



Az ingatlankatasztortól az épületinformációs modellezésig

Vidovenyecz Zsolt okl. földmérő- és térinformatikai mérnök
Mott MacDonald Magyarország Kft.



A MottMac Donald bemutatása

- A világ legnagyobb mérnöki-tanácsadó vállalatcsoportja
- 16000 alkalmazott 50 országban, projektjeink 140 országban
- Szerteágazó építőmérnöki - geotechnikai tevékenység
- Alapelv: környezettudatosság - fenntarthatóság



A BIM definíciója

„Building Information Modelling (BIM) is a digital representation of physical and functional characteristics of a facility.

A BIM is a shared knowledge resource for information about a facility forming a reliable basis for decisions during its life-cycle; defined as existing from earliest conception to demolition.”



BIM = Létesítmény Információs Modell

- Building Information Modelling (BIM)
- Létesítményekkel (többek közt épületekkel) foglalkozik
- Fizikai és funkcionális modell
- Tervezés és üzemeltetés
 - teljes életciklus
- **Megosztott** információs bázis:
- a tervező, a kivitelező, az üzemeltető és a tulajdonos számára



Hogy lesz a tervezés BIM alapú?

- A hagyományos tervezési folyamat véglegesen átalakul 3D-s tervezéssé
- + Kivitelezés programja (időtervezés): 4D
- + Költségvetés, finanszírozás tervezés és követés: 5D
- + Üzemeltetés, létesítmény-menedzsment: 6D
- + Központi adattár
 - Nem email, és nem FTP!



Miért kell egy térinformatikusnak tudni a BIM-ről?

- A tervezési térkép a BIM rendszerek egyik legfontosabb bemenő adata
- A kótált magasság már nem elég:
 - Terepmodell kell (a szintvonalrajz <> terepmodell)
 - Szomszédos épületek (egyszerűsített) 3D modellben
 - Feltárt közművek 3D-ben
- Mindenki 3D-t vár el a földmérőtől, a későbbi (kivitelezési) fázisokban is (megvalósult állapot felmérése pontfelhővel)
- A tervezőknek egyre több országban lesz követelmény a BIM

Miért jó egy térinformatikusnak tudni a BIM-ről?

- Nagyon leegyszerűsítve, földmérői szemmel:
- BIM = 3D geometriai objektumok + a hozzájuk rendelt leíró adatok halmaza
- **Az elv hasonló a térinformatikához**
 - A lépték más (ország vagy régió helyett egy projekt)
 - Az alaptudás, sok esetben a technológia is hasonló
- **Eltérés:**
 - A sok érintett szakág miatt az adatstruktúra nagyon szétagolt és inhomogén
 - Sok szereplő, sokféle szoftver, sokféle igény – és nincs kitaposott út

Miért értelmes egy térinformatikusnak tudni a BIM-ről?

- Az igény és a kényszerek megvannak a BIM-re
- De a képzett emberekből hiány van:
 - 3D modellezést nem mindenki érzi
 - A szaktervezők nem szívesen mozdulnak ki a 2D-s világból, a jól megszokott saját szoftverkörnyezetből
- A térinformatikai szemlélet segíthet
 - Jó, fejlett 3D-s szemlélet
 - Tapasztalatok többféle adatforrás integrálásában
- Piaci rés (Niche market)

A BIM szintjei

- Level 0:
 - Különálló CAD rajzok (2D),
 - Adatcsere papíron (vagy PDF-ben)
- Level 1:
 - Szabályozott adatstruktúrát használó (csak geometriai adatok)
 - 2D és 3D CAD-es tervezési folyamat
 - Központi tárhely
 - Adatcsere a partnerek közt „okos” formátumokban
 - A pénzügyi és költségmenedzsment integrációja nélkül

