

Épületinformáció-modellezés és épületgépészet

Az előző számban – Magyar Installateur 2011. 5-6. szám – az Épületinformáció-modellezés (azaz ÉIM) címmel megjelent cikk összefoglalta a modellalapú tervezési környezet sajátosságait és lehetőségeit. Szó esett a mérnökök, a tervezők és a szakértők közötti tervek koordináció és információcsere munkafolyamatok korszerűsítésének fontosságáról is. Ebben a cikkben az ÉIM a tervezési környezet gyakorlati alkalmazásába nyújt betekintést (1. ábra).

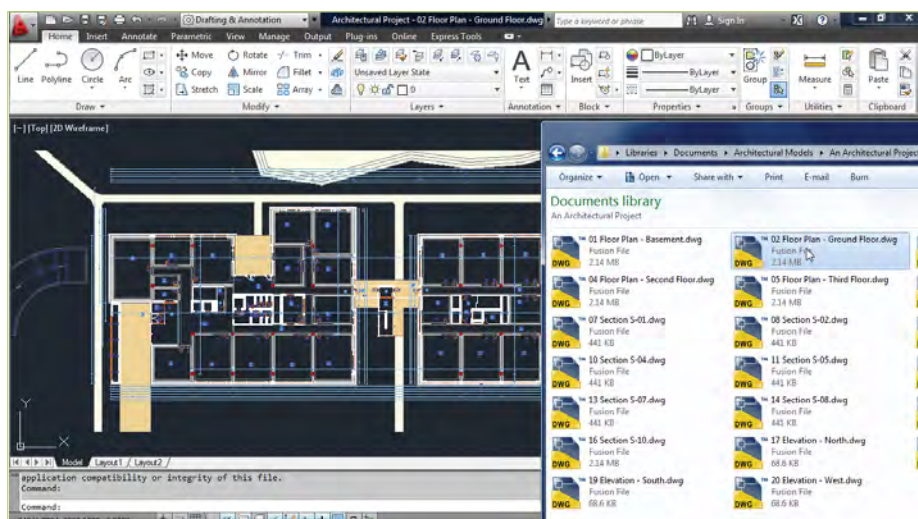
Társtervezők közötti együttműködés

A mérnökök, tervezők, konzulensek és kivitelező cégek más és más alkalmazásokat, számítási-méretezési algoritmusokat és programcsomagokat használnak mindennapi munkájuk során.

Kétdimenziós adatszolgáltatás esetén az épület egyes vetületei (alrajzok, metszetek stb.) kerültek továbbításra a tervezésben részt vevő, különféle alkalmazásokat használó szakemberek között. A 2D-s tervek információtartalmát fölfiák ki- és bekapcsolásával lehetett befolyásolni, szűrni (a gyakorlatban ez jellegzetesen Autodesk

DWG, DXF, Bentley DGN, illetve Adobe PDF digitális adatállományokat jelentett). A tervrajzokat fogadó mérnökök a 2D-s terveket „külső referenciarajzként” használták munkájuk során akár nyomtatott formában, akár digitális fájlként kapták kézhez azokat (2. ábra).

Erre a munkamenetre utal az Autodesk által kifejlesztett alkalmazá-



2. ábra. Hagyományos, kétdimenziós munkafolyamat: az egyes tervnézetek különálló, 2D-s DWG/DXF fájlokban történő átadása



1. ábra. Épületinformáció-modellezés: modellalapú, integrált tervezési környezet, mely segíti a tervezők, mérnökök és kivitelezők nyílt, koordinált együttműködését

