



PODBANSKÉ 2018
SLOVAKIA

NOVÉ POZNATKY V OBLASTI VŤRANIA, ŤAŽBY, DOPRAVY A USKLADŇOVANIA UHLÍKOVÝCH
DOPRANOVÉ 2018

SÚČASNÝ STAV A PERSPEKTÍVY ŤAŽBY ZEMNÉHO PLYNU NA SLOVENSKU A JEJ VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Ján Pinka¹

Current status and look-out of natural gas extraction in Slovakia and its impact on the environment

Abstract: The article deals with natural gas extraction in Slovakia over the last five years. The article describes the so-called natural gas deposits and prospectively three newly-discovered natural gas deposits in eastern Slovakia. The article also takes into account the interaction of natural gas extraction with the environment.

Keywords: Natural gas, extraction of gas, gas deposits, environment

Úvod

Zemný plyn je zmes plyných uhlíkovdík, ktorého hlavnou zložkou je metán. Obsahuje aj propán, bután a ďalšie látky. Je bezfarebný, je ľahší ako vzduch a nemá prirodzený zápach. Z hľadiska bezpečnosti sa doň pridáva látka (tzv. odorant), ktorá vytvára typický, ľahko identifikovateľný zápach a slúži na odhalenie prípadného úniku zemného plynu. Pri spaľovaní sa uvoľňuje zo zemného plynu značné množstvo tepelnej energie, preto má veľký význam aj ako palivo. Zemný plyn sa však používa tiež ako základná surovina pre výrobu rôznych syntetických polymérov a iných chemických produktov, napríklad pri výrobe dusíkatých hnojív. Zemný plyn sa využíva ako palivo na vykurovanie, varenie a prípravu teplej užitkovej vody a vo forme stlačeného zemného plynu (CNG) ako alternatívne palivo pre motorové vozidlá. Ťažobný priemysel má u nás viac než storočnú tradíciu, ale už menej optimistickú budúcnosť. Ťažba zemného plynu na Slovensku v roku 2015 dosiahla 90,6 miliónov metrov kubických (m³), čo bolo najmenej za posledných päť rokov. Takmer 95 % z toho objemu vyťažila spoločnosť Nafta a.s., ktorá sa primárne zaoberá skladovaním zemného plynu. Zvyšných 4,97 miliónov m³ pochádza z ložiska spoločnosti Engas v obci Golianovo v blízkosti mesta Nitra. Tento vyťažený objem sa využíva na výrobu tepla v teplárni Chrenová Nitra.

Zemný plyn a životné prostredie

Vďaka rozvoju plynofikácie dochádzalo postupne k nahrádzaniu tuhých a kvapalných palív zemným plynom, čo malo pozitívny vplyv na zníženie emisií skleníkových plynov. Pri spaľovaní zemného plynu vzniká najmenší podiel oxidu uhličitého v porovnaní s ostatnými fosílnymi palivami. Prakticky neobsahuje zložky podmieňujúce vznik škodlivín (napr. siera, fluór, chlór a ich zlúčeniny). Plyné splodiny vznikajúce zo spaľovania zemného plynu sú bez zápachu, nejedovaté, bez dymu a sadzí. Na základe týchto faktov je zřejmé, že ide o najčistejší fosílny zdroj [4], [7], [8]. Aj preto nachádza čoraz širšie uplatnenie v doprave. Zemný plyn má množstvo možností využitia. V domácnostiach je to vykurovanie, príprava teplej vody a varenie. Používanie plynu na tieto úkony je pre spotrebiteľa nanajvýš pohodlné. Moderné plynové spotrebiče sú inteligentné, plne automatizované a ľahko regulovateľné podľa špecifických potrieb užívateľa. V hospodárstve slúži aj ako zdroj energie pre zabezpečenie priebehu rôznych výrobných technologických procesov. Práve vďaka svojmu všestrannému využitiu zastáva zemný plyn významné miesto tak v odvetviach národného hospodárstva ako aj v domácnostiach. Ďalšie využitie zemného plynu je v kogeneračných jednotkách. Pojem kogenerácia označuje

