

---

# INFORMAČNÍ LISTY

---

říjen 2010

42



## OBSAH

---

str. 2

AKTUALITY Z ČKS

---

str. 2

Z MEZINÁRODNÍCH SETKÁNÍ

---

str. 10

Z ČESKÉHO KOKSÁRENSTVÍ



ČESKÁ KOKSÁRENSKÁ SPOLEČNOST  
CZECH COKEMAKING SOCIETY

**Jubileia**

V období od posledního vydání Informačních listů oslavili významné životní jubileum naši členové:

Ing. Otáhal Jiří	19. 9.	50 let
Ing. Swaczyna Česlav	5. 7.	50 let
Ing. Pryček Aleš	8. 9.	60 let
Ing. Segeřa Kazimír	12. 10.	65 let
Ing. Havrland Miroslav	12. 8.	70 let
Ing. Maier Jan	17. 10.	70 let
Ing. Matuszny Štefan	31. 8.	70 let
Ing. Pomyje Jiří	17. 10.	70 let
Ing. Kožusznik Tadeáš	17. 9.	75 let

Jubilantům srdečně gratulujeme a přejeme jim do dalších let hlavně pevné zdraví a osobní spokojenost.

*/Výkonná rada ČKS/*

---

---

**Z MEZINÁRODNÍCH SETKÁNÍ****70. zasedání Evropského koksárenského výboru**

Po dvouleté odmlce způsobené světovou hospodářskou krizí se v červnu letošního roku ve švédském Lulea konalo již 70. zasedání Evropského koksárenského výboru (ECC). Hostitelem jednání byla koksovna SSAB, do jejichž provozů byla již tradičně na závěr jednání uspořádána technická exkurze.

Vzhledem k tomu, že koksárenský průmysl musel v pudu sebezáchovy stejně jako jiná odvětví zásadními kroky reagovat na „krizové podmínky“, nebylo překvapením, že hlavní technická část mítinku byla zaměřena právě na to, jakým způsobem se jednotlivé koksovny déle než rok vyrovnávaly s ekonomickými omezeními výroby, propadem trhu s vedlejšími produkty, apod.

Technickému zasedání zástupců evropského koksárenství však předcházelo jednání pracovní skupiny pro environmentální záležitosti, které se dotýkalo celé řady aktivit a to do té míry, že některé detaily ani nebylo možno na jednání finalizovat a práce na nich pokračovaly dodatečnou komunikací zainteresovaných stran. Jednání pracovní skupiny pro výměnu dat naopak proběhlo poměrně hladce a výrobní data koksoven 2009 byla prodiskutována v rozsahu, že německý VDEH mohl těsně po mítinku vydat roční sborník, který byl distribuován na jednotlivé koksovny.

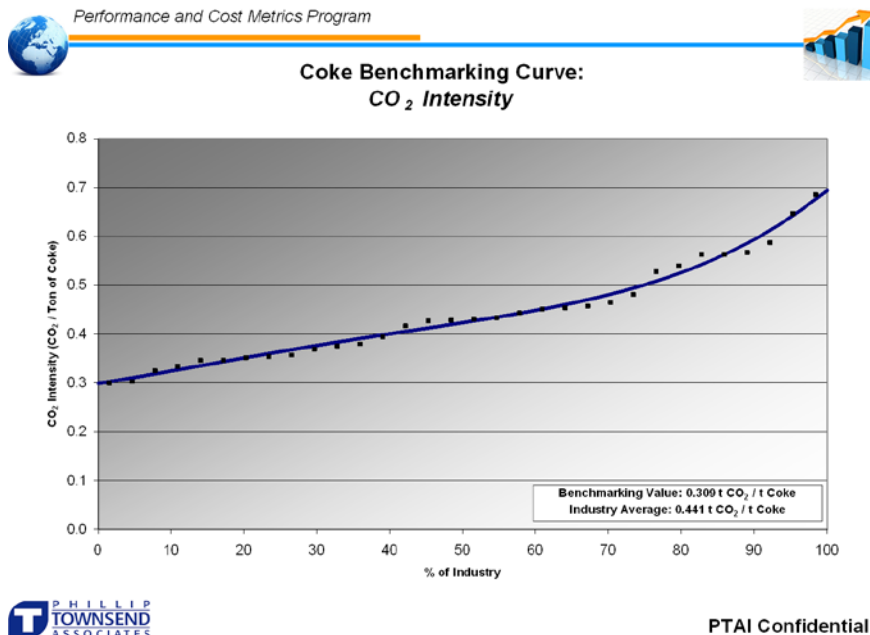
Následující text přináší základní výstupy a informace z jednání 70. zasedání ECC.

## Obchodování s emisemi CO<sub>2</sub> v EU (EU ETS)

Podniky ocelářského průmyslu obdrží 100% povolenek zdarma na objem emisí, který bude nižší než tzv. srovnávací hodnota, která se pro jednotlivé odvětvové sektory na půdě Evropské komise (EK) projednává. Pro koksárenství byla původní srovnávací hodnota 90 kg CO<sub>2</sub>/t koksu. Ta však byla po kritice ze strany Euroferu a koksářů obecně z procesu vyškrtána. Je mnohem pravděpodobnější, že EK použije hodnotu 309 kg CO<sub>2</sub>/t koksu, která reprezentuje průměr z 10% nejlepších hodnot dosažených na evropských koksovárnách zapojených do evropského průzkumu (nejlepších 10% ve skutečnosti představují 2 koksovny). Graficky jsou výsledky koksoven zobrazeny na přiloženém grafu, ECC však nemá k dispozici jednotlivé výsledky, podle kterých by se dalo určit jak si ta či ona koksovna stojí.

Celá věc má ale několik sporných míst: některá data použitá pro vyhodnocení nejsou na mnoha koksovárnách sledována, případně nejsou sledována pravidelně. To může mít vzhledem k jejich předpokládané variabilitě velký vliv na konečný objem vypočtených emisí CO<sub>2</sub>. Mezi kontroverzní data například patří obsah uhlíku v dehtu použitý v tzv. uhlíkové bilanci. Tato data nelze bez vysoké míry nejistoty verifikovat, a proto by neměla sloužit pro obchodování s emisemi. Výrazný vliv na celkové emise může mít i konfigurace, velikost a strategie výroby koksu a plynu na dané koksovně. Existuje tedy hrozba, že pokud bude EK trvat na stávající metodice, může výhledově dojít k vytlačení výroby koksu mimo EU a do sektorů bez povolenek a tudíž bez odpovídající regulace. Pro podniky je totiž neúnosné aby generované zisky utrácely za povolenky CO<sub>2</sub>.

Výstupem jednání byl návrh dopisu ECC, zaštiťující evropské koksovny, který by tímto přes Eurofer podpořil snahy o vhodnější metodiku a způsob vyčíslování emisí CO<sub>2</sub>, které jsou v rámci ETS zpoplatňovány.



Průzkumu se zúčastnily koksovny: Německo (5), Polsko (4), Belgie (3), Francie (3), Itálie (3), UK (3), Švédsko (2), Česká republika (2), Finsko (1), Holandsko (1), Maďarsko (1), Rakousko (1), Rumunsko (1), Slovensko (1), Španělsko (1).

