

## Prehľad vývoja ťažby, spotreby a zásob uhlia vo svete v polovici 90-tych rokov

Slavomír Hredzák<sup>1</sup>, Michal Lovás<sup>1</sup> a Štefan Jakabský<sup>1</sup>

### Overview of the World's Exploitation, Consumption and Resources of Coal in the half of 90ies

The contribution gives attention to the general trends in the coal economy in the 90s. The most significant world's coal producers are presented with regard to the total coal production as well as to the hard and brown coal production. The article also deals with the topical conditions in coal exploitation, consumption and resources in the world's regions and countries. Some new trends in coal combustion and metallurgy are introduced.

**Key words:** coal, coal's utilization, exploitation, consumption, resources.

### Úvod

Uhlie je významnou strategickou nerastnou surovinou, ktorá sa využíva predovšetkým v energetike, pri výrobe elektrickej energie a tepla. Po čiastočnom poklese ťažby uhlia v 50-tych a 60-tych rokoch, keď sa v energetike dostala do popredia vtedy lacná ropa, nadobudlo uhlie po energetickej kríze začiatkom 70-tych rokov opäť dôležitú úlohu v celkovej bilancii energetických zdrojov. Významný je podiel využívania uhlia aj v metalurgii, chemickom priemysle, poľnohospodárstve a pod.

Sledovanie súčasného stavu hospodárenia s uhlím vo svete je dôležité pre stanovenie prognóz v oblasti ťažby, distribúcie a spotreby uhlia. Zmeny v týchto oblastiach môžu významne ovplyvňovať aj pomerne nevelký uhoľný priemysel a trh s uhlím na Slovensku.

### Pozícia uhlia v energetike a ostatných odvetviach

Pred takmer 20-timi rokmi bol podiel zdrojov na celkovej spotrebe energie nasledovný: ropa 45%, zemný plyn 19%, uhlie 25%, voda 7%, jadro 3%, ostatné zdroje 1% (Burolet a Ziegler, 1980). V súčasnosti predstavujú fosílna palivá, a medzi nimi aj uhlie, naďalej dôležitý zdroj v celkovej spotrebe energie: ropa 44,5%, zemný plyn 18,5%, uhlie 20,2%, voda 9,2% a jadro 7,6%. Pretrvávajúci vysoký podiel ropy na spotrebe celkovej energie vyplýva z jej dominantného postavenia pri využívaní v doprave. Avšak pri výrobe elektrickej energie má najvyšší podiel uhlie, a to 42,7%, ďalej je to voda a jadro, zhodne po 18,5%, zemný plyn 10,5% a ropa 9,8% (Noskiewič, 1998).

V súčasnosti sa uhlie spotrebúva v týchto sektoroch (Chadwick, 1991): výroba elektrickej energie 47%, výroba železa a ocele 19%, ostatný priemysel a malospotrebitelia 34%. Novšia štúdiá (World Coal Institute, 1996) udáva nasledovné členenie spotreby uhlia: výroba energie a diaľkové kúrenie 56%, miestne kúrenie, verejné služby, poľnohospodárstvo a doprava 15%, cementárne a ďalšie priemyselné využitie 17% a nakoniec výroba železa a ocele 12%. Podobne je v ďalšej štúdii (OECD/IEA, 1996) uvedené, že 55% uhlia sa využíva pri výrobe elektrickej energie.

