



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

Az épületinformációs modellezés használata épületek életciklus elemzésében

ILLÉS DIANA BEATRIX (TUM)

DR. SZALAY ZSUZSA (BME)

Tárgyalt témakörök

1. Épületinformációs modellezés (BIM) és az életciklus-elemzés kapcsolata
2. BIM modell
3. Energetikai vizsgálat szerepe
4. Életciklus-elemzés lehetőségei
5. Különböző elemzések összehasonlítása
6. Épületszerkezeti alternatívák



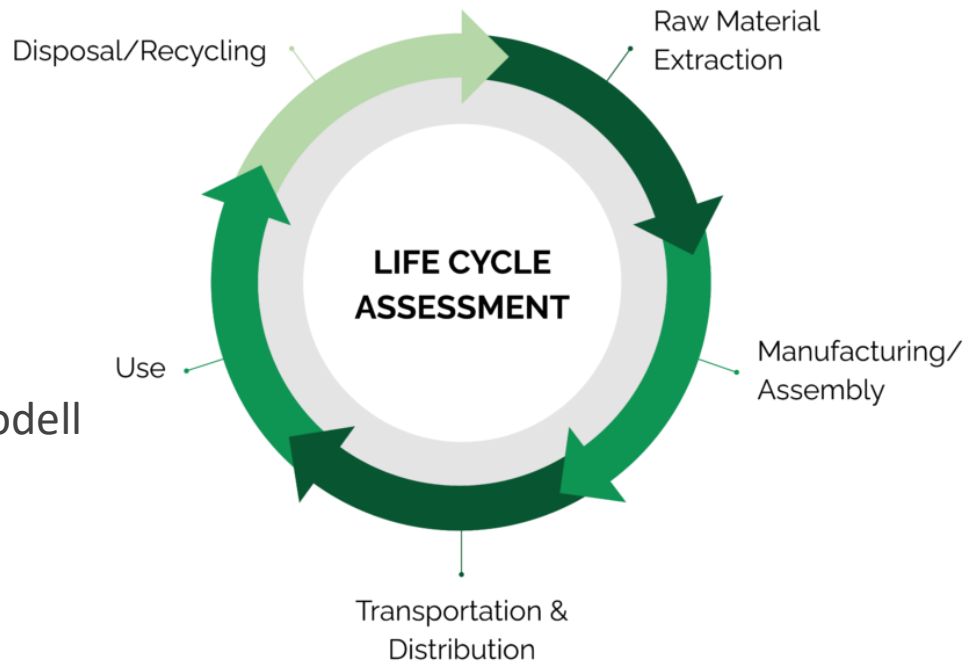
BIM – LCA kapcsolat

Jelen helyzet:

kutatási, tesztelési fázis
adatcsere lehetőségei

Kihívások:

adatvesztés veszélye
megfelelő részletezettségű BIM modell
adatok mennyisége
adatbázisok hiánya



Forrás: <https://stich.culturalheritage.org/life-cycle-assessment-explained/>

BIM modell

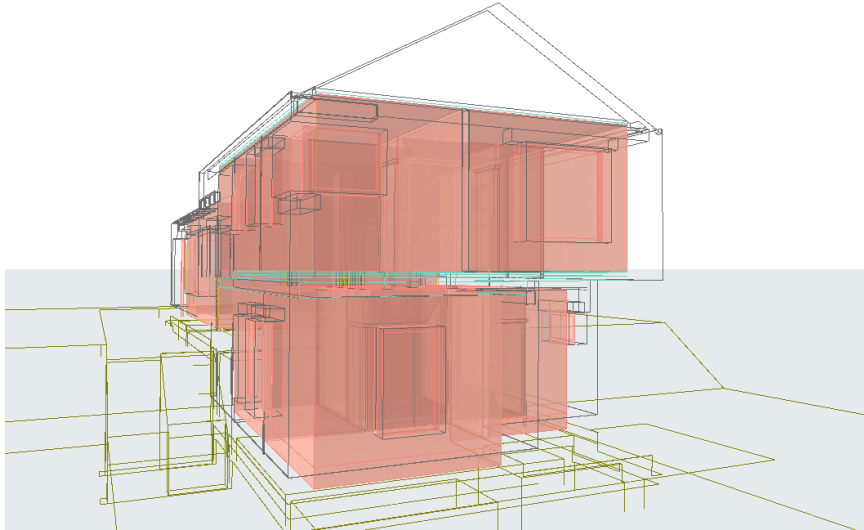
Forrás: NMTK (Nemzeti Mintaterv Katalógus)

