

Energetický obsah spalitelného uhlíku odpadních látek a tvorba směsných paliv

RNDr. Ing. Josef Valeš, Jaroslav Kusý, Ing. Lukáš Anděl

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., vales@vuhu.cz, kusy@vuhu.cz, andel@vuhu.cz

Přijato: 28. 7. 2009, recenzováno: 27. a 28. 8. 2009

Abstrakt

Snaha o využití energetického obsahu spalitelného uhlíku obsaženého ve významném množství v odpadních hmotách, které současně vykazují příznivý obsah znečišťujících látek, vede k možnosti tvorby tzv. směsných paliv. Jedná se o uměle připravené palivové směsi dvou nebo více palivových složek. Byl proveden výběr potenciálních palivových složek, včetně stanovení kvalitativních parametrů a obsahů znečišťujících stopových prvků, navrženy a ověřeny receptury směsných paliv, včetně spalovací zkoušky na malém tepelném spotřebiči. Vybrané palivové směsi splňují legislativní požadavky kladené na pevná paliva použitelná pro malé a střední zdroje z hlediska ochrany ovzduší.

Energy Content of Combustible Carbon in Wastes and Production of Mixed Fuels

The efforts to use energy content of combustible carbon contained in wastes in a significant amount which simultaneously show favourable content of pollutants lead to the conceivable production of so called mixed fuels. They are artificially prepared fuel mixtures of two to multi fuel components. A selection of potential fuel components was carried out including the definition of quality parameters and contents of polluting trace elements, designed and verified recipes of mixed fuels including combustion test on a small heat appliance. The selected fuel mixtures meet the legal requirements set on solid fuels usable for small and medium sources from the air protection perspective.

Energiegehalt des verbrennbaren Kohlestoffes von Abfallstoffen und die Bildung von Mischbrennstoffen

Die Bemühungen, den Energiegehalt des verbrennbaren Kohlenstoffes zu nutzen, der in einer bedeutenden Menge in Abfallmaterialien beinhaltet ist, die gleichzeitig einen günstigen Gehalt an verunreinigenden Stoffen beinhalten, führt zur Möglichkeit einer Bildung sog. Mischbrennstoffe. Es handelt sich um künstlich hergestellte Brennstoffmischungen von zwei oder mehreren Brennstoffkomponenten. Es wurde eine Auswahl der potentiellen Brennstoffkomponenten vorgenommen, und Qualitativparameter und Gehalte der verunreinigen Spurelementen bestimmt. Weiter Rezepturen der Mischbrennstoffe einschl. Verbrennungstests auf einem kleinen Wärmeverbraucher entworfen und überprüft. Die ausgewählten Brennstoffmischungen erfüllen gesetzliche Anforderungen für feste Brennstoffe für kleine und mittlere Quellen aus der Sicht des Luftschützes.

Klíčová slova: směsná paliva, energetický obsah odpadních látek, stopové prvky, měrná sirnatost, výhřevnost v bezvodém stavu.

Keywords: mixed fuels, energy content in wastes, trace elements, specific sulphur content, calorific value in anhydrous condition.

1 Úvod

Význam využívání energetického obsahu vhodných druhů odpadních látek v rámci EU roste. Jedním z cílů je snaha zcela omezit skládkování neupravených odpadů na minimální možnou míru a zvýšit tak podíl vhodných druhů odpadních látek k energetickému využití s tím, že bude využito řady pozitivních synergických efektů (objemová změna, hygienizace, energetický obsah). Snaha o využití energetického obsahu spalitelného uhlíku obsaženého ve významném množství v odpadních hmotách, které současně vykazují příznivý obsah znečišťujících látek, vede k možnosti tvorby tzv. směsných paliv. Směsné palivo je uměle připravená směs dvou nebo více látek vyznačujících se významným obsahem spalitelného uhlíku, která bude minimalizovat obsahy stopových prvků uvolňovaných spaliny do ovzduší. Jednou z možností přípravy je vhodná hmotnostní a kvalitativní kombinace vybraných druhů jednotlivých palivových složek. Palivové složky mohou mít přírodní původ, např. méně kvalitní uhelná hmota, biomasa, nebo jsou to hmoty z průmyslové či zemědělské produkce, které vykazují příznivou kvalitativní skladbu stopových prvků a energeticky významný obsah. Problematika směsných paliv je determinována platným právním rámcem. Cílem je dosažení legislativně požadované výhřevnosti výsledného směsného paliva v bezvodém stavu při dodržení přípustné, limitované hodnoty měrné sirnatosti.

