

# BIM není 3D model

Podle nedávno zveřejněné studie *McGraw Hill SmartMarket Report* téměř polovina respondentů (46 procent) uvedla, že využívají pouhý zlomek potenciálu Informačního modelu budovy (BIM). Vzhledem k tomu, že se BIM pro infrastrukturu teprve rodí, to dává smysl. Nicméně firmy, které nasazují BIM výhradně pro procesy navrhování, míjejí příležitost. Potenciální přínos přechodu na BIM sice *začíná* s vytvářením modelu návrhu, ale nekončí zde.

Modely vytvořené pro BIM **nejsou pouhou 3D geometrií**; jde o datově bohaté objekty, které jsou:

- ✓ **inteligentní:** parametrické funkce pomáhají definovat vztahy mezi objekty a udržovat změny koordinované a ve vzájemném souladu;
- ✓ **založené na znalostech:** mohou být vymezeny předpisy AASHTO, návrhovými kritérii či firemními předpisy a normami;
- ✓ **škálovatelné:** se schopností shromažďovat obrovské množství dat z více zdrojů;
- ✓ **vizuální:** umožňují lepší analýzu, simulaci i komunikaci.

BIM je proces *využívající* inteligentního modelu s cílem usnadnit koordinaci, komunikaci, analýzu a simulaci, řízení projektů a spolupráci – a to včetně správy majetku, údržby a provozu.

Výsledná hodnota BIM pro infrastrukturu se liší pro vlastníky a jejich konzultanty. Zmiňované přínosy se pohybují od zlepšení podmínek pro marketing či kvality projektu až po ziskovější marže, snížená rizika nebo nové příležitosti pro růst. (Pro více informací si přečtěte studii *McGraw Hill SmartMarket Report, 2012: The Business Value of BIM for Infrastructure.*)

BIM je z modelu vycházející obchodní proces, který přináší přesný, dostupný a snadno využitelný přehled o životním cyklu majetku



# Přínosy přehledu nad projektem

Nasazení Informačního modelu budovy (BIM) u stěžejních projektů může přinášet výhody napříč plánováním, projektováním, dodávkami i provozními oblastmi. Přístup ke koordinovaným a konzistentním náhledům modelu všemi zúčastněnými stranami podporuje:

## Zlepšené řízení projektu:

- Lepší koordinace prostřednictvím detekce kolizí a vizuální analýzy.
- Zmírnění rizik týkajících se nákladů a harmonogramu prací díky posuzování projektových dat a vzájemných závislostí v reálném čase.
- Urychlení dodávek využitím vizuální reprezentace pro schvalování a koordinaci mezi zúčastněnými stranami.
- Větší přesnost stavební dokumentace a předávaných informací.
- Lepší předvídatelnost díky zahrnutí plánovacích (4D) a rozpočtových (5D) informací pro podporu logistiky a řízení dodavatelského řetězce.

## Efektivnější správu majetku:

- Zvýšení kvality s pomocí analytických nástrojů, které pomáhají zajistit soulad s technickými předpisy a bezpečnostními normami.
- Potenciál ke snížení počtu opakovaných prací po dokončení stavby a nákladů na provoz díky návaznosti dat i dřívějšímu přehledu nad projektem.
- Provázání přesné geometrie spojené s daty o majetku do podnikové správy majetku a systémů správy budov.
- Zjednodušení dohledání a identifikace zbudovaného majetku během kontrol a údržby.
- Podpora nástrojů pro hodnocení potřeb renovací, rekonstrukcí a výměn.

S BIM jsou informace o projektu snadno využitelné a k dispozici v každé fázi životního cyklu infrastruktury.

## Plánování

Každý infrastrukturní projekt začíná se stávajícími podmínkami a obrovským množstvím dat. Shromáždění a pochopení omezení vyplývajících od okolních nemovitostí a z charakteru území, spolu se zvážením regulací, může být ohromující. A pro organizace vlastníků je velmi cenná možnost současně analyzovat plánování a náklady na více projektů v rámci velkého, stěžejního souboru projektů. Přístup Informačního modelu budovy (BIM) může vést k okamžitému zpřesnění a zrychlení procesu plánování tím, že pomáhá sdružovat více typů dat z různých zdrojů do jednoho referenčního modelu.

Takto ucelený pohled na stávající podmínky poskytuje všem zúčastněným stranám jasnější přehled, který může napomoci rozhodování na základě potřebných informací. Z tohoto na informace bohatého modelu připravené vizualizace mohou být sdíleny s netechnicky orientovanými účastníky projektu, což usnadňuje schvalování a dále urychluje proces plánování. (Viz rámeček: Uvidět znamená uvěřit). Stejně důležité je, že informace a rozhodnutí jsou v tomto okamžiku zaneseny v modelu a zůstanou konzistentní až do dokončení projektu.

Jako příklad uveďme situaci, kdy je s pomocí radaru prostupujícího zemí (GPR) detekováno rozmístění podzemních inženýrských sítí. Tyto údaje jsou zaneseny do modelu projektu rekonstrukce vozovky. Tento druh informací je klíčový během výstavby, aby se zabránilo poškození sítí, nákladným zpožděním a změnám zakázek. Díky koordinaci vycházející z modelu, kterou BIM umožňuje, mohou projektanti minimalizovat potenciální dopady a dodavatelé jsou uvědoměni dlouho předtím, než se kopne do země. Později, když obec zvažuje budoucí rozšíření nebo opravy, data o inženýrských sítích zůstávají součástí modelu a mohou být aktualizována souběžně se změnami – bez ztráty věrnosti nebo časově náročného přepracování.

### Předběžný návrh

Díky využití modelu stávajících podmínek mohou projektanti pracovat s 3D koncepty, jež reprezentují skutečné prostředí.

Podívejme se například na Keystone Parkway ve městě Carmel (Indiana, USA). Silnice s oddělenými pruhy, zbudovaná v roce 1960, se stala pomalou a nebezpečnou čtyřproudou cestou. Město Carmel spolupracovalo se společností American Structurepoint, Inc., na přípravě dlouhodobého řešení, které by minimálně narušovalo silně rozvinuté okolí a začlenilo komunikace pro chodce a cyklisty.

### Uvidět znamená uvěřit



Vizualizace je obzvláště užitečná, když potřebujete zpětnou vazbu a schválení od netechnicky zaměřených partnerů projektu. Jen málo lidí dokáže snadno pochopit běžné sady výkresů ve 2D. Záměr však pochopí téměř všichni zástupci zúčastněných stran, mohou-li pracovat s animovaným znázorněním návrhu v trojrozměrném zobrazení.

Aby pomohli veřejnosti pochopit projekt San Francisco Presidio Parkway, nechali zástupci Kalifornského ministerstva dopravy (CalTrans) zpracovat 3D vizualizace do prostředí videohry. Tu si občané zajímající se o projekt mohli stahovat na tablety iPad (a další zařízení) a využít ji k virtuálním projíždkám a dalším zobrazením nově navrhované stavby.



Simulace chování v reálném prostředí s podporou BIM se ukázala být neocenitelnou při komunikaci neobvyklého návrhu veřejnosti a pro splnění cílů projektu.

Snímek poskytla společnost American Structurepoint, Inc.

Po vytvoření modelu stávajících křižovatek v American Structurepoint vyhodnotili množství variant uspořádání a geometrie, aby pochopili jejich vliv na sousední nemovitosti. Nečekané řešení křižovatky v podobě dvojitého kruhového objezdu se rychle ukázalo jako nejlepší způsob, jak naplnit všechny požadavky.

Využití BIM pomohlo týmu s jistotou zvolit právě tuto neobvyklou variantu, protože v rámci procesu byli schopni simulovat chování v reálném prostředí a pomohli veřejnosti představit si, jak bude stavba vypadat a fungovat po dokončení.

[Přečtěte si případovou studii.](#)

## Detailní návrh a projekce

Složitost mnoha infrastrukturních projektů vyžaduje intenzivní spolupráci napříč více obory. Vzhledem k tomu, že se model skládá z objektů bohatých na data, s definovanými vztahy mezi sebou navzájem i vzhledem k životnímu prostředí, jsou nesmírně užitečné informace dostupné všem zúčastněným stranám projektu, které mohou na oplátku přispět do modelu – bez ztráty věrnosti dat.

Názorným příkladem je nový areál Kolumbijské univerzity o rozloze téměř 7 hektarů ve výrobní zóně Manhattanville (West Harlem, New York, USA). Po dokončení bude oblast smíšeného rozvoje zahrnovat více než 0,6 čtverečného kilometru víceúčelového prostoru, včetně labyrintu podzemních chodeb pro pěší, technických prostor, učeben a míst s velmi rozdílnými výškami. Precizní koordinace je klíčová.

Stantec, Inc., využívá BIM k tvorbě detailního 3D modelu infrastruktury pro prostorové analýzy, spolupráci a koordinaci. Model zahrnuje stávající

podmínky, včetně sdružených telefonních rozvodů a kanalizace, vodovodu, plynového vedení a elektrických sítí, aby bylo možné koordinovat napojení navrhovaných inženýrských sítí a budov. Stejný model také usnadňuje vizuální mezioborovou spolupráci a koordinace. Jak projekt postupuje, Stantec zapracovává návrhové modely (vytvořené dalšími specialisty projektu) do infrastrukturního modelu – bez ohledu na software, který tito specialisté využili k tvorbě. Takto sdružený model projektu usnadňuje zobrazování celého projektu, detekci kolizí a plánování výstavby.

