

Využitie BIM v životnom cykle inteligentnej budovy

Veľkým problémom sa v súčasnosti stalo znižovanie kvality výstavby. Jednou z príčin je svetová finančná kríza, ktorá spôsobila nedostatok odbytu na trhu, čo sa prejavilo aj v stavebníctve. Zvýšené riziko pri kalkulácii návratnosti investície (ROI – Return on Investment) nabáda k opatrnosti banky a investorov vo verejnom, ale i súkromnom sektore, čo má za následok obmedzené financie a zvýšené úrokové sadzby. Táto situácia na trhu tlačí ceny smerom nadol, čím sa zvyšuje konkurenčný boj a núti zhotoviteľov „podliezať“ ceny v záujme získať zákazku.

Úspora je mnohokrát na úkor kvality. Pri nesprávnej realizácii a pri použití nekvalitných materiálov sa hneď v úvode nedosahuje základná požiadavka na inteligentné budovy – kvalitné konštrukcie. Inteligentná budova sa podľa všeobecných definícií vyznačuje konštrukciou a službami, ktoré zabezpečujú priaznivé zachovanie energií a prostredia a podporujú užívateľov k produktívnej práci počas celej životnosti budovy. Možným riešením zachovania kvality a zároveň úspory financií je využitie informačného modelu budovy (BIM – Building Information Model), ktorý je v posledných rokoch najväčším prelomom pri projektovaní a správe budov a zároveň systémovým prístupom s najvyššími zdokumentovanými výsledkami v úspore investícií.

BIM

Building Information Modeling predstavuje v súčasnosti významný posun v architektúre, stavebníctve a technickom priemysle. Základným predpokladom BIM je spolupráca medzi rôznymi zainteresovanými stranami v rozličných fázach životného cyklu budovy. V rámci prepojenia im treba umožniť vkladanie, vyhľadanie, aktualizovanie alebo úpravy informácií v BIM, ktoré odrážajú úlohy jednotlivých zainteresovaných strán.



Obr. 1

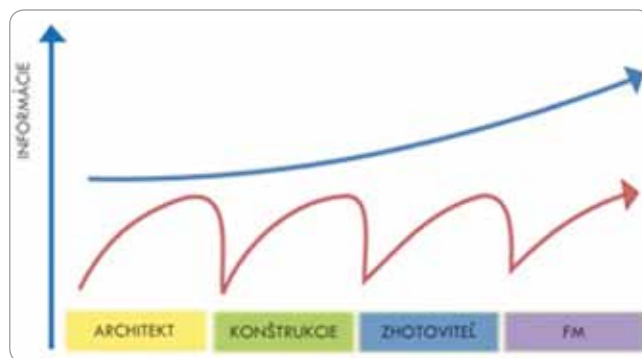
Autori Smith a Tardif [1] vo svojej publikácii tento pojem objasňujú takto: „Akékoľvek súbory informácií o budove v akejkoľvek forme predstavujú informačný model budovy. Akákoľvek simulácia akejkoľvek skutočnej aktivity vo vzťahu k budove je aktom informačného modelovania budovy.“

BuildingSMART alliance [2], ktorá je radou NIBS (National Institute for Building Sciences), definuje BIM takto: „BIM je digitálnou reprezentáciou fyzických a funkčných vlastností budovy. Proces výstavby a správa budov zahŕňa mnoho zúčastnených strán, a preto je veľmi dôležité správne zdieľanie informácií počas celého životného cyklu budovy; definované ako existujúce od prvotnej koncepcie po asanáciu.“

Použitie a charakteristika BIM

Využitie informačného modelu budovy spôsobuje zásadnú zmenu v stavebníctve, aj keď celkovo nejde o úplne nový koncept. BIM

preberá koncept z modelov digitálneho návrhu produktov v rámci letectva, stavby lodí a v odvetví priemyselnej masovej výroby vyvinutej v 70. a 80. rokoch 20. storočia. V systéme BIM tvoria všetci zúčastnení na výstavbe tím a už od prvých fáz návrhu spolupracujú a vymieňajú si potrebné informácie. Podstatné tiež je, že všetky zmeny sú automaticky koordinované v priebehu celého projektového cyklu. Výsledkom je teda projekt vysokej kvality.