2 Výběr potenciálních palivových složek a jejich kvalitativní parametry

Byl proveden výběr potenciálních palivových složek podle kritérií energetického obsahu a obsahu znečišťujících látek, včetně jejich surovinové dostupnosti. Pro provedení návrhů (receptur) materiálového složení palivových směsí směsných paliv a jejich teoretických výpočtů byly vybrány a použity následující palivové složky, které reprezentují fosilní paliva, biomasu a průmyslově produkované odpadní látky:

- hnědé uhlí ps3
- černouhelné kaly z odkaliště 9. Květen, OKR
- polyetylentereftalát – PET, mletý – (získaný vytříděním z komunálního odpadu)
- bílé papírenské kaly – Papierfabrik, Rudolstadt, SRN
- kaly z čistírny odpadních vod – vápněné

Hnědé uhlí – vzorek uhlí z mostecké oblasti v kvalitě ps3 byl zajištěn z produkce Litvínovské uhelné. Vzorek byl zrnitostně upraven na třídu 0 – 5 mm. Byly stanoveny jeho základní technologické parametry, které tvoří nezbytné vstupy pro teoretické propočty kvalitativních parametrů navrhovaných palivových směsí před jejich ověřováním laboratorními spalovacími testy.

Černouhelné kaly – vzorky v potřebném množství pro experimentální práce byly odebrány na lokalitě 9. Květen a ČSM v OKR.

Bílý papírenský kal – bílé papírenské kaly jsou odpadní látkou vznikající při výrobě celulózy a papíru. Většina papírů je vyráběna ze dřeva, resp. dřevěných vláken. Chemicky je složení dřeva značně složité – kromě celulózy se v něm nachází také hemicelulózy, lignin, pryskyřice a mnoho dalších sloučenin. Vzorek byl odebrán v Papierfabrik, Rudolstadt, SRN.

Odpadní polyetylentereftalát – z kyseliny tereftalové a ethylenglykolu je polykondenzací vyráběn polyetylentereftalát (PET). Tento materiál je charakterizován řadou výborných užitečných vlastností, nízkým obsahem škodlivých stopových prvků, ale je probíhajícími přirozenými přírodními procesy ze životního prostředí neodstranitelný. Vyseparovaný odpadní PET obsažený v komunálním odpadu byl upraven drcením a mletím na nožovém mlýně na zrnitost 0,0 – 0,5 mm.

Kaly z čistíren odpadních vod – byly odebrány z produkce čistírny odpadních vod po jejich hygienizaci vápnem.

Tab. 2: Základní kvalitativní parametry potenciálních palivových složek

Potencionální palivové složky	W_t [%]	W^a [%]	S^d [%]	S^r [%]	A^d [%]	Q_i^d [MJ.kg ⁻¹]	Q_i^r [MJ.kg ⁻¹]	S_m^r [g.kg ⁻¹]
HU – hnědé uhlí ps3	28,20	–	1,23	0,8831	45,0	14,10	10,12	0,8727
PET – polyetylentereftalát	–	0,53	<0,01	0,0099	0,35	22,99	22,87	0,0043
PKN – papírenský kal bílý	50,76	–	0,15	0,0739	28,60	10,6	3,95	0,1869
COVV – kaly ČOV vápněné	65,46	–	1,26	0,43	53,86	8,68	3,0	0,4954
ČUK – černouhelný kal	–	1,29	0,76	0,75	25,18	25,22	24,86	0,3417

Tab. 2: Stopové prvky v potenciálních palivových složkách, dle vyhlášky 357/2002 Sb.