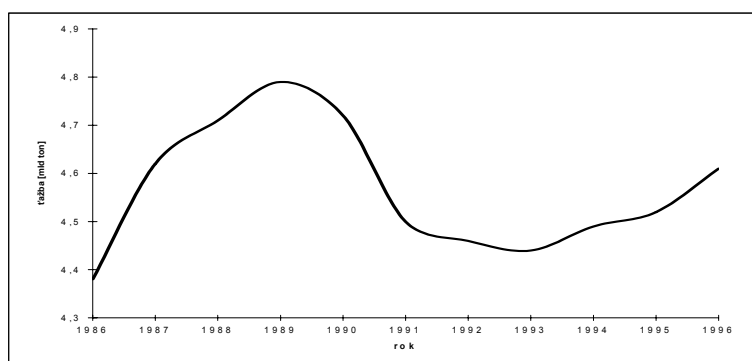
Počas prvej polovice 90-tych rokov teda možno pozorovať výraznejší pokles priamej spotreby uhlia v hutníctve železa a ocele. Vyplýva to jednak zo zníženia hodnôt pomeru koksu k jednej tony vyrobeného surového železa, ktoré sa z pôvodných 1,0 a viac znížili na všeobecne dosahovaných 0,5, ba až 0,4 v najlepších prevádzkach vo vysokých peciach v Japonsku. Aj keď sa ako prídavné palivo používa práškové uhlie v množstve cca 150 – 160 kg na tonu vyrobeného surového železa (Janok, os. informácia 1998), celková spotreba uhlia, resp. koksu z neho vyrobeného, je podstatne nižšia. Ďalším trendom v spomínanom odvetví pri výrobe ocele je preferencia využívania elektrických oblúkových pecí, v ktorých je vsádzka tvorená z 97% šrotom a z 3% surovým železom. A nakoniec, na znížení

<sup>1</sup> Ing. Slavomír Hredzák, RNDr. Michal Lovás a Ing. Štefan Jakabský, CSc., Ústav geotechniky SAV, Watsonova 45, 043 53 Košice  
(Recenzovaná a revidovaná verzia doručená 30.10.1998)

spotreby uhlia v tejto oblasti sa nepriamo podieľa nahradzovanie ocele hliníkom, plastami a ostatnými progresívnymi materiálmi (Schobert a Song, 1992).

### Ťažba uhlia vo svete a najvýznamnejší producenti

Celková produkcia uhlia vo svete v roku 1996 dosiahla hodnotu 4,61 mld. ton, z čoho 3,35 mld. ton pripadá na čierne uhlie a antracit a 1,26 mld. ton na hnedé uhlie a lignit. V porovnaní s rokom 1995 badať mierne zvýšenie produkcie oproti roku 1995, v ktorom celková ťažba dosiahla hodnotu 4,52 mld. ton (Chadwick, 1997). Vývoj ťažby uhlia od roku 1986 do roku 1996 je znázornený na obr. č. 1 (Hájek, 1994 a Chadwick, 1997). Výrazný pokles začiatkom 90-tych rokov je zapríčinený počiatkom reštrukturalizácie priemyslu krajín bývalého východného bloku.



Obr.1. Prehľad ťažby uhlia v rokoch 1986 – 1996.

Tab.1. Poradie krajín v celkovej ťažbe uhlia.

Poradie	Krajina	Ťažba [Mt]	Poradie	Krajina	Ťažba [Mt]
1.	Čína	1 350,0	11.	Kanada	76,6
2.	USA	964,2	12.	Ukrajina	70,3
3.	India	308,0	13.	Grécko	58,4
4.	Rusko	255,0	14.	V. Británia	50,5
5.	Austrália	250,0	15.	Indonézia	50,3
6.	Nemecko	235,0	16.	Turecko	43,5
7.	JAR	207,0	17.	Sev. Kórea	43,3
8.	Poľsko	199,0	18.	Rumunsko	41,8
9.	Česká rep.	81,5	19.	Juhoslávia	35,7
10.	Kazachstan	76,6	20.	Bulharsko	31,5

Tab.2. Poradie krajín v ťažbe čierneho uhlia a antracitu.

Poradie	Krajina	Ťažba [Mt]	Poradie	Krajina	Ťažba [Mt]
1.	Čína	1 300,0	11.	Indonézia	50,3
2.	USA	562,2	12.	Nemecko	47,9
3.	India	283,0	13.	Kanada	40,0
4.	JAR	207,0	14.	Sev. Kórea	30,3
5.	Austrália	199,8	15.	Kolumbia	28,8
6.	Rusko	172,0	16.	Česká rep.	17,6
7.	Poľsko	136,2	17.	Španielsko	13,7
8.	Kazachstan	73,2	18.	Mexiko	12,6
9.	Ukrajina	68,1	19.	Vietnam	10,9
10.	V. Británia	50,5	20.	Francúzsko	7,6

Tab.3. Poradie krajín v ťažbe hnedého uhlia a lignitu.

