

Ing. Jaroslav ROSA, CSc., ViP, s.r.o.

Aktualizace některých problémů souvisejících s názory na význam uhlí z hlediska světa a české republiky

V současné době je v řadě zemí diskutován význam uhlí z hlediska

- vztahu k zabezpečení energetických potřeb lidstva
- rozvoje jejich národních hospodářství
- z hlediska ochrany životního prostředí

U mnoha lidí existuje představa, že rozvojem využití

- ropy
- zemního plynu
- jaderné energie

úloha uhlí překonala svůj hospodářský zenit.

Je třeba podotknout, že tento názor zpravidla vychází z určitého zjednodušení a neznalosti základních faktů. Tyto názory existují i v České republice, a to u různých subjektů. Proto pokládám za účelné seznámit širší odbornou veřejnost České republiky s pohledy řady světových odborníků na úlohu uhlí v budoucím hospodářském rozvoji světa. V tomto směru je třeba připomenout řadu mezinárodních setkání, která se úlohou uhlí v globálním (celosvětovém) pojetí zabývala. Nepochybně mezi ně v roce 1993 patří

- konference "Coal for Development" pořádaná World Coal Institutem v březnu 1993 v Londýně
- "United Nations Interregional Symposium on Coal Preparation and Benefication" v Řijnu 1993 v Číně
- "International Energetic Agency Second International Conference on the Clean and Efficient Use of Coal and Lignite" v prosinci 1993 v Hong - Kongu

Výše zmíněná setkání stejně jako řada dalších se zabývala úlohou uhlí v dalším rozvoji světové ekonomiky, a to zejména z hlediska dlouhodobého vývoje.

Na nich byly potvrzovány a dále rozvíjeny myšlenky diskutované v řadě předcházejících sympózií, konferencí, seminářů apod. Lze například vzpomenout Konferenci o úloze uhlí v dalším rozvoji světového hospodářství, uskutečněnou v roce 1992 v Pekingu, zprávu Brundtlandovy komise, která iniciovala "United Nations Conference on Environment and Development", uskutečněnou v Riu de Janiero v roce 1992.

Základní myšlenkou těchto setkání byl "šetrný vývoj energetiky", který by pokrýval současné energetické potřeby lidstva při respektování budoucích potřeb. Toto je výrazné poselství, které zdůrazňuje nutnost podřizovat současné úvahy o energetických potřebách - úloze uhlí - dlouhodobým tendencím, a to nejméně v horizontu do roku 2020 a dále.

Není pochyb, že energie představuje pilíř dalšího rozvoje lidské komunity. Není také pochyb, že užití fosilních paliv (tedy ropy, zemního plynu a uhlí) vede k nárůstu emisí CO_2 a ostatních plynů vyvolávajících tzv. greenhouse effect - skleníkový efekt. Docílení poklesu emisí těchto plynů v roce 2000 na úroveň roku 1990 a zahájení jejich trvalého poklesu kolem roku 2005 je hlavním programem světového společenství. Je jisté pozoruhodné, že světová komunita klade důraz na redukci CO_2 a pomíjí otázky SO_2 . Je to dáno mimo jiné tím, že fosilní paliva, získávaná (těžená) v řadě zemí, mají nízký obsah síry i tím, že způsoby (technologie) snižování emisí SO_2 jsou známy, kdežto cestou k snižování emisí CO_2 je zatím pouze zvyšování účinnosti zařízení spalujících fosilní paliva.

Jestliže mluvíme o energii, pak je třeba zdůraznit, že v současné době ve světovém měřítku uhlí pokrývá téměř jednu třetinu energetických potřeb lidstva a jsou předpoklady, že tento podíl dále poroste.

Při posuzování budoucí úlohy uhlí ve světovém energetickém hospodářství sehraje významnou úlohu očekávaný vývoj počtu obyvatelstva na Světě a teritoriální "rozdělení" počtu obyvatel.

Podle Lindsaye [1] vzroste počet obyvatel ve Světě z 5,5 mld. v roce 1990 na 8,1 mld. v roce 2020, přičemž 3/4 obyvatel bude žít v tzv. rozvojových zemích. V publikaci World Resources 1987 [2] se předpokládá ještě rychlejší tempo růstu (tab. 1).

tab.1 Vývoj světové populace

		1 985		2 025		2 100	
		počet (mil.ob.)	podíl (%)	počet (mil.ob.)	podíl (%)	počet (mil.ob.)	podíl (%)
Rozvojové země		3 656	75,5	6 799	82,9	8 748	85,8
z toho	Afrika	555	11,5	1 617	19,7	2 591	25,4
	Asie (mimo Japonsko)	2 696	55,7	4 403	53,7	4 919	48,3
	Latinská Amerika	405	8,4	779	9,5	1 238	12,2
Rozvinuté země		1 181	24,4	1 407	17,1	1 437	14,1
z toho	Evropa, býv.SSSR, Oceánie, Japonsko	917	19	1062	12,9	1055	10,4
	Severní Amerika	264	5,5	345	4,2	382	3,8
CELKEM		4 837	100	8 206	100	10 185	100

V současné době tedy žije v rozvojových zemích 75% světové populace a tento podíl dále poroste, a to na úkor rozvinutých zemí. Snaha vlád rozvojových zemí po zvyšování životní úrovně obyvatelstva samozřejmě povede k tlaku na růst výroby energie. V rozvojových zemích jsou dnes instalována energetická zařízení představující výkon cca 470 GW /3/. Předpokládá se, že do roku 2000 by mělo dojít k instalaci zařízení představujících výkon cca 885 GW (to si mimo jiné vyžádá asi 100 mld. USD investic).

