

Svazek specializovaných map s odborným obsahem

Kvalitativní parametry kyjovské sloje v bilancované mocnosti s maximálním obsahem popela $A^d = 35\%$ (kelčansko-domanínská část jihomoravského lignitového revíru)

- 1. MAPA BILANCOVANÉ MOCNOSTI**
- 2. MAPA OBSAHU POPELA V BEZVODÉM STAVU PALIVA**
- 3. MAPA OBSAHU PRCHAVÉ HOŘLAVINY V HOŘLAVINĚ**

TEXTOVÁ ČÁST

Institut geologického inženýrství

Hornicko-geologická fakulta

VŠB – TU Ostrava

Červenec 2013

Zpracovali: doc. Ing. Jan Jelínek, Ph.D.

doc. RNDr. František Staněk, Ph.D.

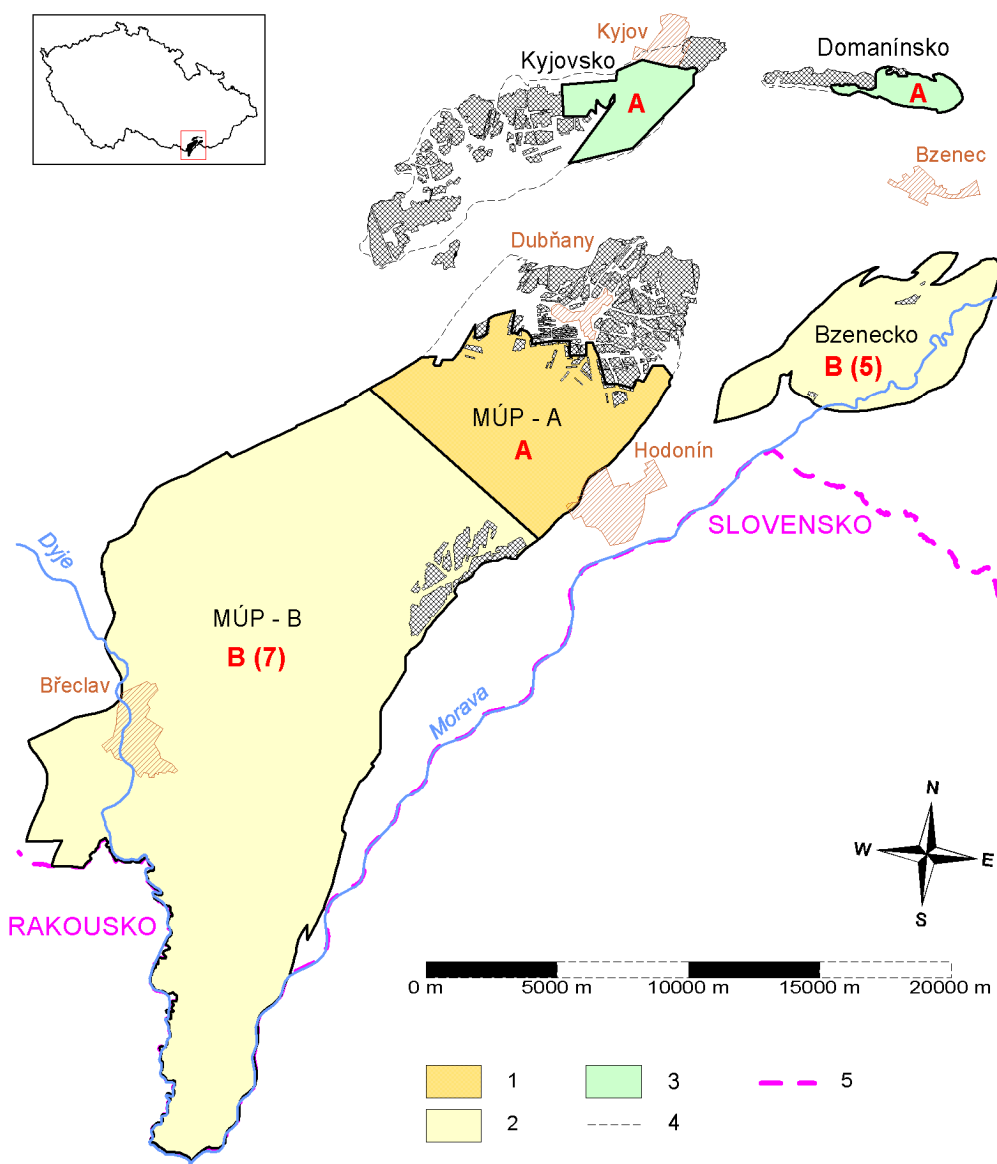
Ing. Lukáš Vebr

Obsah

1. Úvod.....	3
2. Kelčansko - domanínská část (Domanínsko).....	5
3. Postup modelování a tvorby map.....	7
3.1. Postup zpracování jednotlivých vrstev.....	7
4. Svazek specializovaných map s odborným obsahem Kvalitativní parametry kyjovské sloje v bilancované mocnosti s maximálním obsahem popela $A^d = 35 \%$ (kelčansko – domanínská část jihomoravského lignitového revíru).....	10
4.1 Mapa bilancované mocnosti [m]	10
4.2 Mapa obsahu popela v bezvodém stavu paliva A^d [%]	10
4.3 Mapa obsahu prchavé hořlaviny v hořlavině V^{daf} [%].....	10
5. Závěr	11
Literatura.....	12

