

Lekics, Gábor: Energy balance between brown field investment and life cycle analysis (Barnamezős beruházás energiamérlege életciklus-elemzéssel)

Metszet, Vol 12, No 6 (2021), pp 46-49,
<https://doi.org/10.33268/Met.2021.6.5>

Received: 11 October 2021

Accepted: 24 October 2021

Published: 23 November 2021

Abstract: Modernization of a former textiles factory, Zalaegerszeg, Hungary; Architect: Gábor Lekics
Restoration and change of use regarding former industrial buildings reveals itself as a five-step process: where assessment of the existing fabric, passes through an examination of expected energy demand, structural considerations, mechanical services design, eventually leading to the need for a projected life cycle analysis. Once these steps have been made then the redesigning can take place. The obvious advantage to brown field development being a reduction in long-term environmental impact.



01

- 01 Egykori ruhagyár épületegyüttesének fejlesztési látványterve
- 02 Tervezett állapot nézete északi irányból nézve
- 03 Tervezett állapot nézete nyugati irányból nézve
- 04 Tervezett állapot nézete déli irányból nézve
- 05 Tervezett állapot nézete keleti irányból nézve

BARNAMEZŐS BERUHÁZÁS

ENERGIAMÉRLEGE ÉLETCIKLUS-ELEMZÉSEL

EGYKORI RUHAGYÁRI ÉPÜLET KORSZERŰSÍTÉSE ÉS FUNKCIÓVÁLTÁSA

SZÖVEG | AUTHOR

Lekics Gábor

„Új építéseknel a szabályozási környezet egyre szigorúbb követelményeket vezetett be az energiateljesítmény és a megújuló forrásból származó energianyereségek terén. Ugyanakkor a beépítésre alkalmas területek véges lehetőségeket biztosítanak, évről évre egyre kevesebb terület áll rendelkezésre. Ennek hatására a barnamezős beruházások kerülnek előtérbe, amelyek során használaton kívüli vagy kevésbé kihasznált egykori ipari területek átalakításával juthatunk új lehetőségekhez.

„Mesterdiplomámhoz készített szakdolgozatom egy ilyen barnamezős beruházás funkcióváltással járó energetikai méretezési és tervezési folyamatait mutatja be, életciklus-elemzés segítségével rávilágítva az efféle projektek környezetre gyakorolt hatására.

„A Zalaegerszeg, Platán sor 8. szám alatt található egykori ruhagyár épületegyüttesének tervezett

funkcióváltása szolgáltatja a bemutatott példa alapját. A főépület (B) 5+fél szinten 8393 m², míg a két egyenként háromszintes tömb 2340 m² (A) és 3180 m² (C) hasznos fejlesztési területtel áll rendelkezésre. Emellett a főépület alatt mélygarázsra alakítható pinceszint, valamint további 353 m² közlekedési terület tartozik az épületegyütteshez. A tervezett funkciókat vegyesen, szolgáltató-, kereskedelmi és vendéglátó-területekben határoztam meg, illeszkedve az övezeti besoroláshoz és a HÉSZ által nyújtott lehetőségekhez.

01

02

05

09

A TERVEZÉSI ÉS MÉRETEZÉSI FELADATOKAT 5 LÉPÉSBEN HATÁROZTAM MEG:

1. Épületdiagnosztika – meglévő állapot felmérése, megtartandó és korszerűsítendő épületszerkezetek meghatározása



02



03



04



05

2. Épületenergetikai méretezés – elvárt energetikai követelményszinteknek való megfelelés
3. Épületszerkezeti tervezés – megfelelő szerkezeti és csomóponti megoldások kidolgozása
4. Épülettechnikai tervezés – épületgépészeti és épületautomatikai rendszerek megválasztása
5. Életciklus-elemzés – a projekt várható környezetterhelésének bemutatása

—Kezdő lépésként az épület jelenlegi állapotát szemrevételezéses és roncsolásos épületdiagnosztikai módszerekkel határozhatjuk meg. [1] Esetemben csak szemrevételezéses vizsgálatokra volt lehetőség, de így is sikerült meghatározni a jellemzően tartószerkezeti funkciót betöltő épületelemeket, melyek a jövőben is szerepet fognak játszani. Ezen megtartandó szerkezetek esetén intézkedéseket fogalmaztam meg azok konzerválására, megerősítésére. [2] Bizonyos szerkezeti elemek, mint például a nyílászárók, olyannyira elavult állapotúak, hogy cseréjük nélkülözhetetlen az épület leendő használatához. Mivel a határoló szerkezetek az 1950-es, 1960-as években készültek, azok hővédelme már nem elégíti ki napjaink követelményeit, így megfelelő hőszigetelésükre nagy hangsúlyt fektettem.