Mott MacDonald



A BIM szintjei

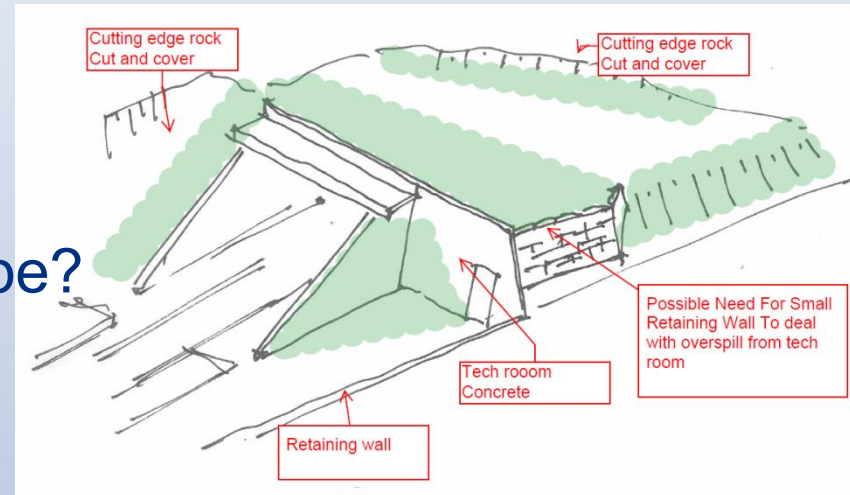
- Level 2:
 - Szabályozott 3D-s tervezői környezet (eljárások is)
 - Szakáganként elkülönülő BIM eszközök még lehetnek
 - Kiegészítő (leíró) információk az objektumokhoz rendelve
 - A pénzügyi és költségmenedzsment rendszerek kapcsolódnak közvetítő interfészeken keresztül
 - 4D (construction sequencing) és 5D (cost management) a tervezés része lehet
- A brit kormány 2016-tól minden közbeszerzési projekten kötelezően előírta ennek a szintnek az elérését

A BIM szintjei

- Level 3:
 - Teljesen egységes 3D-s tervezői-kivitelezői-üzemeltetői környezet
 - Az IFC (Industry Foundation Class) szabvány szerinti objektumok kizárólagos használata, kötelező leíró adatokkal
 - A 4D, 5D, 6D (Project Lifecycle Management Information) kötelező
- A tervezési folyamat lezárása után az üzemeltető „viszi tovább” a BIM modellt
 - Alagutak esetén, pl.: szenzorok, mozgásérzékelők adatsorai
 - Épületek esetén: üzemeltetési, karbantartási költségek követése a modellen – technológiai hibák okainak feltárása, visszavezetése

BIM által felvetett kérdések

- Eltérő BIM modellek egy rendszerben
- Adatok eltérő tudásszintű alvállalkozóktól (felelősség)
- A modell részletezettsége, avagy mi kerüljön a szerződésbe?
- Ki fizeti a révészt?
- Adatok tulajdonjoga
 - Szellemi terméknek minősülő eljárások bevitele egy közös modellbe? (Intellectual Property Rights)



Idegenkedés a BIM-től

- Mert valami új a megszokott régi helyett
- Új tudás kell, vagy a régi tudást új formában kell bemutatni
 - sokszor a kommunikációt kell tanulni
- Komplexebb a modell felépítése, mint a korábbi rajzolási folyamat volt
 - a döntési fázisban is kell, hogy legyen valamilyen modell
- Beruházás-igényes:
 - Új (= drágább) szoftverek, drágább munkafolyamatok, drágább munkaerő
- Mégis: az összköltség olcsóbb, a műszaki megoldás gazdaságosabban kivitelezhető, üzemeltethető

Miért idegenkednek a földmérők a BIM-től?

- Megszoktuk hogy kicsik vagyunk
 - Nem kooperálunk (mindenki konkurencia)
 - Így is megvan a rezsire való, és az elég (cél a túlélés)
 - Nem cél a növekedés, nem cél a fejlődés
 - Csak az új műszert (=hardver) tartjuk fejlődésnek
- Nem merjük beismerni, hogy a tápláléklánc alján vagyunk
 - A tervezési folyamat (=mérnöki munka) előtt vagyunk, aztán eltűnünk a projektből, a látótérből
 - Aki [saját erejéből] jobb pozíciót harcol ki, az gyanús

Szükséges-e a BIM?

