							
2007.	413.000	3,6	300.000	2	145.000	15	1
Proširenje (2013.)	825.600	7,3	-	-	-	-	-

Tablica 2. Terminali za uplinjavanje u izgradnji u Europi (Gas Infrastructure Europe 2010)**Table 2** LNG terminals in construction in Europe (Gas Infrastructure Europe 2010)

Početak rada (god.)	Max. satni kapacitet (m ³ /h)	Kapacitet isporuke plina (10 ⁹ m ³ /god.)	Kapacitet skladišnog prostora (m ³)	Broj spremnika	Mogućnost prihvata brodova kapaciteta (m ³)	Max. dubina mora (m)	Broj pristaništa
ITALIJA - Terminal Toscana							
2011.	-	3,75	137.000	-	138.000	-	1
ŠPANJOLSKA							
Terminal Gijon							
2011.	800.000	7,0	300.000	2	250.000	-	1
Proširenje (2015.)	1.200.000	10,5	600.000	4	-	-	-
Terminali Gran Canaria i Tenerife							
2013.	150.000	1,3	150.000	1	145.000	-	1
Proširenje (2016.)	225.000	2,0	300.000	2	-	-	-
ŠVEDSKA - Terminal Brunnsviksholmen							
2011.	20.000	0,175	-	-	-	-	-
NIZOZEMSKA - Terminal Rotterdam GATE, lipanj 2010. god.							
2011.	1.650.000	12,0	540.000	3	267.000	14,5	2
Proširenje (2015.)	2.200.000	16,0	720.000	4	-	-	-

Odnos kapaciteta postojećih terminala za UPP i potrošnje plina

U tablici 3. navedene su europske države koje imaju vlastite prihvatne terminale za UPP, podaci o potrošnji prirodnog plina svake pojedine države 2010. godine te je analiziran udio UPP-a u domaćoj potrošnji plina. Također su prikazani i ukupni kapaciteti isporuke plina s postojećih terminala pojedine države te je analiziran omjer ukupnih kapaciteta isporuke plina s postojećih terminala (sa i bez planiranih proširenja kapaciteta) i potrošnje plina svake pojedine države u 2010. godini. Analiza je pokazala da je obzirom na udio UPP-a u ukupnoj potrošnji plina 2010. godine, Španjolska čak 77,64 % potreba za prirodnim plinom nadoknađivala uvozom UPP-a, slijede je Portugal s 55,81 % i Grčka s 29,13 %. Španjolska ujedno ima i najveće ukupne kapacitete isporuke plina sa svojih terminala za uplinjavanje, od skoro 60 × 10⁹ m³/god. Zanimljivo je kako je ukupni kapacitet isporuke plina s izgrađenih španjolskih terminala 1,66 puta veći od vlastite potrošnje plina 2010. godine. Kapacitet isporuke plina sa grčkog terminala je 1,39 puta veći od potrošnje plina 2010. godine, dok je kapacitet isporuke s portugalskog terminala nešto veći od potrošnje plina iste godine. Također je zanimljivo da je udio UPP-a u talijanskoj potrošnji plina 2009. godine iznosio samo 3,7 %, a već

2010. godine 10,53 %, dok je kapacitet isporuke plina s postojećih talijanskih terminala u odnosu na potrošnju plina 2010. godine iznosio 12,53 %.

U tablici 4 navedene su europske države u kojima je u tijeku izgradnja terminala za uplinjavanje UPP-a (2011. god.), prikazani su podaci o broju terminala, o potrošnji prirodnog plina pojedinih država u 2010. godini, te je analiziran odnos UPP kapaciteta i potrošnje plina iste godine. Prikazani su i ukupni kapaciteti isporuke plina nakon završetka izgradnje planiranih terminala te su analizirani omjeri ukupnih kapaciteta isporuke plina nakon izgradnje terminala i vlastite potrošnje plina pojedinih država 2010. godine, kao i odnosi kapaciteta isporuke plina nakon proširenja postojećih i novoizgrađenih terminala i potrošnje plina 2010. godine. Navedeni podaci pokazuju da bi Italija nakon izgradnje novog terminala povećala kapacitet isporuke plina svojih terminala u odnosu na potrošnju plina 2010. godine na 17,05 %, dok bi ukupni kapaciteti isporuke plina nakon planiranih proširenja postojećih i novoizgrađenih terminala u odnosu na vlastitu potrošnju plina 2010. godine iznosili 23,26 % (tablice 3 i 4). Španjolska bi izgradnjom novih terminala povećala svoj UPP kapacitet u odnosu na potrošnju plina 2010. godine 1,6 puta. Kapacitet novoizgrađenog nizozemskog terminala u odnosu na potrošnju plina u Nizozemskoj 2010. godine iznosio bi 21,87 %.

