Popis software Model3D

pro modelování ložisek a zajištění kompatibility použitých programů

František STANĚK¹, Marcela Jarošová¹, Radomír GRYGAR¹, Jan JELÍNEK^{1,2}

¹Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-

Poruba

²Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1

1. ÚVOD

Software Model3D v rámci řešení projektu TA ČR TE02000029 - Centrum kompetence efektivní a ekologické těžby nerostných surovin (CEEMIR), jehož hlavním cílem je revize zásob vybraných neenergetických surovin, které se řadí mezi kritické komodity EU [9]. Jednou z částí projektu je Work Package WP4 - Prostorové modelování ložisek nerostných surovin, který se zabývá převedením čtyř vybraných ložisek do digitálních modelů s pomocí vhodných matematických postupů na základě studia a přehodnocení dat z archivních materiálů.

V procesu modelování ložiska jsou využívány běžně dostupné programové prostředky: MS Excel, programy Surfer [10] a Voxler [11] firmy Golden Software, open-source program SGeMS [5] a programové aplikace speciálně vytvořené pro modelovaní každého ze čtyř typů ložisek. Software Model3D zahrnuje jak tyto speciální programové aplikace naprogramované v jazyce Visual Basic, tak makra naprogramované v prostředí MS Office v jazyce Visual Basic for Applications (VBA) určená především pro zajištění kompatibility výše uvedených programů.

Popis je uveden pro ložisko kaolinu Jimlíkov – východ, které bylo jedním ze čtyř vybraných ložisek v rámci řešení projektu. Ložisko kaolinu Jimlíkov – východ se nachází v okolí obce Jimlíkov asi 5 km západně od Karlových Varů. Vzniklo kaolinizací žul karlovarského masivu v období křída až paleogén. Jde o pozůstatky původní zvětralinové kůry, které byly uchovány před denudací. Karlovarský masiv, jež je součástí rozsáhlého krušnohorského plutonu, tvoří krystalické podloží ložiska.

V rámci popisu software Model3D jsou vyloženy jednotlivé kroky tvorby a vizualizace 3D modelu tohoto ložiska od revize všech dostupných archivních materiálů a verifikace a korekce vstupních dat až po vizualizaci kategorií bloků zásob. V textu jsou také podrobně popsány jednotlivé moduly programů tvořící Model3D a také jejich ovládání. Pomocí software Model3D je zajištěna kontrola vstupních dat, kompatibilita použitých programů a generování výstupů – odhadů zásob v textové formě a různých typů vizualizace ložiska ve 2D a ve 3D. Tyto metodické postupy spolu s nově vyvinutým programovým vybavením umožňují vytvářet variantní modely ložisek kaolinu tohoto a podobných typů, umožňují i rychlé aktualizace modelů při doplnění nebo změně vstupních dat (případně i parametrů modelování). To vede k vytvoření aktivního, dynamického komplexního modelu ložiska kaolinu, do něhož bude možno operativně doplňovat informace na základě prováděného těžebního průzkumu včetně variantních odhadů zásob podle zadaných podmínek využitelnosti.

2. METODICKÝ POSTUP A ALGORITMY TVORBY A VIZUALIZACE 3D MODELU LOŽISKA

V této kapitole jsou definovány jednotlivé kroky metodického postupu tvorby a vizualizace 3D modelu ložiska kaolinu na příkladu ložiska Jimlíkov - východ. Tyto kroky na

sebe navazují a v nich použité algoritmy zpracování údajů a vytvořený software jsou popsány ve stejně číslovaných podkapitolách:

- 2.1 Revize všech dostupných archivních materiálů.
- 2.2 Verifikace a korekce vstupních dat.
- 2.3 Výpočet a vizualizace prostorové lokalizace vstupních dat.
- 2.4 Statistické zpracování technologických parametrů.
- 2.5 Modelování báze a stropu výskytu kaolinu a celkové litologie ložiska.
- 2.6 Zobrazení vstupních dat ložiska kaolinu ve 3D v prostředí Voxler, vytvoření 3D gridů obsahů technologických parametrů a export 2D gridů v jednotlivých horizontech ve formátu Surfer (program *Kaolin_A*).
- 2.7 Kategorizace bloků zásob ve 2D gridech jednotlivých horizontů na základě gridů technologických parametrů exportovaných programem *Kaolin_A* a zadaných parametrů kategorií zásob, převedení 2D gridů kategorií bloků zásob do 3D gridu a odhad zásob ložiska (program *Kaolin_Viz*).
- 2.8 Vizualizace horizontálních řezů ve 2D v prostředí Surfer (program Kaolin_Viz).
- 2.9 Vizualizace sítě vertikálních řezů ve 2D v prostředí Surfer (program Kaolin_Viz).
- 2.10 Vizualizace kategorií bloků zásob ve 3D v prostředí Voxler (program Kaolin_Viz).
- 2.11 Případné doplnění vstupních údajů na základě prováděného těžebního průzkumu a přechod ke kroku 2.6.

Jednotlivé kroky metodického postupu jsou realizovány tak, aby bylo možno při libovolné změně parametrů tyto kroky programově rychle přepočítat bez nutnosti zdlouhavých ručních postupů. Proto je také možné snadno provést modelování v několika variantách (například s použitím více variant parametrů gridování). Metodický postup je použitelný na všech ložiscích podobného typu.

2.1 Revize všech dostupných archivních materiálů

Zdrojem údajů a informací pro kontrolu vstupních dat byly především dostupné archivní materiály o lokalitě z archivu Geofondu ČR z let 1960 až 1992 [1], [2], [3], [4], [6], [7] a závěrečná zpráva [8].

2.2 Verifikace a korekce vstupních dat

Verifikace vstupních dat byla prováděna konfrontací s archivními materiály a také s pomocí vizualizace (ve 2D a ve 3D) a srovnáním s příslušnými archivními horizontálními a vertikálními řezy (viz 2.1). Přitom byly zjištěny chyby, které byly způsobeny nejen překlepy souvisejícími s digitalizací archivních podkladů. Chybné údaje byly v maximální možné míře opraveny. Do výpočtu tak vstupují údaje z 85 průzkumných vrtů z let 1960 až 1990 (obr. 1) a 1098 analyzovaných vzorků (obr. 2), u kterých byly na základě obsahů výplavu, Al₂O₃, Fe₂O₃ a TiO₂ dopočteny kategorie (třídy) zásob podle tabulky 1.



Obr. 1 Obvod ložiska a průzkumná díla vstupující do výpočtu



Obr. 2 Proporcionální zobrazení obsahu výplavu vzorků

2.3 Výpočet a vizualizace prostorové lokalizace vstupních dat

Opravené a doplněné vstupní údaje (geometrické parametry průzkumných děl a vzorky s obsahy technologických parametrů) se s pomocí makra rozdělí po 10 cm úsecích (celkem 21209) a prostorově se lokalizují ve středu každého úseku. Tyto údaje jsou vstupem pro další zpracování: pro výběr dat pro tvorbu horizontálních a vertikálních řezů, pro statistické analýzy, gridování, vizualizaci ve 2D a 3D aj. Jako příklad jsou na obr. 3 zobrazeny lokalizované údaje obsahu Al₂O₃.

Kategorie	Výplav	Al_2O_3	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	$Fe_2O_3 + TiO_2$	Použití	
(třída)	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	Touziti	
K1	>15	>36	< 0.9	< 0.3	<1.1		
K2	>15	>36	<1.1	< 0.4	<1.2	Kaalin nra uúrahu naraalánu	
K2A	>15	34 - 36	-	< 0.5	<1.2	Kaonin pro vyrobu porceranu	
K51	>10	>36	-	< 0.3	<1.0		
K2B	>15	>36	-	>0.4	<1.6		
K3B	>15	>36	-	>0.5	<2.0	Kaolin titaničitý	
K4B	>15	>34	-	>0.5	<2.5		
K3	>15	>34	-	< 0.5	<1.6		
K4J	>35	>34	-	-	<5.0	Kaolin pro ostatní keramický průmysl	
K4	>15	-	-	-	<3.0		
K5 (NEG)	>10	-	-	-	>3.0	Nevhodný kaolin	

Tabulka 1 Kategorizace keramických kaolinů na Karlovarsku

Zdroj: vlastní zpracování na základě [8]



Obr. 3 Lokalizované údaje obsahu Al₂O₃ spolu s bází výskytu kaolinu

2.4 Statistické zpracování technologických parametrů

Základní statistické zpracování technologických parametrů je prováděno v prostředí SGeMS [5]. Ukázka výstupů je na obr. 4 - histogram četností výplavu a regresní závislost výplavu na hloubce.

2.5 Modelování báze a stropu výskytu kaolinu a celkové litologie ložiska

Výsledkem práce geologů bylo vytvoření 2D gridů osmi geologických vrstev od krystalického podloží až po povrch. Na jejich základě byly vytvořeny gridy báze (obr. 3) a stropu výskytu kaolinu, kterými je omezen 3D model ložiska. V průběhu těžby bude nezbytné pravidelně aktualizovat grid stropu výskytu kaolinu.



Obr. 4 Histogram četností parametru výplav (vlevo) a regresní závislost výplavu na hloubce (vpravo)

2.6 Program Kaolin_A

Program *Kaolin_A* vygeneruje 3D gridy jednotlivých technologických parametrů podle zadaných parametrů anizotropie, geometrie gridu a výběru vzorků pro interpolaci (tyto parametry lze měnit a vytvářet tak varianty modelů ložiska) a exportuje jej také ve formě série horizontálních 2D gridů pro další zpracování. Každý bod 3D gridu pak představuje blok zásob kaolinu zadané velikosti (například 10 x 10 x 1 m). Program *Kaolin_A* vygeneruje v prostředí Voxleru i různé způsoby zobrazení aktualizovaných dat (viz 2.3) a 3D gridů jednotlivých technologických parametrů. Na obr. 5 je ukázka jednoho z výstupů programu *Kaolin_A* – vizualizace obsahu Al₂O₃, v levé části je okno se strukturou jednotlivých modulů Voxleru vygenerovaných programem *Kaolin_A*.



