

Perspektíva využívania domácich energetických surovín

PETER BALÁŽ

Štátny geologický ústav D. Štúra, regionálne centrum, Markušovská cesta 1,
052 01 Spišská Nová Ves

Perspective of domestic mineral fuels exploitation

Following the Register of Reserves of Mineral Deposits of the Slovak Republic, dated with state to 1 January 2013, altogether 92 reserved deposits of mineral fuels (anthracite, bituminous rocks, gasoline, brown coal, lignite, mineral oil, uranium and natural gas) were registered in the territory of Slovakia. Total geological reserves reached 1,151 Mt (7 % of all Slovakia's mineral reserves). At present, brown coal, lignite, mineral oil, natural gas and alginite are exploited. Mining of mineral fuels represented 8 % of total mining output in Slovakia (2011). For electric energy production only brown coal and lignite are used, although significant amount of economic uranium resources were estimated in the territory of Eastern Slovakia. Coal and uranium reserves represent potential capacities efficient to cover about 60 % of mineral fuels demand for country's electricity production in the future (nuclear and thermal power stations) for about 20 to 40 years, depending on consumption.

Key words: energy mineral resources, energy minerals demand, mining output, reserves lifetime, reserves value, Slovakia

Energetika je kľúčovým faktorom, ktorý ovplyvňuje všetky odvetvia hospodárstva, a zároveň jedným zo základných pilierov ekonomiky. Energetická bezpečnosť je súčasťou národnej bezpečnosti a je jedným z nástrojov na zabezpečenie suverenity, politickej nezávislosti a ekonomickej bezpečnosti (Stratégia energetickej bezpečnosti SR, 2008).

Rámcové dokumenty a stratégie

Vláda SR prijala v minulosti nasledujúce základné dokumenty v oblasti energetiky s potrebou ich aktualizácie, a to:

- Aktualizácia surovinovej politiky SR pre oblasť nerastných surovín (2004)
- Energetická politika SR (2006)
- Stratégia energetickej bezpečnosti SR (2008)

Dokumenty rekapitulujú disponibilné nerastné energetické zdroje, možnosť ich využívania v energetike a prínos pre energetickú bezpečnosť SR.

Aktualizovaná surovínová politika pre oblasť nerastných surovín vyčleňuje strategické energetické suroviny z hľadiska potrieb národného hospodárstva:

– *ropa a zemný plyn*: vlastné geologické zásoby vzhľadom na celkovú spotrebu sú zanedbateľné; v tejto súvislosti má zásadný význam diverzifikácia dovozných kapacít a dobudovanie potrebných rezervných skladovacích kapacít pre ropu a ropné produkty a budovanie podzemných zásobníkov plynu;

– *uhlie*: pre strategickú bezpečnosť výroby elektriny má zásadný význam efektívne využívanie domácich zásob hnedého uhlia a lignitu;

– *urán*: významné zásoby na území SR, zatiaľ nevyužívané, významný potenciál pre výrobu elektrickej energie.

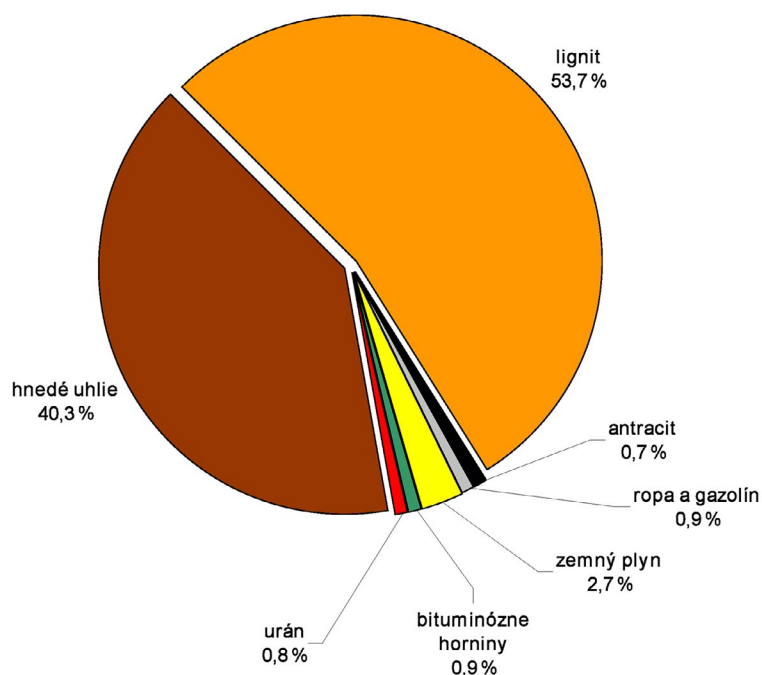
Cieľom Energetickej politiky SR v dlhodobom horizonte je zabezpečiť taký objem výroby elektriny, ktorý pokryje dopyt na ekonomicky efektívnom princípe, ďalej zabezpečiť s maximálnou efektívnosťou bezpečnú a spoľahlivú dodávku všetkých foriem energie v požadovanom množstve a kvalite a znižovať podiel hrubej domácej spotreby energie na hrubom domácom produkte. Na dosiahnutie tohto cieľa sa stanovili základné priority:

- *využívať domáce primárne energetické zdroje* na výrobu elektriny a tepla na ekonomicky efektívnom princípe,
- *využívať jadrovú energiu* ako diverzifikovanú, ekonomicky efektívnu a primerane environmentálne akceptovateľnú možnosť výroby elektriny.