- Szükséges, mert a világ erre halad
- Szükséges, mert a Megrendelők igénylik
 - Kormányzati szereplők (UK, EU irányelvek)
- Szükséges, mert nem feltétlen jelent éles törést, nem feltétlen jelent drasztikus költségnövekményt
- „Félig üres-félig tele” pohár – A kihívást fordítsuk előnnyé
- A BIM-es felkészülés növeli a cég hatékonyságát

Szükséges-e a BIM - földmérőknek?

- Egyszemélyes geodéziai „cég”, 50-60 éves „tulajdonossal”, 70-80% épületfeltüntetés/bontás jellegű munkákkal: **NEM**
- Mint a fenti cég, de fiatalabb tulajdonossal: NEM,
 - De ne csodálkozzon ha csak az olcsósága miatt lesz munkája
 - Lehetséges fejlődési irány: kooperáció, de nagyobb munkákhoz 10 éven belül kelleni fog BIM-es alaptudás
- Jellemzően közművekkel, vonalas létesítményekkel felmérésével foglalkozó geodéziai cég: 10 éven belül **IGEN**
- Épületekkel, ipari létesítményekkel felmérésével foglalkozó geodéziai cég: 5 éven belül **IGEN**

A BIM napjainkban

- Nagy elhatározások, határidők vannak
- Minden nagy CAD szoftvergyártónak „természetesen” van BIM szoftvere
- A szoftverek, a rendszerek tudása még korlátozott:
 - Túl nagy modellek kezelése: mi van ha **tényleg** mindent 3D-ben modellezünk...
 - Adatcsere a különféle fájlformátumok között: nincs BIM szabvány
 - Nincs általános BIM-es adatcsere-szerkezet (talán az IFC?)
- Viszont: egyre egyszerűbb 3D-s modellezés és vizualizáció

Mi kell a BIM-hez?

- 1. Elhatározás, szándék
- ... és csak utána: pénz
- Nagy szereplők elhatározása (állam, infrastruktúra üzemeltetők)
- Hosszú távú célok kitűzése, folyamatos visszajelzéssel
- Szakmai viták a szabályzatokról (példák Magyarországon?)
- Nyitott, megengedő, továbbfejleszthető szabályozás
- Tervezhető üzleti környezet (a gazdagodó országok ismérve...)

Hogyan fog a BIM beszivárogni a munkánkba?

- Jellemzően: ma még nem is hallott adatcsere formátumokban kell „szállítani”, vagy kapunk adatot
 - IFC v2.3, v2.4
 - Revit állományok,
 - 3D solid vagy mesh elemek, Parametrikus elemek
 - Adatkötés a geometriai elemeken
- Közepes méretű projekteknel első körben **kérik**, a fenti formátumokat, de nem kötelező jelleggel
- Nagy ügyfeleink nagy megrendeléseiben előbb-utóbb **kötelező lesz** a BIM-hez igazodni, aszerint dolgozni
 - Ne felejtünk el árat emelni! (Mikor emeltünk utoljára árat?)

Kezdjük a BIM-et pénz nélkül!

- A BIM nem feltétlenül jár a kiadások növekedésével
- Várjunk, de figyeljünk:
 - Olvassunk, kövessük a híreket: merre halad a világ
 - Mi az, amit már tud a szoftverünk, de mi még nem?
 - Fizesse ki más a fejlődés első lépéseit
 - Sok ember problémája: valaki fog rá megoldást adni
 - Milyen új technológiák épülnek be a meglévő eszközökbe: pl. Civil3D 2016-tól támogatja az IFC exportot
 - Ha amúgy is vennénk szoftvert, a BIM képesség is legyen szempont
 - Képalkotó drónok, lézerszkennelés árának alakulása

Divatszó: Shared Economy

- Erőforrás megosztás: Uber, AirBnB
- Lásd: az első GPS-ek idején 1 alappont 6000 Ft...
- BIM kooperációval: több cég, ember laza összefogása
 - Több „terepes”, 1 szoftveres, BIM-es irányultsággal
 - Egy cég, aki bevállalja a BIM képes szoftverek licenszelését, cserébe partnerségben mindig kap az egyéb munkákból
- Vagy: jöjjenek a fiatalok!