Obr. 5 3D vizualizace obsahu Al₂O₃ - zobrazení 3D gridu pomocí ScatterPlot

Dále následuje podrobný popis ovládání programu *Kaolin_A*. <u>Vstup základní:</u>

[•] Inicializační soubor Kaolin_A_init.dat: D:\CK\Programy\Kaolin\Voxler_mustr\Vyber_8_2016.xls D:\CK\Kaolin\Vyber_8_2016\Honza\Strop_kaolin.grd D:\CK\Kaolin\Vyber_8_2016\Honza\Baze_kaolin.grd

D:\CK\Programy\Kaolin\Voxler_mustr D:\CK\Programy\Kaolin\Gridy 200 200 2
200 200 2
-855200 -854200
-1008180 -1007190
377 451
10 10 1
1. řádek: Název xls vstupního souboru dat
2. řádek: Název grd vstupního souboru stropu kaolinu
3. řádek: Název grd vstupního souboru báze kaolinu
4. řádek: Název složky můstrů voxb: Mustr Vyplav.voxb, Mustr Al2O3.voxb, Mustr Fe2O3.voxb, Mustr TiO2.voxb,
Mustr FeTi.voxb
5. řádek: Název složky pro export gridů ve formátu grd Surfer
6. řádek: Anizotropie pro gridování X Y Z
7. řádek: Vyhledávání pro gridování X Y Z
8. řádek: Geometrie pro gridování Xmin Xmax
9. řádek: Geometrie pro gridování Ymin Ymax
10. řádek: Geometrie pro gridování Zmin Zmax
11. řádek: Geometrie pro gridování Spacing X Y Z

Úvodní okno po spuštění programu je na obr. 6. Zadaní vstupních parametrů se provádí podle obr. 7. Přitom je požadována kontrola vstupních parametrů adresářů a souborů (obr. 8) a parametrů 3D gridování (obr. 9).

×	KAOLIN,A – • ×
	Vitejte
á	v programu KAOLIN_A - zobrazení aktualizovaných dat ložiska kaolinu ve 3D, vytvoření 3D gridů a exportu 2D gridů ve formátu Surfer
	Konec Pokračovat SS
UDr	. 6 Ovodni okno po spušteni programu Kaolin_A
	💢 3D modely Výplavu, AL2O3, Fe2O3, TiO2 a Fe2O3+TiO2 — 🗆 🗙
	– Vyberte inicializační vstupní soubor (Kaolin_init*.dat):
	d: [DATADRIVE1]
	CK Programy CK Solon Voxele_mustr
	Vybraný inicializační soubor: D-YCK/ProgramyK aplin/Yoylor: mustoK aplin A jinit dat
	Vistupní parametry Vistupní parametry D:\CK\Programy\Kaolin\Voxler_must/Vyber_8_2016.xls Grid stropu kaolinu: D:\CK\Kaolin\Vyber_8_2016\Honza\Strop_kaolin.grd Grid báze kaolinu: D:\CK\Kaolin\Vyber_8_2016\Honza\Strop_kaolin.grd
	I Export 2D gridů
	Výplavu 🔽 3D Al2O3 🔽 3D Fe2O3 🖾 3D TiO2 🔽 3D Fe2O3+TiO2
	<u>OK</u> >>výpočet Cancel

Obr. 7 Zadání vstupních parametrů programu Kaolin_A

Poznámka: Pokud bude prováděno následné zpracování (kategorizace a výpočet zásob...) je nutno zatrhnout "Export 2D gridů" a všechna "3D …".



Obr. 8 Kontrola vstupních parametrů adresářů a souborů programu Kaolin_A



Obr. 9 Kontrola parametrů 3D gridování programu Kaolin_A

Po stisknutí "OK >> výpočet" (obr. 7) se postupně vytváří 3D modely pěti technologických parametrů kaolinu, které rozhodují o stanovení kategorií zásob: Výplavu, Al2O3, Fe2O3, TiO2 a Fe2O3+TiO2.

Vstupy:

- *Mustr_Al2O3.voxb* potřebné objekty Voxleru s nastavenými parametry pro Al2O3, které jsou programem doplněny o vstupy (stejná struktura jako *Mustr_Vyplav.voxb*), jinak nastaveny např. prametry barevné škály, legendy, ...
- *Mustr_Fe2O3.voxb* potřebné objekty Voxleru s nastavenými parametry pro Fe2O3, které jsou programem doplněny o vstupy (stejná struktura jako *Mustr_Vyplav.voxb*), jinak nastaveny např. prametry barevné škály, legendy, …
- *Mustr_TiO2.voxb* potřebné objekty Voxleru s nastavenými parametry pro TiO2, které jsou programem doplněny o vstupy (stejná struktura jako *Mustr_Vyplav.voxb*), jinak nastaveny např. prametry barevné škály, legendy, …
- Mustr_FeTi.voxb (obr. 11) potřebné objekty Voxleru s nastavenými parametry pro součet Fe2O3+TiO2, které jsou programem doplněny o vstupy, kromě stejných s Mustr_Vyplav.voxb: 3D grid Fe2O3 ve formátu vdat, který se vytváří při gridování Fe2O3 v ukázce Gridder_Fe2O3.vdat, 3D grid TiO2 ve formátu vdat, který se vytváří při gridování TiO2 v ukázce Gridder_TiO2.vdat a o vazby mezi objekty. Program také provede sečtení těchto dvou gridů a výsledný 3D grid vyblankuje podle báze a stropu kaolinu.

Nuclear Montes Marten control		
Voice - [missi_vyplav.voici]	_	
To be for yew Renor Store to be supported by the second state of t		~
Network Manager 4 ×		Þ
Viewer Window OD		
V WellRender OD		
SoundingBox OC		
Strop_kaolin.grd 2 0		
Baze_kaolin.grd 200 HeightField_BazeOD		
D Scatteriot, Analyzy OD		
v ⊡ ousse o v		
p ☑ Math O ☑ ScatterPlot O		
VolRender OD		
D Pacekenoer 300 D Ortholmage 0D -D Isosurface 0D		
HeightField 3 OD		
		-
	-	
< >>		

Obr. 10 Mustr_Vyplav.voxb



Obr. 11 Mustr_FeTi.voxb

Příprava:

- Aktualizace vstupních dat v *xls* souboru (včetně přepočtů s pomocí maker).
- Nastavení mustrů ve formátu voxb.
- Vytvoření pracovního adresáře, kde se umístí Kaolin_A.exe a Kaolin_A_init.dat.
 V tomto adresáři se Kaolin_A.exe spustí a do něj se také na začátku zpracování zkopírují a přejmenují mustry ve formátu voxb. Následně se provede aktualizace 3D modelů (viz výstupy).

Výpočet:

Postupná tvorba zadaných voxb v prostředí Voxler. Na obr. 12 je zobrazeno okno programu se zprávou o průběhu výpočtu.

Probíhá vytváření 3D modelu Al2O3, chvilku strpení	, prosim			
C DK >>výpočet		Ca	nceļ	
🔽 3D Výplavu 🔽 3D Al2O3 🔽 3D Fe2O3 🔽	3D TiO2	V 3	3D Fe2O3-	∙TiO2
🔽 Export 2D gridů				
D:\CK\Kaolín\Vyber_8_2016\Honza\Baze_kaolin.grd				
Grid báze kaolinu:				
Grid stropu kaolinu: D:\CK\Kaolin\Vuber_8_2016\Hopza\Strop_kaolin.grd				
D:\CK\Programy\Kaolin\Kaolin_A\Vyber_8_2016.xls				
Vstupní soubor:				
Vybraný inicializační soubor: D:\CK\Programy\Kaolin\Kaolin_A\prac_exe\Kaolin_i	4_init.da	ıt		
The second secon				
a Kaolin_A				
a Kaolin				
d: [DATADRIVE1]	init.dat			
-Vyberte inicializační vstupní soubor (Kaolin_init*.dat):				
💢 3D modely Výplavu, AL2O3, Fe2O3, TiO2 a Fe2O3+Ti	02	-		×
X 3D modely Winlawu AI 203 Fe203 TiO2 a Fe203+Ti	02	_		×

Obr. 12 Okno programu Kaolin_A se zprávou o průběhu výpočtu Ukončení výpočtu je indikováno oznámením (obr. 13).



Obr. 13 Oznámení o ukončení výpočtu

Výstupy:

- Grd soubory obsahů Výplavu, Al2O3, Fe2O3, TiO2 a Fe2O3+TiO2 jednotlivých vrstev (vyplav_XXX.grd, Al2O3_XXX.grd, Fe2O3_XXX.grd, TiO2_XXX.grd, FeTi_XXX.grd, kde XXX je číslo vrstvy Z, nadmořská výška se při dalším zpracování stanoví s pomocí výstupního souboru Gridy.dat umístěného ve stejné složce).
- Textový soubor *Gridy.dat* (v prvním řádku je Z min, Z max a krok Z zadaných v parametrech gridování, ve druhém řádku je datum vzniku *grd* souborů):

377 451 22.11.2016 12:26:25

• *Voxb* soubory obsahů výplavu: *Vyplav_a.voxb* (obr. 14), Al2O3: *Al2O3_a.voxb* (obr. 15), Fe2O3: *Fe2O3_a.voxb* (obr. 16), TiO2: *TiO2_a.voxb* (obr. 17) a Fe2O3+TiO2: *FeTi_a.voxb* (obr. 18).



Obr. 14 Vyplav_a.voxb



Obr. 15 Al2O3_a.voxb



Obr. 16 Fe2O3_a.voxb



Obr. 17 TiO2_a.voxb



Obr. 18 FeTi_a.voxb

<u>Upozornění</u>: Automaticky nelze importovat do Voxleru gridy stropu (*Strop_kaolin.grd*) a báze kaolinu (*Baze_kaolin.grd*) typu *curvilinear lattice*. Proto je nutné při změně stropu nebo báze kaolinu objekty *Strop_kaolin.grd* 2 a/nebo Baze_kaolin.grd 2 ručně načíst (*General – File path*).

2.7 Kategorizace bloků zásob (program Kaolin_Viz)

První z modulů programu *Kaolin_Viz* provede kategorizaci bloků zásob na základě gridů technologických parametrů exportovaných programem *Kaolin_A* (viz 2.6) a zadaných parametrů kategorií zásob (tabulka 1). Kódy kategorií bloků zásob jsou pro další zpracování uchovány jednak ve formě série horizontálních 2D gridů, jednak ve formě 3D gridu. Tento modul současně provádí odhad zásob kaolinu ložiska v textové formě.

Dále následuje podrobný popis ovládání programu *Kaolin_Viz*, modulu Kategorizace bloků zásob na základě gridů výplavu, Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂ a Fe₂O₃+TiO₂ exportovaných programem Kaolin_A a zadaných parametrů kategorií zásob ve 2D a jejich převedení do 3D gridu (tlačítko "Kategorizace bloků - výpočet gridů 2D, převod do 3D").