## **BREF**

Dokument referenčních metod, tzv. BREF, pro sektor výroby železa a oceli je v podstatě zpracován. Celý proces trval 4 roky a dostal se do fáze konečné dohody o dosažitelných emisních limitech v rámci využití nejlepších dostupných technologií, tzv. BAT. Finální verze k připomínkování byla rozeslána, nicméně s úpravou limitů se již nepočítá. Rozvinula se však diskuze na téma viditelných emisí ze dveří koksovacích komor. Dokument BREF pro tento případ definuje emisní limit <5-10% viditelných emisí ze všech dveří. Přestože je to na evropských koksovárnách limit dosažitelný, jeho plnění je závislé na zvolené metodologii hodnocení. Některé koksovny provádějí tzv. časové hodnocení, a to vždy ve stanovený čas na dané směně, jiné používají postup, při němž se dveře posuzují vždy po uplynutí určitého času po obsazení komory. Pokud by však byly koksovny nuceny používat přísnější metody hodnocení, mohl by nastat problém a to zejména s ohledem na skutečnost, že dosažitelné emisní limity byly stanoveny s využitím celého spektra používaných postupů. ECC se dohodl na analýze používaných postupů a sestavení všeobecně akceptovatelného návrhu, který by mohl být použit jako evropská norma.

## **Limit B(a)P v okolním ovzduší**

V roce 2013 vstoupí v platnost nový limit na koncentraci benzo(a)pyrenu, B(a)P, v okolním ovzduší koksoven/hutních podniků, a to ve výši 1 ng/m<sup>3</sup>. Limit je pro původce o to přísnější, že evropská direktiva nespécifikuje vzdálenost měřicího místa od hranice daného závodu, což v nejméně vhodném případě může být hned za plotem koksovny.

Z diskuzí na půdě ECC však vyplynulo, že někteří mohou být „papežštější než papež“. Konkrétně se jedná o britskou vládu, která přijala rozhodnutí o roční cílové hodnotě 0,25 ng/m<sup>3</sup>, která je mnohem přísnější než Direktiva EU. V rámci monitorování kvality ovzduší v UK se na požadavek správních orgánů měří různé polyaromatické uhlovodíky, včetně B(a)P. Poslední data ukazují, že průměrné hodnoty v blízkosti koksoven nejenže překračují nový limit stanovený vládou Spojeného království, ale v některých případech došlo i k překročení limitu EU.

## **Jak se koksovny vyrovnávaly s krizí**

### ***Voestalpine, Rakousko***

- Koksovna neakceptovala riziko možného poškození komor, snížení výroby max. o 30%.
- Maximální rozpis tlačené komor 58.7/den v 12/08 snížen na 44/den v 03/09, tj. pokles o 25% za 3 měsíce.
- Největším problémem bylo udržení tlaku v předloze a další problémy v chemickém provozu při rozpisu pod 48 komor, nezbytnost vybudování by-passu.
- Každá komora se kvůli údržbě a opravám odstává jednou ročně na 16 hodin. Při krizi se odstávka prodloužila na 22 hodin jako další opatření ke snížení výroby.
- Kvůli nízkým teplotám baterie došlo k deformacím stropu a částečnému zneprůchodnění stoupaček.
- Výroba koksovny byla obnovena za 4 měsíce od května do srpna 2009.

### **ArcelorMittal Gent, Belgie**

- "Program snížení výroby o 30%" se realizoval prodloužením koksovací doby z 17.45h na 23h ve třech krocích: -5%, -10%, a -30% při současném splnění pravidla max. prodloužení koksovací doby o 20 min/týden.
- Přerušování olejování vsázky (místo toho zvýšení vlhkosti na 9%), intenzivnější mletí s cílem dosažení větší jemnosti vsázky. Rozsah údržby komor snížen na 75%.
- Obnovení výroby zpětným zkracováním koksovací doby o max. 10 min/týden.
- Problémy v průběhu omezené výroby: grafit v plnicích otvorech a na stěnách, zvýšená spotřeba svařovacího prášku o +25% kvůli většímu poškození hlav, dvojnásobné emise ze dveří při obnově výroby a problémy s jejich zvládnutím (grafit na dveřích, deformace, apod.)

### **Corus IJmuiden, Holandsko**

- Opatření ke snížení výroby: prodloužení koksovací doby na 24-26h (z 16.30h – 19.30h) = snížení výroby z 40kt/týden na 27 kt/týden. Dále zvýšení obsahu prchavých látek vsázky až na 29%; snížení hustoty a výšky plnění.
- 4 topné stěny přezděny pomocí modulárních odlitků.
- Exploze v měnící z důvodu netěsnosti potrubí, oprava epoxidem, výměna poškozených a zkorodovaných částí, přepojení na nové potrubí bez přerušování výroby.

### **Corus, UK**

- Opatření ke snížení výroby o 30%: pozastaven nákup externího koksu, olejování vsázky omezeno nebo zcela zastaveno, snížení rozpisu (prodloužení koksovací doby z 18h na 24h), zvýšená intenzita mletí.
- Nakoupena konzultační činnost od UHDE a Otto Simon, návštěva koksovny odstavené v teplém režimu a konzultace zkušeností.
- Klíčové rozhodnutí: zákaz snížení výroby o více než 30%

### **ArcelorMittal Seremange, Francie**

- Postupný požadavek na snížení výroby realizován ve 3 fázích: -5%, -10% a -30% a to zvýšením obsahu prchavých látek vsázky (24 na 24.7%), snížením sypané hustoty (25.5t na 24.7t) a prodloužením koksovací doby (16h na 21h).
- Problémy: větší poškození komor = svařování a zkoušky nových keramických materiálů FIB.
- Zásadní pravidlo: rychlost prodloužení a zkrácení koksovací doby musí být malá (cca + 1 nebo -1 komora co 2 dny).

### **Ruukki, Finsko**

- Výroba snížena o 20% za 6 měsíců: nižší teploty na stěnách, delší neutrální pauza po reverzaci, prodloužení strojního času mezi vytlačováním (koksovací doba prodloužena z 15.3 na 20h).
- Další tlak na snížení výroby nebyl koksovnu akceptován, také kvůli potřebě výroby vysokotlaké páry ve dvou jednotkách CDQ.
- Menší pokles kvality koksu CSR, zlepšení studené pevnosti Irsid.
- Problémy s neprůchodnými stoupačkami, část údržby a oprav odsunuta z důvodu nedostatečných kapacit (povinná dovolená zaměstnanců údržby v délce 3 týdnů).

### **ISD Kokszolo, Maďarsko**

- Výroba snížena ze 70 kt na 30 kt měsíčně na 3KB. Denní rozpis snížen z 95 na 50, koksovací doba prodloužena z 16.40h na 31.12h, minimální teploty v kanálcích na 1170/1200°C (SS/KS) s cílem zabránit poklesu pod 1000°C na hlavách a udržení teploty koksu >1050°C.
- Výměna clonek s cílem zmenšit příkon topného plynu.
- Primární cíl = udržení výroby plynu. Vybudován by-pass a výměna převodů v odsávacích s cílem snížení počtu otáček. Odstaven 1 primární chladič.
- Přípravy na teplý útlum 1KB (včetně výstavby směsné stanice), útlum nerealizován.