Označení vzorku potencionální palivové složky	As [mg/kg suš.]	Pb [mg/kg suš.]	Cd [mg/kg suš.]	Cr [mg/kg suš.]
HU – hnědé uhlí ps3	7,3 ± 1,1	27,1 ± 5,4	0,493 ± 0,066	66 ± 7
ČUK – černouhelný kal	0,471 ± 0,068	26,3 ± 5,2	<0,1	20,9 ± 2,3
PKN – papírenský kal bílý	0,65 ± 0,09	16,6 ± 3,3	0,091 ± 0,012	36,1 ± 4,0
COVV – kaly ČOV vápněné	7,5 ± 1,1	103 ± 21	5,6 ± 0,7	87 ± 10
PET – polyetylentereftalát	2,74 ± 0,40	165 ± 33	0,54 ± 0,07	152 ± 17
Označení vzorku potencionální palivové složky	Cu [mg/kg suš.]	Ni [mg/kg suš.]	Hg [mg/kg suš.]	Zn [mg/kg suš.]
HU – hnědé uhlí ps3	39,9 ± 8,3	33,4 ± 6,1	0,314 ± 0,023	95 ± 9
ČUK – černouhelný kal	23,8 ± 4,9	–	0,072 ± 0,005	20,3 ± 1,9
PKN – papírenský kal bílý	40,8 ± 8,5	–	0,030 ± 0,004	65 ± 6
COVV – kaly ČOV vápněné	200 ± 41	47,1 ± 8,6	2,60 ± 0,19	2750 ± 250
PET – polyetylentereftalát	550 ± 100	46,2 ± 8,5	0,095 ± 0,007	–

Vysvětlivky:

W^a – voda analytická

W_t – voda veškerá

Q_i – výhřevnost v původním stavu

S^d – síra v bezvodém stavu

A^d – popel v bezvodém stavu

A^r – popel v původním stavu

Q_s^r – spalné teplo v původním stavu

Q_s^{daf} – spalné teplo v hořlavině

Q_s^d – spalné teplo v bezvodém stavu

Q_i^r – výhřevnost v původním stavu

Q_i^d – výhřevnost v bezvodém stavu

Q_i^{daf} – výhřevnost v hořlavině

H^{daf} – vodík v hořlavině

C^{daf} – uhlík v hořlavině

N^{daf} – dusík v hořlavině

O^{daf} – kyslík v hořlavině

S^{daf} – síra v hořlavině

Tab. 3: Obsahy chlóru potenciálních palivových složek

Označení vzorku potencionální palivové složky	Cl [%]
HU – hnědé uhlí ps3 (palivo)	0,0135 ± 0,0014
ČUK – černouhelný kal	0,0557 ± 0,0052
PKN – papírenský kal bílý	0,0189 ± 0,0019
COVV – kaly ČOV vápněné	0,0323 ± 0,0032
PET – polyetylentereftalát	0,0027 ± 0,0003

3 Zařazení potenciálních palivových složek směsného paliva dle katalogu odpadů

Hnědé uhlí – fosilní palivo určené dle svých kvalitativních parametrů ke spalování ve stacionárních spotřebičích všech výkonů. Není odpadem.

Černouhelné odpadní kaly – odpad z těžby a úpravy fosilních paliv. Možná zařadit dle katalogu odpadů pod číslo 01 04 10 nebo 01 04 12.

Bílý papírenský kal – dle katalogu odpadů je řazen pod číslo 03 03 10 nebo 03 03 11, je biomasou dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 453 /2008 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby el. energie z biomasy ve znění vyhlášky č. 5/2007 Sb., měnící vyhlášku č. 482/2005 Sb.

Odpadní polyetylentereftalát – plastový odpad, zejména nápojové obaly, číslo odpadu 15 01 02.

Kaly z čistírny odpadních vod – vápněné – jsou řazeny mezi odpady pod číslem 19 08 05.

4 Návrhy receptur směsného paliva a jejich ověření spalovacími testy

V první fázi byly práce orientovány na návrhy a propočty receptur dvousložkových a vícesložkových směsných paliv s využitím odpadních látek vznikajících v průběhu průmyslových výrob. Základní palivovou složku tvořilo hnědé uhlí nižší kvality – ps3. Ostatní palivové složky použité do návrhů receptur palivových směsí byly voleny podle vykazovaných kvalitativních znaků, tj. výhřevnosti v bezvodém stavu Q_i^d a obsahu síry, tak, aby bylo dosaženo legislativně přípustných hodnot dle vyhlášky MŽP ČR 013/2009 Sb., $Q_i^d > 10 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ a $S_m^r < 0,5 \text{ g} \cdot \text{MJ}^{-1}$.

