

PREDIKCE CEN ZEMNÍHO PLYNU V ZÁVISLOSTI NA JEHO ZÁSOBÁCH

PREDICTION OF NATURAL GAS PRICES DEPENDING OF ITS RESERVES

Jiří Polách, Zuzana Virglerová

***Abstract:** Natural gas as well as oil is the key energy resources in the world. This fuel is one of the exhaustible and non-renewable energy sources. The fact is that someday it will come to its exhaustion. Declining offer probably will cause the increasing gas prices. The aim of this paper is to predict possible further development of the price of natural gas according to its historical development stocks. The partial aim is to determine the degree of dependence of natural gas prices on its stocks. Firstly, the analyzed gas extraction by using the SWOT analysis and the analysis of supply and demand for gas are realized. On the supply side, the states with the largest reserves of natural gas are defined. On the demand side, the biggest consumers of natural gas are identified. The dependence between two quantitative variables (the average price of natural gas and proven reserves of gas in each year since 1984) is further investigated by using correlation analysis. The price determined on the basis of historical development of the above variables is predicted by using polynomials. In conclusion, the comparison of results with analyzes of renowned institutions is accomplished.*

Keywords: Gas, Consumption, Supply, Price, Economic.

JEL Classification: G10, G17.

Úvod

Zemní plyn patří vedle ropy mezi strategické komodity, jejichž vyčerpatelnost a neobnovitelnost z nich dělá vzácné suroviny. Vznik zemního plynu se spojuje se vznikem ropy a uhlí, což můžeme datovat do několika set tisíc let před našim letopočtem. Dnes je hlavní součástí světového energetického systému a je označován za nejčistší, nejbezpečnější a nejužitečnější zdroj energie. Jeho hlavní výhodou je mnohostranné využití. Dnešní svět se stal na zemním plynu závislý, a to především z energetických důvodů. Vyčerpatelnost této suroviny určuje budoucí vývoj zásob zemního plynu. Stejně jako u ropy a ropného vrcholu je i toto odvětví analyzováno z hlediska dosažení vrcholu těžby. Podle asociace pro studium ropného vrcholu se pro zemní plyn předpokládá dosažení vrcholu mezi lety 2010 a 2020. Poté bude následovat fáze poklesu těžby a konečné vyčerpání této suroviny. Na jak dlouho má svět zásoby zemního plynu a co bude následovat po jejich vyčerpání? Jak ovlivňují zásoby plynu jeho cenu?

Postupné vyčerpávání zásob plynu se pravděpodobně promítne do jeho ceny a díky tomu lze kvantifikovat dopady na každého z nás. Na cenu plynu má vliv mnoho faktorů. Vedle velikosti spotřeby jednotlivých států a velikosti zásob, které budou zkoumány v rámci tohoto článku, cenu plynu ovlivňuje cena ropy a značnou měrou zde působí také politická situace v zemích, kde se nacházejí ložiska plynu či tzn. tranzitní země, přes které vedou klíčové plynovody. Příkladem může být spor mezi Ruskem a Ukrajinou, který v roce 2009 dokonce úplně zastavil dodávky plynu do zemí Evropské unie. V neposlední řadě působí na

cenu plynu také povětrnostní podmínky. Tyto faktory budou kvantifikovány pouze v rámci SWOT analýzy. Ve svém článku se zaměřím pouze na zásoby plynu, a budu zkoumat existenci závislosti ceny plynu na jeho celosvětových zásobách. Cílem je určit míru této závislosti a odhadnout možný budoucí vývoj ceny plynu v návaznosti na jeho zásoby.

1 Zemní plyn – vzácná vyčerpatelná surovina

1.1 Vzácnost suroviny

Zemní plyn je důležitý pro všechny ekonomiky světa a to především jako jeden z klíčových pilířů energetického systému. Používá se především jako plynné fosilní palivo k vytápění, vaření a ohřevu vody, v elektrárnách, teplárnách, v kogeneračních jednotkách a dále také v dopravě jako pohon motorových vozidel. Své uplatnění najde také v chemickém průmyslu, v zemědělství, při výrobě oceli, skla, barev a dalších výrobků. Význam zemního plynu roste s faktem, že se jedná o vyčerpatelný a neobnovitelný zdroj energie.

Spotřeba plynu se celosvětově stále zvyšuje. Za posledních 30 let zaznamenala nárůst o více než 120 %. K nejvyššímu nárůstu spotřeby plynu došlo v asijských zemích, a to o více než 260 %. Mezi těmito zeměmi ve spotřebě dominuje Čína, která zaznamenala růst o 700 %. Prokázané zásoby ropy se za sledované období zvýšily o 75 % (nezahrnuje zásoby plynu Ruské federace, protože Rusko dříve nezveřejňovalo své zásoby plynu a relevantnost nyní zveřejňovaných čísel by mohla být diskutabilní). Tento nárůst byl způsoben především nalézáním nových ložisek plynu, a to především v oblasti Iránu, Kataru a v zemích afrického kontinentu.

