

# Uhlí patří mezi energetické zdroje budoucnosti

**Názory na využití uhlí pro výrobu energie se v současné době výrazně mění. Tyto změny se promítají v evropské energetické politice i v energetických strategických členských státech, v nichž dnes zaznívá, že uhlí je sice problémem udržitelného rozvoje, ale je i součástí jeho řešení. Na shromáždění technologické platformy pro energetické zdroje s nulovými emisemi spalujícími fosilní paliva, které se uskutečnilo v září 2006 v Bruselu, byl tento názor zřetelně vyjádřen v mnoha příspěvcích členů Evropské komise i Evropského parlamentu. Výhody uhlí z hlediska bezpečnosti dodávek a jeho konkurenceschopnosti jsou zcela zřejmé.**

V srpnu 2006 Evropská komise aktualizovala základní prognózu výroby a spotřeby energie v EU do roku 2030. V rámci zemí EU se očekává zvýšení spotřeby elektřiny do roku 2030 o 50 %. Podíl uhlí na výrobě elektřiny se odhaduje na 28 % v roce 2030, plánovaný podíl obnovitelných zdrojů na úrovni 15 % se však zdá velmi ambiciózní a energetické úspory jsou určitě nutné, ale nebudou dostatečné.

Náhrada uhlí zemním plynem v energetice je z hlediska bezpečnosti dodávek velmi problematická a to zejména z pohledu „plynové krize“ ze začátku letošního roku, která byla vyvolána spory mezi Ruskem a Ukrajinou, kdy došlo k úplnému zastavení dodávek plynu do Evropy. Tato situace přesvědčila státy EU o tom, jak křehká může být situace na trhu s touto komoditou bez ohledu na dlouhodobé smlouvy a mezinárodní ujednání. Tisíce domácností a výrobních podniků bez dodávek ruského plynu v zimě roku 2009 v řadě zemí Evropy jsou mementem energetické bezpečnosti celého evropského kontinentu. Řada vlád členských států EU si uvědomila, že vysoká závislost na dodávkách energetických surovin z geopoliticky nestabilních částí světa může ohrozit ekonomickou stabilitu a hospodářský vývoj v evropských zemích s přímými nepříznivými dopady na obyvatelstvo. EU si uvědomila, že není možné rezignovat na zajištění energetické bezpečnosti založené na maximálním využití domácích energetických zdrojů, mezi nimiž má uhlí klíčovou roli.

Požadavky na ochranu životního prostředí při využívání uhlí jsou uvedeny v Zelené knize, která byla vydána Evropskou komisí v roce 2006. Ta se nezabývá jenom životním prostředím, ale zejména na třech pilířích udržitelného rozvoje - bezpečností zásobování energetickými surovinami, konkurenceschopností a ochranou životního prostředí. Zelená kniha obhajuje energetickou strategii EU, včetně všech energetických zdrojů, a hodnotí jejich výhody, nevýhody i výzvy. Uvádí zcela jasně, že členské státy jsou zodpovědné za svůj energetický mix. Klade důraz na to, aby role zemního plynu v energetice nebyla přeceňována, a zřetelně se zaměřuje na podporu čistých uhelných technologií (CCT) a postupů pro zachycování uhlíku (CO<sub>2</sub>) a jeho ukládání.

Ve středně a dlouhodobém horizontu představují čisté uhelné technologie, které umožňují zvýšit účinnost elektráren a jejich postupnou modernizaci, významný potenciál k ochraně zdrojů a snížení emisí. Z tohoto pohledu odpovídá uhlí požadavkům a prioritám Evropské unie, která deklaruje podporu výroby spolehlivě, rentabilní energie ohleduplně k životnímu prostředí.

Vzhledem ke stále přísnějším požadavkům ochrany životního prostředí se při energetickém využití uhlí soustřeďuje pozornost zejména na pokročilé, moderní systémy, ke kterým patří zejména práškové spalování, fluidní spalování (atmosférické cirkulační ACFBC, tlakové cirkulační PFBC) a IGCC technologie (zplyňování a paroplynový cyklus). Tyto technologické procesy patří mezi uhelné technologické priority EU. Zřejmě ani v nejbližších desetiletích nelze uvažovat o průmyslovém zkapalňování uhlí či s výrobou syntetických paliv a chemických produktů na bázi zplyňování uhlí, snad pouze ze směsi uhlí a zbytků ze zpracování ropy (co-processing). Vývoj systémů uhelné energetiky směřuje k dosažení vyšších účinností energetické přeměny při maximálním omezení negativních účinků spalovacích procesů na životní prostředí a to zejména látek emitujících do ovzduší.