[Přečtěte si případovou studii.](#)

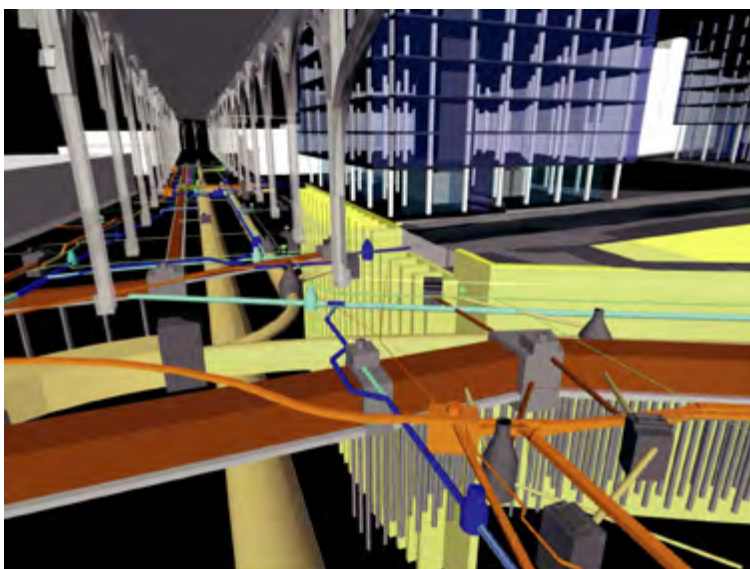
Jde pouze o jeden příklad toho, jak BIM umožňuje spolupracovat velkým týmům, jak ovlivňuje, které typy projektů firmy nabízejí či které partnery, klienty a konzultanty si vybírají pro spolupráci. Před přijetím BIM ve společnosti Stantec obvykle pro tyto typy infrastrukturních projektů dodávali 2D dokumentaci. „Teď můžeme našim klientům ukázat složitá místa projektu ve třech dimenzích,“ říká Eric Smith, projektový manažer společnosti Stantec. Úspěch firmy na projektu Columbia Manhattanville přinesl řadu poptávek od potenciálních klientů z oblasti pozemního stavitelství.

***„Lidé začínají chápat, že BIM skutečně pomáhá s prostorovou analýzou projektů v oblasti infrastruktury,“ říká Smith.***

## Realizace a řízení souboru projektů

Bez návaznosti dat a koordinace oborových specializací, které proces Informačního modelu budovy (BIM) umožňuje, jsou informace ztraceny a musejí být znovu vytvářeny při každém předávání. BIM naopak uchovává a využívá informace během celého životního cyklu infrastrukturního majetku.

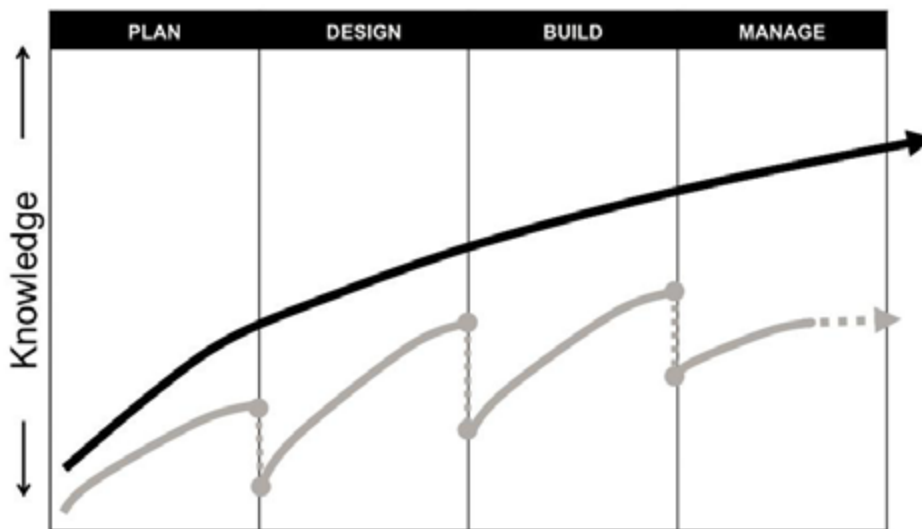
Na konci fáze projektování stavební firma dříve obdržela sady 2D výkresů, které často zkraslovaly mnoho z technických dat, jež k přípravě této dokumentace vedly. Tyto sady dvourozměrné dokumentace se pak



Sdružený pohled na model ukazuje složitá místa u podzemních inženýrských sítí.

Snímek poskytla společnost Stantec, Inc.





