

Energiahatékony épület Autodesk technológiával



Fenntartható építészeti projekt és BIM

A Federal Center South, az Egyesült Államok hadseregének mérnöki hadteste Seattle-i regionális parancsnokságának otthon adó épület megépítésére a gazdasági világválság mélypontján érkezett megbízás. Az ösztönző pénzhez azonban komoly megkötések is társultak – konkrétan olyan, nehezen teljesíthető követelmények, amelyek miatt nagyon-nagyon gyorsan és nagyon-nagyon fenntarthatóan kellett építeni.

A General Services Administration (GSA; az állami épületeket fejlesztő és építő állami ügynökség) által kiírt tervezési verseny részeként a hatalmas, 72 millió dolláros, 19 400 négyzetméteres épületet 31 hónap alatt kellett felépíteni az első vázlatoktól kezdve az irodai bútorok elhelyezéséig. A kivitelezés mindössze 26 hónapig tartott. Emellett az építészt és a kivitelezőt egy tervezési-építési megállapodás keretében egyesítő tervező csapatnak mindössze 10 hetes tervezési folyamat után garantálnia kellett az épület energiahatékony-ságát.

„A megszokott folyamathoz képest ez fele annyi időt vett

A Federal Center South, az Egyesült Államok hadseregének mérnöki hadteste Seattle-i regionális parancsnokságának otthon adó épület megépítésére a gazdasági világválság mélypontján érkezett megbízás.

igénybe” – mondta Rick Thomas, a GSA a Federal Center South épületért felelős projektmenedzsere.

Ezt a BIM, a használatbavétel utáni tanulmányok és a tisztán passzív energiahatékonysági rendszerek tették lehetővé. Ennek eredményeképpen a projekt 2015-ben megkapta az AIA Környezetvédelmi Bizottság (COTE) Top Ten Plus díját – amely rendkívül előkelő környezettudatos építészeti díj, mivel a beküldött projekteknek az épület működésének igazolható hatékonysági szintjeit kell bemutatniuk a kivitelezés befejezése után.



A ZGF építésziroda és a kivitelező Sellen Construction épületinformáció-modellezést használt a gyors és pontos cselekvéshez, hogy a projekttel időben és a költségvetés szerint készüljenek el, mindezt jelentős energiahatékonyság mellett. A csapatnak 27,6-os energiafelhasználási intenzitást kellett elérnie – ez az energiafelhasználási mérőszám a négyzetláb felületen évente felhasznált energia mennyiségének felel meg. Ha nem érték volna el ezt a teljesítménycélt, és a projekt nem teljesít az elvárásoknak megfelelően, a megbízási díjuk fél százalékát (körülbelül 400 000 dollárt) visszatartották volna.

Az 1930-as évek óta a Federal Center South adott már otthont egy Ford gyárnak, katonai bázisnak és egy Boeing rakétagyártó üzemnek. A ZGF és a Sellen a BIM segítségével bogozta ki az elhagyott épületek alapjaiból és a szivárgó olajtartályokból álló hálót annak érdekében, hogy felélessze ezt a barnamezős területet.

A helyszínen megmaradt, douglas fenyőből készült raktárt szétbontották, és a Federal Center South tágas átriumának faborításaként használták fel. Ez a gazdagon árnyalt, kezeletlen fa, amelyet a Pacific Northwest termelt ki, a projekt helyi jellegét szimbolizálja, és az újrafelhasználása kulcsfontosságú volt az anyagok megőrzéséhez. A ZGF és a Sellen a BIM segítségével egyfajta útitervet készített ezen elemek összeillesztéséhez. Összességében 470 köbméter állt rendelkezésre különböző méretekben és különböző mértékű korhadással és sérüléssel. A BIM használatával „minden egyes fadarabot számozott címkével láttunk el, és meghatároztuk a helyüket az épületen belül” – mondta Jack Avery, a Sellen alelnöke.

Ez az aprólékos részletesség létfontosságú a Federal Center South számára. Az épület átriuma csaknem kizárólag

szerkezeti acélgerendákból, faborításból és üveg tetőablakokból áll a buja terep közepén, így lenyűgöző közösségi teret és számos esztétikai kontrasztot alkot. De kevés kész anyagot tartalmaz, így az összes hangsúly azon van, hogy a ZGF részben újrafelhasznált darabjai hogyan állnak össze. „A szerkezet jelenti az építészetet” – mondta Todd Stine a ZGF ügyvezetője.

A BIM emellett megfelelő rugalmasságot biztosított a ZGF és a Sellen számára, hogy új fenntarthatósági jellemzőket adjanak a projekthez a kivitelezés közben. A helyszínen egy 94 600 literes esővíztározót és 46 méter mély geotermikus kutakat alakítottak ki. „Azt gondolom, a BIM nélkül a befejezés dátuma csúszott volna ezen kiegészítések miatt – tette hozzá Stine –, [a BIM segítségével] több lehetőséget tudtunk gyorsabban megvizsgálni, és hamarabb azonosítani tudtuk a lehetséges problémákat.” A projekthez a csapat az Autodesk Revit Architecture, a Revit Structure, a Revit MEP, a Navisworks, az AutoCAD Civil 3D és a 3ds Max termékeket használta.

A kutatások során a tervező és kivitelező csapat felismerte, hogy 25 éves időtartamra vetítve az épület költségeinek 90 százalékát a személyzet és az üzemeltetés jelenti, és csak 10 százalékot jelent a kezdeti kivitelezés. Emiatt, miközben fontos a teljesítménybeli célok kitűzése a BIM segítségével, a ZGF és a Sellen rájött, hogy egy valóban fenntartható épület létrehozása jóval túlmutat a használatbavételi engedély kiadásán.

