

## Výskyt a rozložení dehtů v hnědém uhlí severočeské hnědouhelné pánve

Ing. Vlastimil Macůrek<sup>1</sup>, RNDr. Ing. Josef Valeš<sup>2</sup>, Jaroslav Kusý<sup>2</sup>, Ing. Lukáš Anděl<sup>2</sup>, Ing. Marcela Šafářová, Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ledečko, č.p. 6, 285 06 Sázava

<sup>2</sup> Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most, vales@vuhu.cz

Přijato: 17. 2. 2010, recenzováno: 18. 2. a 19. 2. 2010

### Abstrakt

Článek se zabývá problematikou dehtů obsažených v hnědém uhlí severočeské hnědouhelné pánve (SHP). Je zhodnocen vývoj a rozložení dehtů pro jednotlivé pánevní oblasti s ohledem na vymezení kvalitativně vhodných podílů suroviny pro budoucí, potenciálně možné chemické zpracování uhelné hmoty konverzí na kapalná a plynná paliva.

### Tar Occurrence and Distribution in Brown Coal from North-western Brown Coal Basin

The paper deals with tar content in brown coal from North-western Brown Coal Basin. Tar development and distribution in different parts of the basin is assessed in order to distinguish areas where the quality of tar is proper for possible chemical conversion of brown coal into liquid and gaseous fuels.

### Anfall und Verteilung von Teeren in der Braunkohle im nordböhmisches Braunkohlebecken

Der Artikel befasst sich mit der Problematik der in der Braunkohle des nordböhmisches Braunkohlebeckens (SHP) beinhalteten Teere. Es wird die Entwicklung und Verteilung der Teere für einzelne Beckengebiete bewertet, mit Hinsicht auf Abgrenzung der qualitativ geeigneten Anteile des Rohstoffes für künftige, potentiell mögliche chemische Bearbeitung der Kohlemasse durch Konversion (Umwandlung) auf flüssige und gasförmige Brennstoffe.

**Klíčová slova:** hnědé uhlí, dehet, surovina pro konverzi.

**Keywords:** brown coal, brown-coal tar, raw material for conversion.

## 1 Úvod

Reálně se předpokládá, že uhlí bude surovinou (s ohledem k jeho zásobám a jejich rovnoměrnému rozložení na všech kontinentech), která bude moci částečně nahradit deficitní zásoby ropy při výrobě kapalných paliv. Cílem transformačních procesů uhelné hmoty je výroba benzinů, motorové nafty a topných olejů. Za podpory Mezinárodní energetické agentury (IAE) probíhají aktivity zaměřené na procesy zkapalňování uhlí [5]. S přihlédnutím k celosvětově ověřovaným a vhodným technologiím pro potenciální záměr výstavby technologie zkapalňování uhlí (coal to liquids conversion technology - CTL) v Evropě doporučilo Evropské sdružení pro uhlí a lignit (EURACOAL) tuto technologii (ve spojení s CCS – Carbon dioxide capture and storage), jako možnost pro nejlepší užití původních evropských uhlí. Vzhledem k již probíhajícím aktivitám, zaměřeným na procesy zkapalňování uhlí, byly shromážděny a vyhodnoceny podklady o výskytu a rozložení dehtů v uhelné sloji, jako podkladový materiál pro výběr potenciální zdrojové lokality vhodné uhelné suroviny s vyšším obsahem dehtů pro následné chemické zpracování konverzí na kapalná paliva.

## 2 Výchozí podmínky pro hodnocení obsahu a rozložení dehtu v uhlí

Hodnocení výskytu a rozložení dehtů v uhlí SHP bylo provedeno pro jednotlivé oblasti pánve, pro které bylo k dispozici věrohodné množství veřejně dostupných údajů z geologického a dorozvědkového průzkumu (archiv ČGS – Geofond). Posuzovány byly pánevní oblasti: Pětipesko, Chabařovicko, Chomutovsko, Komořansko a Slatinicko. Pro absenci potřebných údajů nebyla zhodnocena oblast Bílinska a centrální části pánve.

### 2.1 Vývoj norem stanovení obsahu dehtu

Stanovení obsahu dehtu ve vzorcích uhelné hmoty bylo prováděno dle platných norem ČSN od roku 1953. V průběhu doby docházelo ke změnám a úpravám norem stanovení dehtu v uhlí (tabulka č. 1). S ohledem na věrohodnost a reprodukovatelnost hodnot analytických výsledků stanovení obsahu dehtu v uhlí, pocházejících z různých časových období, bylo provedeno porovnání norem.

Porovnáním změn závazných norem pro stanovení obsahu dehtu, pyrogenické vody, polokoku a plynu z různých období bylo zjištěno, že použité metody jsou v podstatě totožné a vycházejí ze stejného principu. Přestože byly analýzy provedeny ve velkém časovém rozpětí (od roku 1953 až dosud), jsou srovnatelné a při jejich hodnocení se nevznášá do výsledku chyba, která by překročila povolené chyby stanovení v laboratoři. Výsledky, získané karbonizační zkouškou v průběhu sledovaných let, lze tedy porovnávat a využít při sestavování databázi.

### 2.2 Hodnocení prozkoumanosti s ohledem na stanovení obsahu dehtu

Obsah dehtu v hnědém uhlí byl sledován především v souvislosti s dodávkami uhlí do chemických závodů v Záluží pro výrobu kapalných paliv. Z časového hlediska je možno způsob odběru vzorků a provádění analýz obsahu dehtu rozdělit do časových období:

- 50. léta 20. století - vzorky jsou z počátku odebírány prakticky z celé sloje s výjimkou vysoce popelnatých poloh, ke konci období však již pouze z poloh uhlí s obsahem popela do 15 %,
- 60. léta 20. století - stanovení obsahu dehtu se provádí pro uhlí s obsahem popela do 15 % a ke konci 60. let do 20 %,

Tab. 1: Vývoj ČSN norem stanovení obsahu dehtu.

| Normy ČSN             | Název ČSN                                                                                                 | Schválena | Účinnost | Nahrazuje                                      |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|------------------------------------------------|
| ČSN 44 1371           | Nízkotepečná karbonizační zkouška                                                                         | 02.1953   | 04.1953  | Čs. verze GOST 3168-46                         |
| ČSN 44 1371           | Nízkotepečná karbonizační zkouška                                                                         | 11.1961   | 07.1962  | ČSN 44 1371 z r. 1953                          |
| ČSN 44 1371           | Nízkotepečná karbonizační zkouška                                                                         | 02.1967   | 10.1967  | ČSN 44 1371 z r. 1962                          |
| ČSN 44 1371           | Metoda stanovení výtěžku produktů nízkotepečné karbonizace                                                | 04.1986   | 01.1987  | ČSN 44 1371 z r. 1967 (ST SEV 4788-84)         |
| ČSN ISO 647 (44 1371) | Hnědá uhlí a lignity. Stanovení výtěžku dehtu, vody, plynu a koksového zbytku při nízkoteplotní destilaci | -         | 02.1995  | ČSN 44 1371 z r. 1987 (Čs. verze ISO 647:1974) |

- 70. léta 20. století - množství analýz dehtů po ukončení provozu karbonizačních jednotek v chemických závodech klesá, a pokud se obsah dehtu stanovuje, tak pouze v uhlí s obsahem popela do 33 %,
- 80. a 90. léta 20. století - dehet je stanovován pouze u výzkumných vrtů většinou v celém profilu uhelné sloje.

