

IMPLEMENTACE MODELU LOŽISKA KAOLINU V PROSTŘEDÍ VISUAL STUDIO 2015

Marcela JAROŠOVÁ, František STANĚK, Jana STAŇKOVÁ
VŠB- Technická univerzita Ostrava

1 ÚVOD

Článek popisuje část 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 [1]. Jednou z částí projektu je Work Package WP4 - Prostorové modelování ložisek nerostných surovin, který se zabývá převedením vybraných ložisek do digitálních modelů s pomocí vhodných matematických postupů na základě studia a přehodnocení dat z archivních materiálů. Jedním z vybraných ložisek je ložisko kaolinu v okolí obce Jimlíkov na Karlovarsku.

Tento článek přímo navazuje na článek Staněk, F., Jarošová, M., Staňková, J.: Dynamický model ložiska kaolinu, a to na kroky metodického postupu tvorby a vizualizace 3D modelu ložiska kaolinu (podkapitoly):

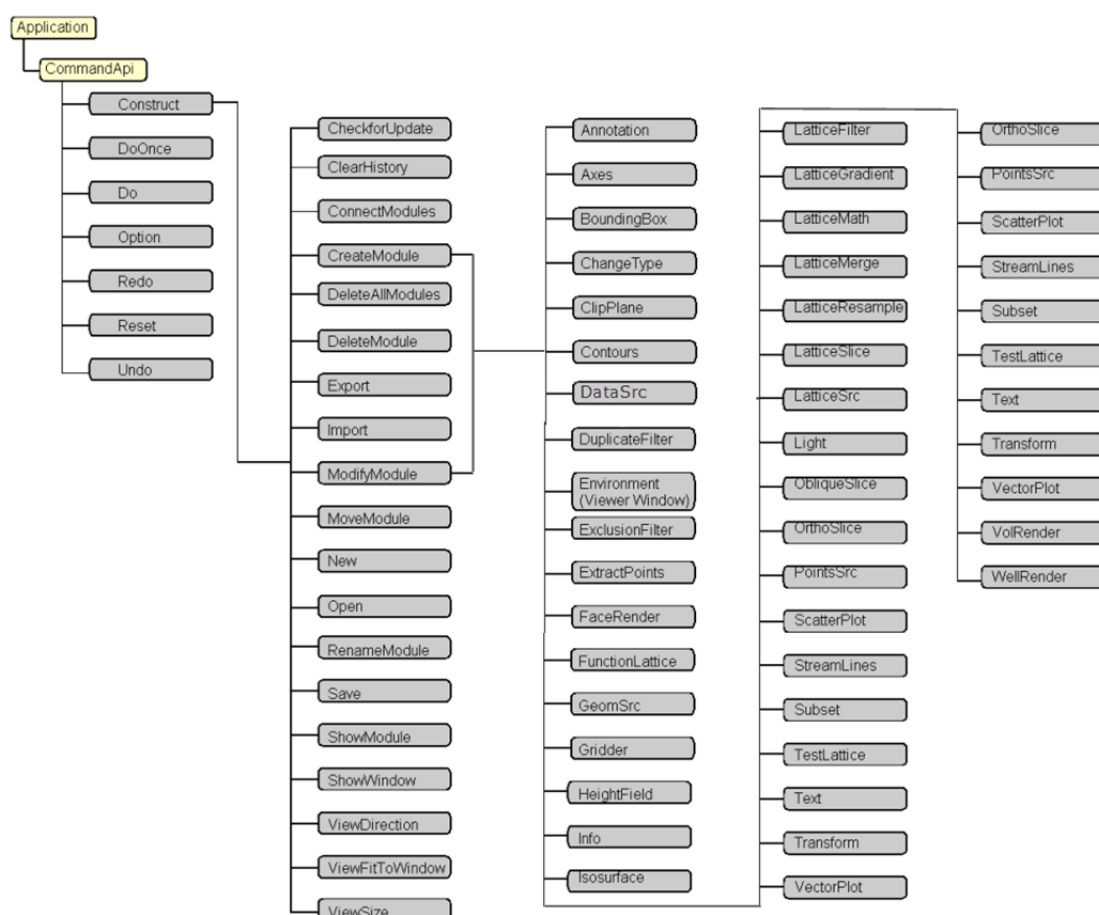
- 2.6 Zobrazení vstupních dat ložiska kaolinu ve 3D v prostředí Voxler, vytvoření 3D gridů obsahů technologických parametrů a export 2D gridů v jednotlivých horizontech ve formátu Surfer (program *Kaolin_A*).
- 2.7 Kategorizace bloků zásob na základě gridů technologických parametrů exportovaných programem *Kaolin_A* a zadaných parametrů kategorií zásob ve 2D, jejich převedení do 3D gridu a odhad zásob (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*).

