

Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar

Breuer Marcell Doktori Iskola

Témavezetők:

Prof. Dr. Katona Tamás János DSc

2015.09-2016.09.

Dr. habil. Molnár Tamás, DLA

2016.09-2018.01.

DLA – TÉZIS megállapítások

Különleges formájú épületek feldolgozása, homlokzat és tetőburkolat tervezése ezen kétszer görbült felületű épületekre.

Türkmenisztáni Repülőtér Terminál épületei – A „Madarak”

Toldy Gábor

Okleveles Építész, Mérnök-Közgazdász

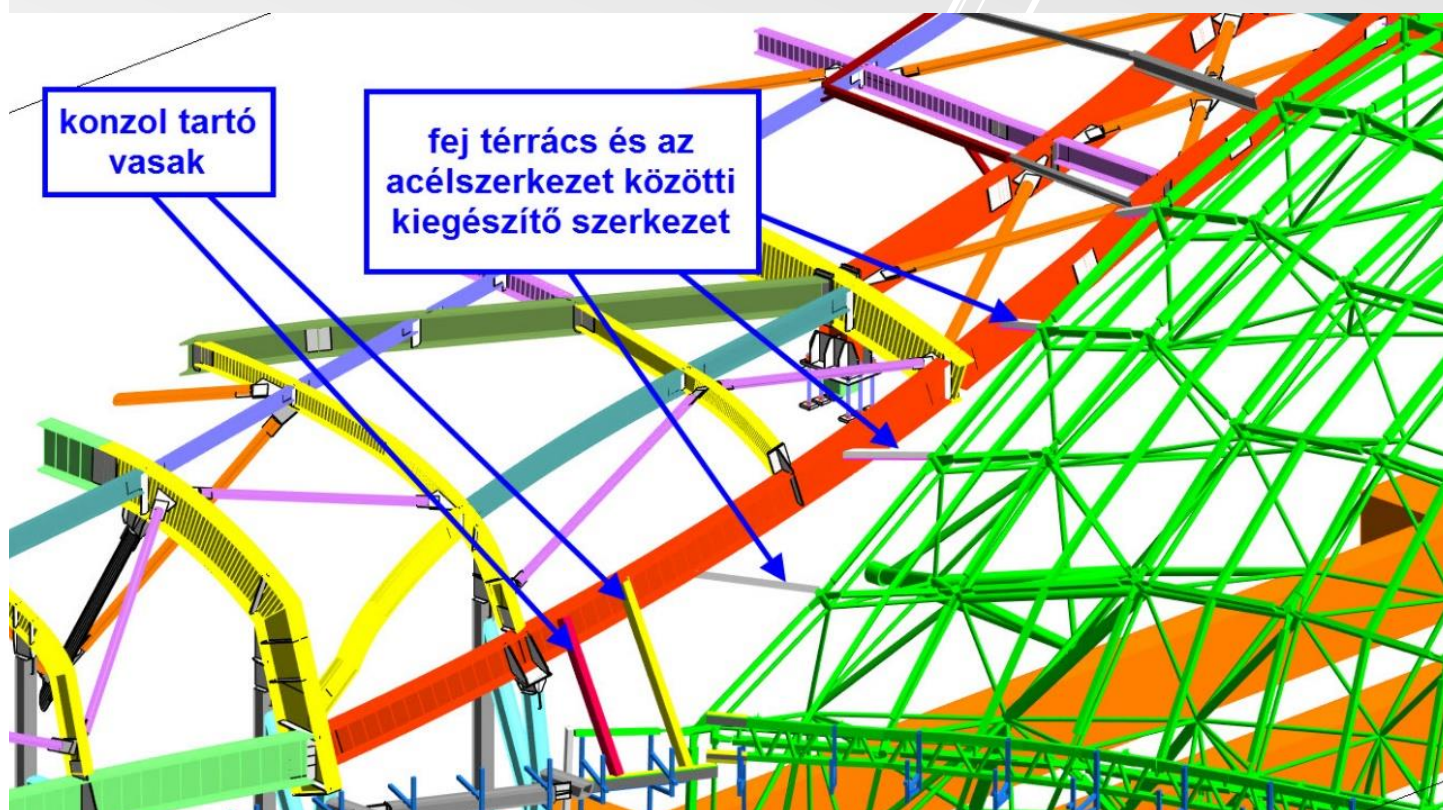
A kétszer görbült felületű épületek esetében a tervezés előkészítés sokkal nagyobb figyelmet kíván meg, mint az egyszer görbült vagy síkok által határolt formájú épületeknél. Az ilyen komplexitású épületek tervezésében a véglegesen megvalósítani kívánt formára szükséges koncentrálni. Bármilyen típusú épületburok esetében, a külső burkot adó építőelemeknek kell alárendelni a megelőző szerkezeteket és folyamatosan ahhoz viszonyítva megvalósítani a tervezést és a kivitelezést. A helyes tervezési sorrend, kívülről befelé, emellett pedig a burkolatok által támasztott minőségi követelményeket kell betartatni minden megelőző építési lépésnél, ezen folyamatok nem felcserélhetőek.