V celém období průzkumu je také prováděno stanovení obsahu dehtu v rámci analýz sesypových vzorků a ojediněle bylo prováděno stanovení obsahu dehtu v celém profilu uhelné sloje. Stanovení obsahu dehtu v SHP bylo závislé na provozu karbonizačních jednotek v chemických závodech v Záluží. Tím byl dán rozsah prováděných průzkumných prací, který se soustředil na činné lokality a jejich předpolí. Rozložení vrtů se stanoveným obsahem dehtu je v severočeské pánvi velmi nerovnoměrné.

Pro hodnocení obsahu dehtu jsou nejlépe využitelné údaje z vrtů, které jsou vzorkovány v celém profilu uhelné sloje, ale takovýchto vrtů je pouze omezený počet. Velkou část analýz představují sesypové vzorky, které až na výjimky, neodpovídají celému vertikálnímu vývoji uhelné sloje. Jejich využití pro hodnocení je možné u stanovení průměrných obsahů v celém profilu vrtu (pokud jej postihuje) nebo části sloje (vzorky sesypu odpovídají určitým polohám, podle vývoje uhelné sloje), a hodnotí pouze zastižené uhelné lávky. Hodnocení obsahu dehtu je zpracováno jako hodnocení průměrného obsahu dehtu v bezvodém stavu v jednotlivých vrtech. Průměrný obsah dehtu ve vrtu byl vypočítán jako váhový průměr z analyzovaných vzorků podle mocnosti odběru jednotlivých vzorků.

Hodnocení distribuce dehtu v jednotlivých zpracovaných oblastech bylo limitováno následujícími základními faktory:

- vrtná síť je nepravidelná a řídká,
- analýzy obsahu dehtu nejsou, až na výjimky, prováděny v celém profilu vrtu,
- převážná část analýz obsahu dehtu je provedena u uhlí s obsahem popela v bezvodém stavu pod 30 % hm.

Modely distribuce dehtů v uhelné sloji byly zpracovány pomocí programu Surfer, statistické výsledky MS Excel a MS Access. Databáze byly vytvořeny v prostředí MS Access. Statistické výsledky podle programů MS Excel a MS Access stanovení obsahu dehtu vzorků hnědých uhlí, odebraných z vrtů lokalizovaných v hodnocených oblastech, byly pro jednotnost zpracovávaných dat přepočteny na hořlavinu (daf), protože starší data byla vyjadřována v různých stavech paliva (v bezvodém stavu, v původním stavu, v hořlavině). Součástí zpracovávaného

rozsáhlého souboru dat výsledků stanovení obsahu dehtů ve vzorcích uhlí byl i výpočet korelace obsahu dehtu v hořlavině na obsahu popela. Bylo zjištěno, že obsah dehtu ve vzorcích nevykazuje závislost na obsahu popela ani na jedné z hodnocených lokalit.

Obsah dehtu v uhlí není obvykle udávanou vlastností, která charakterizuje uhelnou hmotu. Dostupné údaje chemicko-technologických vlastností světových uhlí uvádějí vedle základních charakteristik paliva (obsah popela, výhřevnost, obsah vody a obsah síry) ještě elementární složení hořlaviny a obsah prchavé hořlaviny, ale obsah dehtu udáván není. Podle dostupných dat a popisu prováděných analýz není obsah dehtu ve světě běžně stanovován, nebo pouze výjimečně (metoda stanovení obsahu dehtu podle normy ISO 647 [6] je přitom závazná pro řadu států světa). Hodnoty obsahu dehtu stanovené nízkotepečnou karbonizací na vzorcích českých uhlí uvádí katalogy některých uhelných společností [8,9], ale parametry není možno porovnat s literárními údaji. [1]

### 3 Dosažené výsledky

Cílem řešení bylo určení a vymezení ploch v dílčích oblastech uhelného ložiska s nízkým ( $\leq 12$  hm. %), středním (12–18 hm. %) a zvýšeným výskytem průměrného obsahu dehtu ( $\geq 18$  hm. %) v bezvodém stavu  $T_{sk}^d$ . Klasifikace a rozdělení uhelné hmoty do tříd podle obsahu dehtu vychází z informací o nízkotepečné karbonizaci severočeských hnědých uhlí v chemických závodech v Záluží u Mostu [2], kde byla karbonizace zaměřena na maximální výtěžek dehtů a oleje, které tvořily základní meziprodukty pro výrobu kapalných paliv jejich hydrogenací. Zpracovávané vsázkové uhlí bylo děleno podle zrnitosti na karbonizační (10–80 mm), plynárenské (3–25 mm) a teplárenské mory (0–8 mm), které měly deklarovaný obsah dehtů v bezvodém stavu  $T_{sk}^d$  v rozmezí 10–12 %. Vsázkové uhlí představovalo směs uhelných hmot těžných na jednotlivých činných hlubinných dolech a povrchových lomech v revíru. Podle tehdejšího dělení bylo zpracovávalo uhlí Pc (popelem chudé s obsahem popela v bezvodém stavu  $A^d$  v rozmezí 9–18 % hm.) a Pb (popelem bohaté s  $A^d \leq 30$  % hm.). Podíl vsázek Pc uhlí od smluvních dodavatelů výrazně převažoval nad Pb. Průměrný podíl karbonizačního uhlí z celkově zpracovávané vsázky uhlí činil 67 %. Obsah vody veškeré  $W_t$  se pohyboval v rozmezí 25,5 až 30,4 % hm. a průměrná popelnatost v bezvodém stavu  $A^d$  se pohybovala v rozmezí od 9,3 do 30 % hm. [4].

#### 3.1 Severočeská hnědouhelná pánev

Severočeská hnědouhelná pánev se rozkládá na území okresů Chomutov, Most, Teplice, Ústí nad Labem a Louny. Morfologicky

