

Alena Bašová

PLYNÁRENSKÉ HUBY – VÝZNAMNÝ NÁSTROJ OBCHODOVANIA SO ZEMNÝM PLYNOM¹

***Abstract:** The beginning of the last century the trade in natural gas recorded considerable development, based mostly on long-term contracts between the gas exporting countries and the importers. The marketable price of natural gas was formed based on the comparison with global oil prices and the rate of dollar. With the liberalisation of the European energy market, the gas business has started to take over some of the elements that existed in the US market. The first European country where gas trade through hubs started to develop was Great Britain. At present, a significant transit hub of natural gas is Baumgarten in Europe.*

***Keywords:** natural gas, natural gas hubs, virtual hubs, underground storages*

JEL: Q 430, Q 480, D 04, D 42

Úvod

V poslednom období prešiel v Európe trh s plynom dôležitými zmenami, niektorí odborníci hovoria o turbulentnom vývoji. K hlavným problémom plynárstva patrilo monopolné postavenie niekoľkých plynárnských gigantov, čo bránilo vytvoreniu jednotného energetického trhu. [2] Na odstráneného takto deformovaného trhu Európska komisia prijala tretí liberalizačný balíček, ktorým sa legislatívne zabezpečilo odčlenenie (unbundling) tých oblastí, v ktorých by mala vzniknúť konkurencia, teda v sektore výroby a dodávky plynu. V prirodzene monopolných sektoroch, ktorými sú preprava a distribúcia plynu, zavedenie konkurencie vstupom „nových hráčov“ nebol a ani nie je vhodný z celospoločenského hľadiska.[5] V Európe bol obchod s plynom založený prevažne na dlhodobých kontraktach medzi dovozcami a vývozcami plynu, pričom cena sa odvíjala od niekoľkých parametrov, najmä od svetových cien ropy a kurzu dolára.

V Severnej Amerike bol trend vývoja plynárnského trhu odlišný, pretože tu sa takmer celý obchod s plynom sústreďoval do niekoľkých obchodných uzlov – hubov, ktoré boli prepojené medzi sebou sieťou plynovodov. Tieto huby tvorili v podstate „burzy“, v ktorých sa obchodovalo s plynom a ceny plynu sa tvorili na základe

1 Príspevok je súčasťou riešenia projektu Vega 1/0913/14 *Riadenie kapitálu a rizik v podmienkach makroekonomických šokov.*

aktuálnej ponuky a dopytu. Následne v týchto huboch vznikali rôzne deriváty, ktoré boli odvodené od cien plynu, napríklad futures, opcie a swapy [1].

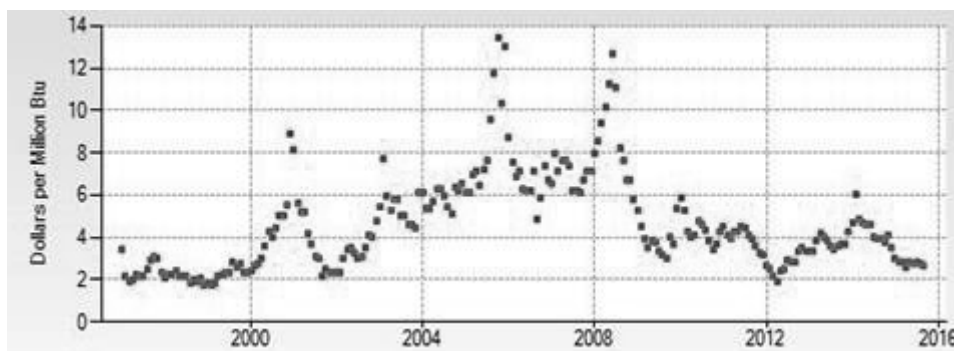
1 Charakteristika plynárenských hubov

Jednoduchá definícia hubov je, že sú to miesta na obchodovanie so zemným plynom. Existuje niekoľko druhov plynárenských hubov, podľa toho, akú funkciu v plynárenskom trhu plnia. Veľmi dôležitým predpokladom vzniku hubu je jeho likvidita a počet zúčastnených aktívnych obchodníkov. Nedá sa presne špecifikovať toto číslo, ale musí byť dostatočne vysoké na to, aby vznikla na trhu likvidita a zemný plyn sa obchodoval rýchlo a bez bariér. Zároveň aj obchodované množstvá plynu viacerými účastníkmi taktiež musia byť dostatočne objemné na to, aby jedna transakcia neovplyvnila nákup a následný predaj v tomto hube.