¹ prof. Ing. Ján Pinka, CSc., Ústav zemských zdrojov, Fakulta BERG, Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, 042 00 Košice, Slovenská republika, e-mail: jan.pinka@tuke.sk, tel.: 055/6023150

modernú technológiu kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla. Na rozdiel od klasických elektrární, v ktorých je teplo vzniknuté pri výrobe elektrickej energie vypúšťané do okolia, využíva kogeneračná jednotka toto teplo na vykurovanie. Šetrí tak palivo i finančné prostriedky potrebné na jeho nákup. Uplatnenie kogenerácie, prípadne trigenerácie je možné všade tam, kde je potreba tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody, elektrickej energie, prípadne chladu. Kogeneračná jednotka je schopná pokryť viaceré energetické potreby zákazníka jedným zariadením. Motory v kogeneračných jednotkách sú štandardne konštruované na zemný plyn, môžu však spaľovať i kvapalné alebo plyné palivá. Tieto zariadenia sú dostupné v mnohých výkonových úrovniach tak, aby presne zodpovedali potrebám zákazníka. Vďaka svojej variabilite má kogenerácia široké možnosti využitia v priemysle, v komunálnej sfére, v zdravotníckych zariadeniach, školách, kúpaliskách či plavárňach. Pri modernom kombinovanom spôsobe výroby energie dochádza k šetreniu primárnej energie v porovnaní s oddelenou výrobou [1], [2], [3], [9].

Výhody zemného plynu

Výhodou zemného plynu sú tieto skutočnosti:

- nemá nepriaznivý vplyv na životné prostredie,
- je hospodárny a prináša komfort,
- je bezpečný v prevádzke,
- je spoľahlivý a prakticky po úprave ihneď pripravený na jeho použitie,
- má vysokú využiteľnú energetickú hodnotu.

Zemný plyn patrí medzi tie palivá, ktoré majú vysokú výhrevnosť. Výhrevnosť zemného plynu je približne 33,84 MJ/m³ a energetická hodnota 1 m³ zemného plynu pri uvedenej výhrevnosti predstavuje približne 9,4 kWh (1 MJ = 0,27778 kWh) (Tab.1).

Tab. 1. Porovnanie výhrevnosti zemného plynu a jednotlivých druhov palív.

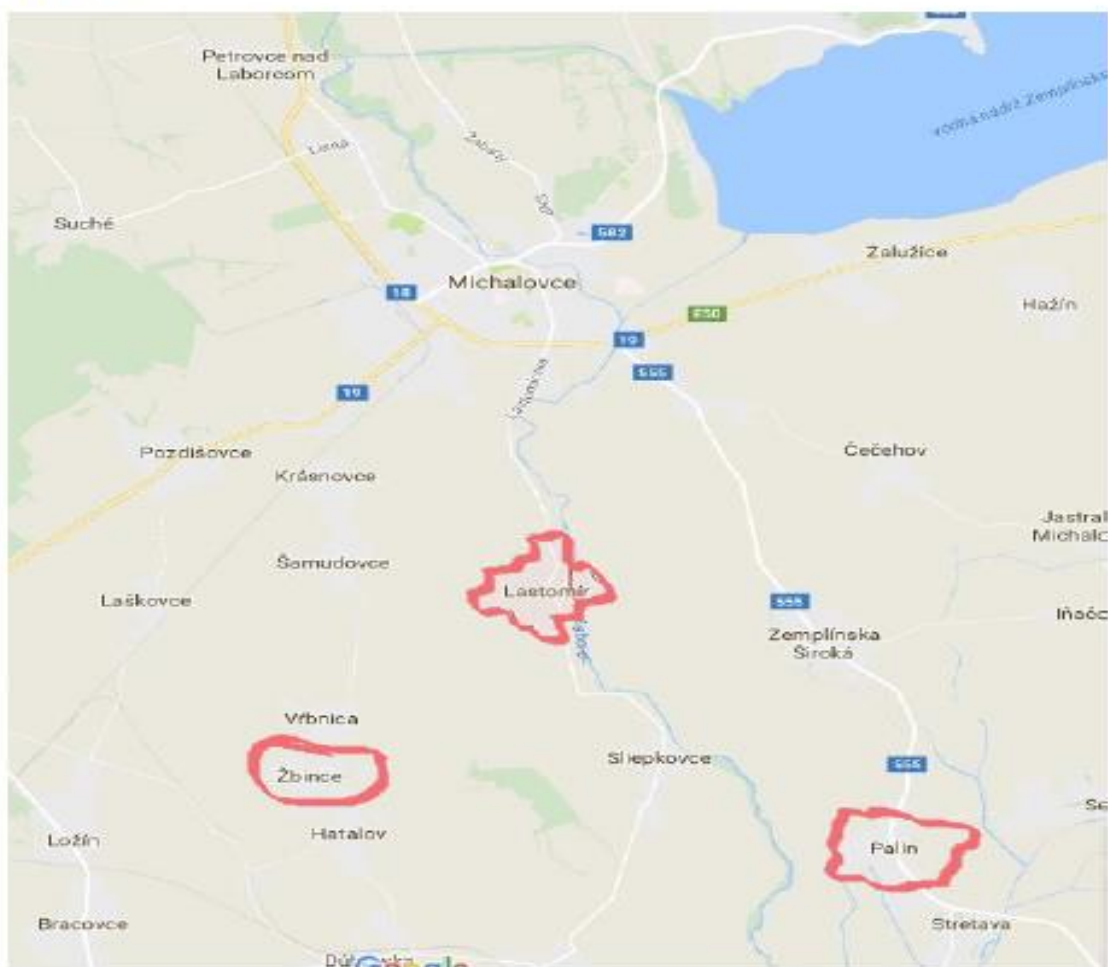
1 m ³ zemného plynu má rovnakú energetickú hodnotu ako:	Výhrevnosť paliva	Pri vykurovaní so zahrnutou účinnosťou spotrebičov zodpovedá 1 m ³ spotrebe:	Účinnosť kotla (zemný plyn 90%)
1,22 kg koksu	28,07 MJ/kg	1,37 kg koksu	80%
2,01 kg hnedého uhlia	17,00 MJ/kg	2,59 kg hnedého uhlia	70%
3,86 kg lignitu	8,88 MJ/kg	5,34 kg lignitu	65%
0,80 kg ťahkého vykurovacieho oleja	42,83 MJ/kg	0,81 kg ťahkého vykurovacieho oleja	89%
0,83 kg ťažkého vykurovacieho oleja	41,27 MJ/kg	0,88 kg ťažkého vykurovacieho oleja	85%
1,84 kg drevených	18,60 MJ/kg	1,95 kg drevených peletiek	85%
2,74 kg drevnej štiepky	12,48 MJ/kg	3,09 kg drevnej štiepky	80%
2,35 kg palivového dreva	14,59 MJ/kg	2,82 kg palivového dreva	75%
0,74 kg propánu	46,35 MJ/kg	0,74 kg propánu	90%
9,51 kWh elektrickej energie	3,60 MJ/kWh	8,74 kWh elektrickej energie	98%
1,78 kg čierneho uhlia (prachové)	19,20 MJ/kg	2,01 kg čierneho uhlia (prachové)	80%
1,32 kg čierneho uhlia (energetické)	25,90 MJ/kg	1,49 kg čierneho uhlia (energetické)	80%

Na Slovensku je domáca ťažba zemného plynu pomerne nízka, no onedlho by sa mala zvýšiť. Na východe krajiny sú tri výhradné ložiská horľavého zemného plynu v obciach Lastomír, Žbince a Palín v okrese Michalovce (obr. 1). Spoločnosť Nafta a.s. tam v najbližšej dobe plánuje ťažiť zemný plyn.

S ťažbou horľavého zemného plynu v michalovskom okrese v ložiskách Lastomír, Žbince a Palín spoločnosť Nafta a.s. plánuje začať už v tomto alebo v budúcom roku 2018. Ložisko horľavého zemného plynu Žbince, Lastomír a Palín bolo overené geologickým prieskumom a na základe jeho výsledkov bolo preukázané, že je to ložisko zemného plynu, ktorého ťažba bude rentabilná.

Ložiská majú podobné parametre, bohatšie je však ložisko Žbince, kde sa celkové počítateľné geologické zásoby plynu pohybovali na úrovni 28,5 milióna metrov kubických. Ložisko Lastomír na

začiatku disponovalo geologickými zásobami plynu v objeme 20 miliónov metrov kubických. Okrem plynu chce spoločnosť Nafta ťažiť z ložísk aj gazolín. V ložisku Lastomír ho bolo na začiatku 602 ton a v ložisku Žbince takmer 234 ton. Ročná ťažba plynu v lokalite Lastomír je naplánovaná na štyri milióny metrov kubických a v lokalite Žbince na tri milióny metrov kubických. Ročne by sa malo z oboch ložísk vyťažiť aj 135 ton gazolínu. Experti Nafty, ktorá sa okrem prieskumu a ťažby uhľovodíkov zaoberá aj skladovaním zemného plynu, zistili, že celkové počiatkové geologické zásoby horľavého zemného plynu v ložisku Palín boli na úrovni 45,5 milióna metrov kubických. Ročne chce Nafta a.s. vyťažiť pri obci Palín 5 miliónov metrov kubických plynu. Okrem toho sa v ložisku Palín nachádza aj 628 ton gazolínu. Toho by mala spoločnosť Nafta za rok vyťažiť približne 70 ton.



Obr. 1. Nové ložiská zemného plynu pri označených obciach na východnom Slovensku.

Avšak aj táto skutočnosť nič nemení na tom, že Slovensko bude aj naďalej závislé na dovoze zemného plynu. Domáca ťažba zemného plynu sa na celkovej spotrebe podieľa približne dvoma percentami. Experti pripomínajú, že ročná spotreba plynu na Slovensku sa pohybuje na úrovni okolo 5 miliárd metrov kubických. Za celú približne storočnú históriu ťažby uhľovodíkov na Slovensku sa celkovo vyťažilo niečo vyše 26 miliárd metrov kubických plynu. Firma Nafta predpokladá, že aj v nasledujúcich rokoch sa bude ťažba plynu na Slovensku pohybovať pod hranicou 100 miliónov metrov kubických. Faktom však je, že aj keď na Slovensku je pomerne nízka domáca ťažba plynu, predsa pokračuje (Tab. 2).



Obr. 2. Ložiská zemného plynu na Slovensku (podľa [10] upravil autor).

Legenda: 1 - Madunice, 2 - Trakovice, 3 - Jakubov - Dúbrava, 4 - Gajary - bádén, 5 - Jakubov, Jakubov - juh, 6 - Láb, 7 - Malacky, 8 - Suchohrad - Gajary, 9 - Šamorín, 10 - Vysoká, 11 - Závod (3 ložiská), 12 - Bánovce nad Ondavou, 13 - Ptrukša, 14 - Rakovec nad Ondavou, 15 - Senné, 16 - Stretava, 17 - Trhovište - Pozdišovce, 18 - Ivanka pri Nitre, 19 - Madunice, 20 - Nižná, 21 - Lipany, 22 - Borský Jur, 23 - Kúty, 24 - Studienka, 25 - Cunin, 26 - Gbely B - pole, 27 - Kravany, 28 - Trebišov, 29 - Višňov, 30 - Číjer, 31 - Horná Krupá, 32 - Špačince (4 ložiská), 33 až 35 sú ložiská Palín, Lastomír a Žbince (nie sú zobrazené na uvedenej mape Slovenska).

Tab. 2. Celkové množstvo vydobývaných nerastov na Slovensku za roky 2012 – 2016.

Nerast	Merná jednotka	2012	2013	2014	2015	2016
Hnedé uhlie a lignit	kt	2 093,80	2 275,33	2 078,96	1 939,33	1 956,51
Ropa vrátane gazolínu	kt	15,20	13,31	11,74	12,01	9,07
Zemný plyn	tis. m ³	97 846,00	100 382,00	91 070,00	90 594,75	92 725,10
Rudy	kt	63,81	63,24	42,39	43,63	45,30
Magnezit	kt	1 008,46	933,20	887,50	878,40	683,40
Sof	kt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stavebný kameň	kt	12 076,80	11 826,56	14 339,20	18 290,40	15 607,40
Štrkopiesky a piesky	kt	10 170,70	8 997,02	9 956,41	10 518,18	9 440,76
Tehliarske suroviny	kt	455,30	184,54	318,00	447,10	507,80
Vápence a cementárske suroviny	kt	2 293,30	2 163,60	2 436,50	3 320,00	3 366,80
Vápence pre špeciálne účely	kt	1 386,80	984,60	1 135,80	1 087,20	1 261,90
Vápenec vysokopercenčný	kt	3 455,00	3 416,60	3 762,50	4 390,00	4 112,60
Ostatné suroviny	kt (podzemie)	90,50	69,90	88,80	87,10	76,10
	kt (povrch)	1 799,60	1 635,40	1 716,70	1 854,40	2 040,25
SPOLU	kt	34 894,1	32 550,0	36 762,8	42 857,0	39 098,9

Mnohí obyvatelia na Slovensku ani netušia, že aj na Slovensku sa ťaží zemný plyn. Ide síce o povestnú kvapku v mori, ale predsa. V minulom roku, a to v roku 2016 sa na Slovensku vyťažilo 92,7 miliónov metrov kubických zemného plynu. Pri celoročnej slovenskej spotrebe plynu na úrovni 5,1 miliárd metrov kubických však ide o nezanedbateľné množstvo. Preto zhruba 98 % domácej spotreby plynu musíme naďalej zabezpečovať importom. Dovoz zemného plynu je v súčasnosti závislý na ložiská zemného plynu mimo územia Slovenska a prevláda dovoz najmä z Ruska.

Na vlastnú ťažbu zemného plynu sa nebudeme môcť spoľahnúť ani v budúcnosti. Aj keď spoločnosti u nás realizujú prieskumné vrty, nájst nové náleziská plynu na našom území je z roka na rok ťažšie. Ťažba plynu na Slovensku tak pomaly, ale isto klesá. Kým v minulom roku sa v našej krajine vyťažilo spomínaných 92,7 miliónov metrov kubických, rok predtým to bolo ešte menej, a to 90,6 miliónov metrov kubických (pozri tabuľku č.2) . Podľa Ministerstva hospodárstva SR sa v dlhodobom horizonte dá predpokladať, že pokračovanie ťažby zemného plynu zo súčasných zdrojov bude mať klesajúci trend. Prípadné zmeny do tohto trendu môžu priniesť len novoobjavené ložiská. Ťažené objemy však budú závisieť od rozsahu, charakteru a lokalizácie prípadných nových ložísk. Nezanedbateľným faktorom bude aj ekonomická náročnosť ťažby z takýchto ložísk [4], [5], [6].

Ťažba zemného plynu na Slovensku dosiahla svoj vrchol v rokoch 1958 až 1962, keď sa ťažilo 1,1 až 1,3 miliárd metrov kubických plynu ročne. Začiatkom 70. rokov sa ťažba plynu znížila, pričom sa ročne ťažilo 900 až 700 miliónov metrov kubických plynu. Za sto rokov rozvoja plynárenstva boli na území Slovenska objavené ložiská s celkovým objemom viac ako 25 miliárd metrov kubických geologických zásob zemného plynu. Firma Nafta a.s., ktorá patrí na Slovensku medzi najznámejšie spoločnosti zaoberajúce sa ťažbou a skladovaním plynu, objavila na našom území viac ako 35 ložísk ropy a zemného plynu, pričom prevažná väčšina zásob ropy a plynu bola objavená v období od 50. do 80. rokov minulého storočia.

Zemný plyn na Slovensku sa ťaží najmä v Záhorskej nížine, hlavne v okolí miest Malacky a Gbely. Plyn môžeme nájsť aj na východe republiky. V roku 2012 firma Nafta a.s. na území Viedenskej panvy a Východoslovenskej nížiny realizovala spolu sedem prieskumných vrto, ktoré v súčasnosti testuje. „Ďalšie vrtné projekty sú plánované v blízkej dobe na základe dát získaných z už realizovaných prieskumných aktivít. Spoločnosť Nafta a.s. má v súčasnosti povolenie na prieskumnú činnosť pokrývajúcu dva tisíc kilometrov štvorcových a povolenie na ťažbu s výmerou viac ako tristo kilometrov štvorcových.

Záver

Uhl'ovodíkový potenciál Slovenska v minulosti bol, ale aj v súčasnosti je značne obmedzený. Súvisí to jednak s geologickými danosťami Slovenska, jednak s jeho malou rozlohou. Podobne ako v iných krajinách strednej Európy je uhl'ovodíkový potenciál Slovenska nedostatočný na to, aby uspokojoval domáci dopyt po rope a zemnom plyne. Najvýznamnejšie ložiská ropy a zemného plynu na Slovensku sa nachádzajú v slovenskej časti viedenskej panvy a vo východoslovenskej panve (obr. 1 a obr. 2). Oblasti spišsko-šarišského paleogénu a malé ložiská v podunajskej panve majú z hľadiska výskytu uhl'ovodíkov len okrajový význam. Slovenská časť viedenskej panvy je najznámejšia, najpreskúmanejšia a doteraz najvýznamnejšia roponosná a plynonosná oblasť Slovenska. Patrí do nej väčšina preskúmaných a ťažených ložísk. Ložiská a výskyty ropy a zemného plynu sa nachádzajú vo všetkých stupňoch neogénnej výplne panvy (s výnimkou pestrého pontu), ale aj v mezozoických a flyšových jednotkách podložia. Najvýznamnejšími roponosnými a plynonosnými súvrstviami sú bádén a sarmat. Kolektorové horniny predstavujú prevažne piesky, menej slabo stmelené pieskovce, ojedinele aj zlepenec a vápence. Vo východoslovenskej panve - druhej najvýznamnejšej plynonosnej a roponosnej oblasti Slovenska sú najproduktívnejšie piesčité horizonty bádenu a sarmatu v hĺbke od 500 - 2000 m. Na ložiskách východného Slovenska prevládajú gazolinické typy horľavého zemného plynu.

Literatúra

- [1] Pinka, J. a kol.: Projekt vrtu Oľka a Projekt vrtu Stromy, FPP F BERG TU Košice, 2015.
- [2] Pinka, J., Kucirková, L.: The importance of the formation and fracture pressures for the selection of the depths for casing setting in Slovakia. In: AGH Drilling, Oil, Gas. Vol. 32, (2015), No. 2, 381–394.
- [3] Pinka, J.: Vyhľadávanie a ťažba nekonzvenčných zdrojov ropy a zemného plynu. Monografia. TU VŠB Ostrava, Ostrava, 2013, s. 1 – 135, ISBN: 978-80-248-3243-5
- [4] Pinka, J.: Fundamentals of Petroleum Engineering. Monografia. TU VŠB Ostrava, Ostrava, 2013, s. 1 – 189, ISBN: 978-80-248-3243-2
- [5] Pinka, J.: Spôsoby vrtania s vinutými stúpačkami na cievke, výhody a obmedzenia CTD, TU Košice 2010
- [6] Pinka, J.: Technické zariadenia používané pri technológii vrtania s vinutými stúpačkami na cievke, TU v Košiciach, Košice 2010

- [7] Pinka, J. a kol. : Nové technológie rozpojovania hornín pri vrtaní, Vysokoškolská učebnica, Vydavateľstvo Elfa, Košice, 2001, ISBN 80-89066-17-8.
- [8] Pinka, J. a kol. : Vítanie priamych a usmernených vrtov, VŠB-Technická univerzita, Ostrava, 2004
- [9] Pinka, J., Plučinský, I: Zhodnotenie a perspektívy ťažby ropy na východnom Slovensku. In: Zborník z vedeckého sympózia s medzinárodnou účasťou s názvom: „Situácia v ekologicky zaťažených regiónoch Slovenska a strednej Európy“. Hrádok 2015: Slovenská banícka spoločnosť pri ÚGt SAV Košice, 2015, s. 108-112. - ISBN 978-80-970034-8-7
- [10] Rudinec, R.: Zdroje ropy, zemného plynu a geotermálnej energie na východnom Slovensku. ALFA Bratislava, 1989, ISBN 80-05-00272-6.