Részlet a disszertációból

A fő kereszt tartók rácsostartókra lettek tervezve, az adott keresztmetszetben mind különböző tartó magassággal, lekövetve így a formát. Ezeket a főtartókat kötötték össze merőleges irányban gerendák, így merevítve a szerkezetet. A madarak fej részeit viszont nem lehetett kialakítani a hagyományos módon. Ehhez egy rúd térváz volt szükséges. Ez a fajta térváz szerkezet forgácsolt gömb csomópontokból és az ahhoz csatlakozó rudakból áll. A gömbökbe a furatokat a csatlakozó rudak irányának megfelelően forgácsolják. Az ebből kialakuló szerkezetet azután egyben emelik a helyére és illesztik rá a fő tartóból kiálló bakokra. Ezen váz háromszögeket formál, amelyekre közvetlenül kerül rögzítésre a trapézlemezburkolat, utána pedig erre épül rá a többi réteg.

A két szerkezet találkozására viszont nem lett kellőképpen kidolgozva, így méteres lyukakat hagytak azok között, amelyeket, mint a tető és a homlokzat tervezőinek, nekünk kellett megoldani.

Sajnálatosan a sokkal korábbi fázisban eldöntött acélszerkezet tartó rendszer adta geometria nem felelt meg igazán annak a követelménynek, hogy végig fix magasságú elemmel dolgozhassunk a rétegrendben mint távtartó. Az RR felületet adó ív és a tartókra ültetett trapézlemez adta egyenes vonal közötti távolság folyamatosan változó lett.



Az épületek feldolgozása során szükséges geometriai modellezést nem lehet tömegmodellező programokkal végezni. A projektet elejétől fogva CAD alkalmazásban kell feldolgozni. Az ofszettelés, mint modellezési metódust önmagában nem szabad alkalmazni a burkolat mögötti szerkezeti határ megtalálásához. Folyamatosan ellenőrizni kell a szűkítésből adódó geometriai változást több irányú metszettekkel. A teherhordó szerkezetek tervezésébe a homlokzati és a tető síkon be kell vonni a burkolat tervezőjét is.

