



megoldásokat
szállítunk



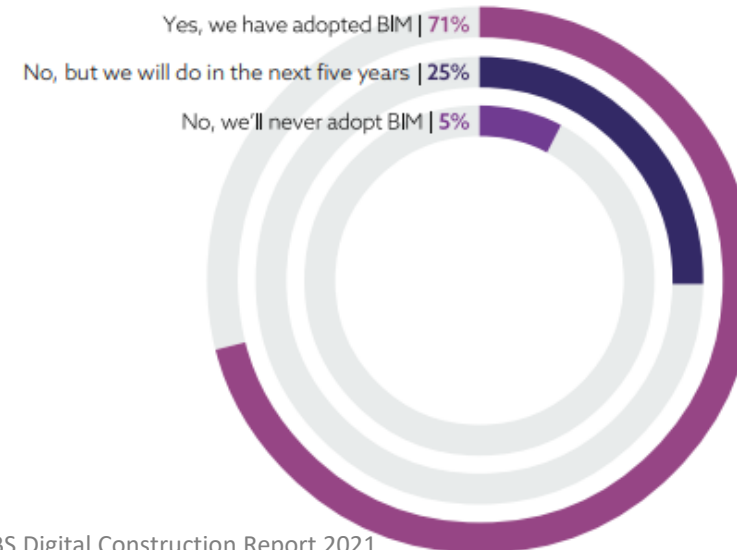
A Green retrofit – zöld épületfelújítások

A BIM hatékonyságmérése az
épületek életciklus tervezése
során

BIM – Building Information Model

A Building Information Modelling (BIM) módszertan az építészeti munkában már széles körben alkalmazott metódus. Kulcseleme a modellelemekhez rendelt információ tartalom, mely lehetővé teszi a hatékony kommunikációt, minimalizálja az információvesztést és növeli a hatékonyságot. A tervezés során egy BIM modell tartalmaz minden olyan információt, mely a megvalósítás és az elemzés szempontjából releváns, ide értendő a geometriai és metaadat információt is.

Within your organisation, have you adopted Building Information Modelling (BIM)?



NBS Digital Construction Report 2021

BIM adoption over time



NBS Digital Construction Report 2021

Fenntarthatóság fontossága

Az Európai Unió teljes energiafelhasználásának 40%-a a CO2-emisszió, 33%-a a faanyag felhasználás, 25%-a a nyersanyag felhasználás 40-50%-a a keletkező hulladék, 25%-a az épületekhez kötődik .

Az épületek és az építőipar a végső energiafelhasználás 36%-át, az energia és a folyamatokhoz kapcsolódó szén-dioxid (CO2) kibocsátás 39%-át tette ki 2018-ban, amelynek 11%-a építőanyagok és termékek, például acél, cement és üveg gyártásából származott .



LCA – Life Cycle Assessment

Az életciklus elemzés fő célja egy termék, folyamat vagy szolgáltatás teljes életciklusára megvizsgálni és szakszerűen értékelni a környezeti hatásokat.

Az épületek életciklus vizsgálata az adott építmény minden életszakaszát figyelembe veszi, azaz az alábbiakat vizsgálja :

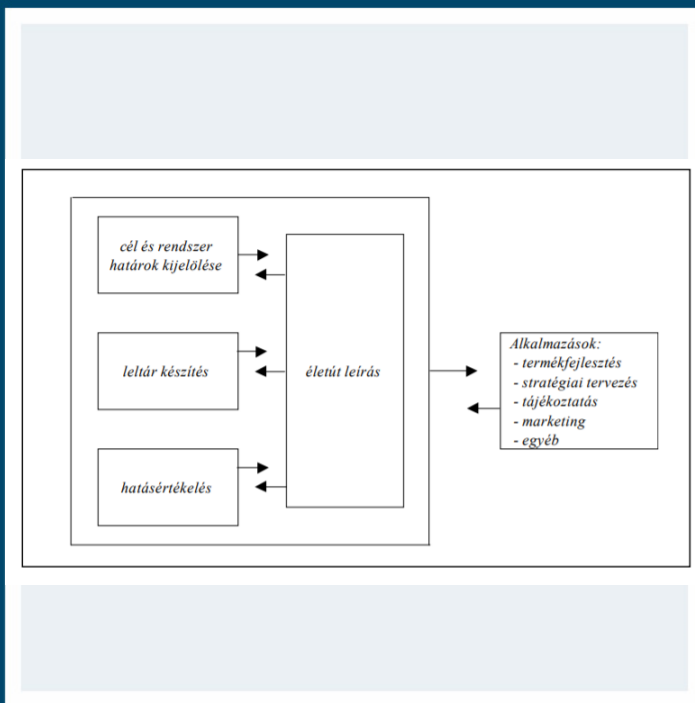
- nyersanyag kitermelés
- építőanyag gyártás
- szerkezetépítés
- az épület használata, üzemeltetés
- karbantartás, felújítás, átépítés
- bontás
- hulladékkezelés

Első lépés az elemzés célja és tárgyának meghatározása (cél, funkcionális egység, rendszerhatárok, adatminőség), illetve a tárgykör meghatározása.