1. Úvod

Svazek specializovaných map s odborným obsahem zpracovaný v rámci projektu SP2013/24 „Porovnání modelů a zásob ložiska uhlí vytvořených s využitím klasických metod geostatistiky a metod podmíněné stochastické simulace“ a projektu druhého operačního programu OP2 CZ.1.05/2.1.00/03.0082 využívá výsledky projektu Grantové agentury České republiky č. 105/06/1264 s názvem „Digitální model jihomoravského lignitového revíru – vzor moderního komplexního hodnocení ložiska uhlí s perspektivou budoucí exploatace“. Cílem projektu bylo vytvoření digitálního modelu jihomoravského lignitového revíru (dále JLR) a jeho využití pro komplexní hodnocení ložiska, určení jeho morfologie a rozložení jednotlivých ložiskových atributů. Na základě vytvořeného modelu lze následně provádět variantní zhodnocení - odhady zásob lignitu jednotlivých částí ložiska podle různých hodnot linitních parametrů podmínek využitelnosti. Pro zpracování a grafické znázornění dat uložených v ložiskové databázi (s údaji z více než 3000 vrtů) se využívají především statistické, geostatistické a grafické metody s cílem dosáhnout model ložiska co možno nejvíce se blížící realitě.



Obr. 1: Rozdělení a označení oblastí jihomoravského lignitového revíru.

Legenda: 1 - dubňanská sloj jednotná A; 2 - dubňanská sloj rozčleněná do lávek B (číslo udává počet modelovaných vrstev); 3 - kyjovská sloj jednotná A; 4 - přirozená hranice výskytu sloje mimo zájmové oblasti; 5 - státní hranice; MÚP - moravská ústřední prohlubeň; šedá šrafa - vytěžené části slojí.

Jihomoravský lignitový revír je území, ve kterém se v české části vídeňské pánve vyskytují lignitové sloje. Revír se nachází v jv. části České republiky a sestává ze dvou částí s kyjovskou slojí a dvou částí s dubňanskou slojí. Za jihomoravský lignitový revír se označuje území, ve kterém se v moravské části vídeňské pánve vyskytují v pannonských vrstvách dvě ekonomicky významné sloje velmi slabě prouhelněného hnědého uhlí – lignitu: kyjovská sloj (dále KS) a dubňanská sloj (dále DS).

Jihomoravský lignitový revír sestává ze čtyř dílčích, od sebe oddělených částí (obr. 1). Ve dvou částech se vyskytuje KS: větší hovoransko – kyjovská část (dále Kyjovsko) a menší kelčansko – domanínská část (dále Domanínsko). Dvě části obsahují DS: moravská ústřední prohlubeň (dále MÚP), která je největší dílčí částí JLR s největšími zásobami lignitu a menší rohatecko – bzenecko – strážnická část (dále Bzenecko). Podrobnější popis JLR přináší Jelínek et al. (2011).

Modelování ložiska uhlí se opírá o výsledky předchozí identifikace a korelace slojí zastižených průzkumnými díly. Způsob modelování respektuje základní vlastnosti sedimentárních těles (vrstevnatost vyznačující se skokovými změnami vlastností hornin na kontaktu vrstev, výrazná převaha plošných rozměrů nad mocností apod.) s možným ovlivněním dalšími geologickými jevy (eroze, tektonické porušení apod.). Při vytváření modelu ložiska byla provedena rekonstrukce tektonické mapy dubňanské a kyjovské sloje a současně vytvořena představa o tektonickém vývoji této části vídeňské pánve.

Předkládaný svazek specializovaných map s odborným obsahem kelčansko-domanínské části jihomoravského lignitového revíru je zpracován s ohledem na další možné využití uhelné hmoty oblasti, neboť k tomu jsou nutné znalosti základních vlastností uhlí nejen z hlediska kvality, ale i prouhelnění. Jsou zde zpracovány mapy rozložení (izolinií) následujících parametrů: mocnosti (m) kyjovské sloje, obsahu popela v bezvodém stavu A^d (%) v této mocnosti a obsahu prchavé hořlaviny v hořlavině V^{daf} (%) v uhlí této mocnosti v pěti různých mapách, odpovídajících mocnosti geologické a mocnostem pro maximální obsah popela A^d postupně 50 %, 40 %, 35 % a 30 % v průzkumných dílech.

Při tvorbě specializovaných map s odborným obsahem byl využíván programový systém pro tvorbu modelu uhelného ložiska a jeho následného hodnocení (IPSHUL) vyvinutý na Institutu geologického inženýrství Hornicko-geologické fakulty VŠB-TU Ostrava v rámci řešení výše zmíněného projektu GA ČR.

2. Kelčansko - domanínská část (Domanínsko)

Tato část je 7 km dlouhá a 1 km široká, protáhá ve směru Z – V mezi Kelčany a Domanínem. První zprávy o těžbě lignitu v okolí Kelčan a Žeravic se datují do roku 1824. Od té doby na Domanínsku dobývala uhlí řada malodolů, které zcela vytěžily celou jeho z. a střední část. Posledními doly na Domanínsku byly důl Pokrok v Ježově, doly Prokop a Barbora 1 v Kelčanech a důl Barbora 2 v Žeravicích. Nevytěžené zásoby lignitu zůstaly pouze ve v. části Domanínska na ložisku Ježov – Pokrok - Barbora 2.

Omezení sloje je většinou přirozené. Na severu omezují sloj výchozy zakryté kvartérními sedimenty, směrem k J sloj vyклиňuje. Na východě je sloj omezena rozštěpením a vyhluchnutím. Tektonickou hranici tvoří pouze malé úseky. Uložení sloje probíhá ve směru Z-V s úklonem 5° až 6° k J, maximální hloubka sloje zjištěna vrtem, byla 108 m.

V severní části ložiska Ježov – Pokrok – Barbora 2 je sloj porušena zlomy s. – j. směru s výškou skoku 1 až 15 m, rozdělující důlní pole Barbora 2 do tektonických ker. Velký obloukovitý zlom v j. části ložiska s výškou skoku až 70 m a upadající k S, rozděluje ložisko na dvě oblasti: vyšší jižní tektonickou kru a pokleslou severní kru.

Stavba podložního a nadložního horninového komplexu je podobná jako na Kyjovsku, včetně cyklické sedimentace souvrství s podložními a nadložními propustnými písčitými a prachovitými horizonty, nepropustnými jíly a tenkými lignitovými slojkami nebo jejich ekvivalenty. Zvláště výrazná slojka je 68 až 76 m nad KS v z. části ložiska Ježov – Pokrok – Barbora 2.

V západní části ložiska je KS buď zcela bez proplástek, nebo jen s tenkými proplástkami a má geologickou mocnost okolo 3,5 m. Směrem k V se ve sloji objevuje více proplástek, jejich počet a mocnost se dále k V zvětšují. Geologická mocnost sloje roste na více než 6 m, současně stoupá i obsah popela. Průměrná geologická mocnost je 3.1 m, průměrná ložisková mocnost je 2,7 m.

3. Postup modelování a tvorby map

V některých částech JLR je sloj jednotná (obr. 1 - oblast A), v některých částech se vyskytují oblasti s větším počtem mocnějších proplástků rozdělujících sloj do až čtyř samostatných uhelných lávek, tedy sedmi horizontů (obr. 1 - oblast B). Základním modelem ložiska je tzv. geologický model, který charakterizuje geologický vývoj ložiska a stanovuje prostorové rozmístění uhelných poloh na ložisku. Na jeho základě se následně vytvářejí variantní modely podle kvality uhlí (tzv. bilancované modely), které respektují prostorové rozmístění uhelných poloh popsané geologickým modelem. Prvotním úkolem je proto vytvoření geologického modelu ložiska.

Při vytváření geologického modelu ložiska se z dat v jednotlivých průzkumných dílech uložených v ložiskové databázi identifikují a korelují geologické (genetické) uhelné i neuhelné horizonty (s odpovídající geologickou mocností [m]) – uhelná sloj (pro oblast A), popřípadě uhelné lávky a proplásky (pro oblast B). Výsledky identifikace a korelace geologických horizontů jsou spolu s průměrnými hodnotami ložiskových parametrů v těchto polohách uloženy do ložiskové databáze. Výběru poloh předchází výběr jednoznačných kvalitativních parametrů pro jednotlivé hloubkové úseky, neboť tyto údaje mohou být získávány z různých typů vzorků (segmenty, sesypy, sesypy segmentů, kontrolní analýzy apod.) a v mnoha případech jsou mnohoznačné.

Vlastní identifikaci a korelaci uhelných slojí prováděl ložiskový geolog na základě svých zkušeností a představ. Jako podklady mu sloužily různé grafické výstupy vytvořené na základě údajů ložiskové databáze, například petrografické profily vrtů a detaily slojí. Tyto výstupy byly vykreslovány jedním z modulů programového systému IPSHUL na základě klasifikace hornin, přechodných hornin a uhlí včetně způsobu jejich grafické reprezentace tak, jak je popsal Honěk et al. (2003).