Közös BIM adatkörnyezet

- Common Data Environment (CDE)
- ProjectWise alapú rendszer
 - Összekapcsolt szerverek az érintett irodákban
- Gyártja: a világ 2. legnagyobb CAD szoftvercége, a Bentley
 - **MicroStation** (DGN), MX (úttervezés), gINT, Staad
 - A fájlformátum nem változik 2-3 évente...
- Mindenféle dokumentum kezelésére alkalmas
 - Natív (konverzió nélküli) DWG kezelés
 - Nagy, 3D-s fájlok gyors kezelése
 - Vizualizáció saját programon belül



Go

The screenshot displays a CAD software interface with a project tree on the left and a list of drawing files on the right.

Project Tree (Left):

- TFL Projects
 - TPN Bank Congestion Relief Project
 - TPN Bergen LRT (mottmac\ber64275)
 - Documents
 - Projects
 - Bergen- Depot and Workshop
 - Bergen Light Rail - DEV Phase 1
 - CAD
 - CAD-UserAndIssueGuides
 - Compiled Model-Superceeded
 - IDC_Check
 - Incoming Drawings
 - Outgoing Drawings
 - Resources
 - Working Drawings
 - Contract 00
 - Contract 11
 - (A) Frontpage, Contents, Drawing List
 - (B) Overview Plan. Plan and Profiles
 - (C) Track & Rail Geometry
 - (D) Carriageway
 - (E) Elevation Plans
 - (F) Normal Sections
 - (G) Drainage
 - (H) Private-Public Water & Sewage
 - (I) Cables
 - (J) Construction Technical Details
 - (K) Structure
 - 2D Drawing Sketches
 - 2D Drawings
 - 01_Prelim_(A)
 - 02_Tender_(B)
 - 03 Interim Const (Z)

File List (Right):

| Name | Description |
|------------------|--|
| C11-K-14-TG-0070 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 3 - Sheet 4 |
| C11-K-14-TG-0071 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 4 - Sheet 1 |
| C11-K-14-TG-0071 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 4 - Sheet 1 |
| C11-K-14-TG-0072 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 4 - Sheet 2 |
| C11-K-14-TG-0072 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 4 - Sheet 2 |
| C11-K-14-TG-0073 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 4 - Sheet 3 |
| C11-K-14-TG-0073 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 4 - Sheet 3 |
| C11-K-14-TG-0074 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 4 - Sheet 4 |
| C11-K-14-TG-0074 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 4 - Sheet 4 |
| C11-K-14-TG-0075 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 5 - Sheet 1 |
| C11-K-14-TG-0075 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 5 - Sheet 1 |
| C11-K-14-TG-0076 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 5 - Sheet 2 |
| C11-K-14-TG-0076 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 5 - Sheet 2 |
| C11-K-14-TG-0077 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 5 - Sheet 3 |
| C11-K-14-TG-0077 | Folldal Tunnel - Cut and Cover - RC Details - Casting Unit 5 - Sheet 3 |
| C11-K-14-TG-0120 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 1 |
| C11-K-14-TG-0120 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 1 |
| C11-K-14-TG-0121 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 2-4 - Sheet |
| C11-K-14-TG-0121 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 2-4 - Sheet |
| C11-K-14-TG-0122 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 2-4 - Sheet |
| C11-K-14-TG-0122 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 2-4 - Sheet |
| C11-K-14-TG-0123 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 5-6 - Sheet |
| C11-K-14-TG-0123 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 5-6 - Sheet |
| C11-K-14-TG-0124 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 5-6 - Sheet |
| C11-K-14-TG-0124 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Reinforcement - Block 5-6 - Sheet |
| C11-K-14-TG-0125 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Transition - Reinforcement |
| C11-K-14-TG-0125 | T K20 Steinsvik Tunnel - East Portal - Transition - Reinforcement |
| C11-K-14-TG-0140 | T K30 Steinsvik Tunnel - West Portal - Reinforcement |
| C11-K-14-TG-0140 | T K30 Steinsvik Tunnel - West Portal - Reinforcement |
| C11-K-14-TG-0141 | T K30 Steinsvik Tunnel - West Portal - Transition - Reinforcement |

| Components |
|------------|
|------------|

Downloaded from ascelibrary.org by New York University on 06/01/15. Copyright ASCE, for all rights reserved.



| Property name | Property value |
|---------------|---------------------------------|
| Name | C11-K-14-TG-0123 |
| Folder Name | 04_Const_(C) |
| Environment | Construction Drawing Attributes |
| File Name | C11-K-14-TG-0123.dgn |
| Workflow | Drawings |

- Fájl alapú központi adattár
 - Nem adatbázis alapú
- Verziókövetés
 - WIP – Work In Progress: munkaközi
 - Shared: társtervezők számára kiadva, Clash Detection
 - A társtervezők mindig a legfrissebb verziót látják, a régebbi verzió is megmarad
 - Issued: kliens számára kiadva
 - Final: a projekt végén minden modell a Megrendelő tulajdonába kerül

A térinformatikától a BIM felé

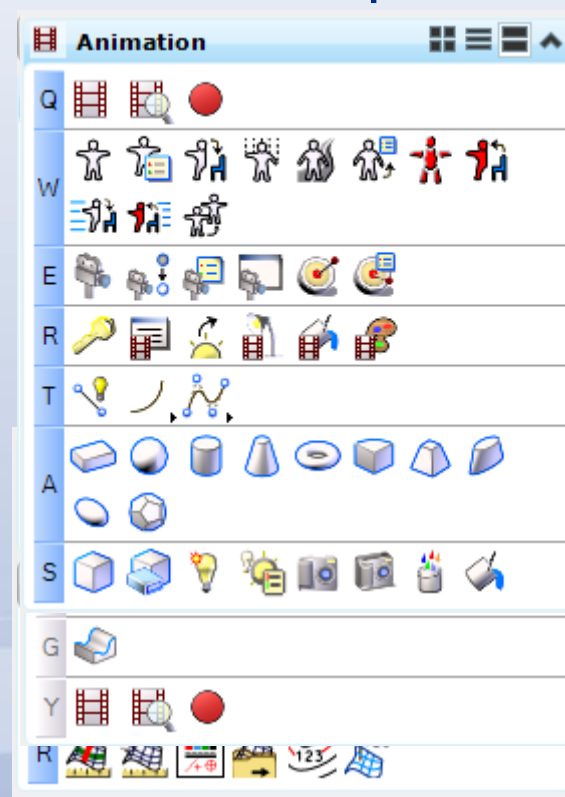
- Szoftverpark tudatos megválasztása (középtávon)
- Elvárások:
 - megbízható CAD alapok
 - Termelékeny legyen (pl. kötegetelt nyomtatás, script-ek, makrók, tipizálás)
 - Alkalmas legyen hazai földhivatali munkákhoz (DAT szabvány közelítése a BIM céljaihoz?)
 - Terepmodellezés, építőmérnöki tervezés támogatása (Civil 3D output, input)
 - Térinformatikai tudás (többféle elterjedt szabványformátum támogatása: SHP írás-olvasás)

A térinformatikától a BIM felé

- Szoftverpark tudatos megválasztása (középtávon)
- Elvárások (a mérnöki igényeken túl):
 - Masszív 3D-s modellezési lehetőségek (Mesh, Solid elemek)
 - Metszetgenerálás, „élő” metszetek (Hypermodeling)
 - Renderelés
 - Animáció készítés
- Hamarosan a mérnöki munkát a nem mérnöki „extrák” fogják eladni a piacon
 - Pl.: Tervezési térkép mellé egy 3D-s berepülés a felépített 3D modellben
 - ez kell a mi ügyfelünknek, hogy pénzt szerezzen a projektre