1.2 Charakteristika odvětví

Zemní plyn se postupně stal nepostradatelnou surovinou, a to především jako ekologické palivo a významná součást chemického průmyslu.

Těžba zemního plynu probíhá dvěma způsoby, a to buď z ložisek na pevnině nebo v moři. Podmořská těžba je dražší, protože je nutné vybudovat těžební plošinu, prostřednictvím které je plyn distribuován podmořským plynovodem na pobřeží, kde se dále upravuje.

Zemní plyn se obchoduje na burze prostřednictvím futures kontraktů. Tyto kontrakty lze zobchodovat na New York Mercantile Exchange (NYMEX). Zemní plyn se začal obchodovat v roce 1990 a od té doby se stal nejrychleji rostoucím futures kontraktem v historii NYMEX. Cena plynu je udávána na MMBtu (million British thermal units). Platí, že $1 \text{ MMBtu} = 28,263682 \text{ m}^3$.

Mezi největší těžaře ropy patří ruský Gazprom, jehož největším vlastníkem je ruský stát. Gazprom disponuje největšími zásobami plynu na světě a svojí produkcí pokrývá z jedné čtvrtiny evropskou spotřebu plynu. Další plynařskou společností, která je v tomto odvětví důležitá je ruský Rosněft, který z více než 2/3 ovládá zprostředkovaně taktéž ruský stát. Rusko kontroluje 1/3 světových zásob plynu. Na plynu z Ruska je závislá řada států Evropy. Slovensko, Bulharsko a Finsko jsou plně závislé na ruském plynu, a ve státech jako Česká republika, Řecko, Rakousko, Maďarsko a Turecko tvoří spotřeba ruského plynu více než 50 % celkové spotřeby.

2 Použité metody

Odvětví těžby zemního plynu je nejprve analyzováno pomocí SWOT analýzy. Jsou zde formulovány silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby tohoto odvětví. Dále je článek zaměřen na hodnotu plynu. Hodnotu plynu tvoří především jeho cena, cena ropy, a kurz amerického dolaru. Cenu plynu pak tvoří nabídka a poptávka po plynu. Na obou stranách mají důležitou roli zásoby plynu, které ovlivňují jak nabídku, tak poptávku po plynu a tím i jeho cenu. Cílem této studie je určit závislost ceny plynu na velikosti jeho prověřených zásob. Je formulována hypotéza, H_0 =závislost mezi cenou plynu a jeho zásobami je statisticky nevýznamná ($H_0: \rho_x = 0$). Tato hypotéza je zkoumána pomocí korelační analýzy. Údaje o průměrných cenách plynu a data o prověřených zásobách jsou použity od roku 1984.

Výpočet korelačního koeficientu se liší podle typu zkoumaných statistických proměnných. V případě, že náhodné veličiny X a Y jsou kvantitativní náhodné veličiny se společným dvourozměrným normálním rozdělením, je pro konkrétní hodnoty (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , ... (x_n, y_n) výběrový korelační koeficient dán vztahem (Pearsonův korelační koeficient):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

Součty čtverců ve jmenovateli jsou $n-1$ násobkem výběrových rozptylů. Proto se často setkáváme s jednodušším vyjádřením Pearsonova korelačního koeficientu

$$r = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}, \quad (2)$$

kde s_x je směrodatná odchylka proměnné X, s_y směrodatná odchylka proměnné Y, a s_{xy} takzvaná kovariance proměnných X a Y

$$r_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}). \quad (3)$$

Správná interpretace Pearsonova korelačního koeficientu předpokládá, že obě proměnné jsou náhodné veličiny a mají společné dvourozměrné normální rozdělení. Potom nulový korelační koeficient znamená, že veličiny jsou nezávislé. Pokud není splněn předpoklad dvourozměrné normality, z nulové hodnoty korelačního koeficientu nelze usuzovat nic víc, než že veličiny jsou nekorelované.

Pomocí polynomického modelu je odhadnut možný budoucí vývoj ceny plynu v závislosti na jeho zásobách. Stejně jako u korelační analýzy jsou použity hodnoty prověřených zásob a průměrné ceny zemního plynu za posledních 27 let.

3 Analýza odvětví těžby zemního plynu

Při porovnání silných a slabých stránek tohoto odvětví zjistíme, že mezi podstatné silné stránky patří efektivnost plynu jako zdroje energie, dále čistota a tím ekologičnost paliva, čímž se plyn zařadil mezi klíčové zdroje energie. Navíc díky rozsáhlé síti plynovodů je tato surovina relativně snadno dostupná ve velké většině zemí. Mezi slabé stránky však patří

vyčerpatelnost a neobnovitelnost tohoto zdroje a vysoké náklady na jeho přepravu. S těžbou a zpracováním souvisí vysoké náklady na technologický rozvoj.