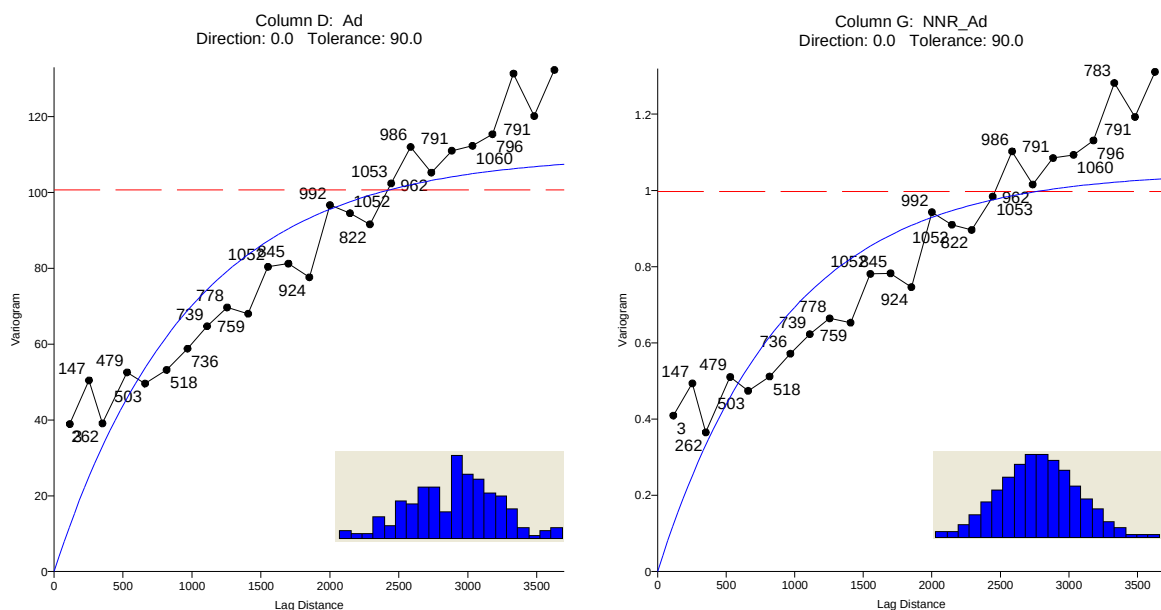
V rámci uhelných geologických horizontů byly v jednotlivých průzkumných dílech prováděny s pomocí modulu IPSHUL výběry bilancovaných poloh (s odpovídající bilancovanou mocností [m]) podle limitního maximálního obsahu popela A^d postupně 50 %, 40 %, 35 % a 30 % a zjištění průměrných hodnot dalších ložiskových parametrů (A^d - obsah popela v bezvodém stavu paliva [%], Q_i^r - výhřevnost v původním stavu paliva (přepočtená na jednotný stav veškeré vody $W_i^r = 45$ %) [MJ.kg^{-1}], S_i^d - obsah veškeré síry v bezvodém stavu paliva [%], As^d - obsah arsenu v bezvodém stavu paliva [g.t^{-1}], Q_s^{daf} - spalné teplo hořlaviny (v bezvodém a bezpopelovém stavu paliva) [MJ.kg^{-1}], V^{daf} - obsah prchavé hořlaviny v hořlavině (v bezvodém a bezpopelovém stavu paliva) [%]) v těchto polohách. Výsledky výběru bilancovaných poloh byly rovněž ukládány do ložiskové databáze. Na základě těchto údajů byly následně vytvářeny zmíněné variantní bilancované modely ložiska (dále označované postupně M50, M40, M35 a M30). Bohužel databáze neobsahuje všechny technologické parametry v dostatečném množství pro všechny oblasti. Proto byly vytvořeny specializované mapy s odborným obsahem pouze pro mocnost (geologickou či bilancovanou), A^d - obsah popela v bezvodém stavu paliva [%] a V^{daf} - obsah prchavé hořlaviny v hořlavině (v bezvodém a bezpopelovém stavu paliva) [%].

3.1. Postup zpracování jednotlivých vrstev

Jednou ze základních úloh statistického rozboru i volby dalších metod zpracování je studium charakteru statistické distribuce vstupních dat. Jen na základě správného popisu distribuce lze odhadnout statistické charakteristiky a realizovat další zpracování. Je známým faktem, že empirické distribuce většiny veličin popisujících geologická tělesa nevyhovují běžně uvažovanému normálnímu rozdělení, ale že mají distribuci asymetrickou. Přitom je ale normální distribuce základní podmínkou použití mnoha dalších matematických postupů.

V procesu modelování uhelné sloje, případně lávky sloje, jsou z nepravidelně rozmístěných průzkumných bodů interpolovány hodnoty jednotlivých ložiskových atributů do pravidelné sítě bodů – tzv. gridu. Jelikož se jedná o lineární matematické postupy, je nezbytné, aby vstupní údaje byly rozloženy normálně. V IPSHUL je statistickým testem dobré shody Kolmogorova – Smirnova indikováno, pokud vstupní soubor dat nevyhovuje normální distribuci. V IPSHUL je následně

provedena tzv. kvantilová (grafická) transformace vstupního souboru pomocí kumulovaných četností (empirické distribuční funkce) a distribuční funkce normovaného normálního rozdělení (dále NNR) tak, že výsledný soubor má požadované NNR, následně se provede interpolace vybranou interpolační metodou a hodnoty gridu jsou pak programově zpětně transformovány (Deutsch, 2002).



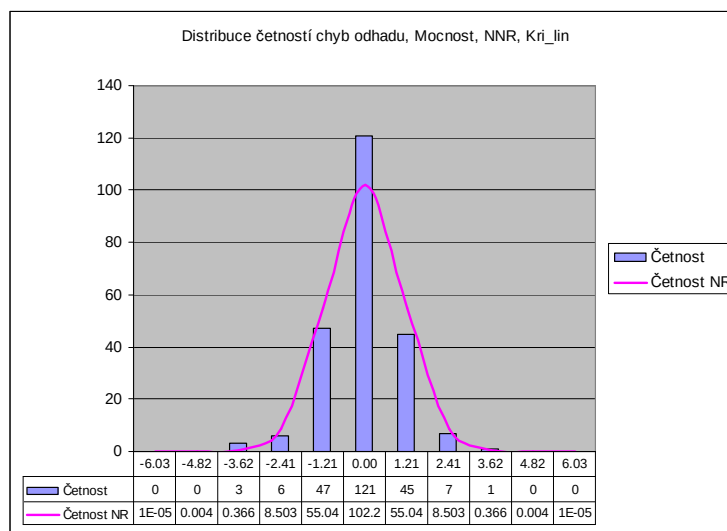
Obr. 3: Experimentální variogramy obsahu popela A^d s exponenciálním teoretickým modelem variogramu se znázorněním distribuce hodnot – původní vstupní hodnoty (vlevo) a převedené do NNR (vpravo).

Dalším krokem je tvorba experimentálních variogramů a nalezení vhodného teoretického modelu variogramu každého parametru jednak z původních hodnot a jednak z hodnot převedených do NNR v prostředí programu Surfer (obr. 3). Přitom se také zjišťuje případná anizotropie pole. Výsledky geostatistické strukturální analýzy jsou pak použity při interpolaci jednotlivých atributů uhelné sloje v průběhu vytváření modelu sloje či lávky sloje pro tvorbu odpovídajících gridů. Výběr interpolační metody má značný vliv na výsledný model ložiska a tím i na množství vypočtených zásob suroviny. K usnadnění výběru vhodné interpolační metody využívá programový systém IPSHUL metodu cross validation, může do něj vstupovat až 5 různých typů teoretických modelů variogramu pro původní hodnoty a 5 různých typů teoretických modelů variogramu pro hodnoty převedené do NNR. Testování se provádí pro konečnou množinu různých interpolačních metod (inverzních vzdáleností, krigování, plochy minimální křivosti aj.), navíc každá z nich může mít variantně nastaveny parametry výpočtu.

Tabulka 1: Tabulka s výsledky testování interpolačních metod pomocí metody cross-validation pro mocnost. Symboly interpolačních metod jsou přejaty z práce Staněk et al. 2008.

Pořadí metody:	Název metody:	Číslo metody:	Střední kvadratická chyba odhadu:	Střední chyba odhadu:	Rozptyl chyb odhadu:	Koeficient asymetrie chyb odhadu:	směrodatná odchylka chyb odhadu:
1	NNR, Kri_lin	14	1.048268872	-0.018464382	1.047927938	-0.342670922	1.023683515
2	Kri_lin	1	1.061668899	-0.004439916	1.061649277	-0.172795958	1.030363663
3	ID3	4	1.083798703	-0.024190454	1.083213525	-0.607618329	1.040775444
4	NNR, ID3	17	1.11340368	-0.031108838	1.11243592	-0.756975839	1.054720778
5	ID3 aniz.	8	1.153147272	-0.022356808	1.152647446	-0.286699338	1.073614198
6	ID2	3	1.157810512	0.001554484	1.157808095	-0.773983916	1.076014914
7	Model2, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_exp_nug.srf	10	1.170183387	-0.005139183	1.170156976	-0.419852455	1.081737942
8	NNR, ID3 aniz.	21	1.179344884	-0.026140858	1.17866154	-0.561873517	1.085661798
9	NNR, Model6, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_exp_NNR.srf	22	1.179610884	-0.022061062	1.179124193	-0.348083714	1.085874852
10	NNR, Model7, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_exp_nug_NNR.srf	23	1.180357332	-0.011008442	1.180236146	-0.697041701	1.086386739
11	Model4, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_power.srf	12	1.184579414	-0.004562164	1.1845586	-0.487411702	1.088374292
12	NNR, Model10, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_sfer_NNR.srf	26	1.186074323	-0.024613409	1.185468503	-0.266535297	1.088792222
13	NNR, Model9, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_power_NNR.srf	25	1.188984448	-0.010535121	1.188873459	-0.701614676	1.09035474
14	NNR, ID2	16	1.192576752	-0.002536735	1.192570317	-0.800065949	1.092048679
15	ID2 aniz.	7	1.2113344	0.008078687	1.211269135	-0.643853594	1.100576728
16	NNR, Model8, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_pentafier_NNR.srf	24	1.213508871	-0.024089565	1.212928564	-0.226276795	1.101330361
17	Model1, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_exp.srf	9	1.219533847	-0.010123372	1.219431365	-0.097864915	1.104278663
18	NNR, ID2 aniz.	20	1.244994387	0.002353939	1.244988846	-0.740446984	1.115790682
19	Model3, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_pentafier.srf	11	1.255525209	-0.010929315	1.255405759	-0.004015575	1.120448909
20	Model5, C:\Grant05_n\PSHUL_2008\Bumerang\Mocnost_sfer.srf	13	1.300587421	-0.013219644	1.300412662	-0.031398972	1.140356375
21	ID1	2	1.3332639	0.027395002	1.332513414	-0.667130767	1.154345448
22	ID1 aniz.	6	1.342182059	0.030355511	1.341260541	-0.674501038	1.158128033
23	NNR, ID1	15	1.343481705	0.006859874	1.343434647	-0.658963212	1.159066282
24	NNR, ID1 aniz.	19	1.349363305	0.010620202	1.349250516	-0.674113518	1.161572432
25	NNR, PMK	18	1.454987452	-0.020141912	1.454581756	-0.617194079	1.206060428
26	PMK	5	1.464321461	0.001432686	1.464319408	-0.651651493	1.210090661

Výsledky testování se zobrazují v samostatném okně programu, zároveň se vytváří soubor s podrobnými výsledky testování ve formě tabulky (viz tabulka 1) a také histogramy četností chyb odhadu včetně srovnání s normální distribucí (obr. 4). Vybranou metodou se automaticky vypočte grid zpracovávaného atributu (postupně všechny sledované atributy ve všech vrstvách geologického modelu i všech modelů bilancovaných) v dané oblasti (mimo vytěžené prostory a oblasti eroze), který se dále používá v procesu modelování ložiska. Dále je proveden detailní výpočet zásob v blocích podle platných podmínek využitelnosti ve shodě s horním zákonem.



Obr. 4: Histogram četností chyb pro mocnost (hodnoty převedeny do NNR) a metodu kriging s lineárním teoretickým modelem variogramu včetně srovnání s normální distribucí.

4. Svazek specializovaných map s odborným obsahem

Kvalitativní parametry kyjovské sloje v bilancované mocnosti s maximálním obsahem popela $A^d = 35 \%$

(kelčansko – domanínská část jihomoravského lignitového revíru)

4.1 Mapa bilancované mocnosti [m]

Mapa KS-KD-M35-1 znázorňuje pomocí izolinií a plošné barevné výplně bilancovanou mocnost analyzované kyjovské sloje na maximální obsah popela 35 %. Na většině zájmového území se tato bilancovaná mocnost pohybuje v rozmezí 0,5 až 1 m. Jedná se především o jižní, jihovýchodní, centrální a severní část zájmového území. Nejvyšší hodnoty bilancované mocnosti jsou kolem vrtů D25, D32 a D40 (cca 2 až 4,5 m). Nejvyšší hodnota je ve vrtu D40 – 5,1 m. Západní část území, kolem vytěžených oblastí vykazuje mocnost v rozsahu 2 až 3 m. Taktéž i zde hodnota jižním směrem klesá pod 1 m.

4.2 Mapa obsahu popela v bezvodém stavu paliva A^d [%]

Mapa KS-KD-M35-2 znázorňuje pomocí izolinií a plošné barevné výplně obsah popela v bezvodém stavu paliva. Hodnoty se pohybují v rozmezí 24 až 55 %. Také zde jsou izoliny generelně orientovány ve směru severovýchod jihozápad. Od jihovýchodu hodnota popelnatosti narůstá z 26 % postupně až na průměrných 30 % pro centrální část zájmového území. Místy se hodnota vyšplhá přes 50 %. Nejvyšší obsah popela 55 % v kyjovské sloji zájmového území byl zaznamenán ve vrtu D10 a D9. V této centrální části zájmového území se také vyskytují oblasti kolem vrtů D26 a D24, kde hodnota klesá pod 25 %. Západní část území kolem vydobytých prostor má popelnatost kolem 30 %. V ojedinělých vrtech pak hodnota klesá pod 20 %.