Byly navrženy receptury v různých hmotnostních poměrech zastoupení jednotlivých podílů potenciálních palivových složek ve směsném palivu a teoreticky propočteny parametry výsledných palivových směsí. Kriteřiem pro posouzení úspěšnosti návrhu receptury směsného paliva bylo nepřekročení limitních parametrů vyhlášky MŽP ČR č. 013/2009 Sb., o stanovení požadavků na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší. Rozhodujícími kriterii pro pevná paliva jsou měrná sirnatost S_m^r [$\text{g} \cdot \text{MJ}^{-1}$] a výhřevnost v bezvodém stavu Q_i^d [$\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$]. Limitní hodnoty měrné sirnatosti pro malé a střední zdroje jsou definovány pro hnědé uhlí, černé uhlí a brikety. Vzhledem k tomu, že zatím není znám výklad vyhlášky domníváme se, že pro směsná paliva budou nejpravděpodobněji platit limity měrné sirnatosti stanovené pro brikety tj. $S_m^r = 0,50 \text{ g} \cdot \text{MJ}^{-1}$.

Podle výpočtem stanovených kvalitativních parametrů navržených palivových směsí vyhovovalo současně kriteriu výhřevnosti a měrné sirnatosti 9 receptur. Pro následné praktické prověření navržených receptur bylo provedeno jejich laboratorní testování pomocí laboratorních spalovacích zkoušek. Pro spalovací zkoušky byly vybrány pouze ty receptury, které podle teoretických výpočtů vykazovaly co nejnížší hodnoty měrné sirnatosti a ležely bezpečně pod přípustnou limitní hranicí měrné sirnatosti $S_m^r < 0,5$. Dosažené výsledky laboratorních spalovacích zkoušek jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Získané dílčí výsledky z této fáze výzkumu je třeba hod-

notit uvážlivě. U vybraných receptur palivových směsí byly provedeny ověřovací technologické lisovací testy na laboratorním peletizačním lise Kahl 14 - 175 s použitím lisovací matrice o průměru lisovacího kanálu 10 mm a délce 45 mm. Vylisované pelety měly použitelné pevnostní charakteristiky. Podle receptury R5 byla připravena lisovací směs v hmotnostních poměrech palivových složek PK : CUL : COVV = 35 : 35 : 30 % a vylisován vzorek pelet o hmotnosti okolo 50 kg pro spalovací zkoušku na malém stacionárním zdroji. U vylisovaných pelet byl proveden základní technologický rozbor a stanoven obsah stopových prvků. Získané kvalitativní parametry pelet směsného paliva jsou uvedeny v tabulkách č. 5 a 6.

Podle upřesněné receptury R5 (složení lisovací směsi: 35 % papírenský kal bílý, 35 % černouhelný kal, 30 % vápněný kal ČOV) byl vylisován vzorek pro měřenou spalovací zkoušku na malém tepelném spotřebiči, která byla zajištěna na Výzkumném energetickém centru VŠB – TU Ostrava. Měřená spalovací zkouška byla provedena na teplovodním automatickém kotli BENEKOV Ling 25 se spodním přikládáním paliva. Jmenovitý výkon tepelného spotřebiče je 25 kW. V průběhu spalovací zkoušky byly ve spalínách produkovaných spalováním vzorku směsného paliva vyrobeného dle receptury č. R5 stanovovány plynné koncentrace CO , NO_x , CO_2 , O_2 a SO_2 . Dále byl stanovován tepelný výkon kotle v různých provozních režimech, teplota vystupujících spalín a teploty napájecí a výstupní otopné vody. V průběhu zkoušek byly odebrány vzorky popela pro provedení následných analytických rozborů stopových prvků a nedopalu. Spalovací zkouška pelet dle receptury R5 prokázala koncentraci plynných emisí v suchých spalínách: $\text{SO}_2 = 688 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}_N$, $\text{CO}_2 = 127 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}_N$, $\text{NO}_x = 355 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}_N$, a $\text{CO} = 4\,366 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}_N$. Pro emisní limity platí nařízením vlády č. 146/2007 Sb., o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Limitní hodnoty emisí jsou vázány na výkon tepelného spotřebiče a používané palivo. Hodnota pro SO_2 pro střední výkon stacionárních spotřebičů činí $2\,500 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ suchého plynu. Pro malé spotřebiče do 50 kW není limit definován, ale je nahrazen hodnotou účinnosti spalování 70 – 74 % ve vazbě na rok výroby zařízení. Obsah síry v palivu nesmí překročit limitní hodnoty obsažené ve vyhlášce MŽP č. 13/2009 Sb., stanovující požadavky na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší. Pro malé spalovací zdroje je limitována koncentrace oxidu uhelnatého CO a to ve vazbě na výkon spalovacího zařízení a druh spalovaného paliva. Pro tuhá paliva obecně platí limit $\text{CO} = 5\,000 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$. Naměřené hodnoty leží pod hranicí povolených limitů pro tepelné spotřebiče středních výkonů, kde limitní hodnota pro SO_2 uvolňovaný do kouřových plynů činí $2\,500 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}_N$.