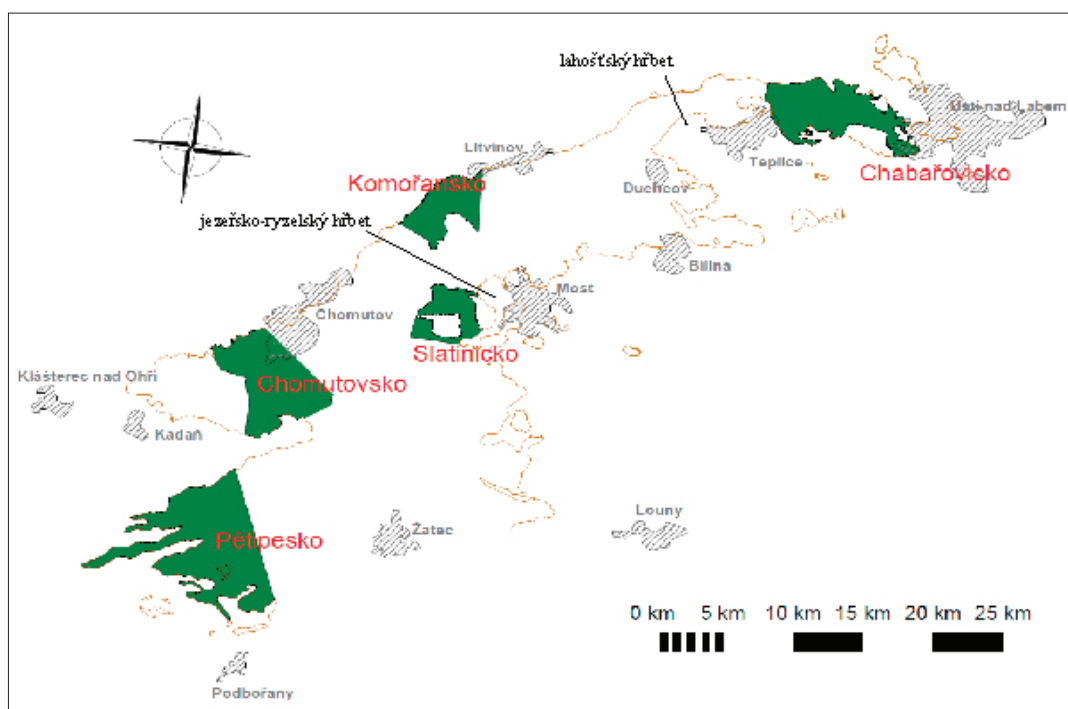
se jedná o depresi protaženou ve směru jihozápad–severovýchod. Na severozápadě je omezena Krušnými horami, na severovýchodě a východě Českým středohořím a na jihozápadě a západě Doupovskými horami.

Plošně je pánve členěna do několika částí, které mají v detailech odlišnou geologickou stavbu (obrázek č. 1). Jako východní část pánve je označován prostor mezi Ústím nad Labem a Teplicemi, který je od střední části pánve oddělován lahošťským hřbetem. Střední nebo centrální část pánve, prostor mezi Mostem a Teplicemi, je od západní části pánve (území západně od Mostu) oddělen elevací jezeřsko-ryzelského hřbetu. Vzhledem k velikosti a pestrosti geologické stavby je západní část pánve

dále členěna na oblast slatinicko-komořanskou, chomutovskou, pětipeskou a žateckou. Základními strukturami oddělujícími jednotlivé části pánve jsou elevace podložních hornin - „hřbety“. Uhlenná sloj je v severočeské hnědouhelné pánvi vyvinuta buď jako jednotná nebo rozštěpená proplásky do dílčích lávek (slojí).

#### Západní chomutovsko-žatecká část pánve

Na území západní části pánve je vyvinuta rozštěpená i jednotná uhelná sloj. Jednotná sloj se nachází při západním okraji pánve v pruněrovském výběžku chomutovské oblasti. Jednotná uhelná sloj se vyskytuje stejně jako v centrální části severočeské hnědouhelné pánve v trojlávkovém vývoji. V převážné ploše území západní části pánve se vyskytuje rozštěpená uhelná



Obr. 1: Zpracované oblasti SHP.

sloj. Původní jednotná uhelná sloj se zvětšováním mocnosti proplátek (přínosem klastického materiálu z oblasti „žatecké delty“) rozštěpila postupně na dvě až čtyři sloje. Sloje jsou více popelnaté a jsou různě označovány (1., 2., 3. a 4. sloj - shora dolů, případně svrchní, hlavní, spodní a podloží sloj). Směrem do centra přínosové oblasti sloje postupně vyhluchnou (Žatecko).

Svrchní sloj bývá mocná okolo 5 m a obsahuje cca 2 m polohu velmi kvalitního uhlí. Hlavní (střední) sloj má mocnost od 16 do 24 m, která jižním směrem klesá. Tato sloj představuje hlavní uhelnou ložiskovou polohu v celé oblasti rozštěpené sloje. Spodní uhelná sloj (3.) má proměnlivou mocnost kolem 4–5 m. Místy bývá vyvinuta podloží (bazální) sloj, která je velmi proměnlivá jak v mocnosti, tak i kvalitě. Její mocnost se pohybuje většinou kolem 1 m. Meziložní horniny jsou tvořeny především písčitymi jílovci a písky. Kvartérní denudací byla od vlastní pánve oddělena řada dílčích pániček.

#### Centrální část pánve

Západně od lahošťského hřbetu mocnost uhelné sloje postupně narůstá na 30 i více metrů. Uhlenná sloj je ve troj-

lávkovém vývoji. Spodní lávka má proměnlivou kvalitu i mocnost. Mocnost střední lávky uhelné sloje bývá kolem 18 až 20 m. Na strop střední lávky uhelné sloje nasedají jílové sedimenty s proměnlivým podílem uhelné hmoty a s mocností od několika dm do 2 m. Nad touto jílovitou polohou je vyvinuta svrchní lávka o mocnosti kolem 4 až 6 m. Ve svrchní lávce se nachází cca 2 m mocná poloha vysoce kvalitního uhlí, nazývaná dvoumetrák nebo svrchní sloj.

V nadloží hlavní uhelné sloje (cca 300 m nad stropem) je vyvinuta tzv. „lomská sloj“. Jedná se o polohu uhelnatých jílu až jílovitého uhlí o mocnosti kolem 20 m. Uhlí lomské sloje je nekvalitní na hranici využitelnosti.

V nejhlubší části pánve se v podloží hlavní uhelné sloje nachází ještě bazální sloj. Maximální mocnosti dosahuje jednotná bazální sloj v okolí Kopist - až 16,2 m, většinou je však kolem 7 m. Kvalita bazální sloje se pohybuje na hranicích využitelnosti. Vzdálenost ke spodní ploše hlavní uhelné sloje je od několika metrů až do desítek metrů.

### Východní - ústecká část pánve

Uhelná sloj je jednotná, ve dvoulávkovém vývoji. Svrchní lávka je mocná přibližně 12 m (max. 15 m) a spodní lávka je do 5 m.

Uhlí svrchní lávky je kvalitní, s malým podílem popela a minimálním obsahem škodlivin, především síry. Ve svrchní lávce uhelné sloje je možno ještě vymezit svrchní část, v níž se obsah popela pohybuje do 5 %.

Spodní lávka je tvořena uhelnými jílovci. Ve svrchní části spodní lávky je vyvinuta cca 2 m mocná poloha kvalitního uhlí. Směrem do podloží roste podíl popelovin v uhlí, až uhelná hmota zcela vymizí.

V současné době je těženo hnědé uhlí pouze na 5 činných lomech (Bílina, Čs. armáda, J. Šverma, Vršany a Libouš) a dobíhá těžba na jediném hlubinném dole Centrum. V rámci studií dalšího možného vývoje těžby v SHP byly vybrány rezervní lokality: Bylany, Veliká Ves a Zahořany.