### **ILVA, Itálie**

- Výroba koksu snížena z 3318 na 1673 tun denně.
- Baterie 3&4 byly v útlumu od 12/08 do 01/10 (12 měsíců). Baterie 5 byla v útlumu od 01/09 to 08/09 a baterie 6 od 02/09 do 09/09.
- Baterie 7 byla zcela odstavena v 03/09, baterie 8 v 04/09.
- Baterie 9,10,11 a 12 se provozovaly s prodlouženou koksovací dobou (z 20h na 24h).
- Teploty v kanálcích u provozujících baterií se držely na 1200°C, u utlumených baterií mezi 1000-1100°C.
- Problémy: přehřívání zdiva dveří a vík plnicích otvorů.
- Obnova baterií 3&4 v útlumu: opravy hlav do 6 kanálku, svařování, zaprašování, oprava hasící věže
- Investiční projekty v průběhu krize: GO baterií 7&8, 3 plnicí vozy pro bezdýmé obsazování, 2 vodící vozy s odsáváním do odprašovací předlohy, 2 výtlačné stroje.

### **SSAB Lulea, Švédsko**

- Při nástupu krize (12/2008) již koksovna měla veškeré uhlí pro fiskální rok 2009 na skládce (može zamrzlé až do května), tj. 800 kt.
- Prodloužení koksovací doby (z 17.15h na 21h) přijato jako jediné možné řešení: studený útlum nebyl možný z důvodu potřeby plynu pro ocelárnu (pouze 1 baterie), teplý útlum příliš riskantní (žádné zkušenosti).
- Nižší výroba držena až do listopadu 2009, plná výroba dosažena v červnu 2010.

### **SSAB Oxelosund, Švédsko**

- Pro otop baterií byl k dispozici pouze koksárenský plyn a to z důvodu odstávky vysokých pecí od 05/09 do 08/09.
- Studený útlum ani GO nebyly kvůli časovým možnostem realizovatelné, teplý útlum byl vzhledem ke stavu baterií B1 a B5 pro jejich opětovné najetí příliš riskantní.
- Přijato rozhodnutí o prodloužení koksovací doby na 27 h z původních 20 h, rozpis 89 vs. 120 komor/den.
- Problémy: emise z komínů, 50% "nového" personálu z jiných útvarů v době dovolených.

### **Polské koksovny**

- Výroba koksu v Polsku se na přelomu 2008/2009 snížila z 30 kt na 12.5 kt denně.
- Odstavení baterií 7&8 v Krakově, 1&2 v Zdzieszowicích, KB2 Radlin.
- Teplý útlum: KB7 v Zdzieszowicích, KB13 Krakov.

### **Německé koksovny**

- Výroba koksu v Německu se snížila ze 700 kt/měsíc v 12/08 na 500 kt/měsíc v 06/09 a obnovila se na 680 kt až v 01/10.
- Flexibilita výroby koksovny byla limitována snížením maximálně na 70%.

### **Koksovna SSAB Lulea**

- Postavena v roce 1975, 54 koksovacích komor (7.1x15.9x0.450) se sytným způsobem plnění, design Koppers, spodní rozvod plynu pro otop koksárenským plynem, jedna předloha.
- Koks spotřebováván interně na vysoké peci (průměr nístěje 11.4 m, výroba 6700 t sur. Fe/den), externí dokup koksu přibližně 150 kt/rok (Polsko, Rusko).
- Důležité opravy: 2003-2004 opravy hlav do hloubky 8 kanálků na koksové straně, 6 kanálků na strojní straně
- Kapacita skládky 800 kt (≈80% spotřeby). Vyrobený koks se dopravuje zakrytovanými pásy do VP provozu ve vzdálenosti cca 3 km od koksovny.
- Typická kvalita koksu M40=82-90, CSR=65-72. Složení vsázky: 25% USA, 75% AUS
- Dopravníky na uhelné službě se v zimě kropí 50% roztokem Glykolu k minimalizaci klouzání uhlí po pásech.
- Měření teploty koksu na vodící voze (2x3 pyrometry). Dveře vyzděny žárobetonem, vlastní výroba. Bezobslužný provoz hasícího vozu.
- Chemie: 3+1 primární chladiče (s nástřikem dehtu) v kombinaci s 10 výměníky pro ochlazení chladicí vody mořskou vodou, 3 nádrže na kondenzaci (těžké podíly zpět do vsázky), 2+1 elektrofiltry, naftalenová pračka, 2xH<sub>2</sub>S pračka, NH<sub>4</sub> pračka, odháněč benzolu, turboodsávač, 1 Claussova pec + 1 záložní spalovací komora.
- Dehet skladován v 6000 m<sup>3</sup> nádrži, ohřev na 75°C a doprava ohříváním potrubím do přístavu. Benzol skladován v 6000 m<sup>3</sup> nádrži, doprava do přístavu kolovými cisternami.

- Limit H<sub>2</sub>S 300 mg/m<sup>3</sup>, běžné hodnoty 200 – 250 mg/m<sup>3</sup>. Ztráty: 5 g BTX ve vyčištěném plynu.
- Bio bez denitrifikace, vody z čistírny (30 m<sup>3</sup>) se ředí mořskou vodou (2000 m<sup>3</sup>) a vypouštějí do moře (500 m potrubí).
- Aktuální problémy: koroze hlavního řadu koksárenského plynu, dosažení emisního limitu z hašení 50 g/t koksu (nutnost výstavby nové hasící věže), kolabuje odprašovací předloha.



/V. Stískala/

### Konference „Koksownictwo 2010“, Zakopane

Letošní konference byla rozdělena do 4 základních tematických celků:

- inteligentní koksovna, která realizuje požadavky BAT
- strategické problémy koksárenství, hutnictví a těžby uhlí
- problematika technologie a technického zabezpečení procesu karbonizace
- analýzy surovin a produktů karbonizace včetně výzkumu spojeného s tímto procesem

Výše uvedené tematické celky byly doplněny posterovou sekcí.

Přednášky prezentované v prvním dnu konference byly hlavně zaměřeny na analýzu trhu s uhlím a koksem a výhledy do budoucna. V přednáškách byl prezentován názor, že období redukce výroby koksu z důvodu finanční krize je překonáno. V souvislosti s tím byly také zveřejněny plány polských koksoven rozšiřování výrobních kapacit. Pro názornost uvádíme tabulky výrobních kapacit ve světě s perspektivou do roku 2014 a obdobné informace týkající se polských koksoven. Z tabulky 1 lze zjistit, že tradičně je nárůst výroby koksu hlavně plánován v Číně. Zbytek světa vykazuje také rostoucí trend, ale řádově menší.

