

BIM do ArcGIS Pro

Petr Mladonický, Aleš Létal, Katedra geografie PŘF UP v Olomouci a Marek Devátý, ČVUT v Praze

Zkratka BIM je dnes podobně zaklínadlo u projekčních firem jako Průmysl 4.0 v průmyslové výrobě. Otevírá nám dveře k novým možnostem projekční činnosti, vizualizaci staveb se všemi detaily použitých technologií, materiálů, přenosu real-time dat atd. Tento fakt ovšem přináší nové výzvy pro vývojáře softwarových řešení, kteří reagují na aktuální trendy ve stavebnictví. Dynamika nasazení nových řešení vyžaduje ostražitost u softwarových platform, které sice BIM neřeší, ale jsou s problematikou úzce spojeny díky poskytování vstupních dat nebo využitím jejich výstupů. Daná poznámka se týká především platformy GIS Esri. Příspěvek demonstruje současné možnosti využití BIM technologie v ArcGIS Pro na konkrétních příkladech.

BIM V KOSTCE

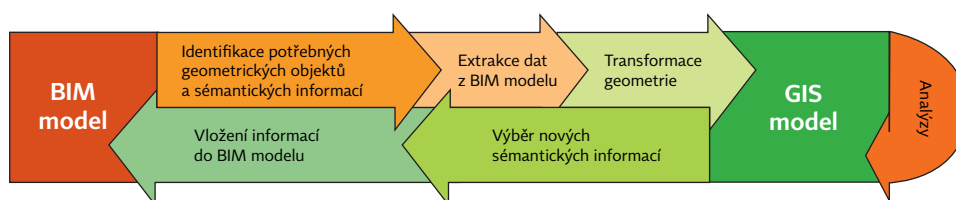
Termín BIM je zkratkou anglického „Building Information Model – Informační model budovy“. Jedná se o sdílený zdroj informací o stavbě vytvářející spolehlivý základ pro rozhodování během životního cyklu stavby a je definován od raného počátku záměru až po její odstranění. BIM lze také chápat jako způsob vytváření návrhů, modelací, projektů staveb v digitalizovaném prostředí, ve kterém je snaha předejít různým chybám, nedostatkům, které by v reálném životě mohly znamenat přestavbu, kolaps, reklamaci budovy nebo třeba strojírenského projektu (Azhar 2011). Existuje množství softwarových řešení, která se na tento inovační proces ve stavebnictví zaměřují. Jedná se zejména o firmu Autodesk s produktem Revit, který byl s ArcGIS Pro testován. Dalšími produkty jsou např.: ArchiCAD firmy Graphisoft, AllPlan, Tekla Structures nebo Vectorworks Architect.

BIM & GIS

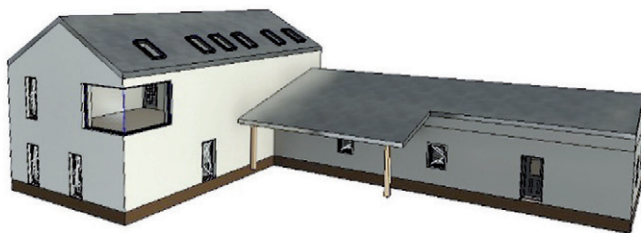
Zpracování, analýza a vizualizace krajiny v 3D je dlouhodobým trendem a směrem, kterým se ubírá i GIS zejména v městském prostředí.

Geodata používaná v GIS mají pochopitelně jinou měřítkovou úroveň a v principu jsou orientována na zachycení lokálních, regionálních nebo i globálních úrovní krajiny a jejich složek. Při využití BIM modelů tak dostáváme novou úroveň detailu a můžeme tak realizovat analýzy nad komplexními daty o prostředí včetně prostorových a sémantických vztahů stavebních objektů a jejich částí (Zhu, 2018). Symbióza BIM a GIS tak představuje nové příležitosti v oblasti využití geodat v praxi. S ohledem na klíčové pravidlo GIS projektů, že nejlevnější jsou data, která se nemusí vytvářet, je tedy nabíledni využít existující data přímo, nebo je vhodným způsobem importovat.

Problematiku standardizace dat v oblasti využití modelů BIM v GIS obecně řeší „Akční plán Strategie rozvoje infrastruktury pro prostorové informace v České republice do roku 2020“. Pro využití BIM modelů v oblasti GIS se v rámci organizace ISO zpracovává projekt společný pro TC 211/WG 10 a TC 59/SC 13 – ISO/AWI 19166, Geografická informace – Mapování BIM do GIS – B2GM (<https://www.koncepcebim.cz/297-5-7-vazba-na-geograficke-informacni-systemy-gis>).



Obr. 1. Schéma výměny dat BIM & GIS.
(<https://www.koncepcebim.cz/297-5-7-vazba-na-geograficke-informacni-systemy-gis>)



Obr. 2. Model domu v prostředí AutoCad Revit (autor: Ing. Marek Devátý).

ESRI A BIM

Dynamiku vývoje BIM a jeho nasazení v praxi je nutné zohlednit i u softwarových platforem, které s BIM sdílejí data nebo výstupy. Platí zde známé nerudovské: „Kdo chvíli stál, již stojí opodál“. V rámci nástrojů a řešení firmy Esri je možné najít nástroje a rozšíření pro práci s BIM objekty. Jsou zde prakticky dvě řešení importu dat BIM projektu přímý přístup nebo konverze.

1. ArcGIS Pro od verze 2.2 nabízí přímý přístup k BIM datům formátu Industry Foundation Classes (IFC) a Revit Project File (RVT). To znamená zobrazení veškerých detailů a textur včetně přístupu k informacím k jednotlivým objektům BIM projektu ovšem bez možnosti editace a úpravy vzhledu nebo struktury.

2. Konverze dat BIM projektů je řešena těmito nástroji. Nadstavba Data Interoperability poskytuje pomocí softwarového řešení Feature Manipulation Engine (FME) firmy Safe Software konverzní nástroje importu dat do ArcGIS Pro. Nástroj *BIM File To Geodatabase* provede konverzi BIM projektu (IFC, RVT) do souborové geodatabáze ArcGIS Pro.

Kromě těchto možností již existuje také softwarové řešení ušité na míru spojení BIM a GIS v podobě nadstavby ArcGIS GeoBIM (více najdete na #blogu ARCDATA ve článku ArcGIS GeoBIM).

Tento příspěvek na konkrétním příkladu demonstruje první možnost, tj. přímé využití dat projektu REVIT pro vizualizaci BIM projektu v ArcGIS Pro.



Obr. 3. Model budovy vytvořený v Autodesku Revitu zobrazený v lokální scéně ArcGIS Pro (s pomocí vrstev DMR5G a Ortofoto ČÚZK).

BIM PROJEKT V ArcGIS PRO

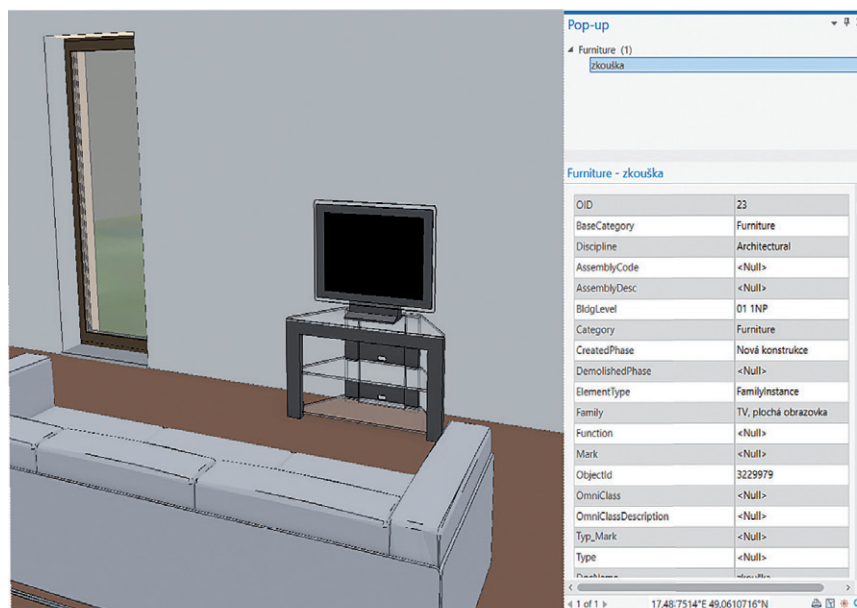
Pro tento projekt bylo využito 3D modelu budovy vytvořené v aplikaci Autodesk Revit. Model vytvořený Ing. Markem Devátým poskytuje všechny potřebné detaily a informace BIM projektu pro testování funkčnosti a limitů daného řešení.