Ve většině západoevropských zemí se mohutně investuje do výstavby nových zdrojů využívajících uhlí. Práškové kotle s nadkritickými parametry páry jsou realizovány v elektrárnách Niederaussem, Lippendorf, Boxberg, Schwarze Pumpe, atd. v SRN. Také v USA se po roce 2015 plánuje výstavba nových uhelných elektráren o celkovém výkonu 155 GW jako důsledek stoupající ceny zemního plynu. Fluidní technologie spalování uhlí umožňují dosáhnout vyšší účinnosti a nízké hodnoty emisí. I v ČR dochází k přesunu od spalování uhlí v práškových a granulacích ohništích k dokonalejšímu spalování ve fluidní vrstvě, kdy se proces lépe vyrovnává s měnící se kvalitou uhlí, přičemž relativně nízké teploty v ohništi snižují emise oxidů dusíku. Aditivací uhlí dochází k odsířování spalin přímo ve fluidní vrstvě (primární odsíření). Další zvyšování účinnosti systému spalování je spojeno s využitím produktů spalování uhlí v paroplynových blocích. Zejména je používán systém zplynění uhlí, vyčištění vyrobeného plynu a jeho spálení v plynové turbíně s následným využitím odpadního tepla v parním cyklu (IGCC Integrated Gasification Combined Cycle). Zejména v USA, Německu, Jižní Africe, Číně a Austrálii se rozvíjí a je podporován výzkum zplyňování, vývoj nových typů zařízení a následně pak výstavba zařízení pro průmyslové využití.

## Strategický význam hnědého uhlí pro bezpečnost energetického zásobení ČR

Česká republika v současné době vyváží část vyrobené elektřiny, její vývoz převyšuje o cca 10 TWh její dovoz. Během několika let, přibližně kolem roku 2015, se však situace výrazně změní. Vývozy a dovozy se vyrovnají zhruba na úrovni 10 TWh a v dalším

období se budou vývozy vlivem předpokládané zvyšující se domácí spotřeby dále snižovat a bude nutné, v důsledku poklesu výroby hnědouhelných elektráren a nižšího využití obnovitelných zdrojů energie než se předpokládá, elektřinu dovézet. Je tedy na místě si položit otázku, jestli může ČR spoléhat na dovozy elektrické energie z okolních zemí.

Ve Spolkové republice Německo je diskutována problematika ukončení provozu jaderných elektráren, které v současné době zajišťují 27 % z celkové spotřeby elektřiny. I přes očekávaný investiční boom v oblasti energetiky pokryje Německo v budoucnu vlastní potřeby. Rakousko je ve špičkách zcela závislé na dovozu elektrické energie (v roce 2005 dovoz 16,3 TWh). Maďarsko je trvale největším dovozcem elektřiny ve střední Evropě (18 % z celkové spotřeby). Slovensko se v roce 2008 stalo dovozcem elektrické energie vzhledem k uzavření jaderné elektrárny v Jaslovských Bohunicích, deficit celkového instalovaného výkonu na Slovensku je v nejbližších letech odhadován na 1 600 MWe. Polsko uvažuje s uzavřením uhelných elektráren o celkovém instalovaném výkonu 3 500 MWe z ekologických důvodů v roce 2015 a již ztráta tohoto výkonu způsobí, že se Polsko stane závislé na dovozu elektřiny. V současné době v Polsku neprobíhá žádná výstavba energetických zdrojů a ani neexistuje dlouhodobý plán jejich výstavby.

Lze tedy konstatovat, že v dlouhodobé perspektivě nelze spoléhat na dovoz elektrické energie z okolních zemí a že vzhledem k omezeným možnostem využití obnovitelných zdrojů energie v českých přírodních a klimatických podmínkách je třeba pokládat obnovu a výstavbu uhelných elektráren s maximální účinností energetické přeměny na bázi čistých uhelných technologií za nejvyšší potřebné pro bezpečný provoz energetické soustavy ČR a zásobování průmyslu a obyvatelstva energií.