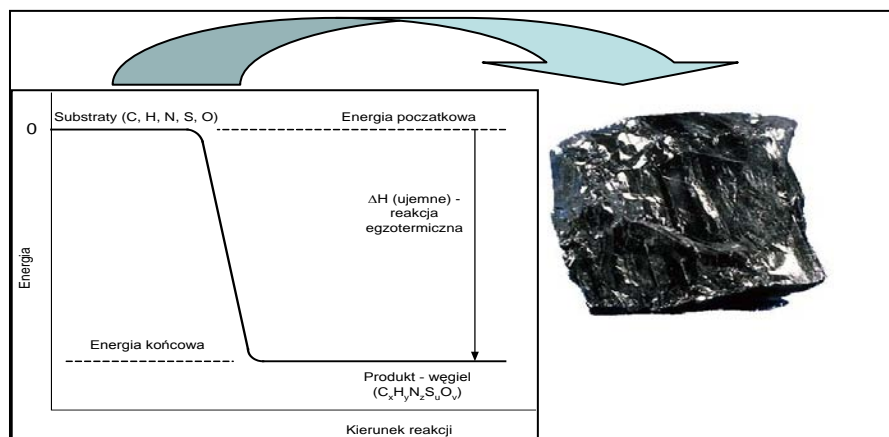
Region	2010	2011	2012	2013	2014
Evropa	49,9	50,8	53,5	54,0	53,6
<i>Z toho Polsko</i>	<i>10,6</i>	<i>11,1</i>	<i>11,6</i>	<i>11,8</i>	<i>11,8</i>
CIS	69,3	70,8	73,2	72,7	73,0
Severní Amerika.	22,2	22,5	22,5	23,0	23,0
Jižní Amerika.	14,8	16,6	17,0	17,0	17,0
Afrika/Oceanie/Střední Východ	9,7	11,5	11,8	11,8	11,8
Asie	633,6	653,3	667,6	680,7	694,2
<i>Z toho Čína</i>	<i>526,3</i>	<i>538,7</i>	<i>545,0</i>	<i>552,2</i>	<i>560,2</i>
CELKEM	799,6	825,5	845,6	859,1	872,6

Tabulka 1 - Perspektivy výroby koksu

Koksovna	Počet existujících KB	Výrobní kapacita	
		2010	2015
Zakłady Koksownicze "Zdzieszowice" Sp. z o.o.	8	4,30	4,30
Koksownia Przyjaźń Sp. z o.o.	5	3,30	3,50
Kombinat Koksochemiczny "Zabrze" S.A.	4	1,20	1,20
ArcelorMittal Poland S.A. Oddział w " Krakowie"	1	0,66	0,66
Wałbrzyskie Zakłady Koksownicze "Victoria"	5	0,62	0,62
Koksownia Częstochowa Nowa Sp. z o.o.	2	0,30	1,30
Carbo-Koks Sp. z o.o.	1	0,24	0,24
CELKEM	26	10,62	11,82

Tabulka 2 - Výrobní kapacity v Polsku pro 2010 a 2015

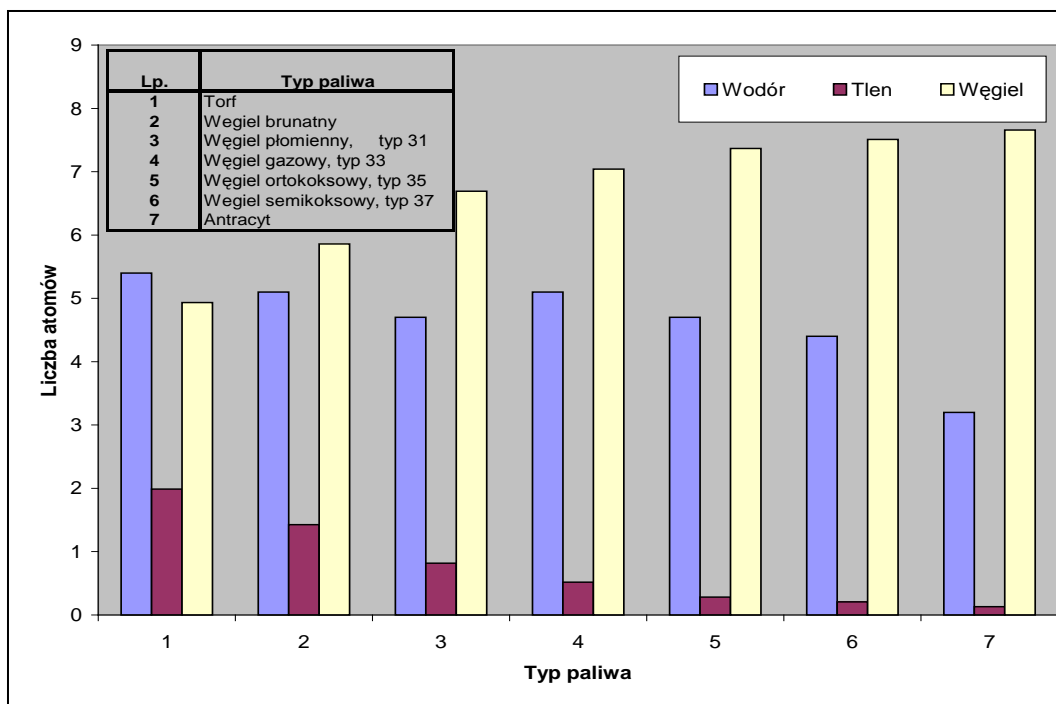
V rámci druhého dne konference byly prezentovány materiály týkající se problematiky technologie a technického zabezpečení procesu karbonizace. Velmi zajímavý materiál přednesl ředitel ICHPW Zabrze, Marek Ściażko. Jednalo se o nový pohled na problematiku predikce kvality koksu. V přednášce byla prezentována nová klasifikace uhlí na základě jejího elementárního složení a spalného tepla. Tyto údaje byly hlavními parametry ovlivňující parametry CSR/CRI. Schéma nového pohledu je zobrazeno na obrázku 1.



Obrázek 1

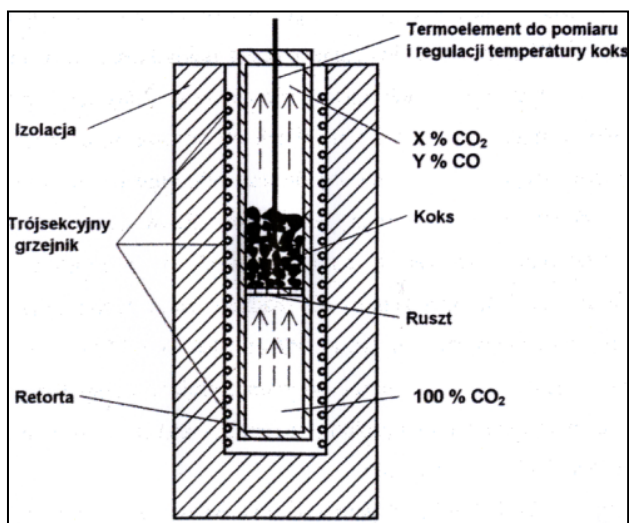
Pro názornost uvádíme graf elementárního složení druhů uhlí. Zde je možno zjistit pokles obsahu kyslíku a nárůst obsahu uhlíku s rostoucím stářím uhlí.





