

Vlastimil MACŮREK*

TERCIERNÍ UHLONOSNÉ RELIKTY V ÚSTECKÉ ČÁSTI SEVEROČESKÉHO HNĚDOUHELNÉHO REVÍRU

RELICTS OF COAL-BEARING TERTIARY IN ÚSTÍ AREA OF NORTH BOHEMIA BROWN
COAL COALFIELD

Abstrakt

Za hranicí severočeské hnědouhelné pánve se souvislým vývojem sloje se vyskytují denudační relikty produktivního miocénu, které jsou označovány jako separátní pánvičky. Označení vychází z hornického chápání reliktu jakožto samostatné uhelné pánvičky. Separátní pánvičky jsou roztroušeny především za jižním výchozem uhelné sloje hlavní pánve a dokumentují původně rozsáhlejší sedimentační prostor severočeské hnědouhelné pánve. V článku jsou popisovány pánvičky vyskytující se ve východní části severočeského hnědouhelného revíru: žandovská, úžinská, ústecká, malhostická, žichlická a nechvalická pánvička.

Abstract

Outside the boundary of North Bohemia brown coal basin there are denudation relics of coal-bearing Miocene which are designated as „separate mini coal basins“. This designation is based on miner understanding of such a relic as independent mini coal basin. Such separate mini coal basins are scattered above all beyond southern outcrop of coal seam of main brown coal basin and they document the originally more extensive sedimentation area of North Bohemia brown coal basin. By present article the mini coal basins are described occurring in eastern part of North Bohemian brown coalfield which are named Varvažov, Úžín, Ústí, Malhostice, Žichlice and Nechvalice mini coal basins.

Key words: coal, basin, geology, coal-field, miocene.

Úvod

V rámci prací na úkolu GAČR č. 105/03/1385 Typologie využitelnosti hnědého uhlí v dílčích oblastech severočeské hnědouhelné pánve jsme sestavovali datovou základnu z dostupných geologických podkladů v oblasti pokrývající i blízké okolí hodnoceného území.

Při sestavování datové základny bylo využito velké množství různých podkladů s různou vypovídací schopností:

- vrtná dokumentace,
- geologické mapy,
- důlní mapy,
- závěrečné zprávy geologického průzkumu,
- články a publikace.

Z takto rozsáhlého souboru různých vstupních podkladů bylo nutno vytvořit ucelený, pokud možno jednotný, obraz oblasti.

Pro hodnocení výsledků geologického průzkumu jsme na počátku prací rozhodli použít metody geologické statistiky se zobrazením výsledků v GISovských aplikacích. Jako programové prostředky byly zvoleny:

- databáze MSAccess
- program LogPlot pro vykreslování profilů vrtů
- program Surfer pro hodnocení prostorové distribuce chemicko-technologických parametrů uhlí

* Ing., Výzkumný ústav pro hnědé uhlí, a.s. Most, e-mail: macurek@vuhu.cz

- program TOPOL jako GIS aplikaci pro zobrazování.

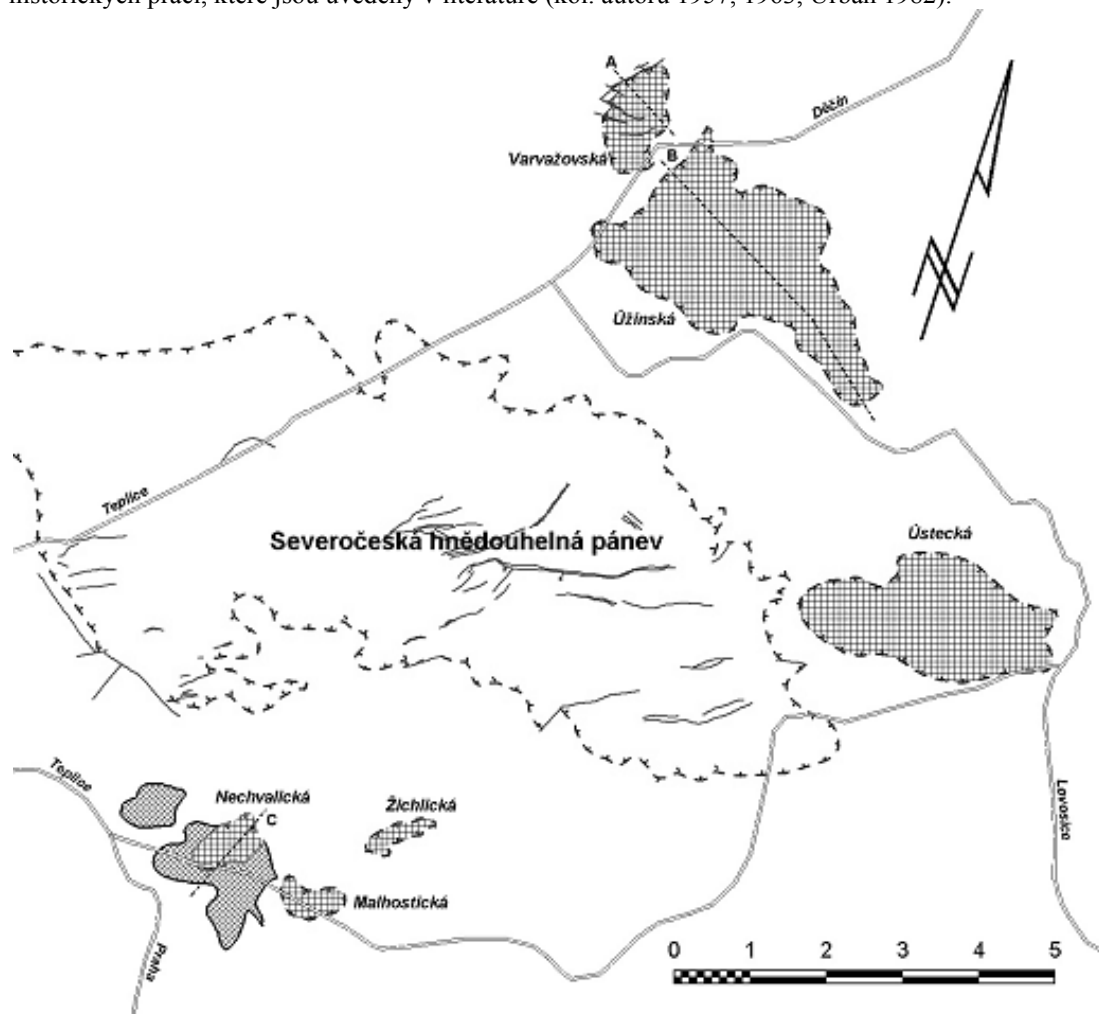
Vznikla rozsáhlá databáze, v níž je zaznamenáno více než 3700 vrtů včetně chemicko-technologických dat uhlí. Mapové podklady byly naskenovány a prostorově umístěny do GIS. Část rastrových dat byla pro zjednodušení práce vektorizována (data u nichž byla jistota, že budou v průběhu řešení ještě upravována jako jsou výchoz uhelné sloje, tektonika atd.) a část dat byla ponechána jako umístěný rastr (data u nichž nebyl předpoklad jejich dalšího upřesňování - důlní mapy).