Stratégia energetickej bezpečnosti SR rozpracováva scenáre vývoja energetickej bezpečnosti SR pre energetické nerastné suroviny (uhlie, ropu, zemný plyn a urán) s prioritami do r. 2030.

Prehľad zásob a ťažby

Podľa Bilancie zásob výhradných ložísk SR (BZVL SR) k 1. 1. 2013 je na území Slovenskej republiky evidovaných celkom 92 výhradných ložísk energetických surovín (antracit, bituminózne horniny, gazolín, hnedé uhlie, lignit, neživíčné plyny, ropa neparafinická, ropa polo-parafinická, urán, zemný plyn) v množstve 1 151 285 kt (vrátane podzemných zásobníkov zemného plynu). Najvýznamnejšiu časť predstavujú zásoby hnedého uhlia



Obr. 1. Štruktúra zásob energetických surovín v roku 2012 (celkom 1 151 mil. t).

Fig. 1. Reserves structure of mineral fuels in 2012 (total 1,151 Mt).

a lignitu (spolu 94 % z celkových zásob energetických surovín). Prehľad evidovaných zásob a ťažby v roku 2012 je prezentovaný v tab. 1. Štruktúra zásob energetických surovín je na obr. 1.

V súčasnosti sú na Slovensku exploatované ložiská hnedého uhlia, lignitu, ropy a zemného plynu. Uránové rudy sa neťažia, ťažba prebiehala v minulosti len v obmedzenom meradle, hlavne v rámci prieskumnej činnosti vykonávanej bankským spôsobom. Celkom sa od roku 1949 vyťažilo cca 210 t U (Daniel et al., 2005). V malom množstve sú ťažené bituminózne horniny (alginit), nie však na energetické účely.

Zhodnotenie zásob z hľadiska využiteľnosti a životnosti

V rámci analýzy stavu a reálnej technologickej a ekonomickej vyťažiteľnosti zásob energetických surovín (Baláž et al., 2010) boli vyselektované konkrétne ložiská, resp. ich časti (bloky), ktoré boli variantne ekonomicke zhodnotené. Nasledujúce údaje predstavujú aktualizáciu dát za rok 2012.

Hnedé uhlie a lignit

Prehodnotením jednotlivých ložiskových objektov na úrovni blokov zásob s ohľadom na aktuálne bansko-technické a ekonomicke podmienky (vychádzajúc z prevádzkových údajov ťažobných spoločností) boli ako perspektívne vybrané zásoby na 6 ložiskách (tab. 2).

Zásoby bilančné voľné reprezentujú zásoby z výpočtov

zásob ložísk alebo ich častí, ktoré spĺňajú aktuálne technické a technologické podmienky exploatacie (otváрка, príprava, dobývanie) na úrovni geologickej štúdie.

Zásoby vyťažiteľné predstavujú hospodársky potenciál ložiska. Prehodnotením zásob na úrovni blokov zásob boli vyselektované ložiská, resp. ich časti (bloky), ktoré sú využiteľné v súčasnosti s ohľadom na aktuálne bansko-technické a ekonomicke podmienky (ceny, náklady, investície – zohľadňuje sa minimálna životnosť zásob z hľadiska návratnosti investovaných prostriedkov na otvářku, sprístupnenie ložiska, nákup technológií a ťažbu), vychádzajúc z prevádzkových údajov ťažobných spoločností. Z uvedených bilančných voľných zásob boli aplikáciou redukčných koeficientov (výrubnosť, plošné straty, znečistenie, odpisy) odhadnuté reálne vyťažiteľné zásoby na jednotlivých ložiskách (Baláž et al., 2010).

Z celkového množstva evidovaných geologických zásob hnedého uhlia a lignitu (**1 082 Mt**) predstavuje kvalifikovaný odhad ekonomicke vyťažiteľných zásob **9,4 %**. Zásoby na ostatných evidovaných uhoľných ložiskách sú vzhľadom na posudzované parametre (množstvo zásob, minimálna hrúbka slojov, kvalita suroviny, bansko-technické podmienky, stretý záujmov, odhad vyvolaných investícií) považované za ekonomicke a technologicky nevyužiteľné a nie je ich možné dobývať bez výrazných hospodárskych strát. Možnosť overenia nových ekonomicke ťažiteľných zásob je vzhľadom na stupeň preskúmanosti územia SR nepravdepodobná. Z uvedeného je zrejmé, že vzhľadom na predpokladaný objem ťažby a overené vyťažiteľné zásoby je životnosť zásob uhlia obmedzená rádovo na desiatky rokov. Podstatná časť produkcie bude od roku 2020 pochádzať z ložísk Nováky a Gbely – dubňanský sloj. Prehodnotením zásob na ložiskách Modrý Kameň a Horné Strháre by sa v prípade priaznivého výsledku mohla po rozšírení ťažby domáca produkcia zvýšiť o minimálne 500 kt. Z dlhodobého hľadiska je perspektívne aj prehodnotenie časti zásob vyhovujúcich ekonomickým a bansko-technickým podmienkam na ložisku lignitu Beladice, ktoré by poskytlo surovinu na 20 až 30 rokov (podľa výšky ročnej ťažby). Základným predpokladom dobývania na uvedených ložiskách je zabezpečenie odbytu vyťažitého uhlia (strategickým odberateľom budú naďalej Elektrárne Nováky) pri zachovaní ekonomickej efektivity ťažby.