Z technologického hlediska je nutno poznamenat, že palivové složky dle receptury R5 bude nutno před lisování předsušovat a lisovat při vyšším lisovacím poměru. Vlhkost lisovaného paliva před spalováním činila 17,4 %. Spalovací proces vzorku neprobíhal zcela ideálně. Nebylo možno ho udržet při plně automatickém podávání paliva.

Palivo na roštu prohořovalo nedokonale a neúplně, což dokumentuje vysoká hodnota nedopalu, tj. obsahu nespáleného uhlíku C^d v popelu, který činil 11,5 %. Pelety po spálení v převážné většině případů zachovávají válečkový tvar. Jejich barva

Tab. 4: Kvalitativní parametry receptur palivových směsí ověřených spalovacími laboratorními testy

Navržené receptury, složky palivové směsi a jejich hmotnostní podíly	Kvalitativní parametry navržené palivové směsi ověřené laboratorními spalovacími testy							
	W_t^r %	Q_i^d MJ.kg ⁻¹	Q_i^r MJ.kg ⁻¹	A^d %	S^d %	S^r %	S_A^d %	S_m^r g.kg ⁻¹
R1 : PK : COVV (70 : 30)	65,43	4,62	1,60	41,93	0,33	0,11	0,9	0,69
R2 : COVV : CUL (30 : 70)	20,33	24,28	19,34	22,98	0,61	0,49	2,73	0,25
R3 : HU : PK : COVV (25 : 65 : 10)	55,63	9,15	4,06	39,85	0,57	0,25	1,20	0,62
R4 : HU : CUL : COVV (35 : 55 : 10)	15,81	22,32	18,79	26,55	0,75	0,63	1,31	0,34
R5 : PK : CUL : COVV (35 : 35 : 30)	44,23	18,18	10,14	29,47	0,57	0,32	1,93	0,32
R6 : HU : PK : CUL : COVV (30 : 30 : 30 : 10)	34,81	18,09	11,79	30,95	0,82	0,53	1,65	0,41

Tab. 5: Kvalitativní parametry pelet směsného paliva

Označení vzorku	W^a	W_t^r	A^d	Q_i^r	Q_i^d	Q_i^r	S^d	S^r	S_m^r	Q_i^d
	%	%	%	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	g/MJ	MJ/kg
pelety, receptura č. R5	3,18	10,50	36,31	16,32	18,23	15,42	0,62	0,55	0,34	17,23

Tab. 6: Obsahy stopových prvků pelet směsného paliva

Označení vzorku	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Cl
	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.
pelety dle R5	4,06 ± 0,59	115 ± 23	0,80 ± 0,11	78 ± 9	87 ± 18	<0,003	0,48 ± 0,035	500 ± 50	702 ± 70



Obr. 1: Spalování paliva podle receptury R5 ve spalovací komoře kotle Ling 25



Obr. 2: Popel po spalovací zkoušce paliva připraveného dle receptury R5

Tab. 7: Obsahy stopových prvků popela z pelet směšného paliva dle receptury R5

Označení vzorku	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.	mg/kg suš.
Popel - pelety dle R5	12,8 ± 0,19	116 ± 23	0,201 ± 0,027	260 ± 30	189 ± 39	88 ± 16	0,042 ± 0,006	600 ± 50

se mění podle stupně prohoření z béžové u zcela spálených pelet, až do tmavosé u pelet neúplně spálených. Spalování paliva ve spalovací komoře dokumentuje obrázek č. 1. Obrázek č. 2 ukazuje zrna paliva po jejich spálení. Byl odebrán vzorek popela a proveden rozbor na obsah stopových prvků, který uvádí tabulka č. 7.

