

# Energetikai minőségértékelés összesítő

Épület: Társasház B - épület  
9700 Szombathely  
B épület  
Hrsz: 10837/31

Megrendelő: Újvilág Lakópark Kft.  
9700 Szombathely, Országh László utca 4. fsz1.

Tervező: MOZOLÁN TAMÁS  
9600 Sárvár  
Felső-Sótonyi út 46.  
06-30/435-6943  
tamas.mozolan@gmail.com  
TÉ 18-0650

Összesített energetikai jellemző:  $-60.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  referencia értéke:  $95.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$   
Összesített energetikai jellemző követelményértéke:  $76.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  közel nulla energiaigényű épületek

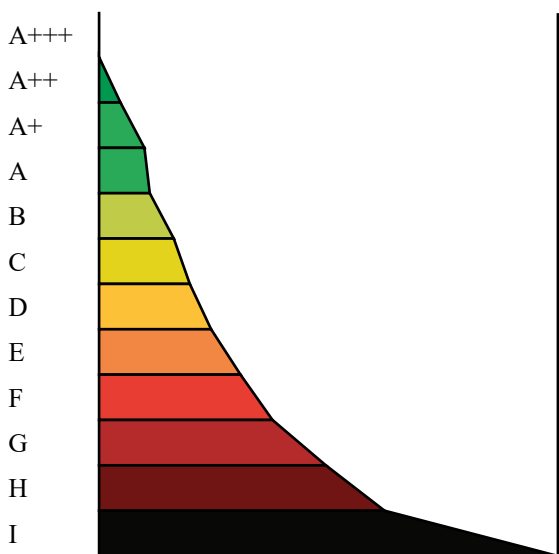
**Az összesített energetikai jellemzőre vonatkozó követelménynek MEGFELEL.**

Fajlagos széndioxid kibocsátás:  $-7.68 \text{ kg/m}^2\text{a}$  referencia értéke:  $25.00 \text{ kg/m}^2\text{a}$   
Fajlagos széndioxid kibocsátás követelményértéke:  $20.00 \text{ kg/m}^2\text{a}$

**A fajlagos széndioxid kibocsátásra vonatkozó követelménynek MEGFELEL.**

Összesített energetikai jellemző szerinti besorolás: A+++<sub>2023</sub> (-80.1 %)

Fajlagos széndioxid kibocsátás szerinti besorolás: A+++<sub>2023</sub> (-38.4 %)



A nyári hővédelemre vonatkozó mutató:  $0.182 \leq 0.3$  a követelmény teljesül  
Épület felület-térfogat aránya:  $1.025 \text{ m}^2/\text{m}^3$   
Fajlagos hővesztégtényező:  $0.123 \text{ W/m}^3\text{K}$   
Fajlagos hővesztégtényező követelményértéke:  $0.307 \text{ W/m}^3\text{K}$

Dátum: 2024. 3. 26.

## Szerkezet típusok:

### Bejárati ajtó

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1 m
y méret:	2,1 m
Hőátbocsátási tényező:	1.100 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.100 W/m <sup>2</sup> K

#### A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés:	Hőszigetelő üvegezés
Keret, tok (felül):	Műanyag ajtószerkezet
Keret, tok (alul):	Műanyag ajtószerkezet
Keret, tok (jobbra):	Műanyag ajtószerkezet
Keret, tok (balra):	Műanyag ajtószerkezet
Távtartó:	Meleg távtartó
Üvegezési arány:	6 %
Üvegezés g értéke:	0.490

$$U_g = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$\Psi_g = 0.040 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.490$$
$$\text{szélesség} = 210 \text{ mm}$$
$$\text{szélesség} = 1500 \text{ mm}$$
$$\text{szélesség} = 350 \text{ mm}$$
$$\text{szélesség} = 350 \text{ mm}$$

### Garázkapu

Típusa:	kapu (külső, üvegezetlen)
x méret:	2,5 m
y méret:	2,1 m
Hőátbocsátási tényező:	1.800 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.800 W/m <sup>2</sup> K

#### A hőátbocsátási tényező megfelelő.

### Külső ablak PVC

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1,23 m
y méret:	1,48 m
Hőátbocsátási tényező:	0.950 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.100 W/m <sup>2</sup> K

