

# Pokročilé modelování v BIM - tvorba informačního modelu budovy

Autor: Ing. arch. Radim Václavík

Spoluautor: Ing. Martin Ferko, Ph.D.

Vysoká škola báňská-technická univerzita Ostrava

Projekt Technika pro budoucnost 1.0

Registrační číslo projektu CZ.02.2.69/0.0/0.0/16\_015/0002338



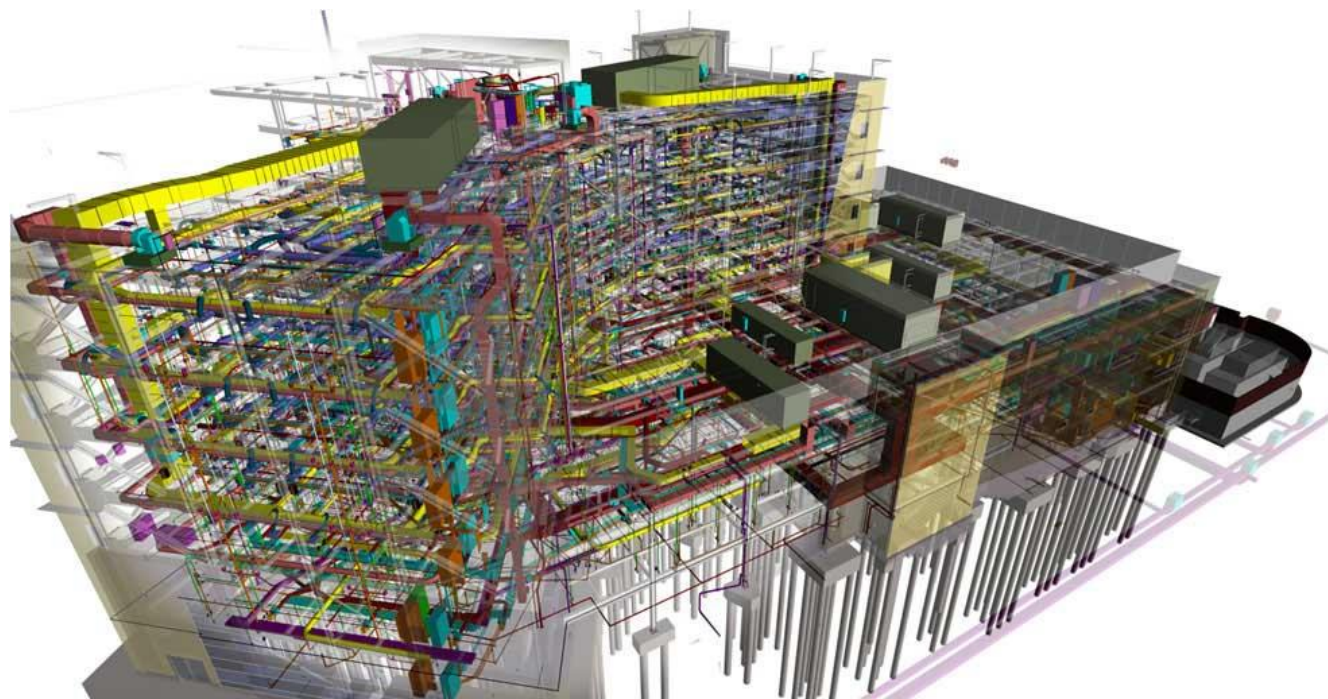
EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# BIM

- Informační modelování budovy (Building Information Modelling, BIM) je proces vytváření a správy dat o budově během jejího životního cyklu.



Obr. 1 Perspektivní pohled na jednotlivé prvky budovy v rámci řešení BIM (Zdroj: <https://esdim.com/como-funciona-un-software-bim/>)



