

GONDOLATOK A BIM-RŐL – TO BIM, OR NOT TO BIM

Puskás Balázs / okleveles építőmérnök, vezető tervező, Terraplan'97 Mérnökiroda Kft.

Mint tartószerkezeti tervező, irodám az utóbbi időben sorozatosan találkozik azzal a megrendelői igényel, hogy az épületet komplex, szakágakon átívelő térbeli modellként kívánja látni. Ez érthető, hiszen amióta elhagytuk a pauszpapírt és a tervezést számítógépes támogatással végezzük, sokkal bonyolultabb, összetettebb geometriák valósulhatnak meg. Az építészeti elképzelések tartószerkezeti oldalról a számításkészítésében, valamint a geometriai paraméterek méretek vonatkozásában könnyebben megadhatóvá váltak. Ez a folyamat a 90-es években kezdődött, amikor a számítástechnikai eszközök ára zuhanni kezdett, és tart a mai napig. Így jutottunk el odáig, hogy ma már bizonyos projektek esetében elvárt a különböző szakágak által közösen megalkotott 3D épületmodell, melyben minden lényeges elem ábrázolásra kerül. Ezt divatosan BIM néven szokás manapság emlegetni. Lefordítva magyarul elég sután hangzik, (lásd később) így mi az angol rövidítést használjuk. Vitathatatlan előnye az ezzel a módszerrel előállított modellnek, hogy a szakágak közötti ütközések vizsgálhatók, ellenőrizhetőek. Amire azonban idáig eljut az épület tervezése, nagyon hosszú folyamaton megy keresztül. Ez mind a generáltervező, mind a megrendelői oldalról kívánja az eddigi berögződések megváltoztatását. Erről a témáról szeretnék elmélkedni.

Tervfeldolgozás fejlődése az elmúlt években: mi is az a BIM?

A papír alapú tervekészítést hazánkban a 90-es években kezdte felváltani a CAD (Computer Aided Design) használatával történő tervfeldolgozás. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a tervekészítés során a beosztott mérnök nem kézi vázlatot készít, hanem maga rajzolja a tervlapokat, így nincs szükség szerkesztőre, feldolgozóra. Pályám elején, amikor még csőtollal karcoltam a pauszpapírt, a tervezőintézet tartószerkezeti osztályán 25-en dolgoztunk, és körülbelül negyed annyi tervet készítettünk el, mint ma fele akkora létszámmal. A kézi felszerkesztési fázis elmaradása drasztikusan csökkentette az élőmunka, és így a tervfeldolgozás idejét. Társtervezőinknél is ez a folyamat ment végbe, mely gerjesztette az adott

tervezési feladat (statika, gépészet, stb) munkájára optimalizált programok fejlesztését. Így az egyes szakágak saját programjukban készítették el a műszaki rajzokat, és a szakági programok az adott tervező hatékony termelését elősegítő irányba fejlődtek. Ezzel együtt, és egyre határozottabban fogalmazódott meg az igény arra, hogy minden módosítás egy közös térbeli modellben történjen, így a változás automatikusan mehet végbe a változással érintett összes nézetben, metszetben, alaprajzon. Így jutnánk el majd a közös térbeli modellig, ha a népszerűvé váló CAD tervezés szakágankénti fejlődési iránya nem választotta volna el oly mértékben az egyes programokat, hogy azok mára összeilleszthetetlenekké váltak. Bár a szoftverfejlesztők igyekeznek ezt a problémát kezelni azzal, hogy olyan BIM szoftvereket hoznak létre, mely többféle formátumot is kezel, ez még igen gyerekcipőben jár. Valljuk be, ha a társtervezők nem ugyanazt a programot használják a tervek készítéséhez, nagy bajban van az, akit BIM modell összeállításával bíztak meg. E nélkül azonban odavész a rendszer varázsa, az ún. ütközésvizsgálat.

Manapság divatos azt emlegetni, hogy egy jól összeállított 3D modelltől ki lehet venni minden szükséges tervet, sőt, akár a költségek hozzárendelésével 4D-s modellé, és az idő házzá kapcsolásával 5D-s modellé is fejleszhető. Ha a fenntartást is hozzákötnénk a modellhez, ún. 6D modellt kaphatnánk. Itt akkor válasszuk is ketté a BIM elnevezést! Ha Building Information Modell-t (Épületinformációs Modell) helyettesítünk be, akkor megkaphatjuk az épület tervezett 3D modelljét. Amennyiben ennél többre vágunk, akkor a Building Information Modelling (Épületinformációs Modellezés) kifejezést kell használnunk, mely egy komplex folyamatot jelöl, ami az egész beruházás tervezési, kivitelezési és fenntartási kérdéseivel foglalkozik.