Poradie	Krajina	Ťažba [Mt]	Poradie	Krajina	Ťažba [Mt]
1.	USA	402,0	11.	Kanada	35,8
2.	Nemecko	187,2	12.	Srbsko	35,6
3.	Rusko	83,0	13.	Bulharsko	31,3
4.	Česká rep.	63,9	14.	India	25,0
5.	Poľsko	62,8	15.	Thajsko	21,7
6.	Grécko	58,4	16.	Maďarsko	15,3
7.	Austrália	50,2	17.	Španielsko	14,2
8.	Čína	50,0	18.	Sev. Kórea	13,0
9.	Turecko	38,0	19.	<b>Slovensko</b>	3,8
10.	Rumunsko	36,5	20.	Mongolsko	3,5

Na rozdiel od toho však v roku 1996 niekoľko významných svetových producentov uhlia, t. zn. Čína, USA, India, Kanada a Indonézia, zaznamenalo rekordné výšky ťažby. Napríklad aj Kolumbia (celkove 21 miesto, s ťažbou 28,8 mil. ton) zvýšila svoju produkciu o viac ako 10 %. Najväčší producenti uhlia v tomto roku sú uvedení v tabuľke č. 1. Z hľadiska producentov je však dôležité odlíšiť od seba ťažbu čierneho uhlia a antracitu od ťažby hnedého uhlia a lignitu. Tieto údaje uvádzajú tabuľky č. 2 - 3.

### Niektoré aspekty ťažby uhlia vo svete

Vzhľadom k stavu v jednotlivých svetových regiónoch, objem ťažby uhlia v Európe počas 90-tych rokov zaznamenáva neustály pokles. Pokračujúca reštrukturalizácia, privatizácia a obmedzenie dotácií v priemysle bývalých socialistických štátov sa prejavili v znížení ťažby a tým aj zamestnanosti v banictve. Mnoho severoeurópskych spotrebiteľov sa snaží dovozom zvýšeného množstva uhlia z USA, JAR a Kolumbie, s nízkym obsahom síry, nahradiť domácu produkciu. Čistejšie palivá, ako sú zemný plyn a jadrové palivá, taktiež pokračujú v trende nahradzovania domácich, európskych zdrojov uhlia.

V krajinách bývalého Spoločenstva nezávislých štátov pokročila reštrukturalizácia do rôznych štádií, ktoré sú najviac určujúcim meradlom pre poskytovanie zahraničných úverov. V roku 1996 ťažba uhlia znovu poklesla, ako dôsledok reštrukturalizačných programov a pretrvávajúcich hospodárskych problémov. V niektorých krajinách SNS možno očakávať návrat na pôvodné pozície ťažby, kým ďalšie, napríklad Ukrajina, iba začínajú s reštrukturalizáciou.

Kanada zotrváva na svojej pozícii veľkého exportéra, predovšetkým koksovateľného uhlia. Úroveň vývozu udržiava predovšetkým zásluhou zvýšenej ťažby v Britskej Kolumbii, ktorým kompenzuje pokles exportu z ostatných kanadských provincií.

USA zvýšenou mierou prispievajú k zväčšovaniu množstva uhlia na trhu. Táto skutočnosť vyplýva z veľkého rozvoja domácej výroby tepla a elektrickej energie na báze uhlia. Fakt, že takmer 92 % produkcie USA predstavuje energetické uhlie, umožňuje, aby USA pohotovo reagovali na zvýšený dopyt po ňom v oblasti Pacifického pobrežia a Európy. Americkí producenti uhlia zaznamenali, že počas roka 1996 ťažba pokryla 80 % ich maximálne možnej ťažobnej kapacity.

V sledovanom období zaznamenali Ázijský región a Austrália najväčší rast v ťažbe a spotrebe uhlia. Dopyt po uhlí v ekonomikách Japonska a Južnej Kórey, ktorý sa neustále zväčšuje, je krytý dovozom od najväčších svetových exportérov. Južná Kórea pritom čiastočne rozbehla program reštrukturalizácie vlastnej energetickej základne, pričom namiesto využívania ropy, uvádza do činnosti viacero tepelných a jadrových elektrární, ktoré spolu s plynom zvyšujú ich podiel na celkovej bilancii energetických zdrojov tejto krajiny.

Rozvoj uhoľného hospodárstva v Číne naďalej napreduje, no aj pri súčasnom trende rastu, nemôže tento najväčší uhoľný priemysel vo svete plne uspokojiť požiadavky ani vlastného vnútorného trhu. Čínsky export preto rastie veľmi pomaly a smeruje hlavne do Japonska a Južnej Kórey.

Austrália, najväčší svetový exportér uhlia, ťažila a exportovala uhlie pri maximálnej možnej vlastnej kapacite. Plánuje ďalšie rozšírenie objemu ťažby v 34 nových a už existujúcich baniach v priebehu nasledujúcich piatich rokov.

Rastúci export uhoľného priemyslu Indonézie buduje svoju pozíciu na výhodnej polohe tejto krajiny vo východoázijskom regióne, na nízkych celkových nákladoch v uhoľnom priemysle, ako aj na rastúcom dopyte po uhlí v tomto regióne. S výhľadom do budúcnosti, sa vo východnej Ázii v roku 2005 očakáva zvýšenie dopytu po energetickom uhlí o cca 300 Mt, oproti roku 1996.

Čo sa týka Afriky, táto ešte stále zaostáva za ostatnými svetovými oblasťami v priemyselných a investičných aktivitách. Na tomto kontinente je dlhé roky jedinou výnimkou Juhoafrická republika, ktorá má o. i. veľmi dobre rozvinutý aj uhoľný priemysel. Export uhlia z tejto krajiny sa neustále zvyšuje a smeruje predovšetkým do Európy a rýchle sa rozvíjajúcich východoázijských štátov. Pozitívnym znakom je započatie projektov revitalizácie uhoľného priemyslu v Zimbabwe, Mozambiku a Tanzánii.

Pre lepšiu orientáciu o súčasnom stave, na základe vyššie spomenutých faktov, ohľadom exportných aktivít, sú najväčší svetoví exportéri uhlia v roku 1996, v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi, uvedení v tabuľke č. 4 (Chadwick, 1991, 1996, 1997, World Coal Institute, 1996). Kým do prvej polovice 80-tych rokov prevažoval export koksovateľného uhlia, v súčasnosti sa na celkovom vývoze podieľa energetické uhlie cca 60-imi % a koksovateľné cca 40-imi %. V budúcnosti sa očakáva ďalšie zvyšovanie podielu energetického uhlia na uhoľnom trhu (World Coal Institute, 1996).

Prehľad najväčších ťažobných spoločností vo svete (okrem Číny), s ročnou kapacitou nad 30 Mt, je uvedený v tabuľke č. 5. Tieto údaje boli čerpané z týchto zdrojov: Mining Annual Review, Annual Reports, National Mining Association (USA), Interfax a NSW Minerals Council (Chadwick, 1997). Pre

blížšie vysvetlenie prezentovaných údajov je nutné poznamenať, že krajina sídla spoločnosti nemusí byť totožná s krajinou ťažby. Uvedené množstvá ťažby sa môžu opakovať. Napríklad spoločnosť US Kennethcott Energy je podriadená Rio Tinto, Thunder Basin Coal je súčasťou ARCO Coal, a pod.

Tab.4. Najväčší exportéri uhlia.

Poradie	Krajina	1996 [Mt]	1995 [Mt]	1994 [Mt]	1990 [Mt]
1.	Austrália	140,8	136,7	131,0	107,0
2.	USA	82,0	79,5	64,7	96,0
3.	JAR	63,4	52,8	55,5	46,0
4.	Indonézia	36,4	31,4	25,4	4,3
5.	Kanada	34,5	32,8	31,6	31,0
6.	Poľsko	28,8	32,0	27,2	27,9
7.	Čína	28,6	27,8	24,3	17,3
8.	Rusko	25,0	25,7	16,8	26,0
9.	Kolumbia	24,0	18,7	17,4	11,4
10.	Venezuela	4,3	4,2	4,0	1,5

Tab.5. Najvýznamnejšie ťažobné spoločnosti.