Klíčovou otázkou je tedy maximální využití tuzemského hnědého uhlí v oblasti energetiky a teplárenství. To však vyžaduje z hlediska snižující se dostupnosti hnědouhelných zásob uvolnění územně ekologických limitů těžby, které zásadním způsobem ovlivňují celou energetickou surovinovou základnu ČR.

Vládní usnesení č. 444 z roku 1991 stanovující ekologické těžební limity v podhůří Krušných hor odráželo ekonomickou i ekologickou situaci své doby. Extenzivní rozvoj těžby a spalování hnědého uhlí v klasických elektrárnách bez účinného odsíření v minulosti vyvolal po společensko politických změnách roku 1989 požadavky na rychlou

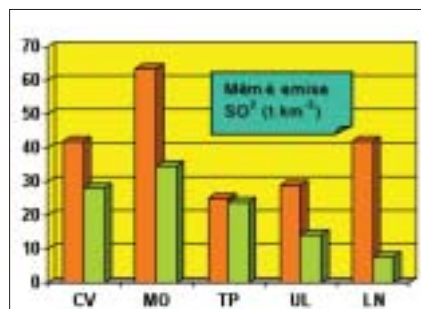
úpravu nepříznivého stavu životního prostředí v severozápadních Čechách. Ty se odrazily nejen pozitivně v urychleném komplexním odsíření uhelných elektráren v průběhu 90. let minulého století, ale i negativně v rozhodnutí vlády ČR z roku 1991 o útlumu uhelného hornictví s odvoláním na potřebnou diverzifikaci primárních energetických zdrojů pro výrobu elektřiny. Důsledkem tohoto rozhodnutí bylo vydání tří vládních usnesení o územně ekologických limitech těžby pro severočeskou hnědouhelnou pánev, pro sokolovskou pánev a pro lom Chabařovice, jehož těžba byla zastavena v roce 1997. Tyto územně ekologické limity zcela znemožňují otvírku nových (rezervních, výhledových) lokalit a nepříznivě se promítají i do životnosti činných velkolomů v severočeské hnědouhelné pánvi, která je největším hnědouhelným ložiskem ČR a jedinou pánví, kde lze zvýšit dostupnost hnědouhelných zásob. Územně ekologickými limity je výrazně omezena možná výhledová těžba na lomech Československá armáda (ČSA) a Bílina. V prostoru možné korekce limitů na dole Bílina není žádný problém s možným konfliktem zájmů a další korekce limitu je průchodná, jak ukázalo již Usnesení vlády 1176 / 2008, které tvar limitu již významně korigovalo západním směrem, nicméně kvůli tehdejší politické situaci bez nárůstu množství vytěžitelného uhlí, proto je tvar korigovaného limitu v jižní části zalomen a vytváří zde prostor pro další korekci s možným nárůstem množství uhlí o cca 100 milionů tun nejvyššího nízkosímatého uhlí s obsahem síry kolem 1%, nízkým obsahem arsenu i bitumenů. Vládní usnesení z počátku devadesátých let minulého století se omezila pouze na ekologické aspekty lomové těžby a provozu hnědouhelných elektráren a nebrala v té době v úvahu dlouhodobé potřeby české energetiky.

V území severočeské hnědouhelné pánve je blokováno celkem 3,259 miliard tun využitelných zásob hnědého uhlí a to nejenom na tzv. rezervních lomových lokalitách, ale i v předpolí činných lomových provozů. Vládní usnesení č. 444/1991 o územních ekologických limitech těžby hnědého uhlí a energetiky se mimo jiné opírá o návrh mezních hodnot znečištění ovzduší. Skutečné hodnoty emisí v jednotlivých pánevních oblastech se však již v roce 2002 ocitly hluboko pod stanovenou maximální úrovní pro rok 2005 uvedenou v tomto usnesení. Například emise oxidu siřičitého v okrese Most byly již v roce 2002 na úrovni jedné třetiny maximální úrovně pro rok 2005, měrné emise popílku dokonce dosáhly méně než jedné setiny této úrovně. Na Chomutovsku se sice měrné emise pro oxid siřičitý přibližují mezní hodnotě, avšak měrné emise popílku jsou cca 40-ti násobně nižší. Také další pánevní okresy vykazují velmi výrazné snížení emisí, jak je patrné z tabulky 1 a následujících grafů.