Obr. 2 Tok informácií počas životného cyklu; modrá farba znázorňuje BIM, červená farba znázorňuje súčasný stav.

„Správne zaobchádzanie s informáciami o budove s použitím BIM môže viesť k podstatným úsporám, a to od návrhu cez výstavbu až po údržbu.“ [3]

BIM model môže byť použitý na:

- vizualizácie: jednoduché vytváranie 3D modelov a lepšia vizualizácia koncového produktu,
- vytváranie výrobných výkresov: umožňuje používať sofistikované sieťové nástroje na vytvorenie dielenskej dokumentácie pre rôzne stavebné systémy,
- revízie: uľahčenie kontroly a pružnosť pri zapracovávaní zmien,
- forenzná analýza: možnosť analýz simulovaných situácií, informačný model budovy možno ľahko prispôbiť, ilustrovať potenciálne chyby, netesnosti, vyznačovať evakuačné plány a pod.,
- Facility management: využitie pri priestorovom manažmente (space managemente, plánovaní rekonštrukcií a údržby),
- odhad nákladov: softvéry obsahujú funkcie odhadu nákladov, v prípade zmeny v modeli automaticky dochádza k zmene v množstve,
- riadenie materiálu a zásob: optimalizácia zdrojov pracovníkov, surovín a komponentov počas výstavby, ale aj počas užívania budovy,
- riadenie kolízií: keďže BIM je vytvorené v mierke a 3D priestore, možno sledovať postupnosť a reálne umiestnenie jednotlivých konštrukčných prvkov a profesií v priestore a čase a ich možné kolízie.

Podľa prieskumu Stanford University Center for Integrated Facilities Engineering [4], ktoré skúmalo 32 rôznych projektov využívajúcich metódu BIM, vyplynuli jej základné výhody:

- odstránenie 40 % nákladov mimo rozpočtu,
- odhad plánovaných nákladov pri presnosti 3 %,
- 80 % zníženie času potrebného na vytvorenie odhadu nákladov,
- 10 % úspory z hodnoty zákazky pri vylúčení chýb z dôvodu nevyžiadanej stretnutí profesií, vytvoreniu kolíznych oblastí,
- zníženie projekčného času až o 7 %.

Zaznamenaná návratnosť investícií na celkových investíciách do BIM, ktorú spracovala firma McGrawe-Hill Construction za rok 2010 na trhoch vo Veľkej Británii, Francúzsku a v Nemecku, je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

	UK	FRANCE	GERMANY
Negative	13%	5%	9%
Break-even	16%	13%	24%
< 10%	12%	17%	16%
10–25%	22%	23%	17%
25–50%	17%	17%	19%
50–100%	9%	13%	13%
Over 100%	11%	12%	2%

Obr. 3

Percentuálna miera znázorňuje kategórie nárastu návratnosti. Ako je z tabuľky zrejmé, väčšina používateľov dosiahla úsporu, ktorá sa prejavila v zlepšenej návratnosti. Ako najväčšiu výhodu udávajú zníženie konfliktov na úrovni cca 70 %, celkové lepšie pochopenie konštrukčného zámeru a tým aj znížený počet zmien počas výstavby.

Použitie pri FM

Profesia, ktorá by mala byť spätá so stavbou počas celého procesu výstavby, je facility manager. Pri jeho vstupe do životného cyklu objektu už vo fáze projektovania sa dá ovplyvniť až 80 % budúcich prevádzkových nákladov. Požiadavky na facility managera sa v súčasnosti sprísňujú. Začiatkom 70. rokov bola práca facility managera na úrovni údržby, postupom času sa jeho pozícia transformovala na riadiaceho pracovníka zodpovedného za údržbu a správu objektu až po zabezpečovanie priestorového, hospodárskeho a energetického manažmentu.

Výhody, ktoré z modelu BIM pre Facility management vyplývajú

Rýchla dostupnosť informácií

V rámci modelu budovy sú všetky potrebné informácie sústredené na jednom mieste. Všetky detaily, technické listy, výmery a výpisy prvkov vieme z modelu jednoducho získať. Tieto informácie sú veľmi dôležité pre facility managera, ktorý musí mať všetky informácie k dispozícii pre kvalitnú prevádzku budovy.

