

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata élelciklus elemzés segítségével

Egykori ruhagyár épület
korszerűsítése és
funkcióváltása

Lekics Gábor



Építészmérnök (BSc), épületszerkezeti konstruktőr szakirány

Széchenyi István Egyetem, Győr, 2013

BIO-ÖKO ház, avagy hogyan építsünk alacsony energiás épületet természetes anyagok felhasználásával

ÉMI Nonprofit Kft., 2013-2019

kirendeltségvezető, nyugat-magyarországi vezető, vizsgálómérnök, minőségügyi megbízott, sugárvédelmi megbízott, műszaki ellenőr, kutató

Lekics Mérnökiroda, 2020-tól

épületenergetikai tanúsítás, épületdiagnosztika, műszaki tanácsadás, minőségügyi tanácsadás, magasépítési műszaki ellenőrzés, ISO 50001 Vezető auditor, Üzemi gyártásellenőrzési auditor (ÉMI Nonprofit Kft.)

Létesítménymérnök (MSc), épületenergetika szakirány

Szent István Egyetem / Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő, 2021

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével - Egykori ruhagyár épület korszerűsítése és funkcióváltása

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



A épület: 2.340 m²
3 teljes szint

B épület: 8.393 m²
5 teljes + 1 félszint

C épület: 3.180 m²
3 teljes szint

A-C összekötő: 120,21 m²
3 teljes szintet

A-B összekötő: 54,76 m²
2 teljes szint

B-C összekötő: 177,78 m²
2 teljes szint

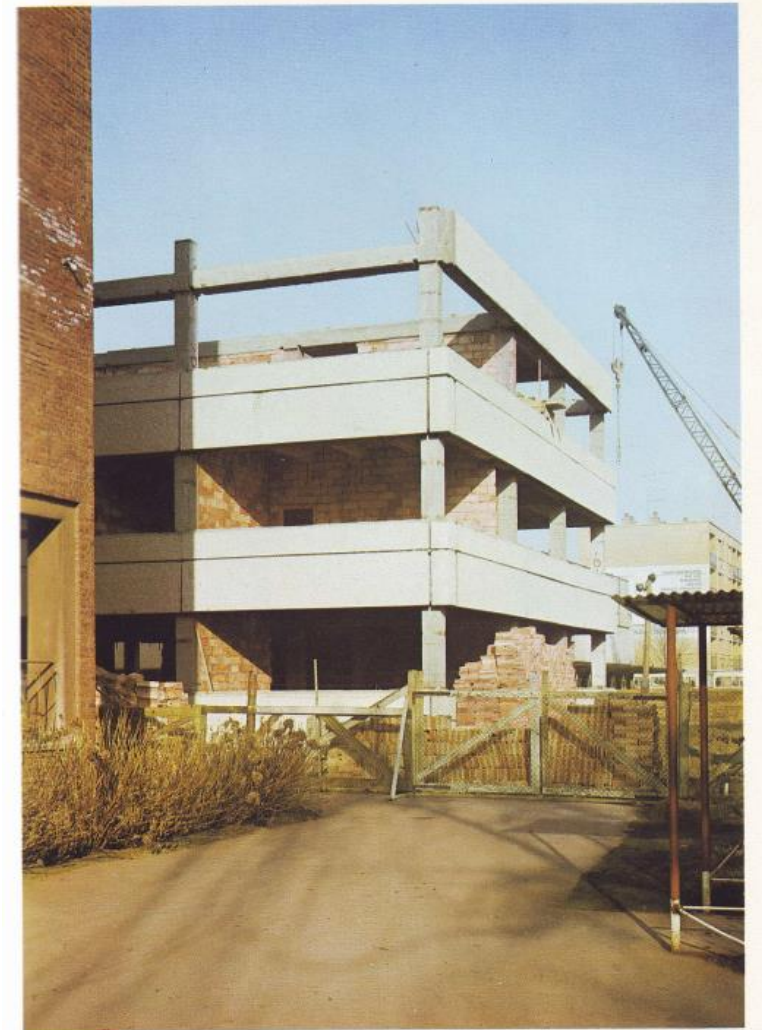
8900 Zalaegerszeg, Platán sor 8. HRSZ 4887/2

$$Vt - 9 \frac{Sz | 40}{16,0 | 1100} 20$$

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

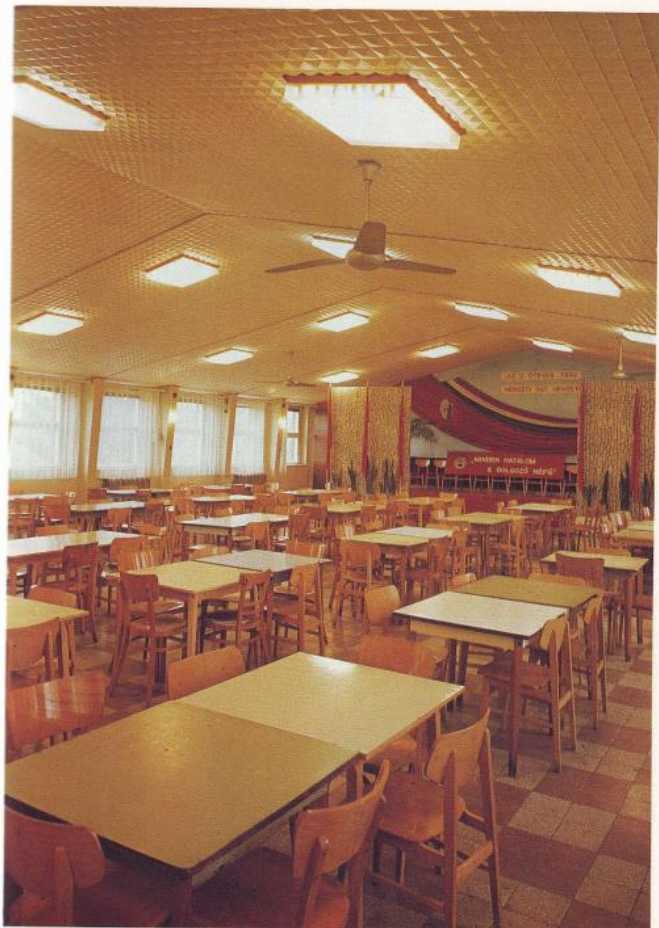


Forrás: zalamedia.hu



Épül az új üzemrész

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Ebédő



A tanműhelyünkben folyik az oktatás



A labor

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



2010



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



2010



2020

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



2010



2020

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

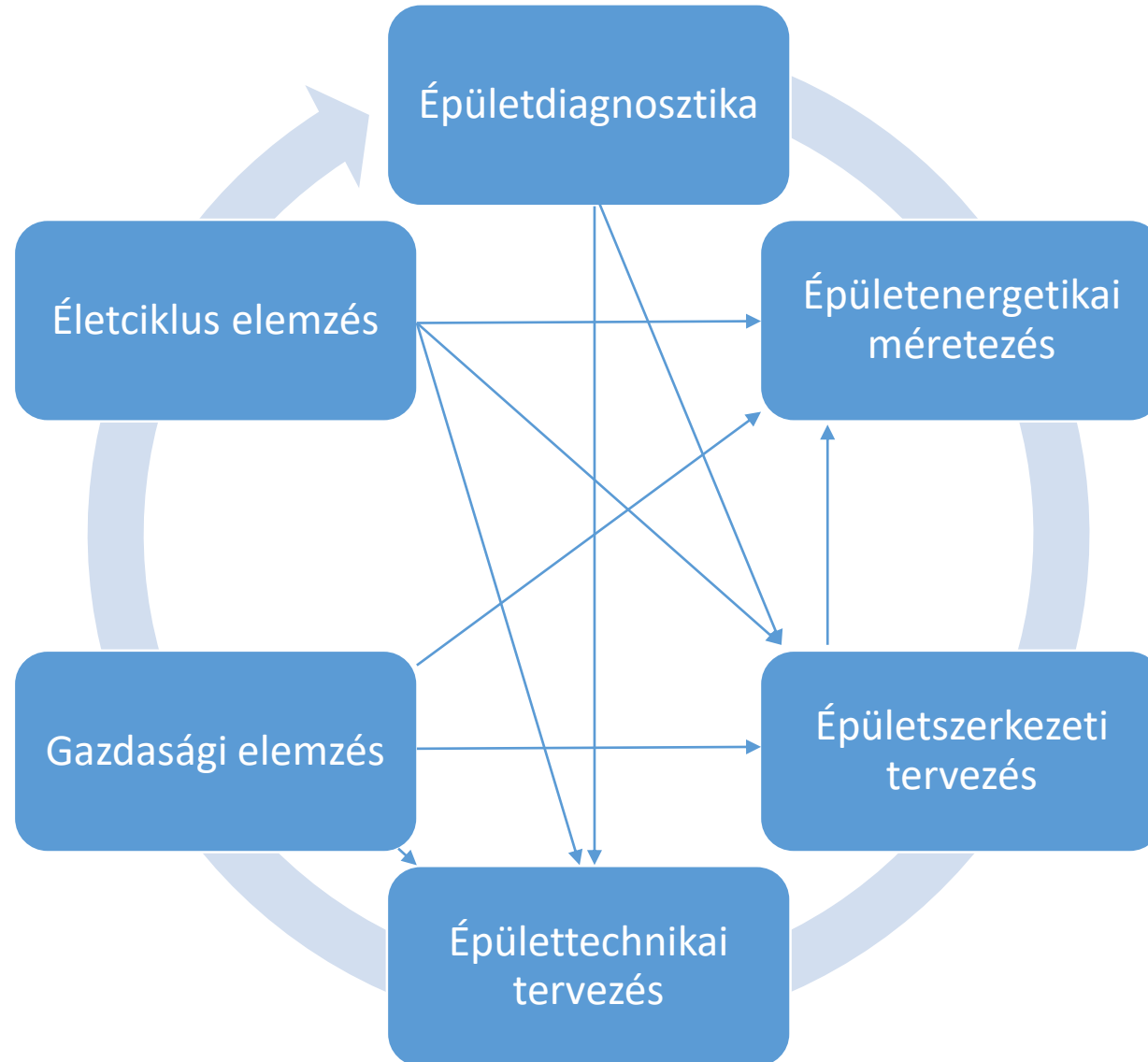


Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

Barnamezős beruházás tervezési scenáriói:



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Épületdiagnosztika

- szemrevételezéses
- roncsolásmentes helyszíni
- roncsolásos helyszíni
- próbaterhelések
- laboratóriumi vizsgálatok
- szakértői állásfoglalások

Eredmények

- szerkezetmegerősítés
- állapothelyreállítás
- korszerűsítés
- bontás/újraépítés
- kiváltás

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

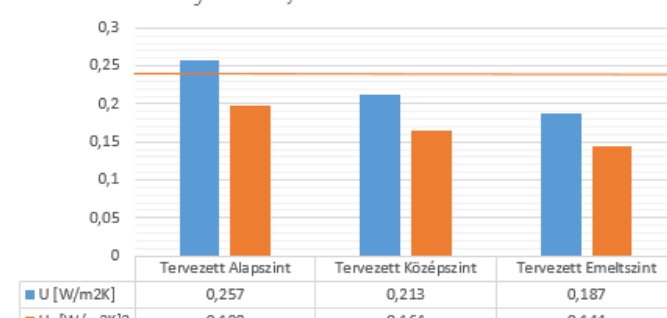


Energetikai és építészeti korszerűsítés feladatai

- Homlokzati falak
- Pincefödém
- Talajon fekvő padló
- Ferde tető
- Lapostetők
- Nyílászárók