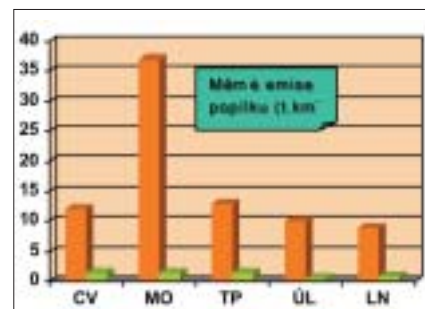
Ochrana ovzduší je v současné době komplexně řešena také v Národním programu snižování emisí České republiky a krajských plánech snižování emisí. Vládní usnesení o územních limitech těžby uhlí se tedy dá z hlediska stanovených

Parametr	Pánevní okresy				
	CV	MO	TP	ÚL	LN
Měrná emise SO <sub>2</sub> (v t.km <sup>-2</sup> )	Mezní hodnota pro rok 2005 (vládní usnesení č. 444/1991)				
	50	102	35	78	61
Měrná emise popílku (v t.km <sup>-2</sup> )	Mezní hodnota pro rok 2005 (vládní usnesení č. 444/1991)				
	38	108	29	59	33
Skutečné emise za rok 2002					
	46	34	20	14	6
	1	1	0,3	0,2	0,3

Tab. 1 – Srovnání mezních hodnot pro rok 2005 se skutečnými emisemi v roce 2002  
Údaje za rok 2002 zpracovány na základě dat Českého hydrometeorologického ústavu a Českého statistického úřadu.



skutečné emise za rok 2003 dle ČSÚ (REZZO 1-3)  
mezní hodnota pro rok 2005 stanovená vl. usn. č. 444/1991



mezních hodnot emisí považovat za přežití a v nesouladu se současnou legislativou životního prostředí.

Stanovení mezních hodnot znečištění ovzduší v rámci vládního usnesení o územních limitech těžby z roku 1991 vycházelo ze zcela odlišné environmentální situace předlistopadové doby a z hlediska parametrů kvality ovzduší je dnešní situace diametrálně odlišná.

Dlouhodobý trend využívání tuzemského hnědého uhlí byl tedy v roce 1991 výrazně omezen rozhodnutím vlády ČR o útlumu uhelného hornictví vydáním tří vládních usnesení o územně ekologických limitech těžby v obou podkrušnohorských hnědouhelných pánvích v severozápadních Čechách. Vládní usnesení o účelnosti pokračování těžby lomu Chabařovice zcela zastavilo v roce 1997 provoz tohoto lomu, který těžil hnědé uhlí s nejnižším obsahem síry (0,6 % hmot. v sušině). K tomuto omezení těžby v severozápadních Čechách došlo přesto, že v porovnání s největšími evropskými producenty hnědého uhlí se v ČR těží nejvyšší kvalita hnědého uhlí v Evropě. Dokumentuje to následující tabulka 2.

země	výhřevnost Q <sub>f</sub> (MJ.kg <sup>-1</sup> )
Německo	7,8 - 11,3
Řecko	3,8 - 9,6
Turecko	4,6 - 14,6
Polsko	7,4 - 10,3
ČR	10,8 - 19,9
Srbsko	6,8 - 7,4
Rumunsko	6,7 - 8,6
Bulharsko	6,7 - 11,5
Maďarsko	7,0 - 8,0
Bosna	12,7
Španělsko	11,7

Tab. 2 – Kvalita hnědého uhlí těženého v Evropě

Hnědé uhlí těžené v ČR vykazuje průměrnou výhřevnost Q<sub>f</sub> 12,71 MJ.kg<sup>-1</sup> a tento kvalitativní parametr se liší dle jednotlivých lomových lokalit (viz. tabulka 3). Vládní usnesení o územně ekologických limitech v severočeské pánvi omezuje m.j. i rozsah území pro výhledovou těžbu lomu Bílina se zásobami uhlí s výhřevností Q<sub>f</sub> 14 – 18 MJ.kg<sup>-1</sup> a lomu ČSA, kde se těží uhlí s výhřevností nad 17 MJ.kg<sup>-1</sup>. Uhlí z ložiska Bílina – ČSA vykazuje nejvyšší výhřevnost z evropských hnědých uhlí.