Zlepšený priestorový manažment

Predpokladom kvalitného priestorového manažmentu je priestorové plánovanie, kde sa kladie dôraz predovšetkým na flexibilitu prostredia, ktorá je nevyhnutná pre rýchle tempo a meniace sa požiadavky na priestor. Štúdie a výskumy preukazujú, že priestorový manažment možno zlepšiť efektívnejším využívaním voľných plôch, čím môžeme prispieť k zníženiu nákladov.

Efektívnejšie plánovanie údržby

Ak je model komplexne naplnený informáciami v priebehu jednotlivých fáz prípravy a výstavby, facility manager získava nielen presné informácie o vlastnostiach zabudovaných prvkov, ale aj o mieste, kde sa presne nachádzajú. Na základe toho si facility manager môže údržbu, príp. výmenu jednotlivých častí budovy naplánovať jednoduchšie.

Presný a podrobný prehľad prevádzkových výdavkov

Všetky záznamy o vykonaných prácach a výdavkoch sa pripájajú k modelu, možno ich teda sústrediť a uchovať na ďalšie využitie. Poslúžia najmä na tlačové zostavy v rámci kontroly nákladov, ale aj na odhad využívaný v rámci prípravy pre porovnateľné stavby.

Efektívne využívanie energie

Pomocou modelu sa dá vyhotoviť porovnanie rôznych energetických alternatív a analýz, ktoré pomáhajú znížiť vplyv na životné prostredie a tiež prevádzkové náklady.

Ekonomickejšia modernizácia a obnova

Keďže je model budovy reprezentovaný v 3D prostredí, máme k dispozícii presné informácie o súčasnom stave budovy a jej súčasťach. Nie je preto nutné zameriavať skutočný stav, ale jednoducho pracovať s existujúcim modelom. Možno teda komplexnejšie spracovať podklady pri možných zmenách a tým znížiť náklady vyvolané nedostatkami projektovej dokumentácie.

Vylepšený manažment životného cyklu

Pomocou informácií o použitých materiáloch vieme vypracovať analýzy zamerané na životnosť prvkov, čo nám umožňuje lepšie posúdiť ekonomickú návratnosť investície.

Záver

Počítačová podpora zohráva úlohu najmä pri procese návrhu ešte nezrealizovanej budovy. Pri dobrom a optimálnom návrhu je výsledok energetickej náročnosti a náročnosti budovy na prevádzkové náklady neporovnateľne lepší ako pri pokuse o neskoršiu modifikáciu už realizovanej stavby. Ako píše Števo [5], výhody modelovania ocení nielen architekt a projektant budovy, ale najmä budúci užívateľ, ktorý dostane za svoje peniaze kvalitne zhotovenú budovu so zabezpečením optimálne fungujúceho facility managementu.

Literatúra

- [1] <http://www.thenbs.com/topics/BIM/articles/bimInConstruction.asp>
- [2] Smith, K. Dana – Tardif, Michael: Building Information Modeling. A Strategic Implementation Guide. Published by John Wiley & Sons, Inc. New Jersey 2009. počet strán. ISBN 978-0-470-25003-7.
- [3] <http://www.buildingsmartalliance.org/index.php/nbims/faq/>
- [4] CIFE. Publikované 22. novembra 2007. CIFE Technical Reports [online.] Dostupné na: <http://cife.stanford.edu/Publications/index.html>.
- [5] Števo, Stanislav: Energetika budov a počítačové modelovanie. In: Facility Management 2007. Zborník prednášok z 5. konferencie so zahraničnou účasťou. Bratislava: Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia 2007. počet strán. ISBN 978-80-89216-15-4. CD-Rom
- [6] Azhar, S. – Hein, M. – Sketo, B.: Building Information Modeling (BIM): Benefits, Risks and Challenges. Mesto, vydavateľstvo, rok, počet strán, ISBN
- [7] Funtík, T. – Malenková, J.: Facility management a informačný model budovy. [online.] In: Facility management 2012. Zborník prednášok z 10. konferencie so zahraničnou účasťou. Bratislava: Slovenská spoločnosť pre techniku prostredia 2012. s. 79 – 82. ISBN 978-80-89216-49-9.

Ing. Lenka Strigáčová
lenka.strigacova@stuba.sk

Ing. Tomáš Funtík
tomas.funtik@stuba.sk

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Stavebná fakulta
Katedra technológie stavieb