Tablica 3. Odnos kapaciteta postojećih terminala za uplinjavanje UPP-a i potrošnje prirodnog plina
 Table 3 LNG terminals capacity and natural gas consumption ratio

Država	Postojeći terminali za uplinjavanje	Domaća potrošnja prirodnog plina 2010. god. (10^9 m^3)	Udio UPP-a u opskrbi plinom 2010. god. (10^9 m^3)		Ukupni kapacitet postojećih terminala ($10^9 \text{ m}^3/\text{god.}$)	Kapacitet terminala u odnosu na potrošnju plina 2010. god. (%)	Moguće isporučene količine plina s postojećih terminala nakon proširenja ($10^9 \text{ m}^3/\text{god.}$)	Kapacitet terminala nakon proširenja u odnosu na potrošnju plina 2010. god. (%)
			Udio UPP-a u opskrbi plinom 2010. god. (%)	Udio UPP-a u opskrbi plinom 2010. god. (%)				
Belgija	1	20,28	3,6	17,7	9,0	44,38	-	-
			18,66	19,04				
Velika Britanija	4	97,99	14,9	28,13	23,75	47,72	30,25	60,78
			8,74	10,53				
Francuska	3	49,77	1,11	29,13	10,4	12,53	15,6	18,80
			8,17	21,44				
Italija	2	82,98	2,88	55,81	5,3	139,11	7,4	194,23
			27,82	77,64				
Grčka	1	3,81	8,17	21,44	11,0	28,87	-	-
			2,88	55,81				
Turska	2	38,10	2,88	55,81	5,5	106,59	8,3	160,85
			27,82	77,64				
Portugal	1	5,16	2,88	55,81	5,5	106,59	8,3	160,85
			27,82	77,64				
Španjolska	6	35,83	2,88	55,81	59,6	166,34	81,0	226,07
			27,82	77,64				

Tablica 4. Odnos kapaciteta terminala za uplinjavanje UjP-a u izgradnji i potrošnje prirodnog plina
Table 4 LNG terminals capacity in construction and natural gas consumption ratio

Država	Broj terminala za uplinjavanje u izgradnji	Domaća potrošnja prirodnog plina 2010. god. (10^9 m^3)	Moguća količina plina isporučena s postojećih terminala ($10^9 \text{ m}^3/\text{god.}$)	Kapacitet terminala u odnosu na potrošnju plina 2010. god. (%)	Ukupni kapacitet nakon izgradnje, bez proširenja postojećih terminala ($10^9 \text{ m}^3/\text{god.}$)	Odnos ukupnog kapaciteta nakon izgradnje terminala i potrošnje plina 2010. god. (%)	Odnos kapaciteta nakon proširenja postojećih i izgrađenih terminala i potrošnje plina 2010. god. (%)
Italija	1	82,98	10,4	12,53	14,150	17,05	23,26
Španjolska	3	35,83	59,6	166,34	69,2	193,13	255,37
Švedska	1	1,67	-	-	0,175	10,47	-
Nizozemska	1	54,86	-	-	12,0	21,87	29,17

Planirani prihvatni UPP terminali u Europi

Trenutno se (2011 god.) u Europi planira izgraditi preko 30 terminala za uplinjavanje prirodnog plina (tablica 5).

Albanija radi diverzifikacije opskrbe planira gradnju terminala Fiere (Energia Falcione 2009). Dio plina bi se isporučivao Italiji koja bi sudjelovala kao partner u projektu.