A második lépés a leltárkészítés (LCI-Life Cycle Inventory) azaz a bemenetekre és kimenetekre vonatkozó összes adat összegyűjtése.

A harmadik fő lépés az életciklus-hatásvizsgálat (Life Cycle Impact Assessment), azaz a vizsgált termék, folyamat vagy szolgáltatás környezetre gyakorolt hatásának mértékét és annak jelentőségét kiértékeli, a leltár során felvett környezeti terhelések hatását számszerű adattá fordítja.

A negyedik lépés az eredmények kiértékelése, mely főleg az elemzés eredeti céljától függ.



Szoftveres és technológia megoldások

Az életcikluselemzési eszközök az 1990-es évek óta léteznek, mivel a fenntarthatóság, az éghajlatváltozás és a körforgásos gazdaság akkoriban vált egyre fontosabb témává, így maga az LCA-eszközök piaca is gyorsan fejlődött. Az LCA összetettsége miatt mindegyik szoftver kicsit más területet fed le, más céllal lehet a legjobban alkalmazni. Más-más fázist tudnak megbízhatóan elemezni, más adatforrást használnak, más területet tudnak jól vizsgálni stb.

- SimaPro
- Oneclick
- GaBi
- UmbertoR
- Ecochain
- openLCA:

A szoftveres megoldások mögött általában nagy adatbázisok vannak, melyek biztosítják az input adatokat az elemzés elvégzéséhez.

- CCaLC database:
- Eurofer data sets
- LC Data
- GaBi databases
- SimaPro database

BIM módszertana

A BIM modell fejlettségi szintjeinek mérőszámai:

Level of Detail (LoD): részletességi szint, általában geometriai, grafikai részletezettség.

Level of Development (LOD): fejlettségi szint, a mögöttes információtartalom és geometriai megjelenés együttes részletessége, megbízhatósága. A BIM Forum időről időre aktualizálja az általa fejlesztett specifikációt, mely az épületelemek információtartalmát részletezi.

Level of Accuracy (LOA): Felmérések esetén használatos; a mérés megbízhatóságát írja le 3 szempont szerint:

- Mérési pontosság
- Igazolhatóság
- Ábrázolási pontosság.

Level of Geometry (LOG): A modellelemek geometriai részletezettségi szintjét és minőségét írja le. Nem függ a mögöttes információtartalomtól.

Level of Information (LOI): A modellelemek információtartalmának mennyiségét és minőségét határozza meg. A grafikai megjelenítéstől független.

BIM maturity level (érettségi szint)

Maturity level modellt dolgoztak ki a kompetenciaszintek egyértelmű megfogalmazásának biztosítására, valamint az elvárt és alátámasztó szabványok, útmutatók meghatározásával. Ezek egymáshoz való viszonyát is leírták, és azt is, hogy hogyan alkalmazhatóak az ipari projekteken és szerződéseken.

A BIM hatékonysága

Sok kidolgozott metódus létezik az épületinformációs modell értékelésére (Building Information Modelling Assessment Methods - BIM-AMs). Minden AM egy sajátos nézőpont szerint dolgozza fel a BIM teljesítményének kérdését, különböző értékelési fókusszal. Az első AM a National BIM Standard Capability Maturity (NBIMS-CMM) volt 2007-ben, amelyet az Egyesült Államokban fejlesztettek ki a National Institute of Building Sciences.

Az NBIMS CMM és az IU BIM Proficiency Index az alapja a későbbi eszközöknek. Általában kritizálják ezeket a nagy szubjektivitás, a korlátozott technikai mérési hatókörök, valamint a nem megfelelő megbízhatóság és konzisztencia miatt.