Épület: NMTK-007_2

Modellezéshez alkalmazott szoftver:
Graphisoft Archicad 26



Energetikai vizsgálat – szerepe, alkalmazása



- Lehetőségek:
 - Egyszerűsített/részletes módszer
 - Dinamikus szimuláció
- Alkalmazott szoftverek:
 - Auricon Energetic
 - Archicad 26
- Kihívások



Életciklus-elemzés - lehetőségek

- Alkalmazások:
 - Korai tervváltozatok összehasonlítása
 - Épületszerkezeti alternatívák
 - Felújítás
 - Kimutatások, értékelések
 - Marketing
- Az előadásban használt lehetőségek:
 - Beépített add-on: DesignLCA
 - Önálló szoftver: One Click LCA



Életciklus-elemzés – beépített add-on segítségével

Alkalmazott plugin:

DesignLCA

Beállítható paraméterek

GWP (Global Warming Potencial) adatok

Bruttó alapterület


LCA fázisok

Lehetséges elemzések

GWP (Global Warming Potencial) számítás

Szén-dioxid kibocsátás összesítése

| Product stage | | Construction process | | | Use stage | | | | | | | End of life | | | | Beyond system boundary |
|---------------------|-----------|----------------------|-----------|----------------------------|-----------|-------------|--------|-------------|---------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|------------------|----------|--------------------------------------|
| Raw material supply | Transport | Manufacturing | Transport | Construction, installation | Use | Maintenance | Repair | Replacement | Refurbishment | Operational energy use | Operational water use | Deconstruction/demolition | Transport | Waste processing | Disposal | Reuse, Recovery, Recycling potential |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |

 Modules included in DesignLCA

Életciklus beépítés

| Layer | Name | GWP (kg CO2-eq) |
|------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Külső teherhordó falak - földszint | | |
| | Cementvakolat | 724,3977 |
| | Hőszigetelés - EPS 80 | 348,7404 |
| | Bitumenes vastaglemez | 0,0000 |
| | Bitumenmáz | 0,0000 |
| | Porotherm 30 Klíma (Profi) | 1 521,3868 |
| | Mészvakolat | 68,9921 |
| | Hőszigetelés - XPS 130-200 mm | 222,6875 |
| | PE technológiai fólia | 0,0000 |
| | | 3 142,0781 |
| Külső teherhordó falak - félemelet | | |
| | Cementvakolat | 475,2303 |
| | Hőszigetelés - EPS 80 | 284,6119 |
| | Bitumenes vastaglemez | 0,0000 |
| | Bitumenmáz | 0,0000 |
| | Porotherm 30 Klíma (Profi) | 1 136,1776 |
| | Mészvakolat | 68,0345 |
| | Hőszigetelés - XPS 130-200 mm | 117,3470 |
| | | 2 345,5357 |

Életciklus-elemzés – önálló szoftver segítségével

Alkalmazott platform:

One Click LCA

Beállítható paraméterek

Építőanyagok jellemzői

Éves energiafogyasztás

Éves vízfogyasztás

Alapterület jellemzői

Perforated bricks, including wall mortar, POROTHERM 10-50 N+F (Wienerberger Österreich GmbH) ☆ 📄

Add to input

Add to compare

See full dataset

Show empty rows

▼ General information

| | |
|-----------------|------------------------------|
| Country | Austria 🇦🇹 |
| Manufacturer | Wienerberger Österreich GmbH |
| Commercial name | POROTHERM 10-50 N+F |
| Material type | Brick, common clay brick |
| Warning | 🔔 Datapoint may be expired |

▼ Datapoint background information

| | |
|-------------------|-----------------------|
| EPD number | 3464 bs |
| EPD program | baubook |
| Year | 2015 |
| Standard | EN15804+A1 |
| Data source | BAUBOOK |
| Verification | 🔒 Internally verified |
| Upstream database | ecoinvent |

▼ Description

Der POROTHERM 10-50 N+F mit mörtelloser Nut und Feder-Stoßfugenverbindung ist ein Hochlochziegel für nichttragende Zwischenwände in den Wohn- und Kellergereschoßen. (Verarbeitet mit Normalmauermörtel)

▼ Technical characteristics

| | |
|-------------------|--|
| Density | 800.0 kg/m ³ |
| Default thickness | 🔒 100.0 mm |
| Available units | kg, ton, m ³ , m ² |