V článku jsou ukázky realizace programů *Kaolin_A* a *Kaolin_Viz* v prostředí Visual Studia 2015 [2], především využití aplikačních programových rozhraní (API) software Voxler (dále Voxler automation object model) [3] a software Surfer (dále Surfer automation object model) [4] firmy Golden Software.

2 PRÁCE S OBJEKTY VOXLER A SURFER V PROSTŘEDÍ VISUAL STUDIA 2015

Software Voxler a Surfer mohou být volány z jakéhokoliv objektově orientovaného programovacího jazyka, jako je např. VB.NET. Právě tento přístup byl zvolen pro realizaci programů *Kaolin_A* a *Kaolin_Viz* v prostředí Visual Studia 2015. K využití aplikací Voxler a Surfer v tomto prostředí je nutné k projektu programu doplnit reference na uvedené aplikace.

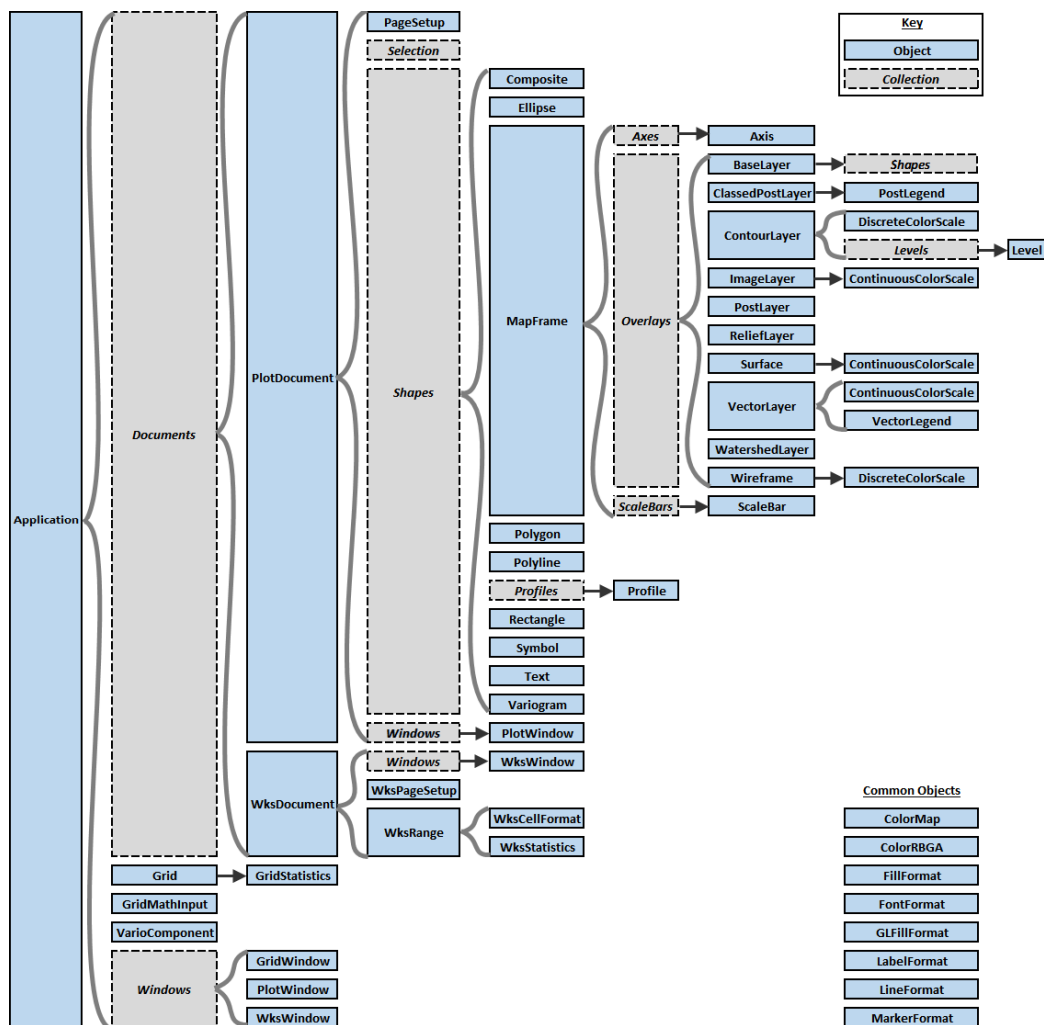
Na obr. 1 je Voxler automation object model znázorňující hierarchii objektů (Application a CommandApi), metod a vlastností. Uvedený model zobrazuje cestu, jak vytvořit určitý modul Voxleru. Objekt Application je na vrcholu hierarchie a všechny objekty jsou pak přístupné přímo z objektu Application. Z objektu Application se přistupuje k mnoha objektům prostřednictvím jedné nebo více vrstev podobjektů. Objekt CommandApi obsahuje všechny vlastnosti jednotlivých modulů v rámci programu Voxler. CommandApi odkazuje na přístup k příkazům z aplikačního programového rozhraní (API). Použití objektu CommandApi vyžaduje přístup k vlastnostem objektu pomocí metody Construct spolu se specifikací nastavení těchto vlastností pomocí metody Option. Realizace vlastností objektu se provádí metodou Do nebo metodou DoOnce.



Obr. 1 Voxler automation object model [3], objekty (žluté pole), metody a vlastnosti (šedé pole)

Na obr. 2 je Surfer automation object model. Toto schéma zobrazuje objekty, které poskytují přístup k dalším objektům Surferu. Surfer seskupuje většinu objektů do kolekcí. Kolekce objektů jsou kontejnery pro skupiny souvisejících objektů. I když tyto kolekce obsahují různé typy dat, mohou být zpracovány s použitím podobných postupů. Nekontejnerové objekty představují specifickou část Surferu. Některé objekty zobrazené na obr. 2 sdílí společné rysy (například objekt PlotDocument sdílí metody SaveAs, Activate a

Close). Online nápověda programu Surfer poskytuje kompletní popis všech objektů, vlastností a metod.

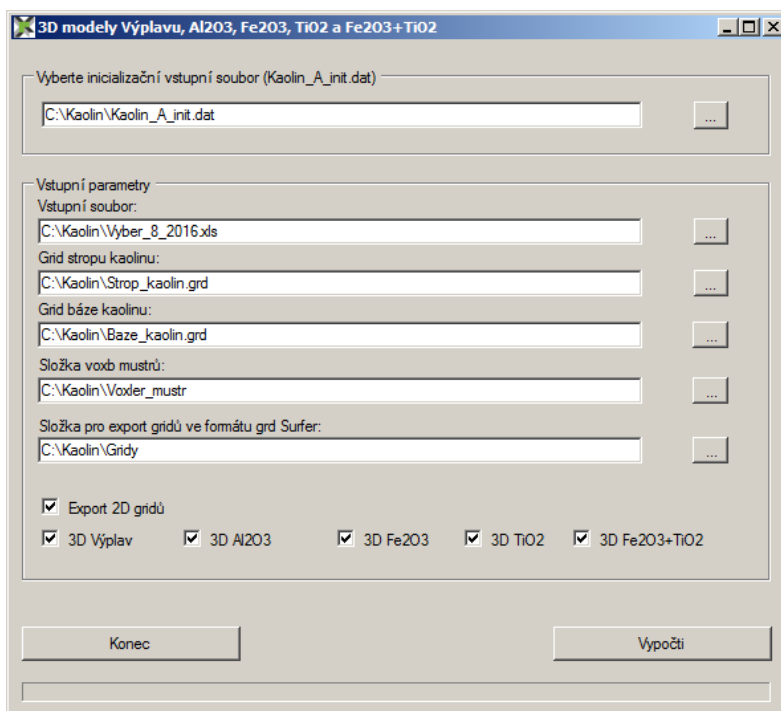


Obr. 2 Surfer automation object model [4], kolekce objektů (šedé pole) a objekty (modré pole)

3 PROGRAM KAOLIN_A

Po spuštění programu *Kaolin_A* je nutno zadat inicializační soubor, ze kterého se nastaví příslušné vstupní parametry nutné pro běh programu (obr. 3). Tyto vstupní parametry je případně možno uživatelsky modifikovat po spuštění programu.

Následující ukázka z kroku 2.6 metodického postupu (viz Úvod) obsahuje část kódu jazyka VB.NET (obr. 4) využívající Voxler automation object pro postupné vytváření 3D modelů pěti technologických parametrů kaolinu, které rozhodují o stanovení kategorií zásob: Výplavu, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 a $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ (v ukázce je pořadí parametru 1 až 5 uloženo v proměnné *Cislo_Par*). Konkrétně tato ukázka realizuje import vstupních dat pro modul *WellData* (obr. 5), nastavení jeho parametrů a vytvoření propojení mezi vstupními daty a modulem *WellData*.

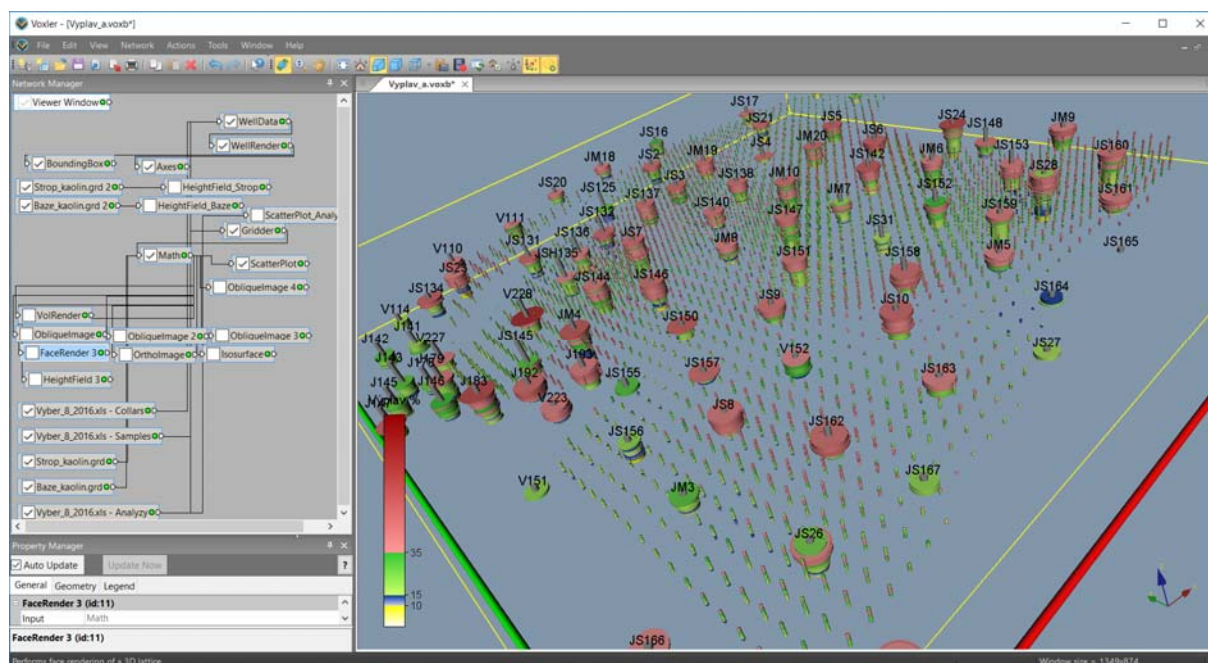


Obr. 3 Okno programu Kaolin_A pro zadání parametrů výpočtu

<pre> Dim VoxlerApp(1 To 5) As Object, CommandApi As Object ... For Cislo_Par = 1 To 5 ... VoxlerApp(Cislo_Par) = CreateObject("Voxler.Application") 'Make Voxler visible VoxlerApp(Cislo_Par).Visible = True 'Access CommandApi CommandApi = VoxlerApp(Cislo_Par).CommandApi 'Open an existing file CommandApi.Construct("Open") Select Case Cislo_Par Case 1 CommandApi.Option("Path", Mustr_vyplav) Case 2 CommandApi.Option("Path", Mustr_Al2O3) Case 3 CommandApi.Option("Path", Mustr_Fe2O3) Case 4 CommandApi.Option("Path", Mustr_TiO2) Case 5 CommandApi.Option("Path", Mustr_FeTi) End Select CommandApi.DoOnce 'Import the Collars table CommandApi.Construct("Import") CommandApi.Option("Path", Vst_soubor) CommandApi.Option("Options", "Defaults = 1;Sheet=Collars;Filter=xls") CommandApi.Do CommandApi.Construct("ModifyModule") CommandApi.Option("Module", Vst_nazev + " - Collars") CommandApi.Option("GuiEnabled", "True") CommandApi.Option("OutputType", "1") CommandApi.Do CommandApi.Option("WellSheetType", "1") </pre>	<pre> CommandApi.Do CommandApi.Option("WellColID", "1") CommandApi.Do CommandApi.Option("WellColTopX", "1") CommandApi.Do CommandApi.Option("WellColTopY", "2") CommandApi.Do CommandApi.Option("WellColTopZ", "3") CommandApi.Do CommandApi.Option("WellColAz", "4") CommandApi.Do CommandApi.Option("WellColVertType", "0") CommandApi.Do CommandApi.Option("WellColVertDip", "5") CommandApi.Do CommandApi.Option("WellColTotalDepth", "6") CommandApi.Do 'Import the Samples CommandApi.Construct("Import") CommandApi.Option("Path", Vst_soubor) CommandApi.Option("Options", "Defaults=1;Sheet=Samples;Filter=xls") CommandApi.Do ... 'Connect the Wadata and data modules CommandApi.Construct("ConnectModules") CommandApi.Option("SourceModule", Vst_nazev + " - Collars") CommandApi.Option("TargetModule", "WellData") CommandApi.Do CommandApi.Construct("ConnectModules") CommandApi.Option("SourceModule", Vst_nazev + " - Samples") CommandApi.Option("TargetModule", "WellData") CommandApi.Option("TargetPort", "2") CommandApi.Do ... Next Cislo_Par </pre>
---	---

Obr. 4 Ukázka kódu využívající objektový model Voxleru

Na obr. 5 je ukázka jednoho z výstupů programu *Kaolin_A* – vizualizace obsahu 3D výplavu, v levé části je okno se strukturou jednotlivých modulů Voxleru vygenerovaných programem *Kaolin_A*.