Spoločnosť	Ťažba [Mt]	Krajina
Coal India	250,100	India
Rosugol	242,400	Rusko
Peabody Group	148,000	USA
Rheinbraun	102,800	Nemecko
Powder River Coal	81,100	USA
Derjvugleprom Ukrajiny	71,700	Ukrajina
Cyprus Amax Coal	69,200	USA
Rio Tinto	67,800	USA/Austrália
Consol Coal Group	64,900	USA
Ingwe	60,000	Juhoafrická republika
PPC	57,300	Grécko
Laubag	49,800	Nemecko
TKI	49,000	Turecko
Amcoal	48,300	Juhoafrická republika
Arco Coal	46,200	USA
Sasol	43,000	Juhoafrická republika
US Kennecott Energy	40,900	USA
Thunder Basin Coal	40,800	USA
Ruhrkohle	39,000	Nemecko
RJB Mining	37,600	Veľká Británia
Krasnoyarskugol	36,400	Rusko
Regie Auton. De Lignite KWB	34,800	Rumunsko
Belchatom de Lign.	34,600	Poľsko

### Súčasný trendy v spotrebe uhlia

Podľa „The BP Statistical Review of World Energy 1997“ (Chadwick,1997), rast dopytu po uhlí, pri celkovom poklese jeho spotreby v Európe (1,6%) a krajinách bývalého Spoločenstva nezávislých štátov (SNS) o 6,0 %, bol kompenzovaný prudkým nárastom spotreby v Ázijsko-Pacifickej oblasti (o 4,5%) a v Severnej Amerike (o 3,8%). Najväčší nárast spotreby uhlia v roku 1996, v porovnaní s rokom 1995, bol zaznamenaný v Dánsku (36,6%), Fínsku (26,8%), Indonézii (15,4%), Uzbekistane (15,2%), Tchaj-wane (13,8%), Severnej Kórey a Švédsku, v oboch o 12,4%. Naproti tomu najväčší pokles spotreby bol registrovaný na Ukrajine (27,5%), v Kolumbii (21,3%), Španielsku (16,9%), Bulharsku (11,7%), na **Slovensku (11%)** a v Bielorusku (9,1%). Podiel jednotlivých svetových regiónov na spotrebe uhlia je uvedený v tabuľke č. 6. Vývoj spotreby uhlia v jednotlivých krajinách dokumentuje tabuľka č. 7.

Tab.6. Podiel oblastí na spotrebe uhlia.

Oblasť	Spotreba v Mt ropného ekvivalentu	Podiel na svetovej spotrebe [%]	Zmena v oproti roku 1995 [%]
Ázij.-pacif. Oblasť	1 037,4	46,0	+4,5
Severná Amerika	544,3	24,1	+3,8
Európa	380,1	16,8	-1,6
SNS <sup>1</sup>	180,9	8,0	-6,0
Afrika	89,7	4,0	+4,8
Juž. a str.Amerika	18,3	0,8	-2,4
Stredný východ	6,3	0,3	+15,0
Celkom	2 257,0	100,0	+2,4

<sup>1</sup> krajiny bývalého Spoločenstva nezávislých štátov

Tab.7. Vývoj spotreby uhlia v jednotlivých krajinách v prepočte na Mt ropného ekvivalentu.

Krajina	1990 [Mt]	1993 [Mt]	1994 [Mt]	1995 [Mt]	1996 [Mt]	Podiel vo svete v r. 1996 [%]
Čína	518,9	570,3	612,6	639,2	666,0	29,5
USA	480,9	489,7	492,5	494,2	516,0	22,9
India	102,4	120,5	123,6	131,0	140,3	6,2
Rusko	*280,9	140,8	126,4	119,4	119,0	5,3
Nemecko	129,6	97,9	95,6	90,6	88,9	3,9
Japonsko	76,0	79,2	82,0	86,2	88,3	3,9
JAR	**75,5	69,8	73,6	77,4	81,7	3,6
Poľsko	77,8	74,0	72,3	71,7	72,0	3,2
Veľ. Británia	63,7	53,9	50,6	48,3	44,9	2,0
Austrália	39,5	36,4	38,7	41,2	42,9	1,9
Južná Kórea	24,4	25,9	26,7	28,1	31,6	1,4
Ukrajina	---	56,3	46,3	42,1	30,5	1,3
Kazachstan	---	36,4	34,5	27,5	27,9	1,2
Česká repub.	***33,4	23,7	22,0	20,9	23,3	1,0
Kanada	24,4	23,7	24,5	25,2	23,1	1,0
...	...	...	...	...	...	...
<b>Slovensko</b>	***33,4	5,7	5,1	6,7	5,9	0,3
...	...	...	...	...	...	...
Svet spolu	2 200,9	2,165,7	2 176,7	2 205,0	2 257,0	100,0

\* Spoločenstvo nezávislých štátov, \*\* Afrika celkove, \*\*\*Československo

Tab.8. Podiel uhlia pri výrobe primárnej energie.

Poradie	Krajina	Podiel uhlia [%]	Poradie	Krajina	Podiel uhlia [%]
1.	Juhoafr. Rep.	77,2	14.	Nemecko	25,8
2.	Čína	76,2	15.	USA	24,2
3.	Poľsko	72,9	16.	Portugalsko	23,1
4.	India	56,9	17.	Ukrajina	21,9
5.	Česká rep.	56,4	18.	Rumunsko	20,5
5.	Kazachstan	56,4	19.	Rusko	19,7
7.	Austrália	44,2	20.	V. Británia	19,5
8.	Dánsko	40,0	21.	Juž. Kórea	19,2
9.	Turecko	34,4	22.	Írsko	17,9
10.	<b>Slovensko</b>	33,3	23.	Japonsko	17,6
11.	Bulharsko	30,7	24.	Fínsko	16,8
12.	Grécko	30,3	25.	Španielsko	15,3
13.	Tchaj-wan	27,9	26.	Belg./Luxem.	15,1

### Stav svetových zásob uhlia

Na uhlie pripadá cca 85% zásob všetkých fosílnych palív (KHD, Humboldt Wedag). Údaje o stave overených zásob uhlia vo svete, ku koncu roku 1996, sú zhrnuté v tabuľke č. 9. V súčasnosti bolo overených 1 029 391 Mt zásob uhlia, z toho 519 134 Mt antracitu a čierneho uhlia a 510 257 Mt hnedého uhlia a lignitu. Prírastok zásob rastie pomalšie ako ťažba a spotreba, z čoho vyplýva, že celkové zásoby uhlia sa postupne znižujú. Posledný stĺpec v tabuľke č. 9 v podstate vyjadruje na koľko rokov by mali vydržať zásoby uhlia pri danom stave zásob a veľkosti ročnej ťažby. Z tohoto hľadiska sú na tom najlepšie krajiny bývalého Spoločenstva nezávislých štátov - viac ako 500 rokov, Afrika a Stredný východ 286 rokov, Južná a Stredná Amerika 261 rokov, Severná Amerika 239 rokov, Európa 184 rokov a nakoniec Ázijsko-Pacifická oblasť 152 rokov (Chadwick, 1997).

### Záver

V príspevku sú popísané hlavné trendy v hospodárení s uhlím vo svete. Uvádzajú sa v ňom najväčší producenti, exportéri a spotrebiteľia uhlia, ako aj stav zásob vo svete. V budúcnosti sa ráta s ďalším rastom ťažby a spotreby uhlia a možno predpokladať, že jeho podiel na celkovej svetovej spotrebe primárnej energie bude na úrovni cca 28%. Podiel ropy na celkovej bilancii je odhadovaný na 40%. Zvýši sa podiel zemného plynu, vodnej energie a ďalších, tzv. obnoviteľných zdrojov, na úkor jadrovej energie. Obchod s uhlím sa bude naďalej rozširovať. V roku 2000 by na trhu malo byť umiestnených viac ako 560 mil. ton, v roku 2010 až 850 mil. ton, pri zvyšovaní podielu energetického uhlia na trhu ročne o cca 7%. Možno predpokladať, že najvyšší rast exportu zaznamenajú Kolumbia, Venezuela, Indonézia a Vietnam, pričom Austrália zostane najväčším exportérom a v najbližších

piatich rokoch plánuje zvýšiť vývoz uhlia na 250 mil. ton ročne. Napriek vyššie uvedenému, najviac uhlia sa bude využívať v krajinách, kde sa ťaží, z toho viac ako polovica do 50 km od miesta jeho dobývania. Rast obchodu s uhlím vo svete bude najviac ovplyvňovaný týmito dvoma faktormi (OECD/IEA, 1996, World Coal Institute, 1996):

- zvyšovanie dopytu po energetickom uhlí v krajinách a regiónoch, ako sú napríklad Japonsko, severná Čína, východná a južná Ázia, kde domáce zdroje neumožňujú pokryť miestnu spotrebu,
- zníženie produkcie uhlia v revíroch s vysokými ťažobnými nákladmi, ktoré boli predtým dotované, napríklad v západnej a strednej Európe.

Keďže najviac uhlia sa spotrebuje pri výrobe elektrickej energie a tepla, je nutné spomenúť niektoré vývojové trendy spaľovania. O perspektíve tepelnej energetiky na báze uhlia v budúcnosti svedčia aj obrovské množstvá vládnych investícií v štátoch Európskej únie, USA a v Japonsku, ktoré sa realizujú s cieľom rozvoja využívania uhlia ako čistého paliva, v tzv. vyspelých energetických technológiách. Najnovší technologický výskum je zameraný na vývoj "Integrovaného kombinovaného cyklu splyňovania" (Integrated Gasification Combined Cycle - IGCC) a na novú generáciu spaľovania vo fluidnej vrstve (Pressurised Fluidised Bed Combined Cycle). Tieto kombinované cykly môžu dosahovať účinnosť nad 50% (Osborne, et al., 1996, Chadwick, 1997). Odhaduje sa, že v roku 2020 už budú k dispozícii moderné technológie spaľovania, s tepelnou účinnosťou až 60% - Advanced Gasification – Molten Carbonate Fuel Cell - AGMFCFC (Osborne et al. 1996).

Okrem výroby energie sa významná časť vyťaženeho uhlia spotrebúva v hutníctve železa. Pri výrobe železa vo vysokých peciach sa aj naďalej bude vo veľkej miere aplikovať už vyššie spomenuté prídavné spaľovanie práškoveho uhlia (Pulverised Coal Injection), ktoré znižuje spotrebu koksu, zvyšuje výkon pece a predlžuje jej životnosť. Jedným z posledných trendov pri výrobe železa je zavádzanie

Tab. 9. Overené svetové zásoby uhlia ku koncu roka 1996 (Zv.- zvyšok).

Krajina / Región	Antracit a čierne uhlie [Mt]	Hnedé uhlie A lignit [Mt]	SPOLU [Mt]	Podiel na Svetových Zásob. [%]	Pomer Zásob ku Ťažbe
USA	106 495	134 063	240 558	23,3	249
Kanada	4 509	4 114	8 623	0,8	114
Mexiko	860	351	1 211	0,1	142
Sev. Amer. SPOLU	111 864	138 528	250 392	24,2	239
Brazília	-	2 845	2 845	0,3	Nad 500
Kolumbia	4 240	299	4 539	0,4	158
Venezuela	417	-	417	pod 0,05	132
Zv. Lat. Amer.	992	1 404	2 396	0,2	Nad 500
Lat. Amer. SPOLU	5 649	4 548	10 197	1,0	261
Francúzsko	113	26	139	pod 0,05	16
Nemecko	24 000	43 300	67 300	6,5	286
Grécko	-	3 000	3 000	0,3	51
Poľsko	29 100	13 000	42 100	4,1	212
Turecko	162	6 986	7 148	0,7	164
V. Británia	2 000	500	2 500	0,2	50
Zv. Európy	3 686	30 794	34 480	3,3	135
Eur.SPOLU	59 061	97 606	156 667	15,2	184
SNŠ SPOLU	104 000	137 000	241 000	23,4	Nad 500
Juhoaf. rep.	55 333	-	55 333	5,4	267
Zimbabwe	734	-	734	0,1	131
Zv. Afriky	4 338	1 267	5 605	0,5	Nad 500
Str. Východ	193	-	193	pod 0,05	114
Afr. Str. V. SPOLU	60 598	1 267	61 865	6,0	286
Austrália	45 340	45 600	90 940	8,8	364
Čína	62 200	52 300	114 500	11,1	85
India	68 047	1 900	69 947	6,8	227
Indonézia	962	31 101	32 063	3,1	Nad 500
Japonsko	804	17	821	0,1	126
Sev. Kórea	300	300	600	0,1	18
Juž. Kórea	183	-	183	pod 0,05	36
N. Zéland	27	90	117	pod 0,05	34
Tchaj-wan	99	-	99	pod 0,05	Nad 500
Ázij. Pacif. obl.SPOLU	177 962	131 308	309 270	30,2	152
SVET SPOLU	519 134	510 257	1 029 391	100,0	224