Nem nevezhetjük BIM modellnek azonban azokat a modelleket, melyek csak a szerkezet geometriáját tartalmazzák, nem írnak le tulajdonságokat, valamint egy nézet vagy metszet anélkül változtatható, hogy ez a többi nézetben vagy metszetben automatikusan érvényesülne.

Mindez a gyakorlatban

Az első és legfontosabb feladat az, hogy a közreműködő irodák (építészet, statika, gépészet, elektromos, stb) összehangolják a projektben használt szoftvereiket. Ez a mi olvasatunkban azt jelentette, hogy az általunk 20 éve használt Nemetschek Allplan program mellé meg kellett vásárolnunk a csak modellépítéshez használt Archicad szoftvert is, és keresnünk/kiképeznünk egy olyan kollégát, aki mesterien bánik a számunkra idegen szoftverrel. Mint statikus tervezők ugyanis abban a hátrányos helyzetben vagyunk, hogy lemez, pillér, gerenda vasalására nincs olyan program, mely felvehetné a versenyt, vagy legalább hasonló kvalitással rendelkezne, mint a kifejezetten erre fejlesztett N. A. program. A helyzetet súlyosbította, hogy a Zene Háza projekt esetén előírt volt az Archicad használata a BIM modellezéshez, bár a tervezés során a bonyolítók nem ragaszkodtak ehhez a kitételhez. Rajtunk ez azonban nem segített, mivel az általunk előnyben részesített program sajátos fólia kiosztási rendszere miatt gyakorlatilag alkalmatlan az Archicadbe integrálásra. Az rögtön látszik, hogy egy fejlettebb tervezési metódus alkalmazása a tervezői oldalról jelentős többletköltséget okoz. A kompatibilitás legalább megszületett, elkezdődhetett a tervek készítése.

A tervezést folyamatában szakaszokra osztjuk, úgy mint:

- I. koncepció terv,
- II. vázlat terv,
- III. engedélyezési terv,
- IV. tender terv,
- V. kiviteli terv
- VI. gyártmány terv
- VII. megvalósulási terv.

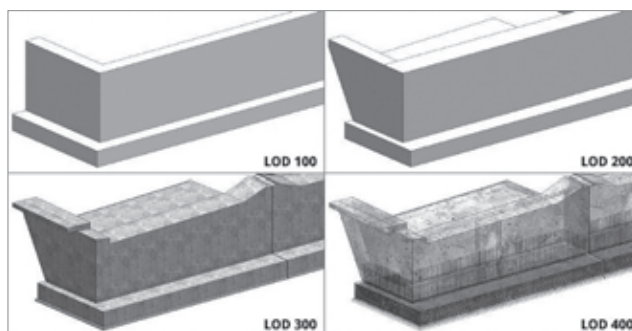
A BIM metodika használatával azonban új értelmet nyernek az egyes tervfázisok, mely azzal jár, hogy az elfoglalt súlyukat a díjfelosztásban jelentősen át kell formálni.

A BIM modell építése kapcsán felmerül az a kérdés, hogy melyik fázisban a tervet milyen alaposággal kell elkészíteni ahhoz, hogy az a fázishoz tartozó tartalommal legyen felruházva. Ha a BIM definíciójából indulnánk el, mindent az utolsó szögig meg kellene adni, ki kellene dolgozni a modellben, és aztán azt aktualizálni. Ez azonban lehetetlen, hiszen, ha a modell építésekor a tökéletességet várjuk el, nem volna lehetséges addig a modellalkotás, amíg meg nincs minden tervezve az utolsó szögig. Ha viszont

megvan, akkor minek az egész? Ez a 22-es csapdájának tűnik, de szerencsére mégsem az. A modell használhatósága szempontjából kiemelten fontos a megfelelő részletesség megválasztása. Ehhez nagy körültekintés, előrelátás szükséges. A BIM modell részletezettségi szintjét LOD-ban, (Level of Development) fejlesztési szintben szokás meghatározni. Ez két részből tevődik össze, a LOG-ból (Level of Geometry) geometriai részletezettség szintjéből és a LOI-ból (Level of Information) a tulajdonságok részletezettségi szintjéből. A LOD szintek a következők:

1. LOD 100 az elem általános megjelenítése, vagy szimbólum ábrázolása
2. LOD 200 az elem grafikus megjelenik, hozzávetőleges mennyiségekkel, mértékkel, alakkal, elhelyezkedéssel és orientációval rendelkezik, kapcsolható hozzá nem grafikus információk is
3. LOD 300 az elem grafikus megjelenik, mint meghatározott rendszer, objektum vagy szerelvény. Meghatározott a mérete, elhelyezkedése, és orientációja. Nem grafikus információk is kapcsolódnak hozzá.
4. LOD 400 az elem grafikus megjelenik, mint meghatározott rendszer, objektum vagy szerelvény. Meghatározott a mérete, elhelyezkedése, és orientációja, valamint részletes gyártmánytervi, összeszerelési és beszerelési információkkal rendelkezik. Nem grafikus információk is kapcsolódnak hozzá.

Talán képen bemutatni ezt egyszerűbb, ezért kiemelttem egy ábrát a Nemetschek Allplan leírásból:



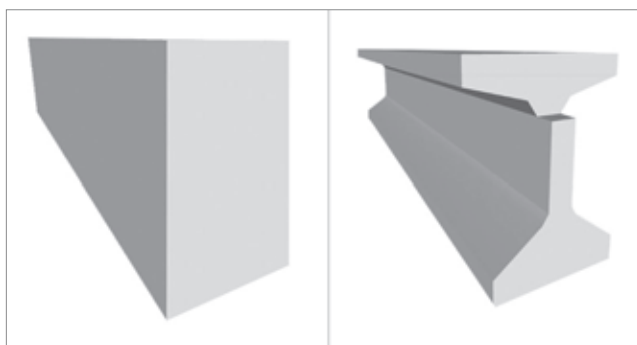
1. kép: Információtartalom különböző szintekhez kötve

A fenti szintek miatt azonban meg kell változtatni a szokásos, és előbb római számokkal megadott tervezési ütemezést, hiszen a BIM modell építését nem tudjuk, és nem is érdemes tovább darabolni. Ez eddig minden projekten gondot okozott, ezért ezt nagyon fontosnak vélem. Az egyes fázisokhoz osztott tervezési díjnak fedeznie kell a ráfordított erőforrások igényeit, ezért a beruházói oldalon is szükséges

a gondolkodás átformálása. Azt gondolom, hogy ez jelenleg igen hangsúlyos problémája azoknak a tervezőknek, akik belekényszerültek/ elvállaltak olyan előremutató projektet, amely BIM-es feldolgozást kíván.

Tehát a javaslatom a következő:

- LOD 100 szint alá kellene besöpörni a koncepció, a vázlat és az engedélyezési tervet úgy, hogy a BIM modell az engedélyezési terv beadásakor érje el a LOD 100 szintet.
- LOD 200 szint a tendertervi szakasz
- LOD 300 tartalmazza a kiviteli tervnek megfelelő információkat
- LOD 400 szint a gyártmánytervek feldolgozottsági szintje.

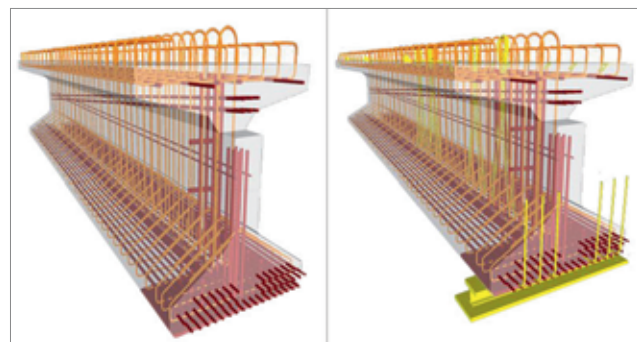


2-3. kép: LOD 100-200-as szintű tervrészlet (bal) és LOD 300-as szintű terv részlete (jobb)

A tartószerkezetek körében el kell gondolkodni azon, hogy bevezessünk egy LOD 350 szintet is, mert a tartószerkezeti kiviteli terv részletesebb, mint amit a klasszikus LOD 300 szint megkíván, azonban a gyártmánytervezést már nem tartalmazza, az gyártói, beépítési feladatkör. Az LOD 200 szint viszont nem hordoz elegendő információt a klasszikus tendertervi részletezettséghez, mert nem ellenőrizhető, csak megadható benne bizonyos mennyiségek.