Pokud by byl zachován trend cca 100% zvýšení instalovaných kapacit každých 10 let, pak by v roce 2020 byla instalována zařízení představující cca 3500 GW. To samozřejmě nastoluje otázku zajištění prvotních energetických zdrojů (surovin nutných pro zabezpečení využití instalovaných výkonů).

Tato otázka nabývá na důležitosti z hlediska budoucího postavení uhlí ve světovém hospodářství, nebo v současné době, podle zprávy World Coal Institutu /4/, cca 39% světové výroby elektrické energie je založeno na spalování uhlí (obr. 1).

V budoucnosti řada zemí předpokládá růst poptávky po uhlí. Z hlediska černého uhlí se předpokládá v zemích OECD (25 průmyslově vyspělých zemí - ČR usiluje o vstup) roční růst v období let 1990 a 2010 cca 1,2%. Není jisté bez zajímavosti, že v USA dosáhla v roce 1990 těžba uhlí výše 0,9 mld.t, přitom se předpokládá, že v roce 2010 by mohla vzrůst a na 1,3 mld.t, přičemž rozhodující podíl této těžby bude použit na výrobu elektrické energie.

Růst spotřeby uhlí předpokládají i další země. Například Čína, Indonésie, která staví svoji energetickou politiku na využití zdrojů uhlí pro "domácí spotřebu" (např. 2 nové parní elektrárny v Indonésii) a exportu ropy a zemního plynu.

Úloha uhlí nabývá na významu i ve vztahu k situaci v Africe. Na tomto kontinentě žilo v roce 1985 cca 550 mil. obyvatel a podíl na světové populaci činil 11,5%, v roce 2025 se předpokládá, že počet obyvatel dosáhne výše cca 1,6 mld. a podíl na světové populaci vzroste na 19,7%.

Vážnost tohoto růstu z hlediska zajištění energetických potřeb je zřejmá ze skutečnosti, že v současné době 70% energetických potřeb obyvatel tohoto kontinentu pokrývá spalování dřeva. To samozřejmě vede k "odlesňování krajiny" a postupu pouští.

Podle Coal Use Environmental Committee of British Coal /5/ právě odlesňování se podílí 26% na globálních emisích CO₂. Je tedy zřejmé, že se jedná o problém vážný. Přitom Afrika disponuje značnými zásobami uhlí.

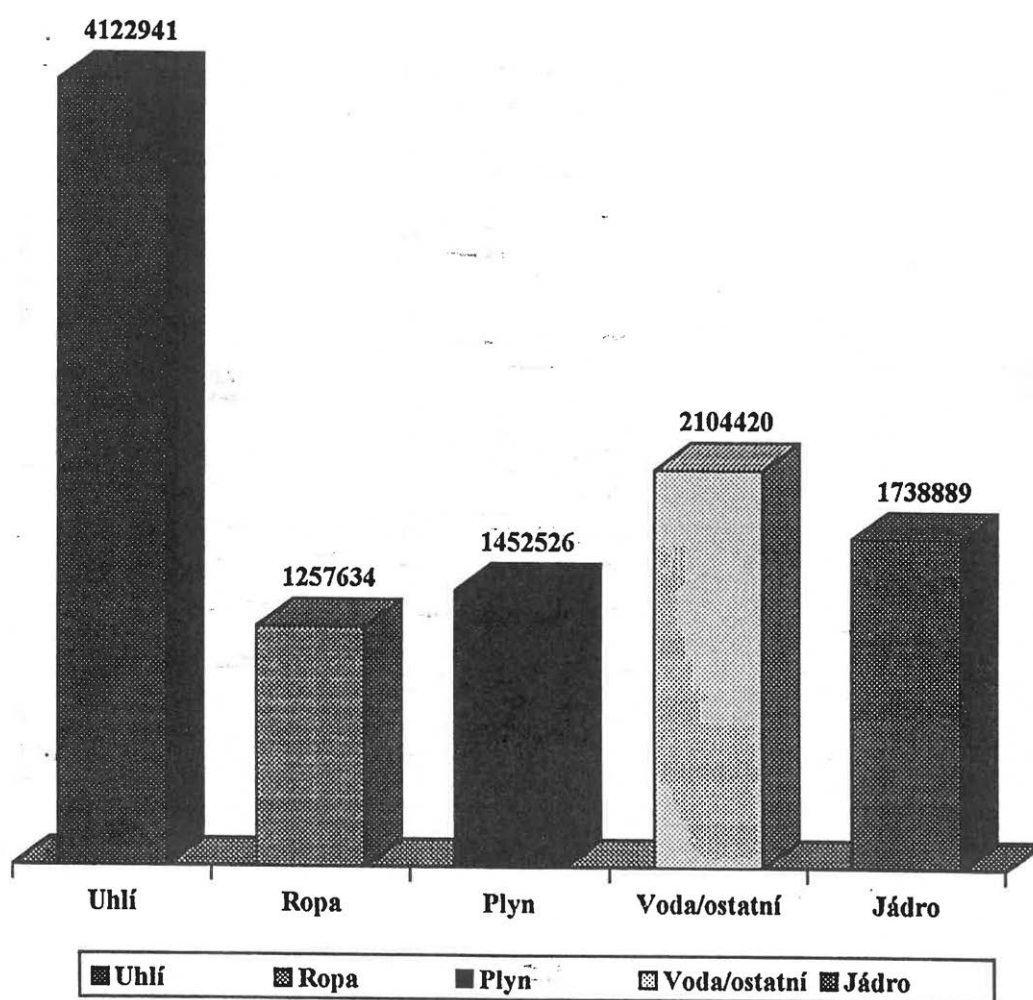
V roce 1990 byly světové zásoby uhlí odhadnuty /5/ na 1023 mld. tun a jejich rozdělení podle jednotlivých částí světa je zřejmý z následující tabulky (tab.2).

tab. 2 Světové ověřené zásoby uhlí (tis. mil.t)

USA	262,2	Afrika	65,5
Kanada	6,5	býv. SSSR	243,2
Jiní Amerika	12,5	Čína	168,1
Západní Evropa	94,5	Asie	19,3
Východní Evropa	76,4	Austrálie	74,5
CELKEM	452,1	CELKEM	570,6
			1 022,7

obr .1

Výroba elektrické energie ve Světě dle prvotních energetických zdrojů (GWh/rok)



Toto množství ukazuje na téměř nevýčerpatelné zdroje uhlí. Význam zásob uhlí pro světovou energetiku potvrzují i údaje publikované v The Shell Briefing Service /6/, které zobrazují životnost ověřených zásob uhlí, ropy a zemního plynu (obr.2).

Z uvedeného je zřejmé, že zásoby uhlí ve srovnání se zásobami ropy a zemního plynu jsou několikanásobně vyšší. I když je možné předpokládat, že další geologický průzkum "objeví" další zdroje ropy a zemního plynu, nelze očekávat dramatické zvýšení jejich životnosti.

V těchto souvislostech si je třeba uvědomit regionální rozdělení zdrojů energetických surovin.

Zatímco zásoby uhlí jsou víceméně rozděleny rovnoměrně do jednotlivých částí Světa (uhelná ložiska jsou situována na území cca 40 států), zásoby ropy a zemního plynu jsou vázány pouze na několik geografických celků (tab.3).

tab.3 Podíl geografických celků na zásobách ropy a zemního plynu (%)

	ropa	zemní plyn
Střední východ	65,2	30,7
Latinská Amerika	12,5	5,8
Ostatní svět	22,3	63,5
z toho býv. SSSR a vých. Evropa		38,3
Afrika		6,7
Asie a Austrálie		7,1
Severní Amerika		6,5
Západní Evropa		4,9

Výše uvedené informace jistě vedou i k pochopení tlaku EU na členské země ve směru zajištění určité soběstačnosti v oblasti energetických potřeb.

Uhlí stále zaujímá významné místo ve skladbě primárních energetických zdrojů zemí EHK¹. Tak např. v roce 1993 činil podíl

- uhlí 23% (v celém Světě 29%)
- ropy 37%
- plynu 29%
- jaderné energie 9%
- vodní energie 2%

V současné době ve Světě cca 85 % spotřebovávaného černého uhlí a cca 100 % spotřebovávaného hnědého uhlí slouží energetickým potřebám. Uhlí je tedy nejvýznamnější energetický zdroj ve Světě (teprve na druhém místě je ropa).

Při výrobě elektřiny byly jednotlivé primární zdroje zastoupeny takto (tab. 4)

tab. 4 Podíl jednotlivých energetických zdrojů na výrobě elektřiny v roce 1992 (%)