Úvodní okno po spuštění programu je na obr. 19. Zadaní vstupních parametrů se provádí podle obr. 20. Přitom je požadována kontrola vstupních parametrů adresářů a souborů (obr. 21) a parametrů pro kategorizaci bloků zásob, odhad zásob a vizualizaci (obr. 22). Vstup základní:

```
Inicializační soubor Kaolin Viz init.dat:
D:\CK\Programy\Kaolin\Kaolin_A\Vyber_8_2016.xls
D:\CK\Kaolin\Vyber_8_2016\Honza\Strop_kaolin.grd
D:\CK\Kaolin\Vyber_8_2016\Honza\Strop_kaolin.grd
D:\CK\Programy\Kaolin\Gridy
D:\CK\Programy\Kaolin\Kaolin_Viz
15 36 0.9<sup>0</sup>.3<sup>1</sup>.1
15 36 1.1 0.4 1.2
15 34 36 0.5 1.2
10 36 0.3 1.0
15 36 0.4 1.6
15 36 0.5 2.0
15 34 0.5 2.5
15 34 0.5 1.6
35 34 5.0
15 3.0
2050
60
50 5
1. řádek: Název xls vstupního souboru dat
2. řádek: Název grd vstupního souboru stropu kaolinu
3. řádek: Název grd vstupního souboru báze kaolinu
4. řádek: Název složky s 2D gridy a souborem Gridy.dat - výstupy z Kaolin_A
5. řádek: Název složky s Mustr_Kategorie.voxb
6. řádek: Kategorie_K1: >Výplav >Al203 <Fe203 <Ti02 <Fe203+Ti02
7. řádek: Kategorie_K2: >Výplav >Al203 <Fe203 <Ti02 <Fe203+Ti02</pre>
8. řádek: Kategorie_K2A: >Výplav >Al2O3 >Al2O3 <TiO2 <Fe2O3+TiO2
9. řádek: Kategorie_K51: >Výplav >Al2O3 <TiO2 <Fe2O3+TiO2
10. řádek: Kategorie K2B: >Výplav >Al2O3 >TiO2 <Fe2O3+TiO2
11. řádek: Kategorie K3B: >Výplav >Al2O3 >TiO2 <Fe2O3+TiO2
12. řádek: Kategorie K4B: >Výplav >Al2O3 >TiO2 <Fe2O3+TiO2</pre>
13. řádek: Kategorie_K3: >Výplav >A1203 <TiO2 <Fe2O3+TiO2
14. řádek: Kategorie_K4J: >Výplav >Al2O3 <Fe2O3+TiO2
15. řádek: Kategorie_K4: >Výplav <Fe203+TiO2
16. řádek: Objemová hmotnost kaolinu kg/m3
17. řádek: Map units per cm pro horizontální 2D mapy
18. řádek: Map units per cm X a Map units per cm Y pro vertikální řezy
```



Obr. 19 Úvodní okno po spuštění programu Kaolin_Viz

Zadaní vstupních parametrů:

-Vyberte inicializační vstupní soubor (Kaolín_Víz_init*dat): Image: CK	🗴 Výpočet podle zadaných vstupních parametrů —		×
Image: Constraint of the second se	-Vyberte inicializační vstupní soubor (Kaolin_Viz_init*.dat):		
D1 CK Programy Kaolin Kaolin Vityria Prace Vityria Vityria Prace Vityria Prace Vityria Prace Vityria Prace Vityria Vityria Prace Vityria	d: [DATADRIVE1]		
Vetup 0 21/2 No Vstup 0 23/2 No Vstup 0 21/2 No Vstup 0 2/2 No 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 2 <t< td=""><td>C DIA</td><td></td><td></td></t<>	C DIA		
Yotgramy Kaolin Kaolin Kaolin Yebraný inicializační soubor: D:XCK/Programy/Kaolin/Kaolin_Viz\Prac_exe/Kaolin_Viz_init.dat Vetropí parametry Kaolin / były 02.12.2016 12.39:32 vytvořeny gridy od 377 po 451 m n.m. s krokem 1 m Horizontální řezy Zmin (m n.m.): 377 Zmax (m n.m.): 451 Vetrkální řezy Spodní XZ (JTSK): 1008100 Levý YZ (JTSK): 855100 Vzdálenost mezi řezy YZ (m): 100 Vykreslovat vrty do vzdálenosti of řezu (m): 50 Vetup <u>D</u> K	l the second se		
Vitanim Viz Vybraný inicializační soubor: D:LCK-Vrogramy/Kaolin/Kaolin_Viz/Prac_exe/Kaolin_Viz_init.dat Vstupní parametiy Kaolin_A biyly 02.12.2016 12:39:32 vytvořeny gidy od 377 po 451 m n.m. s krokem 1 m Horizontální řezv-parametiv vizualizace Zmin (m n.m.): 377 Zmax (m n.m.): 451 Vetrikální řezv- Spodní XZ (J1SK): 1000 Vzdálenost mezi řezv XZ (m): Levý YZ (J1SK): 855100 Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m): 50 Vstup <u>D</u> K	Strogramy		
Prac_exce Vybranj inicializačni soubor: D: VCK/Programy\Kaolin_Viz\Prac_exeKaolin_Viz_init.dat Vetupi parametty Kaolin_A byly 02.12.2016 12:39:32 vytvořeny gidy od 377 po 451 m n.m. s krokem 1 m Horizontální řezy-parametty vizualizace Zmin (m n.m.): 377 Zmax (m n.m.): 451 Vertikální řezy- Spodní X-2 (JTSK): 1000 Vzdálenost mezi řezy XZ (m): 100 Počet: 9 Levý YZ (JTSK): 855100 Vzdálenost mezi řezy YZ (m): 100 Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m): 50 Vstup QK	a Kaolin_Viz		
Vybraný inicializační soubor: D:\CK\Programy\Kaolin_Viz\Prac_exe\Kaolin_Viz_init.dat Vstupní parametny Kaolin_A byl 02.12.2016 12:39.32 vytvořery gridy od 377 po 451 m n.m. s krokem 1 m Horizontální řezy- parametny vizualizace Zmín (m n.m.): 377 Vettikální řezy- Spodní X-2 (JTSK): 1008100 Vzdálenosti nezí řezy YZ (m): 100 Počet: 9 Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m): 50 Vstup QK	a Prac_exe		
D: Cerk frogramy kashin kashin vitadimi vita	Vybraný inicializační soubor: D:\CK\Programuk aplin\Kaplin Viz\Prag. evo\Kaplin Viz. init dat		
Vstupni parametty Ksolin_A by Uo 212 2016 12:33:32 vytvořeny gridy od 377 po 451 m n.m. s krokem 1 m Horizontální řezy - parametry vizualizace Zmin (m n.m.): 377 Zmax (m n.m.): 451 Vetikální řezy Spodní XZ (JTSK): 1008100 Vzdálenost mezi řezy XZ (m): 100 Počet: 9 Levý YZ (JTSK): 855100 Vzdálenost mezi řezy YZ (m): 100 Počet: 9 Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m): 50 Vstup <u>D</u> K			
Horizontalni rezy: -parametry vizualizace Zmin (m n.m.): 377 Zmax (m n.m.): 451 Vetrikálni řezy: Sodní XZ (JTSK): Spodní XZ (JTSK): 1008100 Vzdálenosti mezi řezy XZ (m): 100 Počet: 9 Levý YZ (JTSK): 855100 Vzdálenosti od řezu (m): 50 Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m): 50 Vstup <u>D</u> K Cancel	Kaolin_A byly 02.12.2016 12:39:32 vytvořeny gridy od 377 po 451 m n.m. s kroke	m 1 m	
Zmini (m.m.); 377 Zmax (m.n.n.); 431 Vertikální řezy Spodní X2 (JTSK); 1008100 Vzdálenost mezi řezy XZ (m); 100 Počet: 9 Levý YZ (JTSK); 855100 Vzdálenost mezi řezy YZ (m); 100 Počet: 9 Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m); 50 Vztup QK Vstup QK	Horizontalni rezy - parametry vizualizace		
Vertickanin rezy Vzdálenost mezi řezy XZ (m); 100 Počet: 9 Levý YZ (JTSK); 855100 Vzdálenost mezi řezy YZ (m); 100 Počet: 9 Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m); 50 Vstup <u>0</u> K	2min (m.n.,r.) 377 2max (m.n.m.) 431		
2 journi 2c (r) skj. 1006100 vzdalenost mezi řezy X2 (m); 100 Počet: 3 Levý YZ (JTSK): 855100 Vzdálenost mezi řezy YZ (m); 100 Počet: 9 Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m); 50 Vstup QK Vstup QK	Cooder VZ (ITCK) 1009100 Vedélenest meni ženu VZ (m) 100 Bežet		
Levý YZ (JTSK): 855100 Vzdálenosti nezí řezy YZ (m): 100 Počet: 9 Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m): 50 Vstup <u>D</u> K			
Vstup <u>D</u> K	Levý YZ (JTSK): 855100 Vzdálenost mezi řezy YZ (m): 100 Počet: Vykreslovat vrtu do vzdálenosti od řezu (m): 50	9	
		Maham	or I
<u>C</u> ancel		vstup	<u>n</u> r
Cancel			
Cancel			
Cancel			
		<u>C</u> an	cel

Obr. 20 Zadání vstupních parametrů programu Kaolin_Viz

<u>Poznámka</u>: V okně jsou zobrazeny také informace o datu vytvoření a Z informacích gridů technologických parametrů vytvořených programem *Kaolin_A* načtených ze souboru *gridy.dat* (viz 2.6).

Kontrola vstupních	souborů	×
Vstupní soubor d Grid stropu kaolin Grid báze kaolinu Složka s gridy a g Složka Mustr_Kat	at: D:\CK\Programy\Kaolin\Kaolin_A\Vyber_8_20 nu: D:\CK\Kaolín\Vyber_8_2016\Honza\Strop_kac D:\CK\Kaolín\Vyber_8_2016\Honza\Baze_kaolin ridy.dat (výstupy z Kaolin_A): D:\CK\Programy\K egorie.voxb: D:\CK\Programy\Kaolin\Kaolin_Viz	l16.xls ∙lin.grd _upr.grd aolin∖Gridy
Pokud naleznete	chybu, ukončete program a opravte inicializační	soubor!
	Ĩ	ОК

Obr. 21 Kontrola vstupních parametrů adresářů a souborů programu Kaolin_Viz

Parametry pro kategorizaci, odhad zásob a vizualizaci	Х
K1 : > Výplav: 15, > Al2O3: 36, <fe2o3: 0.3,="" 0.9,="" 1.1<br="" <fe2o3+tio2:="" <tio2:="">K2 : > Výplav: 15, > Al2O3: 36, <fe2o3: 0.4,="" 1.1,="" 1.2<br="" <fe2o3+tio2:="" <tio2:="">K2A: > Výplav: 15, > Al2O3: 36, <tio2: 0.3,="" 1.2<br="" <fe2o3+tio2:="">K51: > Výplav: 10, > Al2O3: 36, <tio2: 0.3,="" 1.2<br="" <fe2o3+tio2:="">K51: > Výplav: 10, > Al2O3: 36, <tio2: 0.3,="" 1.6<br="" <fe2o3+tio2:="">K3B: > Výplav: 15, > Al2O3: 36, <tio2: 0.5,="" 1.6<br="" <fe2o3+tio2:="">K3B: > Výplav: 15, > Al2O3: 34, <tio2: 0.5,="" 1.6<br="" <fe2o3+tio2:="">K4B: > Výplav: 15, > Al2O3: 34, <tio2: 0.5,="" 1.5<br="" <fe2o3+tio2:="">K4I: > Výplav: 15, > Al2O3: 34, <tio2: 0.5,="" 1.6<br="" <fe2o3+tio2:="">K4I: > Výplav: 15, > Al2O3: 34, <tio2: 0.5,="" 1.6<br="" <fe2o3+tio2:="">K4I: > Výplav: 15, <al2o3: 0.5<br="" 34,="" <fio2:="">Map units per cm pro vertikální řezy: 5 Pokud chcete upravit parametry, ukončete program a upravte inicializační soubor!</al2o3:></tio2:></tio2:></tio2:></tio2:></tio2:></tio2:></tio2:></tio2:></fe2o3:></fe2o3:>	
ОК	

Obr. 22 Kontrola parametrů pro kategorizaci bloků zásob, odhad zásob a vizualizaci programu Kaolin_Viz

Po stisknutí "Vstup OK" (obr. 20) se zobrazí ovládací tlačítka jednotlivých modulů programu *Kaolin_Viz* (obr. 23.)

💥 Výpočet podle zadaných	n vstupních parametrů	_	o x		
Vyberte inicializační vstupní so	ubor (Kaolin_Viz_init*.dat):				
d: [DATADRIVE1]	▼ Kaolin_Viz_init.dat				
CK CK Kaolin Kaolin Kaolin_Viz Prac_exe					
Vybraný inicializační soub D:\CK\Programy\Kaolin\K	or: .aolin_Viz\Prac_exe\Kaolin_Viz_in	it.dat			
Vštupní parametly Kaolín, A byly 02.12.2016.12.3 Horizontální řezy - parametly Zmin (nn. m.): 377 Vertikální řezy Spodní XZ (JTSK): 10081 Levý YZ (JTSK): 8551 Vykreslovat vrty do vzdálenc	19:32 vytvořeny gridy od 377 po 451 m n. vizualizace Zmax (m n.m.): 451 00 Vzdálenost mezi řezy ≻Z (m): 100 00 Vzdálenost mezi řezy YZ (m): 100 101 sti od řezu (m): 50	m. s kroke Počet: Počet:	em 1 m		
			Vstup <u>O</u> K		
Kategorizace bloků - výpočet Vykreslení horizontálních řezů zadaných vrstev Vykreslení					
gridů 2D, převod do 3D	Vykreslení zadaných vertikálních řezů	ve 3D			
			Cancel		

Obr. 23 Ovládací tlačítka jednotlivých modulů programu Kaolin_Viz

Modul "Kategorizace bloků - výpočet gridů 2D, převod do 3D" se spustí stejnojmenným tlačítkem. Nejprve se musí provést tato 1. volba (tlačítko "Kategorizace bloků - výpočet gridů 2D, převod do 3D"), aby vznikly gridy používané dalšími volbami. Pokud se tato volba jednou provede a nenastala aktualizace vstupních dat (a vytvoření nových gridů technologických parametrů programem *Kaolin_A*), lze přímo spouštět i další tlačítka. Vstupy:

- vyplav_01.grd topologie 2D gridů kategorií zásob všech vrstev se přebírá z 1. gridu výplavu vytvořeného programem Kaolin_A,
- *vyplav_XXX.grd, Al2O3_XXX.grd, Fe2O3_XXX.grd, TiO2_XXX.grd, FeTi_XXX.grd –* gridy technologických parametrů jednotlivých vrstev *XXX* (výstupy z programu *Kaolin_A*).

Příprava:

• Vytvoření pracovního adresáře, kde se umístí *Kaolin_Viz.exe*, *Kaolin_Viz_init.dat*. V tomto adresáři se *Kaolin_Viz.exe* spustí a do něj se také ukládají výstupní soubory (viz výstupy).

Výpočet:

- Postupná tvorba *grd* souborů kategorií zásob jednotlivých vrstev (v tomto příkladě od 377 do 451 m n.m. s krokem 1 m) na základě gridů výplavu, Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂ a Fe₂O₃+TiO₂ exportovaných programem *Kaolin_A* a podle parametrů kategorizace zadaných v souboru *Kaolin_Viz_init.dat* a také vytvoření textového souboru *Kateg_3D.dat* (X Y Z Cislo_kategorie Vyplav AL2O3 Fe2O3 TiO2 Fe2O3+TiO2, vstup pro volbu "Vykreslení kategorií bloků ve 3D" v prostředí Voxler).
- Úprava původních gridů výplavu, Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂ a Fe₂O₃+TiO₂ exportovaných programem *Kaolin_A* pro prostředí Surferu.
- Postupná tvorba textových souborů *Grid_XXX.dat* (*XXX* je pořadí vrstvy) s údaji o jednotlivých blocích zásob (X Y Cislo_bloku Kategorie Cislo_kategorie Vyplav AL2O3 Fe2O3 TiO2 Fe2O3+TiO2), které pak slouží pro zobrazení těchto informací při vizualizaci horizontálních řezů v prostředí Surfer.
- Kromě toho se vytváří výstupní sestava zásob (textový soubor Zasoby.txt).

Na obr. 24 je zobrazeno okno programu se zprávou o průběhu výpočtu. Ukončení výpočtu je indikováno oznámením (obr. 25).

🗶 Výpočet podle zadaných vstupních parametrů 🥼 —	
- Vyberte inicializační vstupní soubor (Kaolin_Viz_init*.dat):	
d: [DATADRIVE1]	
D:\ D:\ CK Forgramy Kaolin Kaolin_Viz Programy Acolin_Viz Programy	
Vybraný inicializační soubor: D:\CK\Programy\Kaolin\Kaolin_Viz\Prac_exe\Kaolin_Viz_init.dat	
Vstupní parametry Kaolin_A byly 02.12.2016 12:39:32 vytvořeny gidy od 377 po 451 m n.m. s kroker Horizontální řezy - parametry vizualizace	m1m
Zmin (m n.m.): 377 Zmax (m n.m.): 451	
Vertikální řezy	
Spodni XZ (JTSK): 1008100 Vzdálenost mezi řezy XZ (m): 100 Počet:	9
Levý YZ (JTSK): 855100 Vzdálenost mezi řezy YZ (m): 100 Počet:	9
Vykreslovat vrty do vzdálenosti od řezu (m): 50	
	Vstup <u>O</u> K
Kategorizace bloků · výpočet Vykreslení <u>h</u> orizontálních řezů zadaných vrstev	Vykreslení kolonoví klaká
gríðů 2D, převod do 3D Vykreslení zadaných vertikálních řezů XZ a YZ	ve 3D
	Cancel
Zpracovávaná vrstva: 382 m n.m., pořadí vrstvy: 06	

Obr. 24 Okno programu Kaolin_Viz - modul 1 se zprávou o průběhu výpočtu

Oznámení	×
Konec výpočtu, gridy a zásobová sestava Zasoby.txt vyt	/ořeny!
	OK

Obr. 25 Oznámení o ukončení výpočtu

Výstupy:

- *Grd* soubory kategorií zásob jednotlivých vrstev (*Kateg_XXX.grd* pro jednotlivé vrstvy *XXX*).
- Kateg_3D.dat textový soubor kategorií zásob (vstup pro volbu "Vykreslení zadaných vertikálních řezů XZ a YZ" a pro volbu "Vykreslení kategorií bloků ve 3D" v prostředí Voxler). Ukázka:

· ·					
-855170	-1007600	377	1	14.08	32.66 2.18 0.72 2.9
-855160	-1007600	377	1	14.13	32.65 2.18 0.7 2.88
-855150	-1007600	377	1	14.26	32.81 2.2 0.67 2.87
-855170	-1007590	377	1	13.89	32.8 2.22 0.75 2.97
-855160	-1007590	377	1	13.92	32.78 2.21 0.75 2.96
-855150	-1007590	377	1	13.97	32.87 2.23 0.73 2.96
-855180	-1007580	377	1	13.61	33.02 2.28 0.8 3.08
-855170	-1007580	377	1	13.65	33 2.27 0.8 3.07
-855160	-1007580	377	1	13.68	32.97 2.27 0.79 3.06
-855150	-1007580	377	1	13.69	33.04 2.28 0.78 3.06
-855140	-1007580	377	1	13.81	33.17 2.3 0.75 3.06
-855190	-1007570	377	1	13.4 3	33.19 2.33 0.84 3.17
-855180	-1007570	377	1	13.43	33.17 2.32 0.84 3.16

- Aktualizované gridy technologických parametrů jednotlivých vrstev XXX: *vyplav_XXX.grd*, *Al2O3_XXX.grd*, *Fe2O3_XXX.grd*, *TiO2_XXX.grd*, *FeTi_XXX.grd* ve (přepsání původních gridů).
- Textové soubory *Grid_XXX.dat* (*XXX* je pořadí vrstvy) s údaji o jednotlivých blocích zásob (X Y Cislo_bloku Kategorie Cislo_kategorie Vyplav AL2O3 Fe2O3 TiO2 Fe2O3+TiO2), které pak slouží pro zobrazení těchto informací při vizualizaci horizontálních řezů v prostředí Surfer. Ukázka:

X Y Cislo bloku Kategorie Cislo kategorie Vyplav AL203 Fe203 TiO2 Fe203+TiO2 -855150 -1008160 1 K4J 3 40.08 36.64 1.36 0.49 1.85 -855160 -1008150 2 K4J 3 39.46 36.6 1.37 0.48 1.85 -855150 -1008150 3 K4J 3 39.75 36.61 1.36 0.48 1.85 -855140 -1008150 4 K4J 3 40.14 36.62 1.36 0.48 1.84 -855130 -1008150 5 K4J 3 40.15 36.62 1.36 0.48 1.83 -855120 -1008150 6 K4J 3 40.04 36.59 1.36 0.47 1.83 -855110 -1008150 7 K4J 3 40.22 36.57 1.35 0.46 1.81 -855100 -1008150 7 K4J 3 40.16 36.55 1.35 0.45 1.8 -855160 -1008140 9 K4J 3 39.62 36.57 1.36 0.47 1.83 -855150 -1008140 9 K4J 3 39.8 36.57 1.36 0.46 1.82 -855140 -1008140 11 K4J 3 40.24 36.57 1.35 0.46 1.81 -855130 -1008140 12 K4J 3 40.3 36.57 1.35 0.46 1.8

2 Zusoby Vystupin sestuvu Zusob (textovy soubor). Okuzku.								
Vrstva 410	m n.m., pořa	adí vrstvy: 3	34					
Kategorie	Pocet bloků	Objem (m3)	Tonáž (kt)	Prum_Vyplav	Prum_Al2O3	Prum_Fe2O3	Prum_TiO2	
K1	1	100	0.205	20.965	36.25	0.85	0.21	
K2	64	6400	13.12	40.105	36.31	0.93	0.18	
K2A	3	300	0.615	26.149	35.91	0.9	0.28	
K51	0	-	-	-	-	-	-	
K2B	196	19600	40.18	40.036	36.64	0.97	0.49	
КЗВ	249	24900	51.045	36.953	37.2	1.18	0.61	
K4B	887	88700	181.835	31.376	35.55	1.43	0.7	
K3	246	24600	50.43	36.194	35.39	0.99	0.38	
K4J	143	14300	29.315	39.806	36.64	2.04	0.67	
K4	1200	120000	246	23.094	34.03	1.72	0.55	
NEG	1985	198500	406.925	15.441	32.6	2.64	0.63	
Celkem	4974	497400	1019.67	24.23	34.17	1.94	0.6	
•••								
Celkem od	377 do 451 m	n.m.						
Kategorie	Pocet bloků	Objem (m3)	Tonáž (kt)	Prum_Vyplav	Prum_Al2O3	Prum_Fe2O3	Prum_TiO2	
K1	925	92500	189.625	33.73	36.74	0.75	0.16	
К2	687	68700	140.835	34.72	36.53	0.89	0.24	
K2A	662	66200	135.71	31.14	35.17	0.89	0.22	
К51	1	100	0.205	13.06	36.03	0.66	0.2	
K2B	5423	542300	1111.715	39.55	36.85	0.93	0.54	
КЗВ	16792	1679200	3442.36	38.44	37.08	1.11	0.71	
K4B	32667	3266700	6696.735	32.09	35.73	1.41	0.72	
K3	7339	733900	1504.495	34.63	35.66	1.07	0.33	
K4J	10453	1045300	2142.865	40.17	36.23	2.13	0.66	
K4	39087	3908700	8012.835	23.06	33.99	1.78	0.6	
NEG	49513	4951300	10150.165	16.4	32.53	2.73	0.68	
Celkem	163549	16354900	33527.545	26.73	34.56	1.87	0.64	

• Zasoby.txt - výstupní sestava zásob (textový soubor). Ukázka:

Kateg_3D_geom.dat – soubor s geometrickými údaji gridů (X min., X max., Y min., Y max., délka buňky gridu v XY) – vstup do volby "Vykreslení kategorií bloků ve 3D":

-855200 -854200 -1008180 -1007190 10

2.8 Vizualizace horizontálních řezů (program Kaolin_Viz)

Druhý z modulů programu *Kaolin_Viz* postupně generuje a zobrazuje uživatelem zadané horizontální řezy bloků zásob ve 2D v prostředí Surfer v zadaném měřítku. Na obr. 26 je vizualizace jednoho ze série takto vygenerovaných horizontálních řezů v prostředí Surfer. Zapínáním, případně vypínáním objektů v levém okně (obr. 26) lze zobrazit:

- Kategorie bloků zásob kaolinu řezu (objekt Kategorie).
- Obsahy Výplavu (objekt Vyplav), Al₂O₃ (objekt Al2O3), Fe₂O₃ (objekt Fe2O3), TiO₂ (objekt TiO₂) a Fe₂O₃+TiO₂ (objekt Fe2O3+TiO₂) bloků řezu.
- Color Scale Kategorií bloků zásob kaolinu (objekt Color Scale Kategorie), obsahu Výplavu (objekt Color Scale Vyplav), obsahu Al₂O₃ (objekt Color Scale Al2O3), obsahu Fe₂O₃ (objekt Color Scale Fe2O3), obsahu TiO₂ (objekt Color Scale TiO2) a obsahu Fe₂O₃+ TiO₂ (objekt Color Scale Fe2O3+TiO2) bloků řezu.
- Pozice a názvy vrtů v řezu (objekt Vrty).
- Hodnoty údajů o jednotlivých blocích zásob (objekt Bloky).
- Obvod ložiska (objekt Obvod ložiska).
- Jednotlivé osy souřadného systému (Objekty Right Axis, ...).

Po nastavení měřítka objektu Map, případně po dalších formálních doplněních, lze každý takový řez přímo tisknout na vhodné výstupní zařízení.

Dále následuje podrobný popis ovládání programu *Kaolin_Viz*, modulu 2 - Vizualizace horizontálních řezů ve 2D v prostředí Surfer (tlačítko "Vykreslení horizontálních řezů zadaných vrstev", obr. 23).



Obr. 26 Vizualizace horizontálního řezu 420 m.n.m. v prostředí Surferu

Vstupy:

- Xls soubor vstupních dat pro vykreslení Post mapy Vrty pozice a názvů vrtů z listu Collars - v ukázce Vyber_8_2016.xls.
- Dat soubory pro vykreslení hodnot bloků zásob jednotlivých vrstev XXX (Grid_XXX.dat – viz bod 1) pro vykreslení Post mapy Bloky.
- Soubor Obvod.bln pro vykreslení obvodového polygonu ložiska.
- *Grd* soubory čísel kategorií jednotlivých vrstev (*Kateg_XXX.grd* pro jednotlivé vrstvy *XXX*) viz bod 1 pro vykreslení Image mapy *Kategorie*.
- Soubor *KategorieS.clr* pro kolorování Image mapy *Kategorie* a *Color Scale Kategorie*.
- Grd soubory výplavu jednotlivých vrstev (vyplav_XXX.grd pro jednotlivé vrstvy XXX) viz bod 1 pro vykreslení Image mapy Vyplav.
- Soubor VyplavS.clr pro kolorování Image mapy Vyplav a Color Scale Vyplav.
- Grd soubory Al₂O₃ jednotlivých vrstev (Al2O3_XXX.grd pro jednotlivé vrstvy XXX)
 viz bod 1 pro vykreslení Image mapy Al2O3.
- Soubor Al2O3S.clr pro kolorování Image mapy Al2O3 a Color Scale Al2O3.
- Grd soubory Fe₂O₃ jednotlivých vrstev (*Fe2O3_XXX.grd* pro jednotlivé vrstvy XXX)
 viz bod 1 pro vykreslení Image mapy *Fe2O3*.
- Soubor Fe2O3S.clr pro kolorování Image mapy Fe2O3 a Color Scale Fe2O3.

- *Grd* soubory TiO₂ jednotlivých vrstev (*TiO2_XXX.grd* pro jednotlivé vrstvy *XXX*) viz bod 1 pro vykreslení Image mapy *TiO2*.
- Soubor *TiO2S.clr* pro kolorování Image mapy *TiO2* a *Color Scale TiO2*.
- Grd soubory Fe₂O₃+TiO₂ jednotlivých vrstev (*FeTi _XXX.grd –* pro jednotlivé vrstvy XXX) viz bod 1 pro vykreslení Image mapy *Fe2O3+TiO2*.
- Soubor *FeTiS.clr* pro kolorování Image mapy *Fe2O3+TiO2* a *Color Scale Fe2O3+TiO2*.

<u>Příprava:</u>

Viz 2.7.

<u>Výpočet</u>:

Postupná tvorba a zobrazení *srf* souborů pro jednotlivé vrstvy zadané v rámu *Horizontální řezy - parametry vizualizace* (obr. 23) v měřítku zadaném v *Kaolin_Viz_init.dat*. Na obr. 27 je zobrazeno okno programu se zprávou o průběhu výpočtu. Ukončení výpočtu je indikováno oznámením (obr. 28).

💢 Výpočet podle zadaných vstupních parametrů 🦳 —	
- Vyberte inicializační vstupní soubor (Kaolin_Viz_init*.dat):	
d: [DATADRIVE1]	
a ck	
Sector Programy	
Colin_Viz	
Prac_exe	
Vybraný inicializační soubor:	
D:\UK\Programy\Kaolin\Kaolin_Viz\Prac_exe\Kaolin_Viz_init.dat	
Vstupní parametry	
Kaolin_A byly U2.12.2016 12:39:32 vytvořený gridy od 377 po 451 m n.m. s kroke – Horizontální řezu - parametru vízualizace	mlm
Zmin (m n m): 398 Zmax (m n m): 402	
Spodn(XZ (JTSK): 1008100 Vzdálenost mezi řezv XZ (m): 100 Počet	9
Leví VZ (ITSK): 855100 Vzdálenost mezi řezu VZ (m): 100 Bočet	
Vukreslovat vrtu do vzdálenosti od řezu (m): 50	<u> </u>
Typicesional may do vedericitosi da reza (m). 1 00	
	Vstup <u>O</u> K
Kategorizace bloků - výpočet	Vykresleni kategorií blokť
gridů 20, prevod do 30 Vykreslení zadaných vertikálních řezů XZ a YZ	ve 3D
	Cancel
Probiha vypocet - chvilku strpeni, prosim, vykresleni 20 mapy vrstvy 399	

Obr. 27 Okno programu Kaolin_Viz - modul 2 se zprávou o průběhu výpočtu



Obr. 28 Oznámení o ukončení výpočtu

Výstupy:

Srf soubory horizontálních řezů ve 2D (XXX_ZZZm_2D.srf pro jednotlivé vrstvy XXX s nadmořskou výškou ZZZ) zadané v rámu Horizontální řezy - parametry vizualizace v měřítku zadaném v Kaolin_Viz_init.dat. Tyto soubory se zároveň vykreslují v prostředí Surfer. Ukázka pro ZZZ = 420 m (XXX = 44) je na obr. 26.