4.3 Mapa obsahu prchavé hořlaviny v hořlavině V^{daf} [%]

Mapa KS-KD-M35-3 znázorňuje pomocí izolinií a plošné barevné výplně obsah prchavé hořlaviny v hořlavině. Obsah prchavé hořlaviny v kyjovské sloji zájmového území je nejvyšší ve vrtu D26 a D1, kde přesahuje 66 %. Lze říci, že v celé oblasti se hodnota V^{daf} drží na úrovni 57 %. Pouze v okolí zmíněných dvou vrtů D26, D1 a také vrtu D15 přesahuje hodnotu 60 %. Východním i západním směrem hodnota klesá na 57,5 %. Nejnižší hodnoty se vyskytují ve vrtu D32, D16 a D12, kde se dostává na úroveň 54 %.

5. Závěr

Svazek specializovaných map s odborným obsahem kelčansko-domanínské části JLR byl vytvořen z výsledků ložiskového průzkumu tohoto území. Základní ložiskový průzkum kyjovské sloje probíhal ve dvou etapách. Nicméně v zájmové oblasti proběhla pouze první etapa v letech 1953 – 1954, kdy bylo vyhloubeno 50 vrtů označených písmenem D a několik neoznačených vrtů žádným symbolem.

Pro svazek specializovaných map (bilancovaná mocnost pro maximální obsah popela A^d 35 %) byly sestaveny dílčí mapy rozložení (izolinií) následujících parametrů: mocnosti kyjovské sloje [m] (geologické či bilancované pro daný obsah popela), obsahu popela v bezvodém stavu A^d (%) v těchto mocnostech a obsahu prchavé hořlaviny v hořlavině V^{daf} (%) v těchto mocnostech.

Z vytvořených map vyplývá, že největší mocnost kyjovské sloje pro bilancovanou mocnost s maximálním obsahem popela A^d 35 % v zájmové oblasti je ve východní části území kolem vrtů D25 a D40 při severovýchodním okraji obce Ěmenice u Hodonína, kde bilancovaná mocnost přesahuje 4 m. Na většině území se popelnatost drží v rozhraní 30 až 40 % a mocnost sloje se drží v rozmezí 0,5 až 1,5 m. Obsah prchavé hořlaviny v hořlavině se na většině zpracovávaného území drží v rozsahu 55 až 60 %. Pouze v centrální části v okolí vrtu D26 hodnota V^{daf} přesahuje tuto hranici. Nejnížší hodnota je v okolí vrtu D12, D16 a D32.

Na základě zpracovaných výše popsanych parametrů kyjovské sloje byly provedeny programovým systémem IPSHUL (viz část 1) odhady zásob pro geologický model (GM) a všechny bilancované modely ložiska (M50, M40, M35 a M30) odpovídající různým mocnostem (geologická mocnost, bilancovaná mocnost pro A^d 50 %, 40 %, 35 % a 30 %). V tabulce 2 jsou uvedeny průměrné hodnoty sledovaných parametrů, plocha oblasti, objem a tonáž odhadnutých geologických zásob pro všechny modely.

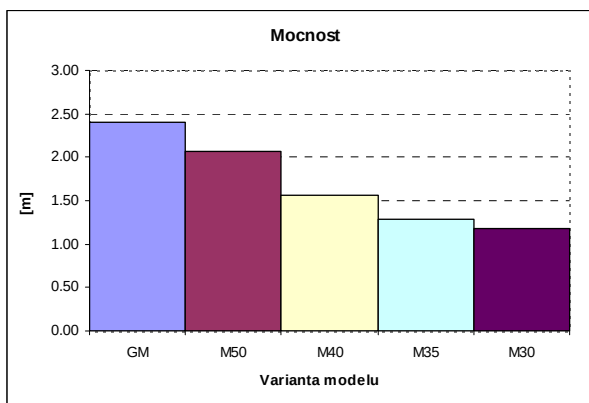
Tabulka 2: Celkové výsledky odhadu zásob uhlí kyjovské sloje v zájmové oblasti pro jednotlivé modely mocnosti. Legenda: GM – geologická mocnost sloje; M50 – bilanční mocnost sloje pro maximální obsah popela A^d 50 %; M40 - bilanční mocnost sloje pro A^d 40 %; M35 - bilanční mocnost sloje pro A^d 35 %; M30 - bilanční mocnost sloje pro A^d 30 %.

Model	Plocha	Mocnost	A^d	V^{daf}	Geologické zásoby
	[km ²]	[m]	%	%	[kt]
GM	4,226	2.41	40.57	57.54	13833
M50	4,226	2.06	40.54	57.61	11857
M40	4,226	1.57	34.82	57.61	8775
M35	4,226	1.28	31.90	57.61	7096
M30	4,226	1.17	30.41	57.58	6459