5 Dílčí dosažené výsledky a diskuse

Bylo navrženo a laboratorně otestováno 19 receptur palivových směsí s různým hmotnostním zastoupením jednotlivých palivových složek: hnědé uhlí, černouhelný letek, papírenský kal a vápněný kal z čistíren odpadních vod a odpadní – PET. Navržené a teoreticky propočtené palivové směsi kombinovaly 2, 3 a 4 palivové složky v rozdílném hmotnostním zastoupení. Všechny navržené palivové směsi nevyhověly kritériu výhřevnosti $Q_i^d \geq 10 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Výhřevnosti se pohybovaly v rozpětí 4,62 až 24,28 $\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Druhému kritériu, tj. měrné sirnatosti $Q_m^r \leq 0,5 \text{ g} \cdot \text{MJ}^{-1}$ vyhovělo pouze 9 receptur. Pro laboratorní ověření spalovacími testy byly vybrány pouze ty receptury, které byly výrazně nižší než přípustná limita měrné sirnatosti. Spalovací testy potvrdily 4 receptury, které vyhovují oběma kritériím kvality pro pevná paliva vyhlášky MŽP ČR č. 13/2009 Sb. Stanovené hodnoty výhřevnosti se pohybují v rozmezí 18,09 až 24,28 $\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ a s rezervou splňují sta-

novený limit pro pevná paliva pro malé a střední stacionární zdroje. Spalovacími testy stanovené hodnoty měrné sirnatosti se u těchto 4 receptur pohybují v intervalu 0,25 až 0,45 $\text{g} \cdot \text{MJ}^{-1}$ a vyhovují limitně stanovené hodnotě pro uhelné brikety. U hnědého uhlí druhu ps3 byly provedeny laboratorní spalovací testy za standardních podmínek a byly analyzovány obsahy znečišťujících látek v palivu a v popelovině. Znečišťující látky se v převážné míře koncentrují v popelovině. Záměrem bylo posouzení a laboratorní ověření možného a ekonomicky přijatelného řešení pro uvolnění a využití energetického obsahu synteticky připravených směsných paliv při dodržení platných legislativních požadavků platných pro pevná paliva použitelná pro malé a střední stacionární zdroje z hlediska ochrany ovzduší.

6 Shrnutí

Dílčí výsledky výzkumu dokládají, že využívání odpadních látek s významným energetickým obsahem a nízkým podílem znečišťujících stopových prvků pro energetické účely, v kombinaci s fosilním palivem a biomasou, je technicky možné a prakticky využitelné. Vhodně zvolenými poměry vybraných palivových složek lze připravit výsledné palivo, které vyhovuje legislativním požadavkům kladeným na pevná paliva při současné ochraně ovzduší.

Poděkování

Výzkumné práce byly prováděny za finanční podpory MŽP ČR, v rámci řešení projektu VaV SP/2f2/98/07.

Literatura

- [1] HLAVATA M., FECKO P., CABLIK V., ZVADA J., VALES J., KUSY J., SEDLACEK P.: Potential utilization of fine tailings from hard coal drying., 24th International Pittsburgh Coal Conference, September 10. – 14. 2007, Johannesburg, South Africa, ISBN: 1-890977-2.
- [2] SEDLÁČEK P., VALEŠ J., ŠAFÁŘOVÁ M.: Possibilities of combustion high sulphur content coal with biomass contribution, 21st International Pittsburgh Coal Conference 11. - 18. 9. 2004, Osaka, Japonsko.
- [3] VALEŠ J., KUSÝ J., MAČEK S., HLAVATÁ M.: Využití méně kvalitních hnědých uhlí pro výrobu směsných paliv

definovaných vlastností, TOP 2008 –Technika ochrany prostředí 2008, Častá Papiernička, Slovenská republika, 06/2008, str. 521 – 529, ISBN 978-80-227-2896-6.