Rozsah území pro sestavení datové základny přesahuje hranice zpracovávaného území a zasahuje i tzv. separátní pánvičky. Jedná se o denudační zbytky produktivního terciéru roztroušené sblíženě či oddáleně od výchozu souvislé uhelné sloje v mostecké pánvi.

I když, z pohledu zpracování grantového úkolu, nemají tyto pánvičky praktický význam (část pánviček již byla vytěžena, průzkumné práce v nich byly spíše nárazové než systematické a zásoby využitelné suroviny ve zbývajících pánvičkách jsou nízké), jsou separátní pánvičky významným geologickým prvkem, který jednak dokumentuje původně mnohem rozsáhlejší sedimentační prostor severočeské hnědouhelné pánve, jednak jejich geologická stavba obsahuje prvky, které nejsou v pánvi obvyklé.

Zachování těchto miocénních sedimentů bylo podmíněno existencí depresí členitého podložního reliéfu. Některé z podložních depresí jsou navíc predisponovány existencí explozivních sopečných struktur, tedy diatrémy (Brus-Hurník 1984). Müller (in Müller et al. 1997) předpokládá rovněž i tektonický vznik separátních pánviček (oddělení od pánve).

Tento článek se věnuje separátním pánvičkám ve východní části severočeského hnědouhelného revíru (obr. 1). U historických údajů uváděných v textu nejsou uvedeny odkazy, neboť se jedná o výsledek kompilace řady historických prací, které jsou uvedeny v literatuře (kol. autorů 1957, 1963, Urban 1982).



Obr. 1: Situace separátních pánviček na Ústecku (šikmou šrafovou jsou označeny plochy vypálených jílů)

Fig. 1: Situation of separate mini coal basins of Ústí nad Labem area

Geograficky jsou separátní pánvičky situovány převážně jižně od obvodu vlastní mostecké pánve, tedy převážně v prostoru dnešního Českého středohoří a západního okraje Doupovských hor. Výjimky tvoří jen tektonicky zakleslá kra nad severním okrajem pánve u Střelné, žandovská (varvažovská) a rozsahem největší užinská pánvička za severovýchodním okrajem pánve (obr. 1).

Stratigraficky jsou sedimenty v pánvičkách analogické s produktivním miocénem ve vlastní pánvi a to nejen podobným litologickým vývojem, ale i shodným vrstevním sledem. Produktivní komplex vždy spočívá na horninách hlavní neovulkanické fáze (či starších stratigrafických jednotkách) a v nadloží jsou sedimenty faciálně odpovídající vývoji nadloží sloje v pánvi. Stavba sloje i technologické vlastnosti uhlí se příliš neodlišují od vývoje uhelné sloje v přílehlé části pánve. Pro původní kontinuitu s klasickou částí pánve svědčí též zvětralinový profil na povrchu vulkanitů v podloží produktivního komplexu.

Varvažovská (žandovská) pánvička

Tato pánvička je situována na bezprostředním okraji jižního krušnohorského svahu, mezi obcemi Varvažov a Žandov. Obrys pánvičky, jak je vidět na přiložené mapce (obr. 1), je mírně oválný s osou S - J směru a délce 1,2 km. Šířka dosahuje okolo 0,7 km. SZ okraj pánvičky je porušen několika zlomy SZ - JV směru o výšce skoku do 10 m. Zlomy podmiňují zazubení výchozu sloje a směrem do centra pánvičky po několika stech metrech vyznívají. Nejsevernější zlom posouvá výchoz sloje až o 200 m k J.

Uhelná sloj je vyvinuta v třílávkovém vývoji s výjimkou západního okraje pánvičky, kde chybí spodní lávka.

Spodní lávka, kterou charakterizuje Zelenka (1981) jako „přechodnou facii do vlastní uhelné sloje, reprezentované střední lávkou“, má průměrnou mocnost do 5 m a střídají se v ní polohy uhlí, jílovců a uhelnatých jílovců. Střední lávka o mocnosti od 10 - 15 m představuje období nerušené uhelné sedimentace a je tvořena prakticky čistým uhlím. Svrchní lávka o mocnosti 2 - 5 m je oddělena od střední lávky vrstvou jílu, která signalizuje přerušování uhelné sedimentace.

Nadloží je budováno šedými nadložními jíly (jílovcí). Na jejich bázi je zvýšená příměs slídy a prachovito - písčité frakce. Maximální zachovaná mocnost nadloží 38,4 m byla zastížena vrtem Vž-37.

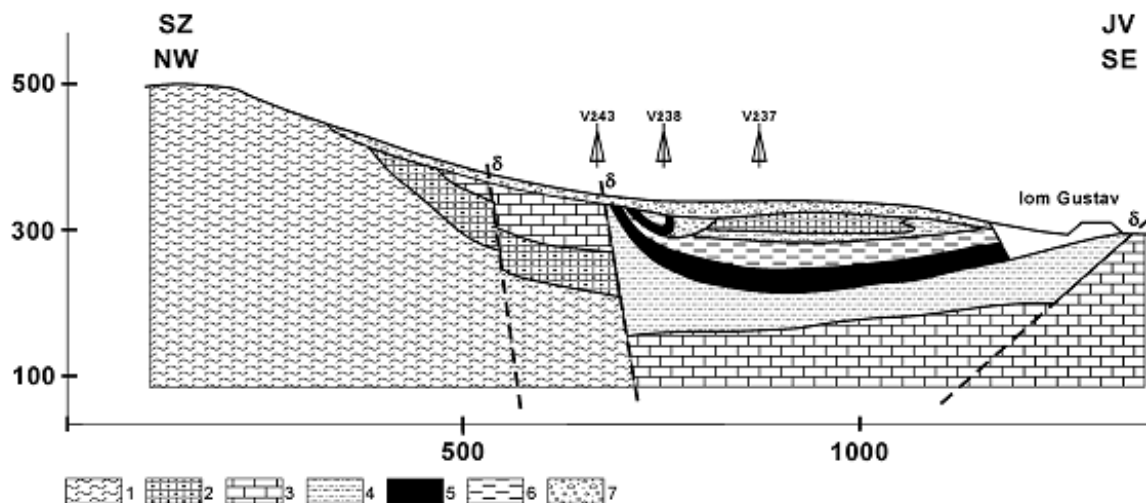
Tabulka 1: Průměrné hodnoty technologických parametrů uhelné sloje Varvažovské pánvičky (Zelenka 1981)

Table 1: Mean values of technological parameters of coal seam of mini coal basin of Varvažov (Zelenka 1981)

lávka	Svrchní	Střední	Spodní
A^d %	48,00	11,80	57,81
W_t^r %	33,93	39,30	32,30
Q_i^d MJ/kg	13,15	24,65	10,03
d_a^r g/cm ³	1,39	1,21	1,46
S^d %	0,66	0,50	0,39

Dominantním představitelem kvartéru jsou svahové kamenité sutě, navazující na přílehlé úpatí Krušných hor a akumulace dejekčních kuželů proluviálních štěrků podél potoků. Jejich mocnost je dosti proměnlivá a místy dosahuje až 20 m. Jsou zde nejvýznamnějším hydrogeologickým kolektorem.

Tato pánvička byla naposledy geologicky zkoumána v letech 1977 - 1980, kdy byla provedena řada vrtů a průzkum byl vyhodnocen v závěrečné zprávě BPT 1980. Průzkumem byla ověřena řada fosilních sesuvů. Největší z nich, zastíženo vrtem Vž-37, představuje kru o rozměrech cca 400x200 m, mocnou až 45 - 50 m, která je do hloubky zhruba 25 m tvořena víceméně pevným blokem křídových pískovců a křemenců, spočívajících na kaolinizované ruce o mocnosti okolo 11 m (obr. 2). Podle Zelenky a Zmítka (1982) při svém transportu po svahu nabalila kra na svou kluznou plochu ještě přes 1 m mocnou vrstvu silně prohnětených slínů. Kra ostře nasedá na nadložní jíly, které jsou rovněž prohnětené a tlakově deformované. Svou pozicí bezprostředně na nadložních jílech, jakož i překrytím proluviálními sedimenty, se shoduje s podobným „skalním říčením“ pod Jezerkou u bývalé obce Kundratice.



Obr. 2: Geologický řez A Varvažovskou pánevčičkou (Zelenka, Zmítko 1982)

(1 - horniny krušnohorského krystalinika; 2 - svrchní křída, pískovce; 3 - svrchní křída, slíny a slínovce; 4 - podložní jíly, jílovce a písky; 5 - uhelná sloj; 6 - nadložní jíly a jílovce; 7 - kvartérní sutě, šterky a šterkopísky)

Fig. 2: Section A of mini coal basin of Varvažov (Zelenka, Zmítko 1982)

(1 - crystalline rocks of Krušné hory Mountains; 2 - Upper Cretaceous sandstones; 3 - Upper Cretaceous marls and marl stones; 4 - subjacent clays, claystones and sand; 5 - coal seam; 6 - overburden clays and claystones; 7 - Quaternary hillside debris, gravels, gravel sands)

Na severozápadním okraji ložiska byly zastíženy další unikátní geologické fenomény. Především zde bylo doloženo vyvlečení uhelné sloje do „stojáku“, kdy z hloubky několika desítek metrů vybíhá uhelná sloj kolmo k povrchu. V určité části došlo v kvartéru dokonce k jejímu překocení zpět do ložiska (Zelenka - Zmítko 1982).

Druhou zvláštností bylo zjištění enormní mocnosti předslojových terciérních sedimentů a to v netypickém petrografickém vývoji. Vedle šedých až zelenavých jílovců v podloží sloje to byly jílovce pestrých barev (nafialovělé, narůžovělé, rezavě hnědé a dokonce i načervenalé). Jílovce často obsahovaly siderit a ojediněle i prouhelněné rostlinné zbytky či dokonce závalky nebo zaoblené úlomky uhlí a uhelnatých jílu. Také byly zastíženy závalky a úlomky zvětřalé vyvěřeliny. Hlouběji byly navrtány 1 - 4 polohy pískovců a písků o mocnosti několika dm. Nechyběly ani vložky slepenců s valouny do 2 cm v průměru. Zaznamenány byly rovněž polohy slínovců, resp. slínů, z nichž jedna byla téměř 10 m mocná. Vulkanické horniny (tufy, tufity, tufové aglomeráty) zjistilo jen několik vrtů.

Největší mocnost podslojových sedimentů zastížená ve vrtech byla 86,7 m (Vž-38) a 55,4 m (Vž-37). Další dva vrty, na západním okraji deprese, prošly „vulkanogenními horninami“ v neúplné mocnosti 43,6 m (vrt Vž-44) a 83,4 m (Vž-42, svrchní partie denudovány a vrt byl ukončen v odvápněných slínovcích). Původně byla tato struktura vysvětlována diferencovaným vývojem terciérní sedimentace na tektonicky mobilním povrchu křídových ker. Po objevení vulkanických explozivních struktur v pánvi byla tato struktura reinterpretována jako diatréma s uťatou severní částí mladým okrajovým zlomem (Brus, Hurník 1984).

Nejstarší písemná zpráva o výskytu uhlí u Varvažova je datována rokem 1740. Těžba uhlí zde probíhala nejméně od r. 1801. V letech 1873 - 1874 byla vyražena těžební a odvodňovací štola Gustav. Vlastní hlubinný důl Gustav zahájil provoz v r. 1893 jihozápadně od předchozího zhruba v centru pánevčičky. V r. 1895 (v jiných podkladech až r. 1914) byl od jihozápadního výchozu otevřen ještě povrchový důl. Hlubinná těžbou skončila v r. 1912 a dále probíhala těžba lomová. Do třicátých let postupoval lom po západním okraji pánevčičky a následně ve východním křídle. Úzká porubní fronta (60 - 80 m) byla zřejmě podmíněna nestabilitou skrývkových svahů, která nakonec vyústila v rozsáhlý sesuv, znamenající úplnou likvidaci důlní činnosti.

Pokus o poválečnou obnovu těžby se nezdařil, neboť se nepodařilo zvládnout sesuvy kvartérních zemin, živěné mělkými podzemními vodami. Lomový provoz byl oficiálně zastaven v r. 1951.