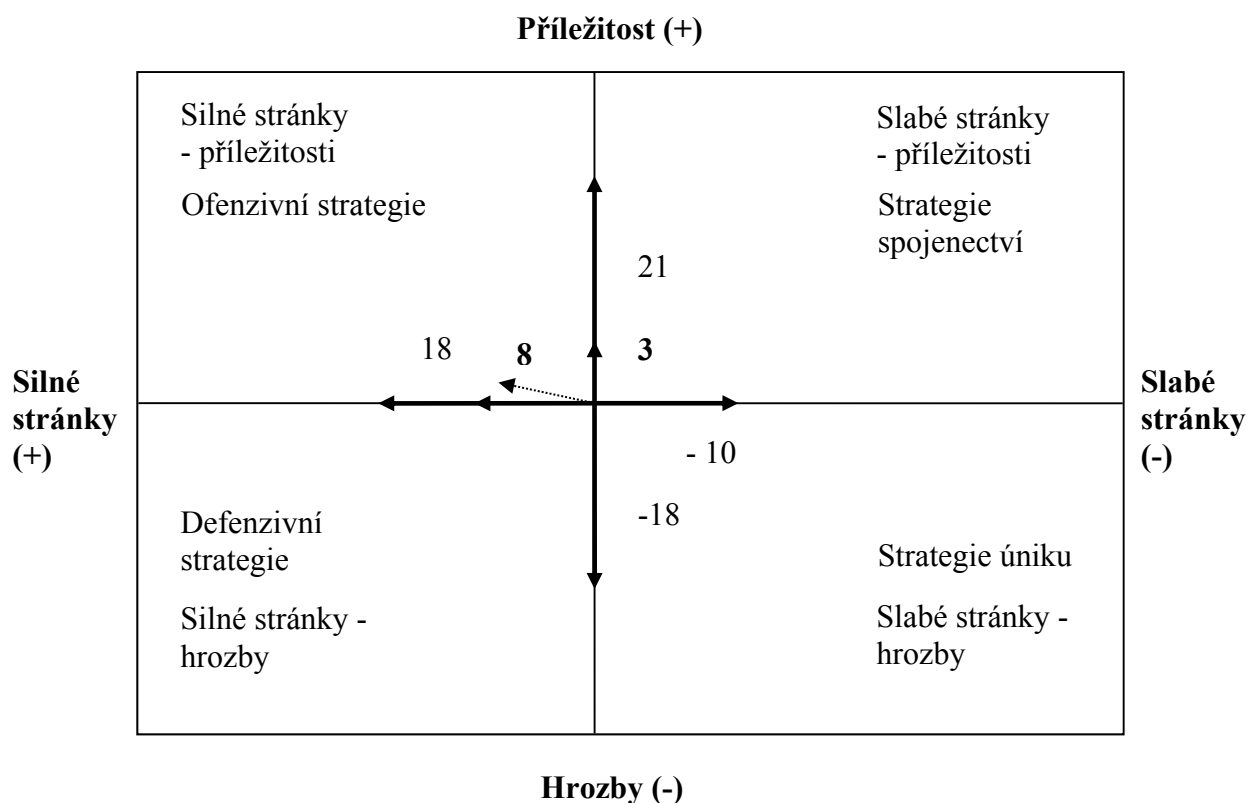
Mezi příležitostí je možné zařadit růst průmyslové výroby ve světě, hledání nových ložisek plynu, včetně těžby tzv. břidlicového plynu, který se těží z břidlicového podloží (těžba je sice mnohem nákladnější, ale v zemské kůře je ho nesrovnatelně více než klasického zemního plynu). Hrozbou pro toto odvětví by se mohlo stát monopolní postavení těžařů plynu, případně celých států a s tím spojené mezinárodní vztahy mezi klíčovými zeměmi (včetně tzv. tranzitních zemí, přes které vedou plynovody). V blízké době se očekává dosažení vrcholu těžby a postupný pokles těžby až k postupnému vyčerpání zásob, což je také hrozbou pro toto odvětví.