#### A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés:	Háromrétegű hősziget. üveg
Keret, tok (körben):	Inoutic profil
Távtartó:	Meleg távtartó
Üvegezési arány:	66 %
Üvegezés g értéke:	0.600
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

$$U_g = 0.67 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$U_f = 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$\Psi_g = 0.040 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.600$$
$$\text{szélesség} = 125 \text{ mm}$$

### Teraszajtó

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1,23 m
y méret:	1,48 m
Hőátbocsátási tényező:	0.950 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.100 W/m <sup>2</sup> K

#### A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

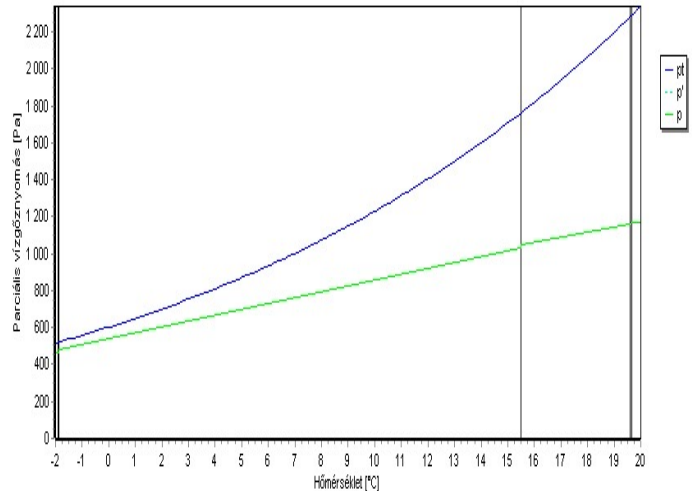
Üvegezés:	Háromrétegű hősziget. üveg
Keret, tok (körben):	Inoutic keret
Távtartó:	Meleg távtartó
Üvegezési arány:	66 %
Üvegezés g értéke:	0.600
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.330 m <sup>2</sup> K/W
Árnyékolás módja nyáron:	külső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.100

$$U_g = 0.67 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$U_f = 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$\Psi_g = 0.040 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.600$$
$$\text{szélesség} = 125 \text{ mm}$$

#### R4 - Külső fal

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.128 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.240 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.148 W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Fajlagos tömeg:	276 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	39 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőkapacitás:	35 kJ/m <sup>2</sup> K
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m <sup>2</sup> K/W



Rétegek belülről kifelé

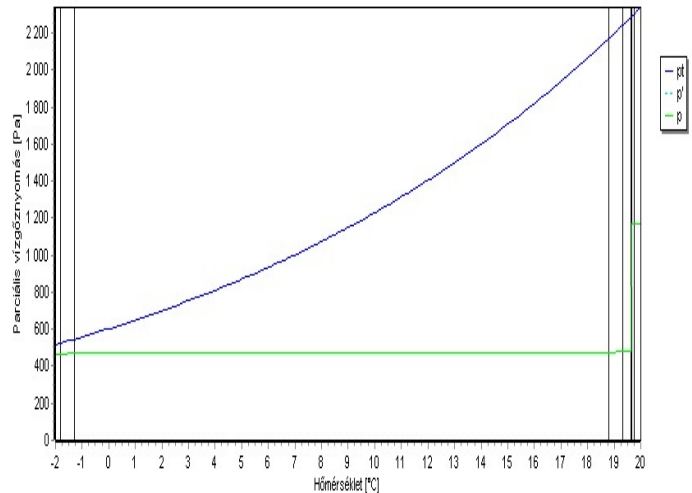
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	F <sub>T</sub> *F <sub>m</sub> *F <sub>a</sub> [-]
megnevezés	-			-					
Baumit GV 25	1	1,5	0,750	-	0,0200	1250	0,88	0	
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	2	30	0,197	-	1,5230	800	0,88	0	
Baumit DuoContact	3	0,4	0,800	-	0,0050	1500	0,88	0	
Austrotherm GRAFIT 80	4	20	0,031	-	6,4520	15	1,46	0	
Baumit DuoContact	5	0,4	0,800	-	0,0050	1500	0,88	0	
Baumit Univerzális Alapozó	6	0,01	-	-	-	1500	-	0	
Baumit Szilikát Vakolat 1,5K	7	0,15	0,700	-	0,0021	1440	1,08	0	

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
Dübelezés	Pontszerű hőhíd	6 db/m <sup>2</sup>	0,001 W/K	0,006