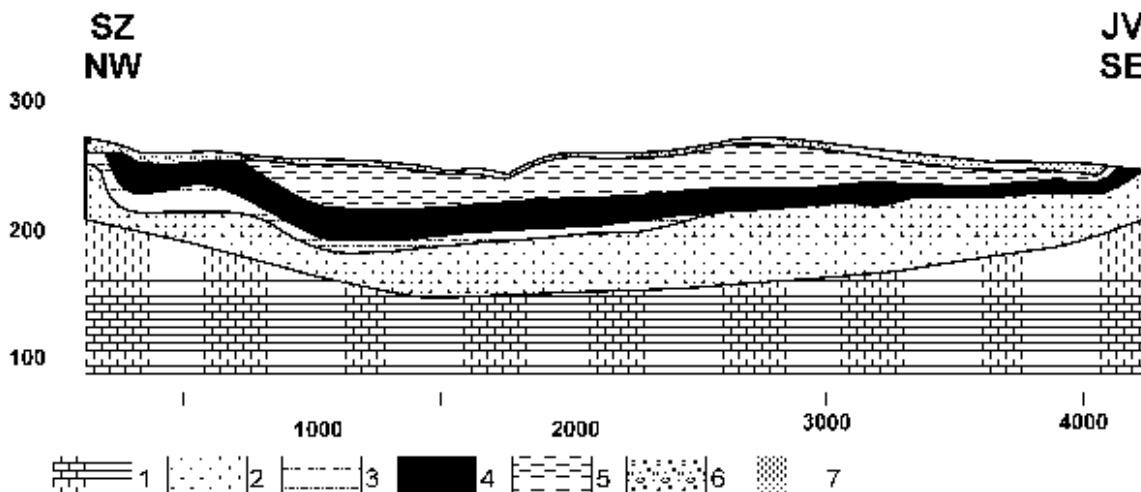
Úžinská pánev

Úžinská pánev je největší separátní pánev o rozloze více než 560 ha. Pánev má hruškovitý tvar orientovaný ve směru Z - V (viz obr. 1). V podélném směru dosahuje délky 3,9 km a v nejširším místě 2,2 km.

Tato pánev byla až na některé okrajové výchozové partie zcela vytěžena.

Hlubší podloží pánve tvoří vulkanické horniny a křídové sedimenty (obr. 3). Křídové sedimenty byly nově zastíženy za západním okrajem pánve v rámci prací prováděných při zakládání pilíře mostu dálnice D8. Vulkanické horniny jsou představovány rozplavenými jílovitě rozloženými tufy a tufy pestrých barev, které přecházejí do podložních jílu a jílovců mocných několik metrů. Uhelňá sloj byla vyvinuta na větší části ložiska v klasickém třílávčkovém vývoji. Mocnost uhelňé sloje narůstala od výchozů do centra pánve, kde se pohybovala kolem 20 m. Svrchní lávka o mocnosti 2 - 4 m byla tvořena uhlím a jílovitým uhlím. Od střední lávky ji odděloval proplástek uhelňatého jílu o mocnosti okolo 1 m. Tato lávka se nevyskytovala v jihovýchodní části pánve. Střední lávka byla tvořena prakticky čistým xyliticko-detritickým uhlím a měla průměrnou mocnost kolem 8 - 9 m. Spodní lávka dosahovala maximální mocnosti až 7 m. Tvořena byla jílovitým uhlím a uhelňatými jíly, přechod do podloží byl většinou pozvolný vymizením uhelňé složky.

V uhelňé sloji se v různých místech a výškových úrovních objevovaly proplátky prokřemeněného jílovcu - tzv. „uhlovce“ (Patočka a kol. 1963). Podloží uhelňé sloje je tvořeno jíly a jílovcí světlých barev často s ooidy sideritu. Nadloží uhelňé sloje tvořily jíly. Jejich maximální mocnost v centru pánve byla 36,2 m (UŽ-12). Kvartérní zeminy v severní části pánve tvořily sutě a štěrky, v jižní části hlíny, spraše a sprašové hlíny.



Obr. 3: Geologický řez B úžinskou pánev (Kol. autorů, 1980)

(1 - svrchní křída, slíny a slínovce; 2 - vulkanické horniny; 3 - podložní jíly, jílovce a písky; 4 - uhelňá sloj; 5 - nadložní jíly a jílovce; 6 - kvartérní sutě, štěrky a štěrkopísky; 7 - hlíny, spraše a sprašové hlíny)

Fig. 3: Section B of Úžín mini coal basin (SHD 1980)

(1 - Upper Cretaceous marls and marlstones; 2 - volcanic rocks; 3 - subjacent clays, claystones and sands; 4 - coal seam; 5 - overburden clays and claystones; 6 - Quaternary hillside debris, gravels and gravel sands; 7 - loam, loess, loess loam)

Ve starých pracech (Seemann 1914) byl mezi stropem uhelňé sloje a nadložními jíly popisován zcela bílý jíl („weise Ader“, tedy bílá žíla) o mocnosti 0,5 - 1 m. Ve vrtech z 60. let minulého století však jsou na stropu sloje popisovány pouze uhelňaté jíly, případně jíly se stopami uhlí, nikoliv však uvedený bílý jíl.

Z areálu Úžinské pánve je známa řada dolů, z nichž první začaly těžit uhlí v 1. polovině 19. století. Nejvýznamnějšími doly byly Romanus (pův. Hötendorf-Zeche). Pro požáry, ohrožující silnici v předpolí, byl v r. 1925 zastaven. Za 1. republiky zde ještě těžily v Podhůří důl Pankraz s jámou, hlubokou 43 m (1920 - 1936) a v Úžíně důl Anna (1926 - 1938). Stařiny byly později přetěženy lomem Gustav II, resp. Zápotocký. Těžba byla obnovena až v roce 1950 lomem Gustav II, který byl roku 1958 přejmenován na A. Zápotocký. Důl ukončil těžbu v roce 1980.