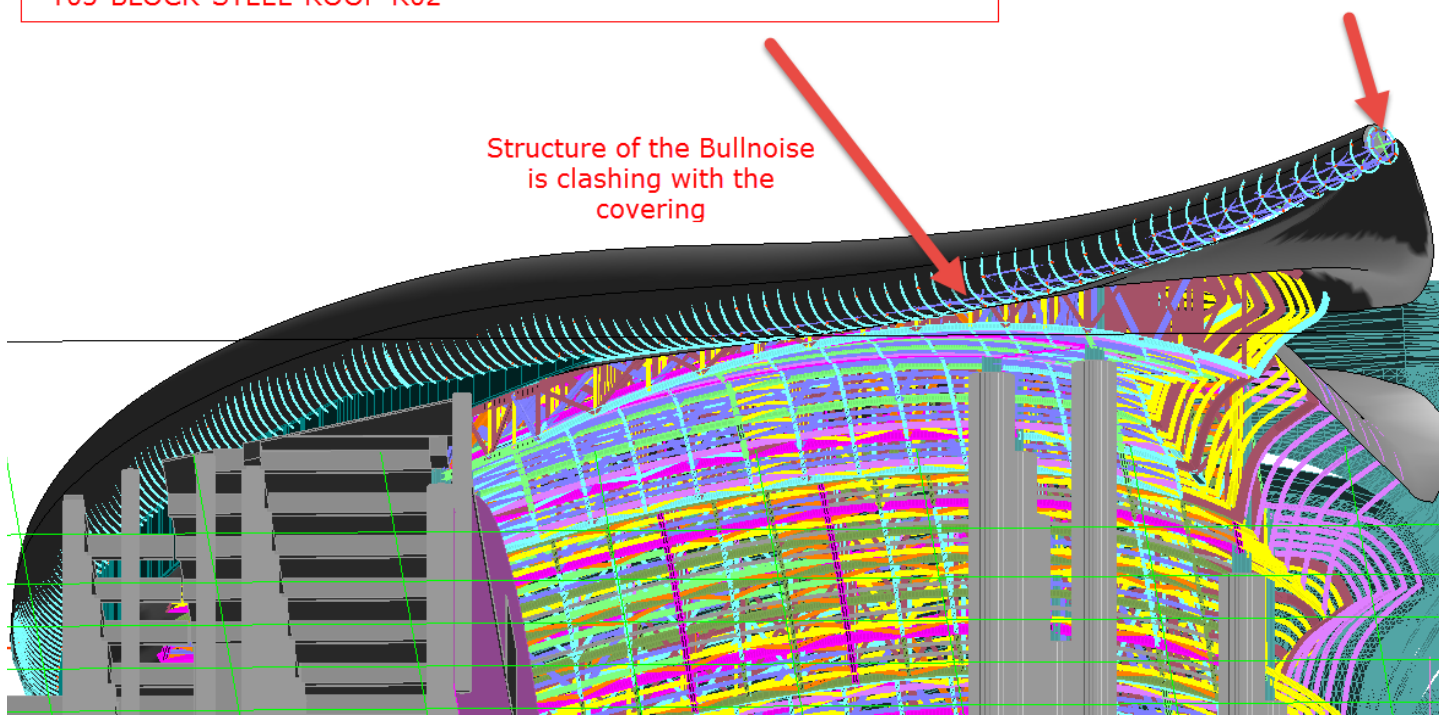
Részlet a disszertációból

A tömegmodellező programok hibája, hogy sok olyan görbületet engednek, ill. generálnak a felületen, amely a későbbiekben feleslegesen drágítja a gyártást és kivitelezést. Ezeket ki kell dolgozni a modelltől, ezért a tető- és homlokzati felületen a különböző görbületű vonalakat meg kell vizsgálni egyesével. Elemezni szükséges a görbületek ívét, irányát, és azok mentén el kell simítani a felületet minden irányban úgy, hogy az a lehető legközelebb álljon az eredeti építészeti geometriához. Az erővonalak határozzák meg a lejtéseket, segítségükkel lehet megfelelő minőségű felületi osztás tervet készíteni. A külső határoló sík helyes megmodellezése utáni következő lépés a kapott szerkezettel való összehasonlítás. Ehhez az első és legfontosabb meghatározni a rétegtrend teljes vastagságát. Ideális esetben ezt egy állandó méretnek tekintjük.

NOTE: The structure model and the covering model matched without reference point. (Need one)

USED STRUCTURE FILES:

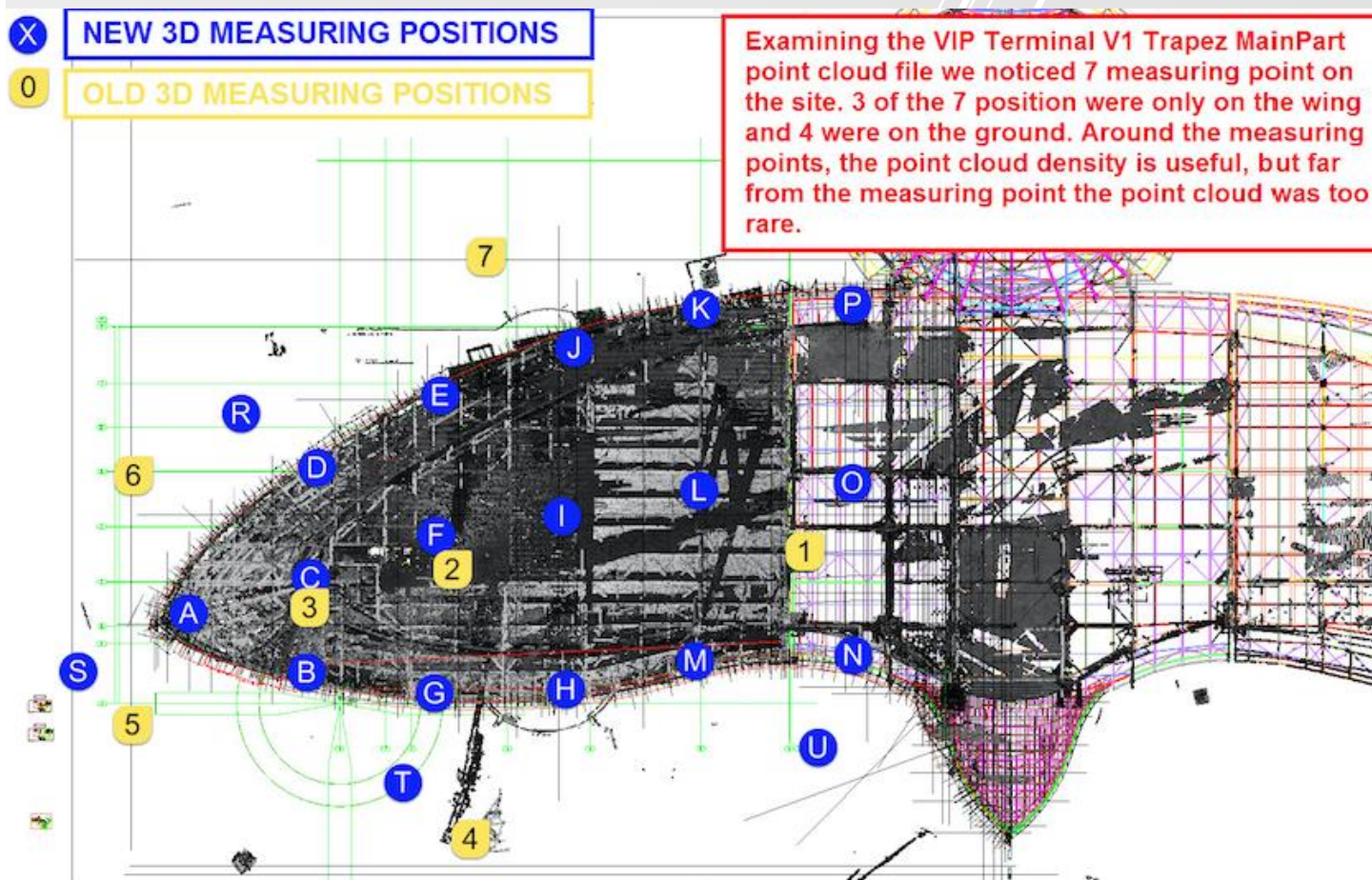
T02&T04-BLOCK-STEEL-ROOF-R01
T03-BLOCK-STEEL-ROOF-R02



A technológiai harmonizálás elengedhetetlen. A korai fázisban szükséges meghatározni minden résztvevő részére a közös, átjárható tervezői platformokat. Annak érdekében kell ezt megtenni, hogy a folyamatos információ és fájlcserek során ne keletkezessen adatvesztés vagy hibás adatszolgáltatás, amely hátráltatja a tervezési folyamatot.