2.9 Vizualizace sítě vertikálních řezů (program Kaolin_Viz)

Třetí z modulů programu *Kaolin_Viz* postupně generuje a zobrazuje uživatelem zadanou síť vertikálních řezů XZ a YZ bloků zásob ve 2D v prostředí Surfer v zadaném měřítku. Na obr. 29 je vizualizace jednoho ze série takto vygenerovaných vertikálních řezů v prostředí Surfer. Zapínáním, případně vypínáním objektů v levém okně (obr. 29) lze navíc zobrazit:



Obr. 29 Vizualizace vertikálního řezu YZ 854900 v prostředí Surferu

- Pozice, názvy a vzdálenost od řezu vrtů vybraných do řezu (objekt Vrty_vzdálenost).
- Hodnoty údajů o jednotlivých vzorcích ve vrtech (objekt Vrty_Samples).
- Průběhy vrtů vybraných do řezu (objekt Průběhy vrtů).
- Úseky do řezu vybraných vrtů se vzorky kategorií K1, K2, ..., NEG (objekty Base_K1, Base_K2, ..., Base_NEG).
- Průběh báze (objekt Báze kaolinu) a stropu (objekt Strop kaolinu) výskytu kaolinu v řezu.

Po nastavení měřítka objektu Map, případně po dalších formálních doplněních, lze každý takový řez přímo tisknout na vhodné výstupní zařízení.

Dále následuje podrobný popis ovládání programu *Kaolin_Viz*, modulu 3 - Vizualizace sítě vertikálních řezů ve 2D v prostředí Surfer (tlačítko "Vykreslení zadaných vertikálních řezů XZ a YZ", obr. 23).

V první fázi se vytvoří data a gridy čísel kategorií a sledovaných technologických parametrů v zadaných vertikálních řezech a ve druhé fázi se tato data a gridy vykreslí.

<u>Vstupy pro 1. fázi</u> - tvorbu dat a gridů čísel kategorií a sledovaných technologických parametrů v zadaných vertikálních řezech:

- *vyplav_01.grd* topologie 2D gridů kategorií zásob všech řezů se přebírá z 1. gridu výplavu vytvořeného programem *Kaolin_A*. Tady slouží pro zjištění minimálních a maximálních souřadnic X a Y těchto gridů a určení sítě řezů XZ a YZ (parametry sítě řezů lze nastavit v rámu *Vertikální řezy*.
- Kateg_3D.dat textový soubor kategorií zásob viz 2.7. Z něj se načítaji data bloků aktuálního řezu a zapisují do textového souboru VertXZ_YYY.dat nebo VertYZ_XXX.dat (YYY je souřadnice Y řezu v kartézské souřadné soustavě a XXX je souřadnice X řezu v kartézské souřadné soustavě) ve složce gridů s transformovanými souřadnicemi údaje v řezu XZ nebo YZ: Cislo_bloku Kategorie Cislo_kategorie Vyplav Al2O3 Fe2O3 TiO2 Fe2O3+TiO2.

Ukázka ze souboru *VertXZ_1007500.dat*:

X Y Cislo bloku Kategorie Cislo kategorie Vyplav Al2O3 Fe2O3 TiO2 Fe2O3+TiO2 -854930 380 34 K4 2 23.11 34.51 2.06 0.87 2.93

-854930 380 34 K4 2 23.11 34.51 2.06 0.87 2.93 -855180 381 35 NEG 1 16.83 33.18 2.3 0.85 3.15 -855170 381 36 NEG 1 16.77 33.12 2.34 0.87 3.21 -855160 381 37 NEG 1 16.77 33.12 2.34 0.87 3.21 -855150 381 38 NEG 1 16.84 33.08 2.32 0.88 3.2 -855130 381 40 K4 2 16.3 33.14 2.01 0.75 2.76 -855120 381 40 K4 2 16.17 33.29 1.84 0.68 2.52 -855110 381 42 K4 2 16.17 33.24 1.7 0.61 2.32

Ukázka ze souboru VertYZ_855100.dat:

X Y Cislo_bloku Kategorie Cislo_kategorie Vyplav Al203 Fe203 TiO2 Fe2O3+TiO2 -1007450 378 1 NEG 1 14.66 33.59 2.16 0.89 3.05 -1007490 379 2 K4 2 16.48 34.83 2.15 0.82 2.97 -1007480 379 3 NEG 1 16.23 34.42 2.18 0.85 3.03 -1007470 379 4 NEG 1 15.95 34.03 2.21 0.88 3.09 -1007460 379 5 NEG 1 15.55 33.55 2.24 0.91 3.15 -1007450 379 6 NEG 1 15.68 33.52 2.25 0.91 3.17 -1007590 380 7 K4 2 19.52 34.88 2.21 0.7 2.91 -1007580 380 8 K4 2 19.44 34.89 2.21 0.7 2.9

> Vybraná data aktuálního řezu se také zapisují do grd souborů: *VertXZ_YYY_Kat.grd* nebo *VertYZ_XXX_Kat.grd* pro číslo kategorie bloků, *VertXZ_YYY_Vyplav.grd* nebo *VertYZ_XXX_Vyplav.grd* pro výplav bloků, *VertXZ_YYY_Al2O3.grd* nebo *VertYZ_XXX_Al2O3.grd* pro Al₂O₃ bloků, *VertXZ_YYY_Fe2O3.grd* nebo *VertYZ_XXX_Fe2O3.grd* pro Fe₂O₃ bloků, *VertXZ_YYY_TiO2.grd* nebo *VertYZ_XXX_TiO2.grd* pro TiO₂ bloků, *VertXZ_YYY_FeTi.grd* nebo *VertYZ_XXX_FeTi.grd* pro Fe₂O₃+TiO₂ bloků.

- Grid stropu kaolinu v ukázce *Strop_kaolin.grd* pro vytvoření pracovního souboru *Strop.bln* stropu kaolinu aktuálního řezu.
- Grid báze kaolinu v ukázce *Baze_kaolin_upr.grd* pro vytvoření pracovního souboru *Baze.bln* báze kaolinu aktuálního řezu.
- Xls soubor vstupních dat, list Collars v ukázce Vyber_8_2016.xls pro vytvoření pracovních souborů Vrty_rez.dat a Vrty_rez.bln s údaji o vrtech, které se nacházejí do zadané vzdálenosti (v rámu Vertikální řezy) od aktuálního řezu.
 - Xls soubor vstupních dat, list Samples v ukázce Vyber_8_2016.xls pro vytvoření
 - pracovního souboru Vrty_rez_data.dat s podrobnými údaji o vrtech, které se nacházejí do zadané vzdálenosti (v rámu Vertikální řezy) od aktuálního řezu,
 - pracovních souborů Kat_rez_K1.bln až Kat_rez_NEG.bln s geometrickými údaji jednotlivých kategorií zásob ve vrtech, které se nacházejí do zadané vzdálenosti (v rámu Vertikální řezy) od aktuálního řezu.

Výstupy 1. fáze:

- VertXZ_YYY.dat nebo VertYZ_XXX.dat (YYY je souřadnice Y řezu v kartézské souřadné soustavě a XXX je souřadnice X řezu v kartézské souřadné soustavě) ve složce gridů s transformovanými souřadnicemi údaje v řezu XZ nebo YZ: Cislo_bloku Kategorie Cislo_kategorie Vyplav Al2O3 Fe2O3 TiO2 Fe2O3+TiO2 viz vstupy 1. fáze.
- *VertXZ_YYY_Kat.grd* nebo *VertYZ_XXX_Kat.grd* pro číslo kategorie bloků viz vstupy 1. fáze.
- *VertXZ_YYY_Vyplav.grd* nebo *VertYZ_XXX_Vyplav.grd* pro výplav bloků viz vstupy 1. fáze.
- *VertXZ_YYY_Al2O3.grd* nebo *VertYZ_XXX_Al2O3.grd* pro Al₂O₃ bloků viz vstupy 1. fáze.
- *VertXZ_YYY_Fe2O3.grd* nebo *VertYZ_XXX_Fe2O3.grd* pro Fe₂O₃ bloků viz vstupy 1. fáze.
- *VertXZ_YYY_TiO2.grd* nebo *VertYZ_XXX_TiO2.grd* pro TiO₂ bloků viz vstupy 1. fáze.

- *VertXZ_YYY_FeTi.grd* nebo *VertYZ_XXX_FeTi.grd* pro Fe₂O₃+TiO₂ bloků viz vstupy 1. fáze.
- Strop.bln strop kaolinu aktuálního řezu viz vstupy 1. fáze.
- *Baze.bln* báze kaolinu aktuálního řezu viz vstupy 1. fáze.
- Vrty_rez.dat a Vrty_rez.bln s údaji o vrtech, které se nacházejí do zadané vzdálenosti (v rámu Vertikální řezy) od aktuálního řezu – viz vstupy 1. fáze.
- *Vrty_rez_data.dat* s podrobnými údaji o vrtech, které se nacházejí do zadané vzdálenosti (v rámu *Vertikální řezy*) od aktuálního řezu viz vstupy 1. fáze.
- *Kat_rez_K1.bln* až *Kat_rez_NEG.bln* s geometrickými údaji jednotlivých kategorií zásob ve vrtech, které se nacházejí do zadané vzdálenosti (v rámu *Vertikální řezy*) od aktuálního řezu viz vstupy 1. fáze.