Ennek megfelelően az építészek az energiahatékonysági mérőszámok széles körét állították fel, majd használatbavétel utáni tanulmányokat készítettek a finomhangolásukhoz. A fűtésre és hűtésre szolgáló geotermikus kutakon túl a létesítmény hűtött gerendarendszerrel és egy tetőre szerelt, fázisváltozáson alapuló hőtárolóval van felszerelve, és mindkettő a hideg levegő elosztását végzi.



Az épület optimalizálva van a naphőnyereség kihasználására, és keskeny, nyílt irodák alaprajzainak köszönhetően rengeteg fény jut az épületbe. (Az épületinformáció-modellezést a nappali megvilágítás szintjének modellezéséhez használták, lehetővé téve, hogy az épület 61 százalékában a nap jelentse a fényforrást.) Az épület irodaként használt területei a folyóholtágakhoz hasonló alakban ölelik körbe az átriumot,

emlékeztetve a szomszédos Duwamish vízi útra. A homlokzat ónozott felületű rozsdamentes acéllapokból készült, amely a napfényben pikkelyekhez hasonlóan ragyog. „Az emberek egy felhős városként gondolnak Seattle-re, ami így is van, mi a nap nagy részében mégis lekapcsolhatjuk a villanyt” – mondta Stine.

Az épület életének első négy hónapja során mindezen rendszerek és tervezési jellemzők nem teljesítették a csapat teljesítménnyel kapcsolatos céljait, ezért némi használatbavétel utáni nyomozásra volt szükség. A ZGF és a Sellen munkatársai rendszerről rendszerre haladva vizsgálták meg, hogy az egyes energia- és épületgépészeti rendszerek „hogyan kommunikálnak egymással” – magyarázta Stine. Észrevették, hogy a kazán az éjszaka közepén minden felismerhető ok nélkül bekapcsolt, valamint hogy a mozgásérzékelő fények bekapcsoltak a biztonsági órák járőrözésekor a hajnali órákban – ezek olyan problémák, amelyeket nehéz lett volna észlelni az épület által előállított hatalmas mennyiségű adat átnézése nélkül.



Organized around the life of the tenant, the building creates an optimal and modern environment, with spaces restructured to reflect a new era of workplaces.

„Büszkék vagyunk arra, hogy nem csak meg tudtuk tervezni ezt a kiváló teljesítményű épületet, de azt is meg tudtuk mutatni, hogy a szándékaink szerint működik, sőt még meg is haladja a teljesítménybeli elvárásainkat” – jelentette ki Stine.

Ez a lelkiismeretesség kifizető volt, amit a LEED platina besorolás és az AIA COTE Top Ten Plus díj jelez – ez volt az első olyan épület, amely aktív energiatermelő rendszerek nélkül nyerte el a díjat. A csak passzív energiatakarékosági megoldásokat alkalmazó Federal Center South harmadannyi energiát használ, mint a hasonló épületek.

A passzív energiahatékonysági stratégiák hangsúlyozása az aktív energiatermeléssel szemben a környezettudatos épülettervezési közösség növekvő kifinomultságát jelzi. Egy évtizeddel ezelőtt egy projekt csak akkor volt fenntartható, ha ezt a szándékot feltűnő napelempanellel és szélturbinákkal hirdette. Napjainkban egyre többen ismerik fel, hogy a passzív megoldások (optimális tájolás a naphoz viszonyítva, jó minőségű szigetelés stb.) a legolcsóbb, legértékesebb és legkönnyebben elérhető beavatkozásokat jelentik a fenntartható építészeti projekteknél.

Ez egy olyan dolog, amit John Quale az új-mexikói egyetem építészprofesszora és a 2015-ös COTE Top Ten Plus díj zsűritagja nagyon is jól tud.

A COTE zsűritagja volt nyolc évvel ezelőtt is, amikor az építészetet az az ötlet nyugtázta le, hogy ha egy napelemet teszünk egy épület tetejére, az mindenképpen fenntarthatóbbá teszi azt. A Federal Center South emlékeztette arra, hogy a legalapvetőbb szinten a fenntartható tervezésnek nincs sok köze a bioalga energiatermeléséhez, a Passivehaus szigetelési szabványokhoz, vagy bármely egyéb környezettudatos technológiai szakkifejezéshez. A fenntarthatóság a tervezéssel kezdődik, az igazolt teljesítménnyel végződik, és az egész folyamat során állandóan kérdéseket kell feltenni. Valóban, egy kis kíváncsiság messzire vezethet.

„Őszintén érdeklődtek az épület iránt – mondta Quale – Tudni akarták, illetve nyomon akarták követni és látni akarták, mit javíthatnak még [az épület teljesítményén]. Ez hatalmas dolog egy csapaton belül.”

Gyorsabb tervezési döntések meghozatala



A BIM és az épülettervezési kommunikáció támogatása

Nem csak látványos képek

A BIM segítségével létrehozott fotorealistikus 3D látványtervek és bemutatóséták megkönnyítik egy épület megjelenésének értelmezését, valamint annak áttekintését, hogy az épület hogyan fog illeszkedni a környezetébe, és hogyan fogja kiszolgálni az azt használó embereket. A BIM által megkönnyített kommunikáció előnyei azonban túlmutatnak a lenyűgöző képi megoldásokon. Ahogy a New Jersey-i mérnöki cég, a DLB építőipari szolgáltatásokért felelős igazgatója, Lee Kopsaftis megfogalmazta: „Az ügyfelek (és leendő ügyfelek) figyelmét remekül fel lehet kelteni a látványos renderelésekkel és bemutatósétákkal. A mi szempontunkból azonban az a legfontosabb, hogy ezek a látványtervek kínálják a legjobb módját annak, hogy ismertessük egy terv lényegét, és kiemelkedő minőségű mérnöki tervezési szolgáltatásokat tudjunk nyújtani”.