Geologickou zvláštností bylo zjištění uhelné brekcie, kterou dokumentoval v letech 1953 - 1954 Špora (1983). Svým charakterem i rozsahem se brekcie podstatně lišila od tektonických brekcií, známých z jiných míst pánve. V tomto případě se jednalo o tři čočkovitá tělesa ve střední lávce uhelné sloje, ve vzdálenosti zhruba 30 - 250 m od jihozápadního denudačního výchozu. První čočka měla v půdorysu tvar elipsy, v jihozápadním konci utřáté, jejíž delší osa měřila zhruba 50 m. Třebaže Špora ji v nákresu interpretoval tektonicky, v textu uvádí, že jihozápadní omezení bylo neurčité s tím, že k výchozu pokračovala slaj zvětralá v oxyhumolit. Dále zdůrazňuje, že její jihozápadní omezení nebylo doprovázeno kluznou plochou. Báze „čočky“ brekcie byla ostrá, sledující vrstevnatost sloje. Naproti tomu do nadloží přecházela brekcie víceméně plynule do rostlé sloje, prostoupené hustou sítí diaklas sledujících vrstevnatost sloje a na ni kolmých. Brekcií tvořily kusy uhlí o velikosti až 0,5 m s malým podílem uhelné drti bez prachových částic. Tmelena byla povlaky pyritu, který ve větších dutinách vytvářel „drobné stalaktity s bradavčítým povrchem nedokonale vyvinutých krystalů“. Další čočky brekcie, ležící dále od výchozu, byly již méně mocné. Větší z nich byla protažena severojižním směrem. Třetí byla ohraničena zřetelnými zlomy charakteru příkopu, vyplněnými uhelnou brekcií, opět tmelenou pyritem. V něm byla poloha brekcie flexurovitě prohnutá. Za východním zlomem pokračovala v mocnosti do 0,5 m ještě několik desítek m k východu. Příčiny vzniku brekcie považoval tehdy Špora za problematické. Podle chaotického uspořádání ostrohraných úlomků a kusů uhlí, připomínajících „zavalené důlní dílo“ bylo možno jednoznačně vyloučit transport uhelného materiálu. Dále zdůrazňuje přibližně horizontální rozsah čoček víceméně oválného obrysu a se vzájemně nahodilou lokalizací. Za důležitý postřeh lze považovat to, že u třetí čočky je „v okrajových zlomech patrný spíše zdvih vnitřní kry s brekcií“. Pokračování poruch do báze sloje nebylo podle Špory bohužel zpřístupněno. Antropogenní původ (závalové uhlí) Špora vyloučil, neboť v uvedeném území nebyla podle důlních podkladů stará hlubinná těžba a čočky tvarově neodpovídají žádným důlním dílům. Za nepravděpodobný považoval i tektonický původ, neboť rozsah čoček nebyl dán tektonickými liniemi a odkryté poruchy nelze prokazatelně považovat za tektonické zlomy. Dospěl nakonec k závěru, že za tehdejšího stavu znalostí by byla snaha o vysvětlení více či méně spekulativní. Podstatu tohoto jevu bylo možno vyloučit až později, kdy podobná uhelná brekcie byla zjištěna v severních výchozových partiích sloje na Dole čs. armády u Kundratic. Ukázalo se, že uhelná brekcie tohoto charakteru je produktem kryogenních jevů v pleistocénu. Při víceméně horizontálním uložení sloje poblíž výchozu se mohla za určitých podmínek při promrzání segregovat a vytvářet čočkovitá velkoplošná tělesa heterogenního ledu. Tím došlo v určité poloze v mezivrstevní spáře k rozštěpení sloje a ke značnému klenbovitému výzdvihu její svrchní části. Vytvořilo se v podstatě pingo, tedy útvar známý nejen z dnešních arktických oblastí, ale i z kvartérních uložení střední Evropy. Po degradaci permafrostu, tj. roztání ledu, se vytvořený volný prostor vyplní závalem potrhaného uhlí ze stropních partií, zatímco spodní část sloje zůstala neporušená (Hurník 1986).

Žichlická pánvička

Stejně jako Úžinské pánvička také Žichlická pánvička již neexistuje, neboť byla zcela vytěžena. Pánvička měla podobu mělké brachysynklinály s podélnou osou dlouhou téměř 0,9 km a šířkou až 0,25 km (obr. 1).

Nejstaršími horninami, zastíženými vrtným průzkumem a vystupujícími v okolí na den, jsou svrchnokřídové sedimenty. Jedná se o senonské vápnité jílovce, jejichž výchozy jsou známy východně od pánvičky na úpatí znělcového vrchu Jedovina. K vyšším patřím této stratigrafické jednotky patrně náležejí i rozpadavé kaolinické pískovce, vyskytující se na východ od Lochočic, zaznamenané Hibschem (1904) jako oligocenní písky. Bezprostřední podloží produktivního miocénu budují horniny podpánvevního vulkanogenního komplexu, resp. střežovského souvrství. Reprezentováno je jak vyvřelinami, tak pyroklastiky. Až na výjimky jsou tyto horniny intenzivně chemicky zvětralé.

Přímé podloží hnědouhelné sloje tvořily alterované vulkanity a jejich pyroklastika.

Hnědouhelná slaj byla tvořena xyliticko-detritickým uhlím, obdobným jako ve vlastní pánvi. Uhelná slaj byla jednotná se dvěma kvalitativně odlišnými lávkami. Maximální zastížená mocnost uhelné sloje činila 16,35 m v jz. části pánvičky.

Uhelné lávky byly vymezeny na základě obsahu popela a počtu a mocnosti jílových proplástek. Svrchní lávka uhelné sloje byla tvořena prakticky pouze nízkopopelnatým uhlím s ojedinělými jílovými proplástkami o mocnosti do 5 cm. Spodní lávku budovalo popelnaté uhlí s řadou jílových proplástek, přibývajících směrem k podloží, až zcela převládly. Podle některých vrtů byly lávky odděleny jílovým proplástkem o mocnosti až 1 m, v jiných vrtech se rozhraní projevilo pouze nápadným skokem v obsahu popela v uhlí.

Mocnost svrchní lávky byla až 12 m, což odpovídá mocnosti svrchní lávky v přilehlé části pánve. Mocnost spodní lávky byla proměnlivá v závislosti na reliéfu podloží. Směrem do podloží přibývá popelovin až zcela převládaly.

Tabulka 2: Průměrné hodnoty technologických parametrů uhelné sloje Žichlické pánvičky (Hurník - Macůrek 2005)

Table 2: Mean values of technological parameters of coal seam of mini coal basin of Žichlice (Hurník, Macůrek 2005)

svrchní lávka	A ^d %	Q _i ^d MJ/kg	Q _s ^{daf} MJ/kg	S ^d %	V ^{daf} %	T _{sk} ^{daf} %
aritmetický průměr	17,36	20,97	26,60	1,89	58,22	14,33
min	9,12	17,35	23,25	0,22	37,44	8,58
max	29,85	23,61	28,93	3,77	77,62	29,15
medián	16,67	21,20	26,88	1,84	56,31	13,65

spodní lávka	A ^d %	Q _i ^d MJ/kg	Q _s ^{daf} MJ/kg	S ^d %	V ^{daf} %	T _{sk} ^{daf} %
aritmetický průměr	40,13	15,45	25,55	3,20	58,69	11,99
min	16,2	4,31	20,86	0,5	49,74	8,72
max	72,28	22,02	27,50	8,44	86,74	18,26
medián	31,82	17,44	26,16	3,14	54,73	11,76

V okrajových partiích pánvičky přecházela sloj do oxyhumolitu a oxidace uhelné hmoty měla za následek místy dosti významnou druhotnou redukci mocnosti. Např. v západní části pánvičky u výchozu sloje se její mocnost zredukovala dokonce až na pouhé decimetry. Povrch uhelné sloje byl porušen četnými mrazovými kotli a klíny.