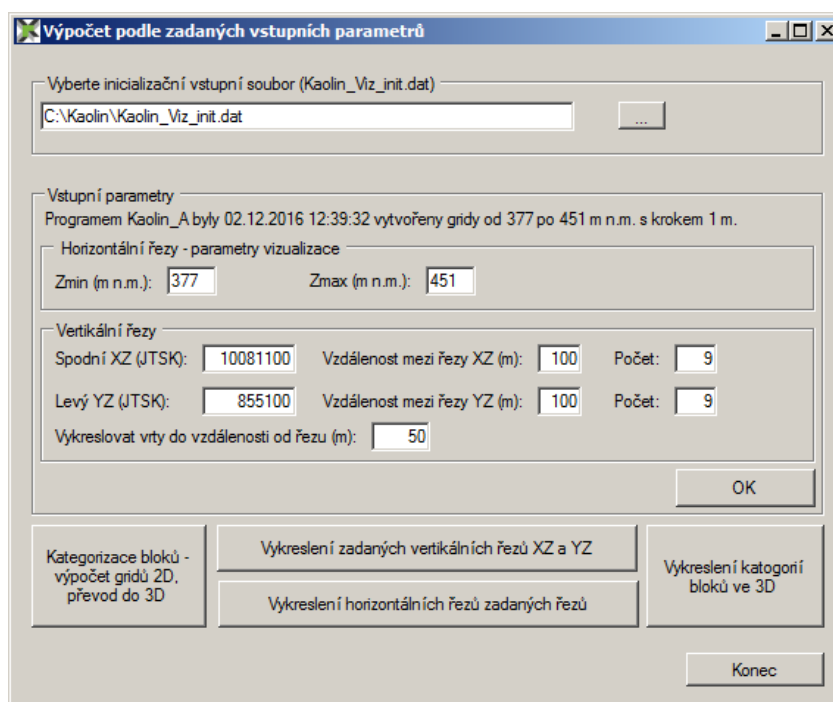


Obr. 5 3D vizualizace obsahu výplavu – proporcionální zobrazení obsahu výplavu ve vrtech pomocí WellRender a 3D gridu pomocí ScatterPlot

4 PROGRAM KAOLIN_VIZ

Program *Kaolin_Viz* realizuje kroky 2.7 až 2.10 metodického postupu (viz Úvod). Po jeho spuštění je nutno zadat inicializační soubor, ze kterého se nastaví příslušné vstupní parametry nutné pro běh programu (obr. 6). Tyto vstupní parametry je případně možno uživatelsky modifikovat po spuštění programu.

Následující ukázka z kroku 2.9 metodického postupu (viz Úvod) obsahuje část kódu jazyka VB.NET (obr. 7) využívající Surfer automation model pro vizualizaci vertikálních řezů ložiskem kaolinu (obr. 8), konkrétně vykreslení Post mapy objektu Bloky a Base map objektů jednotlivých kategorií Base_K1 až Base_NEG (obr. 8).



Obr. 6 Okno programu Kaolin_Viz pro zadání parametrů výpočtu

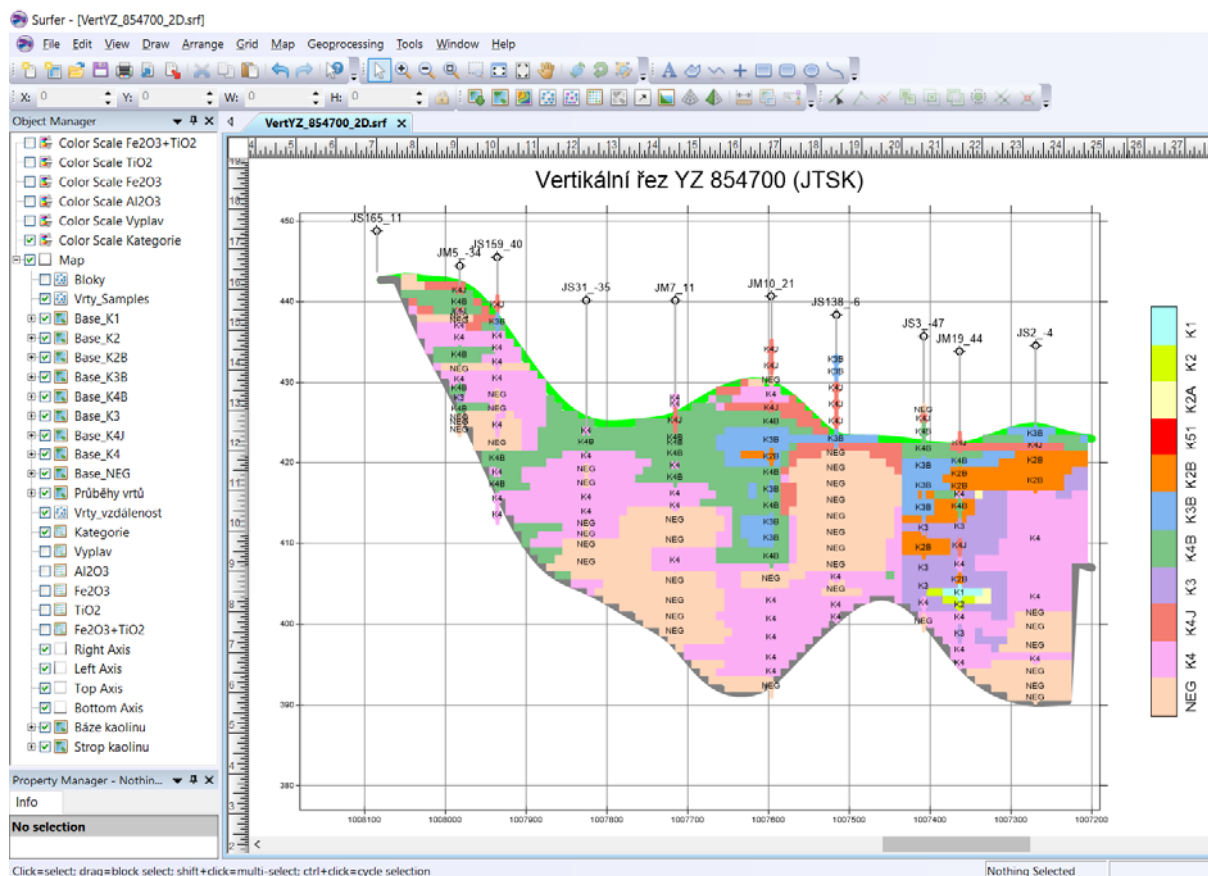
<pre> ..Dim SurferApp As Object ..SurferApp = CreateObject("Surfer.Application") ..Dim Plot As Object ..Plot = SurferApp.Documents.Add(srfDocPlot) ..Dim Shapes As Object ..Shapes = Plot.Shapes ..Dim MapFrame As Object ..Dim PageSetup As Object ..PageSetup = Plot.PageSetup ..PageSetup.Orientation = srFLandscape ..PageSetup.AddPostMap(DataFileName:=Dir_Gridy + Pom + - ..Sou_Rezu + ".dat") ..im PostMap As Object ..PostMap = MapFrame.Overlays(1) ..PostMap.xCol = 1 ..PostMap.yCol = 2 ..PostMap.LabCol = 3 ' Cislo bloku ..PostMap.LabelFont.Size = 1 ..PostMap.LabelPos = srfPostPosCenter ..PostMap.LabelFont.Face = "Arial CE" ..PostMap.Symbol.Size = 0.1 ..PostMap.Symbol.Index = 120 ..PostMap.Name = "Bloky" ..PostMap.Visible = False </pre>	<pre> ' Nastavení měřítka ..MapFrame.xMapPerPU = Vert_X_Units_per_cm ..MapFrame.yMapPerPU = Vert_Y_Units_per_cm ... ' vykreslení bln souborů jednotlivých kategorií ..Dim MapFrame_Kat_rez(1 To 11) As Object ..Dim BaseMap_Kat_rez(1 To 11) As Object ..For i = 1 To 11 ...If Exist_kat(i) Then ...MapFrame_Kat_rez(i) = Shapes.AddBaseMap(ImportFileName:=CurDir + "\Kat_rez_" + Kategorie(i) + ".bln") ...BaseMap_Kat_rez(i) = MapFrame_Kat_rez(i).Overlays(1) ...BaseMap_Kat_rez(i).Line.ForeColorRGBA.Red = Kat_rgb(i, 1) ...BaseMap_Kat_rez(i).Line.ForeColorRGBA.Green = Kat_rgb(i, 2) ...BaseMap_Kat_rez(i).Line.ForeColorRGBA.Blue = Kat_rgb(i, 3) ...BaseMap_Kat_rez(i).Line.Style = "solid" ...BaseMap_Kat_rez(i).Line.Width = 0.1 ...BaseMap_Kat_rez(i).Name = "Base_" + Kategorie(i) ...BaseMap_Kat_rez(i).Visible = True ...End If ..Next i </pre>
--	--

Obr. 7 Ukázka kódu využívající objektový model Surferu

ZÁVĚR

Na příkladu programů *Kaolin_A* a *Kaolin_Viz* je zřejmé, že využívání Voxler automation object model a Surfer automation object model v prostředí Visual Studio 2015 umožňuje efektivní automatické vytváření modelu ložiska kaolinu a generování různých typů 2D a 3D vizualizací podle kroků 2.6 až 2.10 metodického postupu (viz Úvod). To vede k rychlému vytváření variantních modelů ložiska kaolinu včetně rychlé aktualizace těchto modelů při doplnění nebo změně vstupních dat.