nie procesu COREX, pozostávajúceho z dvoch stupňov, t. j. „tavenia a splyňovania“ a redukcií v peci. Pri tomto procese odpadá potreba koksu (Osborne et al. 1996).

Záverom by bolo potrebné zmieniť sa aj o strategických zámeroch slovenských uhoľných podnikov, ktoré možno zhrnúť do základnej axiomy: racionálne vydobýť uhoľné zásoby na jestvujúcich piatich lokalitách (Handlová, Cígeľ, Nováky, Dolina a Záhorie). Tieto disponujú bilančnými zásobami v celkovom množstve 154,289 Mt, z toho je 45,615 Mt vyťažiteľných. Pri spomenutom racionálnom vydobytí bude ťažba postupne klesať, v roku 2000 sa predpokladá ťažba 3,95 Mt, v roku 2005 3,34 Mt a v roku 2010 2,60 Mt uhlia. Ukončenie ťažobnej činnosti sa predpokladá v Bani Dolina, a. s., v roku 2006 a v Bani Cígeľ a Bani Handlová (HB, a. s., Prievidza) v druhej dekáde budúceho storočia (Čičmanec, 1997).

### Literatúra

- Burollet, P.F. and Ziegler, V.: General Introduction. In: *Burollet, P.F. et Ziegler, V. (ed.): Publications du 26<sup>e</sup> Congrès Géologique International, Colloque C2, Ressources Énergétiques, Paris, 1980, 179-190.*
- Noskievič, P.: Čisté uhelné technológie. *Energie 1/98, 110-116.*
- Chadwick, J.: WORLD COAL. Competition and environmental pressure cannot prevail, growth in coal use and output must continue if the world energy balance is not to suffer serious consequences. *Mining Magazine, October 1991, 211-214.*
- COAL. Power for Progress. *World Coal Institute, London, September 1996, 29 p.*
- CLEAN COAL TECHNOLOGIES. Markets and opportunities to 2010. *OECD/IEA, Paris, 1996, 32 p.*
- Schobert, H.H.& Song,C.: Moving coal into the 21<sup>st</sup> century. *Earth & Mineral Sciences, Vol. 61, No. 3, 1992, 51-55.*
- Hájek, L.: Ťežba čierneho, hnedeého uhlí a lignitu ve svete v letech 1986 - 1992. *Uhlí – Rudy - Geologický průzkum, 11/1994, 444-446.*
- Chadwick, J.: WORLD COAL. Strong markets and a prosperous outlook. *Mining Magazine, October 1996, 213-219.*
- Chadwick, J.: WORLD COAL. Asia Pacific leads demand but trails in resources. *Mining Magazine, September 1997, 196-202.*
- Osborne, D.G., Graham, J.M. and Elliott, L. K.: New coal utilisation technologies. *Minerals Engineering, Vol. 9, No. 2, 1996, 215-233.*
- Čičmanec, P.: Aktuálne problémy slovenského uhoľného baníctva. In: *Zb. prednášok z medzinárodnej konferencie "Možnosti využívania nerastných surovín", Demänovská dolina, 1997, 37-43.*
- Coal. KHD Humboldt Wedag, Germany. *Firemný prospekt.*