

Digitálna evolúcia stavebníctva

Slovenské stavebníctvo prechádza najväčšou zmenou za posledné desaťročia. Papierové výkresy, izolované profesie a nekonečné prepisovanie údajov už nedokážu držať krok s rastúcimi nárokmi na kvalitu, rýchlosť a udržateľnosť. Odborný seminár SKSI ukázal, že BIM (angl. Building Information Modeling – informačné modelovanie stavieb) už nie je vízia budúcnosti, ale nový jazyk stavebného sveta, ktorý zásadne mení spôsob, akým navrhujeme, koordinujeme aj stavíme. Zmena je taká rozsiahla, že ju možno prirovnať k prechodu z písacieho stroja na inteligentný textový editor. BIM nie je nový nástroj, je to metodika, ktorý si vyžaduje nový spôsob myslenia.

Trh tlačí na vyššiu kvalitu, nižšie náklady a kratšie termíny, čo je kombinácia, ktorú tradičné analógové postupy jednoducho nezvládajú. Stavebníctvo sa tak dostáva do bodu, kde papierové výkresy a izolované informácie prestávajú byť použiteľné. BIM preto neprichádza ako módný trend, ale ako nevyhnutná reakcia na realitu. Je to spôsob navrhovania stavieb, pri ktorom nekreslíme čiary, ale vytvárame virtuálnu výstavbu prostredníctvom inteligentných objektov s informáciami, ktoré je možné využiť od projektovej fázy až po prevádzku. Zásadne mení spôsob práce, komunikácie aj rozhodovania a stáva sa základom modernej výstavby. Kým v minulosti sa projektová dokumentácia vnímala najmä ako grafický výstup, dnes sa čoraz viac presadzuje pohľad na projekt ako na dynamický informačný systém. Budova už nie je len súbor výkresov, ale komplexný dátový model, ktorý sa vyvíja počas celého životného cyklu. Tento posun je zásadný: mení rolu projektanta, architekta aj investora a vytvára tlak na nové kompetencie, nové procesy a nové formy spolupráce. Mnohé firmy si však stále myslia, že digitalizujú, no v skutočnosti iba elektronizujú. **„Elektronizácia je len proces premeny analógových informácií do digitálneho formátu. Pri elektronizácii zostáva samotný spôsob práce rovnaký, mení sa iba médium,”** vysvetlil na seminári doc. Tomáš Funtík zo Stavebnej fakulty STU v Bratislave. Naskenované PDF či e-mail namiesto listu sú len digitálnym papierom. Skutočná digitalizácia sa začína až tam, kde dáta medzi sebou komunikujú bez človeka. Zmena jedného okna v modeli automaticky upraví cenu, výkaz aj harmonogram. A to je moment, keď technológia prestáva byť bremenom a stáva sa partnerom. Tento princíp je zároveň odpoveďou na otázku, prečo BIM nie je len „lepšie 3D“. Ide o systém, ktorý dokáže

prepájať informácie naprieč profesiami, automatizovať rutinné úlohy a eliminovať chyby, ktoré vznikajú pri manuálnom prepisovaní údajov. V prostredí, kde každý deň vznikajú tisíce rozhodnutí, je takáto presnosť a konzistentnosť kľúčová.

Digitalizácia otvára priestor pre nové formy kontroly kvality

Automatické detekcie kolízií, validácie dát či porovnávanie modelu s normami sú nástroje, ktoré ešte pred pár rokmi pôsobili futuristicky. Dnes sú bežnou súčasťou moderného projektovania. A práve tu sa ukazuje najväčší prínos BIM: nie v tom, že zrýchľuje kreslenie, ale v tom, že znižuje neistotu. Stavebníctvo je totiž odvetvie, kde sa chyby neodpúšťajú. Každá nepresnosť v projekte sa môže prejaviť v rozpočte, harmonograme, alebo dokonca v bezpečnosti. BIM preto nie je len technologická inovácia, ale aj nástroj riadenia rizík. A to je dôvod, prečo sa stáva štandardom nielen v komerčnej sfére, ale aj v štátnej správe a legislatíve. Na prvý pohľad vyzerá CAD aj BIM podobne, no pod povrchom ide o dva odlišné svety. To, čo laik vníma ako pôdorys či 3D pohľad, je v skutočnosti len vrchol ľadovca. **„Kým v CAD kreslíme čiary, ktoré žijú samostatne, v BIM modelujeme objekty, ktoré sú medzi sebou previazané vzťahmi a vedia spolu komunikovať,“** vysvetlil na odbornom seminári Richard Varga pôsobiaci na Katedre technológie stavieb Stavebnej fakulty STU, ktorý zároveň reprezentuje BIM asociáciu Slovensko. **„CAD vie, že kreslíte čiaru. BIM vie, že kreslíte nosnú stenu s materiálom, hrúbkou, požiarovou odolnosťou a cenou. Práve tieto dáta sú dôvodom, prečo BIM nie je len 3D model, ale informačný model stavby. Každý prvok v modeli je nositeľom informácií, ktoré sa dajú vyhodnocovať, filtrovať, exportovať a automaticky aktualizovať,“** dodal odborník. Zmenu jedného parametra môžeme okamžite premietnuť do výkazov, rozpočtov či harmonogramov. V tradičnom CAD by to znamenalo desiatky manuálnych zásahov a vysoké riziko chyby. V BIM ide o prirodzenú vlastnosť systému.

Najčastejšie mýty o BIM

Prechod na nový pracovný postup samozrejme sprevádza množstvo obáv. Richard Varga ich z praxe pozná veľmi dobre. Prvý mýtus hovorí, že BIM je pomalší. **„Áno, prvý menší projekt bude trvať dlhšie. Ale návratnosť je veľmi rýchla,“** upresňuje Richard Varga. Ide o investíciu do pochopenia logiky modelovania, ktorá sa už pri druhom či treťom projekte vracia

v podobe výrazne nižšej prácnosti. Druhý mýtus tvrdí, že BIM je len 3D model. **„3D geometria je len vedľajší produkt. Reálnu hodnotu prinášajú dáta,“** pripomína Varga. Štruktúrované dáta umožňujú automatizáciu, kontrolu kvality, simulácie a inteligentné rozhodovanie. Tretí mýtus sa týka strachu zo straty know-how. Projektanti sa obávajú, že roky skúseností z papiera sa v digitálnom prostredí stratia. BIM však nevymazáva odborné znalosti, naopak, zvýrazňuje ich hodnotu, pretože umožňuje ich presnejšie a konzistentnejšie uplatnenie. Najväčšou chybou je prenášať staré 2D návyky do nového prostredia. BIM nie je rýchlejší AutoCAD, ale úplne iný spôsob myslenia. Kto sa ho pokúsi používať ako akési 3D pravítko, narazí na limity. Kto pochopí jeho filozofiu, získa nástroj, ktorý dokáže zásadne zmeniť efektivitu práce.

Tri piliere BIM

BIM stojí na troch vzájomne prepojených pilieroch – procesoch, technológiách a ľuďoch. Tento rámec sa v odbornej praxi bežne používa a je v súlade s princípmi sady noriem STN EN ISO 19650, ktorá stanovuje pravidlá manažmentu informácií počas celého životného cyklu stavby. Systém funguje len vtedy, keď sú všetky tri zložky v rovnováhe. Procesy určujú, ako sa informácie vytvárajú, zdieľajú a kontrolujú. Technológie, čiže softvér, hardvér a cloudové platformy poskytujú infraštruktúru. No bez tretieho piliera, teda ľudí, zostáva všetko len potenciálom. **„Bez vzdelaných odborníkov a podpory v zákonoch zostane akýkoľvek softvér nevyužitý,“** pripomína doc. Funtík. Súčasťou metodiky je aj spoločné dátové prostredie CDE, ktoré slúži ako jediný zdroj pravdy pre všetkých účastníkov projektu. Vďaka nemu sa eliminuje chaos v dokumentoch, duplicitné verzie a nejasnosti v komunikácii. CDE je digitálny ekvivalent centrálného staveniska, kde každý vie, čo má robiť a podľa čoho sa riadiť.

Zavádzanie BIM v oblasti TZB zaostáva

Aj projektovanie technických zariadení budov prechádza zásadnou transformáciou. O tom, ako na tom reálne sme s implementáciou BIM technológií na Slovensku, aké sú najväčšie bariéry a prečo nie je BIM len „nejaký softvér“, hovoril na seminári Lukáš Michalák, výskumný pracovník Katedry technických zariadení budov, Stavebná fakulta STU. **„Tu nejde len o kreslenie v 3D, ale o komplexnú metodológiu, ktorá dokáže projektantom ušetriť množstvo stereotypnej práce,“** podčiarkol Michalák. Podľa prieskumov BIM asociácie

Slovensko však patrí TZB v zavádzaní BIM medzi najmenej pokročilé profesie. Najvyššiu mieru využitia dosahuje vzduchotechnika s 60,8 % (Zdroj: BIM asociácia Slovensko), elektro a zdravotníctvo zaostávajú pre historické zvyklosti aj praktické limity. V 2D sa studená a teplá voda kreslia ako dve čiary vedľa seba, no v BIM musia byť rúry nad sebou, tak ako v realite. To mení spôsob kreslenia aj myslenia. V tom istom prieskume až 31 % oslovených architektov uvádza, že nedostatok BIM projektantov TZB brzdí celý projekt. **„Moderný pracovný postup v BIM stojí na jednotnom spôsobe práce, znovupoužiteľnej šablóne a inteligentných BIM prvkoch. TZB projektant si stiahne architektonický model, vytvorí priestory, prepojí ich s výpočtami a pomocou zásuvných modulov (pluginov) vloží späť reálne prvky s parametrami. Nasleduje automatická detekcia kolízií, ktorá nahrádza chaotické e-maily a snímky obrazovky,“** vysvetlil Lukáš Michalák a dodal: **„Automatizácia dokáže nahradiť desiatky hodín rutinných úloh, od generovania výkazov až po kontrolu správnosti modelu.“**

Hoci BIM je inteligentný a vo forme 3D, realita stavby si stále pýta aj papierové výkresy. Kľúčovým výstupom je však IFC – otvorený, softvérovo nezávislý dátový formát, ktorý dokáže načítať väčšina bežných BIM nástrojov, hoci kvalita importu a exportu sa medzi jednotlivými programami môže líšiť. V praxi sa preto IFC využíva najmä na kontrolu, koordináciu a odovzdávanie dát medzi profesiami, nie ako formát na ďalšiu editáciu modelu. Správny export IFC však vyžaduje štandardizované vlastnosti, čistú štruktúru a správne mapovanie kategórií. Bez toho je IFC len geometria bez informačnej hodnoty. V praxi teda všetky kroky smerujú k digitálnej dvojčinke – modelu prepojenému s reálnymi prevádzkovými dátami zo senzorov a technológií budovy, ktorý dokáže jej správanie merať a vyhodnocovať v reálnom čase. Pridaním prvkov umelej inteligencie je možné tieto dáta ďalej využiť napríklad na prediktívnu údržbu či optimalizáciu prevádzky. Keďže podľa odborných odhadov pripadá výrazná časť nákladov počas životného cyklu stavby práve na jej prevádzku, digitálna dvojčinka môže investorom priniesť citelné úspory. Seminár SKSI aj na základe takýchto praktických príkladov ukázal, že digitalizácia nie je hrozbou, ale najväčšia príležitosť moderného inžinierstva. Kto ju uchopí včas, získa náskok, ktorý sa bude len ťažko dobiehať.

Slovenská komora stavebných inžinierov