Energetická surovinová základňa Slovenska poskytuje kapacity, ktoré sú pri využití všetkých dostupných domácich zdrojov teoreticky schopné pokryť 100 % dopytu po hedom uhlí pre prevádzku Elektrárne Nováky na obdobie cca 40 rokov. Prognóza je založená na predpoklade ťažby ložísk Nováky, Handlová, Cigeľ a Gbely, pokračovania ťažby a sprístupnenia zásob 3. sloja na ložisku Modrý Kameň a Horné Strháre, sprístupnenia zásob v 12. ťažobnom poli ložiska Nováky a otvářky ložiska Beladice (Baláž et al., 2010).

Tab. 1
 Prehľad zásob a ťažby energetických surovín SR v roku 2012 podľa BZVL SR k 1. 1. 2013
 Review on reserves and mining output of mineral fuels in Slovakia in 2012
 (according to the Register of Reserves of Reserved Mineral Deposits of the Slovak Republic, state to 1. 1. 2013)

Surovina Mineral fuel	Antracit [kt] Anthracite [kt]	Bituminózne horniny [kt] Bituminous rocks [kt]	HZP – gazolín [kt] CNG [kt]	Hnedé uhlie [kt] Brown coal [kt]	Lignit [kt] Lignite [kt]	Ropa neparafinická [kt] Crude oil non-paraffinic [kt]	Ropa poloparafinická [kt] Crude oil semiparaffinic [kt]	Urán [kt] Uranium [kt]	Zemný plyn [mil. m ³] Natural gas [Mm ³]	PZZP [mil. m ³] UNGR [Mm ³]
Počet ložísk spolu/Number of deposits	1	1	9	11	8	3	8	2	36	13
– z toho ťažených – exploited	0	1	2	4	1	1	4	0	12	2
Geologické zásoby spolu Geological reserves total	8 006	10 793	394	463 706	618 331	3 421	6 341	9 303	24 480	6 510
– bilančné (Z-1 + Z-2) – economic (Z-1 + Z-2)	0	6 682	149	58 147	89 997	7	126	2 328	5 472	3 328
– bilančné (Z-3) – economic (Z-3)	2 008	4 111	51	101 214	188 317	1 585	0	3 099	3 266	0
– nebilančné (N) – potentially economic (N)	5 998	0	194	304 345	340 017	1 829	6 215	3 876	15 742	3 182
Ťažba 2012* Mining 2012*	0	2	2	1 964	136	1	11	0	93	13

Vysvetlivky: *ťažba nad 0,5 kt/mil. m³ ročne; 1 mil. m³ = 1 kt; HZP – horľavý zemný plyn (gazolín); PZZP – podzemné zásobníky zemného plynu; Z-1 – overené zásoby;
 Z-2 – pravdepodobné zásoby; Z-3 – predpokladané zásoby

Explanations: *mining over 0.5 kt/Mm³ yearly; 1 Mm³ = 1 kt; CNG – combustible natural gas (gasoline); UNGR – underground natural gas reservoirs; Z-1 – proved reserves;
 Z-2 – probable reserves; Z-3 – supposed reserves

Reálne je však vzhľadom na technicko-ekonomické a odbytové podmienky možné v prípade ložiska Handlová uvažovať o ukončení ťažby do 10 rokov, v prípade ložiska Handlová – Cigeľ do 3 rokov, v súlade s energetickou politikou štátu a stratégiou energetickej bezpečnosti. Tzv. sociálna ťažba na ložisku Modrý Kameň bola uznesením vlády č. 611/2009 (likvidačné práce v podzemí a doťažba zásob 2. sloja) predĺžená do konca roku 2014.

Po vyčerpaní zásob dobývateľných štandardným spôsobom existuje teoretická možnosť využívania ostatných zásob pomocou nových technológií podzemného splyňovania uhlia a výroby syntézneho plynu na energetické alebo petrochemické účely. Na Slovensku sa problematike venovali v 60. rokoch minulého storočia na ložisku Lakšárska Nová Ves, avšak vzhľadom na nepriaznivé geologické a hydrogeologické podmienky boli prevádzkové pokusy neúspešné. V riešení boli, resp. sú výskumné projekty realizované na Technickej univerzite v Košiciach na Fakulte baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií (v spolupráci s ťažobnými organizáciami), zamerané na problematiku podzemného splyňovania uhlia (VEGA, APVV). Po ich zhodnotení bude možné odporučiť ďalší postup.