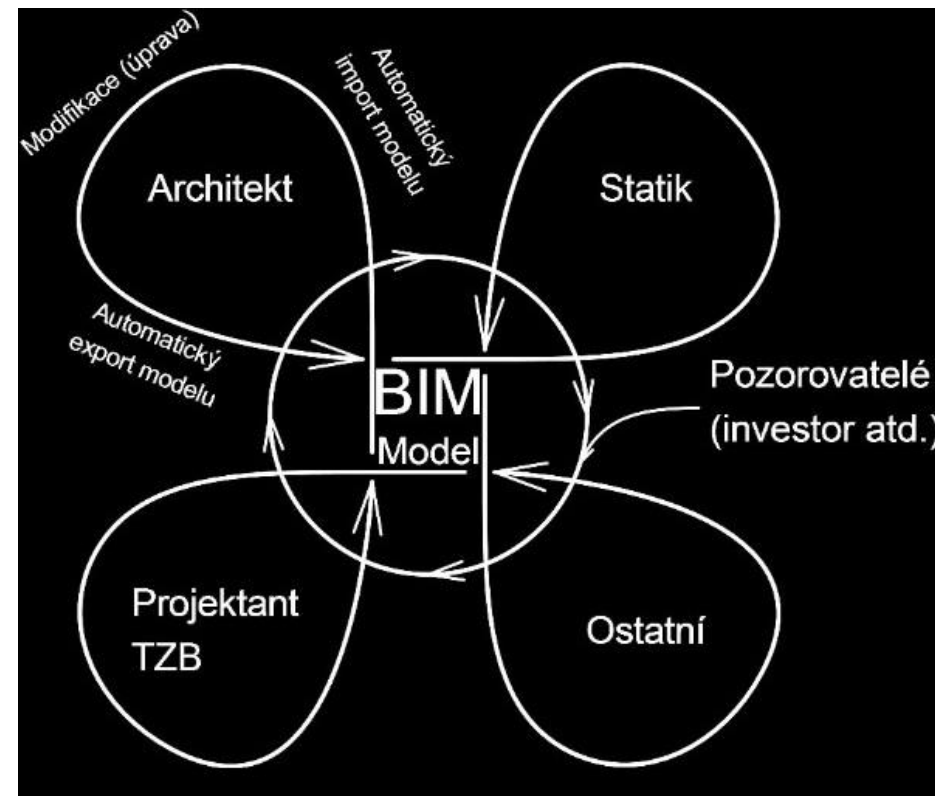
EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# BIM

- Zabývá se oblastí digitálního stavebnictví a využití informačních modelů staveb (Building Information Modeling, BIM) při návrhu, realizaci i užívání stavby, případně její likvidaci.
- Tyto technologie jsou založeny na propracovaném digitálním modelu budovy a součástí výuky je seznámení se s prostředím softwarové podpory a sdílených úložišť.



Obr. 2 Optimální způsob práce v BIM modelu – na jednom modelu pracují všichni v reálném čase

(Randy Deutsch, Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/11000-bim-a-jeho-implementace-v-oblasti-pozarniho-rizika>)



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Přínosy informačního modelování

- Úspora nákladů a času počítaná za celý životní cyklus stavebního díla,
- Zlepšení komunikace mezi účastníky stavebního procesu,
- Zlepšení kontroly stavebního procesu,
- Zlepšení kvality výsledného díla,
- Ochrana životního prostředí díky možnostem simulací v etapě přípravy projektu.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Formáty podporované metodou BIM

- Revit ukládá RFA (Revit families),
- ArchiCAD používá knihovny GDL
- COBie - popisná data
- IFC, IFCXML



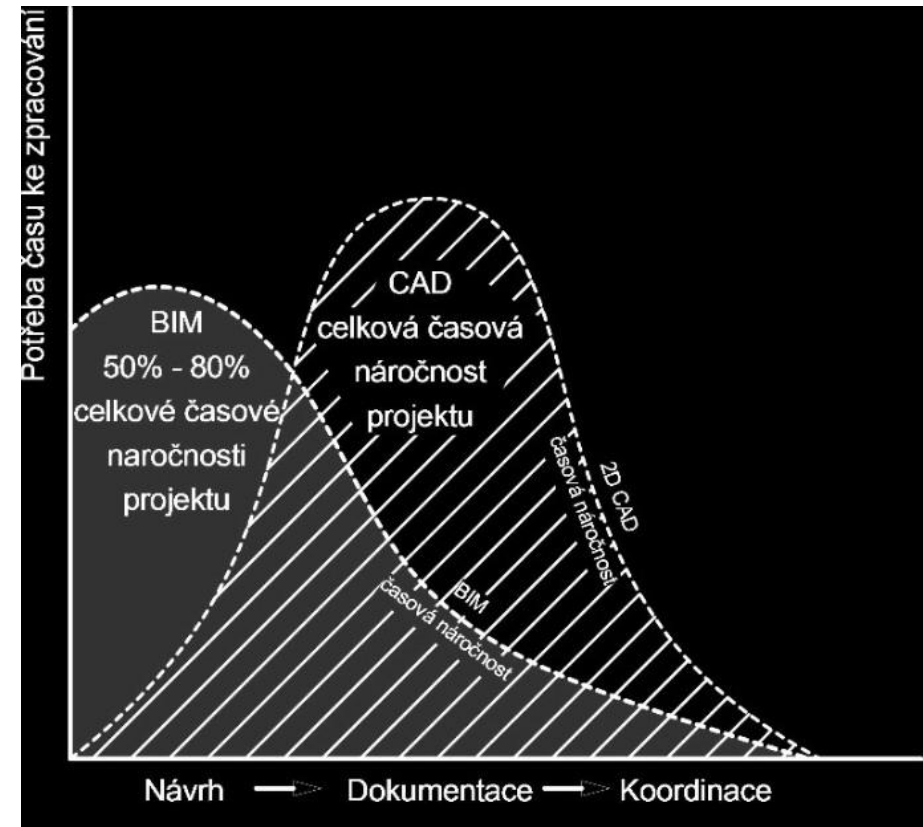
EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# CAD versus BIM