—A hőszigetelés kialakítását három követelményszinten definiáltam. Az egyes szintek az alkalmazott hőszigetelési és épületszerkezeti megoldások tekintetében térnek el egymástól. A szintről szintre magasabb fokú hővédelem kiépítésével az épületek fajlagos hővesztés-tényezőjét igyekeztem csökkenteni. Mindemellett az energetikai számításokban a tervezett szinteken

06

07

egyazon műszaki tartalmú épülettechnikai rendszereket vettem figyelembe, mivel az épület hővédelme kapcsán beépítendő anyagmennyiség és minőség közvetlen értékelése volt a célom. A felújítás során az épület megjelenését is szem előtt tartottam, miszerint a B jelű épülettömb látszó téglaburkolata megtartandó látványelem. [4] Ennél az épületnél a belső oldali hőszigetelések alkalmazási lehetőségeit elemeztem. [5][6]

• Alapszintnek a 7/2006 TNM-rendelet szerinti közel nulla energiaigényre vonatkozó követelményeknek megfelelő rétegrendeket és épületszerkezeteket méreteztem. [3] A rendeletben meghatározott, egyes rétegrendekre vonatkozó követelményszintek teljesítésével minden fűtött teret határoló felületre definiáltam a szükséges szigetelésvastagságokat. Külső nyílászárók kapcsán az eredeti állapothoz hasonló, alumíniumkeretes nyílászárók beépítésével számoltam.

• Közepes szint esetén a jelenlegi építőipari piacon könnyen elérhető, magasabb hőszigetelő képességű anyagválaszték és vastagabb anyagvastagságok segítségével csökkentettem az épület fajlagos hővesztését. A nyílászárók ebben az esetben már fakeretes, külső oldalon alumíniumborítással ellátott, fokozott hőszigetelésű ablakok és ajtók.

• Emelt szint tekintetében a jelenleg elérhető, legmodernebb, kiemelt hőszigetelési tulajdonságokkal rendelkező termékeket alkalmaztam az épület határoló felületeinek korszerűsítésére, mint például VIP panel és aerogél szigetelések, 4 rétegű nyílászárók.



06

A három szinten definiált műszaki tartalom energetikai és környezeti hatásait életciklus-elemzés segítségével hasonlítottam össze. Ehhez az egyes építési termékek károsanyag-kibocsátásait specifikusan tartalmazó EPD környezetvédelmi nyilatkozatok adattábláiból kiemelt értékekkel készítettem elemzést. Igyekeztem a hazai piacon elérhető termékek körében összegyűjteni a szükséges terméknnyilatkozatokat, azonban a keresés során azt tapasztaltam, hogy a jellemzően több országban is aktív piaccal rendelkező vállalatok készítették el termékeikre ezen dokumentációkat. További gyakran alkalmazott megoldás, hogy nem egy adott gyártó vagy forgalmazó, hanem az őket tömörítő szakmai szövetségek készítették el akkreditált külső féllel az EPD-eket. [7][8][9][10][11][12]

07

Az energetikai számításokkal kimutatható, hogy 50 éves üzemeltetési időszakot figyelembe véve, az alap és az emelt szint között 651 t CO₂-Eq megtakarítás adódik az emelt szint javára. A VIP és Aerogél szigetelések magasabb gyártási energiabeviteléhez tartozó 712 t CO₂-Eq 91%-a megtakarítódik 50 év alatt. Teljes gyártási környezetterhelésük CO₂-Eq paramétere 55 év üzemeltetés után azonos szintre kerülne az alapszint esetén alkalmazott anyagokéval.

08

A bemutatott barnamezős beruházás előnye, hogy a meglévő/megmaradó szerkezetek gyártási, építési környezetterhelése nem jelentkezik, így környezeti szempontból jelentős kibocsátásmegtakarítást érünk el. Például az üvegházhatást okozó gázok tekintetében 8063 t CO₂-Eq az a mennyiség, ami nem terheli újra a környezetet, hiszen meglévő szerkezeteket használunk tovább. Ez a tendencia minden hatáskategóriánál kimutatható, tehát kijelenthető, hogy megfelelő energetikai korszerűsítéssel energetikailag és gazdaságilag is fenntartható létesítményt tudunk létrehozni. Az elvégzett számítások eredményei alapján belátható, hogy az egyes szerkezeti rétegrendekben alkalmazott hőszigetelő anyagok mennyiségi és minőségi meghatározása során a környezetre gyakorolt hatást figyelembe kell venni, és ennek alapján a tervezett üzemeltetési időszakon belüli környezeti megtérülések is értékelhetők válik.

07

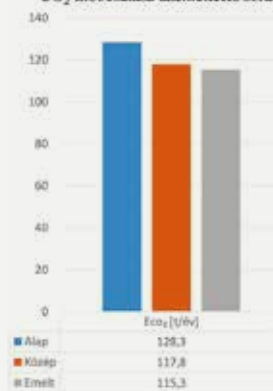
Rétegrend neve: A épület – külső fal			Összfelület = 1112,88 m ²	
Szint	Rétegrendi leírás (belülről kifelé)		Rétegrend azonosító jele	Hőátbocsátási tényező: U [W/m ² K] korrigált U _f [W/m ² K] rétegrendi
Meglévő állapot	25 cm	Előregyártott vasbeton falpanel	A – Külső fal	5,25 3,75
Tervezett alapszint	1,25 cm 5 cm 25 cm 0,5 cm 20 cm 0,45 cm	Gipszkarton burkolat Burkolattartó váz, közte légrés Előregyártott vasbeton falpanel Ragasztóhabarcs Austrotherm AT-H80 hőszigetelés Dryvit vakolat	A – Külső fal + 20	0,257 0,198
Tervezett középszint	1,25 cm 5 cm 25 cm 0,5 cm 20 cm 0,45 cm	Gipszkarton burkolat Burkolattartó váz, közte légrés Előregyártott vasbeton falpanel Ragasztóhabarcs Austrotherm Grafit80 hőszigetelés Dryvit vakolat	A – Külső fal + 20G	0,213 0,164
Tervezett emelt szint	1,25 cm 2x4 cm 0,5 cm 25 cm 0,5 cm 10 cm 0,45 cm	Gipszkarton burkolat STO Aevoero aerogél hőszigetelés Ragasztóhabarcs Előregyártott vasbeton falpanel Ragasztóhabarcs Austrotherm Grafit80 hőszigetelés Dryvit vakolat	A – Külső fal + 10G8A	0,187 0,144

1. diagram. Hőátbocsátási tényezőre vonatkozó követelményérték: 0,24 W/m²K

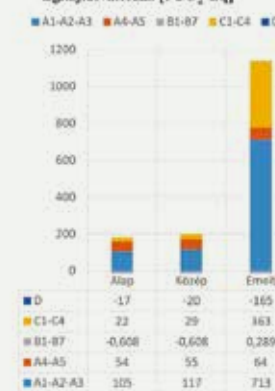
Szint	U [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]
Alapszint	0,257	0,198
Középszint	0,213	0,164
Emelt szint	0,187	0,144