Nadložní sedimenty se zachovaly jen v nehlubší části ložiska. Byly reprezentovány prachově písčítými jílovci šedých až hnědých barev. Denudační mocnost se pohybovala do 5 m.

Kvartérní pokryv tvořily hlíny, rezavě hnědé spraše a sprašové hlíny. Celková mocnost kvartérních sedimentů se pohybovala až kolem 10 m, přičemž spraše a sprašové hlíny tvořily její převážnou část.

Žichlická pánvička měla pestrou báňskou historii, v níž začalo selské dobývání uhlí již v 18. stol a skončilo úplným vytěžením v roce 1984. Po více než dvousetleté hlubinné těžbě, odhadované na pouhých 275 tis. tun, bylo při závěrečném vydobytí lomem vytěžen ještě téměř 1 mil. tun. Zbytková jáma byla v letech 1985 - 86 přesypána Lochočickou výsypkou.

Malhostická pánvička

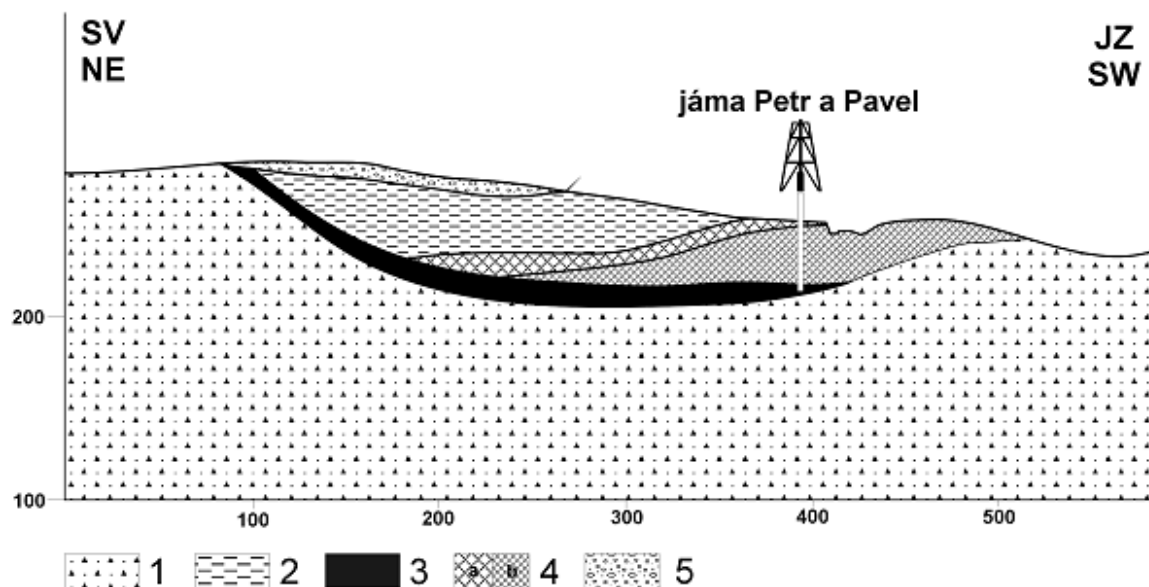
Severně od Malhostic je uváděno dolové pole v němž dobývalo několik dolů - Dagmar, Stanislaus a Clary. Podle dostupných informací těžba probíhala od 19. století až do roku 1925 (1913 - 1925, důl hraběte Claryho).

Hranice pánvičky (obr. 1) jsou stanoveny podle zachovalých záznamů o důlní činnosti. V území pánvičky nejsou žádné vrty, takže veškeré informace jsou odvozeny z fragmentů zachovalých důlních map.

Nechvalická pánvička

Tato pánvička je nehlubší pánvičkou celé oblasti a je zajímavá také tím, že jižní část uhelné sloje vyhořela (obr. 4).

V území pánvičky se nachází několik vrtů, z nichž lze popsat vrstevní sled. Uhelná sloj spočívá na 1 - 2 m mocné poloze jílu pestrých barev. Pod těmito jíly se nacházejí jílovitě rozložené vulkanogenní materiály. Pestré podložní jíly jsou tedy s největší pravděpodobností přeplaveným podložním materiálem. Maximální mocnost uhelné sloje je cca 15 m a severním směrem k výchozu se zmenšuje až na 1 m. Uhelná sloj je vyvinuta ve dvou lávkách. Spodní lávka o mocnosti 3 - 5 m je tvořena jílovitým uhlím až uhelnatými jíly. Podle dostupných analýz se obsah popela ve spodní části sloje (nerubané) pohybuje v rozmezí 16 - 29 % A^d. Těžené uhlí mělo obsah popela v bezvodém stavu 5,7 % (Macůrek, Zelenka 1985). V jižní části uhelná sloj vyhořela a je představována polohou škváry.



Obr. 4: Geologický řez C nechvalickou pánvičkou (Macůrek, Zelenka 1985)
 (1 - vulkanikodetritické horniny; 2 - jíly a jílovce; 3 - uhelná sloj; 4 - vypálené jíly, a - slabě, b - silně; 5 - terasové štěrky a štěrkopísky)

Fig. 4: Section C of Nechvalice mini coal basin (Macůrek, Zelenka 1985)
 (1 volcanic detritic rocks; 2 - clays and claystones; 3 - coal seam; 4 - porcelanite, a - low burned, b - high burned; 5 - terrace gravel and gravel sands)

Nadloží je tvořeno šedými jíly. Kvartérní zeminy představují hlíny a terasové štěrkopísky jedné z teras řeky Bíliny.

Tato pánvička je, vzhledem k okolním, hluboká. Maximální mocnost nadloží ve středu pánvičky dosahuje 53,3 m. Nadložní jíly nad vyhořelou uhelnou slojí byly tepelně metamorfovány v porcelánové jaspisy červených barev. Ve starých odkryvech byly vidět přechody od vypálených až do nevypálených jílu (jílovců).

Uhlí zde dobývalo několik dolů. Nejdéle zde těžil důl Petr a Pavel, jehož nová jáma byla vyhloubena v porcelanitech. Důl založený v r. 1893 těžil do roku 1949.