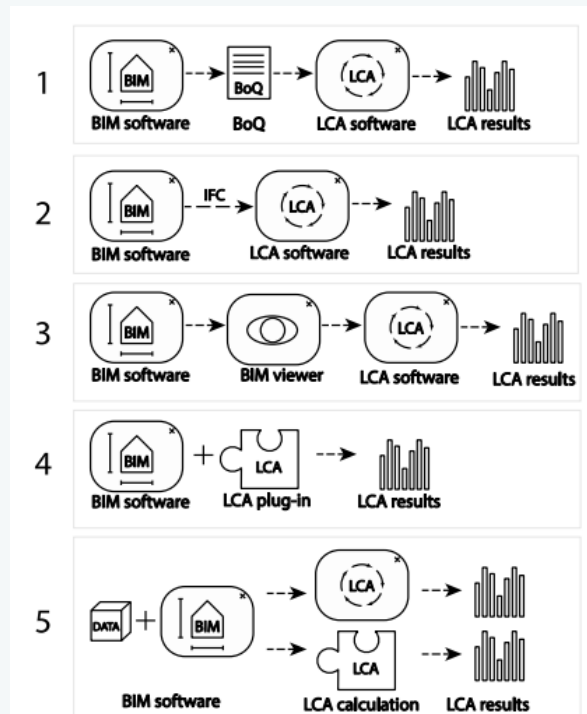
BIM Assessment Measure	Year	Origin
BIM Level 2 BRE certification	2015	United Kingdom
The TOPC evaluation criteria		Australia
Goal-driven method for evaluation of BIM project	2014	South Korea
BIM-MM	2014	United Kingdom
Owners BIMCAT	2013	United States
VDC Scorecard – BIMScore	2012	United States
Organisational BIM Assessment Profile	2012	United States
CPIx BIM Assessment Form	2011	United Kingdom
Characterisation Framework	2011	United States
VICO BIM Score	2011	Global company
BIM QuickScan	2009	The Netherlands
BIM maturity matrix	2009	Australia
BIM Proficiency matrix	2009	United States
BIM Excellence	2009	Australia
NBIMS-CMM	2007	United States

BIM modell LCA készítés során

A BIM mint egy tervezett épület minden elemét és annak minden információját tartalmazó adatbázis alkalmas a különböző szakterületekkel való összekapcsolásra:

- BIM modellből, mint adatbázisból exportálják a szükséges információkat, azaz az anyagtípusokat és a mennyiségeket
- Szoftverbe beépülő modulok, hogy azonnal felhasználhassák a BIM modell információtartalmát

Wastiels and Decuypere kutatásuk során tovább bontották a LCA-BIM összekapcsolásának megoldási variációit és 5 megközelítést különböztettek meg. Az első típus (1) a **BoQ, azaz bill of quantities** exportálásával nyeri ki az adatokat a BIM modellből és importálja az LCA szoftverbe. Irodalomkutatásuk alapján ez a módszer a legelterjedtebb a gyakorlatban. A második megközelítés (2) a modell használata **IFC formátum** segítségével, amit importálva az LCA szoftverbe, majd hozzáigazítva a számítási rendszerekhez direktben van lehetőség felhasználni. A harmadik típus (3) amikor a BIM modell eredeti formátumban egy **BIM nézegető szoftver** közbeiktatásával kerül felhasználásra az LCA szoftverben. A negyedik típus (4) az **egyedi szoftveres kiegészítők**, amelyek lehetővé teszik az LCA elemzést a BIM szoftveren belül. Az ötödik típus (5) az a megközelítés, ahol az LCA-hoz szükséges minden információ a **modellelemekhez van rendelve**, így nem később, külön szoftverben kell hozzárendelni, hanem a terv fejlődésével folyamatosan vizsgálhatók az LCA szintek.



Wastiels and Decuypere: BIM LCA connection methods

BIM modell LCA készítés során

Tally kidolgozott egy beépülő modult a Revit szoftverbe, mely számszerűsíteni tudja az építőanyagok környezeti hatásait LCA módszer alapján, valamint lehetővé teszi a különböző variációk összehasonlítását a kapott eredmények szerint. Ez az alkalmazás az első életciklus-elemző eszköz Revitben, amelyben az LCI-hez a GaBi adatbázist használták. Ez az egyik legnépszerűbb beépülő modul. Amennyiben üzemeltetés hatásait szeretnék vizsgálni, akkor a Green Building Designer kiegészítő nyújt lehetőséget rá. Hollberg és Ruth kutatásuk során az LCA add-on-t összekapcsolta Rhino Grasshopper szoftverekkel, hogy optimalizálni tudja a különböző paramétereket a tervezés során LCA eredmény függvényében.

Kapcsolódó területek:

- Megvilágítás tervezés
- Árnyékolásszimuláció
- Szélcsatornavizsgálat
- ...

Köszönöm a figyelmet