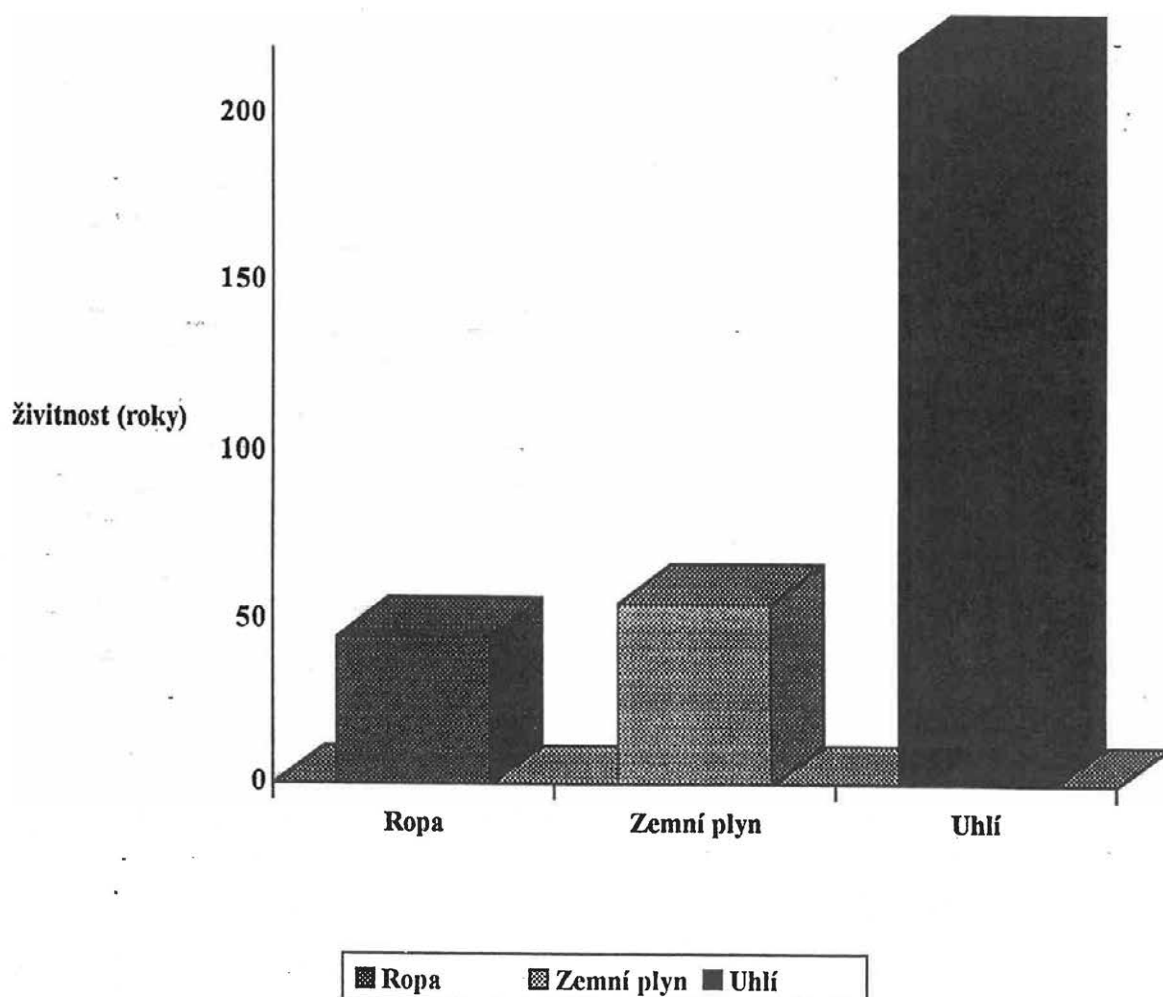
	uhlí	ropa	plyn	voda	jádro
Země EHK	41,7	7	13,1	16,3	21,9
z toho					
- západní Evropa	33,8	9,5	6,2	19,8	30,8
- vých.a střed. Evropa	35	11,4	26,3	13	14,3
- severní Amerika	50,1	3,3	11,6	15,6	19,4

Není jisté bez zajímavosti, že podle /7/

- a podíl uhlí na výrobě elektřiny činí ve státech EHK 42 % a ve Světě 44 %. Přitom mezi zeměmi EHK jsou velké rozdíly od (5 % Norsko, výcarsko a další) až k 90 % Dánsko, Polsko)
- b v průběhu uplynulých 10 let podíl uhlí na výrobě elektřiny
 - vzrostl v severní Americe o 35 %
 - poklesl v Evropě o 5 %

obr.2

Světové zásoby uhlovodíků - životnost (roky)



- c v Ruské federaci se uhlí podílí
 - 20 % na primární spotřebě
 - 30 % na výrobě elektřiny
- d podíl uhlí na výrobě elektřiny činí v
 - USA 56 %
 - Německu 58 %
 - Japonsku 10 %
- e zpřísnění podmínek z hlediska emisí CO₂ může vést k poklesu podílu uhlí na výrobě elektřiny v zemích, které mají alternativní zdroje.

Je třeba zdůraznit, že význam uhlí pro energetické hospodářství v nejbližších desetiletích bude nejen zachován, ale i poroste (obr. 3).

V této souvislosti je možné připomenout, že podle IEA (International Energetic Agency - co je organizace OECD) spotřeba tuhých paliv by do roku 2010 v celosvětovém měřítku mohla růst o 2,1 % ročně. I když definice "tuhá paliva" zahrnuje i tzv. obnovitelné zdroje (biomasy, odpady) nelze očekávat, že by tento druh paliv výrazně ovlivnil podíl uhlí na tomto růstu.

Jistě bude užitečné připomenout, že v roce 1993 bylo ve světě vytěženo cca 4,4 mld. t uhlí, a to ve 40 státech, přičemž rozhodující význam měla produkce ve 23 státech (z toho 15 států EHK).

Největšími producenty černého uhlí jsou Čína, USA, Indie, Rusko, Jihová Afrika a Austrálie, které zajišťují 80 % světové produkce. Přes celkový pokles těžby černého uhlí (asi o 2% tj. cca 60 mil. t) v 5 zemích Světa těžba vzrostla, a to v Číně o 104 mil. t, Austrálii o 6 mil. t, J. Africe o 5 mil. t a Indonesii o 4 mil. t). Ve státech Evropské Unie bylo vytěženo 160 mil. t, a to zejména v SRN, Francii, Španělsku a Spojeném Království. V těchto státech jsou také uplatňovány restrukturalizační programy, jejichž cílem je zvýšení konkurenceschopnosti domácího uhelného průmyslu. Ve Spojeném Království byl takový program zahájen v roce 1985. V roce 1993 bylo uzavřeno 28 dolů a těžba klesla na 70 mil. t. Předpokládá se, že v roce 1994 se těžba dále sníží na 55 mil. t. Očekává se, že privatizace dolů by mohla výše zmíněný vývoj změnit.

V SRN tak nazývaná koncepce rozvoje uhelného průmyslu předpokládá snížení těžby do roku 2000 ze současných 65 mil. t na 50 mil. t, počtu dolů z 22 na 17 a počtu pracovníků ze 115 tis. na 80 tis.

Ve Španělsku restrukturalizační program skončil v roce 1993. Při jeho realizaci bylo uzavřeno 100 dolů a propuštěno 12 tis. pracovníků.

Největším producentem uhlí v EHK je USA. Zde se předpokládá stálý růst těžby (u černého uhlí o 4 % z 770 mil. t v roce 1993 na více jak 800 mil. t v roce 1994. Spolu s hnědým uhlím by v roce 1994 těžba uhlí měla dosáhnout cca 900 mil. t). Pro USA je té charakteristickým rysem koncentrace (3 000 tis. dolů v současné době ve srovnání se 6 500 tisíci v roce 1976).

V roce 1993 Čína dále uplatnila své dominantní postavení v těžbě uhlí ve Světě. Ta dosáhla výše 1,14 mld. t a zachovává asi 4 % tempo ročního růstu. Tím by měla dosáhnout v roce 2000 cca 1,4 mld. t. Docílení takové výše těžby vyžaduje značné investice. Investice bude nutné vynaložit též do dopravních zařízení a zařízení pro využití uhlí. Zajímavá je též skutečnost, že pro elektrárny, situované na jihovýchodním pobřeží Číny, může být dovážené uhlí vhodnější (levnější) než uhlí domácí produkce.

U hnědého uhlí podíl států EHK na Světové produkci činí již delší dobu 85 %. Přitom v řadě zemí tzv. východního bloku těžba klesá. Přesto jeho největším producentem v roce 1993 byla SRN (200 mil. t), následovaná Ruskem (80 mil. t), Polskem 70 mil. t) a Českou republikou (65 mil. t).

Postavení uhelného průmyslu v jednotlivých státech a hospodářských seskupeních je ovlivňováno zejména

- významem uhlí pro národní hospodářství takových celků (států)
- efektivnosti těžby (náklady na těžbu) uhlí

Právě efektivnost (náklady) těžby jsou klíčovými otázkami ovlivňujícími v řadě zemí restrukturalizaci uhelného průmyslu a tím i využití uhelných zásob.

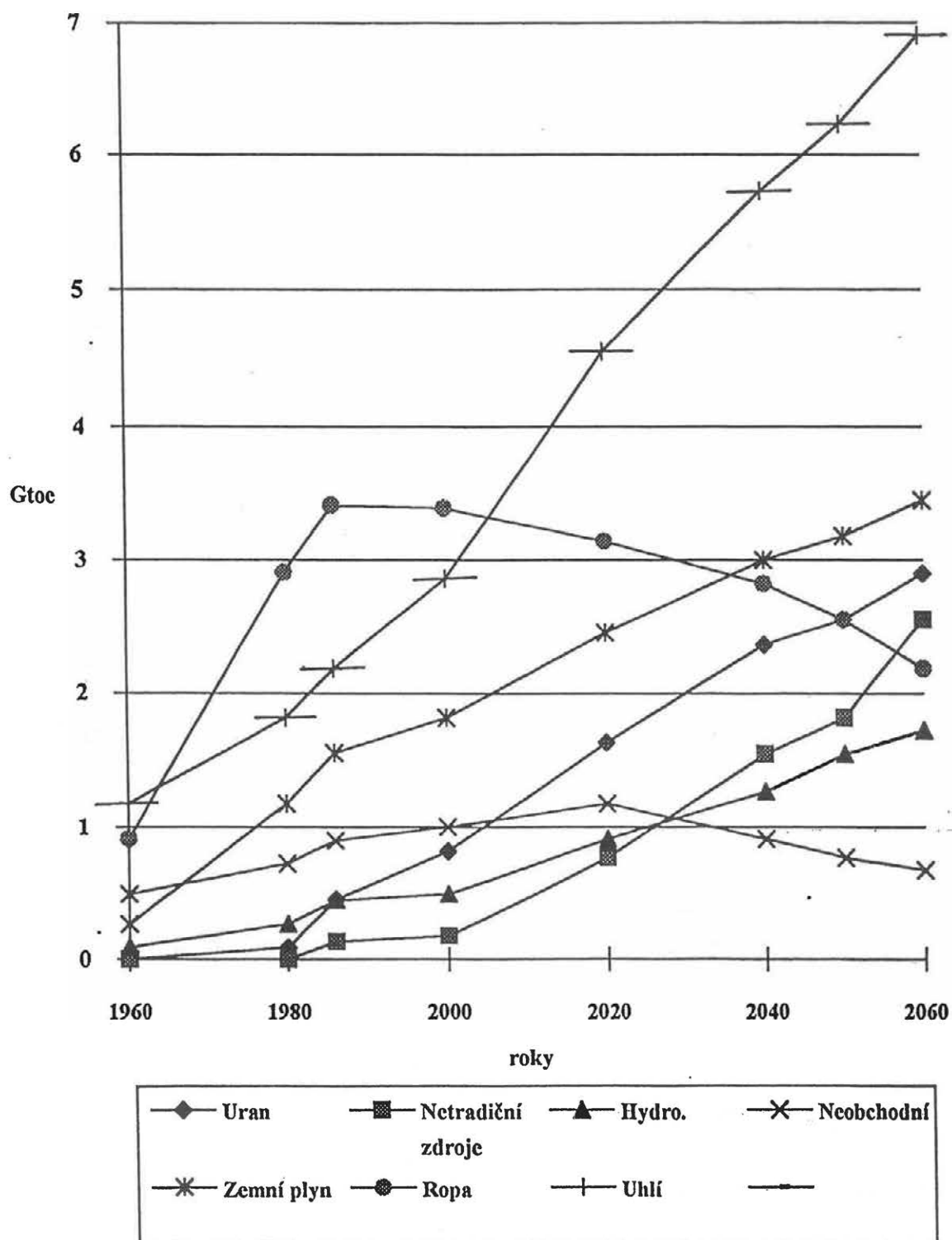
Tyto faktory jsou mimo jiné ovlivňovány velikostí ložiska, geologickými podmínkami, důlně technickými podmínkami, legislativními podmínkami na ochranu zdraví a bezpečnosti, sociálními podmínkami a požadavky na ochranu životního prostředí.

Existuje nepřímá úměrnost mezi růstem produktivity práce a počtem pracovních míst. Tak například ve Spojeném Království se povrchová těžba v roce 1992 podílela 50 % na zisku uhelného průmyslu, ačkoliv její podíl na těžbě byl cca 20 %.

Představu o výkonech v důlním průmyslu Evropské Unie dává tab. 5.

obr.3

Relativní význam uhlí



tab. 5 Výkony v hlubinných dolech EU (kg na muže a hodinu)

rok	1 992	1 993	1 994
SRN	698	710	720
Španělsko	328	398	388
Francie	743	711	740
Spojené Království	919	1 213	1 250

Je samozřejmé, že takové výkony výrazně zaostávají za výkony docilovanými např. v:

- Austrálii (8 000 t - pracovník/rok)
- USA (6 200 t - pracovník/rok)
- Kanadě (8 100 t - pracovník/rok)

V Austrálii byla produkce celého uhelného hornictví v roce při

- hlubinné těžbě cca 5 000 t/hod.
- povrchové těžbě cca 11 000 t/hod.

Tyto skutečnosti se odrážejí v průměrných nákladech na vytěženou tunu. Ty v EU činily (v roce 1992) cca 110 ECU (asi 140 USD), přičemž ve Francii a Anglii byly náklady pod tímto průměrem. Ve SRN, kde průměrná hloubka dolu dosahuje 900 m, náklady činily cca 175 USD, což je 3krát a 4krát více než je cena uhlí na světovém trhu. Pro informaci lze uvést, že náklady na těžbu 1 t uhlí činily v roce 1993 v Austrálii 25 USD, USA 20 USD, Indonésii 18 USD a J. Africe 12 USD.

Jak již bylo uvedeno, náklady na 1 t vytěženého uhlí v zemích EU, převyšují její cenu na světových trzích. Proto EU dotovala v roce 1993 uhelný průmysl Unie částkou vyšší než 5 mld. ECU tj. více jak 170 mld. Kč. Představu o výši dotace dává tab. 6.

tab. 6 Dotace uhelnému průmyslu zemí EU

	Dotace celkem (mil. ECU)			Dotace na 1 t (ECU/t)		
	1 991	1 992	1 993	1 991	1 992	1 993
Belgie	61,2	40,9	-	96,7	187,6	-
SRN	4 502,7	4 497,7	4 462,6	61,9	62,3	69,5
Francie	165,3	186,9	190,2	16,4	19,7	21,5
Španělsko	667,4	463,3	373,3	36,7	24,2	19,8
Portugalsko	4,5	5,8	6,4	19,4	26,4	29,1
Spojené Království	-	-	153,8	-	-	2,3
Celkem	5 401,1	5 194,6	5 186,3	28	28,1	32,4

Uhelný průmysl ve Spojeném Království hledá cesty ke snížení nákladů na těžbu uhlí. Podle studie Energy Committee of the European Parliament (Energetický výbor Evropského parlamentu) by mohl uhelný průmysl Spojeného Království těžit tunu uhlí v roce 2000 za 52 ECU (cca 1 800,- Kč). Cestou je zvýšení produktivity práce cca o 25 %. Tím by se britské uhlí stalo konkurenci schopné.

Není jisté bez zajímavosti za jaké ceny se černé energetické uhlí prodávalo. Ve "IEA Electricity Information 1993" se uvádí, že ceny energetického černého uhlí činily v USD za 1 t v

Austrálii	28,61	tj.	830 Kč
Finsku	42,22	tj.	1224 Kč
Irsku (dovoz)	40,99	tj.	1189 Kč
Itálii (dovoz)	59,23	tj.	1718 Kč
Německu	139,09	tj.	4034 Kč
Portugalsku	39,36	tj.	1141 Kč
Spojeném Království	76,17	tj.	2209 Kč
Spojených státech	31,68	tj.	919 Kč
Turecku	16,21	tj.	470 Kč

Pozn.: 1 USD = 29,- Kč

Určité přibližení vývoje cen energetického uhlí dává zpráva Energy Prices and Taxes, Third Quarter 1993 /8/ (tab. 7).

tab. 7 Vývoj cen energetického černého uhlí v některých evropských zemích (USD/t)

	1 986	1 992	1 993
Průmysl			
Francie	87,81	108,88	102,65
SRN	133,06	206,41	196,06
Itálie	46,01	-	-
Spojené Království	72,79	76,27	-
Bulharsko	14,32	-	7,28
Chorvatsko	58,15	42,58	-
Maďarsko	39,02	-	78,84
Polsko	12,13	36,5	-
Rumunsko	15,53	-	17,21
Slovensko	11,94	11,15	-
Elektrárny			
Francie	42,78	45,74	-
SRN	104,47	149,32	139,09
Itálie	50,66	63,9	59,24
Spojené Království	69,79	-	-
Bulharsko	43,09	-	21,62
Chorvatsko	82,03	52,22	-
Maďarsko	15,89	-	22,68
Polsko	11,83	31,22	-
Rumunsko	15,53	-	17,21
Slovensko	6,61	7,5	-

Z uvedeného je zřejmé, že v řadě dokumentů je zdůrazňován význam uhlí v budoucích letech pro zabezpečení energetických potřeb světového společenství. Je také zřejmé, že v mnoha zemích, včetně členských států EU, je přisuzována významná úloha uhlí při zajišťování energetických potřeb těchto států, respektive Světa.

Ve vztahu k energetickému hospodářství v globálním pojetí existuje několik priorit. Patří mezi ně

- a zabezpečení dostatku paliv a energie pro jednotlivé státy a Svět
- b snížení emisí CO₂
- c snížení devastace územních celků vyplývající z těžby (získávání) nerostných energetických zdrojů
- d liberalizace energetického trhu
- e dosažení vyšší ekonomické efektivity při získávání paliv a energie

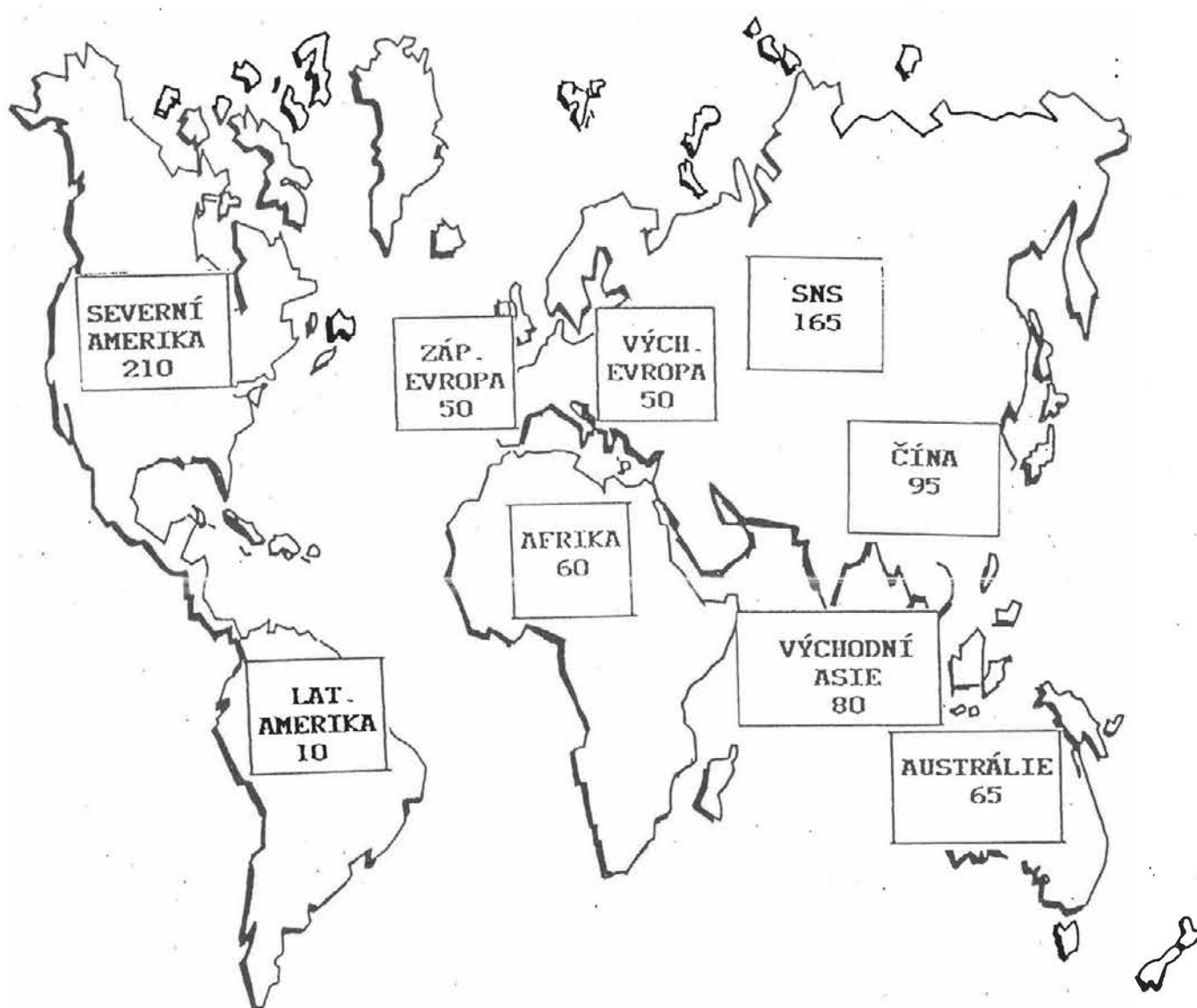
Tyto cíle v podstatě odpovídají i záměrům aktualizované energetické politiky České republiky.

V současné době se mění rozhodující část vytěženého uhlí na elektrickou energii. To znamená, že je spalováno v kotlích. Uhlí však představuje významnou surovinu, která může být využita i jiným způsobem než prostým spálením.

Ve vztahu k výši zásob ropy a zemního plynu, které vedle energetických potřeb kryjí i nároky na vstupy chemického průmyslu, je třeba hledat nové technologie využití uhlí. Toto úsilí je v současné době skryto v aktivitách hledajících tzv. čisté uplatnění uhlí (Clean Coal Technologies). Není pochyb, že tyto aktivity budou časem získávat na intenzitě. Zřejmě dojde i zapojení řady dalších zemí. To vyplývá i z dislokace zásob uhlí ve Světě (obr. 4).

VYTĚŽITELNÉ ZÁSoby UHLÍ VE SVĚTĚ

(1992 - 785 miliard t měrného paliva)



Česká republika má značné předpoklady

- výší zásob černého i hnědé uhlí
- zkušenostmi při těžbě uhlí
- celkovým technickým a duševním potenciálem

podílet se, v rámci celosvětového společenství, na hledání a nalezení úlohy uhlí pro 21. století. Její aktivní přístup dnes by nepochybně vytvořil podmínky pro uplatnění jak se říká "know how", prostě zkušeností, znalostí a dovedností při realizaci Clean Coal Technologies v řadě zemí. Iniciativa v tomto směru vak musí přijít od hlavních těebních společností.

Literatura

- /1/ Lindsay, J.: Energy for Tomorows World IEA Second International Conference on the Clean and Efficient Use of Coal and Lignite, Hong-Kong 1993
- /2/ World Resoures 1987, The World Resources Institute, Basic Books, Inc., New York, 1988
- /3/ Pastizzi - Ferencic, K.: Envirenmentally Sound Coal Technologies - Policy Issues and Options, konference Coal for Development, Londýn 1993
- /4/ Coal Solid Foundation for the World's Elektriciry, World Coal Institute, Londýn 1993
- /5/ Coal Comes Clean, Coal Use Enviromental Committee of British Coal, British Coal Envirenmental Review 1993
- /6/ Coal and the enviroment, Shell Briefing Service č. 9/1991
- /7/ The Coal Situation in the ECE Region in 1993 and the Global Prospects for Coal, ECE, Working Party on Coal, eneva, říjen 1994
- /8/ Energy Prices and Taxes, Third Quarter 1993, OECD/IEA, 1994