### 3.2 Hodnocení obsahu dehtu v dílčích oblastech

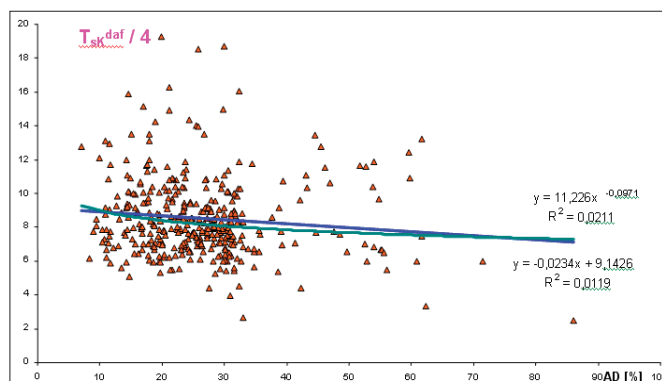
Základní statistické charakteristiky obsahu dehtu v bezvodém stavu jsou pro jednotlivé hodnocené oblasti uvedeny v doprovodných tabulkách (tabulky č. 2, 3, 4, 5 a 6). Ukázky regresních závislostí obsahu dehtu  $T_{sk}^{daf}$  na obsahu popela  $A^d$  jsou uvedeny pouze pro vybrané oblasti (obrázky č. 2, 4, 6, 8 a 10). Plošné rozložení dehtu v daných oblastech ukazují mapy izolinií obsahu dehtu v uhelných lávkách nebo sloji (obrázky č. 3, 5, 7, 9 a 11).

Pětipesko - Bylo hodnoceno 109 v ploše nerovnoměrně rozdělených vrtů s 591 odebraným vzorkem, u kterých byl stanoven obsah dehtu a popela [3]. Vrtý postihly 9 uhelných poloh. Nejvíce údajů se váže k hlavní sloji (lávka 4) - 415 analýz.

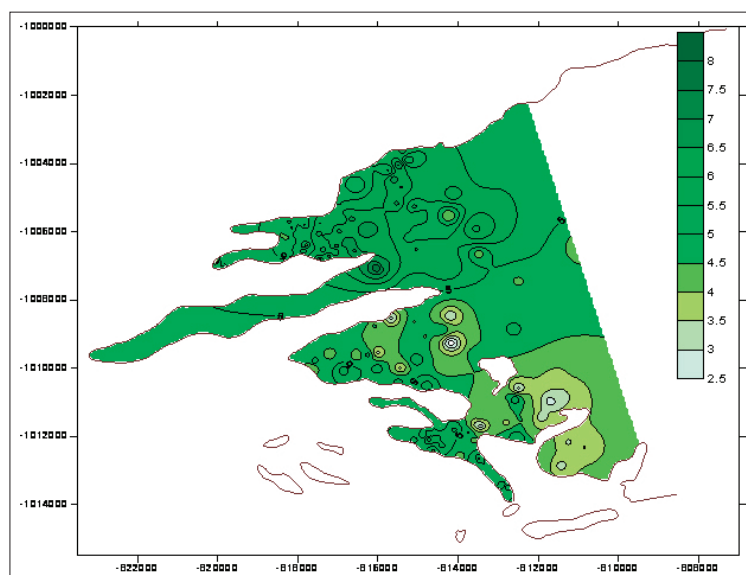
Průměrný obsah dehtu ve vzorcích uhlí z vrtů je nízký a ve všech vyhodnocených uhelných lávkách obdobný (tabulka č. 2). V této oblasti není patrný trend, který by dával naději na zjištění území s vyšším obsahem dehtu (obrázek č. 3). Průměrný obsah dehtu v bezvodém stavu ve slojích pětipeské části pánve nikde nepřekračuje hranici 8 % hm. Tato oblast nesplňuje podmínky pro chemické zpracování – konverzi uhlí.

Tab. 2: Základní statistická charakteristika obsahu dehtu pro oblast Pětipeska ( $T_{sk}^d$  hm. %).

| Sloj, lávka | Počet analyz. vzorků | Aritmetický průměr | Geometrický průměr | Medián | Minimum | Maximum |
|-------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------|---------|---------|
| 4           | 415                  | 6,35               | 6,07               | 6,01   | 0,94    | 15,45   |
| Celkem      | 591                  | 6,29               | 6,06               | 6,06   | 0,94    | 15,45   |



Obr. 2: Pětipesko - závislosti obsahu dehtu ( $T_{sk}^{daf}$  hm. %) na obsahu popela  $A^d$  v lávce 4.



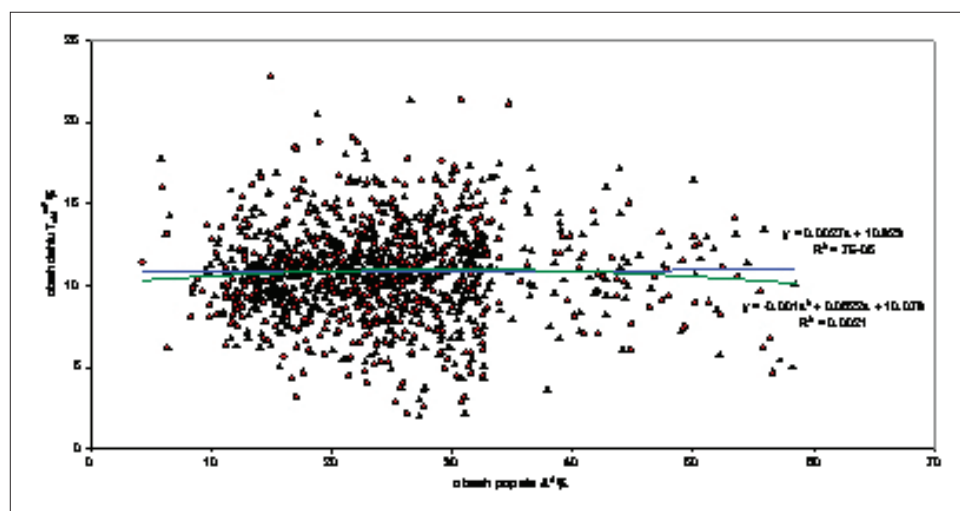
Obr. 3: Pětipesko – distribuce dehtu ( $T_{sk}^d$  hm. %) v hlavní sloji (lávka 4).

**Chomutovsko** – Distribuce dehtu v chomutovské oblasti byla ze stávajícího souboru dat obtížně vyhodnotitelná a nebyla provedena podle lávek, pouze v celých vrtech. Vyhodnocený průměrný obsah dehtu z odebraných vzorků uhlí v této oblasti je nízký. Vrtná síť je nerovnoměrná a u některých vrtů byl odebrán malý počet vzorků se stanovením obsahu dehtu (méně než 5). Je zde patrná oblast s větší hustotou vrtů, zejména v předpolí lomu

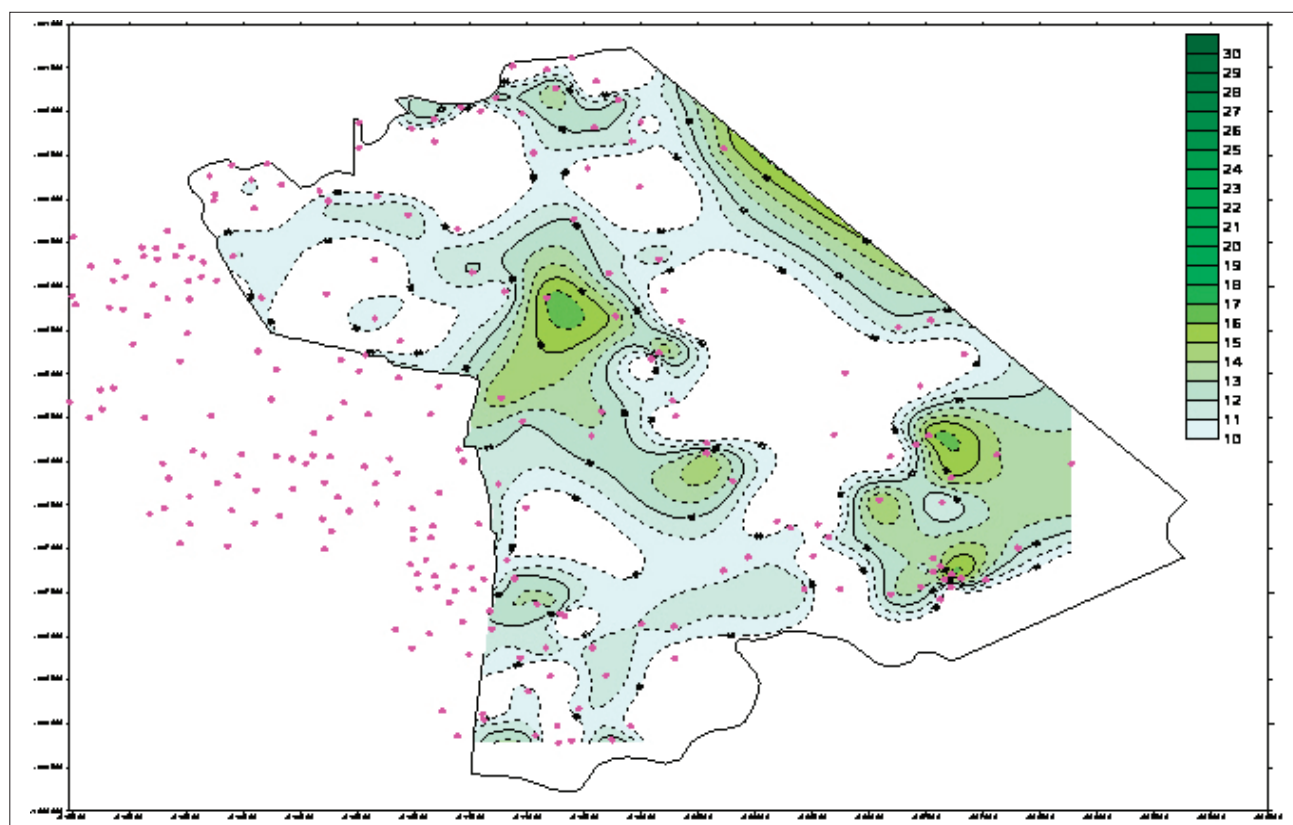
Libouš (obrázek č. 5). Celkem bylo hodnoceno 1 404 výsledků stanovení obsahu dehtu ze vzorků odebraných z vrtů. Ze statistického hodnocení analytických dat vyplývá, že průměrný obsah dehtu ve sloji je nízký (tabulka č. 3). Oblast poskytuje uhlí, které není kvalitativně vhodné pro chemické zpracování (konverzi). Pro upřesnění distribuce dehtu v uhlí by byl nutný další vrtný průzkum.

Tab. 3: Základní statistická charakteristika obsahu dehtu pro oblast Chomutovska ( $T_{SK}^d$  hm. %).

| Sloj, lávka | Počet analyz. vzorků | Aritmetický průměr | Geometrický průměr | Medián | Minimum | Maximum |
|-------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------|---------|---------|
| Celkem      | 1404                 | 8,22               | 7,86               | 8,24   | 2,07    | 18,95   |



Obr. 4: Chomutovsko – regresní závislost obsahu dehtu ( $T_{SK}^{daf}$  hm. %) na popelu  $A^d$ .



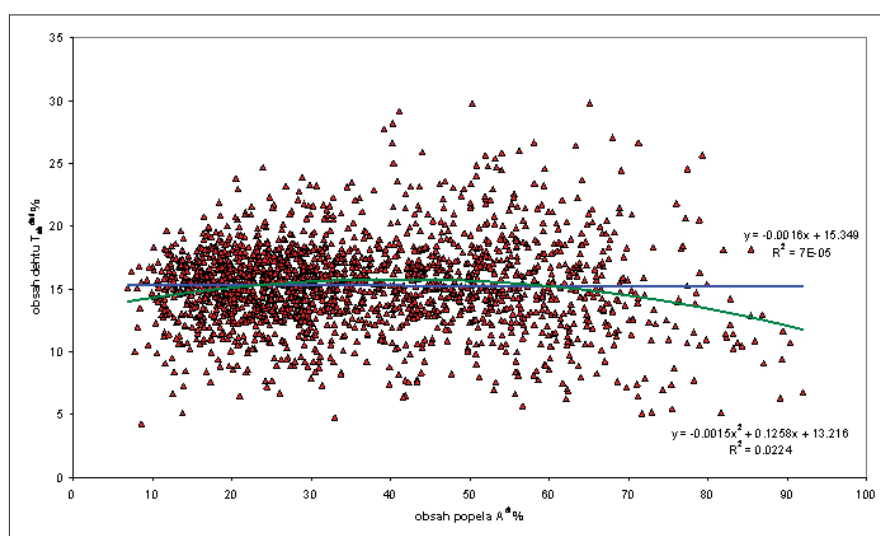
Obr. 5: Distribuce průměrného obsahu dehtu ve vrtech chomutovské oblasti ( $T_{SK}^d$  hm. %).

Slatinicko – Uhlerná sloj je rozštěpena až do 4 lávek. Směrem k severu se lávky sblíží a vytváří jednotnou sloj. Prostor byl již povrchově těžen lomem Slatinice a J. Šverma. Z oblasti bylo vyhodnoceno 2 021 výsledků stanovení obsahu dehtu z vrtných vzorků. Průměrný obsah dehtu v uhlí je nízký (tabulka č. 4), ale vyšší než u dvou předešlých oblastí. Vrtná síť této oblasti není