Tablica 5. Planirani europski terminali za uplinjavanje (Gas Infrastructure Europe 2010)**Table 5** Planned LNG terminals in Europe (Gas Infrastructure Europe 2010)

Država	Planirani terminali	Ime terminala	Kapacitet isporuke plina (10 ⁹ m ³ /god.)	Kapacitet skladišnog prostora (m ³)	Predviđen početak rada
Albanija	1	Fiere	8,0 -12,0	-	2016.
Cipar	1	Vassilikos	1,7	-	2014.
Turska	1	Ceyhan	4,0	-	-
Grčka	1	Palei Galini	2,2	175.000	2016.
Rumunjska	1	Constanta	3,0 – 8,0	-	-
Ukrajina	1	-	5,0 -10,0	-	2015+
Italija	10	Porto Empedocle	8,0	-	2014+
		Gioia Tauro	12,0	-	2014.
		Priolo	8,0	-	-
		Brindisi	8,0	320.000	-
		Taranto	8,0	300.000	-
		Senigaglia	5,0	-	-
		Atlas LNG	8,0	-	-
		Zaule Trst	8,0	300.000	2014+
		Alpi Adriatico	8,0	-	-
		Rosignano	8,0	-	-
Francuska	4	La Verdon	6,0 – 9,0	-	-
		Le Havre	9,0	340 - 510.000	2015.
		Fos-sur-Mer	8,0	360.000	2016.
		Dunkerque	10,0 – 13,0	380 - 570.000	2014.
Irska	2	Shannon	6,5 – 10,8	800.000	2013+
		Gateway LNG	-	-	-
Velika Britanija	3	Port Meridian	8,0	-	2013+
		Anglesey	-	-	-
		Canvey Island	5,4	240.000	-
Švedska	1	Goteborg	-	10.000	-
Litva	1	Klaipeda	3,0	-	2013+
Poljska	1	Swinoujscie	5,0 – 7,5	320.000	2014.
Nizozemska	1	Eemshaven	12,0	360.000	2015.
Njemačka	3	Wilhelmshaven	10,8	-	-
		Wilhelmshaven II	5,2	-	2013+
		Rostock	2,0 – 5,0	150 - 360.000	2014+
Hrvatska	1	Adria LNG	10,0-15,0	390 - 480.000	2017+

Cipar se zbog blizine zemalja Srednjeg Istoka i Afrike odlučio na izgradnju terminala Vassilikos na koji bi se dopremalo oko $1,7 \times 10^9$ m³ godišnje, prvenstveno iz Alžira i Egipta.

Iako brojni tranzitni plinovodi i naftovodi prolaze kroz Tursku i usprkos činjenici da posjeduje prihvatne terminale za UPP, Turska je u vršnoj potrošnji prisiljena na interventni uvoz plina, stoga je u planu je izgradnja novog prihvatnog terminala u luci Ceyhan.

Radi diversifikacije dobavnih pravaca i povećanja sigurnosti opskrbe Grčka također planira izgradnju novog terminala.

Rumunjska razmatra uključivanje na UPP tržište kroz projekt AGRI (Azerbajjan-Georgia-Romania Interconnection Project), uvoz UPP-a preko Crnog mora iz Azerbajdžana (plinovodom preko Gruzije). Tim projektom smanjila bi ovisnost o Rusiji, pri čemu je za realizaciju ovog projekta zainteresirana i Europska unija.

Ukrajina je jedna od najznačajnijih tranzitnih zemalja za transport ruskog plina, o kojem još uvijek ovisi velik dio Europe. Zbog velike ovisnosti o ruskom plinu (60 % uvoza iz Rusije) i nepovoljnih dugoročnih ugovora potpisanih s ruskim Gazpromom, Ukrajina planira prihvatni terminal u Odessi za uvoz plina iz Azerbajdžana.

Italija spada među najveće europske potrošače prirodnog plina (Energy Delta Institute). Trenutno ima dva prihvatna UPP terminala (Panigaglia i North-Adriatic). Italija se, za razliku od nekih europskih zemalja, nalazi u relativno povoljnom položaju što se tiče diversificiranosti dobavnih pravaca plina, međutim, zbog rastuće potrošnje plina i velike ovisnosti o uvozu, planira se aktivno uključiti u projekte razvoja europskog plinskog sustava. Italija je europska zemlja s najviše planova o gradnji novih terminala. U planu je izgradnja čak 10 terminala za uplinjavanje. Izgradnja jednog terminala već je u tijeku, a talijanska vlada lobira i za ulazak u neke zajedničke projekte oko UPP terminala s drugim državama (Albanija). Italija tako namjerava postati vodeći europski uvoznik UPP-a.