Kopsaftis magyarázata szerint „ügyfeleink nagy gonddal választják ki beruházási projektjeiket és befektetéseiket, és ez

A BIM segítségével hatékonyabb kommunikáció alakítható ki a tágabb értelemben vett projektcsapat, az ügyfelek és az épülettulajdonosok között.

meghatározza azt, ahogyan kapcsolatba lépünk velük.”

A DLB tisztában van a hatékony kommunikáció fontosságával, és mindig igyekszik gondoskodni arról, hogy ügyfeleit kellőképpen tájékoztassa, megfeleljen az általuk támasztott igényeknek, és elkerülje a kellemetlen meglepetéseket. A bonyolult tervstratégiák megfelelő ismertetése azonban nem egyszerű, különösen akkor nem, ha a projekt érdekelt felei között nem műszaki háttérű szereplők is vannak. Itt érhetőek leginkább tetten a BIM-en alapuló kommunikáció előnyei.

A renderelések és animációk életre keltik a virtuális projekteket a DLB ügyfelei számára, és ahhoz is hozzájárulnak, hogy a cég idejekorán azonosíthassa a tervek térbeli korlátait, ami megkönnyíti a későbbi koordinációt. Kopsaftis szerint „a BIM és a projektek látványterve segít abban, hogy ügyfeleinkkel megismertessük a mérnöki tervek műszaki vonatkozását, átláthatóvá tegyük számukra a terveinket, és a vizuális együttműködésen keresztül az ő igényeiken alapuló optimális megoldásokat dolgozhassunk ki.”

Az oregoni Portlandban működő SERA Architects, Inc. az Autodesk Revit és 3ds Max szoftvereket használta a tervezési folyamat során a projektek látványterveinek elkészítéséhez, ami jelentősen megkönnyítette a kommunikációt, és jobb visszajelzéseket eredményezett. „A modellalapú látványterveknek köszönhetően műszaki háttértől függetlenül mindenki könnyebben megértheti az épületek és bérelhető terek felgyorsult tervezési folyamatát” – mondta Crawford Smith, BIM-szakértő.

A látványtervezés elősegíti a lehetőségek kiértékelését az ügyfelek és tulajdonosok számára

A New York-i SHoP Architects a tervkonceptiók 3D rendszerezésével könnyítette meg tervötleteinek ismertetését, amikor a botswanai Innovation Hub projekten dolgozott. „A BIM a látványtervezés használatával segített áthidalni az idő és távolság jelentette szakadékat” – mondta William Sharples, a SHoP igazgatója.

A projekt elején a SHoP tartott egy értekezletet az ügyfél képviselőinek New Yorkban, és olyan Revit-modelleket mutatott be, amelyek több tervváltozatot is kínáltak. Azzal, hogy a modellt 3D-ben tekinthették meg, az ügyfelek jobban átláthatták a tervezési szándékot, és hamarabb tudták véleményezni a terveket. Nemcsak az derült ki, hogy az épület

hogyan fog kinézni, hanem az is, hogy a SHoP tervezési csapata hogyan szeretné együtt használni a különböző alapanyagokat.

„Nagyra értékeljük azokat a látványterveket, amelyeket a SHoP a projekthez biztosított – mondta David Tsheboeng, a projekt területfejlesztésért felelős ügyvezető igazgatója. – Azzal, hogy az épület 3D modelljeit a botswanai vezetőknek is meg tudtuk mutatni, sikerült fenntartani a lelkesedést a projekt iránt. Nem pusztán az a fontos azonban, hogy meg tudjuk nézni, hogyan fog kinézni az épület. Nagy benyomást tett ránk, hogy a SHoP a modellek segítségével mennyi, a projektre vonatkozó információt tud közölni. Meg tudják például mondani, hogy a különböző tervezési döntések hogyan hatnak a projekt megépítéséhez szükséges anyagok mennyiségére. Így többet és hamarabb megtudunk arról, hogy választásaink hogyan befolyásolják a végeredményt.”