Részlet a disszertációból

Hasonlóan a kis terminál épülethez, a geometriai modellek javításával és harmonizálásával kezdődik a BIM tervezés. Ehhez a különböző tömeg modellező, vagy szerkezettervező modelleket egybe kell másolni, közös platformra hozni. Amennyiben a résztvevők számára a projekt elején nem határozták meg megfelelően a használt fájltypusokat, akkor sok időt és energiát emészt fel a párhuzamosan különböző programokban fejlesztett információk időről időre való egybedolgozása. Tapasztalataink szerint a modellek között jelentős eltérések mutatkoznak, szinte minden egyes alkalommal. Akár már egy olyan egyszerűnek tűnő feladat megoldása is képes egy heti munkabefektetést megkövetelni, mint a projekt origók egy azonos pontra hozása az eltérő terv tartalmú fájlokban. Ugyanakkor az origók pontossága elengedhetetlen, mivel ehhez viszonyítva történnek méretezések, a pont felhő igazítások és a legfontosabb modell elemek mint a szerkezetek és felületek illesztése. Az épületburkolatok esetében milliméteres pontossággal kell dolgozni, mivel a paneleket olyan berendezéseken gyártjuk, amelyek számítógép vezérelt precíziós gépek. Tehát létfontosságú az illesztés, mert ha „csak” 10-20 milliméter is az eltérés, az már súlyos problémákat okozhat és nem csak a helyszíni beépítés során, hanem ha ez alapján gyártódnak le elemek, akkor azok újra gyártása könnyedén 10 milliós nagyságrendű költséget jelenthet, amelyet senki nem kíván vállalni.



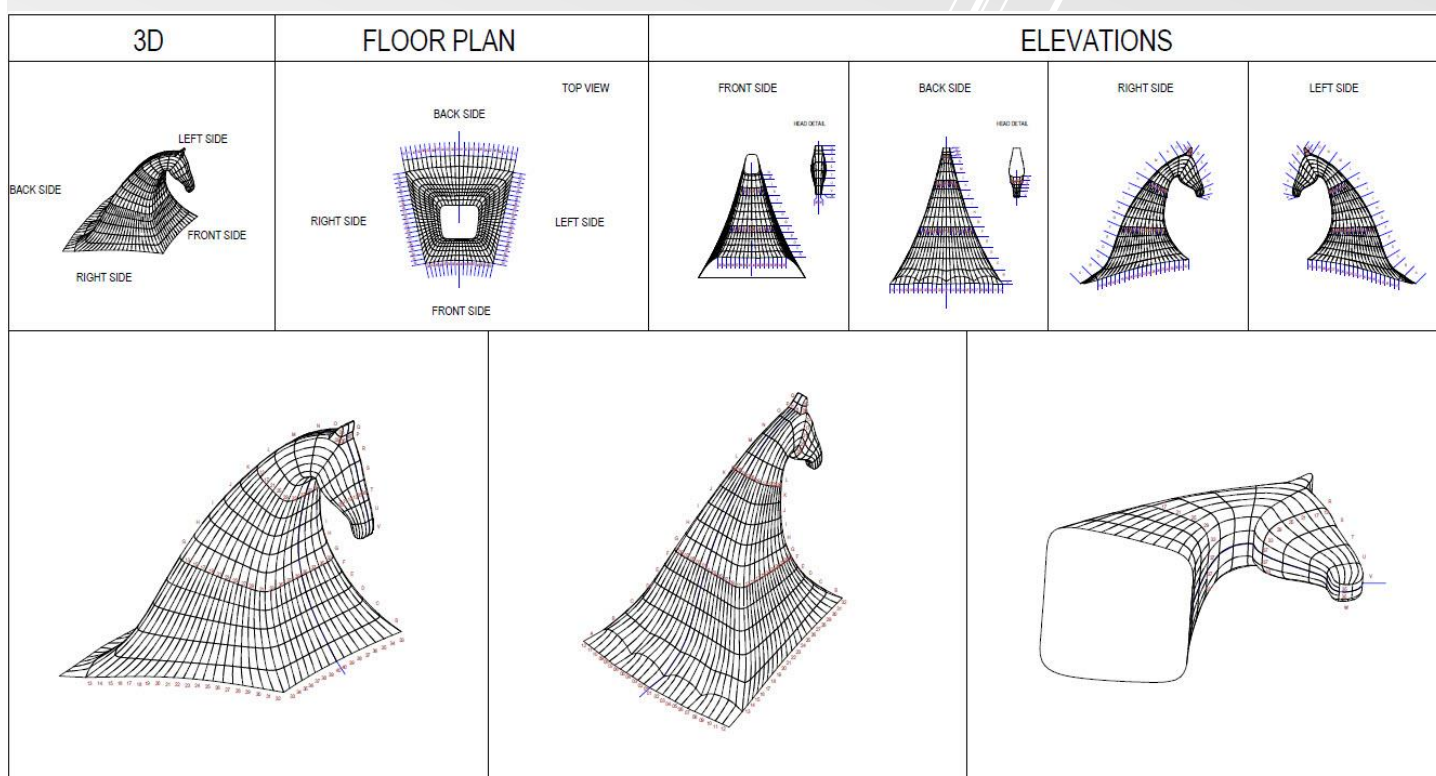
Az alkalmazott, megvalósítás során követendő indexálási rendszer előre kidolgozása kiemelt fontosságú, annak megértését ábrákkal kell szemléltetni. Minden résztvevő számára hozzáférhetőnek kell lennie, egyszerűen érthető, követhető formában. A rendszer alkalmazását minden kapcsolódó résztvevő köteles elsajátítani és harmonizálni azt a saját területével, ezáltal átláthatóbbá válik a teljes projekt. Ez kulcsfontosságú a kivitelezési folyamat követhetőségéhez, a gazdaságos, hatékony megvalósításhoz.