Vizualizace BIM objektů je v ArcGIS Pro řešena prostřednictvím lokální scény. Uživatelé tak mají k dispozici množství nástrojů pro vizualizaci a detailní prohlídku modelu včetně popisných informací k použitým materiálům a objektům navrženého mobiliáře. Vizualizace modelu včetně textur a jednotlivých částí projektu odpovídá návrhu v prostředí Revit. Uvedený princip platí i pro konverzi dat do geodatabáze (BIM File To Geodatabase), nejsou zde ovšem funkční nástroje pro manipulaci s objekty, protože jednotlivé složky modelu byly konverzí transformovány na objekty typu feature layer, pro které platí jiná pravidla editace, změny měřítka, symboliky apod.

Vzhledem k jiné metodice tvorby objektů v CAD a GIS je nutné zohlednit specifika použití souřadnicových systémů v CAD, tak aby došlo ke správnému zobrazení BIM modelu v ArcGIS Pro. Souřadnicové systémy používané v CAD softwarcích, například systémy USS (uživatelský souřadnicový systém) a GSS (globální souřadnicový systém) popisují body vzhledem k modelovanému objektu, ne ke konkrétnímu místu na povrchu Země. Souřadnicové systémy používané u GIS softwaru naopak popisují polohu bodů vztahených k povrchu Země.

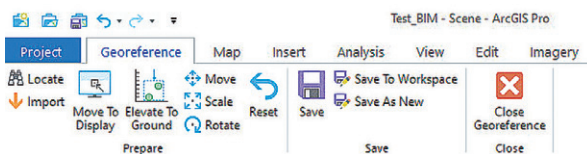


Obr. 4. Detail interiéru budovy v lokální scéně ArcGIS Pro.



Obr. 5. Popisné informace k objektu televize v lokální scéně ArcGIS Pro.

Pro přesné umístění objektu BIM projektu do lokální scény ArcGIS Pro existují dva postupy. Prvním řešením je uživatelská definice kotvícího bodu jednoduše identifikovatelného na existujícím BIM modelu objektu. Zapsáním konkrétních geografických souřadnic používaného souřadnicového systému v GIS a azimutu otočení budovy do pomocného textového souboru k projektu Revit zajistí přesné umístění objektu na požadovanou lokaci v ArcGIS Pro. Druhým možným a pravděpodobně jednodušším řešením je využití nástrojů v nástrojové liště *Building – Georeference*.



Obr. 6. Nástrojová lišta *Building – Georeference*.

Bc. Petr Mladonický a RNDr. Aleš Létal, Ph.D., Katedra geografie PFF UP v Olomouci. Kontakt: petr.mladonicky01@upol.cz, ales.letal@upol.cz
Ing. Marek Devátý, Fakulta stavební ČVUT v Praze.

ZÁVĚR

Vizualizace reálných objektů nebo stavebních projektů s veškerými detaily použitých materiálů a technologií pomocí BIM a jejich přímé využití v GIS aplikacích vytváří optimální symbiózu, která je prospěšná pro všechny zainteresované strany. Přináší novou míru detailu do existujícího prostředí GIS a také možnosti robustních prostorových analýz společně s nepřeberným spektrem prostorových informací o faktorech a podmínkách prostředí, které mohou být využity pro konkrétní specifické BIM projekty. V rámci portfolia Esri produktů jsou k dispozici nástroje, které podporují tuto symbiózu a jednoznačně nám, GIS uživatelům, přináší nové výzvy a možnosti při analýzách a vizualizaci reálného světa. Integrace vybraných formátů BIM softwaru podporovaných v ArcGIS Pro přináší možnosti využití dat bez nutnosti jejich konverze.

Zdroje

Azhar, S., 2011: Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and management in engineering*, 11(3), 241-252. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127)

Zhu, J., Wright, G., Wang, J. and Wang, X., 2018: A critical review of the integration of geographic information system and building information modelling at the data level. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(2), 66. <https://doi.org/10.3390/ijgi7020066>

Koncepce BIM – Vazba na geografické informační systémy (GIS). Česká agentura pro standardizaci. <https://www.koncepcebim.cz/297-5-7-vazba-na-geograficke-informacni-systemy-gis>