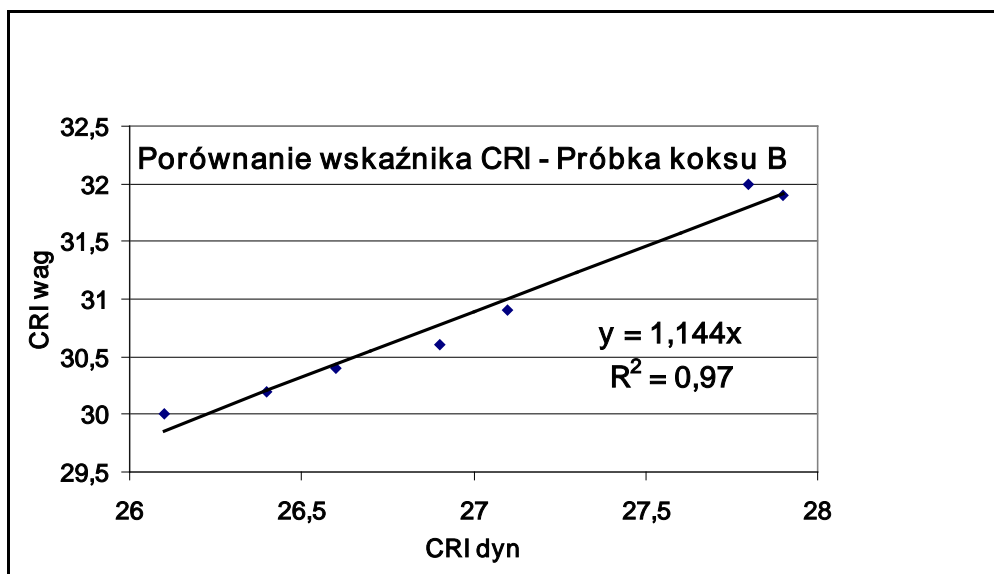
Graf 1- Změna elementárního složení druhů uhlí

Poslední den konference byl věnován analýzám surovin a produktů karbonizace včetně výzkumu spojeného s tímto procesem. Byl zde prezentován nový přístroj pro sledování parametrů CSR/CRI dynamickou metodou. Schéma procesu je zobrazeno na obrázku 2.



Obrázek 2

Díky kontinuálnímu stanovení obsahu  $\text{CO}_2$  v poreačním plynu je počítán parametr CRI. Na zařízení lze dosáhnout statisticky významné korelace parametru CRI stanovené dynamickou a váhovou metodou, viz graf 2.



Graf 2

Prezentace „Wpływ wybranych parametrów fizykochemicznych węgla koksującego na wartości wskaźników reakcyjności CRI i wytrzymałości mechanicznej koksu CSR“ autorů Wiesława Budziszewska, Zbigniew Bukowski Aleksandra Burczyk potvrzuje známou skutečnost významného vlivu  $Fe_2O_3$  na zhoršení parametrů CSR/CRI.

Na závěr konference jsme byli informováni o stavu zavádění systému REACH u výrobců koksu. Hlavním koordinátorem zavádění systému REACH je ICHPW. Detaily o práci konsorcia je možno zjistit na webové stránce: <http://www.rkpk.pl>.

/Czudek St. /

---



---

## Z ČESKÉHO KOKSÁRENSTVÍ

### Novinky z OKD, OKK, a.s.

Rok 2010 je pro společnost OKK Koksovny a.s. rokem, ve kterém dojde k významným změnám ve struktuře společnosti. Naposledy podobná událost nastala v roce 1997, kdy byla odstavena koksovna ČSA v Karviné. Zpráva o tom, že po dlouhých 118 letech nepřetržitého provozu bude odstavena koksovna Jan Šverma, již nabyla konkrétní podoby a v roce 2011 nám 4. KB bohužel nevyrobí ani jeden atom uhlíku v podobě koksu, byť na trhu s koksem došlo k jeho oživení. To, na čem se v loňském roce usnesli akcionáři, že bude ukončen její provoz, je nezvratný fakt a v současné době již běží přípravy na její zastavení ke konci letošního roku. Prvním významným aktem o blížícím se konci koksovny Jan Šverma, bylo loňské rozhodnutí akcionářů o odstavení 3. KB, které proběhlo v květnu 2009 a pak nastal čas nejistot, kdy bude ukončena činnost celé koksovny, na které vyrostla řada koksářských odborníků a pracovaly zde celé generace koksářských rodin. Tento čas nyní nastal a tak se ke konci roku rozloučíme s více jak 350 svými kolegy a kolegyněmi, se kterými jsme se po celá léta nejen denně setkávali v pracovním prostředí, ale vídávali jsme se i na různých koksářských akcích odborného a společenského charakteru. Jim patří velké poděkování za koksářskou robotu, kterou odvedli. Někteří z nich odejdou v blízké době na zasloužený

koksářský odpočinek a těm, kteří jsou ještě v produktivním věku, přejme brzké uplatnění na trhu práce.

Nedal jsem Vám možnost volby, jakou zprávu chcete číst jako první, jestli dobrou nebo špatnou a toto byla smutná část příspěvku, ale jak k životu patří okamžiky méně příjemné, tak se zde objeví dále i informace z druhého břehu. Tou je bezesporu najetí nové koksárenské baterie pod označením 10.KB na koksovň Svoboda, jejíž předchůdkyně byla odstavena v říjnu 1998 a od té doby uplynulo hodně vody v Ostravici a Odře, na jejichž soutoku se koksovna Svoboda nachází, než bylo rozhodnuto o výstavbě nové baterie na původním místě „staré desítky“.

Práce byly zahájeny již v roce 2008 celkovou sanací staveniště nové 10. KB odvozem tisíců tun stavebních sutin a ocelových konstrukcí. Náklady na výstavbu baterie činily 1,6 mld. Kč a jen zdivo koksárenských komor představuje 5 470 t dinasu, 3 302 t šamotu a 1 920 t ostatního stavebního materiálu. Významným dnem „nové desítky“ je 4. říjen, kdy byla obsazena uhelnou vsázkou první komora a je jen dobře, že na této baterii najde uplatnění i část kolegů ze Švermy. Do zkušebního provozu bude baterie uvedena 13. října 2010, a jelikož se nejedná o pátek, bude to určitě šťastné datum a věřme, že tato baterie nám vychová nejen novou generaci koksářů, ale stane se i pilířem nové éry koksovny Svoboda.

Mezi další příznivé zprávy lze zařadit i dokončení blokové opravy 8. KB, o níž bude řeč na nadcházející mezinárodní koksárenské konferenci. Zde budou mít účastníci možnost se seznámit s bližšími informacemi o průběhu celé opravy. Oprava byla rozdělena do čtyř etap, ve kterých byly postupně vyzdívány nové topné stěny od 21. vrstvy, na které byla vytvořena kluzná spára. V roce 2008 se jednalo o topné stěny 1-14, v dalším roce byl dokončen 1. blok vyzdíváním topných stěn 15-27. Zde bylo nutno řešit napojení zdíva mezi stěnami č. 14 a 15, jak ve fázi nové-staré v roce 2008, tak v roce 2009 i ve fázi nové-nové a v tomto roce byla provedena v rámci opravy také výměna celé předlohy s tepelným útlumem baterie v rozsahu tří týdnů. V letošním roce proběhly práce na druhém bloku a v současné době probíhá sušení zdíva na komorách 28 až 54, na kterých by se měl vyrábět koks již začátkem prosince letošního roku. Samozřejmě dojde i na zprovoznění nového výtlačného a pěchovacího stroje. Rok 2011 by měl být ve znamení výstavby nového převáděcího stroje na stropě baterie a instalaci ministoupaček s vodním uzávěrem.