Részlet a disszertációból

Az illesztések és kezdővonalak meghatározása után szükséges minden egyes elemet egyedi azonosítóval ellátni. Általában próbálunk olyan rendszert kialakítani, amely nevében reagál egy-egy nagyobb szerkezeti egység elnevezésére. Ez segítséget jelent minden résztvevő számára, mert így nem kell egy teljesen új rendszert megtanulni, csak kiegészíteni a meglévő tudásokat. Amennyiben azonban a BIM-et megfelelően használnák, akkor a projekt előkészítés alatt meg kellene határozni egy közérthető elnevezési rendszert, amelyet minden résztvevő számára kötelező lenne alkalmazni.

Az indexálási rendszer alapján kezdődik a feldolgozás, amely során próbálunk minden olyan releváns adatot előállítani amely a gyártás és a kivitelezés során szükséges lehet.

Ezt nem minden alkalommal vizualizáljuk is, mert akkor olyan mennyiségű rajz keletkezne, amely teljesen kezelhetetlen lenne a munkaterületen. Általában kifejlesztünk olyan magyarázó rajzokat, amelyekben az egyes méreteket betűkkel jelöljük. Ehhez mellékelünk táblázatos formában a betűk helyettesítésére szolgáló méreteket. Ezen tervekhez mellékeljük még az irányadó szerelési vonalak terveit is.



Az általunk fejlesztett metódus rendszerszintű implementálása elengedhetetlen annak érdekében, hogy már összetettebb egyszer-görbült épület típusok is hatékonyan megvalósíthatóvá váljanak. Cél az hogy a generál építész tervezőkben már a koncepció fázisban kooperációs hajlandóság alakuljon ki és ne féljenek bevonni a különleges épületek tervezésében speciális szakértelemmel rendelkező mérnök irodát, akik végig segítik a tervezési folyamatot.

Részlet a disszertációból

A technológiai fejlődést követve az elmúlt évek szakmai tapasztalatait összegyűjtve és felhasználva folyamatosan fejlesztjük magunkat és az irodát személyi állományát. Új projektek esetében a rendelkezésünkre bocsátott információk és széleskörű gyakorlati tudásunk alapján próbáljuk meg javítani a nyújtott szolgáltatásaink minőségét és minél jobban tájékoztatni a megrendelőket már a korai megkeresések alkalmával is. Sajnálatosan azonban, évek távlatából és az látszik, hogy a fejlődés ezen területtel kapcsolatban, és úgy általában az építőiparban lassú. Rendszeresen szembesülünk ugyanazokkal az ismétlődő hibákkal, a tervezés során átgondolatlan, nem előre tekintő megoldásokkal, amelyek hátráltatják a tervezést és megvalósítást. Ugyanakkor minden egyes projektre tanulási, fejlődési lehetőségként tekintünk, tovább bővítve ezzel az eszköztárainkat. A disszertáció alatt futó két világ szinten is jelentős projekt kapcsán kívánok még rávilágítani jellemző tervezési hibákra, amelyek irodánkra hártották a figyelmet a megoldás kidolgozásával kapcsolatban.