▼ Environmental profile

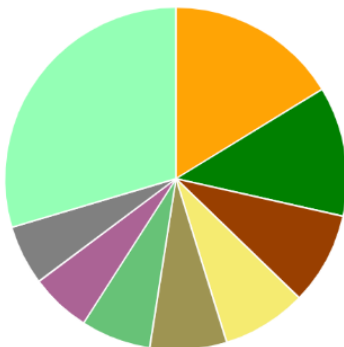
| | |
|--|--|
| Global warming potential (A1-A3) before local compensation | 0.17 kg CO ₂ e / kg |
| Performance in group | Brick, common clay brick |
| Performance ranking | 🔒 CO ₂ CML/kg: 109 / 345 🌱 See full ranking |
| Q Metadata | 🔒 +/- 28.35 % variation in dataset |

Életciklus-elemzés eredményei – önálló szoftver segítségével

Global warming kg CO₂e - Resource types

This is a drilldown chart. Click on the chart to view details

- Ready-mix concrete for foundations and internal walls - 16.3%
- Brick, common clay brick - 12.2%
- Mortar (masonry/bricklaying) - 8.7%
- Ready-mix concrete for external walls and floors - 8.0%
- Reinforcement for concrete (rebar) - 7.2%
- PVC frame windows - 6.6%
- Plastic membranes - 5.7%
- EPS (expanded polystyrene) insulation - 5.6%
- Other resource types - 29.6%



Életciklus-elemzés – összehasonlítás

Értékelési szempontok

Összes GWP érték a vizsgált időszakra vonatkozóan

Építőanyagok GWP értéke az A1-A3 fázisban

Kihívások

DesignLCA csak GWP értékeket szolgáltat

Más épületszerkezeti elemekre bontás

Eltérések okainak feltárása

| Építőanyag | GWP érték 50 évre vonatkoztatva Design LCA [kg CO ₂ e/kg] | GWP érték 50 évre vonatkoztatva One Click LCA [kg CO ₂ e/kg] | Eltérés [%] |
|-----------------------------------|--|---|----------------|
| Beton | 7739 | 7785,63 | +1 |
| Cementvakolat | 4248 | 4292 | +1 |
| Porotherm 30 Klíma (Profi) | 3949 | 3383 | -17 |
| Beton - monolit födémhez | 3769 | 3770 | 0 |
| Fémlemez fedés | 2261 | 2291 | +1 |
| Kőzetgyapot hőszigetelés | 1685 | 1772 | +5 |
| Esztrich | 1568 | 1185 | -32 |
| Porotherm 10 N+F | 1351 | 1380 | +2 |
| Cseréplécezés, szarufa, deszkázat | 1306 | 1313 | +1 |
| EPS 80,100 hőszigetelés | 1168 | 1210 | +4 |
| PE technológiai fólia | 1000 | 657 | -52 |
| Bitumenes vastaglemez | 832 | 574 | -45 |
| Parketta panel | 756 | 1034 | +27 |
| EPS grafitos hőszigetelés | 583 | 583 | 0 |
| Tetőcserép | 579 | 625 | +7 |
| Bitumenmáz kellősítés | 537 | 340 | -58 |
| Kőlap burkolat | 526 | 522 | -1 |
| XPS hőszigetelés | 415 | 436 | +5 |
| Gipszkartonlap | 307 | 372 | +17 |
| Homok és kavics talaj | 210 | 230 | +9 |
| Tetőfólia | 167 | 150 | -11 |
| Párazáró fólia | 150 | 355 | +58 |
| Bazaltzuzalék | 107 | 396 | +73 |

Épületszerkezeti alternatívák

CLT (Cross Laminated Timber) – Rétegragasztott fapanel

Kiváló szerkezeti tulajdonságok
Könnyen alakítható, gyors beépíthetőség
Kedvező hang-, hőszigetelő és hőtároló képesség



Farost hőszigetelés

Környezetbarát gyártás
Alacsony hővezetőképesség
Magas anyagsűrűség és hőtároló kapacitás