Abychom nebyli jenom u baterií, i u kolegů chemiků nezháleli a v letošním roce uvedli do provozu nový technologický celek, tzv. dochlazovací jednotku, která slouží v letních měsících v okruhu primárního chlazení k dochlazení chladicích vod na teplotu 18°C. Využívá se k tomu přebytečný koksárenský plyn, který nelze v letních měsících nabídnout společnostem zabývajících se výrobou elektrické energie a vysokotlaké páry. Tím je zajištěno jeho efektivní využití při výrobě chladu a jsou tak zažehnány hrozící postihy za jeho neefektivní spalování do atmosféry.

*/Ing. Jiří Vojník/*

## **Stavby, opravy a údržba zařízení Koksochemie ArcelorMittal Ostrava**

### **Zabezpečení Kondenzace 4 proti dotaci závadných látek**

Účelem stavby je zabezpečit ochranu půdy a podzemních vod před případným únikem nebezpečných látek z technologického zařízení.

Projekt zahrnuje odstavení a likvidaci 4 ks mezioperačních nádrží Kondenzace 4, výstavbu nového místa sběru a přečerpávání dehtového kondenzátu ( Koráb - zařízení pro vyhrabávání mechanických nečistot, záchytná vana, havarijní jímka), hermetizaci technologického zařízení, výstavbu komunikací a zpevněných ploch, výstavbu záchytné vany, jímek, velínu a zabezpečení úkapů z hydraulických ventilů u primárních chladičů. Aktuálně jsou dokončeny stavební práce a probíhá montáž technologického zařízení.

### **Zabezpečení benzolky proti dotaci závadných látek**

Stejně jako u kondenzace 4 je účelem stavby zabezpečit ochranu půdy a podzemních vod před případným únikem nebezpečných látek z technologického zařízení

Součástí projektu je obnova záchytných van technologických zařízení benzolky, obnova vnitřního potrubního kanálu a potrubních rozvodů z těchto van, výstavba nové vyprazdňovací nádrže a havarijních jímek. Dále bude upravena střecha čerpadlovny a provedena následná likvidace starého zařízení.

V současné době je dokončena výstavba záchytné jímky, probíhá montáž vyprazdňovací nádrže, pokračují činnosti podle harmonogramu prací.

### **Sirovodíková pračka v provozním celku odsíření a odčpavování koksárenského plynu (OOKP)**

Technologie OOKP byla uvedena do provozu v roce 1998. V posledních letech se na plášti pračky pro vypírání H<sub>2</sub>S začaly objevovat praskliny a netěsnosti, které byly průběžně opravovány. S ohledem na rozsah a četnost zjištěných závad bylo VŠB TU strojní fakultou provedeno na začátku roku 2010 posouzení technického stavu pračky. Ze závěrů vyplynula potřeba zpevnění konstrukce pračky, aby nedošlo k jejímu zborcení vlivem zeslabení pláště především ve spodní části. Výroba a montáž pomocné ocelové konstrukce byla ukončena v červnu 2010. Nezávisle na montáži této OK je ve spolupráci koksovny a investičního oddělení ArcelorMittal Ostrava připravována modernizace OOKP.

### **Čištění sirovodíkové pračky**

V průběhu 12 let provozu OOKP a především výrazného snížení výroby koksárenského plynu v období světové hospodářské krize došlo ke zhoršení technologických parametrů na výstupu z pračky pro vypírání H<sub>2</sub>S. Vlivem zanesení rozdělovací patra a nižších pater s výplní tahokovu se zvýšil diferenční tlak pračky. Tento stav vedl k diskusím o možnostech vyčištění úsad a zlepšení technologických parametrů.

Byla zahájena spolupráce s VŠCHT Praha, která vyvinula a dodala speciální rozpouštědlo. V srpnu byla pračka odstavena z provozu rozpouštědlo cirkulovalo několik dnů v pračce. Výsledkem bylo snížení diferenčního tlaku plynu, zvýšení tlaku plynu za pračkou a snížení výstupní teploty plynu.

*/R. Kunčický/*

## **„Výzkum a ověření možnosti použití hnědého uhlí pro výrobu vysokopecního koksu“**

*Tato problematika je řešena v rámci projektu MPO TIP 2009 FR T11/170 „Výzkum a ověření možnosti použití hnědého uhlí pro výrobu vysokopecního koksu“, jehož cílem je ověření vhodnosti přidavku vybraných druhů hnědého uhlí při výrobě vysokopecního koksu z černého koksovateľného uhlí se záměrem náhrady určitého podílu výrazně cenově dražšího černého uhlí podílem levnějšího uhlí hnědého. V současné době se hnědé uhlí pro výrobu vysokopecního koksu nepoužívá. Jsou však známé postupy a výsledky při výrobě tzv. polokoksu z hnědého uhlí, který se historicky v 50. až 60. letech minulého století vyráběl v bývalých Stalinových závodech v Záluží (později Chemické závody Záluží u Litvínova). Dosavadní výsledky z experimentálních zkoušek jsou natolik zajímavé, že je žádoucí je verifikovat v pilotním a následně i v provozním měřítku.*

### **Úvod**

Kvalitní druhy hnědých uhlí těžených a zpracovávaných v Severočeské hnědouhelné pánvi se těží především pro spotřebu v teplárenství od domácností až po střední tepelné zdroje. Roční spotřeba kvalitních tříděných druhů klesla od počátku devadesátých let z cca 10 mil. tun na současnou úroveň cca 3,4 mil. tun. Tyto skutečnosti vedou těžební společnosti a výzkumné organizace k hledání možností, jak kvalitní druhy hnědých uhlí efektivněji zhodnotit. Novými metodickými přístupy a moderními technickými prostředky se experimentálně potvrdily historicky známá fakta užití hnědých uhlí např. v tzv. čistých uhelných technologiích (CLEAN COAL TECHNOLOGY), pro výrobu aktivního uhlí, bezdýmého paliva (uplatnění nízkotepelné karbonizace) apod. Tyto možnosti nových způsobů využití hnědých uhlí vždy ztroskotaly na ekonomické náročnosti investic a její návratnosti. Nové produkty na bázi hnědých uhlí v konkurenci jiných tradičních a na trhu dlouho působících výrobků prozatím nemohly uspět.

Způsob využití kvalitních druhů hnědého uhlí k výrobě vysokopecního koksu navrhovaný v tomto projektu nevyžaduje téměř žádné dodatečné investice do výrobního zařízení na koksovárnách. Jeho realizace v případě úspěšného vyřešení projektu tedy nebude činit ekonomické potíže a přinese úspory finančních prostředků.