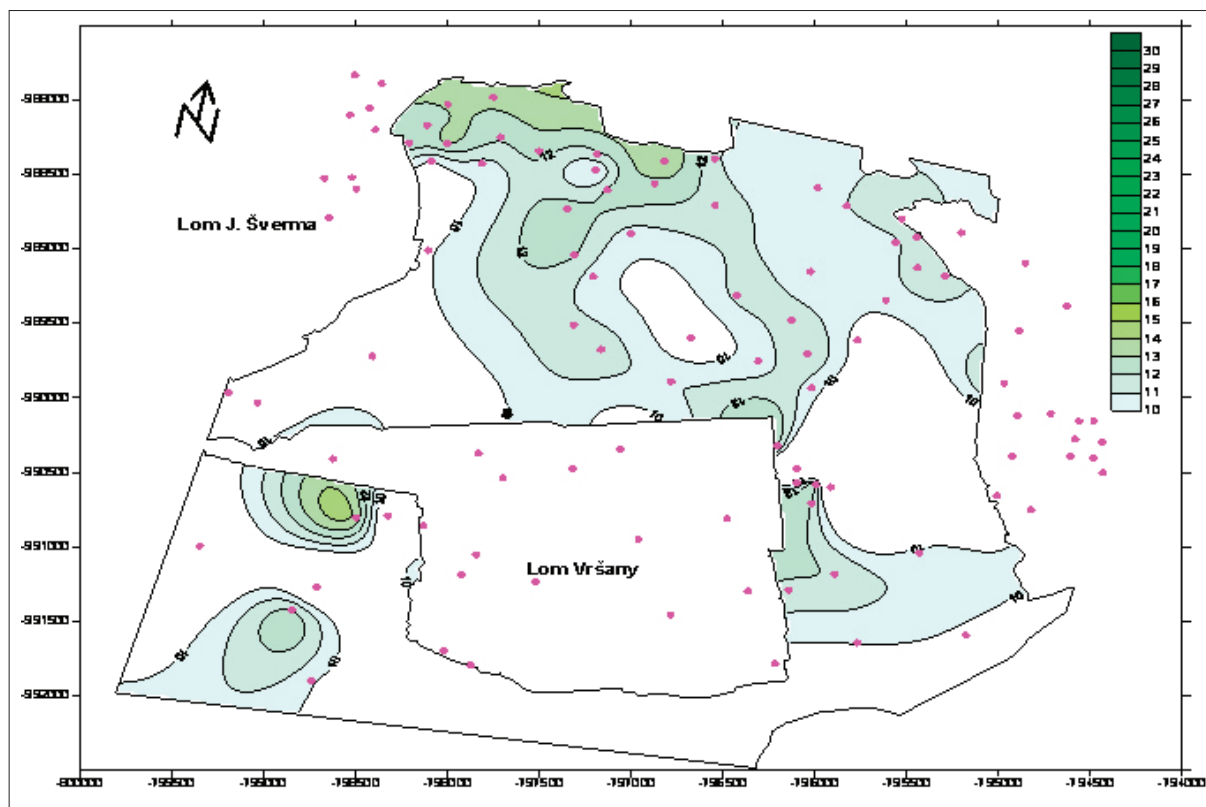
příliš hustá. U řady vrtů byl odebrán jen malý počet uhelných vzorků, u kterých byl stanoven obsah dehtu. Hustota vrtné sítě se zvětšuje ve směru k předpolí lomů J. Šverma a Vršany (obrázek č. 7). Vzhledem k nízkému průměrnému obsahu dehtu v uhlí, který prakticky nepřekračuje 12 %, splňuje tato oblast podmínky pro konverzi uhlí pouze okrajově.

Tab. 4: Základní statistická charakteristika obsahu dehtu pro oblast Slatinicka ( $T_{SK}^d$  hm. %).

| Sloj, lávka | Počet analyz. vzorků | Aritmetický průměr | Geometrický průměr | Medián | Minimum | Maximum |
|-------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------|---------|---------|
| Celkem      | 2021                 | 9,96               | 9,29               | 10,39  | 0,54    | 18,93   |



Obr. 6: Slatinicko - graf regresní závislosti obsahu dehtu ( $T_{SK}^{daf}$  hm. %) na obsahu popela  $A^d$ .



Obr. 7: Distribuce průměrného obsahu dehtu ve vrtech Slatinicka – vrty s počtem vzorků více než 4 ( $T_{SK}^d$  hm. %).

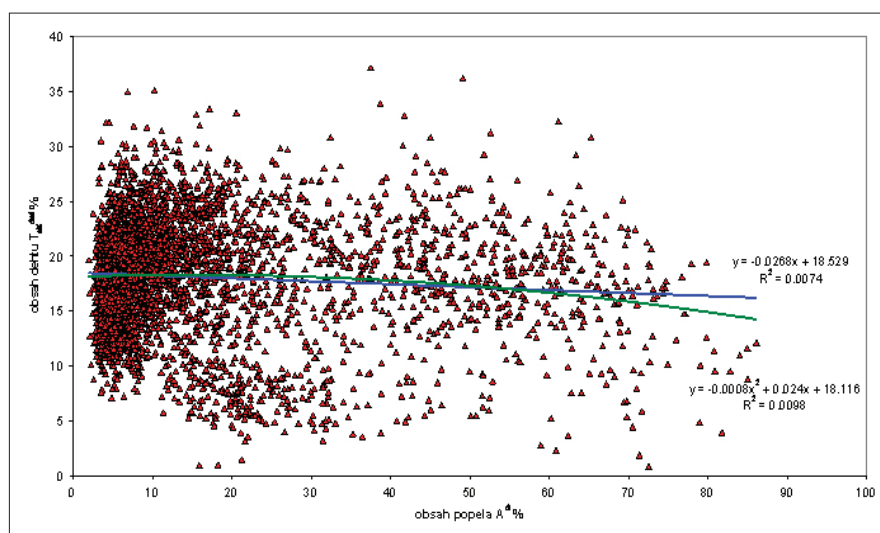
**Komořansko** - V prostoru komořanské oblasti je vyvinuta jednotná uhelná sloj se třemi lávkami. Průměrný obsah dehtu (tabulka č. 5) ve vzorcích uhlí odebraných z vrtů provedených v této oblasti je nejvyšší ze všech hodnocených oblastí. Oblast dolu Eliška byla vytěžena v období 2. světové války, jako surovinová základna pro výrobu kapalných paliv v chemických závodech v Záluží v Krušných horách, s ohledem na zvýšený obsah dehtu v uhelné hmotě.

Celkem bylo vyhodnoceno 3 657 výsledků stanovení obsahu dehtu z vrtných vzorků. V oblasti Komořanska jsou stanoveny jak