- Fűtés
- Hűtés
- HMV
- Légtechnika
- Világítás
- Nyereségáram

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

Rétegrend neve: A épület – Külső fal		Összfelület = 1112,88 m ²													
Szint	Rétegrendi leírás (belülről-kifelé)	Rétegrend azonosító jele	Hőátbocsátási tényezők: U [W/m ² K] korrigált U _r [W/m ² K] rétegtervi												
Meglévő állapot	25 cm <u>Előregyártott vasbeton falpanel</u>	A – Külső fal	5,25 3,75												
Tervezett Alapszint	1,25 cm Gipszkarton burkolat 5 cm Burkolattartó váz, közte légrés 25 cm <u>Előregyártott vasbeton falpanel</u> 0,5 cm Ragasztóhabarcs 20 cm Austrotherm AT-H80 hőszigetelés 0,45 cm Dryvit vakolat	A – Külső fal + 20	0,257 0,198												
Tervezett Középszint	1,25 cm Gipszkarton burkolat 5 cm Burkolattartó váz, közte légrés 25 cm <u>Előregyártott vasbeton falpanel</u> 0,5 cm Ragasztóhabarcs 20 cm Austrotherm Grafit80 hőszigetelés 0,45 cm Dryvit vakolat	A – Külső fal + 20G	0,213 0,164												
Tervezett Emeltszint	1,25 cm Gipszkarton burkolat 2x4 cm STO Aevero aerogél hőszigetelés 0,5 cm Ragasztóhabarcs 25 cm <u>Előregyártott vasbeton falpanel</u> 0,5 cm Ragasztóhabarcs 10 cm Austrotherm Grafit80 hőszigetelés 0,45 cm Dryvit vakolat	A – Külső fal + 10G8A	0,187 0,144												
Hőátbocsátási értékek változása Külső fal – A épület	Rétegrendi hőátbocsátási tényezőre vonatkozó követelményérték: 0,24 W/m ² K  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Szint</th> <th>U [W/m²K]</th> <th>U_r [W/m²K]²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tervezett Alapszint</td> <td>0,257</td> <td>0,198</td> </tr> <tr> <td>Tervezett Középszint</td> <td>0,213</td> <td>0,164</td> </tr> <tr> <td>Tervezett Emeltszint</td> <td>0,187</td> <td>0,144</td> </tr> </tbody> </table>			Szint	U [W/m ² K]	U _r [W/m ² K] ²	Tervezett Alapszint	0,257	0,198	Tervezett Középszint	0,213	0,164	Tervezett Emeltszint	0,187	0,144
Szint	U [W/m ² K]	U _r [W/m ² K] ²													
Tervezett Alapszint	0,257	0,198													
Tervezett Középszint	0,213	0,164													
Tervezett Emeltszint	0,187	0,144													

Alap szint

A 7/2006 TNM rendelet szerinti Közel nulla energiaigényre vonatkozó követelményeknek megfelelő rétegrendek, szerkezetek.

EPS-H80, EPS-N100, MULTIPOR, 3 rtg ALU keretes nyílászárók

Közepes szint

A jelenlegi építőipari piacon könnyen elérhető, magasabb hőszigetelő képességű anyagválaszték és magasabb műszaki szintű szerkezetek.

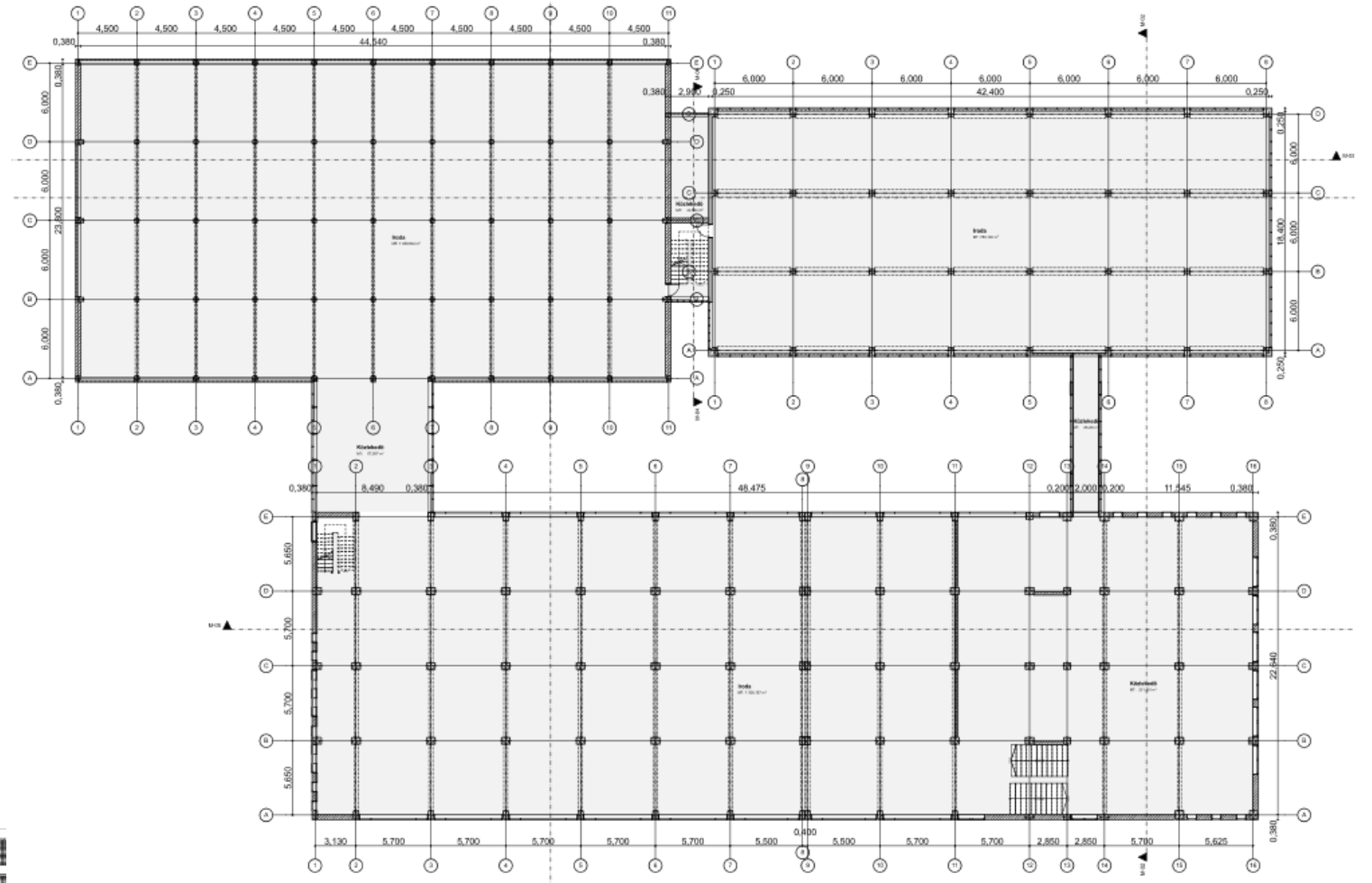
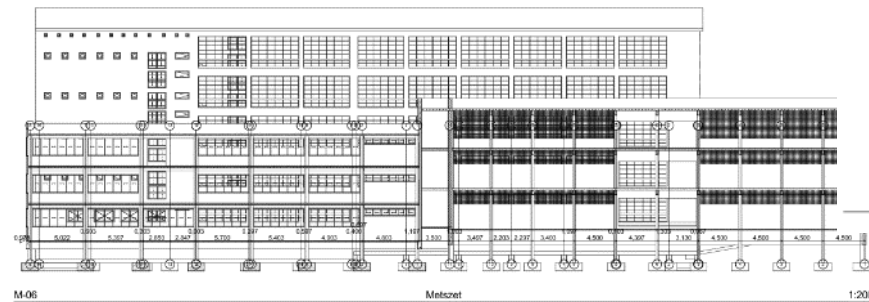
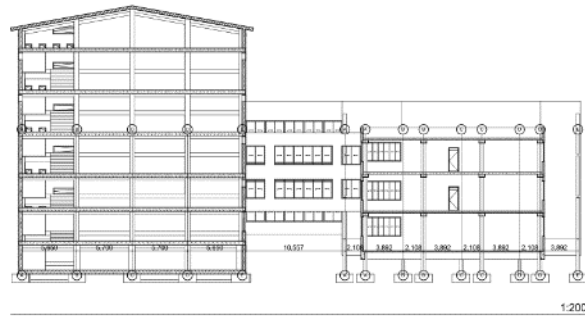
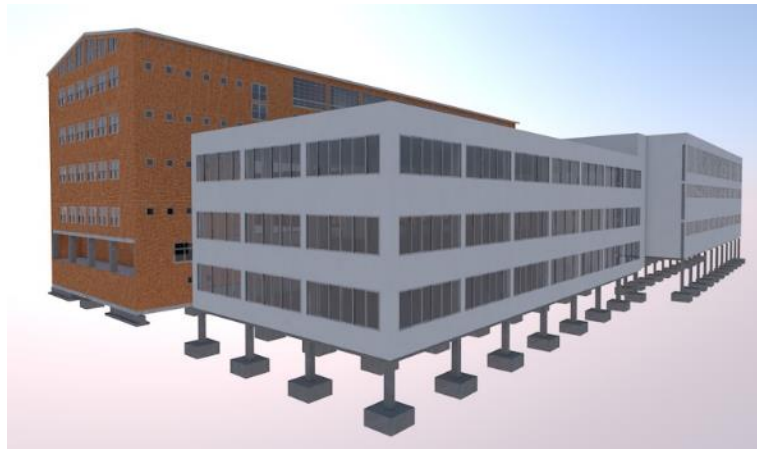
EPS-Grafit80, EPS-Grafit100, 3 rtg ALU-FA keretes nyílászárók

Emelt szint

A jelenleg elérhető, legmodernebb, kiemelt hőszigetelési tulajdonságokkal rendelkező termékek.

VIP Vákuum panel, Aerogél, 4 rtg FA keretes nyílászárók

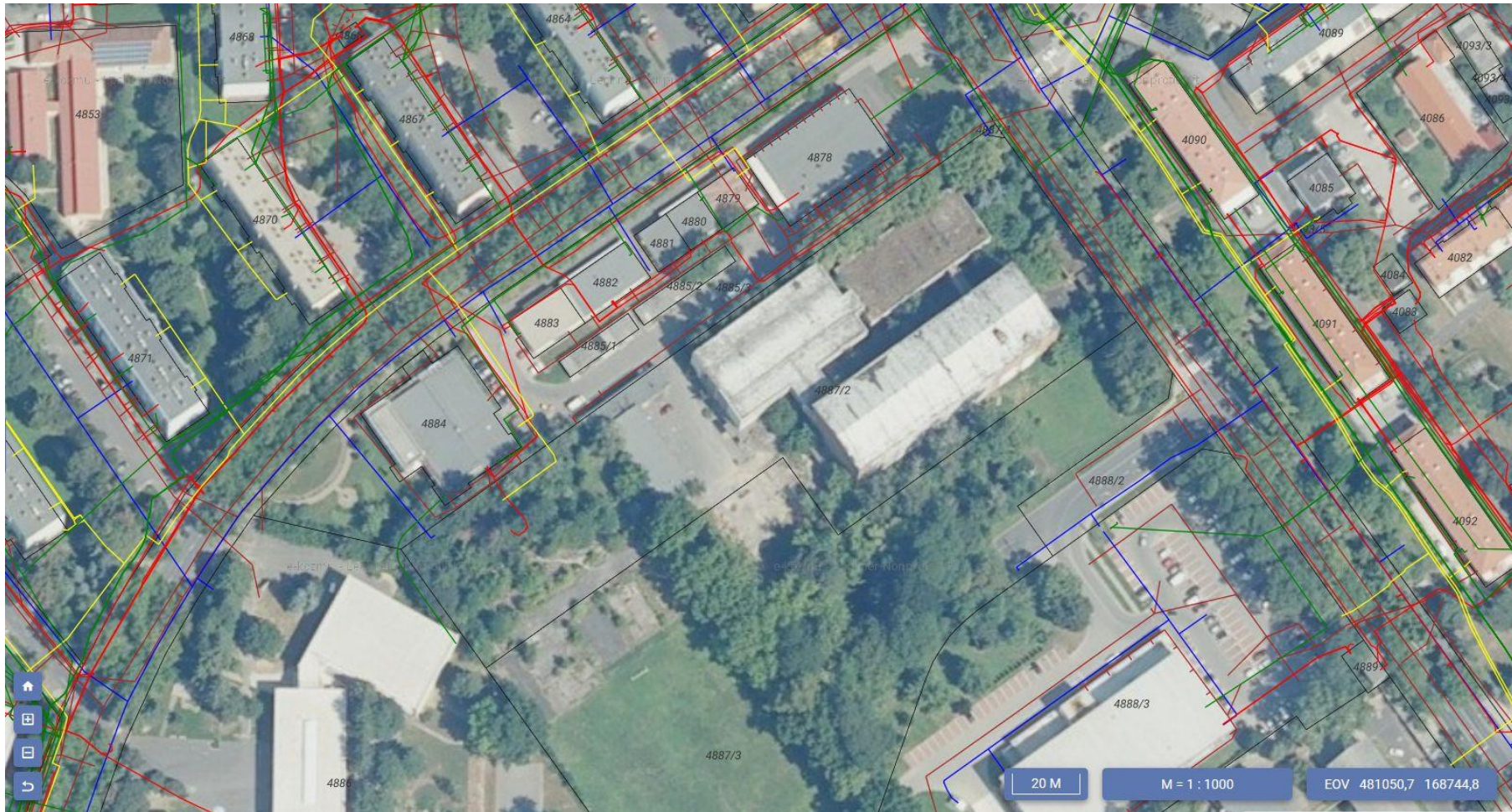
Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



I. emeleti alaprajz

1:200

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Épületechnikai tervezés

Fűtés

- Hőszivattyú+felület

Hűtés

- Hőszivattyú+felület+légtech

HMV

- Hőszivattyú+elektromos

Légtechnika

- Hővisszanyerős központ+ hőszivattyú+léghevítő

Világítás

- LED+természetes fény

Nyereségáram

- 50 kWp napelem

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

Tervezett állapotra vonatkozó energetikai számítás - Alap szint

1

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Ruhagyár
8900 Zalaegerszeg
Platár sor 8.
Hrsz: 4887/2

Megrendelő: ZA-KO Zalaegerszegi Ruhagyár
8900 Zalaegerszeg, Platár sor 8.

Tamúsító: Lekics Gábor
9026 Győr, Ady Endre utca 82. fsz. 1.
regisztrációs szám: TÉ 08-06880
lekicsgabor@gmail.com

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

55.97 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

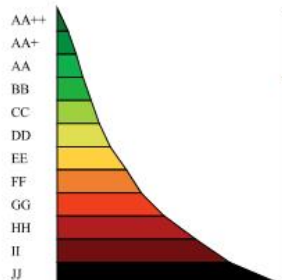
100.00 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

56.00 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:
vonatkozó követelményeknek megfelelő)

BB (Közel nulla energiaigényre



A tanúsítás oka: saját célra

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1950.

Az épület utolsó jelentős felújításának ideje 1950.

Épület fűtött szintjeinek száma: 6

A tanúsítvány vegyes számítási módszerrel készült, a hőhidasság egyszerűsített, a sugárzási nyereség részletes, a hőfokhid és fűtési idény hossz részletes számítással.

Egyéb megjegyzés:

-

Tanúsítvány azonosítója a tanúsítónál: WJYWWT

Kelt: 2021. 04. 19.

Aláírás

D:\Egyetemi anyagok\Lételemmémóri\MSc\DIPLOMA\Winwatt modell\Zalaegerszegi Ruhagyár tervezett.wpp

WinWatt gólya 8.34 (2021. 2. 19.) Copyright © Bausoft Pécsvárad Kft.

http://www.bausoft.hu

Épület tömeg besorolása: nehéz (mt > 400 kg/m²)

ϵ : 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)

A: 13975.9 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)

V: 55316.5 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)

A/V: 0.253 m²/m³ (Felület-térfogat arány)

$Q_{sd} + Q_{sid}$: (309429 + 0) * 0,75 = 232072 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)

$\Sigma AU + \Sigma \Psi$: 4853.4 W/K

$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (4853,4 - 232072 / 72) / 55316,5$

q : 0.029 W/m³K (Számított fajlagos hővesztégtényező)

$q_{max, kn}$: 0.160 W/m³K (Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 9,97 + 6,43 + 19,25 + 23,1 + 6,55 + -9,32$

E_p : 55.97 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax} : 100.00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

Az épület(rész) az összesített energetikai jellemző alapján megfelel.

$E_{sus} = E_{F sus} + E_{HMV sus} + E_{vil sus} + E_{LT sus} + E_{hü sus} + E_{nyer sus}$

$E_{sus} = 11,68 + 7,61 + 0,77 + 11,13 + 5,58 + 3,73 = 40.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

$MER = E_{sus} / E_p = 40,5 / 55,97 = 72.4 \%$ (Megújuló részarány)

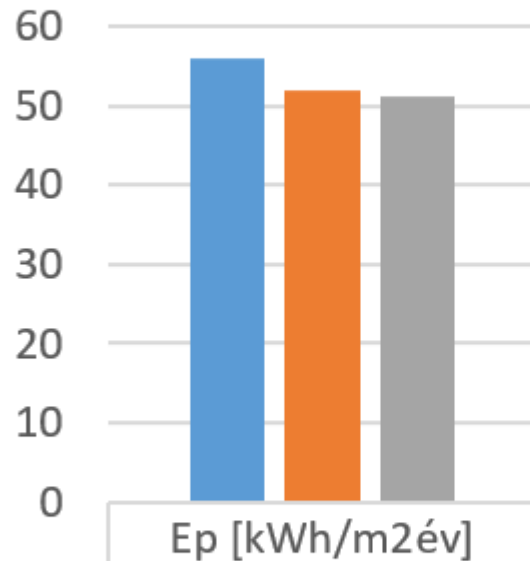
A megújuló részarány a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E_{prim} [MWh/a]	e_{CO2} [g/kWh]	E_{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	236,78	2,50	591,96	365	86,43	-	236,8 MWh
H hőszivattyús elektromos áram	114,72	1,80	206,49	365	41,87	-	114,7 MWh
Összesen			798,45		128,30		

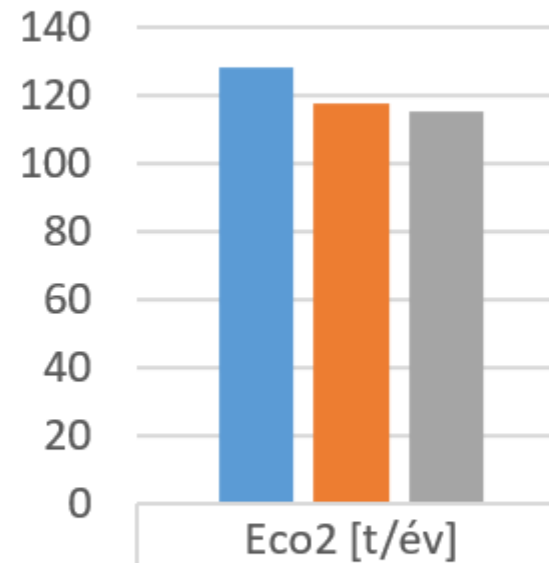
Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

Fajlagos primer energiafogyasztás



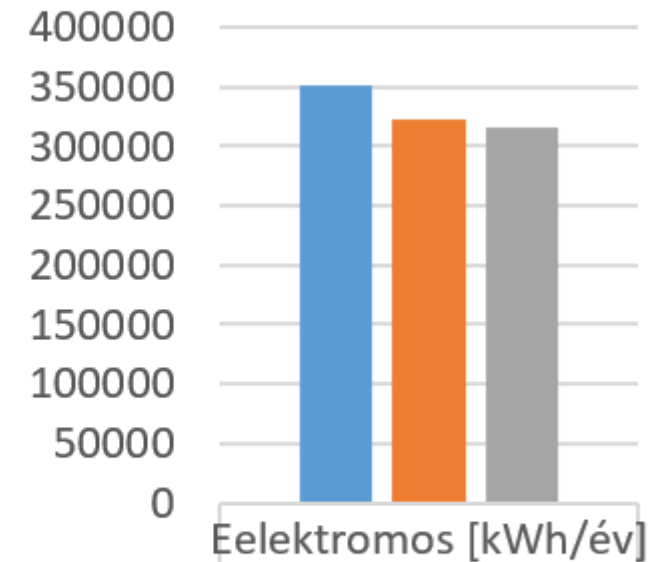
Alap	55,97
Közép	51,97
Emelt	51,13

Becsült éves CO₂ kibocsátás



Alap	128,3
Közép	117,81
Emelt	115,27

Becsült éves energia fogyasztás



Alap	351500
Közép	322760
Emelt	315810

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

ÉPÜLETÉRTÉKELÉS

AZ ÉPÜLET ÉLETCIKLUSA

AZ ÉPÜLET ÉLET- CIKLUSÁN TÚL

A 1-3			A 4-5		B 1-7					C 1-4				D
TERMÉKSZAKASZ			ÉPÍTÉSI FOLYAMAT		HASZNÁLAT					ÉLETÚT VÉGE				ELŐNYÖK ÉS TERHELÉSEK A RENDSZERHATÁRON KÍVÜL
A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	C 1	C 2	C 3	C 4	
Nyersanyag kitermelése	Szállítás	Gyártás	Szállítás	Építési folyamat, kivitelezés	Használat	Karbantartás	Javítás	Csere	Felújítás	Bontás	Szállítás	Hulladékfeldolgozás	Deponálás	Újrahasználati, újrahasznosítási, illetve energetikai hasznosítási potenciál
					B 6 Üzemeltetési energiafelhasználás									
					B 7 Használativíz-felhasználás									

Életciklus elemzés

cél és tárgy meghatározás,

leltárelemzés,

hatásbecslés

értelmezés.


ISO 14040,

ISO 14044,

ISO 14025.




Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével





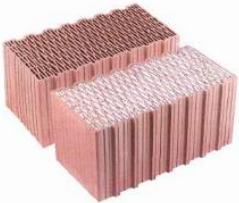
ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

In accordance with ISO 14025 and EN 15804 for:
Hollow bricks and brick products
 HELUZ cihlářský průmysl, v. o. s.

HELUZ

Programme:	The International EPD® System www.environdec.com
Programme operator:	EPD International AB
EPD registration number:	S-P-00750 3013EPD-15-0311
Approval date:	2015-09-07
Valid until:	2020-09-07
Revision date:	
Geographical scope:	Europe




UMWELT-PRODUKTDEKLARATION


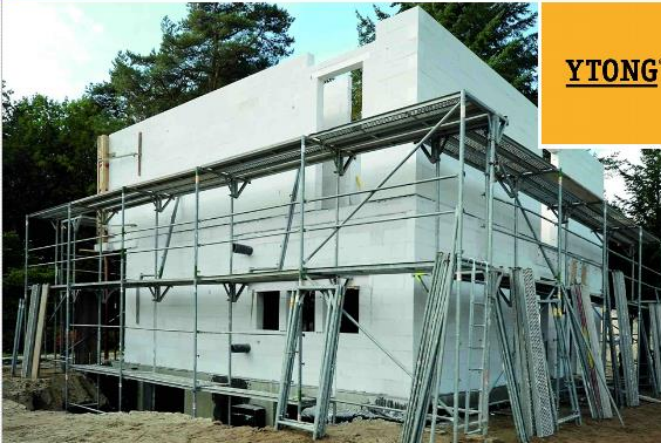
nach ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	Xella Baustoffe GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhaller	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-XEL-20170147-IAD1-DE
Ausstellungsdatum	09/11/2017
Gültig bis	08/11/2022

Ytong® - Porenbeton
Xella Baustoffe GmbH



www.ibu-epd.com / https://epd-online.com



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

In accordance with ISO 14025, ISO 21930 and EN 15804

Owner of the declaration: Program operator: Publisher: Declaration number: Registration number: ECO Platform reference number: Issue date: Valid to:	Skonto Prefab SIA The Norwegian EPD Foundation The Norwegian EPD Foundation NEPD-2321-1065-EN NEPD-2321-1065-EN - 20.08.2020 20.08.2025
---	--

Columns
Product

Skonto Prefab SIA
Owner of the declaration

www.epd-norge.no





NEPD-2321-1065-EN Columns

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

VIP Vákuum hőszigetelő		
m ³	Vonatkoztatási egység	EPD: T30
140,10	5603,876	m ²
GWP	Éghajlatváltozás	[kg CO ₂ -Eq.]
ODP	Sztratoszferikus ózonréteg károsodása	[kg CFC11-Eq.]
AP	Savasodási potenciál	[kg SO ₂ -Eq.]
EP	Eutrofizációs potenciál	[kg (PO ₄) ³ -Eq.]
POCP	Fotokémiai oxidáció	[kg ethene-Eq.]
ADPE	Nem fosszilis energiahordozók fogyasztása	[kg Sb-Eq.]
ADPF	Fosszilis energiahordozók fogyasztása	[MJ]

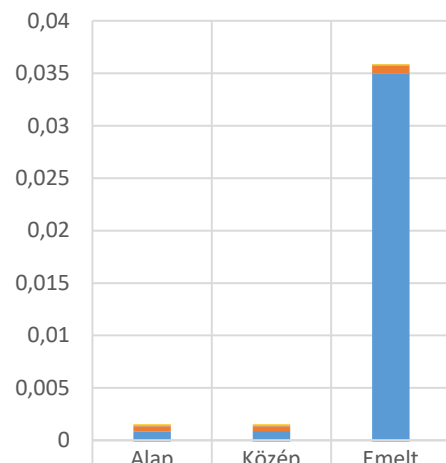
PERE	Megújuló primer energiahordozók használata,	[MJ]
PERM	Megújuló forrásból származó nyersanyagok	[MJ]
PERT	Megújuló energiaforrások összessége	[MJ]
PENRE	Nem megújuló primer energiahordozók használata,	[MJ]
PENRM	Nem megújuló forrásból származó nyersanyagok	[MJ]
PENRT	Nem megújuló energiaforrások összessége	[MJ]
SM	Másodlagos anyagok használata	[kg]
RSF	Másodlagos megújuló energiaforrások használata	[MJ]
NRSF	Nem megújuló másodlagos energiahordozók használata	[MJ]
FW	Ivóvízhasználat	[m ³]

HWD	Veszélyes anyag keletkezése	[kg]
NHWD	Nem veszélyes anyag keletkezése	[kg]
RWD	Rádioaktív hulladék keletkezése	[kg]
CRU	Újrahasználható anyagok keletkezése	[kg]
MFR	Újrahasznosítható anyagok keletkezése	[kg]
MER	Energiaelőállításra használható anyagok	[kg]
EEE	Exportált elektromos energia	[MJ]
EET	Exportált hőenergia	[MJ]

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

4. diagram: ODP - Sztratoszferikus ózonzóráteg károsodása [kg CFC11-Eq]

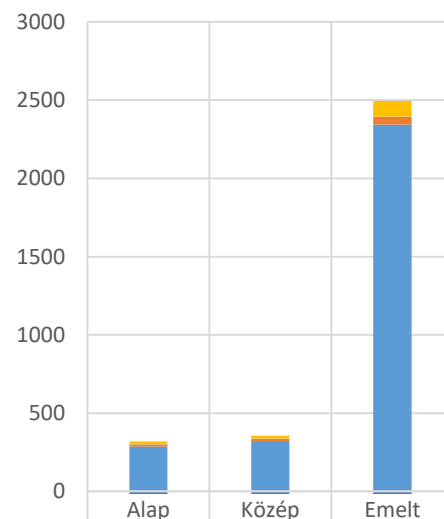
■ A1-A2-A3 ■ A4-A5 ■ B1-B7 ■ C1-C4 ■ D



■ D	-0,000126	-0,000126	-0,000126
■ C1-C4	0,0000795	0,0000797	0,0000796
■ B1-B7	0,0000976	0,0000976	0,0000976
■ A4-A5	0,00047	0,00047	0,000722
■ A1-A2-A3	0,000874	0,000884	0,035

6. diagram: AP - Savasodási potenciál [kg SO₂-Eq]

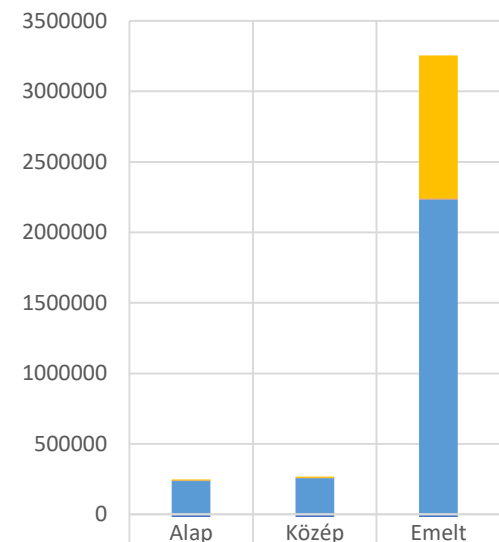
■ A1-A2-A3 ■ A4-A5 ■ B1-B7 ■ C1-C4 ■ D



■ D	-52,97	-68,48	-724,11
■ C1-C4	18,11	20,05	101,21
■ B1-B7	0,91	0,91	0,91
■ A4-A5	13,02	13,92	49,53
■ A1-A2-A3	286,66	322,21	2343,27

9. diagram: PERT - Megújuló energiaforrások összessége [MJ]

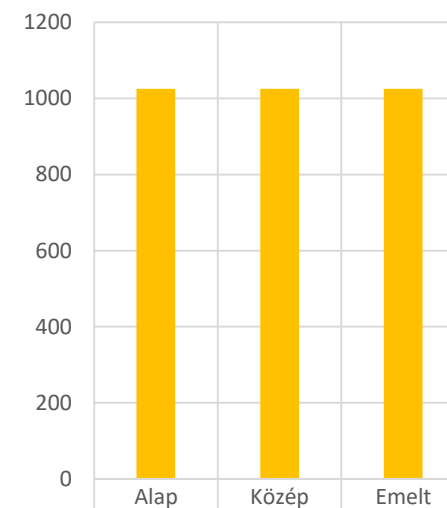
■ A1-A2-A3 ■ A4-A5 ■ B1-B7 ■ C1-C4 ■ D



■ D	-35957,57	-43074,99	-2453765,68
■ C1-C4	6516,43	8033,92	1012416,77
■ B1-B7	501,73	501,73	501,73
■ A4-A5	3619,88	2981,48	6959,3
■ A1-A2-A3	236860,2	256308,91	2233837,39

18. diagram: CRU - Újrahasználható anyagok keletkezése [kg]

■ A1-A2-A3 ■ A4-A5 ■ B1-B7 ■ C1-C4 ■ D



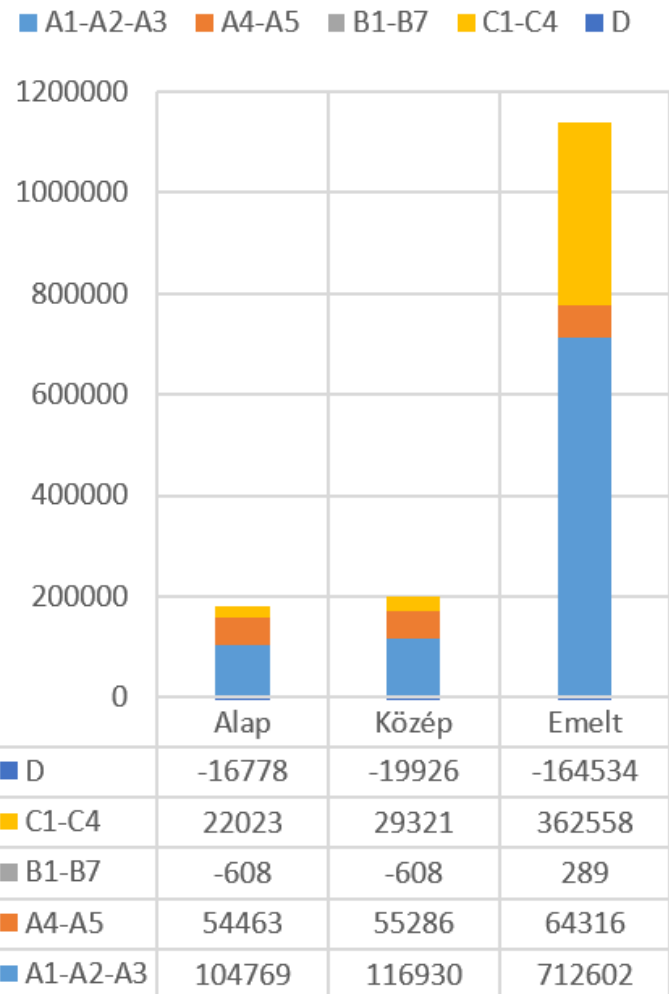
■ D	0	0	0
■ C1-C4	1024,64	1024,64	1024,64
■ B1-B7	0	0	0
■ A4-A5	0	0	0
■ A1-A2-A3	0	0	0

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

ÖSSZESÍTŐ			Termékszakasz			Építési folyamat	
Meglévő/megmaradó szerkezetek			A1	A2	A3	A4	A5
Felhasznált EPD-k: M01, M02, M03, M04, M05, M06, M07, M08			Nyersanyag kitermelés	Szállítás	Gyártás	Szállítás	Építési folyamat,
GWP	Éghajlatváltozás	[kg CO ₂ -Eq.]	6968953,07			496208,83	598149,83
ODP	Sztratoszferikus ózonréteg károsodása	[kg CFC11-Eq.]	0,29			0,06	0,03
AP	Savasodási potenciál	[kg SO ₂ -Eq.]	39276,16			760,24	2770,43
EP	Eutrofizációs potenciál	[kg (PO ₄) ³ -Eq.]	8220,67			1127,62	554,09
POCP	Fotokémiai oxidáció	[kg ethene-Eq.]	9220,63			314,75	247,23
ADPE	Nem fosszilis energiaforrások fogyasztása	[kg Sb-Eq.]	16,45			0,74	0,47
ADPF	Fosszilis energiahordozók fogyasztása	[MJ]	61372500,40			7263777,61	4142495,04

ÖSSZESÍTŐ			Termékszakasz			Építési folyamat	
Tervezett állapot - Emelt szint			A1	A2	A3	A4	A5
Felhasznált EPD-k: T08, T09, T10, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T24, T25, T26, T27, T30, T31			Nyersanyag kitermelés	Szállítás	Gyártás	Szállítás	Építési folyamat, kivitelezés
GWP	Éghajlatváltozás	[kg CO ₂ -Eq.]	712602			56246	8070
ODP	Sztratoszferikus ózonréteg károsodása	[kg CFC11-Eq.]	0,03			0,00	0,00
AP	Savasodási potenciál	[kg SO ₂ -Eq.]	2343			43	7
EP	Eutrofizációs potenciál	[kg (PO ₄) ³ -Eq.]	260			8	1
POCP	Fotokémiai oxidáció	[kg ethene-Eq.]	1242			-4	12
ADPE	Nem fosszilis energiaforrások fogyasztása	[kg Sb-Eq.]	12			0,00	0,00
ADPF	Fosszilis energiahordozók fogyasztása	[MJ]	13778103			111856	53543

3. diagram: GWP - Éghajlatváltozás [kg CO₂-Eq]



Életciklus elemzés

A1-A3 Termékszakasz

A4-A5 Építési folyamat

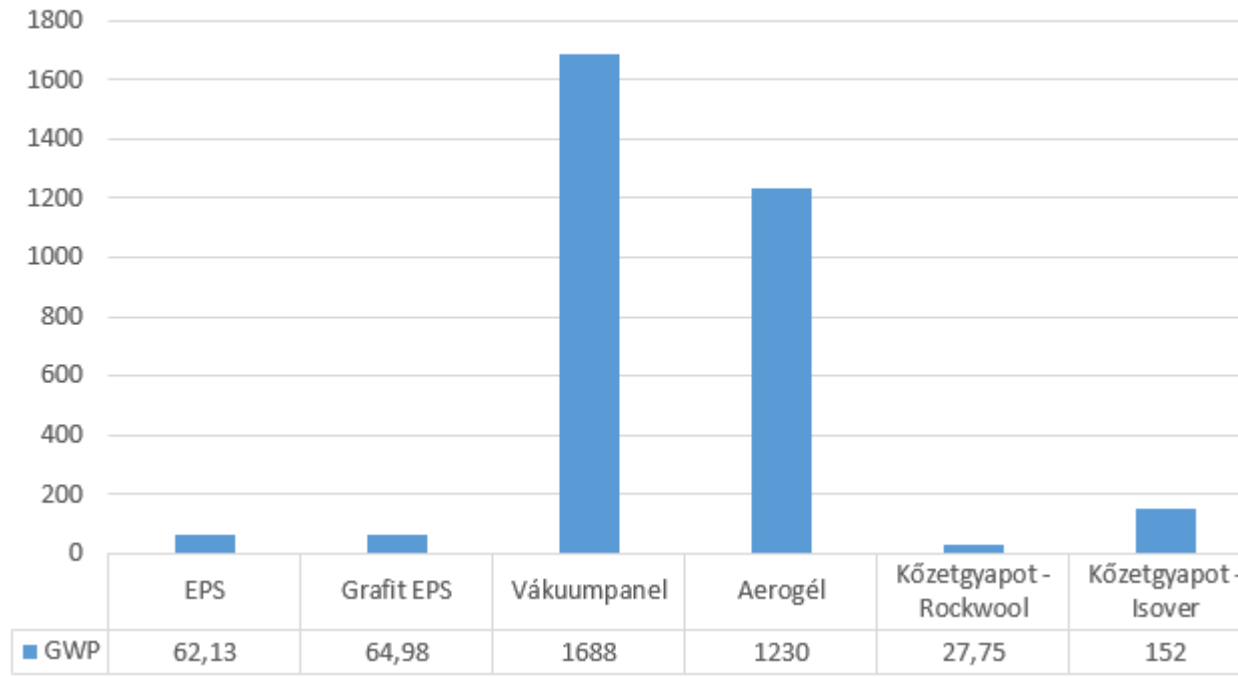
B1-B7 Használati szakasz

C1-C4 Életút vége

D Előnyök és terhelések rendszerhatáron kívül

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével

23. diagram: 1 m³-re vonatkozó GWP érték [kg CO₂-Eq]



Alap szint	Közép szint	Emelt szint
Épület 50 évre vetített CO ₂ kibocsátás [t CO ₂]		
6.415	5.891	5.764
Alap szinthez képesti megtakarítás 50 évre vetítve [t CO ₂]		
0	524	651
Gyártás és beépítés során felszabaduló CO ₂ [t CO ₂]		
159	172	777
Meglévő/megmaradó szerkezetekkel elért megtakarítás [t CO ₂]		
8.063		

Egyes alkalmazott hőszigetelő anyagok a 1 m³ anyagmennyiségre vonatkozó GWP (A1-A5) értékeinek hatása az épület környezetterhelésére.

Barnamezős beruházás energiamérlegének vizsgálata életciklus elemzés segítségével



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!