#### R2 - Padlástér alatti földm

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.107 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.170 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.117 W/m <sup>2</sup> K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Fajlagos tömeg:	35 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	17 / 7 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőkapacitás:	14 / 6 kJ/m <sup>2</sup> K
Hőátadási ellenállás kívül:	0.08 m <sup>2</sup> K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.10 m <sup>2</sup> K/W



Rétegek belülről kifelé	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c	Sd	$F_T * F_m * F_a$
Réteg		[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
megnevezés	-			-					
Gipszkarton építőlemez	1	1,25	0,250	-	0,0500	1000	0,84	0	
Masterfol CLASSIC ALU	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	3	15	-	-	0,1400	-	-	0	
OSB farostlemez	4	2,2	0,100	-	0,2200	240	1,59	0	
Knauf Insulation Supafil	5	30	0,035	-	8,5710	40	1,03	0	
OSB farostlemez	6	2,2	0,100	-	0,2200	240	1,59	0	

### Padló kerámia

Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)

y méret: 1 m

Átlagos rétegtervi hőátb. tényező: 0.166 W/m<sup>2</sup>K

Átlaghoz alkalmazott terület 109.1 m<sup>2</sup>, kerület 39.2 m

Fal-padló csatlakozási hőhíd: 0.10 W/mK

Megengedett értéke: 0.300 W/m<sup>2</sup>K

#### A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Fajlagos tömeg: 828 kg/m<sup>2</sup>

Fajlagos hőtároló tömeg: 173 kg/m<sup>2</sup>

Fajlagos hőkapacitás: 148 kJ/m<sup>2</sup>K

Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Hőátadási ellenállás belül: 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Padlószint magassága: 0.15 m

Talaj hővezetési tény.: 2.000 W/mK

Alap szélesség: 0.60 m

Lábazati fal U értéke: 5.00 m<sup>2</sup>K/W

Élszigetelés vastagság: 10.0 cm

Szigetelés hőv. ellenállás: 0.350 m<sup>2</sup>K/W

Szigetelési sáv szélesség: 1.00 m

Szigetelési sáv magasság: 0.30 m

Rétegek belülről kifelé	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c	Sd	$F_T * F_m * F_a$
Réteg		[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
megnevezés	-			-					
Kerámia burkolat	1	1,2	3,500	-	0,0034	2800	0,92	0	
Ragasztóhabarcs	2	0,5	0,930	-	0,0054	1800	0,88	0	
Esztrichbeton	3	6,5	1,400	-	0,0464	2000	0,84	0	
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-	0	
Padlófűtés rendszerlemez	5	3	0,035	-	0,8571	-	1,46	0	
AT-N100 expandált polisztirolhab	6	10	0,039	-	2,5640	-	1,46	0	
Villas bit.szig.lemez E-G 4 F/K	7	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-	0	
Vasbeton	8	12	1,550	-	0,0774	2400	0,84	0	
Kavicsfeltöltés	9	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84	0	

## Padló parketta

Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)  
y méret: 1 m  
Átlagos rétegtervi hőátb. tényező: 0.162 W/m<sup>2</sup>K  
Átlaghoz alkalmazott terület 109.1 m<sup>2</sup>, kerület 39.2 m  
Fal-padló csatlakozási hőhíd: 0.10 W/mK  
Megengedett értéke: 0.300 W/m<sup>2</sup>K

### A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Fajlagos tömeg: 789 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 13 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőkapacitás: 10 kJ/m<sup>2</sup>K  
Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
Hőátadási ellenállás belül: 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Padlószint magassága: 0.15 m  
Talaj hővezetési tény.: 2.000 W/mK  
Alap szélesség: 0.60 m  
Lábazati fal U értéke: 5.00 m<sup>2</sup>K/W  
Élszigetelés vastagság: 10.0 cm  
Szigetelés hőv. ellenállás: 0.350 m<sup>2</sup>K/W  
Szigetelési sáv szélesség: 1.00 m  
Szigetelési sáv magasság: 0.30 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	F <sub>T</sub> *F <sub>m</sub> *F <sub>a</sub>
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
Parketta	1	1	0,100	-	0,1000	400	2,51	0	
Habfólia	2	0,5	0,060	-	0,0833	16	1,42	0	
Esztrichbeton	3	6,5	1,400	-	0,0464	2000	0,84	0	
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-	0	
Padlófűtés rendszerlemez	5	3	0,035	-	0,8571	-	1,46	0	
AT-N100 expandált polisztirolhab	6	10	0,039	-	2,5640	-	1,46	0	
Villas bit.szig.lemez E-G 4 F/K	7	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-	0	
Vasbeton	8	12	1,550	-	0,0774	2400	0,84	0	
Kavicsfeltöltés	9	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84	0	

## Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U* [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Ψ [W/m]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	C [MJ/K]
R4 - Külső fal	ÉK	függőleges	0,148	0,148	26,3	-	-	3,9	-	0
Külső ablak PVC	ÉK	függőleges	0,95	0,95	3,6	-	-	3,4	2,4	
Külső ablak PVC	ÉK	függőleges	1,08	1,08	0,9	-	-	1,0	0,4	
Bejárati ajtó	ÉK	függőleges	1,1	1,1	4,2	-	-	4,6	0,3	
Garázskapec	ÉK	függőleges	1,8	1,8	11,5	-	-	20,8	-	
R4 - Külső fal	DK	függőleges	0,148	0,148	28,3	-	-	4,2	-	1
Külső ablak PVC	DK	függőleges	0,95	0,95	1,8	-	-	1,7	1,2	
Külső ablak PVC	DK	függőleges	1,08	1,08	0,9	-	-	1,0	0,4	
Teraszajtó	DK	függőleges	0,86	0,803	4,3	-	-	3,5	3,3	
R4 - Külső fal	DNY	függőleges	0,148	0,148	39,3	-	-	5,8	-	1
Külső ablak PVC	DNY	függőleges	0,95	0,95	10,8	-	-	10,3	7,1	
Teraszajtó	DNY	függőleges	0,86	0,803	4,3	-	-	3,5	3,3	
R4 - Külső fal	ÉNY	függőleges	0,148	0,148	26,7	-	-	4,0	-	0
Külső ablak PVC	ÉNY	függőleges	0,95	0,95	1,8	-	-	1,7	1,2	
R2 - Padlástér alatti födém			0,117	0,105	206,3	-	-	21,7	-	2
Padló kerámia			0,080411	-	21,3	-	1,1	1,7	-	3
Padló kerámia			0,088706	-	17,9	-	1,1	1,6	-	2
Padló kerámia			0,092893	-	16,4	-	1,1	1,5	-	2
Padló kerámia			0,12296	-	12,2	-	1,5	1,5	-	1
Padló kerámia			0,12671	-	24,0	-	3,2	3,0	-	3
Padló kerámia			0,12898	-	10,7	-	1,5	1,4	-	1
Padló kerámia			0,15977	-	12,0	-	3,6	1,9	-	1

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U* [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Ψ [W/m]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	C [MJ/K]
Padló kerámia			0,1616	-	21,3	-	6,7	3,4	-	3
Padló kerámia			0,17221	-	4,6	-	2,0	0,8	-	0
Padló kerámia			0,18162	-	3,2	-	2,0	0,6	-	0
Padló parketta			0,10543	-	12,2	-	1,1	1,3	-	0
Padló parketta			0,12569	-	12,2	-	1,7	1,5	-	0
Padló parketta			0,12762	-	19,2	-	2,8	2,5	-	0
Padló parketta			0,12788	-	19,1	-	2,8	2,4	-	0

### Használati zónák:

Zóna típusa	A [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>F</sub> [°C]	θ <sub>H</sub> [°C]	n <sub>szüks</sub> [1/h]	V <sub>LT/A</sub> [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h]	t <sub>nap</sub> [h/nap]	N <sub>év</sub> [nap/év]	MV [lx]	q <sub>b</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Lakóépület egésze	206,3	20	26	0,50	-	24,0	365	0	5

### Termikus zónák:

A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>m,eff</sub> /A <sub>N</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	n <sub>filt</sub> [1/h]	n <sub>éjjel</sub> [1/h]	Zóna megnevezés
206,3	265	0,06	6,00	Ikerház B - ÉPÜLET

### Számítási zónák:

Zóna jele	Típusa	Termikus zóna jele	t <sub>e</sub> [°C]	A [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	C <sub>m,eff</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	Q <sub>F,net</sub> [MWh/a]	q <sub>F,net</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Q <sub>H,net</sub> [MWh/a]	q <sub>H,net</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]
F1	fűtés	Ikerház B -	20,0	103,1	281,6	264	1,856	18,0		
F2	fűtés	Ikerház B -	20,0	103,1	281,6	265	1,64	15,9		

### Fűtési rendszer

A <sub>N</sub> :	103.14 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
Q <sub>F,net,FR</sub> :	1640 kWh/a	(fűtés nettó hőenergia igénye)
q <sub>F,net,FR</sub> :	15.90 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28 elektromos áram (energiahordozó típusa)

ε<sub>F</sub>: 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

w<sub>F,seg</sub>: 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (fajlagos segédenergia igény)

Q<sub>F,vég</sub>: 534 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Beágyazott fűtőfelülettel rendelkező (padló-, fal-, mennyezetfűtés)

Központi előremenő hőmérséklet szabályozás helyiségenkénti hőmérséklet szabályozással

ε<sub>F,szab,0</sub>: 1.042 (Hőtermelő szabályozás)

Padlófűtés nedves fektetésű

ε<sub>F,szab,1</sub>: 0.021 (Rendszer)

MSZ EN 1264-2-ban előírt minimális hőszigetelésnél 100%-kal jobb hőszigeteléssel

ε<sub>F,szab,2</sub>: 0.003 (Határolószerkezet-hatás)

különálló (pl. helyiségenkénti külön körök)

ε<sub>F,szab,3</sub>: -0.030 (Helyiség szabályozás)

fűtőfelületenként dinamikus besabályozás (pl. automatikus térfogatáram korlátozókkal/nyomáskülönbség-szabályozókkal)

ε<sub>F,szab,4</sub>: 0.000 (Hidraulikai besabályozás)

ε<sub>F,szab</sub>: 1.036 (a besabályozás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

q<sub>F,szál</sub>: 0.69 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$w_{F,sziv}$ : 3.45 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{F,tár}$ : 0.10 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$w_{F,tár}$ : 0.62 kWh/m<sup>2</sup>a

### Energiafelhasználás

$W_{F,vég}$ : 419 kWh/a (segédenergia igény)  
 $E_{F,vég}$ : 534 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia  
 $E_{F,vég}$ : 1247 kWh/a (végenergiaigény) környezeti hő

### Indikátorok

$E_{F,nren,fajl}$ : **21.27 kWh/m<sup>2</sup>a** (nem megújuló primerenergia igény)  
 $E_{F,ren,fajl}$ : **14.86 kWh/m<sup>2</sup>a** (megújuló primerenergia igény)  
 $E_{F,tot,fajl}$ : **36.13 kWh/m<sup>2</sup>a** (teljes primerenergiaigény)  
 $E_{F,CO2,fajl}$ : **4.53 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a** (CO2 emisszió)

### Melegvíz-termelő rendszer

$A_N$ : 103.14 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$q_{HMV}$ : 25.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással  
elektromos áram (energiahordozó típusa)

$\epsilon_{HMV}$ : 0.45 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$w_{HMV,seg}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (fajlagos segédenergia igény)

$Q_{HMV,vég}$ : 1709 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 23.70 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

cirkulációval EEI nem ismert

$w_{HMV,szall}$ : 1.12 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 23.60 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

### Energiafelhasználás

$W_{HMV,vég}$ : 116 kWh/a (segédenergia igény)  
 $E_{HMV,vég}$ : 1709 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia

### Indikátorok

$E_{HMV,nren,fajl}$ : **40.69 kWh/m<sup>2</sup>a** (nem megújuló primerenergia igény)  
 $E_{HMV,ren,fajl}$ : **5.31 kWh/m<sup>2</sup>a** (megújuló primerenergia igény)  
 $E_{HMV,tot,fajl}$ : **46.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (teljes primerenergiaigény)  
 $E_{HMV,CO2,fajl}$ : **8.05 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a** (CO2 emisszió)

## Légtechnikai rendszer

$A_{LT}$ :	103.1 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$n_{LT}$ :	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
$V_{LT}$ :	140.8 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$\eta_r$ :	70.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, helyiségenkénti szabályozás

$f_{LT}$ :	5.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
$V_{LT}$ :	140.8 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)
$\Delta p_{LT}$ :	110 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$ :	5088 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$W_{vent} = V_{LT} * \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} * \Delta t_{LT,a} / 1000$$

$$W_{vent} = 140,8 * 110 / 3600 / 0,5 * 5088 / 1000 = 43,775 \text{ kWh/a}$$

## Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$ :	44 kWh/a	(segédenergia igény)
----------------	----------	----------------------

## Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$ :	<b>0.98 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$ :	<b>0.13 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$ :	<b>1.10 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO2,fajl}$ :	<b>0.19 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a</b>	(CO2 emisszió)

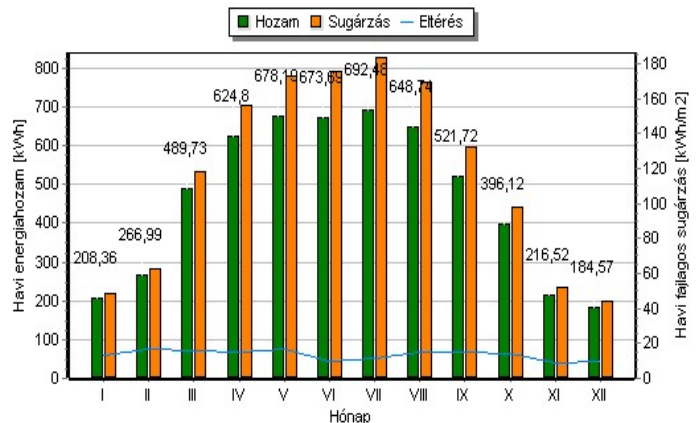
Méret	$v_{sz}$	$\lambda_{sz}$	L	$t_{i,f}$	$t_{e,f}$	$U_{kör}$	$U_{nsz}$	$Q_f$	$Q_{a,f}$	$t_{i,h}$	$t_{e,h}$	$Q_h$	$Q_{a,h}$
[mm]	[mm]	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[W/mK]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W]	[kWh/a]	[°C]	[°C]	[W]	-
100	20	0,040	0,5	22	20	0,377	-	0,377	1,9185	20	20	-	-

## Nyereségáram forrás

Egy 5 kWp névleges teljesítményű napelemes rendszer telepítése az épület DNY- i tetőszerkezetére. A várható megtermelhető elektromos áram mennyisége kb.5600 kWh.

## PVGIS számítás

Földrajzi pozíció:	47.213860; 16.627357
PV technológia:	Kristályos szilícium
Adatbázis:	PVGIS-SARAH
Csúcsteljesítmény:	5.000 kWp
Rendszervesztés:	14.0 %
Telepítés módja:	Talajon vagy épületre szerelt
Dőlésszög:	30 °
Azimut:	45 °
Éves energiahozam:	5602 kWh/a
Évenkénti eltérés:	239 kWh
Teljes veszteség:	-20.8 %
Éves fajlagos besugárzás:	1414 kWh/m <sup>2</sup>





## Energiafelhasználás

$E_{PV,vég}$ :	5602 kWh/a	(végenergiaigény) exportált villamos energia
$E_{PV,vég}$ :	5602 kWh/a	(végenergiaigény) napenergia (PV villamos)

## Indikátorok

$E_{PV,nren,fajl}$ :	<b>-124.92 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{PV,ren,fajl}$ :	<b>38.02 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(megújuló primerenergia igény)
$E_{PV,tot,fajl}$ :	<b>-86.90 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(teljes primerenergiaigény)
$E_{PV,CO_2,fajl}$ :	<b>-20.69 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a</b>	(CO <sub>2</sub> emisszió)

## Fűtési rendszer

$A_N$ :	103.14 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$Q_{F,net,FR}$ :	1856 kWh/a	(fűtés nettó hőenergia igénye)
$q_{F,net,FR}$ :	18.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28  
elektromos áram (energiahordozó típusa)

$\epsilon_F$ :	0.30	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$w_{F,seg}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(fajlagos segédenergia igény)
$Q_{F,vég}$ :	601 kWh/a	(végső hőenergiaigény)

Beágyazott fűtőfelülettel rendelkező (padló-, fal-, mennyezetfűtés)

Központi előremenő hőmérséklet szabályozás helyiségenkénti hőmérséklet szabályozással  
 $\epsilon_{F,szab,0}$ : 1.042 (Hőtermelő szabályozás)

Padlófűtés nedves fektetésű  
 $\epsilon_{F,szab,1}$ : 0.021 (Rendszer)

MSZ EN 1264-2-ban előírt minimális hőszigetelésnél 100%-kal jobb hőszigeteléssel  
 $\epsilon_{F,szab,2}$ : 0.003 (Határolószerkezet-hatás)

különálló (pl. helyiségenkénti külön körök)  
 $\epsilon_{F,szab,3}$ : -0.030 (Helyiség szabályozás)

fűtőfelületenként dinamikus beszabályozás (pl. automatikus térfogatáram korlátozókkal/nyomáskülönbég-szabályozókkal)  
 $\epsilon_{F,szab,4}$ : 0.000 (Hidraulikai beszabályozás)  
 $\epsilon_{F,szab}$ : 1.036 (a beszabályozás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28  
 $q_{F,szall}$ : 0.69 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K  
 $w_{F,sziv}$ : 3.45 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28  
 $q_{F,tár}$ : 0.10 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)  
 $w_{F,tár}$ : 0.62 kWh/m<sup>2</sup>a

## Energiafelhasználás

$W_{F,vég}$ :	419 kWh/a	(segédenergia igény)
$E_{F,vég}$ :	601 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia
$E_{F,vég}$ :	1403 kWh/a	(végenergiaigény) környezeti hő

## Indikátorok

$E_{F,nren,fajl}$ :	<b>22.77 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{F,ren,fajl}$ :	<b>16.58 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(megújuló primerenergia igény)

$E_{F,tot,fajl}$ : **39.34 kWh/m<sup>2</sup>a** (teljes primerenergiaigény)

$E_{F,CO2,fajl}$ : **4.87 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a** (CO<sub>2</sub> emisszió)

### Melegvíz-termelő rendszer

$A_N$ : 103.14 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$q_{HMV}$ : 25.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással  
elektromos áram (energiahordozó típusa)

$\epsilon_{HMV}$ : 0.45 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$w_{HMV,seg}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (fajlagos segédenergia igény)

$Q_{HMV,vég}$ : 1709 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 23.70 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

cirkulációval EEI nem ismert

$w_{HMV,szall}$ : 1.12 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 23.60 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

### Energiafelhasználás

$W_{HMV,vég}$ : 116 kWh/a (segédenergia igény)

$E_{HMV,vég}$ : 1709 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia

### Indikátorok

$E_{HMV,nren,fajl}$ : **40.69 kWh/m<sup>2</sup>a** (nem megújuló primerenergia igény)

$E_{HMV,ren,fajl}$ : **5.31 kWh/m<sup>2</sup>a** (megújuló primerenergia igény)

$E_{HMV,tot,fajl}$ : **46.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (teljes primerenergiaigény)

$E_{HMV,CO2,fajl}$ : **8.05 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a** (CO<sub>2</sub> emisszió)

## Légtechnikai rendszer

$A_{LT}$ :	103.1 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$n_{LT}$ :	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
$V_{LT}$ :	140.8 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$\eta_r$ :	70.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, helyiségenkénti szabályozás

$f_{LT}$ :	5.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
$V_{LT}$ :	140.8 m <sup>3</sup> /h	(a levegő térfogatárama)
$\Delta p_{LT}$ :	110 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
$\eta_{vent}$ :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$ :	8760 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$W_{vent} = V_{LT} * \Delta p_{LT} / 3600 * \eta_{vent} * \Delta t_{LT,a} / 1000$$

$$W_{vent} = 140,8 * 110 / 3600 / 0,5 * 8760 / 1000 = 75,367 \text{ kWh/a}$$

## Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$ :	75 kWh/a	(segédenergia igény)
----------------	----------	----------------------

## Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$ :	<b>1.68 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$ :	<b>0.22 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$ :	<b>1.90 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO2,fajl}$ :	<b>0.33 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a</b>	(CO2 emisszió)