Prvou skupinou sú obchodné plynárenské huby – „trade hubs“. Sú to také huby, ktoré dosiahli určitú úroveň obchodovateľných objemov plynu. Ide o virtuálne miesta s otvoreným a jednoduchým prístupom k obchodu s plynom pre mnohých účastníkov trhu. [4] Z európskych hubov medzi najvýznamnejšie obchodné huby patrí britský National Balancing Point – NBP a holandský TTF. Obchodným hubom je aj americký Henry hub, ktorý je najväčším obchodným miestom s plynom na svete. Jeho štruktúra sa vyvinula historicky, keď v USA bol zavedený open access – otvorený prístup do sietí už v roku 1986. [8] Nachádza sa v južnej Louisiane a spája 12 plynovodov. V jeho blízkosti sú umiestnené aj tri podzemné zásobníky plynu. Henry hub je najlikvidnejší hub na svete a slúži ako referenčný bod na uzatváranie futures contracts na burze v New Yorku (NYMEX).

Obr. č. 1

Henry hub - mesačné spotové ceny



Prameň: www.henryhub.org

Druhou skupinou sú tranzitné huby, ktoré sú v podstate miestami na prepravu plynu. Ich hlavnou úlohou je uľahčiť tranzit veľkého množstva plynu na jeho ďalšiu prepravu. [4] V Európe sú významné dva tranzitné huby – Baumgarten v Rakúsku (CEGH) a Zeeburge v Belgicku. Tento belgický hub vznikol už v roku 1999 a má prepojenie na Veľkú Britániu, ďalej na plynárenské trasy Francúzska, Nemecka aj Holandska. Problémom je nemožnosť prepravy smerom na východ do krajín strednej a východnej Európy. V poslednom období dochádza k stagnácii likvidity, pretože väčšina jeho kapacity je „zazmluvnená“ v dlhodobých kontraktoch, teda cena plynu sa fixuje na ropu a jej deriváty. K ďalším negatívnym faktorom tohto hubu patrí rôzna kvalita plynu a vstupná kontrola belgickými monopolnými spoločnosťami. [1]

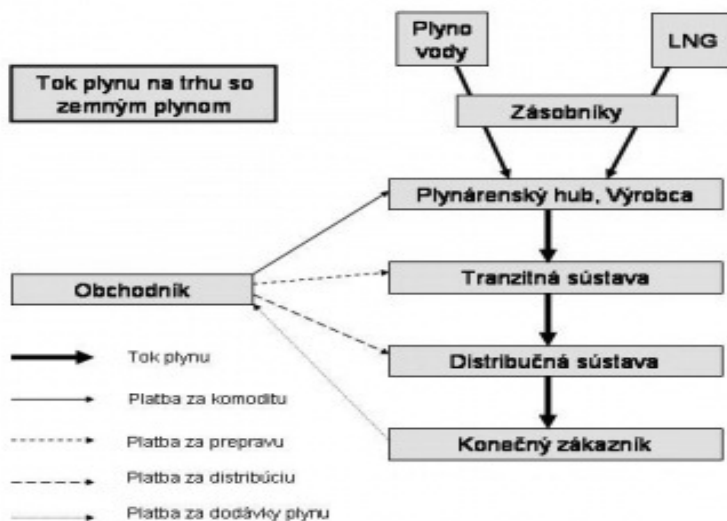
Tretou skupinou sú tzv. prechodné huby – „transition hubs“, ktoré sú virtuálnymi obchodnými miestami, ale ešte nedosiahli úroveň obchodných hubov, pretože nemajú dostatočnú likviditu. [4] Väčšina z nich sa vyznačuje rastom obchodovateľných objemov plynu, pričom majú potenciál nadobudnúť status obchodných hubov.

Z hľadiska zvyšovania obchodovaného objemu plynu majú veľký význam aj podzemné zásobníky plynu. Pôvodnou funkciou podzemných zásobníkov bolo krátkodobé vyvažovanie medzi dopytom a ponukou plynu. Zásobníky dodávajú trhu väčšiu likviditu, flexibilitu a môžu sa využívať pri cenových výkyvoch tak, že obchodník s plynom nakúpi lacnejší plyn, uskladní ho v zásobníku a neskôr ho predá za vyššiu cenu. Pri takomto postupe je dôležitým predpokladom nediskriminačný prístup do zásobníkov. [6] V súčasnosti kľúčová úloha zásobníkov vzrástla najmä v oblasti zaistenia bezpečnosti dodávok plynu, v prípade fyzického prerušenia transportu alebo v dôsledku geopolitických napätí.

Od roku 2005 využitie západoeurópskych podzemných zásobníkov pomohlo rozvinúť proces obchodovania s plynom, pri ktorom sa reaguje na podnety burzy. Keď je na burze nízka cena, plyn sa nakupuje a vtláča sa do zásobníkov. Keď sa cena plynu zvýši, napríklad ak dopyt prevýši ponuku, plyn sa výhodne dodáva na burzu, aby bol predmetom ďalšieho obchodu. Takéto „spotové trhy“ predstavujú momentálne najmodernejší nástroj obchodovania s plynom.

Na obrázku č. 2 môžeme vidieť celý reťazec vzájomných vzťahov a nadväzností, ktoré existujú v plynárenskom sektore. Obchodník s plynom ho dodáva do plynovodných potrubí alebo do zásobníkov a ďalej do hubu. Následne sa distribuuje konečným odberateľom.

Postavenie hubov na trhu s plynom



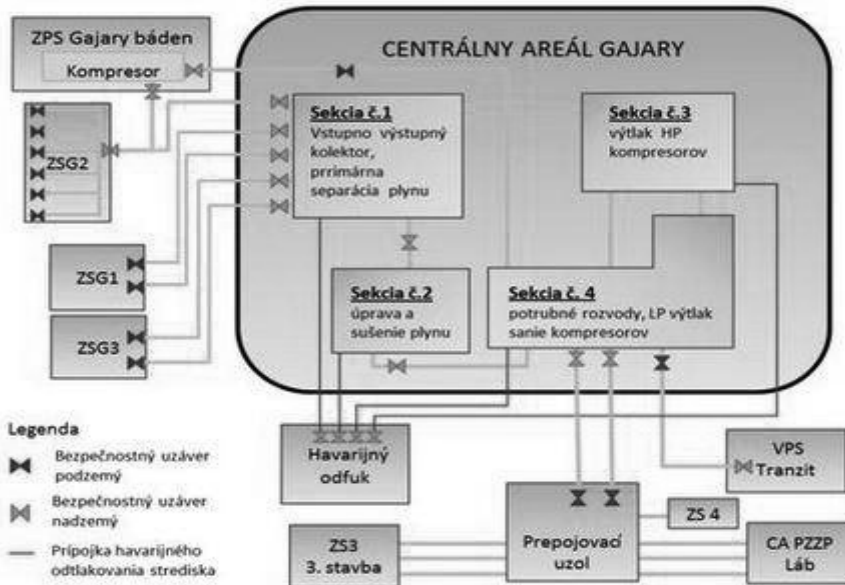
Prameň: <http://www.efet.org>

Pri využívaní podzemných zásobníkov Slovensko drží krok so svetom a v oblasti obchodovania s plynom ho aj predbieha. Už v roku 2013 patrili slovenské zásobníky spomedzi európskych zásobníkov medzi popredné, ktoré na trh ponúkali nový produkt, nazvaný „opčný produkt“. Využitím tohto produktu klient získal právo kúpiť si kapacitu plynu už v roku 2014 a za toto právo zaplatil poplatok, ktorý zodpovedal jeho riziku. Zaujímavosťou je, že približne polovica kapacity zásobníka v prevádzke spoločnosti Nafta, a. s. (ďalej len Nafta) je určená na export. [16] Pre Slovensko, ktoré dováža takmer všetky energetické suroviny, je tak skladovacia kapacita jednou z mála položiek v energetickej oblasti, ktorú môžeme vyvážať.

Spoločnosť Nafta v roku 2011 otvorila nový zásobník Gajary-Báden a po jeho dobudovaní sa zvýšila jej skladovacia kapacita o pol miliardy m³. Zásobník je súčasťou komplexu zásobníkov Láb. Celková skladovacia kapacita spoločnosti Nafta tak dosiahla približne 2,5 mld. m³. Tento objem plynu významne posilnil bezpečnosť, spoľahlivosť dodávok zemného plynu nielen pre celú Slovenskú republiku, ale aj pre stredoeurópsky región.

Krajiny strednej Európy majú dostatok podzemných zásobníkov, ktoré slúžia aj na zabezpečenie diverzifikácie dodávok zemného plynu, pričom svoje opodstatnenie majú najmä po roku 2009, po tzv. plynovej kríze. Technická kapacita európskych zásobníkov je 80,3 mld. m³, pričom podľa údajov z augusta roku 2014 boli naplnené na 87 % svojej kapacity.

Podzemný zásobník plynu (Gajary-Báden SR)



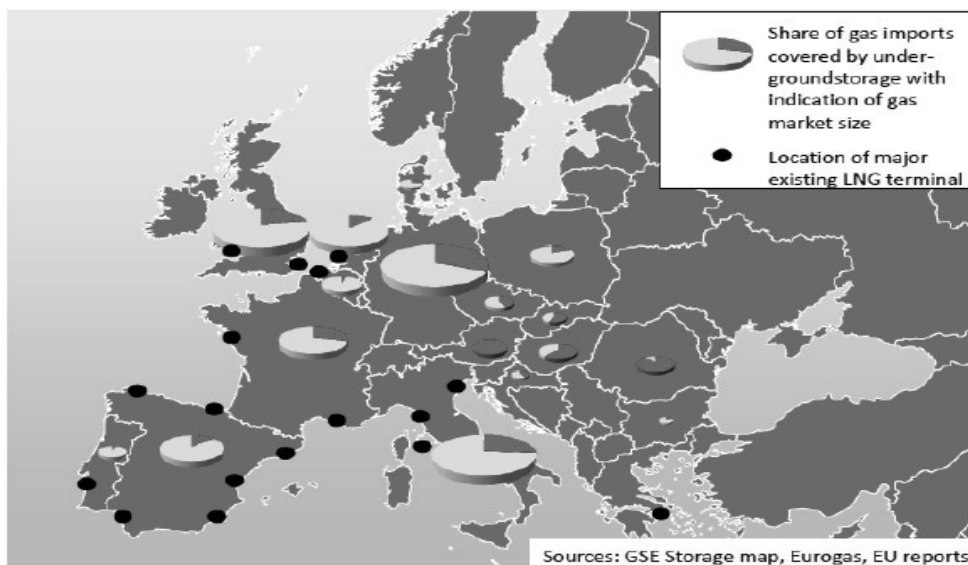
Prameň: www.nafta.sk

Navyše od roku 2011 je už v prevádzke reverzný tok plynu na Slovensko smerom z rakúskeho hubu Baumgarten, pričom spoločnosť Nafta dodáva plyn fyzicky aj do tohto hubu. V zásobníkoch plynu, patriacich spoločnosti Nafta, skladujú nielen všetci „tradiční hráči“, pôsobiaci na slovenskom trhu, ale spoločnosť má významný počet zahraničných aj klientov. Zahraničné spoločnosti využívajú jej zásobník na dodávky plynu do Baumgartenu alebo na trhy západnej Európy, do Nemecka, Francúzska, Talianska alebo Švajčiarska.

Na nasledujúcej mape je kruhovým grafom znázornený pomer celkovej uskladňovacej kapacity (tmavá časť kruhového grafu) podzemných zásobníkov v danom štáte ku jeho ročnej spotrebe zemného plynu. Ako príklad môžeme uviesť Slovensko, ktoré má v podzemných zásobníkoch takmer 60 % z celkovej spotreby plynu – je približne 5 mld. m³, ktoré vieme umiestniť do zásobníkov. Na mape sú umiestnené aj LNG terminály, o význame ktorých budeme písať nižšie.

Mapa č.1

Mapa podzemných zásobníkov plynu v Európe



Prameň: www.eureports.org

Na záver podkapitoly ešte uvedieme, že pri definovaní plynárenských hubov sú dôležité najmä tieto parametre:

- celková infraštruktúra,
- prístup do plynárenských sietí,
- kvalita zásobníkov plynu a ich miera flexibility.

Aby obchodné plynárenské miesto bolo definované ako operátor hubu, musí sa zabezpečiť viacero súvisiacich služieb, ako prepojenie plynovodov a bezproblémový prechod plynu z jedného do druhého hubu a blízkosť zásobníkov plynu [14]. V súčasnosti sú zásobníky dôležité najmä pre krátkodobé flexibilné skladovanie a následné obchodovanie s plynom na burze.

2 Vývoj plynárenských hubov

Pre vznik plynárenských hubov je dôležitým predpokladom existencia a realizácia princípu vstupu tretích strán – third party access (TPA). Táto podmienka sa realizovala prvýkrát v USA a aj vo Veľkej Británii, preto sa v týchto krajinách nachádzajú najstaršie a zároveň najlikvidnejšie plynárenské obchodné miesta. [12] V celosvetovom rozsahu je najvýznamnejší Henry Hub v USA, ako sme už spomínali vyššie a druhým najrozvinutejším je európsky NBP (National Balancing Point) vo Veľkej Británii. [4]