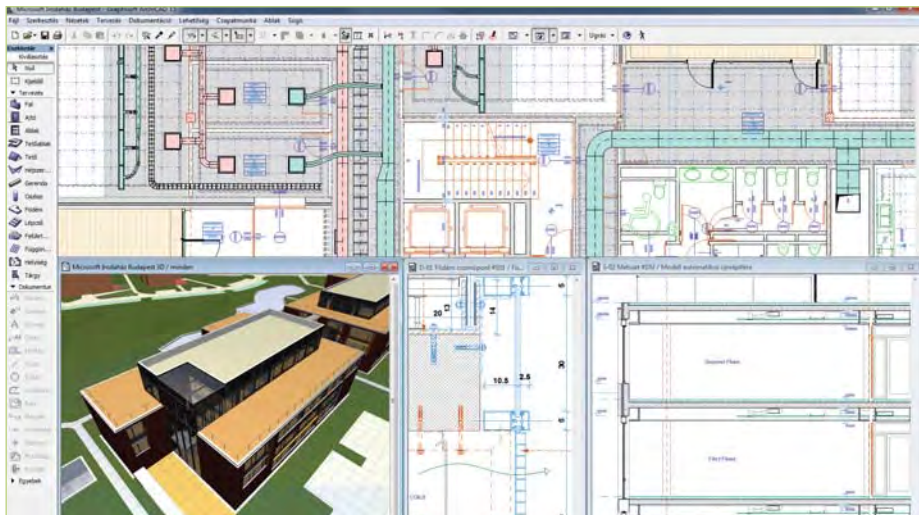
sokban az „XRef” funkcionalitás is, melynek jelentése „external reference”, azaz „külső referencia”. A referenciaként használt külső adatállományok előnyeik közé tartozik, hogy tartalmuk szabadon kezelhető – lecserélhető, frissíthető, eltávolítható – anélkül, hogy az befolyásolná a szakági tervezők által karbantartott mérnöki projektet.

A kétdimenziós rajzok nem jelentettek információvesztést akkor, amikor a tervezés is, a tervfeldolgozás is kétdimenziós környezetben történt. Ebben a hagyományos munkakörnyezetben természetes volt az, hogy az átadott 2D-s tervlapok, illetve az ezekhez mellékelte egyéb tervadat és információ (tervezett anyagok, rétegrendek, használatához kapcsolódó leírások és csomó-

pontok stb.) jelentették az együttműködés alapjait. A mérnökök és más szakemberek igyekeztek kiszűrni a számukra szükséges tervinformációt, és ennek alapján „rekonstruálták” vagy „újjaépítették” a tervezési munkájuk alapjául szolgáló bemenő adatokat. Mindez nemcsak többlet munkaórát követelt meg, de számos hibalehetőséget is jelentett, nem beszélve a tervverziók követéséről, valamint az egyes változatok közötti eltérések pontos nyilvántartásáról és vezetéséről.

A modellalapú együttműködés előnyei

A tervezők és mérnökök által létrehozott és gondozott épületinformáció-modellben rejlő, együttműködést segítő lehetőségek nem aknázhatók ki akkor, ha a folyamatban részt vevő szakemberek a munkájuk során hagyományos, „rajzos” vagy kétdimenziós alapokat használnak a tervek és a szakági tervezéshez szükséges információ átadásához.



3. ábra. ÉIM-alapú munkafolyamat: a teljes építészeti, mérnöki és egyéb szakági tervezési információ egyetlen, központi adathalmazban kerül feldolgozásra és tárolásra

Jellegzetes munkafolyamat ez esetben az, amikor az építész tervező a falazott szerkezeteket és a födémekeket tartalmazó föliák bekapcsolásával készít különálló tervlapokat (alaprajzokat, metszeteket, csomópontokat stb.). Ezeket a tervlapokat az épületgépész mérnökök referenciaként használva rekonstruálják a helyiségek geometriáját, a határoló szerkezetek rétegrendjeit stb., melyek alapján hozzákezdenek a gépészeti tervek kidolgozásához. A gépésztervek különböző nézetrajzait (alaprajzok, metszetek) a tervezők kétdimenziós formában juttatják vissza az építész tervezőknek. Az építész mérnökök a szakági terveket használják referenciaként, amikor az épület terveit kidolgozzák, módosítják. Az építész, illetve szakági tervek verziókövetése, a változtatott szerkezetek, tervrészletek azonosítása az esetek többségében nem megoldott, a rajzok mellett szöveges leírások is szükségesek azok azonosításához.



4. ábra. „buildingSMART” nemzetközi nonprofit szervezet, mely az ÉIM szoftveralkalmazások közötti nyílt együttműködés szabványosításáért felelős

Modellalapú tervezés – ÉIM – esetében a hagyományos, 2D-alapú tervszolgáltatás elkerülhetetlen információvesztéssel eredményez. Modellalapú tervezési környezet esetén a mérnök társtervezők munkájához szükséges bemenő adatok ugyanis – nagyrészt – már rendelkezésre állnak az ÉIM modellben. Ahhoz, hogy ez a rendelkezésre álló információ használható formában kerüljön a társtervező szakemberekhez, olyan adatcsere szükséges, amely:

- lehetővé teszi az ÉIM-ben rejlő információ tetszőleges szűrését – elemek és szerkezetek részleges meg-

jelenítését – terv-, illetve adatszolgáltatás előtt,

- az ÉIM-ben rejlő tervezési információt veszteség nélkül képes továbbítani a társtervezők között,
- lehetővé teszi a tervverziók követését és az eltérések, módosítások könnyű áttekintését és azok kezelését (elvetését vagy megtartását),
- számos különálló fájlt, illetve tervlap helyett egyetlen olyan fájlt átadását tartja szükségesnek, mely minden szakági tervezéshez szükséges információt tartalmaz (3. ábra).

Az épületenergetikai rendszerek tervezése és méretezése során az épület fekvésén és helyiségeinek geometriáján túl ismernünk kell az épület szintjeinek tulajdonságait, az egyes helyiségek rendeltetését, az alkalmazott térfatroló anyagok és szerkezetek jellemzőit, rétegrendjeit, illetve a megrendelő és a tervező egyéb elvárásait, kéréseit is. Mindez az információ – az aktuális tervezési fázis függvényében – rendelkezésre áll az építész tervezők által kezelt központi ÉIM-projektben. Modellalapú tervezési környezet esetén az épületet és annak szerkezetét leíró bemenő adatok szűrhetők és információvesztés nélkül átvehetők a szakági tervezést végző mérnökök által.

A fent megfogalmazott célokat szem előtt tartva született meg a „buildingSMART” (www.buildingsmart.com) szervezet (1994-ben 12 amerikai építőipari cég hozta létre az eredetileg IAI-nak elnevezett – *International Alliance for Interoperability* – szervezetet az építőipari alkalmazások teljes életciklusára kiterjedő, nyílt, modellalapú együttműködése stratégiai célkitűzésének megvalósítására). E nemzetközi nonprofit szervezet ma helyi kirendeltséggel rendelkezik Európában, Észak-Amerikában, Ausztráliában és Közép-Keleten. A „buildingSMART” szervezet hozta létre és jegyezte be az ÉIM-alkalmazások által használt IFC (Industry Foundation Classes, ISO/PAS 16739, illetve ISO/IS 16739) nemzetközi szabványt. Ez a szervezet jogosult IFC-tanúsítványok kiadására is. A gyakorlatban mindez azt jelenti, hogy az IFC-tanúsítvánnyal rendelkező építőipari programcsomagok – földrészről, helyi

szabványoktól és nyelvtől függetlenül – képesek nyílt, modellalapú együttműködés biztosítására (4. ábra).

A tervinformáció átadásának jellegzetes munkafolyamata során az építész tervező az aktuális szakági tervezéshez szükséges épületinformációt (pl. helyiségeket, szerkezeteket és azok jellemzőit: anyagok, rétegrendek stb.) tartalmazó *referencia-modellt* készít, és ezt egyetlen, szabványos IFC fájlként adja át a mérnök társtervezőknek, illetve a szakági konzulenseknek. A tervkidolgozás során készült referenciamodellek – egyetlen fájl révén – könnyen összehasonlíthatók egymással, és a változások grafikus módon, pl. színeket használva, azonosíthatók és követhetők.

A referenciamodell szerepe

Szó esett arról, hogy az épületinformáció-modellezés során egyetlen, központi épület-adatbázis ké-

szül. Ezt a központi adatbázist hozzák létre és tartják karban a tervezésben, kivitelezésben és üzemeltetésben részt vevő szakemberek.

A modellalapú munkakörnyezet esetén – hasonlóképpen rajzi környezetéhez – a tervezés különféle szakaszaiban (vázlat-, engedélyezési, tender-, illetve kiviteli tervek) a szakemberek eltérő alkalmazásokat használnak.

Az épülettervezés folyamatait az építész tervezők fogják össze és koordinálják éppen úgy, mint korábban. A tervezési folyamat során az eredetileg építészek által létrehozott épületmodell kerül kiegészítésre és kidolgozásra a szakági tervezők és konzulensek munkája eredményeképpen.

A szakági tervezők – szerkezettervező, épületgépész, energetikus, tűzvédelmi stb. szakemberek – saját, szakosodott és lokalizált alkalmazásokat használnak tervezőmunkájuk

során. Itt nemcsak arról van szó, hogy pl. egy gépészmérnök és egy statikus más-más alkalmazást használ, de gépészmérnökök is eltérő alkalmazásokat használhatnak attól függően, hogy melyik földrészen terveznek, illetve milyen helyi elvárásoknak és előírásoknak kell megfelelniük.

A modellalapú tervezési környezet esetén az ún. „referencia-modell” segítségével történik az adatszolgáltatás és a tervkoordináció a különböző szakági tervezők és mérnökök között. A referenciamodell a korábban említett „referenciarajzok” munkamódszer előnyeit hasznosítja. A referenciamodell használatának jellegzetességeit, előnyeit az alábbiak szerint lehet összegezni.

- Minden szakág saját alkalmazásait használva, saját munkakörnyezetben, saját modelleket építve végzi munkáját. A különböző szakágak más és más rendszer szerint készí-

Akciós csomagok



DX fej + Standard + Regutec



DX fej + Vekotec



DX fej + V-exakt + Regutec



IMI International Kft.
 1037 Budapest, Kunigunda útja 60.
 Telefon: +36 1 453 60 60
www.tahydronics.com

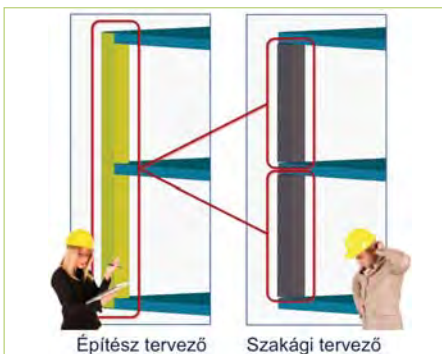
HEIMEIER

Nyomástartás & Vízmínőség > Beszabályozás & Szabályozás > Hőmérséklet szabályozás

ENGINEERING ADVANTAGE

tik el a munkájukhoz szükséges „modelleket”, illetve strukturálják a bemenő adatokat (5. ábra).

Például: az építész tervezők a födémeket is, a teherhordó falakat is homogén egységként kezelik a tervezés kezdeti szakaszában, ugyanakkor – a teherhordó elemek klasszifikálásával – megkülönböztetik ezeket a nem teherhordó elemektől. A helyiségek tá-



5. ábra. Az különböző szakágak eltérő módon kezelik az épület szerkezeti elemeit

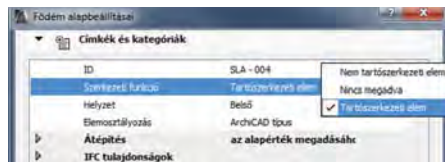


6. ábra. Az épület építészek által készített modellje

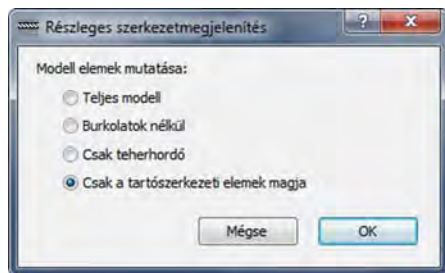
jolása, egymáshoz rendelt viszonya meghatározó. Az épületgépész mérnökök a helyiségek térfogatát és a határoló szerkezetek épületfizikai tulajdonságait veszik figyelembe, a szerkezettervező mérnökök pedig a teherhordó szerkezetek egymáshoz rendelt viszonyát és csomópontjait használják az analitikus modell elkészítése során (6. ábra).

- A mérnöki számításokhoz szükséges bemenő adatokat – a szakági referenciamodelleket – az építész tervezők által karbantartott és részleteiben klasszifikált épületinformáció-modellből (annak előre meghatározott kritériumok szerinti részleges megjelenítésével, azaz szűrésével) állítják elő (7., 8. ábra).

Például: az építész tervezők anyagokat rendelnek a térhatároló szerkezetekhez, és meghatározzák azok befoglaló méreteit, illetve „teherhordó”



7. ábra. Az épület elemeinek klasszifikációja, azaz az egyes elemek szerkezeti és más szakági szempontból fontos jellemzőinek meghatározása



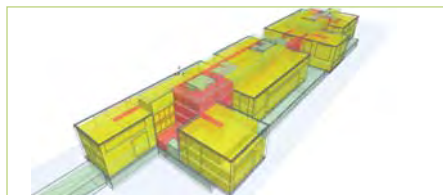
8. ábra. Az előzetesen klasszifikált építészmodell részleges megjelenítése és társtervezőkkel történő megosztása

elemként klasszifikálják azokat a szerkezeteket (oszlopokat, födémeket, gerendákat, falakat), melyeknek teherhordó funkciót szánnak. A szerkezettervező szakemberek csak a munkájukhoz szükséges teherhordó szerkezeteket kapják kézhez „referenciamodell”-ként. Az épületgépész és energetikus mérnökök szintén a teljes épületinformáció-modell számukra hasznos, szűrt részéhez jutnak hozzá (9., 10. ábra).

- A szakági tervezők, mérnökök, konzulensek a kapott referenciamodell



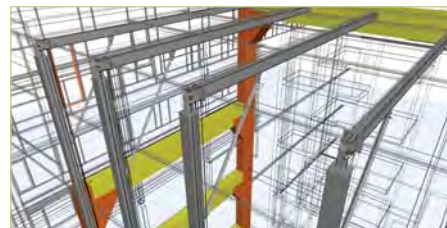
9. ábra. Az építészmodell teherhordó szerkezetének megjelenítése, melyet a szerkezettervező mérnökök használnak majd munkájuk során



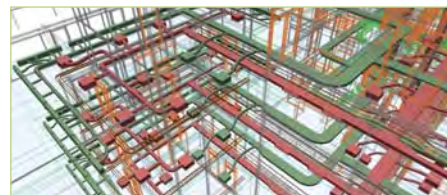
10. ábra. Az építészmodell épületgépész mérnökök tervezési munkája során használatos részeinek megjelenítése

modell használatát munkájuk megkezdéséhez és kidolgozásához.

Például: a szerkezettervező mérnökök meghatározzák az épület teherhordó szerkezeteit, méretezik azokat, és szükség szerint javaslatot tehetnek a referenciamodellben kapott szerkezetek és elemek változtatására: gerendákat, oszlopokat, fö-



11. ábra. Szerkezettervező mérnök által előállított és karbantartott tartószerkezeti terv, melyhez az építész tervező által szolgáltatott szerkezeti referenciamodell szolgáltatja a bemenő információt



12. ábra. Épületgépész mérnök által előállított és karbantartott épületgépész terv, mely az építész tervező által szolgáltatott szerkezeti referenciamodell segítségével készült

démáttöréseket hozhatnak létre, módosítanak vagy szüntetik meg. Az épületgépész szakemberek méretezik a gépészeti rendszereket, miközben jelzik, ha az építészterv módosítását kérik (11., 12. ábra).

(Folytatjuk)

A munka szakmai tartalma kapcsolódik a „Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen” c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához. A projekt megvalósítását az Új Széchenyi Terv TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002 programja támogatja.

FILETÓTH LEVENTE PhD
okl. építész mérnök