Vstupy pro 2. fázi - vykreslení zadaných vertikálních řezů:

- VertXZ_YYY.dat nebo VertYZ_XXX.dat (YYY je souřadnice Y řezu v kartézské souřadné soustavě a XXX je souřadnice X řezu v kartézské souřadné soustavě) soubory pro vykreslení hodnot bloků zásob jednotlivých řezů (viz výstupy 1. fáze) pro vykreslení Post mapy Bloky.
- *Vrty_rez.dat* (viz výstupy 1. fáze) pro vykreslení názvů a vzdáleností vrtů od řezu Post mapy *Vrty_vzdálenost*.
- *Vrty_rez_data.dat* s podrobnými údaji o vrtech, které se nacházejí do zadané vzdálenosti (v rámu *Vertikální řezy*) od aktuálního řezu (viz výstupy 1. fáze) pro vykreslení Post mapy *Vrty_Samples*.
- Vrty_rez.bln průběh vrtů, které se nacházejí do zadané vzdálenosti (v rámu Vertikální řezy) od aktuálního řezu (viz výstupy 1. fáze) pro vykreslení Base mapy Průběhy vrtů.
- *Kat_rez_K1.bln* až *Kat_rez_NEG.bln* vykreslení kategorií vzorků ve vrtech, které se nacházejí do zadané vzdálenosti (v rámu *Vertikální řezy*) od aktuálního řezu (viz výstupy 1. fáze) pro vykreslení Base map *Base_K1* až *Base_NEG*.
- Soubor *Strop.bln* pro vykreslení stropu kaolinu aktuálního řezu Base mapy *Strop kaolinu*.
- Soubor *Base.bln* pro vykreslení báze kaolinu aktuálního řezu Base mapy *Báze kaolinu*.
- *Grd* soubory čísel kategorií jednotlivých řezů (*VertXZ_YYY_Kat.grd* nebo *VertYZ_XXX_Kat.grd*) viz výstupy 1. fáze pro vykreslení Image mapy *Kategorie*.
- Soubor *KategorieS.clr* pro kolorování Image mapy *Kategorie*, *Color Scale Kategorie* a pro nastavení RGB linií kategorií Base map ve vrtech.
- Grd soubory výplavu jednotlivých řezů (VertXZ_YYY_Vyplav.grd nebo VertYZ_XXX_Vyplav.grd) – viz výstupy 1. fáze – pro vykreslení Image mapy Vyplav.
- Soubor *VyplavS.clr* pro kolorování Image mapy *Vyplav* a *Color Scale Vyplav*.
- Grd soubory Al₂O₃ jednotlivých řezů (*VertXZ_YYY_Al2O3.grd* nebo *VertYZ_XXX_Al2O3.grd*) – viz výstupy 1. fáze – pro vykreslení Image mapy *Al2O3*.
- Soubor Al2O3S.clr pro kolorování Image mapy Al2O3 a Color Scale Al2O3.
- Grd soubory Fe₂O₃ jednotlivých řezů (*VertXZ_YYY_Fe2O3.grd* nebo *VertYZ_XXX_Fe2O3.grd*) – viz výstupy 1. fáze – pro vykreslení Image mapy *Fe2O3*.
- Soubor *Fe2O3S.clr* pro kolorování Image mapy *Fe2O3* a *Color Scale Fe2O3*.
- Grd soubory TiO₂ jednotlivých řezů (VertXZ_YYY_TiO2.grd nebo VertYZ_XXX_TiO2.grd) – viz výstupy 1. fáze – pro vykreslení Image mapy TiO2.
- Soubor *TiO2S.clr* pro kolorování Image mapy *TiO2* a *Color Scale TiO2*.

- Grd soubory Fe₂O₃+TiO₂ jednotlivých řezů (*VertXZ_YYY_FeTi.grd* nebo *VertYZ_XXX_FeTi.grd*) – viz výstupy 1. fáze – pro vykreslení Image mapy *Fe2O3+TiO2*.
- Soubor *FeTiS.clr* pro kolorování Image mapy *Fe2O3+TiO2* a *Color Scale Fe2O3+TiO2*.

<u>Příprava</u>:

Viz 2.7.

Výpočet:

Postupná tvorba a zobrazení *srf* souborů pro jednotlivé řezy zadané v rámu *Vertikální řezy - parametry vizualizace* (obr. 23) v měřítku zadaném v *Kaolin_Viz_init.dat*. Na obr. 30 je zobrazeno okno programu se zprávou o průběhu výpočtu. Ukončení výpočtu je indikováno oznámením (obr. 31).

💢 Výpočet podle zadaných vstupních parametrů	-		×
- Vyberte inicializační vstupní soubor (Kaolin_Viz_init*.dat):			
d: [DATADRIVE1]	it		
D:\			
СК			
Carling Programy			
a Kaolin_Viz			
Prac_exe			
Yybraný inicializační soubor:			
D:\CK\Programy\Kaolin\Kaolin_Viz\Prac_exe\Kaolin_Viz_i	nıt.dat		
Vstupní parametry			
Kaolin_A byly U2.12.2016 12:33:32 vytvoreny gridy od 377 po 451 m r – Horizontální řezu - peremetru vízuelizace	n.m. s kroke	en In	
Zmin (m n m) 377 Zmax (m n m) 451			
Vertikální řezu			
Spodní XZ (JTSK): 1008100 Vzdálenost mezi řezv XZ (m): 10	Počet	9	
Levú XZ (ITSK): 855100 Vzdálenost mezi řezu XZ (m): 10	- Počet	9	
Vukredovat vrtu do vzdálenosti od řezu (m): 50	Fuce.		
Typesioval way do vzdalenosti od rezu (m). 00			
		Vstup	<u>o</u> k
) Mulumalani, harimantéhénk kané madawi	Sala sustan.	1	
Kategorizace bloků - výpočet	orn vistev	kategori	sieni ií <u>b</u> loků
gridu 20, prevod do 30 Vykreslení zadaných vertikálních řezů	ùXZ a YZ	ve 3	3D
		Can	rel
Probíha vypočet - chvilku strpení, prosím, vykreslení vertikálního řezu	XZ 10080	00	

Obr. 30 Okno programu Kaolin_Viz - modul 3 se zprávou o průběhu výpočtu



Obr. 31 Oznámení o ukončení výpočtu

Výstupy:

 Srf soubory vertikálních řezů ve 2D (VertXZ_YYY_2D.srf nebo VertYZ_XXX_2D.srf -YYY je souřadnice Y řezu v kartézské souřadné soustavě a XXX je souřadnice X řezu v kartézské souřadné soustavě) zadaných v rámu Vertikální řezy (obr. 23) v měřítku zadaném v Kaolin_Viz_init.dat. Tyto soubory se zároveň vykreslují v prostředí Surfer. Ukázka VertXZ_1007600_2D.srf je na obr. 32. Ukázka VertYZ_854900_2D.srf je na obr. 29.



Obr. 32 Vizualizace vertikálního řezu XZ 1007600 v prostředí Surferu

2.10 Vizualizace kategorií bloků zásob ve 3D (program Kaolin_Viz)

Čtvrtý z modulů programu *Kaolin_Viz* realizuje různé způsoby vizualizace kategorií bloků zásob ve 3D v prostředí Voxler. Na obr. 33 je ukázka jednoho ze způsobů vizualizace, v levé části je okno se strukturou jednotlivých modulů Voxleru vygenerovaných programem *Kaolin_Viz*.



Obr. 33 3D vizualizace kategorií bloků zásob – zobrazení obálky těles kategorií K1 a K2 (Isosurface), řezu ložiskem (OrthoImage) a báze výskytu kaolinu

Dále následuje podrobný popis ovládání programu *Kaolin_Viz*, modulu 4 - Vizualizace kategorií bloků zásob ve 3D v prostředí Voxler (tlačítko "Vykreslení kategorií bloků ve 3D"), obr. 23).

Vstup:

Mustr_Kategorie.voxb (obr. 34) – potřebné objekty Voxleru s nastavenými parametry pro zobrazení čísel kategorií bloků zásob, které jsou programem doplněny o vstupy: list Collars vstupního souboru xls - v ukázce Vyber_8_2016.xls - Collars, list Samples vstupního souboru xls - v ukázce Vyber_8_2016.xls - Samples, soubor Kateg_3D.dat vytvořeným v 2.7, o vazby mezi objekty. Pro některé typy 3D zobrazení je nutno provést jednoduché gridování (viz níže Výpočet).



Obr. 34 Mustr_Kategorie.voxb

- *Kateg_3D_geom.dat* soubor s geometrickými údaji gridů (X min., X max., Y min., Y max., délka gridu v XY) viz část 2.7.
- Soubor *Gridy.dat* výstup programu *Kaolin_A*.

<u>Příprava</u>:

Viz bod 2.7.

<u>Výpočet</u>:

Na obr. 35 je zobrazeno okno programu se zprávou o průběhu výpočtu. Ukončení výpočtu je indikováno oznámením (obr. 36).

Modul

- zkopíruje soubor *Mustr_Kategorie.voxb* do *Kategorie_a.voxb*,
- spustí Voxler,
- doplnění vstupy: list *Collars* vstupního souboru *xls* v ukázce *Vyber_8_2016.xls Collars*, list *Samples* vstupního souboru *xls* v ukázce *Vyber_8_2016.xls Samples*, soubor *Kateg_3D.dat* vytvořeným v bodě 1,
- doplní vazby mezi objekty,
- provede 3D gridování podle parametrů geometrie gridu (načtených ze souborů *Kateg_3D_geom.dat* a *Gridy.dat*) primitivní metodou, zadání parametrů gridování modulu *Gridder* je na obr. 37.

	e 11 1 1 1		0.04 0.04 7 4	4.55
💢 Výpočet podle zadanýci	h vstupních parametrů	-		×
–Vyberte inicializační vstupní so	ubor (Kaolin_Viz_init*.dat):			
d: [DATADRIVE1]	✓ Kaolin_Viz_init.	dat		
🔄 Kaolin				
🔄 Kaolin_Viz				
Prac_exe				
Vybraný inicializační soub D:\CK\Programy\Kaolin\K	or: Caolin Viz\Prac exe\Kaolin Viz	init dat		
Veluení essenetu		_mic.ddt		
Kaolin A byly 02.12.2016 12:3	39:32 vutvořenu gridu od 377 po 451 n	n n.m. s krok	em 1 m	
Horizontální řezy - parametry	vizualizace			
Zmin (m.n.m.): 377	Zmax (m n.m.): 451			
Vertikální řezy				
Spodní XZ (JTSK): 10081	00 Vzdálenost meziřezy XZ (m): 1	00 Počet	9	
Levý YZ (JTSK): 8551	00 Vzdálenost mezi řezy YZ (m): 1	00 Počet	9	
Vykreslovat vrty do vzdáleno	osti od řezu (m): 50			
			Vstup <u>O</u> ł	ĸ
	r			
Kategorizace bloků - výpočet	Vykreslení horizontálních řezů zada	aných vrstev	Vykresle	ení
gridů 2D, převod do 3D	Vukreslení zadaných vertikálních ře	ezů XZ a YZ	kategorii <u>b</u> ve 3D	lokü
				السمي
			<u></u> ance	1
Probíhá výpočet - chvilku strper	ní, prosím, vykreslení kategorií <u>b</u> loků	ve 3D		

Obr. 35 Okno programu Kaolin_Viz - modul 4 se zprávou o průběhu výpočtu

Oznámení	×
Konec výpočtu, 3D zobrazer	ní kategorií bloků vytvořeno!
	ОК

Obr. 36 Oznámení o ukončení výpočtu

Property Manager ×		Pr	Property Manager ×		Pr	Property Manager		×
Auto Update Upd	date Now ?		Auto Update Up	date Now ?		Auto Update Up	odate Now	?
General Geometry Sea	arch	(General Geometry Search		6	General Geometry Search		
🗉 Gridder (id:8)			- Geometry		E	Search		
Input	Kateg_3D.dat		X Limits	(-855200, -854200)		Search type	Simple	\sim
Input points	163549	Ш	Y Limits	(-1008180, -1007190)	11	Radius	0.5	
Data dependent para	Recalculate	Ш	Z Limits	(377, 451)		Min count	1	÷
Action	Begin Gridding	Ш	Resolution	(101 x 100 x 75)		Max count	1	÷
Method			Spacing	(10, 10, 1)				
Method	Data metric 🗸							
Metric	Mean							
Gridder (id:8)								

Obr. 37 Parametry gridování modulu Gridder

<u>Poznámka</u>: Vytvořený soubor *Kategorie_a.voxb* je nutno uložit! <u>Výstup</u>:

• Soubor *Kategorie_a.voxb* s různými možnostmi 3D zobrazení kategorií zásob (obr. 33, 38 až 42.