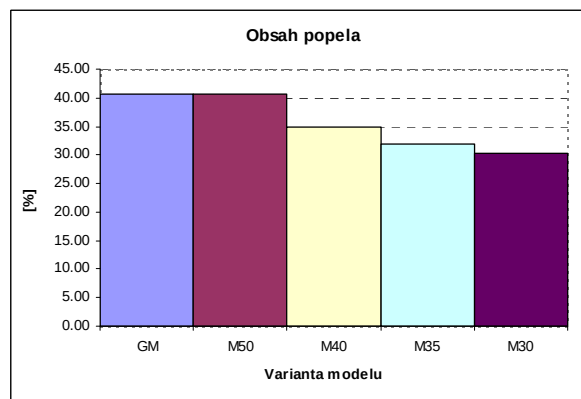
Z tabulky 2 vyplývá, že průměrná mocnost klesá se snižováním mezní hodnoty A^d jednotlivých modelů (graf 1), zároveň roste kvalita uhlí vyjádřená obsahem popela A^d (graf 2), logicky se snižuje i objem zásob (graf 3) a geologické zásoby v kt (graf 4).

Hodnoty obsahu prchavé hořlaviny jsou pro jednotlivé modely vyrovnané vzhledem k tomu, že se udávají v hořlavině, přepočteny na bezvodý a bezpopelový stav paliva. Hodnoty obsahu prchavé hořlaviny jsou úzce spjaty s petrografickým složením uhelné hmoty, která je obsažena ve všech modelech. S klesající mezní hodnotou A^d (od modelu M50 až po model M30) při výběru kvalitnějších poloh ve vrtu jsou postupně vyřazovány především neuhelné polohy.

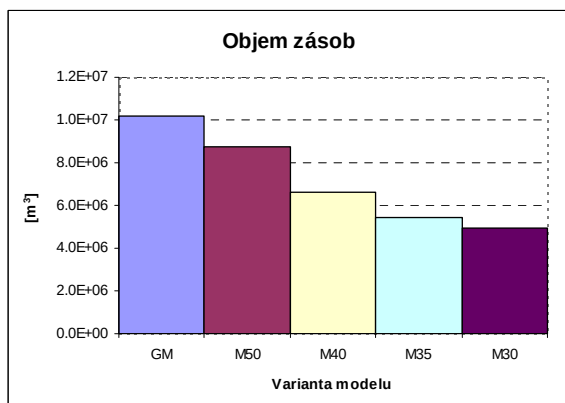
Problematika provázanosti V^{daf} a A^d ve vztahu ke geologickému vývoji zájmové oblasti byla podrobně popsána v článku Jelínek et al. 2011.



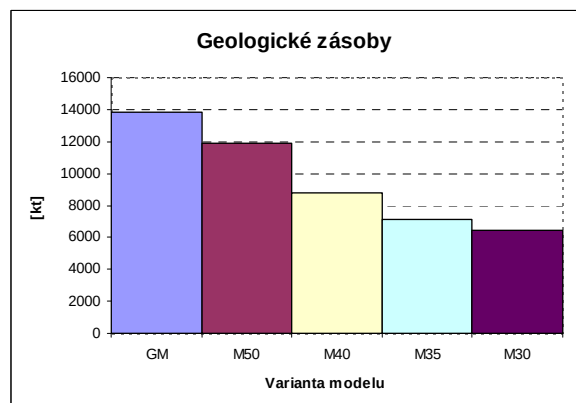
Graf 1: Průměrná mocnost jednotlivých modelů.



Graf 2: Průměrný obsah popela A^d jednotlivých modelů.



Graf 3: Objem zásob jednotlivých modelů.



Graf 4: Geologické zásoby jednotlivých modelů.

Poděkování

Soubor specializovaných map s odborným obsahem vznikl za podpory MŠMT v rámci projektu SP2013/24 „Porovnání modelů a zásob ložiska uhlí vytvořených s využitím klasických metod geostatistiky a metod podmíněné stochastické simulace“ a projektu Institutu čistých technologií těžby a užití energetických surovin s registračním číslem CZ.1.05/2.1.00/03.0082 podporované Operačním programem OP 2 financovaným ze strukturálních fondů Evropské unie a z prostředků státního rozpočtu České republiky.

Literatura

Deutsch, C. V. (2002): Geostatistical Reservoir modeling. *Oxford university press*, Oxford, 2002, 376 pp.

Honěk, J., Hoňková, K., Jelínek, J., Staněk, F. (2003): Univerzální systém hodnocení a grafického zobrazení hornin, přechodných hornin a uhlí. *Sb. vědeckých prací VŠB - TU Ostrava, řada hornicko-geologická, Vol. 49, monografie 9*, p. 69 - 92.

Jelínek, J., Staněk, F., Vizi, L., Honěk, J. (2011): Evolution of lignite seams within the South Moravian Lignite Coalfield based on certain qualitative data. *International Journal of Coal Geology*, 87, 237-252.

Staněk, F., Jelínek, J., Hoňková, K., Honěk, J. (2008): Digitální model jihomoravského lignitového revíru. *Acta Montanistica Slovaca*, 13 (2008), 4, Košice, 2008, s. 454 - 471. <http://actamont.tuke.sk/pdf/2008/n4/9stanek.pdf>