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



Obr. 8 Vizualizace vertikálního řezu YZ 854700 v prostředí Surferu

PODĚKOVÁNÍ

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

LITERATURA

1. "Centrum kompetence efektivní a ekologické těžby nerostných surovin" Internet: <https://www.hgf.vsb.cz/ceemir/cs/>, [Feb. 20, 2017].
2. "Microsoft MSDN Library." Internet: <https://msdn.microsoft.com/cs-cz/library/dd831853.aspx>, [Feb. 20, 2017].
3. "POWER FORWARD INTO 3D VISUALIZATION - VOXLER v4." Internet: <http://www.goldensoftware.com/products/voxler/features>, [Feb. 20, 2017].
4. "EXPLORE THE DEPTHS OF YOUR DATA - SURFER v14." Internet: <http://www.goldensoftware.com/products/surfer/features>, [Feb. 20, 2017].

IMPLEMENTACE MODELU LOŽISKA KAOLINU V PROSTŘEDÍ VISUAL STUDIO 2015

Abstrakt: Článek popisuje část řešení projektu TE02000029 - Centrum kompetence efektivní a ekologické těžby nerostných surovin (CEEMIR) financovaného Technologickou agenturou ČR, přesněji výsledky řešení Work Package WP4 - Prostorové modelování ložisek nerostných surovin. Hlavním cílem WP4 je digitální modelování vybraných neenergetických surovin, které se řadí mezi kritické komodity EU. Pro modelování ložisek se využívají vhodné matematické postupy na základě studia a přehodnocení dat z archivních materiálů. Jedním z vybraných ložisek je ložisko kaolínu v okolí obce Jimlíkov na Karlovarsku. V článku je popis implementace metodiky zpracování ložiska kaolínu v prostředí Visual Studio 2015 s využitím objektů Surfer a Voxler firmy Golden Software. Vytvořené softwarové řešení je instalováno u firmy Sedlecký kaolín a.s. a je tak plně využíváno v praxi.

Klíčová slova: ložisko kaolínu, Visual Studio 2015, prostorové modelování, Surfer, Voxler.

IMPLEMENTATION OF A KAOLIN DEPOSIT MODEL IN VISUAL STUDIO 2015

Abstract: This paper focuses on research within the project TE02000029 Competence Centre for Effective and Ecological Mining of Mineral Resources, granted by The Technology Agency of the Czech Republic, and, more specifically, on the research within its work package WP4 - Spatial modelling of mineral deposits. The focus of this work package is digital modelling of selected non-energetic raw materials, which belong to the critical commodities, as defined by the European Union. For modelling these deposits, suitable mathematical procedures, based on study and reevaluation of archived data, are needed. One of the selected deposits is a kaolin deposit near the village Jimlíkov near the city Karlovy Vary. The article describes the implementation of the methodology used for processing deposits of kaolin in Visual Studio 2015 by means of objects of Surfer and Voxler created by Golden Software. This software solution is installed at the company Sedlecký kaolín a.s. and thus is fully exploited in practice.

Keywords: kaolin deposit, Visual Studio 2015, spatial modeling, Surfer, Voxler

Datum odeslání článku do redakce: 04.2017

Datum přijetí článku redakcí: 05.2017



PŘEKRAČUJEME HRANICE
PRZEKRACZAMY GRANICE
2014–2020



EVROPSKÁ UNIE / UNIA EUROPEJSKA
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO



Projekt jest współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz z budżetu państwa RP
"Przekraczamy Granice"



Mgr. Marcela Jarošová

VŠB-TU Ostrava

Katedra matematiky a deskriptivní geometrie, Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin

17. listopadu, 708 33 Ostrava-Poruba

tel.: +420 597 323 827, e-mail: marcela.jarosova@vsb.cz

Doc. RNDr. František Staněk, Ph.D.

VŠB-TU Ostrava

Katedra matematiky a deskriptivní geometrie, Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin

17. listopadu, 708 33 Ostrava-Poruba

tel.: +420 597 325 484, e-mail: frantisek.stanek@vsb.cz

RNDr. Jana Staňková, Ph.D.

VŠB-TU Ostrava

Katedra matematiky a deskriptivní geometrie

17. listopadu, 708 33 Ostrava-Poruba

tel.: +420 597 325 484, e-mail: jana.stankova@vsb.cz