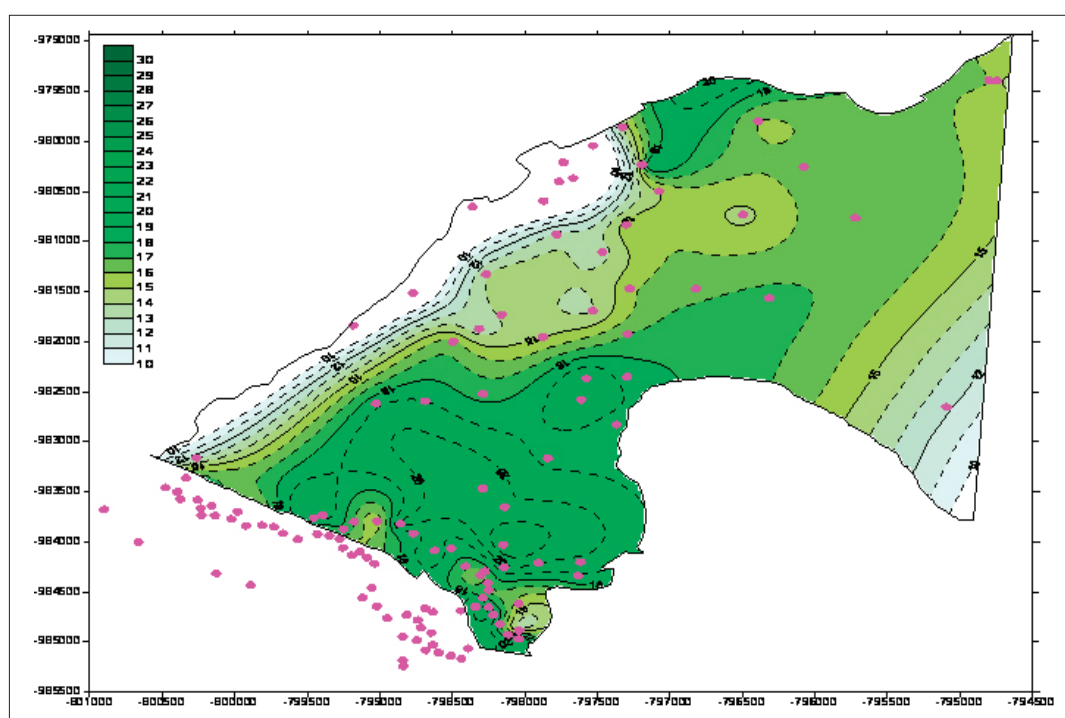
zvýšené obsahy dehtu v uhelných vzorcích, tak i jeho průměrné hodnoty ve vrtech. V této oblasti je patrný trend, kdy severovýchodním směrem (od stávající porubní fronty) průměrný obsah dehtu ve sloji klesá (obrázek č. 9). Na okraji zájmového území průměrný obsah dehtu ještě přesahuje hodnoty 15 %. Zásoby této kvality zasahují daleko za hranici územních ekologických limitů. Tato oblast nejlépe vyhovuje kvalitativním podmínkám pro chemické zpracování uhlí konverzí ze všech hodnocených oblastí pánve. Další vrtný průzkum by mohl upřesnit vertikální distribuci dehtu v uhelné sloji (v lávkách) a upřesnit data o dostupnosti těžitelných zásob požadované kvality v čase.

Tab. 5: Základní statistická charakteristika obsahu dehtu pro oblast Komořanska ( $T_{SK}^d$  hm. %).

| Sloj, lávka | Počet analyz. vzorků | Aritmetický průměr | Geometrický průměr | Medián | Minimum | Maximum |
|-------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------|---------|---------|
| Celkem      | 3657                 | 14,94              | 13,62              | 15,55  | 0,23    | 32,58   |



Obr. 8: Komořansko - graf regresní závislosti obsahu dehtu ( $T_{SK}^{daf}$  hm. %) na obsahu popela  $A^d$ .



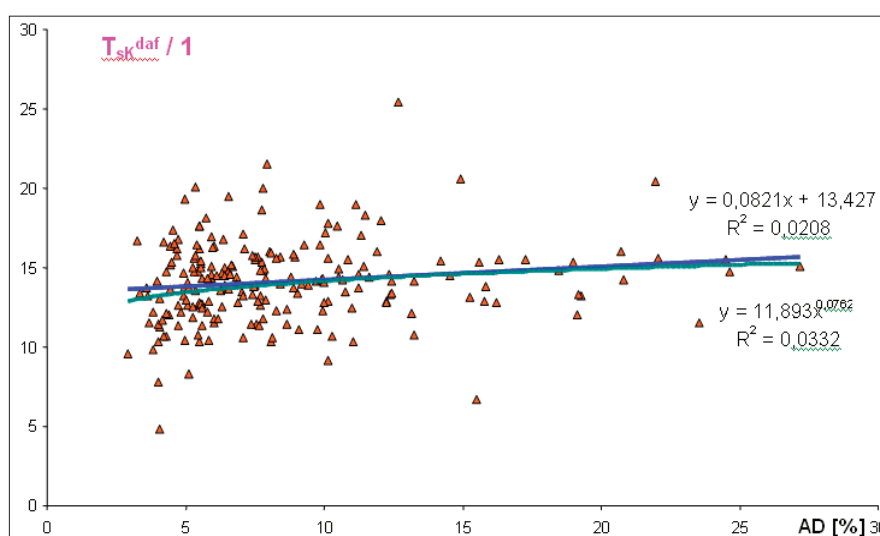
Obr. 9: Distribuce průměrného obsahu dehtu ve vrtech Komořansko ( $T_{SK}^d$  hm. %).

**Chabařovicko** - Prozkoumanost je velmi nerovnoměrná s akumulací vrtů ve východní části (předpolí lomu Chabařovice). Podle geologické stavby byly vymezeny 4 uhelné lávky. Bylo hodnoceno 146 vrtů s celkovým počtem vzorků 1 569 analyzovaných na dehet [3]. Analýzy jsou vzhledem k vertikálnímu vývoji ve sloji rozděleny vcelku rovnoměrně. Průměrné hodnoty

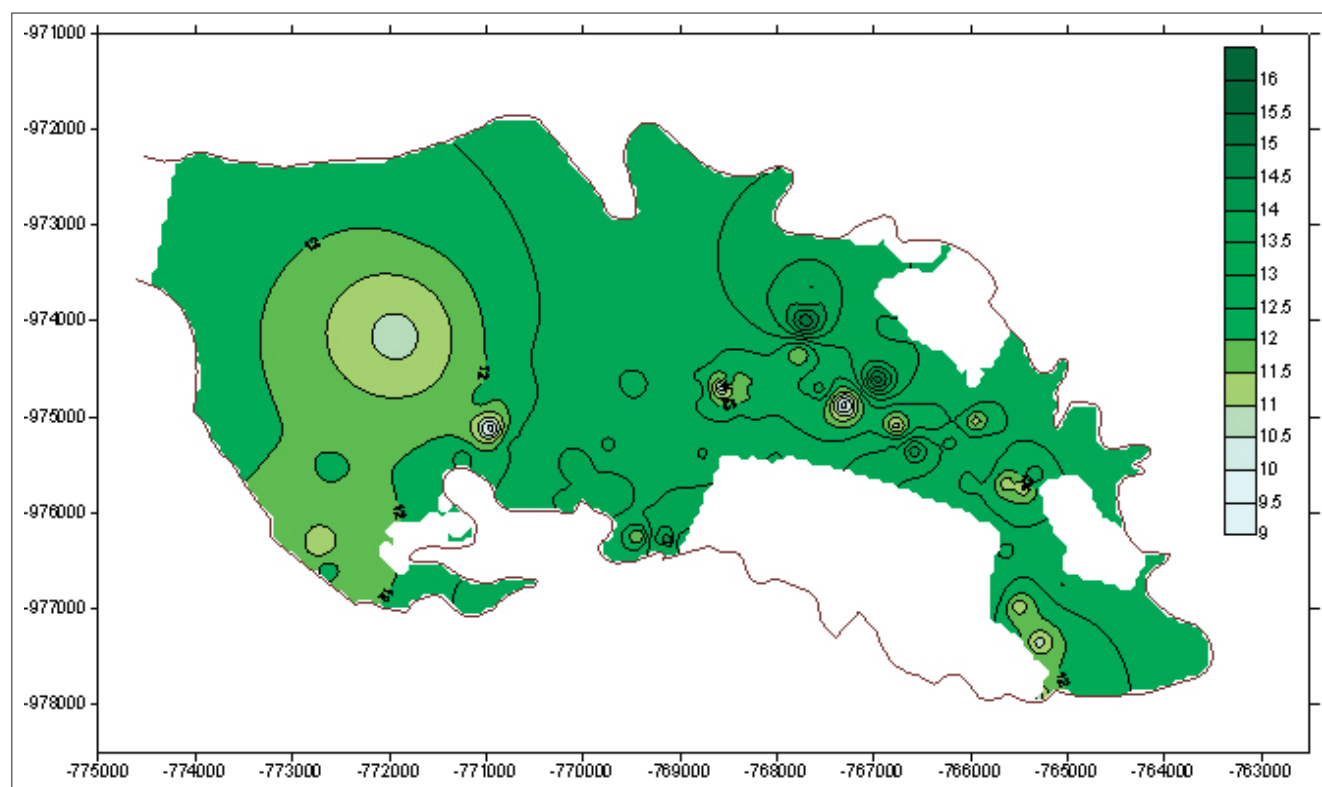
obsahu dehtu ve sloji klesají směrem k její bázi. Spodní část sloje (lávky 3 a 4) mají výrazně nižší průměrný obsah dehtu oproti svrchní části sloje. Tato oblast částečně splňuje kvalitativní podmínky pro konverzi uhlí, zejména svrchní lávka svrchní části sloje (obrázek č. 11), kde průměrný obsah dehtu ve vzorcích uhlí z vrtného průzkumu dosahuje hodnot mezi 12 až 13 % hm.  $T_{sk}^d$ .

Tab. 6: Základní statistická charakteristika obsahu dehtu pro oblast Chabařovicka ( $T_{sk}^d$  hm. %).

| Sloj, lávka | Počet analyz. vzorků | Aritmetický průměr | Geometrický průměr | Medián | Minimum | Maximum |
|-------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------|---------|---------|
| 1           | 244                  | 12,59              | 12,36              | 12,62  | 5,64    | 22,20   |
| Celkem      | 1569                 | 8,59               | 7,65               | 8,32   | 0,49    | 22,20   |



Obr. 10: Chabařovicko - graf regresní závislosti obsahu dehtu ( $T_{sk}^{daf}$  hm.%) na obsahu popela lávce 1.



Obr. 11: Chabařovicko - distribuce dehtu ( $T_{sk}^d$  hm.%) v lávce 1.

#### 4 Závěr

Z provedeného hodnocení distribuce průměrného obsahu dehtu stanoveného ve vzorcích hnědých uhlí, odebraných v rámci prováděných vrtných průzkumů jednotlivých lokalit (oblastí) v SHP, bylo zjištěno, že pouze uhelné zásoby v Komořanské oblasti vykazují vyšší průměrné obsahy dehtu  $> 18 \% T_{sk}^d$ . Tato vlastnost ho činí vhodnou a kvalitní surovinou pro potenciální chemické zpracování konverzí. Větší část z celkových zásob (cca 2/3) kvalitativně vhodného uhlí pro chemické zpracování je v této oblasti „zatím“ pro těžbu nepřístupná. Zásoby leží za hranicí územně ekologických limitů těžby hnědého uhlí a jsou pro těžbu blokovány usnesením vlády ČR č. 444/1991 o územně ekologických limitech těžby hnědého uhlí na lomu Československá armáda (ČSA) [7].

#### Poděkování

Tato práce vznikla za finanční podpory Grantové agentury ČR, jako výstup z řešení grantového projektu č. 105/09/1554 – Konverze českých hnědých uhlí s látkami bohatými na vodík jako postup získávání kapalných a plyných uhlovodíků.

#### Literatura

- [1] CHUN-ZHU LI, CHIRAG SATHE. *The Pyrolysis Behavior of Victorian Lignite at Elevated Pressures: Contrast to Bituminous Coal CRC for Clean Power from Lignite*. Monash University, Australia. CAER University of Kentucky. Energia, Vol. 11, No. 3, 2000.
- [2] LANDA, S., RIEDEL, R. A KOL. *Tabulky a diagramy z oboru paliv*. SNTL. Praha. 1956.
- [3] SCHEJBAL, C., MACŮREK, V., HONĚK, O., HOMOLA, V. *Typologie využitelnosti hnědého uhlí v dílčích oblastech severočeské hnědouhelné pánve*. MS GA ČR. Ostrava. 2005. 210 s.
- [4] ŠILĚJEV, I. A KOL. *Schémat výroby syntetických paliv a přidružených výrob*. Stalinovy závody, n. p., Záluží v Krušných Horách. Praha. 1959.
- [5] IEA CLEAN COAL CENTRE. *Rewiev of worldwide coal to liquids R, D&D activities and the need for further initiatives within Europe*. June 2009.
- [6] ČSN ISO 647: 1974, Hnědá uhlí a lignity. Stanovení výtěžku dehtu, vody, plynu a koksového zbytku při nízkoteplotní destilaci.
- [7] Usnesení vlády ČR č. 444/1991.
- [8] Severočeské doly a.s. *Katalog hnědého uhlí 2009-2010* [online]. c2008, [cit. 2010-03-01]. Dostupné z <[http://www.sdas.cz/files/sdas/Kataloguhli2009/Katalog\\_SD\\_2009.pdf](http://www.sdas.cz/files/sdas/Kataloguhli2009/Katalog_SD_2009.pdf)>.
- [9] Sokolovská uhelná, a.s. *Katalog sokolovského uhlí a briket pro rok 2010* [online]. c2008, [cit. 2010-03-01]. Dostupný z <<http://www.suas.cz/page/show/slug/uhli>>.

Ministerstvo životního prostředí  
České republiky



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY



EKOLOGICKÉ CENTRUM MOST  
PRO KRUSNOHOŘÍ

# Zelená úsporám

## Ekologické centrum Most pro Krušnohoří nabízí:

- bezplatné odborné poradenství zaměřené na informování o oblastech podpor v rámci programu Zelená úsporám
- individuální konzultace při postupu, jak podat žádost o dotaci i v oblasti úspor energie

Program Zelená úsporám je zaměřen na podporu kvalitního zateplování rodinných a bytových domů, náhradu neekologického vytápění za nízkoemisní zdroje na biomasu a účinná tepelná čerpadla, na podporu využití obnovitelných zdrojů energie pro vytápění a výstavbu v pasivním energetickém standardu.

Obrátit se na nás můžete osobně, telefonicky nebo e-mailem.

**Kontakt:** VÚHU a.s., Ekologické centrum Most – poradenské centrum spolupracující s programem Zelená úsporám, Budovatelů 2830, 434 37 Most, Tel./fax: 476 703 992, E-mail: [ecmost@vuhu.cz](mailto:ecmost@vuhu.cz), URL: [www.ecmost.cz](http://www.ecmost.cz)

Tento projekt byl vytvořen za finanční podpory SFŽP a MŽP.