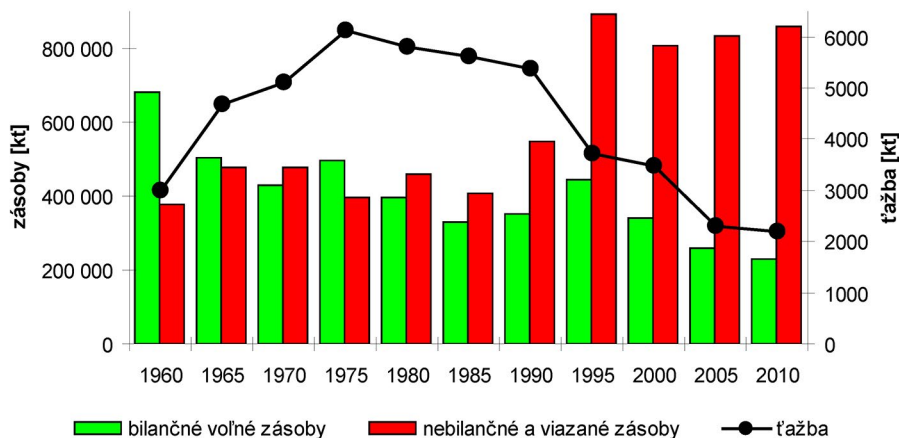
Ropa a zemný plyn

Prehodnotením jednotlivých ložiskových objektov s ohľadom na aktuálne technické a ekonomické podmienky (vychádzajúc z prevádzkových údajov ťažobných spoločností) boli ako perspektívne vybrané zásoby na 8 ložiskách ropy a gazolínu (tab. 3) a 11 ložiskách zemného plynu (tab. 4).

Evidované bilančné zásoby kategórie Z-1 voľné sú považované za vyťažiteľné. Reprezentujú otvorené zásoby pripravené na ťažbu. Zásoby kategórií Z-2 a Z-3 si vyžadujú ďalšie investície na prieskum, medzi vyťažiteľné zásoby sú zahrnuté len tie, z ktorých je realizovaná ťažba. Ostatné zásoby sú nebilančné a vo väčšine prípadov sú kategorizované ako viazané, keďže nie je možné ich hospodárske využitie (sú viazané v kolektorských horninách a technologicky nedobývateľné).

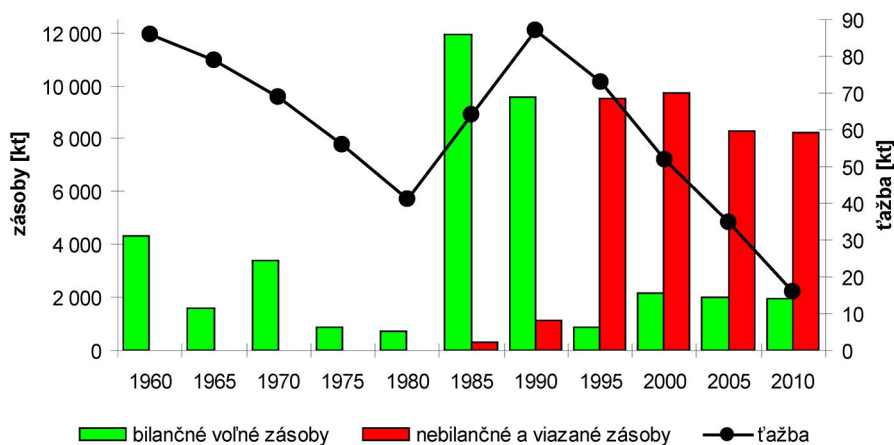
Zásoby Z-1 bilančné voľné v tomto prípade reprezentujú zásoby, ktoré spĺňajú súčasné technické a technologické podmienky exploatácie a sú aktualizované na základe údajov ťažobných organizácií. Nie sú preto v niektorých prípadoch totožné s množstvom bilančných voľných zásob uvádzaných v BZVL SR.

Z celkového množstva evidovaných geologických zásob ropy a gazolínu (10 156 kt) predstavuje podiel ekonomicky vyťažiteľných zásob 1,6 %. V prípade zemného plynu



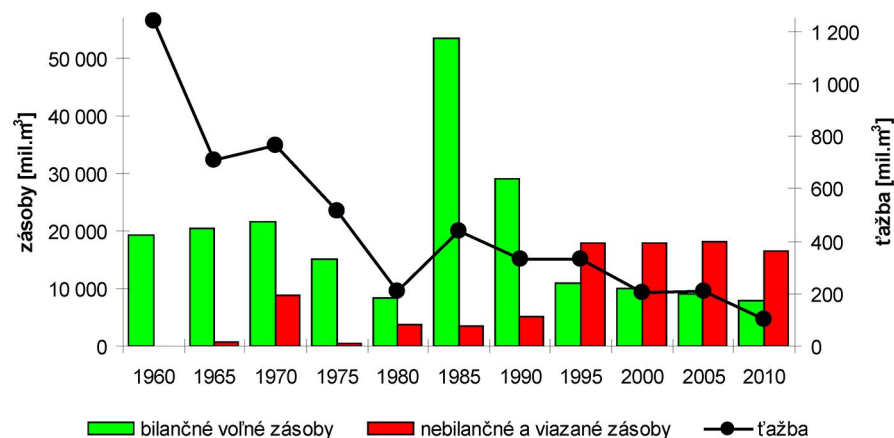
Obr. 2. Vývoj zásob a ťažby hnedého uhlia a lignitu (1960 – 2010).

Fig. 2. Reserves and mining development of brown coal and lignite (1960–2010).



Obr. 3. Vývoj zásob a ťažby ropy a gazolínu (1960 – 2010).

Fig. 3. Reserves and mining development of crude oil and combustible natural gas – gasoline (1960–2010).



Obr. 4. Vývoj zásob a ťažby zemného plynu, bez PZZP (1960 – 2010).

Fig. 4. Reserves and mining development of natural gas, excluding UNGR (1960–2010).

Tab. 2
Ložiská hnedého uhlia a lignitu s vyťažiteľnými zásobami suroviny (2012)
Brown coal and lignite deposits with exploitable reserves (2012)

Ložisko Deposit	Zásoby bil. voľné Reserves economic Mt	Zásoby vyťažiteľné Reserves exploitable Mt	Kapacita ročnej ťažby Yearly mining capacity kt	Teoret. životnosť zásob Theoretical reserves lifetime roky/years
Nováky	38,595	23,813	1 200	20
Handlová	13,404	8,087	350	23*
Handlová – Cigef	16,630	8,264	500	17*
M. Kameň + H. Strháre	47,364	21,295	1 000	21**
Beladice	42,475	20,625	1 000	21 (neťaží sa)
Gbely – dub. sloj	45,820	20,086	500	40
Spolu/Total	204,29	102,169		

Vysvetlivky: *reálna životnosť baní vzhľadom na aktuálne technicko-ekonomické a odbytové podmienky odhadovaná v prípade Bane Handlová do 10 rokov, Bane Cigef do 3 rokov.

**tzv. sociálna ťažba, uznesením vlády 611/2009 predĺžená do konca 2014.

Explanations: *real mines lifetime in regard to actual technical and economic conditions are estimated to 10 years (Handlová mine), respectively 3 years (Cigef mine).

**so-called social mining according to the Government Decree No. 611/2009 prolonged to the end of 2014.

Tab. 3
Ložiská ropy a gazolínu s vyťažiteľnými zásobami suroviny (2012)
Deposits of crude oil with exploitable reserves (2012)

Ložisko Deposit	Sur. Type	Geologické zásoby Geological reserves kt	Zásoby bil. voľné Reserves economic kt	Kapacita ročnej ťažby Yearly mining capacity kt	Teoret. životnosť zásob Theoret. reserv. lifetime roky/years
Závod – mezozoikum	G	134	20	1	20
Bánovce nad Ondavou	G	22	8	0,5	16
Ptrukša	G	19	2	0,5	4 (neťaží sa)
Senné	G	137	6	3	2
Stretava	G	51	2	0,5	4
Gbely	RN	1 144	3	1	3
Gajary – bádén	RP	1 938	117	10	12
Jakubov	RP	165	7	2	4
Spolu/Total		3 610	165		

Vysvetlivky: G – gazolín; RN – ropa neparafinická; RP – ropa poloparafinická

Explanations: G = CNG – gasoline; RN – crude oil non-paraffinic; RP – crude oil semi-paraffinic

Tab. 4
Ložiská zemného plynu (okrem PZZP) s vyťažiteľnými zásobami suroviny (2012)
Deposits of natural gas (excluding UNGR) with exploitable reserves (2012)

Ložisko Deposit	Geologické zásoby Geological reserves mil. m ³ /Mm ³	Zásoby bil. voľné Reserves economic mil. m ³ /Mm ³	Kapacita ročnej ťažby Yearly mining capacity mil. m ³ /Mm ³	Teoret. životnosť zásob Theoret. reserv. lifetime roky/years
Gajary – bádén	501	31	10	3
Jakubov – juh	96	5	1	5
Jakubov	371	61	5	12
Závod – mezozoikum	3 786	461	25	18
Bánovce nad Ondavou	1 114	436	10	40
Senné	2 606	214	25	9
Stretava	2 949	131	5	25
Trhovište – Pozdišovce	738	43	8	5
Studienka	380	49	2	25
Trebišov	60	53	1	50
Horná Krupá	14	10	1	10 (neťaží sa)
Spolu/Total	12 615	1 494		

Poznámka/Note: 1 mil. m³ = 1 kt/1 Mm³ = 1 kt

(24 480 mil. m³) sa podiel ekonomicky vyťažiteľných zásob odhaduje na 6,1 %. Množstvo evidovaných bilančných voľných zásob teoreticky predstavuje surovinovú základňu na desiatky rokov pri zachovaní súčasnej výšky ťažby. Predpokladaná reálna životnosť bilančných voľných zásob je však vzhľadom na technicky a ekonomicky náročné doťažovanie existujúcich ložísk odhadovaná pri rope na 10 – 15 rokov, pri zemnom plyne, vzhľadom na podstatne väčšie overené zásoby a časť ložísk v prieskume, môže byť vyššia, čo je podmienené aj úspešnosťou nových prieskumných prác. Kapacita ročnej ťažby je odhadovaná z produkcie za posledné 3 roky. Zásoby na ostatných evidovaných ložiskách sú vedené ako nebilančné, resp. viazané, a perspektívne ich nie je možné zahrnúť do predmetného bilancovania, aj keď v niektorých prípadoch sa na nich vyказuje úbytok ťažbou.

Ropa je obchodná komodita, ktorá je mimoriadne citlivá na politický a hospodársky vývoj vo svete (vojny, ekonomické krízy, rastúca spotreba v rýchlo sa rozvíjajúcich krajinách, kartelové dohody, pokles hodnoty USD, trhové špekulácie a pod.). Napriek tomu, že trhové spot ceny sú aktuálne a smerodajné pre obchodovanie s ropou, pri konkrétnych obchodoch sú rozhodujúce zmluvné ceny.

Budúcnosť ťažby ropy a zemného plynu na Slovensku závisí od úspešnosti realizovaného prieskumu. Neogén Viedenskej panvy a Východoslovenskej nížiny predstavuje oblasti s vysokým stupňom preskúmanosti, avšak obmedzeným potenciálom do budúcnosti. Existuje potenciál viazaný na projekty, v ktorých sa bude počítať s overovaním ropy a zemného plynu do hĺbok 4 až 6 km v uvedených klasických oblastiach. Tie sa už vo Viedenskej panve začali realizovať, zatiaľ však bez úspešného výsledku. Nádeje sa vkladajú aj do prieskumu v nových oblastiach flyšu, Podunajskej panvy a vnútrokarpatského paleogénu.

Hospodársky význam domácej produkcie ropy a zemného plynu je z hľadiska výšky celkovej spotreby zanedbateľný. Vyťažené priestory sú však po konverzii vhodné na využitie ako podzemné zásobníky zemného plynu (PZZP). Zásobníky sú situované v južnej časti slovenského úseku Viedenskej panvy a v J časti Podunajskej panvy. Ide o prírodné horninové štruktúry a podzemné priestory, ktoré vznikli dobývaním výhradného ložiska, a tie boli v priebehu ťažby výhradného ložiska konvertované na PZZP, v ktorých sa uskladňuje importovaný zákaznícky plyn. Taktiež sa evidujú ako výhradné ložiská napriek tomu, že nejde o prirodzenú akumuláciu nerastnej suroviny.

Podzemné zásobníky zemného plynu, aj keď nie sú ložiskami energetickej suroviny v klasickom ponímaní, majú mimoriadny význam a prínos pre ekonomiku Slovenska, keďže ich využívanie úzko súvisí s energetickou bilanciou a surovinovým zázemím štátu. S podzemnými zásobníkmi plynu bezprostredne súvisí aj transport zemného plynu cez naše územie poskytujúci ekonomicky významný profit z prepravy a uskladňovania plynu.

Urán

V súčasnosti sú na území SR evidované 2 výhradné ložiská uránu – Košice I. a Spišská Nová Ves – Novoveská Huta (tab. 5). Ložiská nie sú ťažené.

Nový výpočet zásob uránových rúd na ložisku Košice I. (Bartalský, B. et al., 2012) bol schválený v roku 2012 a znamenal významný nárast v množstve aj kvalite zásob. Podľa údajov zverejnených v nezávislom zhodnotení uránového projektu Kurišková (Košice I.) formou *prefeasibility study* (Tetra Tech, 2012) je množstvo vyťažiteľných zásob odhadnuté na 2 528 kt. Pri predpokladanej ročnej ťažbe 200 kt životnosť zásob dosiahne cca 13 rokov, celková produkcia uránu je odhadnutá na vyše 8 000 t. Predbežná technicko-ekonomická štúdia potvrdila za daných podmienok ekonomickú rentabilitu projektu. Problematickou sa môže stať cena uránu (resp. U₃O₈), ktorá má od začiatku roku 2011 výrazne klesajúci trend. Z celkového množstva evidovaných geologických zásob uránovej rudy (9 303 kt) predstavuje súčasný podiel ekonomicky vyťažiteľných zásob 27,2 %.

Z pohľadu vysokého zastúpenia jadrovej energetiky na Slovensku je žiaduce perspektívne riešiť aj zabezpečenie dostupných domácich zdrojov uránových rúd ako strategickej energetickej suroviny. Zvyšujúca sa spotreba uránu, najmä v dôsledku výstavby nových jadrových elektrární vo svete,

Tab. 6
Ostatné energetické ložiská – evidované zásoby (2012)
Other mineral fuel reserves (2012)

Ložisko Deposit	Surovina Mineral	Zás. bilanč. Reserv. econ. (kt)	Zásoby nebilančné Reserv. poten. econ. (kt)
Veľká Tŕňa	antracit anthracite	2 008	5 998
Pinciná	bitum. horniny bitumin. rocks	9 776	0

Tab. 5
Evidované zásoby na uránových ložiskách (2012)
Uranium registered reserves (2012)

Ložisko Deposit	Zásoby bilančné voľné Reserves economic kt	Nebilančné zásoby Reserves potentially economic kt	Obsah U U content t
Košice I. Spišská Nová Ves – Novoveská Huta	5 427 0	0 3 876	15 830 3 605
Spolu/Total	5 427	3 876	19 435

spôsobuje jeho deficit na trhoch, čo môže viesť k opätovnému zvyšovaniu jeho ceny a tým aj ceny jadrového paliva. Ťažbou uránu z ložiska Košice I. by bolo teoreticky možné pokryť spotrebu SR na cca 25 rokov (pri ročnej spotrebe 313 t U pre potreby jadrových elektrární). Skutočný efekt pre energetickú bilanciu krajiny by bol zrejmy až po prepracovaní uránovej rudy na palivo v zahraničí (keďže Slovensko takouto prevádzkou nedisponuje), za predpokladu, že prepracovanie vlastnej U rudy bude ekonomicky výhodnejšie ako obvyklý nákup jadrového paliva. Príkladom môže byť v tomto smere Česká republika.

Ostatné energetické suroviny

Okrem uvedených nerastných surovín sú v evidencii zásoby na ložisku antracitu Veľká Trňa a ložisku bituminóznych hornín Pinciná (tab. 6).

Ložisko antracitu Veľká Trňa je vzhľadom na množstvo zásob, hrúbku slojov a bansko-technické podmienky klasifikované ako neekonomický ložiskový objekt, za súčasných podmienok bez priemyselného využitia ako energetickej suroviny. Alternatívou je možnosť využitia na špeciálne účely (chemický priemysel).

Ložisko bituminóznych hornín Pinciná svojimi kvalitatívnymi vlastnosťami nespĺňa kritériá energetickej suroviny a z hľadiska využitia je vhodná ako agrosurovina (poľnohospodárske využitie). Na tento účel bolo ložisko v roku 2009 otvorené povrchovou dobývkou.

Záver

Domáca surovinová základňa poskytuje v hospodársky významnom meradle využiteľné zásoby hnedého uhlia, lignitu a uránových rúd. V súčasnosti sú využívané len ložiská hnedého uhlia, lignitu, v malej miere ropy a zemného plynu. Ostatné energetické suroviny sa musia v podstatnej miere dovážať.

Využívanie domácej surovinovej základne je základným predpokladom znižovania závislosti od dovozu. Európska únia, vzhľadom na rastúcu závislosť v dodávkach energetických surovín z dovozov mimo spoločného trhu, podporuje členské štáty v prieskume a ťažbe zdrojov nachádzajúcich sa v rámci spoločného priestoru. Táto iniciatíva však naráža na významné stretы záujmov, najmä s plošnými inštitútmi ochrany prírody (napr. NATURA 2000). Eurogeosurveys odporúča vypracovanie systému, ktorý by zaručil prístup k overeným zdrojom nerastných

surovín (najmä strategickým pre európske hospodárstvo) aj v budúcnosti z dôvodu zamedzenia činností, ktoré by znemožnili ich dobývanie (ekvivalentom u nás je inštitút chráneného ložiskového územia).

Súčasný podiel domácich nerastných surovinových zdrojov na výrobe elektrickej energie dosahuje 7 až 8 % (Elektráreň Nováky). Z importovaného jadrového paliva sa zabezpečuje 54 % výroby elektrickej energie (Ročenka SED, 2012). Nerastná surovinová základňa Slovenska poskytuje teoretické kapacity na výrobu 60 až 65 % elektrickej energie z domácich energetických zdrojov (urán, hnedé uhlie a lignit) na obdobie min. 25 rokov. Predpokladom využitia existujúcich vyťažiteľných zásob hnedého uhlia, lignitu a uránových rúd je ich technicko-ekonomické zhodnotenie príslušnými štúdiami využiteľnosti, ktoré overia realizovateľnosť ťažby v súčasných ekonomických podmienkach. Z hľadiska energetickej bilancie štátu je nutné zodpovedne zvážiť najmä nakladanie so strategickými zásobami uránu.

References

- BALÁŽ, P., STUPÁK, J., CIGMANOVÁ, S., KOBULSKÝ, J. & HALMO, J., 2010: Analýza palivovo-energetických surovín a možnosti využívania zásob a prognózných zdrojov z pohľadu ich ekonomickej efektívnosti, regionálny geologický výskum. Záverečná správa. *Manuskript. Archív Št. Geol. Ust. D. Štúra, Bratislava*, 216 s.
- BARTALSKÝ, B., NOVOTNÝ, L., RUSNÁKOVÁ, M., SZABÓ, S., TULIS, J., BAJTOŠ, P., ČISOVSKÝ, J., CHUDÍK, P., KOČISOVÁ, M. & JURÍK, I., 2012: Košice I. – U, Mo rudy – čiastková záverečná správa s výpočtom zásob na ložisku, stav ku dňu 1. 6. 2011, vyhľadávací ložiskový geologický prieskum. *Ludovika Energy, Banská Bystrica*, 199 s.
- Bilancia zásob výhradných ložísk Slovenskej republiky k 1. 1. 2013. Bratislava.
- DANIEL, J., MAŠLÁROVÁ, I., MAŠLÁR, E., DANIEL, V., DANIELOVÁ, K. & MIHÁL, F., 2005: Zhodnotenie geologických prác na U rudy vo vybraných oblastiach Západných Karpát na území Slovenska. Záverečná správa. Vyhľadávací prieskum (Jadrové pohoria; Veporské pásmo; Gemerské pásmo; Oblasti vývoja terciérnych sedimentov; Zemplínske vrchy, Slanské vrchy, Milič, Vihorlatské vrchy, Popriečny). *Uranpres, Spišská Nová Ves*, 122 s.
- Preliminary Feasibility Study, Kuriskova Uranium Project, Eastern Slovakia, NI 43-101 Technical Report, 2012. *Tetra Tech, Colorado (USA)*, 292 p.
- Ročenka Slovenského elektroenergetického dispečingu 2012. *SEPS, Bratislava*, 8 s.

Rukopis doručený 13. 8. 2013

Revidovaná verzia doručená 5. 12. 2013

Rukopis akceptovaný red. radou 11. 2. 2014

Perspective of domestic mineral fuels exploitation

Energetics is a key factor, influencing all sectors of economy, being its basic pillar. Energetic safety is a part of national security and a tool for securing sovereignty, political independence and economical security (Strategy of energetic safety of Slovak Republic, 2008).

Framework documents and strategies

The government of the Slovak Republic passed following

basic and strategic documents in the sphere of energetics, where periodic updating is required:

- Updating of minerals policy (2004)
- Energetic policy of the Slovak Republic (2006)
- Strategy of energetic safety of the Slovak Republic (2008)

Documents summarize available mineral fuels, possibilities of their use in energetics and their contribution to the energetic safety of the country.

Review on reserves and mining output

Following the Register of Reserves of Mineral Deposits of the Slovak Republic, dated with state to 1 January 2013, altogether 92 reserved deposits of mineral fuels (anthracite, bituminous rocks, gasoline, brown coal, lignite, mineral oil, uranium and natural gas) were registered in the territory of Slovakia (Tab. 1). Total geological reserves reached 1,151 Mt (7 % of all Slovakia's mineral reserves). The most important part represent reserves of brown coal and lignite (jointly 94 % of all mineral fuel reserves).

At present, brown coal, lignite, mineral oil, natural gas and alginite are exploited. Mining of mineral fuels represented 8 % of total mining output in Slovakia (2011). For electric energy production only brown coal and lignite are used, although significant amount of economic uranium resources were estimated in the territory of Eastern Slovakia. Uranium ores are not exploited, exploration and small scale mining took place in the past (totally only 210 t of uranium was mined from 1949; Daniel et al., 2005). Small amount of alginite is exploited at present, actually not for energetic purposes.

Assessment of reserves concerning to exploitability and lifetime

Following data represent 2012 update of results of mineral fuels economic exploitability study (Baláž et al., 2010).

Brown coal and lignite

Perspective reserves on 6 deposits were selected by assessment of particular deposit objects to the level of reserves blocks concerning the actual mining-technical and economic conditions (Tab. 2).

Expert estimation of economically exploitable reserves represent only 9.4 % of all registered geological reserves of brown coal and lignite (1,082 Mt). Other reserves are considered economically and technologically nonutilizable concerning the amount of reserves, minimal seam thickness, coal quality, mining conditions, conflicts of interests or estimation of induced investments. Possibility of new deposits discovery is limited according to the high level of exploration of state territory.

Coal reserves basis provides theoretical capacity to cover all brown coal demand for Nováky power station for the period of 40 years. Prognosis is based on exploitation of deposits Nováky, Handlová, Cigel and Gbely, continuation of mining in Modrý Kameň, accessing calculated reserves in Horné Strháre and Nováky and opening the deposit Beladice (Baláž et al., 2010).

After the exhaustion of reserves exploited by conventional way, there is possibility to use coal by technology of underground coal gasification (UCG). First unsuccessful attempts were performed in 60-ies of 20th century on Lakšárska Nová Ves deposit. Several research projects are/were realized in Technical University in Košice. Further progress is expected after the assessment of their results.

Crude oil and natural gas

Perspective reserves on 8 deposits of crude oil and 11 deposits of natural gas were selected by assessment of particular deposit objects concerning the actual technical and economic conditions (Tabs. 3 and 4).

Expert estimation of economically exploitable reserves represent only 1.6 % of all registered geological reserves of crude oil (10 156 kt). In the case of natural gas, economically exploitable reserves represent only 6.1 % of all registered geological reserves of natural gas (24 480 Mm³). Economic

importance of domestic production of crude oil and natural gas is negligible. It covers only 0.3 % (crude oil), respectively 2.4 % (natural gas) of state's demands. The future of strongly depends on fortunate exploration in deep levels (4–6 km) of traditional areas (Vienna basin, East-Slovakia basin), or in the new prospective areas (flysch, Danube basin, Inner Carpathian Paleogene).

Uranium

There are two deposits of uranium registered in the territory of Slovakia at present – Košice I. and Spišská Nová Ves – Novoveská Huta (Tab. 5). Deposits are still in exploration, although the second one was also mined during exploration in the past.

New reserves estimation on Košice deposit (Bartalský, B. et al., 2012) approved in 2012 represent significant increase of amount and quality of reserves. According to published results of independent prefeasibility study of uranium project Kurišková – Košice (Tetra Tech, 2012), the amount of exploitable reserves is estimated at 2 528 kt. Reserves lifetime was estimated to 13 years (for yearly production capacity 200 kt), total uranium production over 8 000 t. Under the defined conditions, prefeasibility study confirmed economic rentability of project. Expert estimation of economically exploitable reserves represent 27.2 % of all registered geological reserves of uranium ore (9 303 kt).

Production of domestic uranium can theoretically cover needs of domestic nuclear power stations for about 25 years (yearly demand is about 313 t of uranium). At present, Slovakia is fully dependent on nuclear fuel imports. In fact, there are not production capacities for nuclear fuel processing in Slovakia. However, providing own uranium resources can significantly lower expenses for finalised product.

Other mineral fuels

Besides abovementioned, there are registered reserves on anthracite deposit Velká Trňa and alginite (bituminous rock) deposit Pinciná (Tab. 6). Concerning amount and quality of reserves, they are not utilisable as energy minerals.

Conclusions

Domestic mineral base offers economically exploitable reserves of brown coal, lignite and uranium. At present, only brown coal, lignite and small amount of crude oil and natural gas are mined. Most of essential mineral fuels are imported (crude oil, natural gas, hard coal).

Exploitation of domestic mineral base is primary assumption for reduction of import dependence. European Union supports effort heading to exploration and exploitation of resources within the European area. This initiative faces significant conflicts of interests, especially land access, and national system of protected natural areas, including NATURA 2000. At the same time, strategic mineral resources should be preserved to make its utilization possible in the future. In Slovakia this is secured by the statement of protected deposit area.

Present share of domestic mineral fuels on total electric energy production reaches 7 to 8 % (brown coal and lignite production for Nováky power station). Imported nuclear fuel secures 54 % of total electric energy production. Slovak mineral fuel base provides theoretical capacities to cover 60 to 65 % of electric energy production from domestic brown coal, lignite and uranium for at least 25 years. Feasibility studies should be realized to verify exploitability in current economic conditions.