Úspěšné vyřešení projektu spočívá v nalezení konkrétních kvalitativních parametrů hnědého uhlí, které bude možné ke vsázce černého koksovateľného uhlí přidávat a optimálního podílu tohoto uhlí ve vsázce, který se neprojeví zhoršením kvality koksu a nezpůsobí problémy při zpracování vedlejších produktů koksování (dehet, benzol, koksárenský plyn, odpadní voda a další produkty) v chemické části koksovny.

### **Organizace řešení projektu**

Na řešení projektu spolupracují subjekty z oblasti průmyslu, výzkumu a školství:

1) TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY (TŽ) – příjemce projektu, stanovení základních jakostních ukazatelů testovaných uhlí, vsázek a produktů karbonizace, včetně definice rozdílů v jakostech, které jsou způsobeny použitím hnědého uhlí. Provádí rovněž karbonizační testy na zařízení karbotest. Úspěšné testování vsázek s přidavky vybraných druhů hnědého uhlí v laboratorních podmínkách bude východiskem k provedení testu v průmyslovém měřítku.

2) VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO TECHNOLOGICKÁ (VŠCHT), Fakulta technologie ochrany prostředí (Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší) – spolupříjemce projektu zajišťuje zpracování základních poznatků k řešeným problematikám, laboratorním zkouškám, ve spolupráci s řešitelem provádí návrhy technologických postupů pro jejich odzkoušení. Fakulta poskytuje za tímto účelem potřebné experimentální a vědecké zázemí zejména pro provádění potřebných analytických rozborů a hodnocení produktů koksování směsi s přídavkem hnědého uhlí.

3) VÚHÚ Most, Laboratoře a zkušebny - , laboratoře a zkušebny VÚHÚ a.s. disponují kvalitním zkušebním, experimentálním a výzkumně orientovaným potenciálem, který je podložen nejen odborně vyspělými pracovníky, technickým a prostorovým vybavením. Zajišťuje laboratorní technologické zkoušky koksovatelnosti hnědých uhlí ve směsi s černým uhlím.

### **Cíle projektu**

Cíle programového projektu je možné je definovat v následujících bodech:

- a) zmapování ložisek hnědých uhlí vhodných pro výrobu vysokopecního koksu a odhad disponibilních těžitelných zásob těchto typů uhlí
- b) rozdíly v chování uhelné hmoty při vysokoteplotní karbonizaci hnědého a černého uhlí
- c) výběr vhodných typů hnědých uhlí pro výrobu vysokopecního koksu pomocí vysokoteplotní karbonizace uhelných směsí s přídavky hnědých uhlí v laboratorním měřítku
- d) ověření přídavků vybraných typů hnědých uhlí pro výrobu vysokopecního koksu v pilotním měřítku na zařízení karbotest
- e) provedení provozních koksovacích zkoušek uhelných směsí s přídavky hnědých uhlí v koksovacích komorách koksárenské baterie

### **Zhodnocení dosažených výsledků**

#### *Testování chování uhelné hmoty během vysokoteplotního rozkladu za nepřístupu vzduchu*

Provedené mikropyrolyzní zkoušky vybraných druhů hnědého uhlí a černého koksovatelného uhlí za různých experimentálních podmínek v teplotním intervalu 800 – 1000 °C byly zaměřeny na identifikaci vznikajících těkavých produktů pyrolýzy. Výsledky testů ukázaly, že výtěžky a složení těkavých produktů jsou závislé především na typu uhlí použitého k pyrolýze a téměř nezávisí na podmínkách pyrolýzy. V těkavých produktech převládají aromatické sloučeniny (tvoří 58 – 75% podíl z identifikovaných látek, nejvíce aromátů vzniká při pyrolýze černého uhlí). Zbytek organických látek je pak tvořen alifatickými sloučeninami s lineárními i rozvětvenými řetězci a jejich deriváty, v malé míře jsou také zastoupeny i cyklické a heterocyklické sloučeniny.

Při analýzách těkavých produktů karbonizace hnědého uhlí na laboratorní pyrolyzní aparatuře umístěné ve VÚHU Most bylo zjištěno, že plynné produkty obsahují jako majoritní složku metan (cca 35 %), dále pak vodík (25 %), vyšší uhlovodíky (19 %), CO<sub>2</sub> (10 %) a CO (9 %). Spalné teplo tohoto plynu činí cca 31,5 MJ/m<sup>3</sup>, výhřevnost cca 28,5 MJ/m<sup>3</sup>. Kapalné produkty z karbonizace hnědého uhlí na laboratorní aparatuře obsahují hlavně fenoly a jejich deriváty (cca 15 %), monoaromáty (cca 9,5 %), naftalen tvoří cca 1 %. Celkový podíl aromatických sloučenin v kapalných produktech karbonizace je cca 49 %, alifatické

sloučeniny jsou zastoupeny cca z 28 % a zbytek tvoří různé heterocyklické látky. Spalné teplo kapalných produktů z karbonizace hnědého uhlí činí cca 44,5 MJ/kg, výhřevnost cca 42,5 MJ/kg.

Analýzy kapalných produktů karbonizace získaných na zařízení Karbotest prokázaly, že přídavky hnědého uhlí k uhelné vsázce způsobují ve většině případů lepší odvodnění dehtu a snížení obsahu vody v dehtu. Toto je z provozního hlediska velmi důležitá záležitost, protože dehet s vysokým obsahem vody při následném zpracování nadměrně pění a vysoký obsah vody v dehtu způsobuje rovněž i nadměrnou korozi technologického zařízení pro zpracování dehtu.

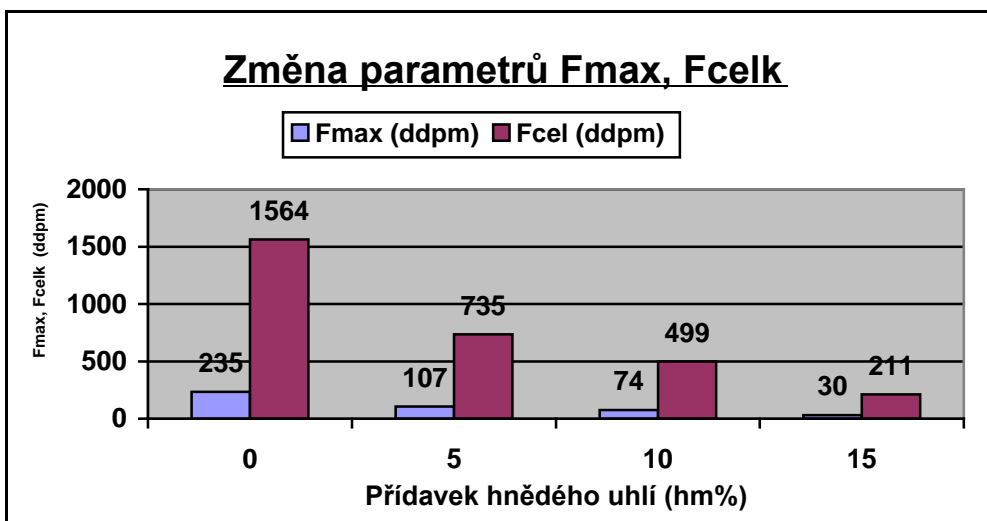
Analýzy vodných kondenzátů získaných při karbonizaci různých směsí na zařízení Karbotest ukázaly, že tyto kondenzáty obsahují hlavně fenoly a jejich deriváty, v menší míře pak také některé organické kyseliny, zejména kyselinu octovou. Ve stopových množstvích jsou v těchto kondenzátech obsaženy také některé aromáty (např. toluen, naftalen).

