

„Zkapalňuje se asi čtvrtina vytěženého plynu,“

uveďl pro časopis All for Power Ing. Oldřich Petržílka, prezident a generální sekretář České plynárenské unie.



Oldřich Petržílka

Pane prezidente, mohl byste přiblížit aktuální dostupné zásoby zemního plynu?

Celkové zásoby zemního plynu jsou odhadovány na cca 400 bilionů m³. Lidstvo by mohlo těžit a využívat s využitím současných dobývacích technologií a při nynější úrovni spotřeby toto množství minimálně 190 až 200 let. O teplo a energii by tak bylo celoživotně postaráno nejméně pro čtyři další generace. Navíc jsou tu ještě velké rezervy, po jeho ložiscích se pátrá mnohem kratší dobu než u ropy, v poslední době je to např. břidlicový plyn.

Prokázané zásoby zemního plynu, tj. zásoby v současné době hospodárně těžitelné, neustále stoupají. Ve srovnání s rokem 1990 byly prokázané zásoby v roce 2000 o více než 17 procent vyšší a při současné úrovni těžby jsou postačující téměř na 70 let - tj. zhruba o 25 let více než u ropy. Dále se odhaduje, že nekonvenční

zdroje, tedy břidlicový plyn a metan vázaný na černouhelné sloje, jsou stejně velké jako konvenční zdroje. Přes 40 procent z nárůstu těžby bude uspokojeno právě z nekonvenčních zdrojů, přičemž k růstu dojde hlavně v Severní Americe, Číně a Austrálii. USA mají zásoby nekonvenčního plynu 14 bilionů m³ plynu, což stačí na dodávky po dobu 100 let. Proto třeba američtí investoři reagují levnými projekty na přestavbu importních terminálů zkapalněného plynu na terminály exportní, dá se očekávat, že USA budou exportovat zkapalněný plyn do celého světa. Nekonvenčně těžený plyn se nyní na celkové americké těžbě podílí z 34 procent, přičemž do dvaceti let by jeho podíl měl vzrůst na 60 procent.

Kolik procent vytěženého zemního plynu se zkapalňuje?

Zkapalňuje se asi čtvrtina vytěženého plynu. Plynovody přepravují zbylých 75 procent. Zkapalnění se využívá zejména pro dlouhé přepravní trasy, v roce 2015 by měla být střední délka trasy tankeru 4 200 námořních mil. Očekává se, že obchod mezi hlavními světovými regiony se více než zdvojnásobí, přičemž nárůst o zhruba 620 miliard m³ se pak asi rovným dílem rozdělí mezi plyn z dálkových plynovodů a LNG.

Proč se vůbec zkapalňuje?

Zkapalněním zmenší zemní plyn svůj objem asi 600 krát a zejména proto se využívá tato forma pro přepravu zemního plynu přes moře na větší vzdálenosti. V praxi se pak dá využít i k pohonu automobilových motorů. Poprvé k tomu došlo v 50. letech minulého století v SSSR, kde plyn u nalezišť u Azovského moře byl použit k pohonu zemědělských traktorů. V současnosti je zkapalněný zemní plyn v praxi využíván zejména v Severní

Americe (USA a Kanada) pro dálkovou autobusovou a nákladní kamionovou dopravu, např. společnosti Huston Transit, Roadway, ale i pro osobní automobily. Zkapalněný zemní plyn pronikl také do železniční dopravy. Lokomotivy na LNG provozují společnosti Consolidated Natural Gas Company, Burlington Northern a Deutsche Bahn a lodní LNG trajekt Glutra v Norsku. Velmi úspěšně je zkapalněný zemní plyn používán také pro pohon chladírenských aut, kde kapalný plyn slouží nejen jako pohonná látka, ale při odpařování i jako dodatel chladu.

Liší se od zkapalňování proces „zpětného zplyňování“?

V obou případech jde o energeticky náročný proces. Např. společná investice Exxonu a Qatar Petroleum v Texasu by měla být ve výši 10 miliard

Zpětné odpařování se nazývá regazifikace, tedy spíše „znovuzplynění“. Regazifikace se děje na bázi zvýšeného odpařování, přičemž/kdy se zvyšuje teplota LNG a dochází k přeměně na plynné skupenství. Zpětně se tedy plyn ze zásobníků postupně odpařuje v odpařovacích terminálech a dodává do plynovodního systému, regazifikace už není tak finančně náročná. Tak jako u potrubní přepravy se nakonec zemní plyn přes předávací stanici dostává do systému vnitrostátní přepravy. Její součástí je i regulační stanice, která snižuje tlak plynu na hodnotu, pod kterou je v dané zemi vnitrostátní plynovodní systém provozován.

USD a je určena pro vybudování závodu pro zkapalnění plynu a výstavbu exportního přístavu.

Kolik procent plynu se při tomto procesu ztrácí, „vypaří“?

Odpary se pohybují někde mezi 0,1 až 0,15 procenta denně. Neustále se provádějí mechanické a tepelné testy a optimalizuje se složení izolace. Pro snížení izolačních ztrát se nově uvažuje o použití polyuretanové izolace vysoké hustoty, která se tak stane nosným prvkem a umožní zmenšit kovové tepelné mosty mezi vnitřní nerezovou výstelkou a trupem lodi. Současně se zvyšuje tloušťka izolace z 25 na 40 cm. Tzv. „odparek“ ovšem při lodní přepravě nepřichází nazmar, vyživá se k pohonu lodi. Pohon tankerů je zajištěn prostřednictvím kotlů, využívajících zemní plyn získávaný právě z odparku v nádržích LNG, nebo získávaný zpětným odpařováním LNG. Tento způsob zajišťování paliva dovoluje spotřebovávat odpary, které v každém případě v lodi vznikají. Komplexní pohony lodí na zkapalněný zemní plyn budou zjevně v budoucnu hrát velkou roli, a to nejen tankerů,

Princip zkapalňování

Zemní plyn se v plynné formě přivede do zkapalňovacího závodu, kde se při atmosférické teplotě stlačuje, chladí a následně expanduje podle tzv. Joule-Thomsonova efektu. Při atmosférickém tlaku má kapalný plyn teplotu minus 161 °C (kritická teplota je teplota, nad kterou již nemůže kapalný methan existovat a je minus 82,62 °C), následně se přečerpá do tankeru. V izolovaných nádržích, které se průběžně ochlazují mírným odpařováním uloženého plynu, je přepraven do cílového terminálu. Tam se přečerpá do zásobníků, ze kterých se postupně odpařuje a dodává do plynovodního systému. Zkapalněný zemní plyn (LNG) je do Evropy dodáván hlavně z Afriky, zejména z Alžírsko a ze Středního Východu, především z Kataru, ale malé množství také až z Austrálie a od roku 2010 i z USA.

Největším světovým producentem LNG je Katar, resp. QatarGas. V loňském roce dodal na trh 76 miliard kubických metrů LNG. Jeho akcionáři jsou firmy Shell, ExxonMobil, Total aj. Z dalších je to třeba firma Chevron. Fondy, které jsou dnes většinou majiteli těchto firem, jsou například singapurský státní fond Temasek, singapursko-hongkongský fond RRF nebo čínský státní fond China Investment Corp.

ale i běžných lodí určených například k rybolovu, dnes již třeba u pobřežních hlídek v Norsku aj.

Kolik je v Evropě vlastně terminálů?

V současnosti můžeme hovořit o 19 LNG terminálů. Nejsou ale využívány na sto procent, v roce 2009 to bylo dokonce asi jen 40 procent využití stávající kapacity. Představují ovšem významný bezpečnostní prvek pro zabezpečení spolehlivosti dodávek plynu. Míra využití instalované kapacity by se však měla do budoucna s rozvojem obchodu s LNG výrazně změnit, očekává se, že do roku 2015 by se měl import LNG zvýšit až desetkrát. V roce 2030 už chce Unie pokrývat polovinu plánované spotřeby zemního plynu dovozem LNG. Celkově už nyní se mezi lety 2000 a 2012 zkapařňovací kapacita LNG ve světě zpětinasobila a podle Mezinárodní energetické agentury zkapařňovací kapacita LNG, která činila v roce 2008 pouze 270 miliard m³, má v roce 2015 dosáhnout 450 miliard m³ a v roce 2020 až 520 miliard m³.

Jak to nyní vypadá ve světě s výstavbou terminálů?

V Evropě se hovoří o výstavbě zhruba 30 dalších terminálů, některé už se staví. Itálie hodlá postavit nebo rozšířit více jak 10 terminálů. Tyto projekty by měly zvýšit kapacitu terminálů Itálie o 60 bcm/rok, tudíž by trojnásobily dosavadní schopnosti země. Ve Velké Británii je naplánováno 5 terminálů. Počet terminálů chce zvýšit ještě Francie, Nizozemí, Německo, Kypr, Irsko, Švédsko, Polsko a pobaltské státy. Pro Českou republiku je významná stavba terminálu v polském Swinoujście, případně připravovaný terminál na ostrově Krk v Chorvatsku.

V jedné z posledních knih Frederika Forsytha (Afghánc) se píše o tom, že zkapařňovaný zemní plyn se může stát ničivou zbraní teroristů. Jak je na tom zkapařňovaný zemní plyn v oblasti bezpečnosti?

V dnešní době mohou teroristé použít za ničivou zbraň téměř všechno. Z hlediska bezpečnosti LNG může hrozit třeba poškození majetku nebo zranění osob vinou rozlití extrémně zchlazené tekutiny, hrozby spojené s plynem po jeho regazifikaci, nebezpečí velkých požárů v terminálech - fantazii spisovatelů se meze nekladou. Pokud by mělo někdy dojít k nějakému ohrožení, největší dopady by se týkaly asi okruhu maximálně 300 metrů, menší důsledky by se projevíly v oblasti do 750 metrů.

V úvahu připadá velikost plynového mraku, který by napadený objekt obklopoval. Tento mrak, vzniklý smícháním teplých a studených výparů, by se však velmi rychle odpařil. Pokud by byl vítr, tak téměř ihned. Pokud by byl LNG použit jako zbraň v rukou teroristů, okruh ohrožení by se mohl zvětšit maximálně na 500 až 1 500 metrů. Takže kdybych byl terorista, šel bych asi nějakou „účinnější“ cestou ...

Jen pro zajímavost, participují i české firmy na dodávkách technologií pro terminály na zkapařňování?

Vím například, že optimalizaci předpínacích systémů pro potřeby výstavby LNG zásobníků vyvinula firma VSL Systémy (CZ), nejvýznamnější hráč v Česku je děčínská akciová společnost Chart Xerox, ale nepochybně je jich na trhu více.

Je LNG zápalný, resp. od kolika procent je pára zkapařňovaného plynu zápalná?

Bod samozážehu methanu je velmi vysoký, a sice 595 °C, teplota vznícení při koncentraci 8,5 procenta je 537 °C. V kapalně podobě není LNG hořlavý, v plynném stavu pro něj platí totéž, co pro potrubní plyn. Tedy meze výbušnosti jsou od minimálně 5 % a nanejvýš 15 % koncentrace plynu ve vzduchu, pak může dojít k explozi.

Explodovala někdy nějaká loď nebo terminál?

První tanker vyjel s LNG již v roce 1959 a nevíme o žádné explozi ani jiné vážné havárii. Určitě se drobné nehody dějí, ale jejich důsledky nikdy nemohou být takové, jako např. u tankerů s ropou. Víme, že například v roce 2002 na panamském tankeru Gaz Poem převážejícího LNG z Honkongu do Číny vypukl požár. Ten byl uhašen speciálními plavidly zvenčí. Tanker převážel asi 20 000 tun zkapařňovaného zemního plynu, ale nehrozila žádná katastrofa. Známa je i loňská havárie terminálu Minato ve městě Sendai při zemětřesení v Japonsku. Ačkoliv stupeň zemětřesení naměřený v areálu dosáhl extrémně vysoké hodnoty, zařízení vybudované podle seismických norem neutrpělo téměř žádné škody. Následně však bylo zařízení rozsáhle poškozeno vlnou tsunami o výšce až 4 m. Nedošlo ke ztrátám na životech, ani k úniku LNG nebo k sekundárním škodám. Okamžitě po zemětřesení došlo k přerušení dodávky elektřiny a byly automaticky nastartovány záložní zdroje, které umožnily bezpečnou odstávku zařízení. Po jedné hodině ale udeřila vlna tsunami. To přerušilo práce na přípravě obnovení provozu/znovunajetí terminálu. Všechny bezpečnostní uzavírací ventily byly okamžitě dálkově uzavřeny, aby nedošlo k následným škodám. Záplava trvala asi hodinu. Na 300 tisíc domácností bylo odříznuto od dodávky plynu. Došlo k poškození budov a ocelových konstrukcí s mělkými základy včetně podpěr potrubí a některá potrubí byla deformována. Řekl bych, že ve srovnání s podobným působením živlů ve Fukušimě se v zásadě nic podstatného nestalo.

V případě nehody by se mohl výbuch nebo požár (kdyby třeba foukal vítr) dotknout obrovské plochy...

Zemní plyn je lehčí než vzduch, proto při vypouštění stoupá nahoru do atmosféry. LNG je ale těžší než vzduch, ovšem lehčí než voda. Po úniku tedy plave na hladině, dokud se nevypaří. Pokud se LNG v menším objemu setká s molekulami vzduchu anebo vody, vypaří se téměř okamžitě. Na hladině nezůstane žádný odpad, na rozdíl od úniku ropy. Jak jsem ale říkal, pokud by byla koncentrace plynu v rozmezí 5 až 15 procent, mohlo by potenciálně dojít k explozi.

Líší se procesy zkapařňování mezi LNG a LPG?

LPG se na rozdíl od LNG snadněji zkapařňuje již při poměrně nízkém tlaku (4 až 8 bar) a běžné teplotě. Rozdíl mezi nimi je především v jejich fyzikálních vlastnostech. LPG je uváděn na trh buď v poměru propan-butan 40/60 nebo 60/40, a to podle ročního období. V létě by měla být směs 40/60 a v zimě 60/40. Větší poměr propanu ve směsi v zimním období je nutný z toho důvodu, že při atmosférickém tlaku zkapařňuje propan při minus 42 °C a butan už při minus 4 °C. Přebytek butanu v zimě může tedy způsobit problémy s odpařováním, vyšší podíl propanu způsobuje zase vyšší spotřebu, i když oktanové číslo zimní směsi je o něco vyšší (104) než letní (101). LPG je navíc extrémně hořlavá látka. Uvolněná kapalina přechází velmi rychle do plynného stavu, tvoří se velké množství chladné mlhy a může dojít až k omrzlinám. Plyn i mlha jsou těžší než vzduch a šíří se daleko do okolí, tvoří se vzduchem výbušnou směs. Uvolněný plyn může vytěsnit vzduch z místnosti a může dojít k zadušení. Z jednoho kilogramu kapalné fáze LPG při 20 °C a 0,1 MPa vznikne několik set litrů plynu. Při úniku LPG do kanalizace nebo podzemních prostor vzniká nebezpečí výbuchu. LPG také narušuje přírodní pryž, všechna těsnění musí být vyrobená ze syntetických látek. LNG je tedy výrazně bezpečnější při používání.

Kolik spotřeby České republiky je uspokojováno díky zkapařňovanému zemnímu plynu?

V tuto chvíli žádná. Výhledově by se Česká republika měla připojit na dva již zmiňované terminály ve Swinoujście a na Krku prostřednictvím tzv. severo-jihního propojení, tedy soustavy plynovodů od severu Polska přes českou a Slovenskou republiku, Maďarsko a Chorvatsko.

Čili u nás bychom mohli mít možnost importovat LNG a pokrýt domácí spotřebu po roce 2014 po otevření LNG terminálu v polském přístavu Świnoujście. Hlavním dodavatelem LNG do Polska by měl být Katar, s kterým již polský premiér Donald Tusk podepsal smlouvu na dodávky na 20. let. Další cestou LNG do Evropy by pak mohl být prostřednictvím plynovodu Nabucco plyn z Ázerbajdžánu do LNG terminálu v rumunské Konstantě. Jinak v projektu LNG terminálu Adria na chorvatském ostrově Krk je účastníkem také ze dvou pětina společnost E.ON. Gazifikační terminál má mít cílovou kapacitu 10 miliard m³ s možností rozšíření až na 15 miliard m³ za rok a zprovozněný má být v roce 2017. Hlavními dodavateli LNG se má stát Alžírsko a Katar.

(čes)