Tab. 1: SWOT analýza odvětví těžby a zpracování zemního plynu

Silné stránky (Strengths) +	Body	Slabé stránky (Weaknesses) -	Body
- Plyn je jeden z klíčových zdrojů energie	4	- Plyn je vyčerpatelný a neobnovitelný zdroj energie,	3
- v současné době relativně vysoké zásoby plynu,	2	- vysoké náklady na technologický rozvoj,	2
- neomezená dostupnost díky rozsáhlé síti plynovodů,	3	- vysoké náklady na přepravu plynu,	3
- nezávislost distribuce na klimatických podmínkách,	2	- nízká bezpečnost při distribuci (hrozí výbuchy),	2
- odběratelé nemusí budovat zařízení pro skladování,	3		
- plyn je čisté a ekologické palivo,	4		
Dohromady	18		10
Příležitosti (Opportunities) +	Body	Hrozby (Threats) -	Body
- Hledání nových ložisek plynu,	5	- Monopolní postavení těžařů plynu,	3
- růst průmyslové výroby ve světě,	3	- mezinárodní vztahy mezi klíčovými zeměmi,	4
- inovace technologií v oblasti těžby a zpracování plynu,	3	- závislost ceny plynu na ceně ropy,	3
- závislost rozvíjejících se zemí na energetických zdrojích,	5	- riziko tranzitních zemí,	2
- rozšiřující se trend ekologických paliv,	3	- rostoucí trend alternativních energetických zdrojů,	3
- těžba tzv. břidlicového plynu.	2	- teroristické útoky,	2
		- dosažení vrcholu těžby s následným poklesem těžby.	1
Dohromady	21		18

Zdroj: [vlastní zpracování]

Obr. 1. Matice modelové strategie odvětví



Zdroj: [vlastní zpracování]

Každý faktor SWOT analýzy byl ohodnocen pomocí 5bodové stupnice, přičemž 5 znamená největší sílu, 0 pak nejmenší sílu.

Z uvedené matice vyplývá, že pro odvětví těžby zemního plynu je charakteristická ofenzivní strategie. Silné stránky převažují nad slabými a příležitosti nad hrozbami. Situace se může měnit dle analyzovaných faktorů, proto je nutné tento model aktualizovat.

3.1 Poptávka po zemním plynu a jeho spotřeba

Cena zemního plynu je ovlivňována především poptávkou a nabídkou. Poptávku tvoří domácnosti a firmy, které zemní plyn využívají pro energetické či jiné účely. Nezanedbatelnou část poptávky tvoří také výrobci elektřiny. V zemích EU27 činí dnes podíl plynu na výrobě elektřiny 21 %, celosvětově pak 22 %. Indikátorem růstu či poklesu poptávky po zemním plynu může být i vývoj průmyslové produkce ve světě.

O poptávce bude v následujících letech rozhodovat nabídka plynu (také v souvislosti s velikostí zásob plynu), konkurenceschopnost plynu v porovnání s alternativními zdroji energie, změny technologie a vládní politiky.

Plyn je atraktivním palivem pro rozvíjející se země jako například Čína, Indie a Střední východ. Tyto země potřebují uspokojit rostoucí poptávku po energii v dynamicky se rozvíjejících městech. Tyto ekonomiky budou v budoucnu do jisté míry ovlivňovat míru expanze zemního plynu. Podle IEA (International Energy Agency) by čínská spotřeba zemního plynu měla do roku 2035 vzrůst pětinašobně na 502 mld. m³ ročně. Toto číslo přibližně odpovídá současné celoroční těžbě ruského Gazpromu.

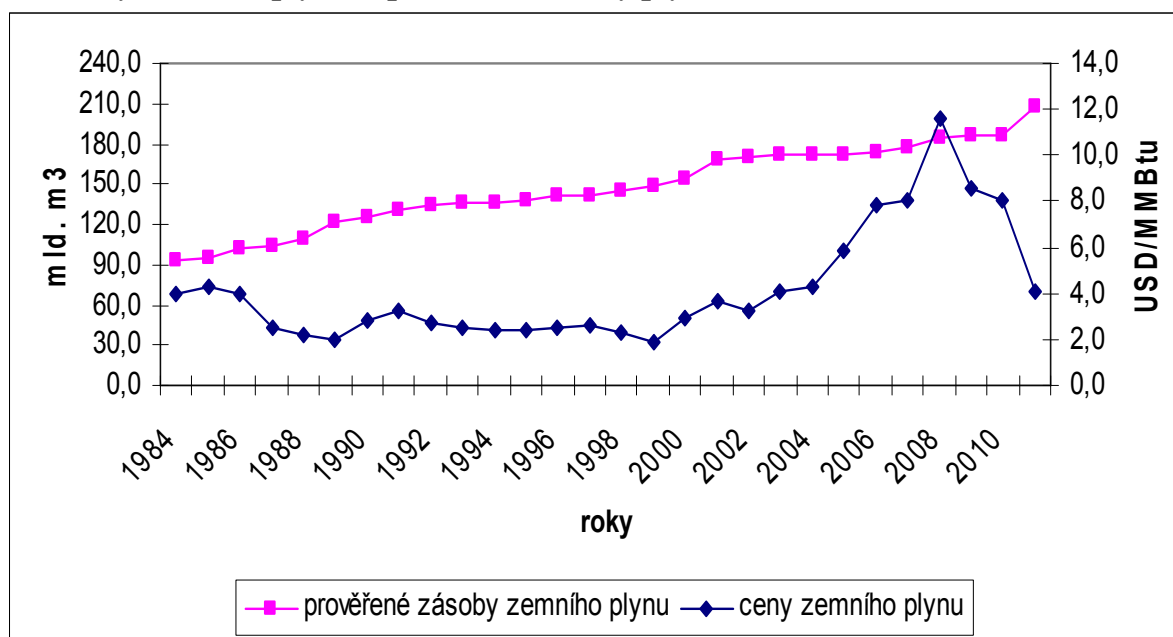
Analyzujeme-li spotřebu zemního plynu z místního hlediska, zjistíme, že největším světovým spotřebitelem jsou Spojené státy americké, které tvoří 1/5 světové spotřeby. Na druhém místě ve spotřebě se nachází Rusko, které využívá 13 % celkové poptávky.