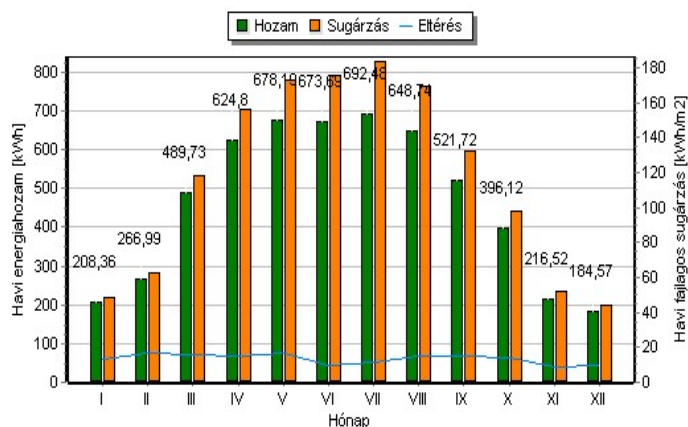
Méret	$v_{sz}$	$\lambda_{sz}$	L	$t_{i,f}$	$t_{e,f}$	$U_{kör}$	$U_{nsz}$	$Q_f$	$Q_{a,f}$	$t_{i,h}$	$t_{e,h}$	$Q_h$	$Q_{a,h}$
[mm]	[mm]	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[W/mK]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W]	[kWh/a]	[°C]	[°C]	[W]	-
100	20	0,040	0,5	22	20	0,377	-	0,377	1,9185	20	20	-	-

## Nyereségáram forrás

Egy 5 kWp névleges teljesítményű napelemes rendszer telepítése az épület DNY- i tetőszerkezetére. A várható megtermelhető elektromos áram mennyisége kb.5600 kWh.

## PVGIS számítás

Földrajzi pozíció:	47.213860; 16.627357
PV technológia:	Kristályos szilícium
Adatbázis:	PVGIS-SARAH
Csúcsteljesítmény:	5.000 kWp
Rendszervesztés:	14.0 %
Telepítés módja:	Talajon vagy épületre szerelt
Dőlésszög:	30 °
Azimut:	45 °
Éves energiahozam:	5602 kWh/a
Évenkénti eltérés:	239 kWh
Teljes veszteség:	-20.8 %
Éves fajlagos besugárzás:	1414 kWh/m <sup>2</sup>



## Energiafelhasználás

$E_{PV,vég}$ :	5602 kWh/a	(végenergiaigény) exportált villamos energia
$E_{PV,vég}$ :	5602 kWh/a	(végenergiaigény) napenergia (PV villamos)

## Indikátorok

$E_{PV,nren,fajl}$ :	<b>-124.92 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{PV,ren,fajl}$ :	<b>38.02 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(megújuló primerenergia igény)
$E_{PV,tot,fajl}$ :	<b>-86.90 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(teljes primerenergiaigény)
$E_{PV,CO2,fajl}$ :	<b>-20.69 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a</b>	(CO <sub>2</sub> emisszió)

## Épületechnikai rendszerek értékelése:

Megnevezés	$E_{nren}$ [kWh/a]	$E_{nren,ref}$ [kWh/a]	$E_{nren}/E_{nren,ref}$ [%]	Minősítés
Fűtési és légtechnikai rendszer	4815,9	9850,6	48,9	kiváló
Használati melegvíz ellátó rendszer	8393,5	9424,6	89,1	jó

## Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_{nren} = E_{F,nren} + E_{H MV,nren} + E_{LT,nren} + E_{H,nren} + E_{vil,nren} + E_{exp,nren} = 22,02 + 40,69 + 1,33 + 0 + 0 + -124,92$$

$E_{nren,fajl}$ : **-60.88 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{nren,fajl,max}$ : **76.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (megengedett értéke új épületekre)

## Az épület(rész) fajlagos szén-dioxid-kibocsátása

$$E_{CO2} = E_{F,CO2} + E_{H MV,CO2} + E_{LT,CO2} + E_{H,CO2} + E_{vil,CO2} + E_{exp,CO2} = 4,7 + 8,05 + 0,26 + 0 + 0 + -20,69$$

$E_{CO2,fajl}$ : **-7.68 kg/m<sup>2</sup>a** (a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás számított értéke)

$E_{CO2,fajl,max}$ : **20.00 kg/m<sup>2</sup>a** (megengedett értéke új épületekre)

## Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	H	F [a]	á	K [eFt/a]
elektromos áram	-5,46	-	-5,46 MWh	-	-
környezeti hő	2,65	-	9540,70 MJ	-	-
Összesen					0,00

## A referencia épület adatai

### Épület

Külső falak hőhidasságának jellege: közepesen

Tető hőhidasságának jellege: közepesen

Tömítetlenségből származó légcseré növekedés: 0,06 (nyílászárók több homlokzaton, vagy szellőzőkürtő)

### A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Hőleadók száma maximum 10

### A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött térben

### A hűtési rendszer

Hűtőgép teljesítmény tényezője: levegő-víz hűtőgép, névl. telj. < 400 kW, SEER: 3,8