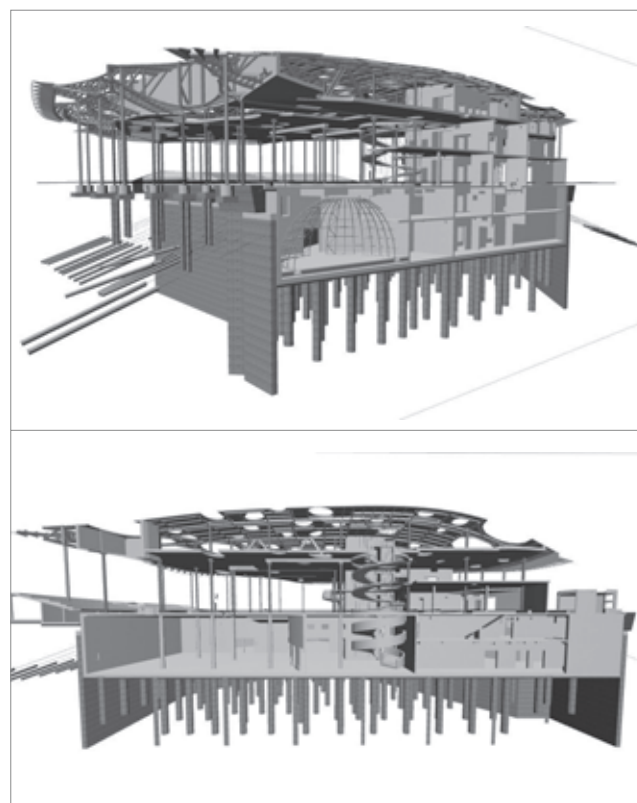
Ha bevezetjük a LOD 350 szintet, akkor én a fenti táblázatot a következőkre módosítanám:

- LOD 100 szint alá kellene besöpörni a koncepció, a vázlat és az engedélyezési tervet úgy, hogy a BIM modell az engedélyezési terv beadásakor érje el a LOD 100 szintet.
- LOD 300 szint a tendertervi szakasz
- LOD 350 tartalmazza a kiviteli tervnek megfelelő információkat
- LOD 400 szint a gyártmánytervek feldolgozottsági szintje.



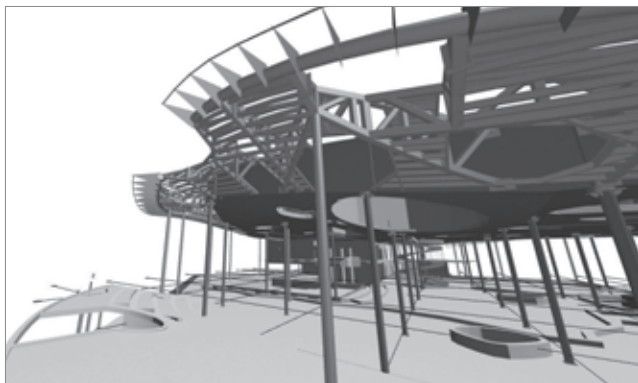
4-5. kép: LOD 350-es szintű terv (bal) és LOD 400-as szintű terv (jobb)

A Magyar Zene Háza projekt esetén a projektrányítás követte a fenti definíciókat, így a modellalkotás szakaszról szakaszra haladva gördülékenyen ment (6-7. kép).

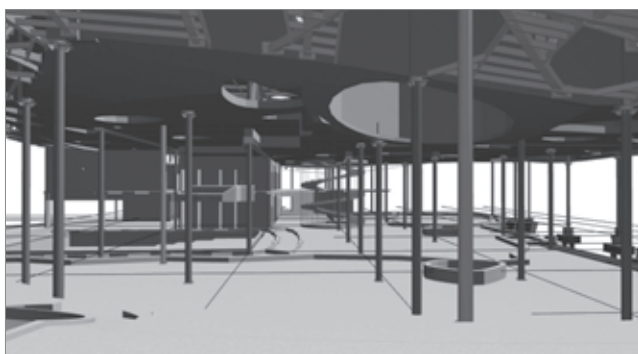


6-7. kép: A Magyar Zene Háza épületének tartószerkezeti BIM modelljének részletei; felszerkezet és alépítmény a kihorgonyozott cölöpfallal