Spotřeba dalších jednotlivých zemí světa je zanedbatelná. Nejvíce plynu proudí na evropský kontinent a do oblasti Eurasie. Tato skupina států spotřebovává více než 1/3 světové poptávky, což představuje přibližně 1200 mld. kubických metrů plynu. Celková spotřeba plynu činí 3200 mld. kubických metrů a za posledních 30 let se zvýšila o 120 %.

3.2 Nabídka zemního plynu a jeho zásoby

Globální zásoby plynu jsou zatím relativně rozsáhlé. Zásoby plynu se dělí na prověřené, pravděpodobné a potenciální. Prověřené zásoby při konstantní současné spotřebě vydrží na přibližně 60 let. Společně s pravděpodobnými zásobami budeme moci plyn využívat pravděpodobně více než 100 let. V úvahu také připadá těžba plynu z břidlicového podloží, jehož zásoby se odhadují v podobné výši jako zásoby konvenčního plynu.

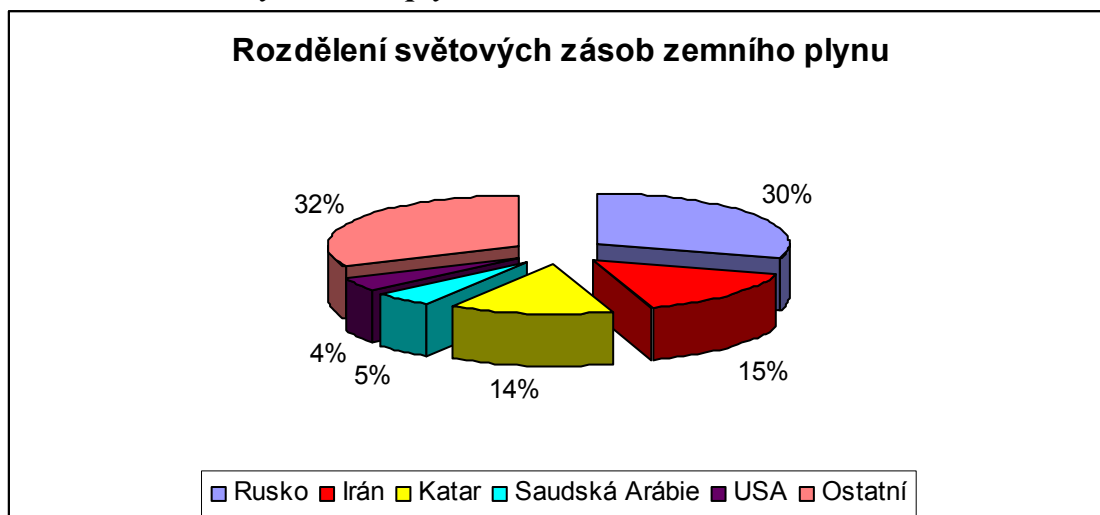
Obr. 2. Ceny zemního plynu a prověřené zásoby plynu v letech 1954-2011



Zdroj: [vlastní zpracování]

Na obr. 2. jsou znázorněny prověřené zásoby zemního plynu od roku 1980 spolu s průměrnými cenami zemního plynu na burze. Zásoby plynu mají mírně rostoucí tendenci. Cena ropy kolísá. Největší nárůst zemního plynu byl zaznamenán v roce 2008. Tento růst byl způsoben zvýšením ceny ropy, která se v červenci 2008 dostala až nad 140 USD za barel a za předcházejících šest měsíců se její cena tak zvýšila o 40 %.

Obr. 3. Rozdělení světových zásob plynu dle místa naleziště v roce 2011



Zdroj: [vlastní zpracování]

Na obr. 3. jsou analyzovány zásoby z hlediska teritoriálního. Největšími zásobami disponuje Rusko. Jeho ověřené zásoby tvoří přibližně 30 % světových zásob plynu. V popředí stojí také Írán (15 %), Katar (14 %), Saudská Arábie a Turkmenistán (5 %), USA (4 %). Téměř 60 % zásob tedy kontrolují 3 země, a to Rusko, Írán a Katar. Z analýzy také vyplývá, že Evropská unie disponuje pouhými 1,5 procenty celkových zásob, proto se v oblasti plynu stává závislou na okolních zemích.