Bitumen zsindelyes tetőfedés

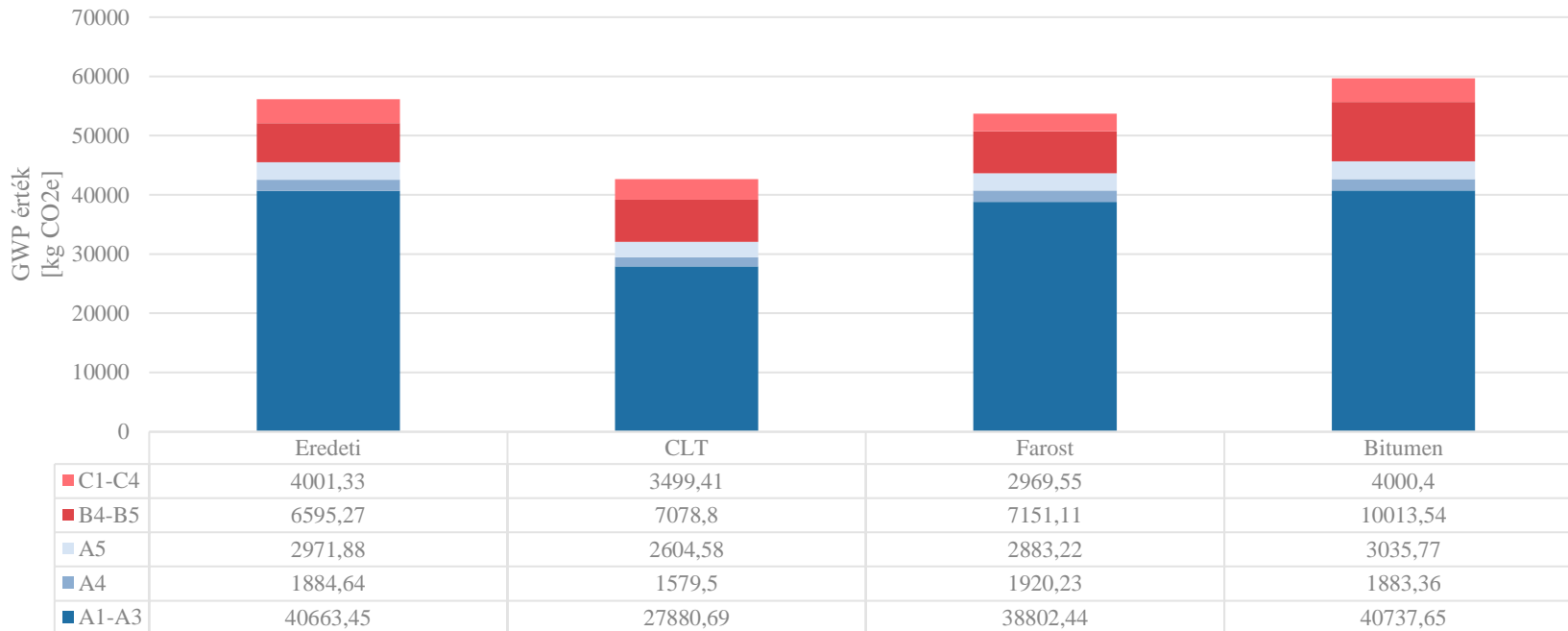
Könnyen alakítható
Jó hangszigetelő képesség, időjárásállóság, UV és fagyálló

Források:
<https://ujteto.hu/szolgáltatások/tetofedezés-sindellyel/>
<https://www.adtectum.hu/steico/>
<https://mmcmag.co.uk/cross-laminated-timber-clt-and-its-use-in-structures/>



Épületszerkezeti alternatívák – eredmények, összehasonlítás

Az eredeti tervek és az alternatívák összehasonlítása



Összegzés

Vizsgált munkafolyamat kihívásai

- Energetika
 - Auricon –
időigényes manuális adatbevitel
 - Archicad –
nem magyar szabvány szerinti
elnevezések, eredmények
- Életciklus-elemzés
 - DesignLCA
 - Csak GWP adatok
 - Nem egyértelmű elembesorolások
 - Nem egyértelmű vizsgálati időszakok
 - One Click LCA
 - Magyar adatbázis hiánya

Tanulságok – BIM-LCA munkafolyamat

- Fejlesztés alatt álló munkafolyamat
- Fontos a megfelelő anyagok kiválasztása
- Elengedhetetlen a pontos mennyiségszámítás
- Megfelelő részletezettségű BIM modell szükséges

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

mta.hu

E-mail elérhetőség:

dianabeatrix@gmail.com

szalay.zsuzsa@emk.bme.hu



A MAGYAR
TUDOMÁNY
ÜNNEPE

MTA MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA