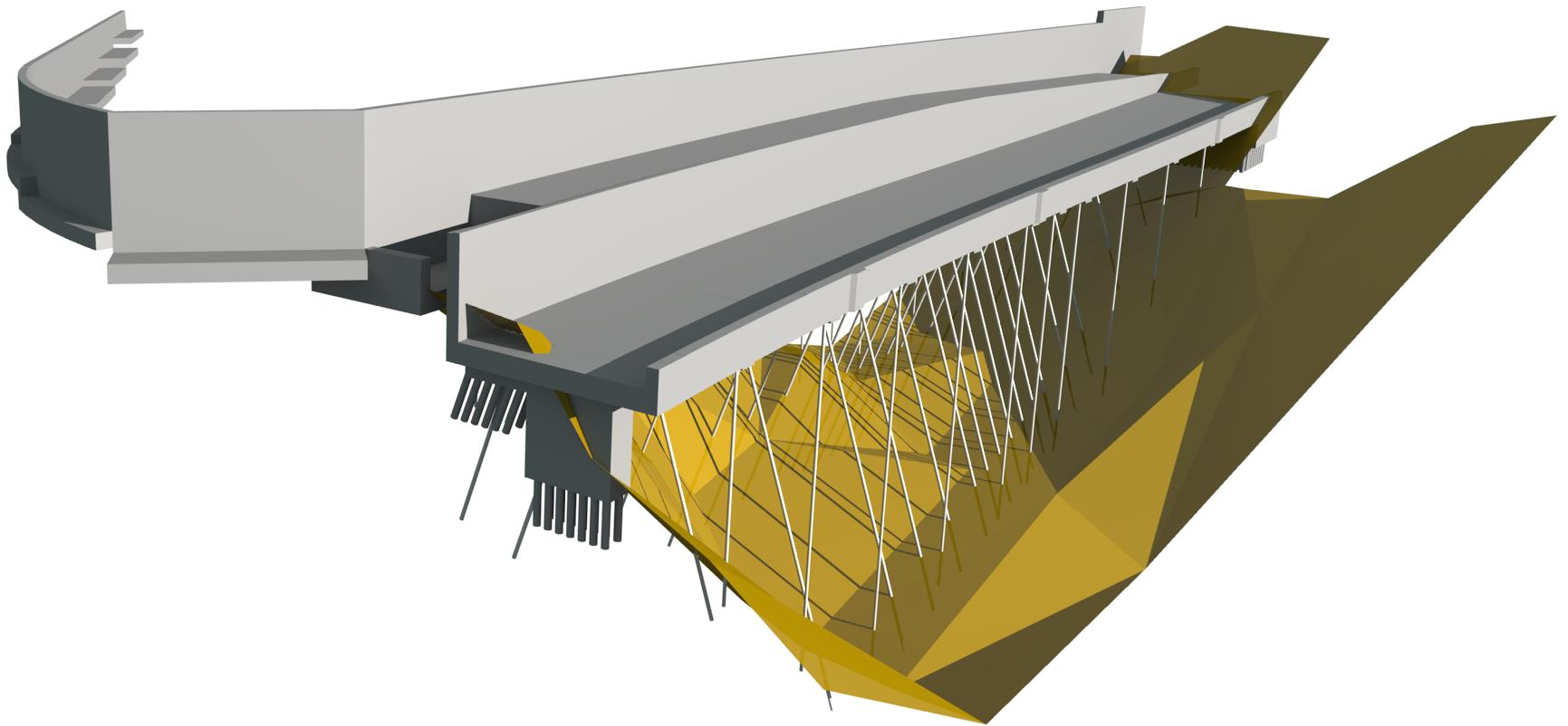
A BIM előszobája - PowerSurvey

- A Bentley PowerSurvey egy MicroStation alapú földmérési szoftver – igen kedvező áron
- Fejlett rajzfunkciók
- Földmérési funkciók
- Terepmodellezés
- Építőmérnöki I/O
- 3D modellezés
- Renderelés, animációk



3D modellezés és BIM

- Ez az első nagyobb volumenű BIM projekt a cégben
- Minden szakág maga dolgozza ki a 3D modelljét
- Tervezői egyeztetések, ütköztetési vizsgálatok
- Minden 3D-s objektum kap egy címkét (Tag), amely a költségvetés készítő program (G-Prog) elemeivel megfeleltethető
- G-Prog: a megrendelő előírása volt, Norvégiában elterjedt
- Főleg utas munkáknál használják, más szakterületeknél sok esetben nem volt kód





Mott MacDonald

www.mottmac.com

www.mottmac.hu

Mott MacDonald Magyarország Kft.

zsolt.vidovenyecz@mottmac.com