

## Energetikai minőségértékelési tanúsítvány összesítő

Épület: GYULAI ROMÁNVÁROSI ÓVODA  
5700 Gyula  
Galamb utca 16.  
Hrsz: 2510

Megrendelő: Magyarországi Románok Országos Önkormányzata  
5700 Gyula, EMINESCU U. 1.

Tanúsító: Szűcs Gábor  
regisztrációs szám: TÉ 04-0554

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

118.3 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap):

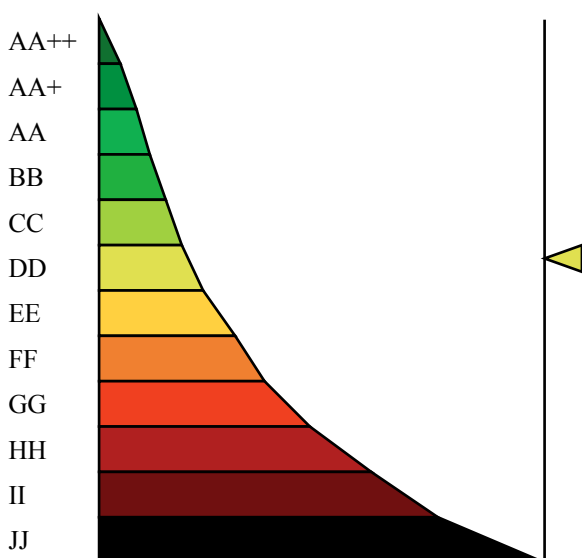
85.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

139.2 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**DD** (Korszerűt megközelítő)



A tanúsítás oka: saját célra

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 2018.

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

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

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2018.03.08.

  
Aláírás  
SCHÄFER  
ÉPÜLETGÉPÉSZET KFT.  
5650 Mezőberény, Fő út 7.  
OTP Mezőberény: 11733144-20000411  
Adószám: 12514081-2-04  
Telefon: 66/532-900

**Szerkezet típusok:****ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 Hőátbocsátási tényező:  $1.69 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-16:-4  
 Keret, tok (körben): PVC 60 mm-es 3 kamrás  
 Távtartó: Alumínium távtartó  
 Üvegezési arány: 80 %  
 Üvegezés g értéke: 0.580  
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:  $0.190 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 Árnyékolás módja nyáron: külső  
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 1.000

$$U_g = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_f = 1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Psi_g = 0.080 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.580$$

$$\text{szélesség} = 70 \text{ mm}$$

**ablak új**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 Hőátbocsátási tényező:  $1.05 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-16-4-16:-4 argongázas  
 Keret, tok (körben): PVC 60 mm-es 3 kamrás  
 Távtartó: Alumínium távtartó  
 Üvegezési arány: 80 %  
 Üvegezés g értéke: 0.520  
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:  $0.190 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 Árnyékolás módja nyáron: külső  
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 1.000

$$U_g = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_f = 1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Psi_g = 0.080 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.520$$

$$\text{szélesség} = 70 \text{ mm}$$

**ajtó**

Típusa: ajtó (külső)  
 Hőátbocsátási tényező:  $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****Külső fal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi módosító érték:  $0.024 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.51 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $0.67 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $676 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $148 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	$\lambda$	R	$\delta$	$R_v$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup>	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
belső vakolat	1	1,5	0,81		0,024	0,625	0,92	1650
tégla falazat	2	42	0,64	0,65625	0,046	9,1304	0,88	1460
ragasztótápas	3	0,3	0,93		0,0037	0,81081	0,88	1526
hőszigetelő	4	1	0,04	0,17606	0,0044	2,2727	1,46	20
hőszigetelő	5	4	0,04	1	0,0044	9,0909	1,46	20
ragasztótápas	6	0,3	0,93		0,0037	0,81081	0,88	1526
külső vakolat	7	1,5	0,99		0,02	0,75	0,88	1850

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]
Dübel	Pontszerű hőhid	6 db/m <sup>2</sup>	0,004 W/K	0,024

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 3 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

7. (külső vakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

**Külső fal új**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.024 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.19 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.25 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	369 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	45 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m <sup>2</sup> K

## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	$\lambda$	R	$\delta$	$R_v$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup>	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
belső vakolat	1	1,5	0,81		0,024	0,625	0,92	1650
POROTHER	2	38	0,194	1,9588	0,033	11,515	0,88	800
ragasztótápas	3	0,3	0,93		0,0037	0,81081	0,88	1526
hőszigetelő	4	1	0,04	0,17606	0,0044	2,2727	1,46	20
hőszigetelő	5	15	0,04	3,75	0,0044	34,091	1,46	20
ragasztótápas	6	0,3	0,93		0,0037	0,81081	0,88	1526
külső vakolat	7	1,5	0,99		0,02	0,75	0,88	1850

## Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m <sup>2</sup> K]
Dübel	Pontszerű hőhid	6 db/m <sup>2</sup>	0,004 W/K	0,024

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 38 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

7. (külső vakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

**m burkolat**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.88 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező:  $1.20 \text{ W/mK}$   
 Fajlagos tömeg:  $979 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Padlószint magassága: 0.3 m