*Karbonizace v laboratorních podmínkách ve směsích s vhodnými druhy černého koksovatelného uhlí*

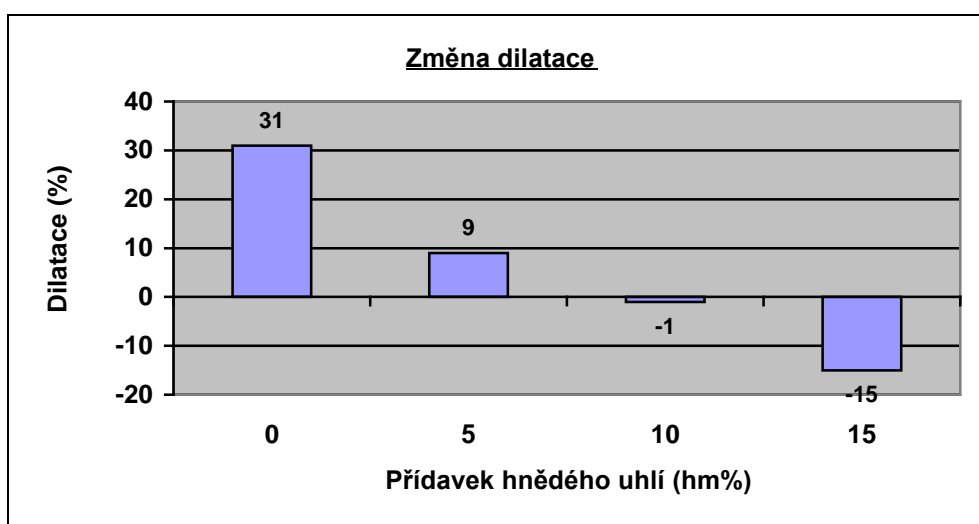
Projekt jsme zahajovali s předpokladem, že vhodným druhem uhlí pro přídavek do vsázky pro výrobu vysokopecního koksu je hnědé uhlí se zvýšeným obsahem dehtu. Ukázalo se, že zhoršení koksovatelných vlastností uhelné směsi pro výrobu vysokopecního koksu může být kompenzováno nízkým obsahem balastu (popela) v používaných druzích hnědých uhlí. Provedené testování a následná simulace dopadů změny kvality koksu na ekonomiku výroby surového železa nás dále vedla k ověření použitelnosti hnědých uhlí, které mají menší obsah popela. Pro dodatečné ověřování jsme zvolili uhlí s nižším obsahem popela. Toto uhlí má však kromě nižšího obsahu popela také nižší obsah dehtu. Komplexní hodnocení tohoto uhlí dalo lepší výsledky než u původně testovaných vzorků uhlí s vyšším obsahem dehtu.

Obecně lze konstatovat, že přídavek hnědého uhlí způsobuje:

- zhoršení plastických vlastností vsázky, viz obrázek 1
- pokles dilatací vsázky, viz obrázek 2
- pokles výtěžku koksu, viz obrázek 3
- změnu složení kapalných produktů karbonizace.

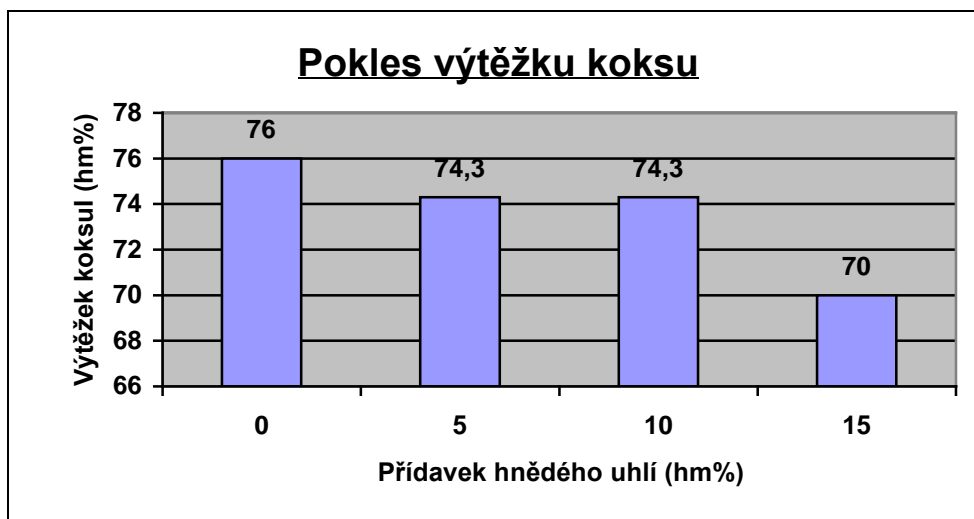


Obrázek 3 - Změna plastických vlastností uhelné vsázky



Obrázek 4 – Změna dilatace uhelné vsázky (Stanovení podle Audibert-Arnu)





Obrázek 5 - Pokles výtěžku koksu

Dopad na parametry CSR/CRI je závislý na druhu přidávaného hnědého uhlí. Pro přesnější závěry bude třeba ještě provést opakované testy, zaměřené hlavně na přídavky hnědých uhlí s nižším obsahem popela. Obecně lze konstatovat, že změny parametrů CSR/CRI nejsou tak významné jako dříve uvedené změny vybraných koksových vlastností vsázky.

Jelikož parametry CSR/CRI včetně předpokládaného nižšího obsahu popela jsou velmi významné pro ovlivnění spotřeby koksu ve vysoké peci, rozhodli jsme se nezahajovat testování v provozním měřítku do doby ukončení ověřování hnědých uhlí z dříve citovaným nižším obsahem popela.

### Závěr

Provedené laboratorní analýzy včetně simulace karbonizačního procesu ukázaly, že dopad přídavku hnědého uhlí do směsí pro výrobu vysokopecního koksu na jeho kvalitu a finálně na cenu tuny surového železa závisí na druhu hnědého uhlí. Nepotvrdila se skutečnost, že vyšší obsah dehtu hnědého uhlí má kladný vliv na výslednou kvalitu koksu. Naopak nižší obsah dehtu a také popela se jeví jako vhodnější pro hnědouhelné komponenty směsí určené pro výrobu vysokopecního koksu.

### Poděkování

Práce vznikla jako součást řešení projektu MPO TIP 2009 FR T11/170 „Výzkum a ověření možnosti použití hnědého uhlí pro výrobu vysokopecního koksu“. Autoři článku děkují MPO ČR za finanční podporu poskytnutou k řešení projektu.

*/ Ing. Stanislav Czudek PhD., Ing. Radek Herman., doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc, Ing. Marcela Šafářová, Ph.D./*