Obr. 38 3D vizualizace kategorií zásob ve vrtech (WellRender) a báze výskytu kaolinu



Obr. 39 3D vizualizace kategorií bloků zásob (ScatterPlot)



Obr. 40 3D vizualizace kategorií bloků zásob – zobrazení obálky těles kategorie K1



Obr. 41 3D vizualizace kategorií bloků zásob - řez ložiskem (OrthoImage)



Obr. 42 3D vizualizace kategorií bloků zásob (VolRender)

2.11 Aktualizace modelu

V případné doplnění vstupních údajů na základě prováděného těžebního průzkumu je nezbytné doplněné údaje zpracovat tak, jak bylo popsáno v 2.2 až 2.4. Při probíhající těžbě je také nezbytné zaktualizovat grid stropu výskytu kaolinu (2.5).

Poté je vše připraveno pro aktualizaci modelu a jeho vizualizaci postupem popsaným v 2.6 až 2.10.

3. SOFTWARE MODEL3D - SEZNAM MAKER A PROGRAMŮ

Makra (VBA):

- *Kontrola_navaznosti* kontrola návazní analýz ve vrtech.
- *Vrty* Výběr vrtů do listu *Collars*.
- *Kategorie* Stanovení druhu zásob v analýzách.
- *XYZ_data* rozdělení analýz po 10 cm úsecích a jejich prostorová lokalizace ve středu každého úseku.
- *GSLIB_vystup* export úseků do formátu GSLIB.

Programy (Visual Basic):

- $Kaolin_A viz 2.6$.
- *Kaolin_Viz* viz 2.7, 2.8, 2.9 a 2.10.

4. ZÁVĚR

Předkládaná metodika modelování ložiska kaolinu je unikátní v tom, že specifikuje jednotlivé kroky metodického postupu od pořízení potřebných vstupních údajů z archivní dokumentace, přes uplatnění moderních algoritmů tvorby variantních 3D modelů ložiska, až po odhady zásob a vizualizaci kategorií bloků zásob.

Pomocí speciálně vytvořeného programového vybavení Model3D je zajištěna kontrola vstupních dat, kompatibilita použitých programů (MS Excel, Surfer, Voxler, SGeMS) a je také realizováno automatické generování výstupů – různých typů vizualizace ložiska ve 2D a ve 3D.

Tato metodika spolu s nově vyvinutým programovým vybavením umožňuje vytvářet variantní modely ložiska kaolinu, umožňuje také rychlé aktualizace těchto modelů při doplnění nebo změně vstupních dat (případně i parametrů modelování - například použití více variant parametrů interpolace). Uplatnění popsaných metodických postupů vede k vytvoření aktivního, dynamického komplexního modelu ložiska kaolinu, do něhož lze operativně doplňovat informace na základě prováděného těžebního průzkumu včetně variantních odhadů zásob podle zadaných podmínek využitelnosti.

Od ledna 2017 je tento dynamický model využíván v praxi na ložisku Jimlíkov – východ firmou Sedlecký kaolin a. s.

PODĚKOVÁNÍ

Software byl připraven za podpory projektu TAČR TE02000029 – CEEMIR (Centrum kompetence efektivní a ekologické těžby nerostných surovin).

LITERATURA

- [1] Hrzina et al. "Jimlíkov II." Závěrečná zpráva, archiv Geofondu ČR Praha, 1985.
- [2] Jadrníček et al. "Božičany." Závěrečná zpráva, archiv Geofondu ČR Praha, 1960.
- [3] Křelina et al. "Jimlíkov." Závěrečná zpráva, archiv Geofondu ČR Praha, 1969.
- [4] Neumann et al. "Jimlíkov-sever II." Závěrečná zpráva, archiv Geofondu ČR Praha, 1992.
- [5] N. Remy, A. Boucher, J. Wu. *Applied geostatistics with SGeMS: a user's guide*. New York: Cambridge University Press, 2009, xix, 264 p.
- [6] Skopový et al. "Božičansko sever." Závěrečná zpráva, archiv Geofondu ČR Praha, 1976.
- [7] Tvrdý et al. "Jimlíkov-sever." Závěrečná zpráva, archiv Geofondu ČR Praha, 1986.
- [8] J. Tvrdý, J. Bartošová, A. Burdová. "Závěrečná zpráva geologického úkolu Jimlíkovvýchod (přehodnocení ložiska keramického kaolinu a cihlářské suroviny Jimlíkov-sever v dobývacím prostoru Jimlíkov II)." Závěrečná zpráva, GET s.r.o. Praha, 2014.
- [9] "Centrum kompetence efektivní a ekologické těžby nerostných surovin" Internet: https://www.hgf.vsb.cz/ceemir/cs/, [Feb. 14, 2017].
- [10] "EXPLORE THE DEPTHS OF YOUR DATA SURFER v14." Internet: http://www.goldensoftware.com/products/surfer/features, [Feb. 14, 2017].
- [11] "POWER FORWARD INTO 3D VISUALIZATION VOXLER v4." Internet: http://www.goldensoftware.com/products/voxler/features, [Feb. 14, 2017].

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Kategorizace	keramických kaolinů	na Karlovarsku4
------------------------	---------------------	-----------------

SEZNAM OBRÁZKŮ

3
3
4
5
5
6
6
7
7

Obr. 10 Mustr_Vyplav.voxb	8
Obr. 11 Mustr_FeTi.voxb	8
Obr. 12 Okno programu Kaolin_A se zprávou o průběhu výpočtu	9
Obr. 13 Oznámení o ukončení výpočtu	9
Obr. 14 Vyplav_a.voxb	9
Obr. 15 Al2O3_a.voxb	. 10
Obr. 16 Fe2O3_a.voxb	. 10
Obr. 17 TiO2_a.voxb	.11
Obr. 18 FeTi_a.voxb	.11
Obr. 19 Úvodní okno po spuštění programu Kaolin_Viz	. 12
Obr. 20 Zadání vstupních parametrů programu Kaolin_Viz	. 13
Obr. 21 Kontrola vstupních parametrů adresářů a souborů programu Kaolin_Viz	. 13
Obr. 22 Kontrola parametrů pro kategorizaci bloků zásob, odhad zásob a vizualizaci	
programu Kaolin_Viz	. 13
Obr. 23 Ovládací tlačítka jednotlivých modulů programu Kaolin_VizViz	. 14
Obr. 24 Okno programu Kaolin_Viz – modul 1 se zprávou o průběhu výpočtu	. 15
Obr. 25 Oznámení o ukončení výpočtu	. 15
Obr. 26 Vizualizace horizontálního řezu 420 m.n.m. v prostředí Surferu	. 17
Obr. 27 Okno programu Kaolin_Viz – modul 2 se zprávou o průběhu výpočtu	. 18
Obr. 28 Oznámení o ukončení výpočtu	. 18
Obr. 29 Vizualizace vertikálního řezu YZ 854900 v prostředí Surferu	. 19
Obr. 30 Okno programu Kaolin_Viz – modul 3 se zprávou o průběhu výpočtu	. 22
Obr. 31 Oznámení o ukončení výpočtu	. 22
Obr. 32 Vizualizace vertikálního řezu XZ 1007600 v prostředí Surferu	. 23
Obr. 33 3D vizualizace kategorií bloků zásob – zobrazení obálky těles kategorií K1 a K2	
(Isosurface), řezu ložiskem (OrthoImage) a báze výskytu kaolinu	. 23
Obr. 34 Mustr_Kategorie.voxb	. 24
Obr. 35 Okno programu Kaolin_Viz – modul 4 se zprávou o průběhu výpočtu	. 25
Obr. 36 Oznámení o ukončení výpočtu	. 25
Obr. 38 3D vizualizace kategorií zásob ve vrtech (WellRender) a báze výskytu kaolinu	. 26
Obr. 39 3D vizualizace kategorií bloků zásob (ScatterPlot)	. 26
Obr. 40 3D vizualizace kategorií bloků zásob – zobrazení obálky těles kategorie K1	. 27
Obr. 41 3D vizualizace kategorií bloků zásob – řez ložiskem (OrthoImage)	. 27
Obr. 42 3D vizualizace kategorií bloků zásob (VolRender)	. 28

Obsah:

1. Úv	/od	
2. M	etodický postup a algoritmy tvorby a vizualizace 3D modelu ložiska	
2.1	Revize všech dostupných archivních materiálů	
2.2	Verifikace a korekce vstupních dat	
2.3	Výpočet a vizualizace prostorové lokalizace vstupních dat	
2.4	Statistické zpracování technologických parametrů	
2.5	Modelování báze a stropu výskytu kaolinu a celkové litologie ložiska	
2.6	Program Kaolin_A	5
2.7	Kategorizace bloků zásob (program Kaolin_Viz)	
2.8	Vizualizace horizontálních řezů (program Kaolin_Viz)	
2.9	Vizualizace sítě vertikálních řezů (program Kaolin_Viz)	
2.10	Vizualizace kategorií bloků zásob ve 3D (program Kaolin_Viz)	
2.11	Aktualizace modelu	
3. So	ftware Model3D - seznam maker a programů	
4. Zá	věr	
Literat	ura	
Seznan	1 tabulek	
Seznan	ı obrázků	