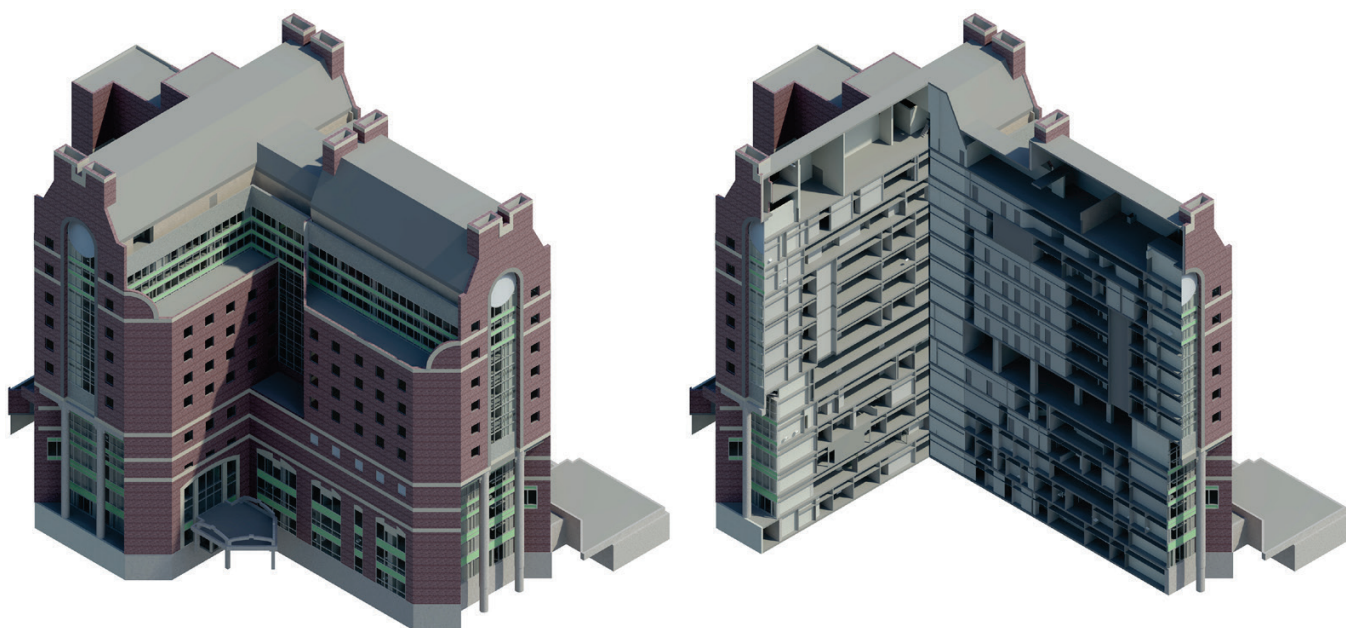
Megalapozott döntéshozatal

„Az Autodesk BIM-megoldásai segítettek megkönnyíteni a látványtervek létrehozását, ami gyorsabbá tette a tervezési döntések meghozatalát” – mondta Smith a SERA Architects cégtől.

A koreai Szöulban működő Heerim építészei és tervezői Autodesk-szoftverek segítségével tekintették át Busan kikötő nemzetközi utastermináljának terveit, köztük egy bonyolult átjáró- és csomagkezelő rendszer kialakítására vonatkozó elképzeléseket. A modellalapú együttműködés és a projekt látványtervei segítettek abban, hogy a tervezési csapat, az ügyfél, valamint a projekt más érdekelt felei is áttekinthessék a teljes tervezetet, és egy hatékonyabb döntéshozó folyamatot alakíthassanak ki.

A németországi Kelheimben működő Schneider vállalat építőmérnökei is az Autodesk látványtervezési képességeit dicsérik. „Az ügyfelekkel folytatott kommunikációban nagy szerepe van a látványterveknek mind az ajánlattételi fázisban, amikor pályázunk egy-egy meghirdetett projektre, mind pedig a kivitelezési fázisban, amikor a részleteket kell az ügyfelekkel egyeztetni – mondta Josef Schneider. – Az Autodesk megoldásaival rendkívül gyorsan tudunk létrehozni kiváló minőségű látványterveket. Ügyfeleinknek valóság-hű rendeléseket tudunk bemutatni, amelyek megfelelően ismertetik a különböző tervváltozatokat, és a 3D modellek a megfelelő döntések meghozatalát is elősegítik.”

Ohio State University Wexner Medical Center



Létesítménykezelés BIM megoldásokkal

Az Ohio State University az Egyesült Államok legjobb állami egyetemei közé tartozik. Összesen több mint 64 000 diákkal pedig a legnagyobb egyetemek egyike. Az egyetemi közösséget kiszolgáló létesítmények kezelése nem kis feladat. Csak a fő kampuszon több mint 507 épület található, ebből 53 az orvostudományi központhoz tartozik. Az Ohio State University Wexner Medical Center létesítményinformációs részlege nemrég egy ambiciózus kezdeményezés megvalósításába kezdett: az épületei kezeléséhez az épületinformáció-modellezést (BIM) hívták segítségül. A kezdeményezés sikerének köszönhetően az egyetem úgy döntött, hogy a BIM használatát a fő kampusz egészére kiterjeszti.

Az elsősorban épülettervezés és kivitelezés területén használt BIM olyan folyamat, amely intelligens, digitális épületmodelleket használva ad további értéket az épületek életciklusához. Az Autodesk Revit szoftver segítségével az Ohio State University összes épületéről 3D modell készítenek. „Azt tapasztaltuk, hogy a modellek használata segít az épületeink

„Miután a modelleket kibővítettük a megfelelő részletekkel, sokat hatékonyabbá vált a döntéshozatal és a felújítások megtervezésének folyamata.” – Joe Porostosky, az Ohio State University létesítményinformációs és technológiai szolgáltatásokért felelős vezető menedzsere

jobb megismerésében, és hatékonyabbá teszi az együttműködést az azokat használó emberekkel – mondja Joe Porostosky, az Ohio State University létesítményinformációs és technológiai szolgáltatásokért felelős vezető menedzsere. – A BIM legfontosabb előnye számunkra az, hogy a segítségével jobb és költséghatékonyabb döntéseket tudunk meghozni, rövidebb idő alatt.”

A BIM és az Autodesk Revit szoftver segítségével az Ohio State University a következőket érte el:

- Időt és pénzt takarított meg az épületek felújításának megtervezésekor.
- Hatékonyabbá és gyorsabbá tette az létesítménykezeléssel kapcsolatos döntések meghozatalát.
- Az épületeket használó emberek elégedettebbek a felújítás eredményével.

Pontosabb adatokkal tud szolgálni az épületekről az energiafelhasználás csökkentését célzó projektekhez.

A kihívás

A Wexner Medical Center már régóta használt 2D alaprajzokat a létesítménykezelési folyamatokban. A létesítményinformációs csapat az Autodesk AutoCAD szoftvert segítségével végezte az épületek elhelyezkedésének, biztonsági terveinek és helykihasználásának dokumentálását és kommunikálását. Noha értékes dokumentációt jelentettek, a 2D terveket nehezen értelmezték a döntéshozók, akik nem voltak hozzászokva az épületekről készült rajzokhoz. Ráadásul a 2D tervek nem voltak alkalmasak arra, hogy információval szolgáljanak az energiafelhasználási elemzésekhez.

„Mivel a BIM 3D modelleket használ, olyan formában teszi lehetővé az épületek vizuális megjelenítését és megértését, ami a 2D tervrajzokkal egyszerűen nem lehetséges – mondja Porostosky. – Úgy gondoltuk, hogy a BIM segíthet a tervezési, felújítási és energiaelemzési folyamatokban, ezért úgy döntöttünk, hogy kipróbáljuk. A csapatunk a Wexner Medical Center több épületének modelljét elkészítette, lehetővé téve ezzel a BIM előnyeinek felderítését a létesítménykezelés és a tervezés területén.”



A megoldás

A létesítményinformációs csapat az Autodesk Building Design Suite programcsomag Ultimate kiadásában elérhető

Revit szoftvert választotta a Wexner Medical Center épületeinek modellezéséhez. A modellek létrehozása előtt Brian Skripac, az Astorino digitális gyakorlatokért felelős igazgatója is együttműködött a csapattal az egyes modellek megalkotásához szükséges részletek mennyisége és a modellezési folyamat meghatározásában. Ezután építész és mérnök hallgatókat alkalmaztak a modellek Revitben való létrehozására.

„A világos szabványok jelentették a sikerünk kulcsát – véli Porostosky. – Ha a BIM-et meglévő épületek létesítménykezelési feladataira használjuk, nincs szükség az összes olyan részletre, mint a kivitelezéskor. Számunkra elsősorban a belső terek és az energiafelhasználás szempontjából lényeges elemek pontos ábrázolása volt fontos” – mondja Porostosky.

– Miután a modelleket kibővítettük a megfelelő részletekkel, sokat hatékonyabbá vált a döntéshozatal és a felújítások megtervezésének folyamata. A modellek többet nyújtanak a falak és helyiségek pusztán 3D megjelenítésénél: fontos részleteket rögzítenek arról, hogy hogyan használjuk a teret. Miután láttuk, hogy az orvostudományi központ modelljei mennyire hasznosak, úgy döntöttünk, hogy a BIM projektet az egyetem összes épületére kiterjesztjük.”

Jobb felújítási döntések

Akár kisebb, akár nagy felújításról legyen szó, az Ohio State University már a BIM-et hívja segítségül a projekthez. A létesítményinformációs részleg már a tervezési folyamat korai szakaszában bemutatja a javasolt módosításokat tartalmazó modellt az épületet használóknak. Az épületet használó emberek így láthatják, hogy milyen lenne a felújított épület, és módosításokat javasolhatnak a tervben. Amikor a terv elkészült, kisebb felújítások esetén a létesítményekért felelős részleg vagy egy alvállalkozó a modell alapján végrehajthatja a módosításokat. Nagyobb felújítások esetén az egyetem a modell segítségével kommunikálhatja a módosításokat a projekt tervezési csapata felé.

Porostosky egy nemrég végzett felújítás példáján keresztül mutatja be a BIM szerepét: „A kampuszon található kör alapú torony egyik emeletét irodává akartuk átalakítani. Az Autodesk Revit segítségével az emeletet a fülkék és térelválasztó elemek hozzáadásával modelleztük. Az iroda jövőbeli használói látták a tervet, és olyan módosításokat javasoltak, amelyek eredménye jobban megfelel a munkamódszereknek, és több természetes fényt juttat be a helyiségbe. A visszajelzéseik rögzítése és végrehajtása nagyon kevés időt vett igénybe. Ha a módosításokat a kivitelezést követően hajtuk végre, az rengeteg időbe és több ezer dollárba került volna.”

Porostosky szerint a BIM különösen értékesnek bizonyult az újonnan alkalmazott vezetők irodáinak felújításakor. Korábban a létesítményinformációs csapat mintaként néhány 2D irodaelrendezési tervet küldött az új vezetőknek. Ők kiválasztották a nekik legjobban tetsző elrendezést, és javaslatokat tettek azzal kapcsolatban, de az irodába belépve gyakran meglepődtek az eredményen. „Gyakran kértek módosításó-

kat, de ez már a múlté – mondja Porostosky. – Az újonnan alkalmazott vezetők egy 3D modellt tekinthetnek meg, és ahhoz fűzhetnek megjegyzéseket. A javaslataikat alkalmazzuk a Revit szoftverben, és az iroda módosítása előtt elküldjük nekik végső jóváhagyásra. Amikor megérkeznek, az irodájuk pontosan olyan, mint amilyenek várták.”

Az energiafogyasztás csökkentése

Az Ohio State University ambiciózus terve az energiafogyasztás jelentős csökkentése a következő évtizedben – amiben a BIM már most fontos szerepet játszik. A létesítményinformációs részleg megkezdte a Revit modellek megosztását az egyetem energiafelhasználási elemzését végző csapattal.

„A 2D alaprajzokhoz képest a Revit modellek pontosabbak, és könnyebben használhatók együtt a csapat energiaelemzési szoftverével – mondja Porostosky. – Nemrég kezdtük el a BIM alkalmazását az energiafelhasználási elemzésben, és a megoldásnak valószínűleg kulcsszerepe lesz benne, hogy az Ohio State University elérje a célját, és 2050-re széndioxid-semlegessé váljon.”



Az Ohio State University folytatja a több mint 35,4 millió négyzetméternyi belső tér intelligens modelljének megalkotását, Porostosky pedig a következőképpen foglalja össze a BIM átfogó értékét az egyetem számára: „Számunkra a BIM egy kommunikációs eszköz, amely hatékonyabbá teszi a döntéshozatalt. A BIM-nek köszönhetően rajzolói és tervezői ismeretekkel nem rendelkező emberek is részt vehetnek a tervezési és más létesítménykezelési folyamatokban. Végül a létesítmények jobban megfelelnek a használóik igényeinek, méghozzá időigényes újratervezések és költséges többletmunka nélkül.”

Mi az a „ROI” és miért szükséges?



A befektetés megtérülésének kiszámítása

A tervezési technológiákba történő befektetés komoly vállalkozás lehet. Honnan tudhatja, hogy megéri-e?

A befektetés megtérülésének kiszámítása az egyik módja annak, hogy meghatározza, vajon a várható bevételek nagyobbak-e a költségeknél, és hogy ezek a bevételek indokolják-e a költségeket. A befektetés megtérülése (return on investment, ROI) a bevételek és a költségek aránya, így ha az eredmény nagyobb, mint 0, az azt jelenti, hogy a bevételek magasabbak a költségeknél.

A befektetés megtérülésének kiszámítása

A befektetések különböző időpontokban történnek, ahogy a vállalatok szofisztikáltabbá, a projektekben használt technológiák pedig szélesebb körűvé válnak. Három tényezőt kell figyelembe venni, amikor a tervezési technológiába történő befektetést mérlegeli.

1. A technológia bevezetésének kezdeti költségei

Ezek között a befektetések között szerepelnek az olyan kézzelfogható költségek, mint a technológiai platform,

A tervezési technológiákba történő befektetés komoly vállalkozás lehet. Honnan tudhatja, hogy megéri-e?

benne a hardverrel, hálózattal, tárhely- és felhőkapacitással, valamint a szoftverrel. A kezdeti költségek tartalmazhatják a képzéseket, és a tanulásra fordított kiszámítható időt is. A kommunikációs és adatmegosztási infrastruktúra, valamint a munkaterület átalakítása is olyan költség, amely felmerülhet egy új technológia bevezetésekor.

2. Az innovatív technológia egy adott projekthez történő testreszabásának költségei

A projektmenedzsment átalakítása, a meglévő munkafolyamatokban jelentkező problémák kezelése, a csoportfolyamatok megváltoztatása, illetve az adatok vagy modellek igényeinek kiszolgálása további intézkedéseket igényelhet ebben a fázisban.

3. Hosszabb távú stratégiai kiadások

Előfordul, hogy ezeket a befektetéseket nehezebb számszerűsíteni, de ide tartoznak a tervezési kezdeményezések, szabványok fejlesztései, és a hatások megfigyelése, dokumentálása és mérése. Hosszabb távon további személyzetre vagy akár munkakörökre lehet szükség. Végül előfordulhat, hogy vezetői vagy kulturális befektetések is részei lehetnek a technológiai befektetéseknek.

Ami az egyenlet második felét illeti, három kategóriába sorolhatók a befektetések megtérülését három szempont szerint lehet vizsgálni:

- **Szervezet**

Vegye figyelembe, hogy az előnyök a projekt szintjén vagy a vállalat kontextusában mérhető-e. Projektszinten olyan tényezőket vizsgálhat, mint a hulladék és a kockázat csökkentése, a tervezési minőség javítása, vagy a hibák számának

csökkentése. Nyomon követheti a projektek szállításához, az elégedettséghez és az engedélyezési időtartamhoz kapcsolódó mérőszámok változásait is. A cég szintjén nyomon követheti a pozitív hozadékokat, például az új ügyfelek megszerzésének lehetőségét, az üzleti modell bővítését, vagy az új szolgáltatásokat bevezetésének lehetőségét.

- **Érintettek**

Gondolja meg, milyen konkrét szerepet játszik vállalata a technológia bevezetése kapcsán a projekt ökoszisztémájában. Egy építési projektben betöltött szerepe befolyásolni fogja a tapasztalható technológiai előnyök típusát és szintjét.

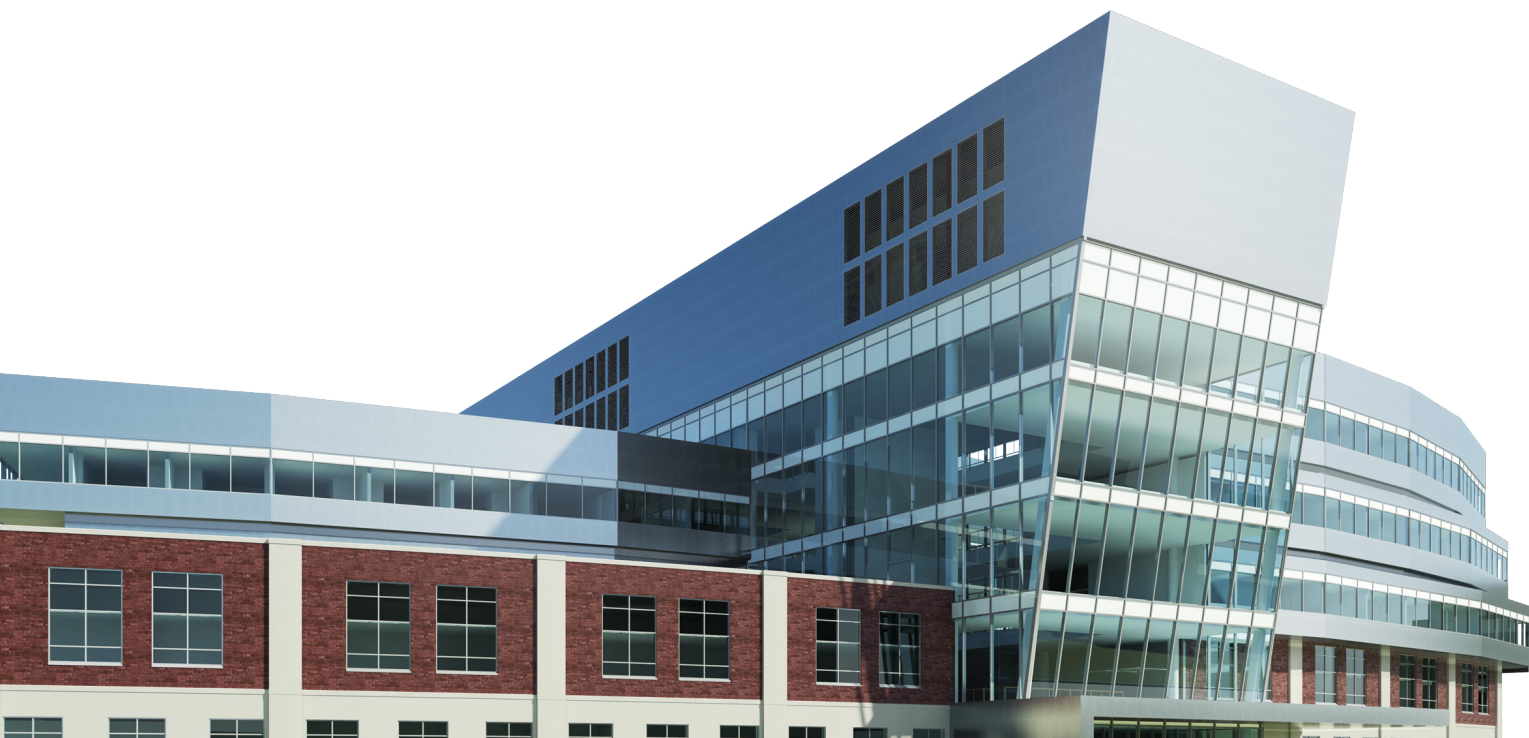
- **Technológiai bevezetés érettsége**

Az új technológia bevezetéséhez szükség befektetés megtérülési szintje attól is függ, hogy milyen a technológiai kiindulási pont, és folyamatosan változik, ahogy halad előre a technológia bevezetésének folyamata. Amint a vállalatok túllépnek a technológia bevezetésének kezdeti szakaszain, a befektetés megtérülésének számítása egy pontosabb eszköz lehet a konkrét kezdeményezés felméréséhez.

Az adatok beszerzése és a nehéz számítások elvégzése időigényes lehet, de az előnyök megcélzása, a befektetések nyomon követése és az eredmények mérése segíthet a vállalatoknak választani a technológiai vagy folyamatokat elősegítő kezdeményezések portfóliójából, és megtervezni az üzleti stratégia változásait.

A befektetések megtérülése egy stratégiai eszköz lehet azok számára, akik a folyamatok megváltoztatása mellett érvelnek, vagy akik egy új módszer potenciális értékét szeretnék bemutatni.

Tíz lépés az épület-információ modellezés felé



BIM célja a tervezés segítése

A Wikipédia szerint az épület-információ modellezés (BIM) egy folyamat, melynek célja a működési és fizikai tulajdonságainak létrehozására és kezelésére.

Az Egyesült Királyságban 2016-tól állami beruházások esetében kötelezővé válik a teljes együttműködésen alapuló 3D BIM. Más országok, mint Brazília, az Amerikai Egyesült Államok, és pár ázsiai ország is hasonlókat tervez bevezetni különböző hatállyal. Ráadásul a közelmúltban az Európai Unió is ajánlást (direktívát) adott ki mind a 28 tagállamának, melyben ajánlják a BIM használatát közbeszerzési projektek esetén.

Nem csak kormányzatok érdeklődnek a BIM technológia iránt. A köz-szektor BIM követelményeivel együtt a privát szektor is egyre intenzívebben érdeklődik BIM-kész csapatokkal való munkák iránt.

Ahol nincs szabályozás, az épület-információ modellezés projekt-követelményeit a vezető kivitelező cégek diktálják.

Az Autodesk sok BIM folyamatot sikeresen bevezetett céggel egyeztetett. Bár nincs egyetlen helyes út, azonosítottunk 10 közös lépést, amelyek segíthetnek felgyorsítani a folyamatot.

Azok a fejlesztők, akik már bevezették és alkalmazzák, hosszú távra be tudják biztosítani vezető szerepüket a haladóbb szemléletű koncepciók és hatékonyabb digitális prototípusok alkalmazásával, így drasztikusan képesek csökkenteni a tervezési és kivitelezési folyamathoz szükséges ráfordításokat.

A magán szektor szeretné leginkább élvezni a BIM munkafolyamat előnyeit, nem is nehéz kitalálni miért. Az épület-információ modellezés segít megérteni az épület vagy műtárgy működését annak megépülése előtt. Az intelligens 3D modell és a hozzá tartozó adatok a projekt folyamatainak mozgatórugói, mert egyszerűbbé teszik a koordinációt, a kommunikációt és a kollaborációt. A grafikus megjelenítés segíti a gyors döntéshozatalokat. A proaktív környezetterhelési vizsgálatok lehetővé teszik a környezettudatos tervezést segítő döntések meghozatalát.

Mozdulni

Világszerte még sok cégnek kell rászánnia magát, hogy elkezdje saját BIM átalakulását. Közülük többen tartanak tőle, hogy egy korai átalakulás fájdalmait egy későbbivel megúszhatják. Mások meg vannak győződve róla, hogy a BIM bevezetése bonyolult és szétziláló lenne. Ez az, ami visszatartja, vagy halogatásra sarkallja őket.

Az Autodesk sok BIM folyamatokat sikeresen bevezetett céggel egyeztetett. Bár nincs egyetlen helyes út, azonosítottunk tíz közös lépést, melyek segíthetnek felgyorsítani a folyamatot és csökkenteni a változásokat törvényszerűen kísérő zavart.

1. lépés: BIM megismerése

Ki kell jelölni egy kis csoportot – egy-két embert – hogy vizsgálja meg, mely folyamatokon szükséges változtatni. Például a 2D világban a részlet kidolgozása a végletekig halogatható. BIM alapokon sok részletet a tervezés korai szakaszában ki kell dogozni, meg kell határozni.

2. lépés: A változás bevezetése az alkalmazottaknak

A felső vezetésnek egyértelműen tudatni kell a dolgozókkal, hogy a cég ilyen jellegű átalakulásra készül. Fontos a kommunikációban is rögzíteni, hogy „átalakulásra készülünk a jövőnk érdekében”, és nem „megpróbálkozunk a BIM-mel”. Elsősorban a BIM bevezetésének várható előnyeit kell kommunikálni be és kifelé is. Könnyebb a csapat számára egy vonzó jövőképet kínálni, mint a konkrét feladatokat részleteiben bemutatni.

3. lépés: Szoftver és hardver igények számbavétele

A BIM nem egy szoftver, hanem egy együttműködési folyamat, mely 3D modelleken alapul, de ezek létrehozásához szoftverek szükségesek. Időt kell szánni a lehetséges programok képességeinek és a rendelkezésre álló hardvereszközök feltérképezésére az optimális teljesítményhez.

4. lépés: Ügymenet módosításának megtervezése

Átgondolni, és részletesen dokumentálni kell az új munkafolyamatokat, a szükséges képzéseket és azok ütemezését, valamint felkészülni a tervezési munka során felmerülő kérdések és támogatási igények kielégítésére. A támogatás talán a

legfontosabb elem a szervezeti és munkamódszerek változása közben a sikereshez.

5. lépés: Program indítása, az alkalmazottak képzése

A legtöbb cég számára érdemes egy betanuló (pilot) projektet végigvinni. Kisprojektes cég esetében praktikus egyet végigvinni, és kiértékelni a tapasztaltakat egy következő elkezdése előtt. Nagyprojekteseknek inkább a tapasztalatoikat jó folyamatosan átvezetni a futó munkákba, illetve az új munkákat BIM elvek szerint elkezdni.

6. lépés: A preferált ügymenetek dokumentálása

A betanuló projekt(ek) során a csapatnak dokumentálni kell a folyamat lépéseit. Meg kell határozni a szükséges ki-, és bemeneti formátumokat. Vonzó lehet alapvető házi szabványokat lefektetni az első munka előtt, és a tapasztalatok alapján alakítani azokat, de nagy a veszélye, hogy ez lelassítja a csapatot és megnehezíti a BIM belső elfogadtatási folyamatát.

7. lépés: BIM bajnokok kezelése

Néhányakat a cégtől biztosan jobban fog érdekelni a BIM technológia. Ők általában korábban is tanultak róla, vagy más cégeknél szereztek tapasztalatokat is. Javasolt ezeket a BIM bajnokokat bevonni a betanuló projektekbe és számukra továbbképzési lehetőségeket biztosítani, hogy társaikat segíteni tudják a bevezetésben.

8. lépés: További csoportok átképzése

Az embereket az áttérésük ütemezése szerint érdemes képezni. Gyakori hiba, hogy az egész csapat egyszerre vesz részt oktatáson, de a projektenkénti átvezetés miatt csak hónapokkal vagy évekkel később kellene alkalmazni – az akkorra elfelejtett – ismereteiket.

9. lépés: Más modellek integrálása

Észre fogja venni, hogy a BIM legtöbb előnye azokkal a partnerekkel mutatkozik meg, ahol szintén épület-információ modellezési alapokon dolgoznak. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a modellek integrációja felgyorsítja a koordinációt és ajtót nyit az együttműködés egy új szintje felé.

10. lépés: BIM folyamatok kiterjesztése és fejlesztése

A BIM használata közben feltárul új vizualizációs, koordinációs és elemzési lehetőségeket eladható szolgáltatásokká kell formálni. A meglévő és potenciális ügyfélkör felé pedig kommunikálni, hogy készen áll a legszövevényesebb BIM követelmények kielégítésére is.

Kezdje el ma!

Szívlelje meg a fenti lépéseket, kövesse abban a sorrendben, ahogy a projektek és az élet lehetővé teszi. A legtöbb pont között áthallások találhatók, bizonyosak kihagyása vagy átírása az Ön döntése. A bevezetés megkezdése előtt szükséges egy tervet készíteni és a vezetés által elfogadtatni. A cél felé haladva szükséges lehet az oda vezető utat menet közben módosítani.