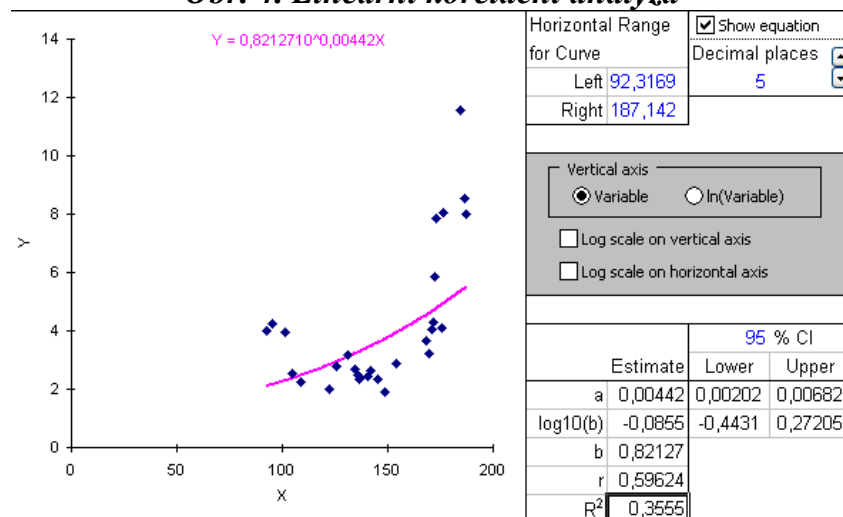
Zajímavé je rozlišení zásob zemního plynu z pohledu příslušnosti k zemím OECD. Pouze 9 % celkových zásob přísluší zemím OECD a 91 % se nachází mimo tyto země.

Postupným nalézáním nových ložisek plynu se za posledních 30 let zásoby plynu zvýšily o 75 %. K největšímu nárůstu došlo v Kataru, kde za sledované období vzrostly celkové zásoby zemního plynu z 2,8 mld. m³ v roce 1980 na 25 mld. m³ v roce 2011. K poklesu zásob zemního plynu naopak došlo v Mexiku (- 80 %), Kanadě (- 20 %), dále v Německu, Nizozemí, Rumunsku, Spojeném království a Dánsku (zde však byly celkové zásoby zemního plynu zanedbatelné).

3.3 Vliv velikosti zásob plynu na jeho cenu

K vyjádření míry závislosti těchto dvou proměnných bude použita korelační analýza. Bude použita proměnná x, která je nezávisle proměnná, a představuje hodnoty světových prověřených zásob zemního plynu v jednotlivých letech od roku 1984. Proměnná y je také nezávisle proměnná a představuje průměrné ceny plynu.

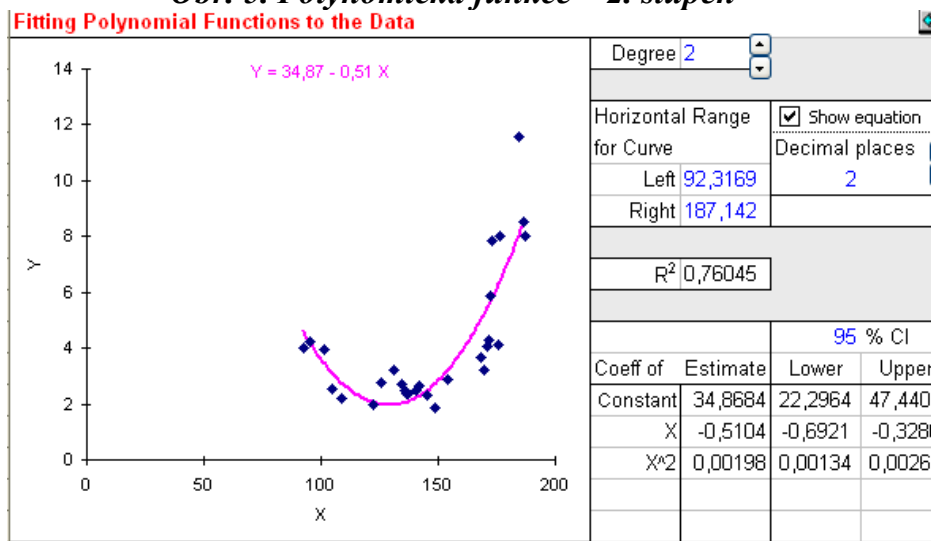
Obr. 4. Lineární korelační analýza



Zdroj: [vlastní zpracování, XLStatistics]

Na hladině významnosti 0,05 bylo testováno, zda existuje statisticky významný vztah mezi cenou plynu a jeho zásobami. Obr. 4. zobrazuje míru lineární závislosti. Korelace mezi dvěma kvantitativními proměnnými je statisticky významná, je pozitivní a středně silná. Dle rozložení nezávisle proměnných se jeví jako přesnější proložit hodnoty polynomickou funkcí. Na Obr. 5. je použita na stejná data polynomická funkce, při které koeficient determinace R^2 dosahuje hodnoty 0,76045. Tento koeficient dosahuje poměrně vysoké hodnoty, což znamená, že daná funkce byla vhodně zvolena a mezi daty existuje statisticky významná závislost.

Obr. 5. Polynomická funkce – 2. stupeň



Zdroj: [vlastní zpracování, XLStatistics]

3.4 Riziko – břidlicový plyn

Těžba plynu z nekonvenčních ložisek se stává stále diskutovanějším tématem. V současné době se plyn z břidlic těží ve větší míře ve Spojených státech. Nekonvenční plyn zde v současné době pokrývá dvě pětiny poptávky a celkově Spojené státy vytěží o 85 mil. kubických metrů plynu více, než spotřebuje.

Kvůli obavám z kontaminace podzemní vody jsou však ohledně těžby tohoto plynu v mnoha státech vedeny spory s ekologií. Již došlo k zákazu těžby břidlicového plynu

ve Francii, Bulharsku a moratorium na další průzkumné vrty vydalo také Německo a Česká republika.

Podle IEA se těžba plynu z nekonvenčních zdrojů do roku 2035 více než ztrojnásobí na 45,3 mld. metrů krychlových. Podíl plynu z břidlicových zdrojů na celkové těžbě plynu pak vzroste ze současných 14 % na 32 %. Hlavní růst však přijde podle agentury až po roce 2020, protože průzkum nových nalezišť a rozvoj těžby trvá déle než u konvenčních zdrojů.

Vliv břidlicového plynu na vývoj ceny plynu nelze zatím nijak vědecky odvodit. Mezi hlavní důvody patří absolutní neznalost možných zásob tohoto plynu ve světě, možnost jeho vytěžitelnosti a nákladů na těžbu a předně celková realizovatelnost záměru těžit zemní plyn z břidlic po celém světě.

4 Diskuze

Na základě předchozí korelační analýzy můžeme označit závislost ceny zemního plynu na velikosti jeho zásob za statisticky významnou. Mezi těmito dvěma kvantitativními veličinami existuje středně silná závislost. Vzhledem k tomu, že velikost zásob je jedním z faktorů ovlivňující cenu plynu, pokusím se predikovat možný budoucí vývoj ceny při porovnání historických zásob a historických průměrných cen.

Pro predikci vývoje ceny zemního plynu byly testovány polynomy druhého až čtvrtého stupně. Nejpřesnějších a nejspolehlivějších výsledků dosáhl test při použití polynomu 2. řádu. Jeho parametry jsou dle intervalových odhadů statisticky významné a hodnota determinačního koeficientu naznačuje, že model vysvětluje 76,05 % variability v datech. Pro predikci konkrétních cen v následujících dvou letech bylo vyloučeno extrémní maximum ceny plynu v roce 2008, které bylo způsobeno vývojem ceny ropy.

Podle tohoto polynomu se průměrná roční cena plynu v následujících dvou letech bude zvyšovat zpět ke svému 10letému průměru, a to na cenu kolem 5 USD/MMBtu (viz. Obr. 6.).

Obr. 6. Polynom 2. stupně – predikce ceny plynu

Prediction and Inverse Prediction			
Prediction		P.I. for Y	
		Level	0,95
X	Y	Lower	Upper
0	2,061	-1,13683	5,258828
26	4,995	1,797172	8,192828
27	5,107846	1,88176	8,333932

Zdroj: [vlastní zpracování, XLStatistics]

Predikce zemního plynu amerického úřadu US Energy Information Administration (EIA) z února roku 2012 naznačují, že se zásoby zemního plynu tento rok dostanou na svá maxima a jeho cena bude průměrně 3,35 USD/MMBtu. V následujícím roce by se podle tohoto úřadu cena plynu měla dále zvyšovat, a to na průměrných 4,07 USD/MMBtu.

Podle analýz americké investiční banky Goldman Sachs by se do roku 2018 měla zvýšit poptávka po zemním plynem v souvislosti s výpadkem uhelných elektráren. Z tohoto důvodu očekávají zvýšení ceny na 5,50 USD/MMBtu.

Závěr

Cílem tohoto článku bylo předikovat cenu zemního plynu na základě historických údajů o jeho zásobách. K tomu musela být provedena analýza míry závislosti ceny plynu na velikosti jeho zásob. Nejprve byla provedena SWOT analýza odvětví těžby zemního plynu a stanoveny silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby tohoto odvětví. Za silné stránky může být považována efektivnost zemního plynu jako zdroje energie, jeho čistota a ekologičnost, dále také snadná dostupnost této suroviny díky celosvětově rozvinuté síti plynovodů. Slabé stránky se týkají vyčerpatelnosti této suroviny a vysokých nákladů na těžbu a její technologický vývoj. Mezi příležitostmi beze sporu patří vyhledávání a průzkum nových nalezišť a také závislost Číny a dalších rozvíjejících se zemích na energetických zdrojích. Naopak hrozby odvětví zemního plynu spočívají v monopolním postavením jednotlivých těžařů, v některých případech i celých států (Rusko). Hrozbou pro toto odvětví mohou být také mezinárodní vztahy mezi klíčovými státy a tranzitními zeměmi.