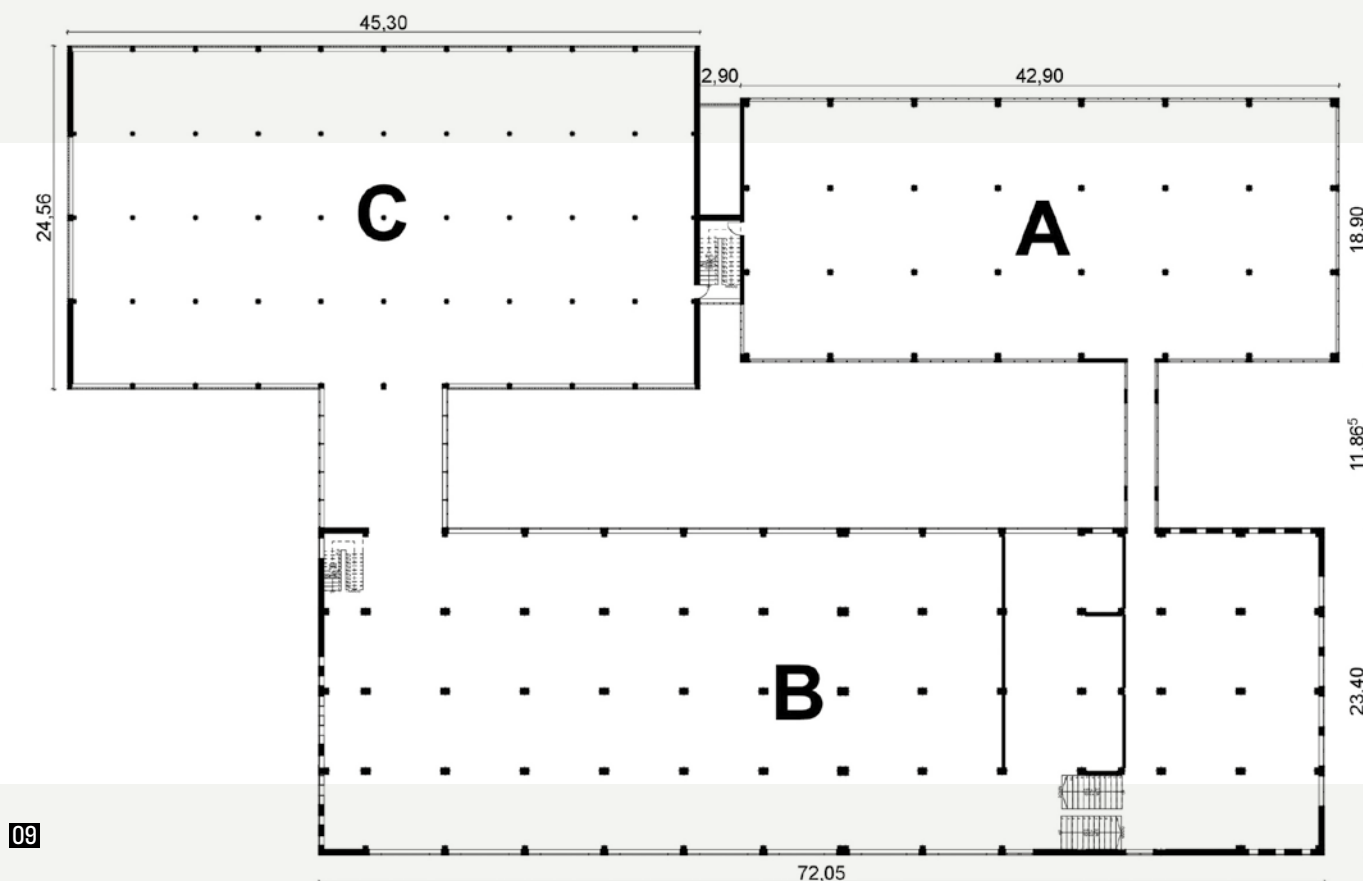
08

2. diagram. Épületgyűjtés éves CO₂-kibocsátása üzemeltetés során



3. diagram. GWP - Éghajlatváltozás [t CO₂-Eq]





09

- 06 Ruhagyár légi fotója napjainkban
- 07 Az A épülettömb külső falának tervezett korszerűsítési lehetőségei
- 08 Szén-dioxid-kibocsátás mértéke egyes műszaki tartalmak esetén
- 09 Az épületegyüttes átnézeti alaprajza

Megfelelő energetikai korszerűsítéssel energetikailag és gazdaságilag is fenntartható létesítményt tudtunk létrehozni

IRODALOM / REFERENCES

- [1] Bajza, József: Szemrevételezéses épületdiagnosztika, Terc, Budapest 2003.
- [2] Építésügyi Műszaki Irányelv, 2/2019 (VII-1) ÉPMI, Falazott szerkezetek nedvesség- és sóvizsgálata, Építésügyi Műszaki Szabályozási Bizottság, Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft, Szentendre.
- [3] 7/2006 (V-24) TNM-rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról (2021-02-21-i állapot).
- [4] Kakasy, László: „Megtartandó homlokzatú épületek energiaracionalizálása”, II Épületszerkezeti Konferencia, BME Építésmérnöki Kar, Épületszerkezettani Tanszék, Budapest, 2011, pp 32-39.
- [5] Kuntner, Ferenc: „Lehetőségek és korlátok az épületek belső oldali hőszigetelésében”, II Épületszerkezeti Konferencia, BME Építésmérnöki Kar, Épületszerkezettani Tanszék, Budapest 2011, pp 136-140.
- [6] Bakonyi, Dániel: „A hőhidak szerepe a megtartandó homlokzatú épületek energetikai felújításában”, IV Épületszerkezeti Konferencia, BME Építésmérnöki Kar, Épületszerkezettani Tanszék, Budapest 2013, pp 100-107.
- [7] MSZ EN ISO 14040:2006/A1:2021 Környezetközpontú irányítás, Életciklus-értékelés, Alapelvek és keretrendszer, 1 módosítás (ISO 14040:2006/ Amd 1:2020).
- [8] MSZ EN ISO 14044:2006/A2:2021 Környezetközpontú irányítás, Életciklus-értékelés, Követelmények és útmutatók, 2 módosítás (ISO 14044:2006/ Amd 2:2020).
- [9] MSZ EN 15804:2012+A2:2020 Építmények fenntarthatósága, Környezetvédelmi terméknyilatkozat, Építési termékek kategóriáját meghatározó szabályok.
- [10] Tóthné dr Szita, Klára: „Életciklus-elemzés, életciklus hatásértékelés”, Miskolci Egyetem, Miskolc 2008.
- [11] Zöld, András - Szalay, Zsuzsa - Csoknyai, Tamás: Energiatudatos építészeti 2.0, Terc, Budapest 2016.
- [12] EPD nyilatkozatok: Institut Bauen und Umwelt eV (IBU), The Norwegian EPD Foundation, EPD International AB, BRE Global Ltd kiadásában.