BIM představuje zásadní posun při realizaci projektu a řízení životního cyklu majetku

staly primárním rozhraním mezi stavebníky, projektanty a vlastníky. To nejen brání spolupráci, zvyšuje rizika a zhoršuje věrnost návrhu, pro dodavatele to také může znamenat obtížné přepracovávání konkurenceschopných nabídek projektů.

Organizace majitelů trápí problémy plynoucími ze špatné komunikace. BIM tento problém systematicky odbourává, protože majitelům poskytuje lepší řízení souboru projektů a v důsledku posiluje plánování realizace stěžejního projektu. Přehled nad více projekty a vyšší informovanost o možných konfliktech, dopadech, logistických omezeních a dalších důležitých okolnostech jsou lépe koordinovány napříč interními a externími projekty.

Při využití procesu BIM je návrhový model k dispozici dříve, takže může posloužit k lepšímu plánování před zahájením stavebních činností, včetně organizování etap a postupů prací, harmonogramů, výkazů výměr a rozpočtů. Díky přístupu k modelu mohou dodavatelé připravit přesnější nabídky v kratším čase a s posouzením různých koordinačních činností, jako jsou například dočasné komunikace, skladování materiálu a další logistika předcházející zahájení zemních prací. Také stavební činnost je s BIM snadnější, protože do modelu mohou být přidána data pro podporu plánování (4D) a rozpočtování (5D) v rámci projektového managementu.

V roce 2010 řídilo Wisconsinské ministerstvo dopravy (WisDOT; USA) čtyři pilotní projekty<sup>2</sup>, během kterých byly dodavatelům poskytnuty modely – coby součást balíčku s poptávkou. Po úspěšném dokončení projektů v průběhu stavební sezóny o rok později vyzpovídali zástupci WisDOT dodavatele, kteří sdělili, že dostupnost modelů ve výsledku přinesla:

- Menší nejistotu a riziko v rámci nabídek.
- Delší čas na přípravu více nabídek.
- Snazší nalezení a návrh postupů vedoucích ke snížení nákladů.
- Lepší plánování zemních prací.

## Správa majetku, provoz a údržba

Etapa provozu a údržby trvá u infrastrukturního majetku déle než jakákoli jiná fáze projektu, takže získané výhody se zde sčítají. S využitím procesu BIM mají provozovatelé přístup k dosud nejbohatšímu toku informací, včetně podrobných údajů z modelu po dokončení stavby či informací ze sensorů běžících v reálném čase, které model průběžně aktualizují za provozu.

Že mohou vlastníci a provozovatelé těžit z bohatých a detailních informací o konkrétním majetku, je zřejmé. Majitelé a provozovatelé jsou však obvykle zodpovědní za široké spektrum vzájemně propojeného a na sobě závisícího majetku. BIM na úrovni projektů umožňuje lepší řízení a analýzu informací, které mohou být použity v rámci integrovaných pracovních postupů při správě majetku značného rozsahu.

Podíváme-li se nazpět na příklad projektu Keystone Parkway, tým zde využil údaje o skutečném provozu ke stanovení optimálního návrhu. Sčítání provozu a demografické údaje prokázaly, jak nové stavby uspokojí budoucí potřeby. Tyto rané simulace se dnes městu Carmel prokazatelně vyplácejí ve formě:

- **Bezpečnosti pro veřejnost:** Zranění osob byla na zbývajících křižovatkách snížena o 78 procent.
- **Udržitelnosti:** Městští úředníci mají možnost zavést přísnější kontroly provozu se senzory a automatickým řízením provozních špiček, což by mohlo pomoci dalšímu snížení emisí v důsledku omezení dopravních zácpa díky podpoře cyklistů a pěších.
- **Účinnost:** Očekávána je také delší životnost staveb a průběh údržby. Laserové skenování například může pomoci odhalit jemné znaky opotřebení a umožňuje proaktivní údržbu a obnovu. Rozhodnutí o budoucím rozšiřování a úpravách budou vycházet z kvalitnějších informací.

Jakmile si provozovatelé zvykli na začlenění modelů do svých činností a rozvrhů údržby, začali být výslovně žádáni o dodávky v rámci procesu BIM. Velké subjekty, jako například americký General Services Administration (GSA)<sup>3</sup> či městský stát Singapur<sup>4</sup>, stanovily standardy pro předávání BIM modelu a v některých případech vyžadují 3D modely. Britská vláda konkrétně zmiňuje zefektivnění a zlepšení řízení dodavatelského řetězce jako primární důvod svého BIM nařízení<sup>5</sup> pro stavební projekty.

<sup>1</sup> Údaje o pilotním projektu WisDOT pocházejí z agendy Wisconsin DOT: Adopting a Model-Based Approach to Roadway Design and Construction, kurs Autodesk University, kód CI4707.