Predpokladom vzniku britského NBP bola blízkosť ťažby zemného plynu v Severnom mori, ako aj existencia piatich vstupno-výstupných miest do aj z prepravnej

siete. Zároveň existovali aj relatívne krátke vzdialenosti v tranzite plynu. [11] Kapacita na vstupno-výstupných bodoch sa ponúka v pravidelných aukciách a delí sa na dlhodobú a krátkodobú ponúkanú kapacitu. Aktéri obchodu môžu medzi sebou na naväzujúcom sekundárnom trhu túto už získanú kapacitu obchodovať. Okrem plynu zo Severného mora je britský hub NBP napojený aj na ďalšie zdroje. Plyn sa dodáva z Belgicka cez plynovod Interconnector, dodáva sa aj skvapalnený plyn LNG cez terminál Isle of Grain, a napokon je to plyn z Holandska cez líniu BBL (Balgand-Bacton Line).

V druhej polovici 90. rokov 20. storočia sa začal aj v Európe liberalizovať obchod s plynom a postupne sa rozvíjali prvky systému, ktorý úspešne fungoval v Severnej Amerike. V Európe prvou krajinou, kde sa liberalizoval trh s plynom, ako sme už spomenuli vyššie, bola Veľká Británia v roku 1996.

V snahe posilniť likviditu plynárenského sektora Európska komisia začala prijímať liberalizačné balíčky, ktorých cieľom bolo nastaviť cenotvorbu pre koncových zákazníkov objektívne, bez dominantného vplyvu monopolných firiem. [14] Tento pozitívny krok mal za následok, že sa v ďalšom období neustále zvyšoval počet obchodníkov s plynom a došlo k výraznému rastu objemu obchodov s plynom. V roku 1998 bol postavený plynovod IUK spájajúci Veľkú Britániu s Belgickom, o ktorom sa predpokladalo, že pomôže vzniku celoeurópskeho trhu s plynom. Ale nečakaný bankrot americkej spoločnosti Enron v roku 2001 a následný kolaps distribučnej spoločnosti Eastern Gas Marketing spôsobil pokles objemu obchodov s plynom. Od roku 2006 sa západoeurópsky trh začína zotavovať a dochádza k jeho rozmachu, o čom svedčí aj úroveň obchodovania s plynom (už v roku 2010 dosiahla úroveň obchodovania s plynom hodnoty z roku 2001). Vybudovaním nových plynovodov (Langeled, BBL) došlo k ďalšiemu prepojeniu siete Veľkej Británie a kontinentálnej Európy a následne k zjednodušeniu a zlacneniu prepravy plynu. [4] Pozitívnym dôsledkom bol nárast objemu obchodovania medzi spoločnosťami vo Veľkej Británii a severozápadnej časti Európy.

Rast likvidity na huboch zaručoval obchodníkom s plynom vyrovnanie nákladov spojených s obstaraním plynu a jeho ďalšou prepravou konečnému zákazníkovi.

3 Tvorba cien v huboch

Cieľom hubov je zisk, ktorý sa meria cez „churn rate“, teda podiel medzi obchodovaným plynom a plynom, ktorý fyzicky pretiekol cez obchodné miesto. Čím je toto číslo vyššie, tým je likvidita trhu vyššia. Napríklad v roku 2007 v americkom Henry Hub bol tento pomer 15: 1. V USA sa ceny plynu tvoria na základe gas-on-gas competition, teda na základe aktuálnej ponuky a dopytu. Keďže dnes prevažuje ponuka nad dopytom, takto nastavená cena je nízka. Iná situácia je v Ázii, kde plyn hlavne kupujú a predávajú za ceny stanovené v dlhodobých zmluvách a cena je fixovaná na vývoj cien ropy. Európa je niekde uprostred.

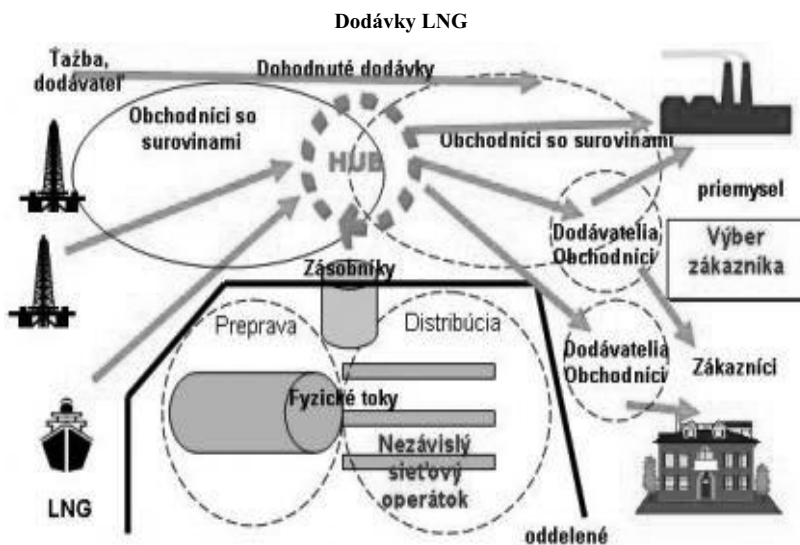
V európskom plynárenskom sektore približne 70 % európskych plynárenských dodávok je zazmluvnených tradičnými dlhodobými kontraktmi, v ktorých cena je

fixovaná na vývoj ropných derivátov; popri nich existujú ceny indexované na huboch, a tieto hrajú akúsi „vyvažovaciú“ úlohu. Analytici už dlhší čas predpokladajú, že sa bude upúšťať od ropnej indexácie cien plynu a prejde sa na ceny tvorené na spotových trhoch. Spotové obchodovanie sa začína jednoduchými OTC (over-the-counter) obchodmi, ktoré predstavujú dvojstranné – bilaterálne dohody medzi predávajúcimi a kupujúcimi. Ďalšou možnosťou sú futures markets, ktoré predstavujú nezávislé – independend a transparentné cenové informácie o ďalšom vývoji cien plynu na trhu. Future price predstavujú aktuálnu trhovú ponuku – koľko bude stáť plyn v určitom čase v budúcnosti. Na základe týchto informácií dochádza aj k naplneniu zásobníkov plynom alebo k jeho predaju. V Európe nájdeme len niekoľko plynárenských uzlov s vysokou likviditou, ktoré majú možnosť ovplyvňovať cenu založenú na dlhodobých kontraktach.

Rast významu hubov je spojený aj s rastom objemu dodávok skvapatneného zemného plynu – liquefied natural gas (ďalej LNG). LNG nie sú fixované na plynovody, sú flexibilnejšie, predstavujú nové zdroje plynu z nových oblastí. Už v súčasnosti sme svedkami nárastu objemu dodávok LNG, čo predpokladá, že bude rásť aj význam plynárenských hubov. Prudké rozširovanie novej ťažby plynu z bridlíc v USA obmedzilo potrebu jeho dovozu z Kanady, Mexika a iných krajín využívajúcich konvenčné spôsoby ťažby. Momentálne najvýznamnejší podiel bridlicového plynu sa ťaží v Spojených štátoch amerických, kde zabezpečujú zhruba 20 % produkcie. [10] V USA roku 2000 pochádzalo len jedno percento dodávok zemného plynu z bridlicových ložísk, ale v roku 2010 to bolo až 23 %. IEA odhadla, že celoročná produkcia zemného plynu v USA do roku 2040 dosiahne 940 mld. m³, pričom momentálne sa ročná ťažba plynu v USA pohybuje na úrovni viac ako 750 mld. m³.

Na obr. č. 4 môžeme vidieť, ako funguje trh so skvapatneným plynom.

Obr. č. 4



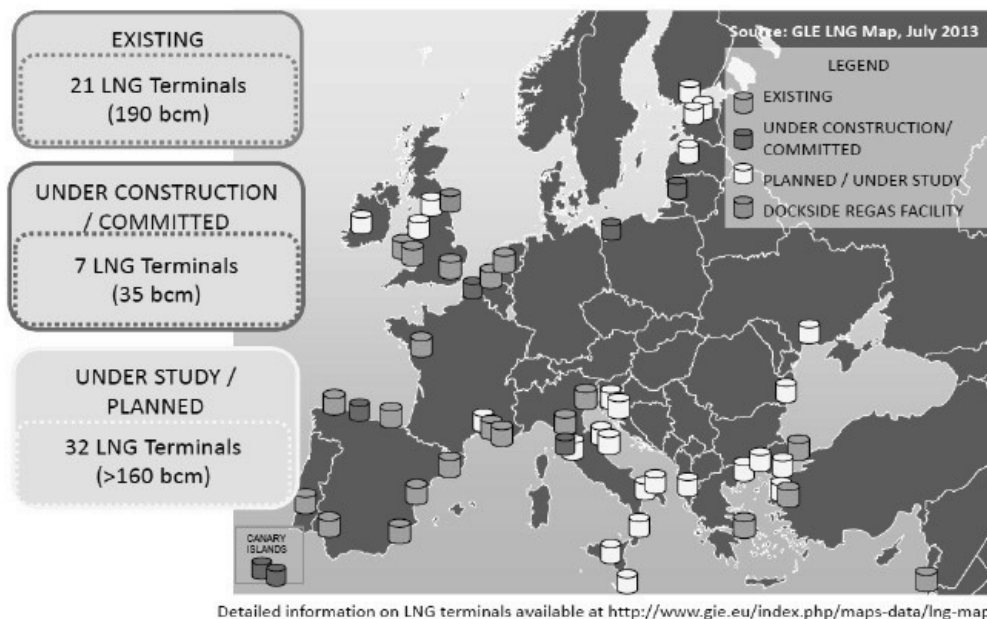
Prameň: European Federation of Energy Traders, <http://www.efet.org><http://www.efet.org/>

Dovoz skvapalneného plynu LNG z USA je možný len tankermi, avšak pre konečné použitie sa vyžaduje na európskej strane dostatočná kapacita splynovacích terminálov. V súčasnosti existuje v Európe 21 takýchto terminálov so súhrnnou kapacitou 190 mld. m³. [15] Rozostavaných je ďalších 7 terminálov so spoločnou kapacitou 35 mld. m³. Všetky tieto terminály sú umiestnené v západnej a južnej Európe. Terminály, ktoré by mohli fyzicky dopraviť americký plyn aj do štátov strednej a východnej Európy sú rozostavané dva, a to poľský terminál Swinoujscie na pobreží Baltského mora a chorvátsky terminál Omišalj na pobreží Jadranského mora; je to plávajúci terminál s počítačnou kapacitou 1 až 2 mld. m³. V súčasnosti je jedno Dockside Regas Facility na severe Anglicka. Z uvedených faktov vyplýva, že príchod amerického bridlicového plynu neovplyvní spotové trhy v západnej, strednej a východnej Európe. Majoritný dodávateľ zemného plynu spoločnosť Gazprom a jeho cenová politika ich znevýhodňuje a platia podstatne vyššie ceny ako štáty, ktoré majú diverzifikované portfólio dodávok zemného plynu.

Význam LNG rastie v dôsledku zvyšovania počtu importérov, transportných kapacít a počtu európskych terminálov. Navyše, pri súčasnej technologickej vyspelosti gazifikačných a regazifikačných zariadení aj cena LNG sa stáva porovnateľnou s cenou klasického zemného plynu.

Mapa č. 2

Rozloženie európskych terminálov



Prameň: www.iea.org

Pre projekt prepravy skvapalneného plynu riečnymi tankermi do strednej Európy bolo v EÚ v novembri 2012 vyčlenených 40 mil. eur na prípravné a ďalšie projektové práce. Problematika dopravy skvapalneného plynu do strednej Európy je veľmi zaujímavá najmä pre námorných prepravcov, pretože táto iniciatíva vzniká v čase recesie prepravy na Dunaji.

Na zásobovanie slovenského trhu plynom bolo predložených päť projektov vytvárajúcich podmienky na zvýšenie dodávok zemného plynu v prípade krátkodobého prerušenia dodávok; 3 z týchto projektov by sa mali realizovať aj na území SR.

Ide o projekty vzájomného prepojenia s Maďarskom, ako aj projekty reverzného toku z Českej republiky a Rakúska, ktoré sa realizujú len na území uvedených členských štátov, avšak s priamym dosahom na možnosť využívania reverzného toku plynu na Slovensku. Projekt prepojenia Slovenska a Maďarska, určený medzi bodmi Veľký Krtíš – Vecsés, počíta s prepravnou kapacitou zemného plynu na úrovni 4,5 mld. m³/rok v smere zo Slovenska do Maďarska na pevnej báze. V opačnom smere je k dispozícii prerušiteľná kapacita 1,8 mld. m³/rok. Do komerčnej prevádzky bol uvedený 1. júla 2015. [13]

Pokiaľ ide o prepojenie s Poľskom, poľský prevádzkovateľ prepravnej siete spoločnosť GAZ-SYSTEM S. A. a spoločnosť Eustream, a. s., podpísali v januári 2011 tzv. Letter of intent ako vyjadrenie zámeru spolupracovať na spoločnom projekte plynovodného prepojenia. Na základe rozhodnutia Európskej komisie bola projektu udelená finančná pomoc na vypracovanie štúdie uskutočniteľnosti prepojenia.

Záver

Doterajšia energetická politika EÚ sa zameriavala na manažment externej energetickej závislosti a zabezpečenie dodávok energie do budúcnosti. V súčasnosti EÚ získava takmer polovicu dodávok energie z krajín tretieho sveta, pričom do roku 2020 očakáva 70 % závislosť od dovozu plynu a až 90 % závislosť od dovozu ropy.

V rámci budovania európskeho energetického trhu bolo nevyhnutné prijať strednodobé, ale aj dlhodobé opatrenia týkajúce sa už spomenutých projektov budovania vzájomných prepojení, diverzifikácie dodávok plynu, budovania a rozširovania zásobníkov plynu. V tejto súvislosti *sa krajiny Vísegrádskej štvorky a Rakúska snažili splniť požadované ciele a vyvinúť maximálne úsilie na využitie prostriedkov EÚ alokovaných na energetické projekty.*

Snaha Európskej únie sa upriamuje na vytvorenie spoločného energetického trhu bez bariér, čo znamená, že domáci európski spotrebiteľia by v budúcnosti mali pri nákupe energie rozhodovať sami aj o tom, od koho a za akú cenu budú energiu odoberať. Chýbajúca konkurencia na trhu, ktorý využíva len dlhodobé kontrakty pri zabezpečovaní dodávok, spôsobuje vysoké ceny, ktoré rovnakou mierou zaťažujú národné hospodárstvo členských krajín, ako aj koncových spotrebiteľov.

Pri vytváraní spoločného energetického trhu pomáha Európskej únii plynárenstvo tým, že sa z miest križovania plynovodov stali virtuálne obchodné miesta – huby, ktoré prinášajú na stagnujúce trhy flexibilitu, likviditu, diverzifikáciu, ako aj

d'alsie pozitivne prvky uvedene v prispevku. Cena sa tvorí potom na základe ponuky a dopytu, ale keďže momentálne už niekoľko rokov prevláda ponuka nad dopytom, spotrebiteľia ťažia z dlhodobo klesajúcich cien plynu, čo by pri tradičných niekoľko desaťročných kontraktach nenastalo. Keďže sa huby stali významným nástrojom obchodovania so zemným plynom, aj tradiční dodávatelia sú v záujme efektívneho hospodárenia „nútení“ predávať svoje prebytočné množstvá z dlhodobých kontraktov na týchto obchodných miestach, kde si ich môžu nakúpiť malí dodávatelia plynu a vytvárajú tak zdravú konkurenciu na trhu koncových odberateľov. A za to tiež môžu nepriamo práve huby.

Literatúra

- [1] ASCHE, F. – BREMNES, H. – WESSELLS, C. R.: 1999. Product Aggregation, Market Integration, and Relationships between Prices: An Application to World Salmon Markets. In: *American Journal of Economics*, Vol. 81, No. 3.
- [2] BALÁŽ, P.: 2011. Postavenie zemného plynu v stratégii energetickej bezpečnosti EÚ (SR). In: *Determinanty energetickej politiky EÚ a ich vplyv na konkurencieschopnosť slovenskej ekonomiky v období hospodárskej krízy*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2011, s. 8 – 30. ISBN 978-80-225-3369-0.
- [3] DANIELSSON, J.: 2011. *Financial risk forecasting*. A John Wiley and Sons, Ltd, Publication. ISBN 978-1-119-97710-0. Dostupné online: http://www.sanghv.com/wp-content/uploads/2013/12/Financial_Risk_Forecasting_The_Theory_and_Practice_of_Forecasting_Market_Risk_with_Implementation_in_R_and_Matlab_20111.pdf
- [4] HEATHER, P.: 2012. *Continental European Gas Hubs: Are they fit for purpose?* NG 63. Oxford Institute for Energy Studies. ISBN 978-1-907555-51-0.
- [5] BAŠOVÁ, A. – HOLJENČÍK, J.: 2013. *Financie prirodzených monopolov*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 2013. ISBN 978-80-225-3827-5.
- [6] JUNGnickel, D.: 2008. *Graphs, Networks and Algorithms* (3rd ed.). Berlin: Springer, 2008, ISBN 978-3-540-72779-8.
- [7] MEJSTRIK, M.: 2004: Privatizace, regulace a deregulace utilit v EU a ČR: očekávání a fakta. In: *Rozvoj české společnosti v Evropské unii II*, Praha. ISBN 80-86732-35-5.
- [8] POWELL, W.: Gas liberalization in Europe. An empty promise? In: *Global Energy Business*, January/February 2002, s. 30.
- [9] <http://www.kingstonenergy.com/eugas0308>
- [10] <http://www.iea.org>
- [11] <http://en.wikipedia.org>
- [12] <http://www.oilenergy.com/1gnymex>
- [13] www.eutream.sk
- [14] www.urso.gov.sk
- [15] <http://www.efet.org>
- [16] www.nafta.sk