Původní rozsah vyhoření uhelné sloje byl daleko větší. Na západ od pánvičky (obr. 1) se nacházel denudací oddělený ostrůvek vypálených jílu, který byl odtěžen jako podsypový materiál pro potřeby dolů.

Ústecká pánvička

Jde o denudační zbytek terciérních sedimentů s uhelnými vložkami, zachovaný na levém břehu Bíliny, k jejímu soutoku s Labem. Pánvička je prakticky neprozkoumaná a v celé ploše je zastavěna. Podle dostupných průzkumných prací jsou uhelné sedimenty představovány jílovitým uhlím a uhelnatými jíly.

Literatura

- [1] Brus, Z., Hurník, S.: Explozivní vulkanické struktury v severočeské hnědohelné pánvi.- *Čas. Mineral. Geol.*, 29,3, 252-269. 1984. Praha.
- [2] Hibsich, J. E.: Geologische Karte des Böhmisches Mittelgebirges nebst Erläuterungen.- *Alfred Hölder, K.U.K. Hof- und Universitäts Bücherhandeln.* 1904. Wien
- [3] Hurník, S.: Kryogenní destrukce hnědohelné sloje v Severočeské pánvi. *Antropozoikum*, 17, 69-86. 1986. Praha.
- [4] Hurník, S., Macůrek, V.: Separátní hnědohelná pánvička Žichlice v severočeském terciéru.- *Zprav. Hnědé uhlí*, 1, 19-25. 2005. Most.
- [5] Kol. autorů: Faktografie vývoje hornictví SHR. *MS Kombinát SHD.* 1957. Most.

- [6] Kol. autorů: Historický přehled důlních závodů v ČSSR. III. Revír Chomutov-Most-Duchcov-Teplice-Ústí n.L.. - *Zprav. VTEI Hor. úst. ČSAV*, 128 s. 1973. *Praha*.
- [7] Macůrek V., Zelenka O.: Ložisko vypálených jíílů u Nechvalic jako zdroj podsypových materiálů pro severočeské hnědouhelné doly, *Uhlí*, 33, 478 - 480. 1985. *Praha*
- [8] Müller, V. edit.: Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů v měř. 1:50000, list 02-34 Bílina. 1997. *Praha*.
- [9] Patočka, J. a kol.: Důl Antonín Zápotocký.- *MS Geoindustria*. 142 s. 1968. *Jirkov*
- [10] Seemann, F.: Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges. Blatt XIII (Gartitz-Telnitz) nebst Erläuterungen.- 1914. *Wien*.
- [11] Špora, B.: Uhelná brekcie v severočeské hnědouhelné pánvi.- *Uhlí*, 31,1, 23-24. 1983. *Praha*.
- [12] Urban, J.: K historii Severočeské hnědouhelné pánve.- *MS Geofond*. 1982. *Kutná hora*.
- [13] Zelenka, O.: Báňsko-geologické poměry ložiska Gustav I.- *Techn.-ekon.-Zprav. SHD*, 6, 5-7. 1981. *Most*.
- [14] Zelenka, O., Zmítko, J.: Výsledky geologického průzkumu žandovské uhelné pánvičky.- *Geol. Průzk.* 10, 276-279. 1982. *Praha*
- [15] Zelenka, O., Zmítko, J., Kubalíková, M., Růžička, J.: Zhodnocení ložiska Gustav I.- *MS Báňské projekty. Teplice. ss. 144*. 1980. *Teplice*
- [16] Kol. autorů: Atlas geologických řezů Severočeské hnědouhelné pánve.- *MS SHD*. 1980. *Most - Osek*.

Summary

Within framework of compilation of the project No 105/03/1385 registered by the Grant Agency of Czech Republic (hereafter GA ČR) which is entitled „Typology of brown coal usability in partial areas of North Bohemia brown coal basin“ we compiled equally geological data collected outside main coal basin area. These data concern the area of mini coal basins located beyond boundary of North Bohemian brown coal basin.

Due to such activities an extensive database of geological information was formed which has encompassed the following:

- drill hole documentation,
- geological maps,
- mine maps,
- final reports of geological survey,
- articles and publications.

By the database more than 3700 boreholes have been recorded including chemical-technological coal data. The map bases were scanned and spatially located in GIS program (TOPOL). A part of raster data was vectorized in order to facilitate the work (i.e. data in which it is certain that in course of solving they shall be still again adjusted, for instance coal seam outcrop, tectonics etc.).

In view of elaboration of the grant task these mini coal basins do not possess any practical importance (a part of the mini coalfields has been already extracted, survey activities in them were rather spasmodical and unsystematic and mineable reserves of the remaining ones are low). However, the separate mini coal basins are an important geological element by which on the one hand the originally far more extensive sedimentation area of the North Bohemian brown coal basin is documented and on the other hand their geological structure includes elements which are unusual in main basin.

The mini coal basins were detached from main basin during Quaternary era. They document an originally bigger extent of North Bohemian brown coal basin.

The stratigraphy of mini coal basins is identical with stratigraphy of main brown coal basin. In the Ústí nad Labem area it is formed by sandstones, marl and limestones of Cretaceous, by Eocene basalts and tuffs and by coal-bearing Miocene rocks. Quaternary sediments are represented by loess, loess loam and gravel. Miocene sediments consist of clay and claystone layers with variable silt and sand, subbituminous coal, thermal metamorphic clay - porcelanite.

The separate mini coal basins were saved from Quaternary denudation only in deeper depressions of postvolcanic relief. Some of these depressions are based on explosive volcanic structures - diatremes (mini coal basin of Varvažov). In Ústí area there are several mini coal basins of this kind named as follows:

- Varvažov (Žandov)
- Užín
- Žichlice
- Malhostice
- Nechvalice
- Ústí

mini coal basins. The level of geologic survey is variable. While an ordinary geological survey was completed only in mini basins of Žichlice and Varvažov. Mini basins of Užín and Nechvalice were surveyed in course of their mining, the extent of mini basin of Malhostice was determined only by means of mine maps and the extent of mini basin of Ústí (Ústecká) is given by results of geological mapping.

The mini coal basin of Varvažov

is situated in immediate periphery of southern slope of Ore Mountains between Varvažov and Žandov municipalities (Fig. 1). The coal seam is developed in a three benches with the exception of western periphery of mini basin where the bottom bench is lacking. The bottom bench has an average thickness of up to 5,0 m with alternation of coal, claystones and coaly claystones. By the middle bench of 10 - 15 m thickness a period of undisturbed coal sedimentation is represented and it consists of practically pure coal substance. The upper bench of 2 m - 5 m thickness is separated from the middle bench by a layer of clay by which interruption of coal sedimentation is signalled. The overburden is built-up by grey overburden clays (claystones). On their base there is an increased proportion of mica and silt-sand fraction. A maximum preserved overburden thickness of 38.4 m was detected by the borehole VŽ-37.