Uz postojeća tri terminala, koja osiguravaju preko 23×10^9 m³ prirodnog plina godišnje, Francuska planira izgraditi četiri nova prihvatna UPP terminala kako bi osigurala stabilnost opskrbe plinom. Najbliži realizaciji je najveći terminal Dunkerque.

Uskoro se očekuje početak izgradnje terminala Shannon na zapadnoj obali Irske, koji je prvi takav projekt u Irskoj, zamišljen s ciljem poboljšanja položaja irskog energetskeg sektora radi visokih dobavnih cijena plina. Također se razmišlja o izgradnji odobalnog prihvatnog UPP terminala u Irskom moru. Projekt bi trebao biti zajednička investicija Irske i Velike Britanije, s ciljem sigurnije opskrbe plinom obje zemlje.

S obzirom na intenzivno smanjenje domaće proizvodnje plina iz britanskog dijela Sjevernog mora Velika Bri-

tanija planira izgradnju novih prihvatnih UPP terminala. Tako je uz postojeća tri terminala i jedan u fazi izgradnje, u planu izgradnja dva nova i proširenje postojećeg prihvatnog terminala (odobalni terminali Port Meridian i Anglesey te proširenje postojećeg terminala Canvey Island).

Švedska je jedna od država koja do 2020. godine planira polovicu svoje energije dobivati iz obnovljivih izvora. Unatoč tome, uz jedan prihvatni UPP terminal u fazi izgradnje, u razmatranju je izgradnja još jednog malog terminala u luci Göteborg. Razlog tome je želja da se dizel i derivati nafte izbace iz pomorskog prometa i zamijene plinom, kao ekološki prihvatljivijim gorivom za pogon brodova (LNG World News, 2011).

Obzirom da je zbog sukoba Bjelorusije i Rusije oko cijene plina Litva bila pogođena redukcijama plina (sav plin dolazi plinovodom preko Bjelorusije iz Rusije), namjerava izgraditi vlastiti terminal. U projekt izgradnje bi se trebale uključiti Latvija i Estonija, a potencijalno i Bjelorusija (plin s terminala izvezio bi se i na njihova tržišta).

Poljska od 2006. godine ustraje u nastojanju da smanji ovisnost o ruskom plinu te se usprkos negodovanju Njemačke (konkurentski projekt Sjeverni tok) odlučila za gradnju prihvatnog UPP terminala Swinoujcie.

Nizozemska je 2010. godine ukupno potrošila $54,9 \times 10^9$ m³ plina, dok je iste godine proizvela čak $88,5 \times 10^9$ m³ prirodnog plina, što je svrstava među najveće europske proizvođače plina. Međutim, radi smanjenja domaćih rezervi u Nizozemskoj je već u tijeku izgradnja prvog prihvatnog UPP terminala Rotterdam, kojim Nizozemska želi diversificirati svoju opskrbu plinom, ali i postati važno europsko čvorište za trgovinu UPP-om. Postoje i upitni planovi o izgradnji još jednog prihvatnog terminala Eemshaven, blizu granice sa Njemačkom.

Njemačka i Velika Britanija su, ne računajući Rusiju, najveći potrošači prirodnog plina u Europi. Potrošnja plina u Njemačkoj je 2010. godine iznosila $97,3 \times 10^9$ m³, a domaća proizvodnja samo $13,1 \times 10^9$ m³, što Njemačku čini izrazito ovisnom o uvozu plina (Energy Delta Institute). Više od trećine potrebnog plina dolazi plinovodima iz Rusije, dok se ostatak plina uvozi većinom iz Norveške i Nizozemske. Njemačka nema vlastiti UPP terminal, a razlog dosadašnjeg slabog interesa za tržište UPP-a je čvrsto partnerstvo njemačkih i ruskih kompanija, od suradnje oko postojećih kopnenih plinovoda pa sve do zajedničkog projekta izgradnje plinovoda Sjeverni tok. Međutim, i Njemačka u posljednje vrijeme razmatra planove o ulasku na tržište UPP-a kako bi diversificirala svoje dobavne pravce plina. U luci Wilhelmshaven na obali Sjevernog mora u vrlo ranoj fazi planiranja je izgradnja dva prihvatna UPP terminala (dobava plina iz Alžira i Srednjeg istoka). Također planira se izgradnja i terminala Rostock (Gas Infrastructure Europe, 2010).

Tablica 6. Odnos kapaciteta planiranih terminala i potrošnje prirodnog plina
Table 6 Planned LNG terminal's capacity and natural gas consumption ratio

Država	Broj planiranih terminala za uplijanje	Domaća potrošnja prirodnog plina 2010. god. (10^9 m^3)	Ukupni kapacitet isporuke plina s postojećih terminala ($10^9 \text{ m}^3/\text{god.}$)	Dostupan kapacitet u odnosu na potrošnju plina 2010. god. (%)	Ukupni kapacitet (izgrađeni planirani terminali + postojeći nakon proširenja kapaciteta) ($10^9 \text{ m}^3/\text{god.}$)	Omjer ukupnog kapaciteta postojećih terminala i potrošnje plina 2010. god. (%)
Velika Britanija	3	97,99	40,4	41,23	60,0	61,23
Švedska	1	1,67	-	-	0,175	10,48
Litva	1	3,11	-	-	3,0	96,46
Poljska	1	17,19	-	-	5,0	29,09
Nizozemska	1	54,86	-	-	28,0	51,04
Njemačka	3	97,33	-	-	18,0	18,49
Hrvatska	1	3,25	-	-	10,0	307,69
Albanija	1	-	0	-	8,0	-
Cipar	1	-	0	-	1,7	-
Turska	1	38,10	11,0	28,87	15,0	39,37
Grčka	2	3,81	5,3	139,11	9,6	251,97
Rumunjska	1	14,65	-	-	3,0	20,48
Italija	10	82,98	10,4	12,55	100,35	120,93
Francuska	4	49,77	23,75	53,4	63,25	127,08
Irska	2	5,70	-	-	6,5	114,04
Ukrajina	1	56,98	-	-	5,0	8,78

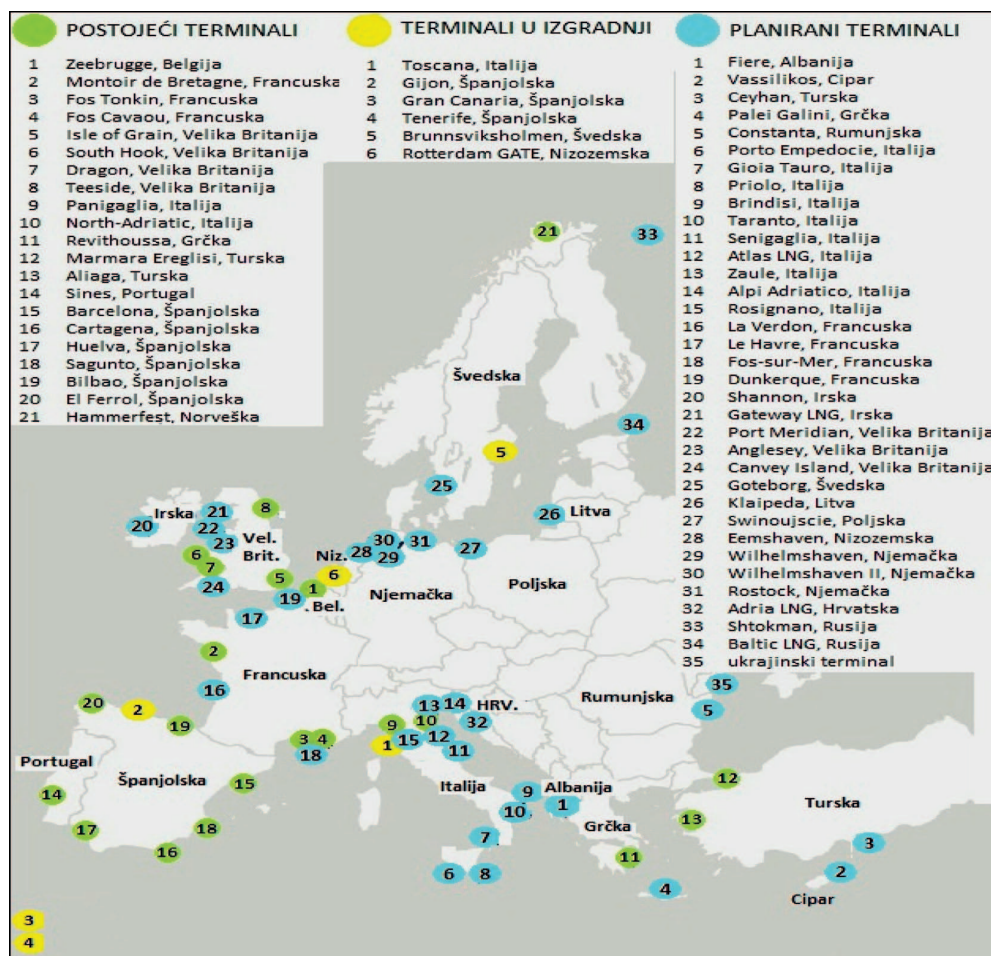
Budući će Hrvatska dugoročno (zbog povećanja potrošnje i prirodnog pada proizvodnje) sve više ovisiti o uvozu plina, postoje planovi za izgradnju prihvatnog terminala na otoku Krku čime bi se diversificirala opskrba plinom. Terminal bi služio i za opskrbu plinom šire regije. Projekt je do 2013. godine u fazi mirovanja pri čemu će biti potrebne preispitati isplativost projekta, naročito zbog promjene tržišnih okolnosti uključujući izgradnju terminala u Italiji te realizaciju kopnenih plinovoda. Izgradnja manjeg alternativnog terminala trenutno je u fazi razmatranja.

U tablici 6 navedene su europske države koje planiraju izgradnju novih terminala za uplinjavanje UPP-a, dani su podaci o domaćoj potrošnji prirodnog plina svake pojedine države 2010. godine, podaci o ukupnome kapacitetu isporuke plina s postojećih UPP terminala, te je proračunat omjer ukupnog kapaciteta postojećih terminala u odnosu na domaću potrošnju plina pojedinih država 2010. godine. Osim toga, tablica prikazuje i analizirani omjer ukupnih kapaciteta isporuke svih terminala (postojećih terminala s planiranim proširenjima, terminala u izgradnji i planiranih terminala) i domaće potrošnje plina pojedinih

država 2010. godine. Izgradnjom svih planiranih i proširenjem kapaciteta postojećih terminala, najveći bi porast UPP kapaciteta u odnosu na potrošnju plina 2010. godine zabilježila Italija, koja bi praktički udeseterostručila svoje UPP kapacitete. Dok bi Francuska uvećala svoje UPP kapacitete u odnosu na vlastitu potrošnju plina 2010. godine za 127,08 %, Grčka bi skoro udvostručila svoje UPP kapacitete. Što se tiče zemalja koje nemaju vlastite UPP terminale, planirani irski terminali zadovoljili bi 2010. godine 114,04 % vlastite potrošnje plina, poljski terminali 29,09 %, a nizozemski čak 51,04 %. Kapaciteti njemačkih UPP terminala iznosili bi oko 18,5 % njemačke potrošnje plina 2010. godine. Hrvatski terminal s kapacitetom isporuke plina od $10 \times 10^9 \text{ m}^3$ godišnje značio bi da bi Hrvatska imala tri puta veće UPP kapacitete od vlastite potrošnje plina 2010. godine. Unatoč predviđenom rastu potrošnje plina u budućnosti, Hrvatska bi i dalje imala znatno veće dostupne UPP kapacitete u odnosu na vlastitu potrošnju plina, što znači da bi mogla postati važan čimbenik u trgovini plinom u regiji i šire. Na slici 2 su prikazani postojeći terminali za uplinjavanje u Europi, terminali u izgradnji i planirani terminali početkom 2011. godine.

Slika 2. Terminali za uplinjavanje i ukapljivanje u Europi početkom 2011. godine.

Figure 2 LNG terminals in Europe at the beginning of 2011



Zaključak

Analiza tržišta UPP-a u Europi pokazuje da razvijene europske zemlje koje su ujedno i veliki potrošači prirodnog plina, usmjeravaju svoje energetske sektore (posebno proizvodnju električne energije) na sve veću upotrebu plina, čime tržište UPP-a dobiva sve veću važnost kako bi se osigurala stabilna i sigurna opskrba prirodnim plinom. Ostale europske zemlje također planiraju uključivanje na UPP tržište te se unatoč velikim potrebnim investicijama odlučuju za opciju gradnje vlastitih prihvatnih terminala, uglavnom kroz zajedničke investicije i partnerstva s drugim zainteresiranim zemljama (primjerice projekt AGRI, izgradnja terminala za tri baltičke zemlje, primjer Albanije).

Glavna odrednica svih energetske politike europskih zemalja je diversifikacija opskrbe plinom, što zbog smanjenja ovisnosti o jednom velikom dobavljaču (Rusiji), ili zbog razvoja vlastitog plinskog tržišta, čime se jača energetska sigurnost svake uključene zemlje.

Španjolska, Velika Britanija, i Francuska su najveći uvoznici UPP-a u Europi, dok Italija planira u budućnosti preuzeti ulogu najvećeg europskog uvoznika UPP-a. Mediteranske zemlje iskorištavaju ili planiraju iskoristiti svoj povoljan geostrateški položaj, tj. relativnu blizinu najvećih izvoznika UPP-a (zemlje Afrike i Srednjeg istoka). Čak se i Rusija, uz nastavak ulaganja u projekte vezane za izvoz plina putem plinovoda, izgradnjom terminala za ukapljivanje planira aktivnije priključiti UPP tržištu. Gotovo sve projekcije buduće europske potrošnje plina predviđaju znatan rast potrošnje tog energenta, naročito zbog povlačenja iz rada starijih nuklearnih elektrana, kao što je slučaj u Njemačkoj, ali i zbog spore stope uvođenja obnovljivih izvora energije, što znači da će uz smanjenje vlastite proizvodnje plina Europa postajati sve ovisnija o uvozu prirodnog plina. Unatoč projektima kojima se u Europu planiraju dopremiti velike količine plina novim plinovodima iz Rusije i zemalja kaspijske regije, činjenica je da potražnja za UPP-om u Europi raste bez obzira na niže cijene plina dobavljene plinovodima, te da će UPP tržište zadržati važnu ulogu u budućoj europskoj opskrbi plinom.

Accepted: 11.10.2011.

Received: 04.10.2011.

Literatura

- BP, 2011. Statistical Review of World Energy 2011. URL: [http://www.bp.com/sectionbodycopy.do?categoryId=7500&contentId=7068481](http://www.bp.com/sectionbodycopy.do?categoryId=7500&contentId=7068481;); (30.6.2011.)
- CEDIGAZ Ordinary General Meeting Report, World LNG market: current developments and prospects, Armelle Lecarpentier, 2011.
- CERRAHOĞULLARI, 2001. Botas Terminal – Marmara Ereğlisi. URL: <http://www.cerrahogullari.com.tr/ports/BOTAS%20TERMINAL%20-%20MARMARA%20EREGLISI.htm>; (20.4.2011.)
- E.ON, 2011. Routes of LNG transport. URL: <http://www.eon.com/en/businessareas/35278.jsp>; (11.5.2011.)
- EIA, 2010. United Kingdom analysis. URL: http://www.eia.doe.gov/cabs/united_kingdom/Full.html; (2.5.2011.)
- ENERGIA FALCIONE, 2009. Gruppo Falcone signs a 1bn Euro agreement with the Albanian Government for an onshore LNG regasification terminal near Levan. URL: <http://www.energifalcione.com/>; (10.4.2011.)
- ENERGY DELTA INSTITUTE, Country gas profiles. URL: <http://www.energydelta.org/en/mainmenu/edi-intelligence/Country-gas-profiles/>; (22.5.2011.)
- GAS INFRASTRUCTURE EUROPE, 2010. LNG Map. URL: http://www.gie.eu.com/maps_data/lng.html; (30.4.2011.)
- GATE TERMINAL, 2008. LNG Terminal Maasvlakte. URL: <http://www.gate.nl/>; (30.4.2011.)
- HYDROCARBONS-TECHNOLOGY, 2011. Grain LNG Terminal Expansion. URL: <http://www.hydrocarbons-technology.com/projects/grainlngkent/>; (11.4.2011.)
- HYDROCARBONS-TECHNOLOGY, 2011. Gaz de France LNG Terminal. URL: <http://www.hydrocarbons-technology.com/projects/gazdefrancelng/>; (12.4.2011.)
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, Oil and gas emergency policy - Spain. URL: http://www.iea.org/papers/security/spain_2011.pdf; (1.5.2011.)
- KING AND SPALDING, 2006. LNG in Europe: An Overview of European Import Terminals. URL: http://www.kslaw.com/library/pdf/LNG_in_Europe.pdf; (30.4.2011.)
- LNG WORLD NEWS, Gothenburg Port Moves Forward with LNG. URL: <http://www.lngworldnews.com/gothenburg-port-moves-forward-with-lng-sweden/>; (25.4.2011.)
- OXFORD INSTITUTE FOR ENERGY STUDIES, 2010. Gas Programme. URL: <http://www.oxfordenergy.org/gas-programme/>; (20.6.2011.)
- REN GROUP, LNG Terminal Sines. URL: http://www.ren.pt/vEN/NaturalGas/LNG%20Terminal/Pages/gas-natural_lng-terminal.aspx; (20.4.2011.)

LNG Regasification Terminals Access Capacity Analysis for Security of European Natural Gas Supply

European market of liquefied natural gas (LNG) is after Asian second largest LNG market in the world. In this paper the new projects of LNG terminals in Europe for security of natural gas supply have been analyzed. Increasing natural gas consumption, declining North Sea gas reserves, increased production costs and the deregulation of European gas and electricity markets have all combined to create new opportunities for LNG in Europe. LNG market survey in Europe shows that developed European countries which are at the same time the largest consumers of natural gas, point their energy sectors (especially for electricity generation) to increasing consumption of natural gas. Therefore, the LNG market gets the growing importance in order to insure safe and constant natural gas supply. Other European countries also plan to enter the LNG market and despite necessity for large investments they decide to construct own terminals, mainly through joint-venture investments and partnerships with other interested countries. In these circumstances, LNG represents an opportunity for many European countries to diversify their natural gas supply, while decreasing their dependence on Russian natural gas import at the same time. The development of the LNG market is affected by various factors, such as gas prices, supply and demand, terminal construction costs, new projects for natural gas supply to Europe etc. The largest exporters of LNG to Europe are Qatar, Algeria, Nigeria, Trinidad

& Tobago, Egypt and Oman. Spain, Great Britain and France are the largest European importers of LNG. Spain has six LNG regasification terminals, followed by four in Great Britain, three in France, two in Italy and Turkey and finally Greece and Portugal with one terminal each. New LNG regasification terminals are currently under construction in Italy, Spain, Sweden and Netherlands. In addition, more than 30 new LNG terminal projects have been proposed around Europe. Italy plans to construct as many as 10 new regasification terminals, due to the strong orientation of its national energy policy towards LNG. Many European countries are strongly considering participating in the LNG chain for the first time, namely Albania, Cyprus, Ireland, Lithuania, Germany, Poland, Romania, Ukraine and Croatia. Because of decrease of dependences on one large supplier (Russian Federation), or because of internal gas market development, the main points of all energy politics of European countries are diversification of natural gas supplies which strengthens the energy security of each country. In spite of large pipeline supply projects for Europe from the Russia and Caspian region, the LNG demand in Europe grows and regardless lower pipeline supply gas prices, LNG market will hold the important role in the future European natural gas supply. This paper focuses on a specific aspect of the LNG supply chain: the import facility. An overview of the LNG import terminals that exist in Europe today whether currently operating or under construction has been given. Also access LNG terminal capacities in relation to the natural gas consumption have been calculated.