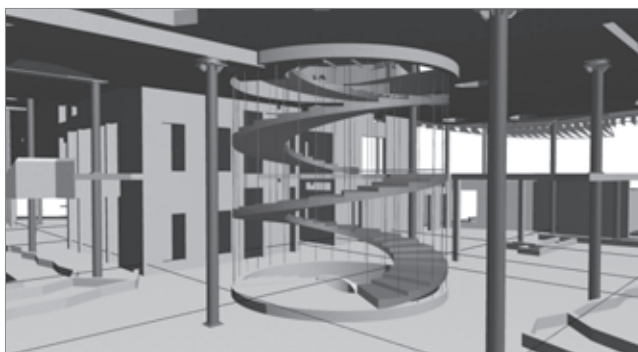
Az építésziroda átküldött modelljében a tartószerkezeteket felruháztuk a szinthez szükséges adatokkal és információkkal, és az visszaállításra került az építész teljes modelljébe. Igaz, hogy ehhez nekünk egymással párhuzamosan két modellt kellett építenünk, magyarán duplán dolgoztunk, de a dolog működött (8-10. kép).



8. kép: A Magyar Zene Háza épületének tartószerkezeti BIM modelljének részletei; az előcsarnok



9. kép: A Magyar Zene Háza épületének tartószerkezeti BIM modelljének részletei; a nagyelődő és az előtér



10. kép: A Magyar Zene Háza épületének tartószerkezeti BIM modelljének részletei; az előtér lépcsője

Megkönnyítette a munkát az, hogy megrendelőnk nem kért tenderterv szállítást, ami a BIM rendszerben nagyon nehezen megfogalmazható szakasz. A nehéz megfogalmazhatóság a szakágak összehangolásánál jelentkezik. A legnagyobb probléma ugyanis az, hogy a jelenlegi gyakorlat szerint a gépész és elektromos tervező tenderfázisban nem készít olyan részletezettségű tervet, hogy a szükséges áttörések a szerkezetekre visszavezethetőek legyenek. A BIM feldolgozási metodika ezért ennél a két szakágnál előrehozott tervezési munkát, és így tervezési díjat is jelent. Igen ám, de ahhoz, hogy a gépész tervező ezt

a részletezettségi szintet elérje, megrendelői döntésekre van szüksége, a gépek, berendezések kiválasztása vonatkozásában, ez pedig nem minden esetben lehetséges. Ezzel a nehézséggel találkozunk a BO-C épület kapcsán, ahol ráadásul megbízásunk csak a tendertervi fázisig terjedt ki. Tekintve, hogy a feladatkörök szerződésbeli meghatározása nem alkalmazkodott a BIM rendszer feltételeihez, az elképzelések összehangolása a tervek és modell vonatkozásában nem volt mindig harmonikus.

Tanulságok

A BIM használata során mind a tervezői, mind a beruházói, bonyolítói oldalnak át kell gondolnia, hogy hogyan építi fel a projektet. Számomra világossá vált, hogy változtatni szükséges a jelenlegi megszokott tervfázisok tartalmi követelményein. Az engedélyezési szakaszban a BIM modelltől nem lehet sokat várni, hiszen a tervek feldolgozottsága a geometriai paraméterekre és a jogszabályi megfelelésre fókuszálódik. Az engedélyezési szakaszban a modell a térbeliségével jelent segítséget a beruházó-tervező körnek. A BIM bevezetése a tervezés ezt követő szakaszaiban hoz jelentős változást. Tapasztalatunk az, hogy a tender szakasz felértékelődik, már-már kiviteli szintre, olyannyira, hogy ezt a szakaszt racionálisan nem érdemes megtartani. A BIM feldolgozási részletezettsége miatt olyan mélységig kell az épület terveit elkészíteni, amivel a kiviteli tervi részletezettségi szintjének 80%-a teljesül már. Az épületet csomóponti szintig végig kell gondolni, el kell készíteni a vezetékek nyomvonalát, ki kell osztani a strangokban futó vezetékeket, meg kell adni a pillérek gerendák pontos mértét, össze kell hangolni az elektromos nyomvonalat is, különben a BIM modell nem lesz sokkal jobban használható sem ütközésvizsgálatra, sem mennyiségi kimutatás készítésére. Így viszont már majdnem a kiviteli tervi részletezettségénél járunk. A leírt részletezettséghez azonban nagymennyiségű tervezési munkára, és így tervezési időre, valamint díjak átcsoportosítására is szükség van a hagyományos szakaszoláshoz képest. A teljes épületre vonatkozó 3D BIM modellezés összeségében hasznos, előremutató, az épület magvalósítását és akár az üzemeltetését megkönnyítő, átláthatóbbá tévő eljárás, de ez a tervezői oldalon esetenként többletmunkát, többlet energiabefektetést jelent. Ez azonban bőven megtérülhet megfelelő alkalmazása esetén.