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	R	$\delta$	$R_v$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup>	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
burkolat	1	0,7	1,05		0,017	0,41176	0,88	1800
alátétlemez	2	0,5	0,93		0,0037	1,3514	0,88	1526
aljzatbeton	3	5	1,28		0,012	4,1667	0,84	2200
vízzáró sziget	4	0,8	0,17		-	7960	-	1100
vasbeton	5	15	1,55		0,008	18,75	0,84	2400
	6	20	0,35	0,57143	0,072	2,7778	0,84	1800
Termett talaj	7	15	-	0,2	-	-	-	800

**m burkolat új**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező:  $0.75 \text{ W/mK}$   
 Fajlagos tömeg:  $688 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Padlószint magassága: 0.3 m

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	R	$\delta$	$R_v$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup>	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
burkolat	1	1,5	1,05		0,017	0,88235	0,88	1800
aljzatbeton	2	5	1,28		0,012	4,1667	0,84	2200
Polietilén fóli	3	0,02	0,17		-	108	-	960
AT-N100 exp	4	12	0,039	3,0769	-	45,359	1,46	-
vízzáró sziget	5	0,8	0,17		-	7960	-	1100
vasbeton	6	10	1,55		0,008	12,5	0,84	2400
	7	10	0,35	0,28571	0,072	1,3889	0,84	1800
Termett talaj	8	15	-	0,2	-	-	-	800

**padlásfödém**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.41 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.55 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $573 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $214 / 148 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	R	$\delta$	$R_v$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup>	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
vakolat	1	1,5	0,81		0,024	0,625	0,92	1650
kerámia	2	30	0,64	0,46875	0,046	6,5217	0,88	1460
felbeton	3	5	1,28		0,012	4,1667	0,84	2200

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

**padlásfödém új**

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.17 W/m <sup>2</sup> K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.18 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	390 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	12.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m <sup>2</sup> K

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	R	$\delta$	$R_v$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup>	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
vakolat	1	1,5	0,81		0,024	0,625	0,92	1650
PTH 60/17 bé	2	23	-	0,358	0,025	9,2	1	1555
PVC fólia	3	0,01	-	-	-	10,8	-	-
Rockwool Air	4	20	0,037	5,4054	-	1,08	0,84	40

Vizsgálati jelentés: A vizsgálatához KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 0 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (vakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálatához KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!
2. (PTH 60/17 bé) 2 x ger. 6 cm)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálatához KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!
4. (Rockwool Airrock LD) a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövekedve; a nedvességtartalom a MEGENGEDETTE NÁL MAGASABB!

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	A	$\Psi$	AU*+L	Q <sub>sd0</sub>
		[°]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[W/K]	[kWh/a]
Külső fal új	É	függőleges	0,245	68,6	-	16,814	-
ablak új	É	függőleges	1,17	6,5	-	6,8922	252,8
Külső fal új	K	függőleges	0,245	19,8	-	4,851	-
Külső fal új	D	függőleges	0,245	16,7	-	4,0837	-
ablak új	D	függőleges	0,87	10,8	-	8,7296	1977,0
ajtó	D	függőleges	1,4	5,4	-	7,56	-
Külső fal új	NY	függőleges	0,245	14,0	-	3,4361	-
m burkolat új			-	114,9	0,75	32,228	-
padlásfödém új			0,184	114,9	-	19,021	-

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
Külső fal új	119,1	45	5,36
Összesen	-	-	5,36
m <sub>t</sub> :	47 kg/m <sup>2</sup>	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	
Épület tömeg besorolása: könnyű (m <sub>t</sub> ≤ 400 kg/m <sup>2</sup> )			
ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)	
A:	371.5 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)	
V:	379.0 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)	
A/V:	0.980 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Épületrész alapján számított felület-térfogat arány)	
A/V:	0.854 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Épületre felvett felület-térfogat arány)	
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(2230 + 0) * 0,5 = 1115 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)	
ΣAU + ΣΨ:	103.6 W/K		
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V = (103,6 - 1115 / 72) / 379,038			
q:	0.233 W/m <sup>3</sup> K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)	
q <sub>max</sub> :	0.410 W/m <sup>3</sup> K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)	
<b>Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.</b>			
q <sub>max,opt</sub> :	0.310 W/m <sup>3</sup> K	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)	
<b>Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.</b>			

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A <sub>N</sub> :	114.9 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 l/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(0,54 + 0) * 0,5 = 0,27 kW	(Sugárzási nyereség)
q <sub>b</sub> :	9.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E <sub>vil,n</sub> :	6.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q <sub>HMV</sub> :	7.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n <sub>nyár</sub> :	6.00 l/h	(Légcsereszám a nyári időben)
Q <sub>sdnyár</sub> :	0,96 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

Q <sub>b</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> :	1034 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q <sub>b,ε</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> ε:	517 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE <sub>vil,n</sub> = ΣA <sub>N</sub> E <sub>vil,n</sub> :	689 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q <sub>HMV</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>HMV</sub> :	804 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V <sub>átl</sub> = ΣVn:	341.1 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
V <sub>LT</sub> = ΣVn <sub>LT</sub> *Z <sub>LT</sub> /Z <sub>F</sub> :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V <sub>inf</sub> = ΣVn <sub>inf</sub> *(1-Z <sub>LT</sub> /Z <sub>F</sub> ):	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V <sub>dt</sub> = Σ(V <sub>átl</sub> + V <sub>LT</sub> (1-η) + V <sub>inf</sub> ):	341.1 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V <sub>nyár</sub> = ΣVn <sub>nyár</sub> :	2274.2 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

$$\Delta t_b = (Q_{sd} + Q_{sid} + Q_{b,e}) / (\Sigma AU + \Sigma \Psi + 0,35 V_{dt}) + 2$$

$$\Delta t_b = (271 + 516,87) / (103,6 + 0,35 * 341,134) + 2 = 5,5 \text{ °C}$$

$$t_i: 20,7 \text{ °C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 80204 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 5480 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

$$Q_F = H[Vq + 0,35 \Sigma V_{inf,F}] \sigma - P_{LT,F} Z_F - Z_F Q_{b,e}$$

$$Q_F = 80,204 * (379,038 * 0,233 + 0,35 * 341,1) * 0,8 - 0 * 5,48 - 5,48 * 516,87 = 10,5 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 91,37 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

$$\Delta t_{bnyár} = (Q_{sdnyár} + Q_b) / (\Sigma AU + \Sigma \Psi + 0,35 V_{nyár})$$

$$\Delta t_{bnyár} = (956 + 1033,74) / (103,6 + 0,35 * 2274,23) = 2,2 \text{ °C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: 2,0 \text{ °C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

**A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel. Hatékonyabb, lehetőleg külső árnyékolók alkalmazása javasolt!**

**Fűtési rendszer**

$$A_N: 114,9 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 545,7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 91,37 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$$e_f: 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$e_{sus}: 0,00$$

$$C_k: 1,01 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,36 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 1K arányossági sáv

$$q_{f,h}: 1,10 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$$q_{f,v}: 1,90 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSz}: 0,45 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: 0,00 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a hő tárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{FT}: 0,00 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (91,37 + 1,1 + 1,9 + 0) * 1,01 + (0,45 + 0 + 0,36) * 2,5 = 97,34 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{fsus}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (91,37 + 1,1 + 1,9 + 0) * 0 + (0,45 + 0 + 0,36) * 0,1 = 0,08 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ :	114.9 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$A_R$ :	545.7 m <sup>2</sup>	(a rendszer jellemző alapterülete)
$q_{HMV}$ :	7.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_{HMV}$ :	1.00	(földgáz)
$e_{sus}$ :	0.00	
$C_k$ :	1.12	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_k$ :	0.13 kWh/m <sup>2</sup> a	(segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ :	13.00 %	(a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
$E_C$ :	0.32 kWh/m <sup>2</sup> a	(a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ :	6.00 %	(a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)
---------------	--------	--

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,13 + 0,06) * 1,12 + (0,32 + 0,13) * 2,5 = 10.45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV\text{ sus}}) + (E_C + E_k)e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{HMV\text{ sus}} = 7 * (1 + 0,13 + 0,06) * 0 + (0,32 + 0,13) * 0,1 = 0.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Világítási rendszer**

$A_N$ :	114.9 m <sup>2</sup>	(a rendszer alapterülete)
$u$ :	0.70	(a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N)u e_v$$

$$E_{vil} = 6 * 0,7 * 2,5 = 10.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N)u e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = 6 * 0,7 * 0,1 = 0.42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője**

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 97,34 + 10,45 + 10,5 + 0 + 0 + 0$$

$$E_P: \quad \quad \quad 118.30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

$$E_{P\text{max}}: \quad \quad \quad 123.24 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző megengedett értéke})$$

$$E_{P\text{ref}}: \quad \quad \quad 85.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző referencia értéke})$$

$$E_{\text{sus}} = E_{\text{passzív}} + E_{F\text{ sus}} + E_{HMV\text{ sus}} + E_{vil\text{ sus}} + E_{LT\text{ sus}} + E_{hű\text{ sus}} + E_{nyer\text{ sus}}$$

$$E_{\text{sus}} = 9,71 + 0,08 + 0,04 + 0,42 + 0 + 0 + 0 = 10.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{\text{sus}}/E_P = 10,25 / 118,3 = 8.7 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

**Beccsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típus	E	e	$E_{\text{prim}}$	$e_{\text{CO2}}$	$E_{\text{CO2}}$	F	K
		[-]	[MWh/a]	[g/kW]	[t/a]	[a]	[eFt/a]
elektromos áram	0,63	2,50	1,57	365	0,23	0,63 MWh	31,36
földgáz	12,02	1,00	12,02	203	2,44	1202,00 m <sup>3</sup>	143,66
Összesen			13,59		2,67		175,02

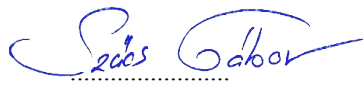


**A javasolt korszerűsítések leírása:**

-

**A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.**

**A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.**



.....  
aláírás