Dále byla provedena analýza nabídky a poptávky po zemním plynu, což může být považováno za hlavní determinanty ceny zemního plynu. Největším spotřebitelem zemního plynu jsou Spojené státy americké, které tvoří 1/5 světové spotřeby. Celková spotřeba plynu činí 3200 mld. kubických metrů a za posledních 30 let došlo k jejímu zvýšení o 120 %. 1/3 celkové poptávky po zemním plynu představuje Evropa a Eurasie. Největší zásoby plynu se nacházejí v Rusku. Jeho ověřené zásoby tvoří přibližně 30 % světových zásob plynu. Rusko spolu s Íránem a Katarom kontroluje téměř 60 % veškerých prověřených zásob plynu. Evropská unie disponuje pouhými 1,5 procenty celkových zásob, proto se v oblasti plynu stává závislou na okolních zemích.

Při zkoumání závislosti pomocí korelační analýzy byla zjištěna významná statistická závislost mezi velikostí zásob zemního plynu a jeho cenou. Jedná se o pozitivní a středně silnou závislost. Hypotéza o nevýznamnosti závislosti mezi cenou plynu a jeho zásobami byla zamítnuta.

Jako riziko, které může výsledky analýzy změnit, bylo označeno možné čerpání plynu z břidlic. Toto riziko však v současné době nelze kvantifikovat tak, aby mohlo být vědecky zpracováno.

Pomocí polynomu druhého stupně byla predikována cena zemního plynu. Z historických dat o cenách zemního plynu byla vyloučena maximální hodnota plynu z roku 2008, k níž došlo především díky maximální ceně ropy. Podle této predikce by se průměrná cena plynu měla vracet zpět k 10letému průměru, tzn. kolem hodnot 5 USD/MMBtu.

Poděkování

Tento článek byl zpracován s podporou výzkumného projektu: IGA/FaME/2012/025 s názvem Identifikace klíčových faktorů ovlivňující cenu plynu.

Reference

- [1] ALLSOPP, C. a B. FATTOUH. Oil and international energy. Oxford Review of Economic Policy. 2011, 27(1), 1-32. DOI: 10.1093/oxrep/grr010. Dostupné z WWW: <<http://oxrep.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/oxrep/grr010>>.
- [2] British Petroleum. *Statistical Review of World Energy June 2012*. [cit. 2012-07-04]. Dostupné z WWW: <http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp>.

_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2012.pdf>.

- [3] BP Energy Outlook 2030. BP. [cit. 2012-06-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.bp.com/sectiongenericarticle800.do?categoryId=9037134&contentId=7068677>>.
- [4] Euractiv. Evropská unie - portál o EU [online]. 2012 [cit. 2012-06-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.euractiv.cz/energetika>>
- [5] FÁREK, Jiří. Strukturální proměny světové energetiky a jejich geopolitické souvislosti. Mezinárodní politika, 2008, č. 2, s. 19 – 21. ISSN 0543-7962.
- [6] Forecastchart.com. [cit. 2012-07-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.forecast-chart.com/forecast-natural-gas.html>>.
- [7] Goldman Sachs. [cit. 2012-07-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.goldmansachs.com/our-thinking/environment-and-energy/coal.pdf>>.
- [8] HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat*. 1. vydání. Praha: Portál, s.r.o., 2004. 583 s. ISBN 80-7178-820-1.
- [9] International Energy Agency. [cit. 2012-06-29]. Dostupné z WWW: <<http://www.iea.org/>>.
- [10] PODSKLÁN, Adrián, Peter SAKÁL: Strategický manažment. Bratislava, STU, 2004., 256 s. ISBN 80-227-2153-0.
- [11] SANDREA, Rafael. Oil, gas supply trends point to tight spots, higher prices. Oil&Gas Journal. 2009, roč. 2009, č. 44, s. 37-40. ISSN 00301388.
- [12] SHARPE, William F. Investice. Praha: Victoria Publishing, 1994, 810 s. ISBN 80-856-0547-3.

Kontaktní adresa

Prof. Ing. Jiří Polách, CSc.,

Vysoká škola podnikání, a.s. Ostrava, Katedra účetnictví a financí
Michálkovická 1810/181, 710 00 Ostrava
E-mail: profpolach@e-mail.cz

Ing. Bc. Zuzana Virglerová

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, Ústav podnikové ekonomiky
nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01, Zlín
E-mail: virglerova@fame.utb.cz
Tel. číslo: + 420 728 185 070

Received: 30. 08. 2012

Reviewed: 21. 11. 2012

Approved for publication: 14. 03. 2013