ložisko	lom	výhřevnost Q <sub>f</sub> (MJ.kg <sup>-1</sup> )
Sokolovská pánev	Družba	12,70
	Jiří	12,60
Severočeská hnědouhelná pánev	ČSA	17,85
	Bílina	14,30
	Libouš	11,62
	J. Šverma	11,12
	Vršany	10,8

Tab. 3 – Kvalita hnědého uhlí v ČR podle jednotlivých lomových lokalit

Také v oblasti teplárenství má hnědé uhlí svou nezastupitelnou roli, už vzhledem k tomu, že české teplárenství je založeno z 90 % na tuhých palivech, jejichž náhrada a celková změna palivové základny teplárenských zdrojů nejsou prosté v krátkém časovém horizontu realizovatelné. Přitom centrální zdroje tepla v České republice pokrývají přibližně polovinu jeho celkové spotřeby a z tohoto pohledu jsou významnou součástí infrastruktury. Kogenerační výroba tepla a elektrické energie, která představuje ekologické a účinnější využití paliva, stabilizuje také elektrizační soustavu ČR.

Přechod těchto zdrojů na zemní plyn není technologicky jednoduchou a rychlou cestou jak

z hlediska nutnosti vybudovat nové přepravní plynové trasy k těmto zdrojům, tak z hlediska rostoucí závislosti a bezpečnosti dodávek zemního plynu (paliva). Zahmutím nákladů spojených se změnou palivové základny tepelných či kogeneračních zdrojů, tj. s přechodem z hnědého uhlí na zemní plyn, by se zvýšila cena tepla až na několiknásobek současné hodnoty se všemi nepříznivými dopady na obyvatelstvo. V případě opakovaní situace v zásobování zemním plynem z ledna letošního roku by pak bylo ohroženo nedostatkem tepla obyvatelstvo v řadě městských aglomerací v ČR, zejména v Praze, Mělníku, Litvínově, Mostě apod., centrálně zásobovaných teplem z tepláren využívajících v současné době jako palivo hnědé uhlí.

Představa, že Česká republika uhlí nepotřebuje a nahradí ho jinými zdroji a to zejména zemním plynem a biomasou, by vedla k prudkému nárůstu dovozní závislosti strategických energetických surovin a očekávaný přínos, tj. ochrana životního prostředí je však velmi diskutabilní, neboť nelze očekávat výrazný pokles spotřeby v budoucnu.

### Závěr

V době, kdy EU zdůrazňuje co nejvyšší soběstačnost a energetickou nezávislost každého členského státu, by se ČR nevyužitím vlastních surovinových zdrojů stala pravděpodobně jedinou zemí tohoto společenství, která se zaměřila na dovoz stále dražších energetických surovin (a často z nestabilních oblastí světa) nebo elektrické energie s výraznými dopady do všech oblastí života, přestože disponuje zásobami kvalitního hnědého uhlí. Nevyužitím vlastních zásob se ČR vzdává výhody těch států, na jejichž území se nacházejí ložiska uhlí a jejichž využívání výrazně

snižuje závislost na dovozu drahých energetických surovin. Je to i v rozporu s trendy EU, která nabádá členské státy k maximálnímu využívání vlastních zdrojů energie s cílem snížit závislost na zdrojích mimoevropských.

Získávání energie je oblastí s nejintenzivnější a nejrozsáhlejší interakcí s životním prostředím. Proto by zásahy do těžby surovin a energetiky měly být objektivně zvažovány, aby nový stav pouze neřešil dílčí problém a ze systémového pohledu neškodil. Rozhodování v těchto oblastech je třeba činit s vědomím existence celé řady objektivních vazeb. Už vzhledem k tomu, že spalování fosilních paliv bude ještě po dlouhou dobu převažující formou získávání energie, protože za současného stavu poznání jsou jedinou schůdnou alternativou fosilní paliva a jaderná energetika.

Státní energetická koncepce schválená v roce 2004 se velmi prozíravě soustředila na diverzifikaci zdrojů v energetickém mixu ČR, neboť právě tato zdrojová rozmanitost je zárukou bezpečnosti a stability zásobování energií. Jedině stát musí nyní vytvořit podmínky pro využití všech energetických zdrojů tak, aby zajistil pro své obyvatelstvo energii jako základní potřebu, stejně jako je tomu v jiných vyspělých zemích.

Česká republika by přednostním využíváním domácích energetických zdrojů, podporou energetických úspor a nepřeřezáváním role obnovitelných zdrojů měla zajistit svou energetickou bezpečnost a spoléhat sama na sebe. Měla by docenit svou výhodu, že v porovnání s mnoha vyspělými zeměmi má stále ještě nízkou dovozní závislost na strategických energetických surovinách. Kapalná a plynná fosilní paliva jsou v oblasti české energetiky využívána minimálně. V současné době prosazovaná strategie spočívající ve snaze

nahradit uhlí nebo jádro zemním plynem, ropou nebo obnovitelnými zdroji energie je problematická a to z těchto důvodů:

- Bezpečnost dodávek zemního plynu z Ruska (cca 75 %) byla a je zpochybněna sporem mezi Ruskem a Ukrajinou o ceny zemního plynu v roce 2006 a úplným zastavením dodávek plynu na počátku roku 2009
- Cena, kterou platí ČR za plyn, velmi rychle narůstá (r. 2004 – 32 miliard Kč, 2005 – 48 miliard Kč, 2006 – 59,5 miliard Kč), meziročně o cca 50-80 %.
- Za ropu zaplatila ČR v roce 2006 téměř dvojnásobek oproti roku 2004 (r. 2004 – 42 miliard Kč, 2006 – 82,5 miliard Kč)
- Používání obnovitelných zdrojů je v podmínkách ČR limitováno geografickou polohou, velikostí vhodných ploch a klimatickými podmínkami.

Základním pilířem konkurenceschopnosti státu jsou cenné zásoby energetických surovin (uhlí a uran), které jsou jeho skutečným bohatstvím, nikoliv bohatstvím politických seskupení. Uhlí jako nejvýznamnější prvek energetické bezpečnosti by mělo být využíváno ve prospěch všech občanů tak, aby jeho využití bylo maximálně efektivní respektující ochranu životního prostředí. Z tohoto pohledu je třeba zdroje surovin důsledně ochraňovat a nepřipustit znehodnocení jejich ložisek. Pozornost by se měla soustředit na použití co nejšetrnějších těžebních a zpracovatelských technologií, nikoliv na negaci využití domácích nerostných surovin jako takových.

**Ing. Marcela Šafářová, Ph.D.**

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s.,  
safarova@vuhu.cz

## Coal Belongs To Energy Sources of the Future

Opinions on using coal for energy production are being changed significantly nowadays. These changes are reflected in a European energy policy and in energy strategies of the member states where today it is declared that although coal is a problem of sustainable development, it is also a part of its solution. This opinion was clearly expressed in many reports of the

members of the European Commission and European Parliament on a meeting of the Technology platform for energy sources with zero emissions combusting fossil fuels, which was held in Brussels in September 2006. Advantages of coal from the point of view of supply safety and its competitiveness are quite clear.

## Уголь относится к энергетическим источникам будущего

Точка зрения на использование угля для производства энергии в настоящее время существенно меняется. Эти изменения внедряются в европейскую энергетическую политику и энергетическую стратегию государств ЕС, в которых сегодня звучит следующее: уголь имеет тяжело поддерживаемое развитие, но в то же время является решением проблемы. На конференции о технологической платформе для энергетических ис-

точников с нулевыми эмиссиями сгорания ископаемого топлива, которая была проведена в сентябре 2006 года в Брюсселе, эта точка зрения была ясно выражена во многих выступлениях членов Европейской комиссии и Европейского парламента. Преимущества угля с точки зрения безопасности поставок и его конкурентоспособности были вполне очевидны.

# ŘÍZENÍ & ÚDRŽBA

průmyslového podniku

www.udrzbaopodniku.cz



- ELEKTROTECHNIKA
- STROJNÍ INŽENÝRSTVÍ
- AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKA
- ÚDRŽBA & SPRÁVA
- LOGISTICKÁ ŘEŠENÍ