- CAD aplikace jsou založeny na nástrojích pro kreslení 2D výkresů nebo tvorbu geometrických 3D modelů.
- BIM nabízí nový způsob práce využívající inteligentní prvky informačního modelu. Jakékoliv změny a úpravy modelu se projeví ve všech aspektech projektu najednou, data zůstávají konzistentní, koordinovaná a přesněji popisují vlastnosti projektu pro všechny členy projekčního týmu či investory stavby.



Obr. 3 Porovnání časové náročnosti práce v CAD vs. BIM  
(Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/11000-bim-a-jeho-implementace-v-oblasti-pozarniho-rizika>)



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# Ukázka změny přemýšlení nad jednoduchými úkoly v BIM oproti CAD

*Úkol odstranění prahu dveří*

<u>2D</u>		<u>BIM</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Označíme linie prahu</li><li>- Dáme smazat</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Ověříme zda-li 2D linie prahu je součástí nějakého objektu</li><li>- Jelikož je tato linie součástí objektu dveří musíme zjistit jestli je možno její zobrazení vypnout</li><li>- Ujistíme se jestli editací změníme pouze tyto dveře a nebo všechny dveře v projektu</li><li>- Prozkoumáme jestli dotyčná hrana není hrana konstrukce nad pohledem</li><li>- Zjistíme jestli při odstranění prahu ve 2D nam zmizí prah i ve 3D (také v pohledech a řezech)</li></ul>

Obr. 4 Ukázka změny přemýšlení nad jednoduchými úkoly v BIM oproti CAD (Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/11000-bim-a-jeho-implementace-v-oblasti-pozarniho-rizika>)