- [4] ZBOŘIL J.: Konference stran Kjótského protokolu na Bali – začátek příklonu k zákonům fyziky?, All for Power, č.1/2008, str. 16 – 18, Vydavatelství Publisher Ostrava, ISSN 1802 – 8535.
- [5] HYŽÍK J.: Význam energetického využívání odpadu roste – 1, All for Power, č.1/2008, příloha: Úprava surovin, využívání odpadů, str. II –XI, Vydavatelství Publisher Ostrava, ISSN 1802 – 8535.
- [6] VALEŠ J., KUSÝ J., ANĐEL L., ŠAFÁŘOVÁ M.: Možnosti využití energetického obsahu odpadních látek a tvorba směsných paliv, Technika ochrany prostředí TOP 2009, Častá Papiernička, 16 – 19.6. 2009, SR, str. 507 – 511, ISBN 978-80-227-3096-9.

Aktuality

Důlní neštěstí Handlová

V uhelném dole Handlová na Slovensku došlo 10. srpna 2009 k tragické události, která si vyžádala 20 lidských životů. Osudného dne v sedm hodin ráno výrobní dispečer dolu Handlová zaznamenal malý lokální požár. Ve štolě ležící v hloubce 330 metrů, v níž se už od 17. června netěžilo, se vznítily uhelný prach. Osm horníků se vydalo požár hasit. V půl osmé na místo sfáralo dalších 11 záchranářů z Prievidze. V půl desáté vypadla komunikace a čidla ukazující stav plynů pod zemí, došlo k výbuchu.

Je pravděpodobné, že všech dvacet lidí zahynulo v okamžiku výbuchu. V místě exploze dosahovalo teplota po výbuchu až 1100 stupňů Celsia, koncentrace kyslíku byla velmi nízká a hladina oxidu uhelnatého tak vysoká, že ji ani přístroje nedokázaly změřit. V okamžiku výbuchu byly tyto podmínky ještě mnohem horší.

Případ smrti dvaceti horníků a záchranářů vyšetřuje policie, oblastní báňský úřad v Prievidzi a speciální vyšetřovací tým vytvořený ministerstvem hospodářství. Svoji pomoc při vyšetřování nabídl i Český báňský úřad.

Ke stoletému výročí zahájení průmyslové těžby uhlí v Handlové připravovalo město oslavy Dne horníků. Po tragické události v dole však byly oslavy zrušeny.

Hnědé uhlí se na Slovensku těží už sto let. S dolováním se začalo právě v Handlové, v dané lokalitě odborníci odhadli v roce 1909 zásobu uhlí na 46 milionů tun. V roce 1959 přesáhla těžba v Handlové poprvé hranici milionu tun, v současnosti se zde každoročně vytěží asi 300 tisíc tun. Celkem se z handlovských ložisek během průmyslové těžby vydolovalo už asi 80 milionů tun uhlí.

Výbuch v Handlové se stal nejtragičtějším důlním neštěstím v historii Slovenska.

- 1917 - výbuch plynu v Handlové – 6 obětí
- 1924 - výbuch plynu v Handlové – 5 obětí
- 1929 - výbuch plynu v Handlové – 7 obětí
- 1992 - do šachty v Handlové pronikla voda – 4 obětí
- 2006 - rozbahněná hornina v dolech Nováky – 4 obětí

(red)

Vývoj produkce hnědého uhlí jde proti krizi

BRUSEL, 13. 8. 2009 – Podle posledních údajů členů evropské asociace uhelného průmyslu EURACOAL se produkce hnědého uhlí v Evropě v prvním čtvrtletí roku 2009 překvapivě zvýšila. Proti stejnému období roku 2008 vzrostla o více než 3 mil. t na 106,7 mil. t.

Těžba hnědého uhlí roste navzdory hospodářské krizi téměř ve většině států Evropské unie. Největší růst zaznamenává uhelný průmysl v Německu, Řecku a Polsku. Růst vykazuje ale i těžba v Bulharsku, Slovinsku a na Slovensku. Výjimku z tohoto trendu představuje Česká republika – přestože je čtvrtým největším producentem této komodity v Evropě, těžba zde v prvním čtvrtletí 2009 poklesla o 0,55 mil. t.

EURACOAL je Evropskou asociací pro černé a hnědé uhlí se sídlem v Bruselu, která v současné době sdružuje 27 organizací a společností z 18 evropských zemí. Česká republika je zastoupena prostřednictvím Zaměstnavatelského svazu důlního a naftového průmyslu. Přímo spolupracujícími organizacemi jsou skupina Czech Coal, Severočeské doly a.s., Sokolovská uhelná. a.s. a OKD, a.s.. Další informace na www.euracoal.org.

(Tisková zpráva EURACOAL)