A dominant representative of Quaternary are hillside debris connected with adjacent foot of Ore Mountains and accumulations of dejection cones of proluvial gravels along water streams. Their thickness is rather variable and it achieves locally up to 20 m

By survey a number of fossil landslides has been verified. The biggest among them is represented by a floe of 400x200 m area and 45-50 m thickness which is formed up to roughly 20 m depth by a more or less solid block of Cretaceous sandstone and quartzites reposing on kaolinitized gneiss of about 11 m thickness (Fig. 2). The floe bears sharply on overburden clays which are equally kneaded and pressure deformed.

Mini coal basin of Úžín

is the largest separate mini basin. The mini basin has a pearlike shape oriented in west-east direction (see Fig. 1), in its longitudinal direction it reaches a length of 3.9 km and in its widest part a 2.2 km width. This mini coal basin was entirely extracted and exhausted except some peripheral outcrop zones.

The coal seam was developed in a major part of deposit in classic three-bench development. The thickness of coal seam increased from outcrops into centre of mini basin where it oscillated at about 20 m. The upper bench of 2 m to 4 m thickness was formed by coal and clayey coal. It was separated from middle bench by a dirt band of coaly clay of about 1 m thickness. This bench did not occur in south-eastern part of mini basin. The middle bench was formed by virtually pure xylo-detritic coal and its mean thickness was between 8 - 9 m. The bottom bench reached a maximum thickness of 7 m (Fig. 3). It consisted of clayey coal and coaly clays, the transition into floor was mostly gradual by disappearing of coal substance component.

Interlayers of silicification coaly clay occurred in coal seam in various places and height levels.

A geological speciality was discovery of a coal breccia which was documented between 1953 - 1954 by Špora (1983). By its nature and extent the breccia differed substantially from tectonic breccia known in other places of main coal basin. In this case three lenslike bodies in middle bench of coal seam, in distances of roughly 30 m - 250 m from southwestern denudation outcrop, are concerned. The base of lense of breccia was sharply defined, copying the stratification of coal seam. Contrary to this it passes more or less gradually into virgin coal seam penetrated by dense network of diastolic being parallel to stratification or perpendicular to it. The breccia consisted of coal pieces of up to 0.5 m size with a small share of coal debris without powder particles. It was cemented by pyrite coats. An anthropogenic genesis (gob coal) was excluded by Špora, as in the above-mentioned territory no old underground mining activity has ever been operated and the linses by their shape do not correspond with any mine working type. He considered equally a tectonic genesis as improbable, because the extent of breccia lenses was not given by tectonic lines and the revealed faults could not be conclusively

considered as tectonic dislocations. Based on new research results it has been proved that coal breccia of this kind is product of cryogenic effects during Pleistocene. With a more or less horizontal depositing of coal seam in vicinity of outcrop such big-surface lense-shaped bodies of heterogeneous ice at specific conditions could be segregated and they were formed during frost penetration at specific conditions. Due to this a splitting of coal seam occurred at a certain position within interlayer joint and a considerable arch-like lift of its upper part proceeded. Substantially a pingo was formed, i.e. the formation well-known not only in today arctic territories, but also in Quaternary sediments of Central Europe. After degradation of permafrost, i.e. melting of ice, the free space formed in this way was filled with tattered coal caving from roof zones, while the bottom part of coal seam remained undisturbed (Hurník, 1986).

Mini coal basin of Žichlice

Equally as Úžinská this mini coal basin has ceased to exist as coal source, as it was completely mined out. This mini basin has had a shape of shallow brachysynclinal with longitudinal axis of almost 0.9 km length and up to 0.25 km width (Fig. 1). The brown coal seam consisted of xylo-detritic coal, similar as in the main coal basin. The coal seam was united with two qualitatively different benches. The maximum measured thickness of coal seam amounted to 16.35 m in south-western part of mini basin. The upper bench of coal seam consisted practically only of low ash coal with clay inlayers of up to 5 cm thickness. The bottom bench was built up by higher ash content coal with a number of clay bands increasingly occurring in direction to floor where they entirely predominated. According to some boreholes the benches were mutually separated by a clay band of up to 1.0 m thickness, but in other borholes the boundary between the two benches was indicated only by conspicuous increase of ash content in coal.

The thickness of upper bench was up to 12 m which corresponded to thickness of upper bench in adjacent part of main brown coal basin. The thickness of bottom bench was variable depending on relief of floor strata. With direction to floor the share of ashes increased and finally predominated. In peripheral parts of mini basin is coal crop oxidized. Oxidation of the coal substance caused locally a rather considerable secondary reduction of thickness. The surface of coal seam was disturbed by frequent frost cauldrons and wedges.

Mini coal basin of Malhostice

North of Malhostice has been mentioned several mines - Dagmar, Stanislaus and Clary mines. According to available information coal mining activities proceeded from 19th Century till 1925 (1913-1925 mine of Graf Clary). The demarcation of mini coalfield has been fixed according to preserved records of mining activities. Within territory of this mini basin there are no survey holes so that all information is deduced from fragments of preserved mine maps.

Mini coal basin of Nechvalice

This mini coal basin is the deepest mini basin of the total area and it is interesting equally in view of the fact that the southern part of its coal seam burnt out (Fig. 4). The maximum thickness of coal seam is approximately 15 m and seam thickness decreases up to 1.0 m northwards in direction to outcrop. The coal seam is developed in two benches. The bottom bench of 3 m - 5 m thickness is formed by clayey coal and coaly clays. According to available analyses the ash content in lower part of coal seam (intact) oscillates within range of 16-39 % A^d. The ash content of run-of-mine coal was 5.7 % (see Macůrek, Zelenka, 1985). The coal seam burnt out in its southern part and it is now represented by a position of cinder. The maximum thickness of overburden in centre of the mini basin reaches 53.3 m.

Mini coal basin of Ústí

A denudation residue of Tertiary sediments with coal inserts is concerned which is preserved on left bank of the river Bílina at its confluence with the river Elbe. This mini coal basin practically has not been surveyed and its surface area is totally built-up. According to available survey work the coal sediments are represented by clayey coal and coaly clays.

Recenzenti: Doc. Ing. Josef Honěk, CSc., Ostrava,
Ing. Petr Rojík, Ph.D., Sokolovská uhelná a.s., Sokolov.