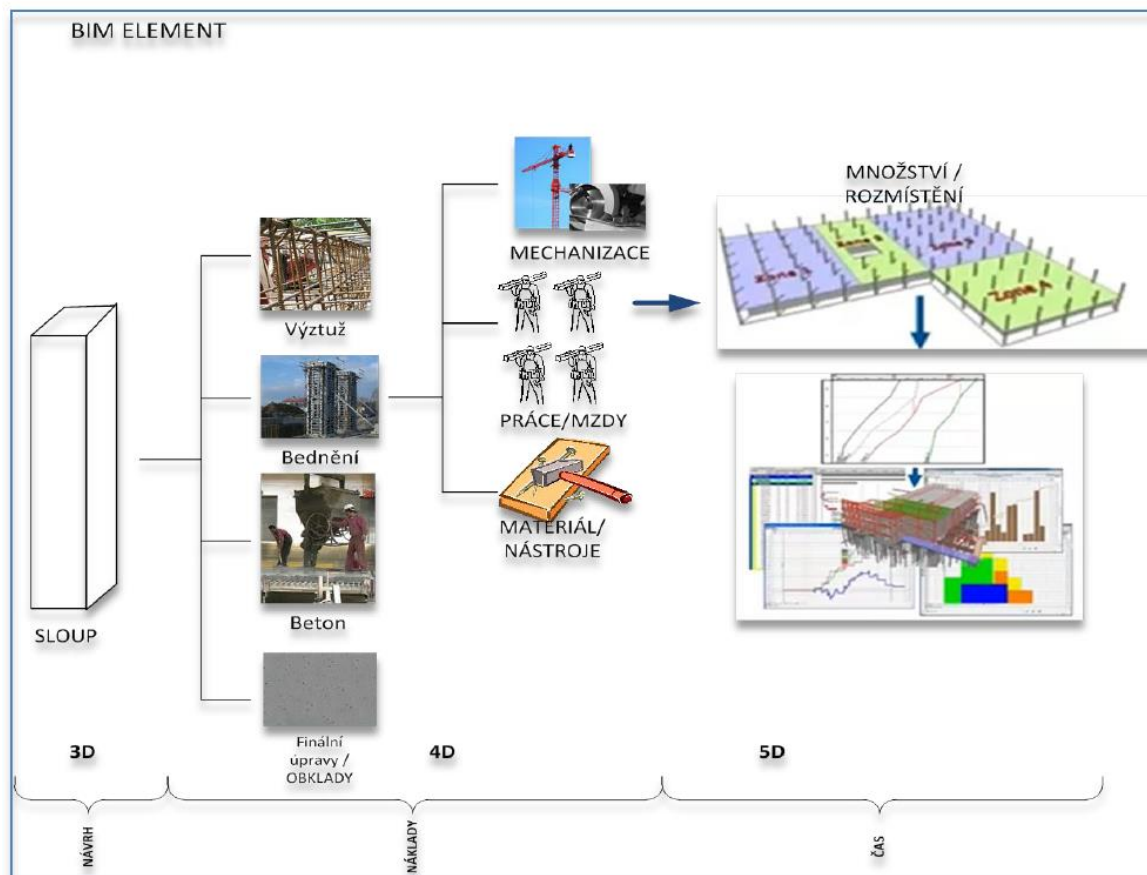


EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Diagram využití BIM v průběhu návrhu konstrukčního prvku



Obr. 5 Určení nákladů v BIM prostředí (Zdroj: <https://www.tzb-info.cz/bim-informacni-model-budovy/14588-bim-5d-urceni-odhady-a-analyzy-nakladu-cast-2>)



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# Novela stavebního zákona

- Zavedení Stavebnictví 4.0,
- Zrychlení a zjednodušení povolování stavby.
- BIM představuje datový standard, ale stavební zákon definuje procesy:
  - jak budeme stavby připravovat
  - Jak vybírat dodavatele
  - jak budeme postupovat při výstavbě
- Dosud neexistuje ucelený systém pro správu a využívání údajů o technické infrastruktuře



Obr. 6 Diagram uplatnění BIM v českém prostředí  
(Zdroj: <https://www.tvarchitect.com/clanek/jak-se-technologie-bim-adaptuje-v-ceskych-podminkach-a-co-je-treba-pro-ni-jeste-udelat/>)



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



# Norma ČSN ISO 16739 Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu

- Definuje datový formát IFC ve verzi IFC4.
- IFC formát se používá k výměně a sdílení dat a údajů o stavbě mezi aplikacemi vyvíjenými různými výrobci software.
- IFC specifikace se zaměřuje na podporu různých oborů, které se podílejí na stavebním projektu po celou dobu životního cyklu stavby.
- Údaje vznikají a jsou postupně doplňovány a využívány aplikacemi z oborů jako je architektura, technická zařízení budov, plánování výstavby a výstavba, předání stavby a její správa včetně případné demolice.



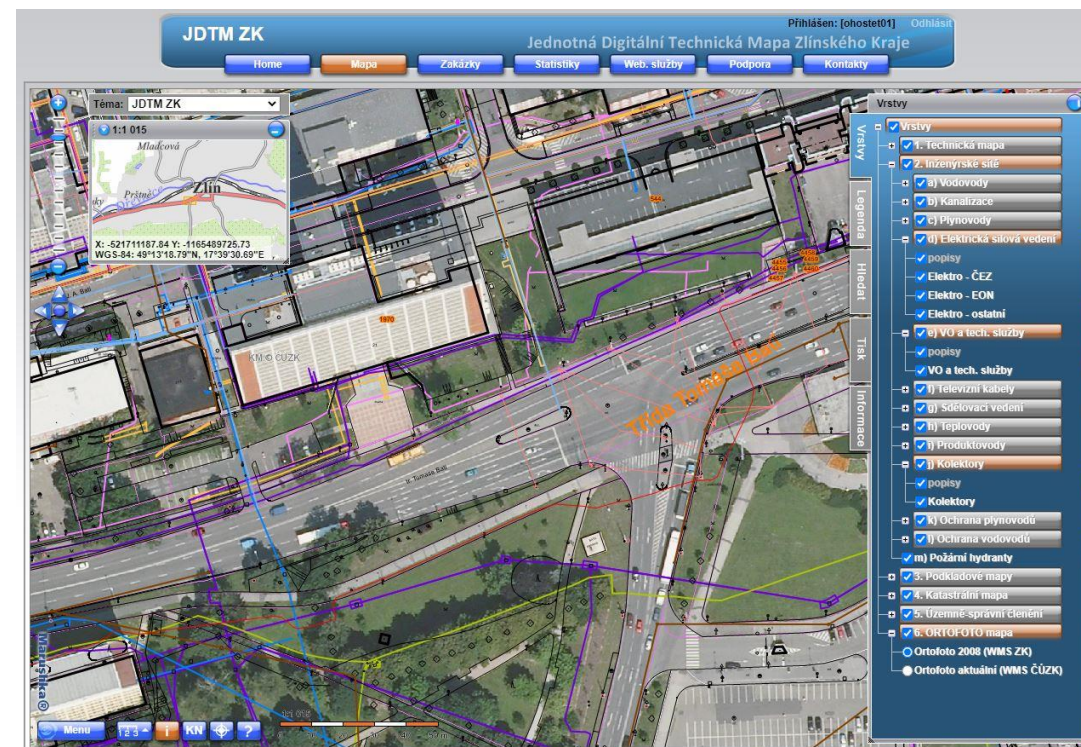
EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Digitální technická mapa ČR

- Základní budoucí podklad pro projektanty i investory při přípravě staveb.
- Pilotní projekty počítají s vytvořením základní elektronické mapy, poté s postupným přechodem na BIM formu.
- Cílem je podávání žádostí na stavební úřad doplněné BIM modelem v univerzálním formátu IFC.



Obr. 7 Jednotná digitální mapa Zlínského kraje  
(Zdroj: <https://jdtmzk.technickamapa.cz/portal/Default.aspx>)



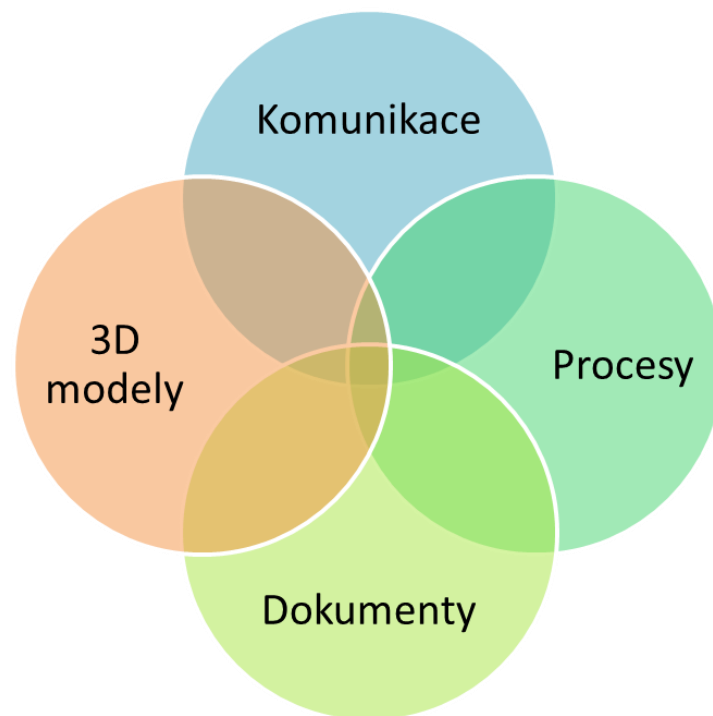
EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Informační management budov

- BIM se stává globálním jazykem v odvětví stavebnictví, neboť umožňuje vyšší úroveň spolupráce překračující hranice území.
- V roce 2014 Evropská unie uznala užitečnost BIM pro veřejný sektor, neboť tato metoda pomáhá dosáhnout vyšší efektivity vynaložených prostředků a podporuje inovace.
- Směrnice 2014/24/EU, o zadávání veřejných zakázek umožnila zadavatelům v celé Evropě, aby mohli při zadávání veřejných zakázek požadovat použití BIM.
- Toto je umožněno i v ČR od 1. 10. 2016 zákonem č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek.



Obr. 8 CDE/BIM – Common Data Environment (Společné datové prostředí)  
(Zdroj: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/ps-10-5/>)



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# BIM model

- Každá stavba se skládá ze stavebních výrobků, materiálů a konstrukcí (prvků).
- Digitální obdobou skutečné stavby je model BIM.
- Ten v sobě zahrnuje geometrické údaje ve formě 3D modelu a negeometrická data.
- Mezi negeometrická data náleží i celá řada řídicích a podpůrných dokumentů stavby, jako např. stavební deník, harmonogram, dokumenty BOZP, výstupy z rozhodovacích procesů stavebních úřadů a další.
- Veškeré dokumenty, které jsou součástí dokumentace BIM, jsou uloženy ve společném datovém prostředí (CDE), které tak tvoří zdroj platné verze dokumentace.
- Některé dokumenty mohou být též provázány na určité prvky 3D modelu.
- Mají-li BIM modely splnit svoji očekávanou úlohu jako důležitá součást metody BIM a významný zdroj strukturovaných dat pro další specializované aplikace (např. oceňování, časové plánování, facility management), musí být vysoce standardizované.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# Level of Model Definition (LoMD)

- LoMD nám stanovuje míru podrobnosti modelu hodnotami 100 – 500 LoMD500 je modelem nejpodrobnějším.
- Správné nastavení úrovně detailu modelu, tedy jeho podrobnosti, je velmi důležitým prvkem před započítáním samotné tvorby modelu.
- Vysoká úroveň podrobnosti může nepříjemně ovlivnit následující práce s modelem, jeho správu a aktualizace v průběhu života stavby.
- Malá úroveň podrobnosti naopak nemusí být dostatečná pro kvalitní facility management. Nastavení této hodnoty je tedy velmi důležitým bodem při implementaci BIM.
- LoMD se dále člení na LoD (Level of Detail) a LoI (Level of Information), což nám úroveň podrobnosti rozděluje ještě na úroveň grafické části modelu a na úroveň podrobnosti informací, které model obsahuje.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



# BIM Execution Plan

- Při implementaci BIM, kdy se na jeho tvorbě podílí mnoho útvarů a účastníků, je vhodné vytvořit kvalitní plánovací dokument.
- Ve světě se k tomuto účelu užívá termín BEP (BIM Execution Plan).
- BEP znázorňuje finální dokument, slučující všechny zainteresované projektové týmy a zabývá se podrobnějšími informacemi BIM projektu.
- BEP by měl definovat náležitá využití BIM
- V BEP si projektové týmy definují rozsah implementace BIM v projektu, identifikují procesní postupy pro BIM procesy, definují informační výměny mezi účastníky a popíší požadovanou infrastrukturu pro podporu jeho optimálního naplnění.
- Stanovuje se úroveň podrobnosti LoMD a kontroly kvality.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Závěr

- BIM je nástrojem digitalizace a Průmyslu 4.0 se týká také stavebnictví (Stavebnictví 4.0).
- Přijetí BIM přinese 15 - 25 % úspory pro globální trh infrastruktury do roku 2025.
- Efektivní facility management s nástrojem BIM úzce souvisí.
- Pro facility management jsou základem efektivity správná a kvalitně zpracovaná data, což je jeden z cílů BIM modelu, který naplňuje.
- Provozní fáze životního cyklu stavby bývá fází nejdelší a nejnákladnější a je tedy velmi výhodné se této fázi kvalitně věnovat.
- Pokud existuje nástroj, kterým by BIM měl být, jak tuto fázi zkvalitnit, ušetřit případné náklady a zjednodušit procesy s ní spojené, mělo by ho být využito.



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Seznam použité literatury

- [https://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD\\_model\\_budovy](https://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD_model_budovy)
- <http://issuu.com/czbim/docs/bim-prirucka-2013-v1>
- ČERNÝ, M. a kol.: BIM příručka. 1. 1. Praha: Odborná rada pro BIM, 2013. 80 s. ISBN: 978-80-260-5297- 5.
- MATĚJKA, Petr a Nataliya ANISIMOVA. Základy implementace BIM na českém stavebním trhu. Praha: FinEco, 2012. ISBN 978-80-86590-10-3.
- PTÁČEK, Roman a Pavel POUR. BIM projektování v ArchiCADu. Praha: Grada, 2012. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-4165-9.
- NOVÁK, M.: Tvorba výpočtového modelu v prostředí BIM: Creation of structural analysis model in the environment of BIM. V Praze: České vysoké učení technické, c2011. ISBN 978-80-01-04945-7.
- NÝVLT, V. et al.: BIM integration into enterprise information architecture. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-05417-8.



# Děkuji za pozornost

Ing. arch. Radim Václavík

radim.vaclavik@vsb.cz

www.vsb.cz



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY