

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: 1019 OTP Társasház  
Budapest, XI. Regös utca 14-15-16.  
Megrendelő: 1019 OTP TÁRSASHÁZ  
Budapest, XI. Regös utca 14-15-16.  
Tanúsító: BARBORJÁK Károly okleveles gépészmérnök  
T É 0 1 - 5 9 8 9 2  
1116 Budapest, Vegyész utca 20. T:+36 (30) 98 48 129

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

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

Követelményérték (viszonyítási alap):

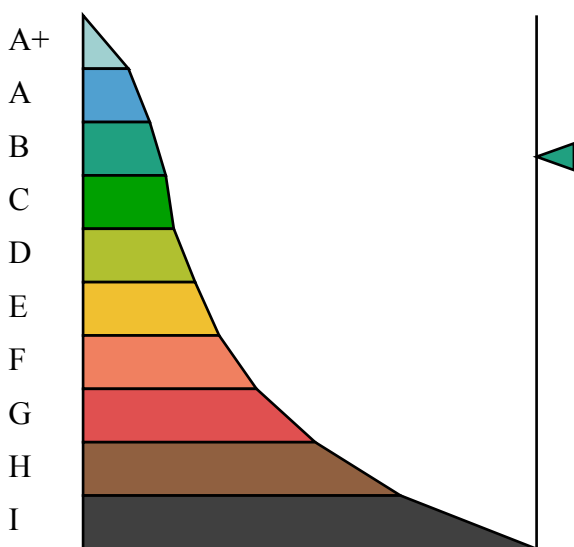
113.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

88.1 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**B** (követelménynél jobb)



Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

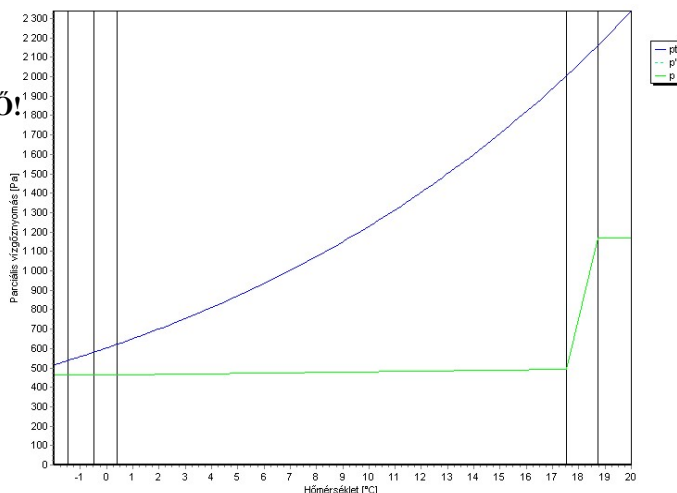
Kelt: 2012.06.13.

Aláírás

## Szerkezet típusok:

### Födém

Típusa: tető  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.58 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $0.63 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $652 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $349 \text{ kg/m}^2$



Rétegek belülről kifelé

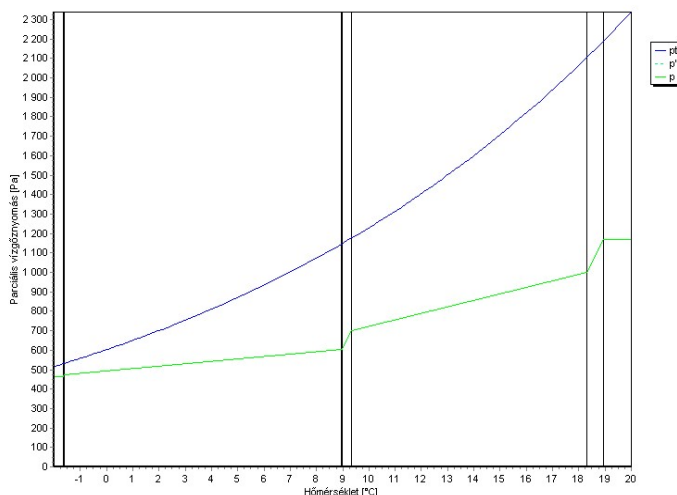
Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$ [m]	$R_v$	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]		[m]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]
vasbeton	1	14,5	1,55		0,008	18,125	-	0,84	2400	17,544	18,731
üveggypot 1	2	10	0,04	1,3514	0,14	0,71429	-	0,84	160	0,39903	17,544
Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.	3	12	-	0,07	-	-	-	-	-	-0,48909	0,39903
vasbeton	4	12	1,55		0,008	15	-	0,84	2400	-1,4714	-0,48909
Ragasztott szigetelés 2 réteg	5	2	-	-	-	72	-	-	-	-1,4714	-1,4714

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

- (Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.) a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (vasbeton) a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (Ragasztott szigetelés 2 réteg) a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

### Külső fal 5 cm hőszigetelés

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $0.44 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $443 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $276 \text{ kg/m}^2$



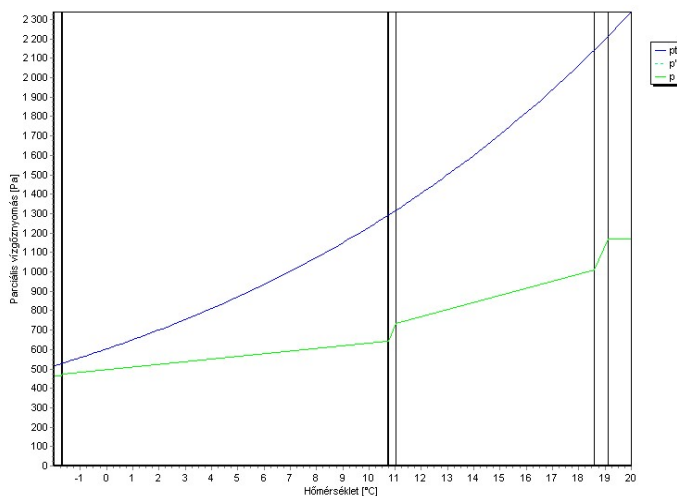
## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup> ]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>3</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]
vasbeton	1	11,5	1,55		0,008	14,375	-	0,84	2400	18,317	18,944
polisztirolhab 3	2	5	0,047	1,0638	0,002	25	-	1,46	28	9,327	18,317
vasbeton	3	6,5	1,55		0,008	8,125	-	0,84	2400	8,9726	9,327
weber M752 (Terra)	4	0,3	0,9		-	0,1782	11	1,23	1400	8,9444	8,9726
EPS lap	5	5	0,04	1,25	-	10,8	40	1,46	15	-1,6185	8,9444
weber 141 KPS finom alapv.	6	0,1	0,85		-	0,037799	7	1	1260	-1,6285	-1,6185
weber.pas 15 (vékonyvak.)	7	0,2	0,87		-	0,69118	64	1,35	1900	-1,6479	-1,6285

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

## Külső fal 7 cm hőszigetelésig

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.32 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.45 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.37 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	444 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	276 kg/m <sup>2</sup>



## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup> ]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>3</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]
vasbeton	1	11,5	1,55		0,008	14,375	-	0,84	2400	18,588	19,114
polisztirolhab 3	2	5	0,047	1,0638	0,002	25	-	1,46	28	11,047	18,588
vasbeton	3	6,5	1,55		0,008	8,125	-	0,84	2400	10,749	11,047
weber M752 (Terra)	4	0,3	0,9		-	0,1782	11	1,23	1400	10,726	10,749
EPS lap	5	7	0,04	1,75	-	15,12	40	1,46	15	-1,68	10,726
weber 141 KPS finom alapv.	6	0,1	0,85		-	0,037799	7	1	1260	-1,6883	-1,68
weber.pas 15 (vékonyvak.)	7	0,2	0,87		-	0,69118	64	1,35	1900	-1,7046	-1,6883

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

## Talajon levő padló 0m

Típusa:	padló (talajra fektetett)
y méret:	1.0 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.48 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.50 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!</b>	
Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	1.25 W/mK
Fajlagos tömeg:	521 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	296 kg/m <sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup>	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-										
kavicsfeltöltés	1	15	0,35	0,42857	0,072	2,0833	-	0,84	1800	-2	11,994
kavicsbeton	2	6	1,28		0,012	5	-	0,84	2200	11,994	13,525
Bitumenkenés 2x melegen	3	0,2	-	-	-	5,8	-	-	-	13,525	13,525
PVC fólia	4	0,1	-	-	-	62	-	-	-	13,525	13,525
kavicsbeton	5	3,5	1,28		0,012	2,9167	-	0,84	2200	13,525	14,418
kerámia burkolat	6	1,5	3,5		0,002	7,5	-	0,92	2800	14,418	14,558

**Emelet 1,50 \* 1,50 m**

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.5 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.30 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****Emelet 1,90 \* 2,20 m**

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.9 m
y méret:	2.2 m
Hőátbocsátási tényező:	1.30 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****Emelet 2,40 \* 1,50 m**

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	2.4 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.30 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****Emelet Erkély 0,90 \* 2,40 m**

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	0.9 m
y méret:	2.4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.30 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****Emelet Erkély 1,80 \* 0,90 m**

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.8 m
y méret:	0.9 m
Hőátbocsátási tényező:	1.30 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****Emelet Erkély 1,80 \* 1,50 m**

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.8 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.30 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.60 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Emelet F Erkély 0,90 \* 2,40 m**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 0.9 m  
y méret: 2.4 m  
Hőátbocsátási tényező: 1.30 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.60 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Emelet F Erkély 1,8 \* 1,50 m**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 1.8 m  
y méret: 1.5 m  
Hőátbocsátási tényező: 1.30 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.60 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Földszint 0,6 \* 0,6 m**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 0.6 m  
y méret: 0.6 m  
Hőátbocsátási tényező: 2.50 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 2.50 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Földszinti 1,1 \* 2,12 m**

Típusa: ajtó (külső)  
x méret: 1.6 m  
y méret: 1.5 m  
Hőátbocsátási tényező: 2.50 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**Földszinti 1,90 \* 2,10 m**

Típusa: ajtó (külső)  
x méret: 1.9 m  
y méret: 2.1 m  
Hőátbocsátási tényező: 2.50 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**Földszinti 1,90 \* 2,40 m**

Típusa: ajtó (külső)  
x méret: 1.9 m  
y méret: 2.4 m  
Hőátbocsátási tényező: 2.50 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**Földszinti 2 \* 2,12 m**

Típusa: ajtó (külső)  
x méret: 2.0 m  
y méret: 2.1 m  
Hőátbocsátási tényező: 2.50 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**Földszinti 2 \* 2,22 m**

Típusa:	ajtó (külső)
x méret:	2.0 m
y méret:	2.2 m
Hőátbocsátási tényező:	2.50 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.80 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**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> ]	AU*+L [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [W]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]	Q <sub>sdnyár</sub> [W]
Födém	É	függőleges	0,634	0,634	798,0	505,93	-	-	-	-
Külső fal 7 cm hőszigetelés	ÉK	függőleges	0,371	0,371	698,5	259,15	-	-	-	-
Emelet 1,50 * 1,50 m	ÉK	függőleges	1,3	1,2123	99,0	120,02	79,2	1497	5545,0	6546
Emelet 1,90 * 2,20 m	ÉK	függőleges	1,3	1,2123	92,0	111,48	82,8	1564	5794,5	6841
Földszint 0,6 * 0,6 m	ÉK	függőleges	2,9	2,9	0,7	2,088	0,5	15	54,0	64
Földszinti 1,90 * 2,10 m	ÉK	függőleges	2,9	2,9	4,0	11,571	-	-	-	-
Földszinti 1,90 * 2,40 m	ÉK	függőleges	2,9	2,9	4,6	13,224	-	-	-	-
Külső fal 5 cm hőszigetelés	DK	függőleges	0,442	0,442	1369,9	605,48	-	-	-	-
Emelet 1,50 * 1,50 m	DK	függőleges	1,3	1,2123	173,3	210,03	138,6	2619	9703,7	15227
Emelet 2,40 * 1,50 m	DK	függőleges	1,3	1,3	79,2	102,96	79,2	2138	7921,4	12430
Emelet Erkély 0,90 * 2,40 m	DK	függőleges	1,3	1,2123	166,3	201,63	149,7	2829	10480,0	16445
Emelet Erkély 1,80 * 0,90 m	DK	függőleges	1,3	1,3	124,7	162,16	74,8	2021	7485,7	11746
Emelet Erkély 1,80 * 1,50 m	DK	függőleges	1,3	1,2123	207,9	252,03	187,1	3536	13100,0	20556
Földszinti 1,1 * 2,12 m	DK	függőleges	2,9	2,9	4,8	13,92	-	-	-	-
Földszinti 2 * 2,12 m	DK	függőleges	2,9	2,9	59,4	172,14	-	-	-	-
Földszinti 2 * 2,22 m	DK	függőleges	2,9	2,9	8,9	25,752	-	-	-	-
Külső fal 5 cm hőszigetelés	DNY	függőleges	0,442	0,442	698,8	308,89	-	-	-	-
Emelet 1,50 * 1,50 m	DNY	függőleges	1,3	1,2123	99,0	120,02	79,2	1497	5545,0	8525
Emelet 1,90 * 2,20 m	DNY	függőleges	1,3	1,2123	92,0	111,48	82,8	1564	5794,5	8909
Földszint 0,6 * 0,6 m	DNY	függőleges	2,9	2,9	0,4	1,044	0,3	7	27,0	42
Földszinti 1,90 * 2,10 m	DNY	függőleges	2,9	2,9	4,0	11,571	-	-	-	-
Földszinti 1,90 * 2,40 m	DNY	függőleges	2,9	2,9	4,6	13,224	-	-	-	-
Külső fal 7 cm hőszigetelés	ÉNY	függőleges	0,371	0,371	1607,9	596,52	-	-	-	-
Emelet 1,50 * 1,50 m	ÉNY	függőleges	1,3	1,2123	148,5	180,02	118,8	2245	8317,5	9735
Emelet 1,90 * 2,20 m	ÉNY	függőleges	1,3	1,2123	46,0	55,741	41,4	782	2897,2	3391
Emelet 2,40 * 1,50 m	ÉNY	függőleges	1,3	1,2123	158,4	192,03	158,4	2994	11090,0	12980
Emelet F Erkély 0,90 * 2,40 m	ÉNY	függőleges	1,3	1,2123	95,0	115,22	-	-	-	-
Emelet F Erkély 1,8 * 1,50 m	ÉNY	függőleges	1,3	1,2123	118,8	144,02	106,9	2021	7485,7	8761
Földszint 0,6 * 0,6 m	ÉNY	függőleges	2,9	2,9	11,9	34,452	8,9	241	891,2	1043
Földszinti 1,90 * 2,40 m	ÉNY	függőleges	2,9	2,9	4,6	13,224	-	-	-	-
Talajon levő padló 0m			-	-	798,0	235,63	-	-	-	-

Épület tömeg besorolása: nehéz ( $m > 400 \text{ kg/m}^2$ )

$\epsilon$ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	7778.8 $\text{m}^2$	(Külső felület)
V:	23936.0 $\text{m}^3$	(Fűtött épület térfogat)
A/V:	0.325 $\text{m}^2/\text{m}^3$	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd}+Q_{sid}$ :	$(102132 + 0) * 0,75 = 76599 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ :	4902.7 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (4902,7 - 76599 / 72) / 23936$$

q:	<b>0.160 <math>\text{W/m}^3\text{K}</math></b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
$q_{max}$ :	<b>0.209 <math>\text{W/m}^3\text{K}</math></b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.**

### Energia igény tervezési adatok

Épület jellege: Lakóépület

$A_N$ :	8976.0 $\text{m}^2$	(Fűtött alapterület)
n:	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
$\sigma$ :	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$ :	$(27,57 + 0) * 0,75 = 20,68 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
$q_b$ :	5.00 $\text{W/m}^2$	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	0.00 $\text{kWh/m}^2\text{a}$	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{HMV}$ :	30.00 $\text{kWh/m}^2\text{a}$	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$ :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$ :	143,24 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	44880 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	269280 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$ :	11968.0 $\text{m}^3/\text{h}$	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$ :	0.0 $\text{m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$ :	0.0 $\text{m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ :	11968.0 $\text{m}^3/\text{h}$	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	215424.0 $\text{m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (20678 + 44880) / (4902,7 + 0,35 * 11968) + 2 = 9,2 \text{ °C}$$

$$t_i: \quad 20,0 \text{ °C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 69095 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4084 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 69,095 * (23936 * 0,16 + 0,35 * 11968) * 1 - 0 * 4,084 - 4,084 * 44880 = 370,8 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 41,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (143241 + 44880) / (4902,7 + 0,35 * 215424) = 2,3 \text{ °C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: \quad 3,0 \text{ °C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.****Fűtési rendszer**

$$A_N: \quad 8976,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 41,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Távfűtés

$$e_f: \quad 1,20 \quad (\text{fűtőművi távfűtés})$$

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

$$q_{k,v}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Egycsöves fűtés, termosztatikus szelepekkel

$$q_{f,h}: \quad 3,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$$q_{f,v}: \quad 1,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSz}: \quad 0,16 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (41,3 + 3,3 + 1,7 + 0) * 1,212 + (0,16 + 0 + 0) * 2,5 = 56,52 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 8976.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

**Távfűtés**

$\alpha_k$ : 0.85 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

$e_{HMV}$ : 1.20 (fűtőművi távfűtés)

$C_k$ : 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

**Napkollektor**

$\alpha_k$ : 0.15 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

$e_{HMV}$ : 0.00 (megújuló)

$C_k$ : 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

**Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval**

$q_{HMV,v}$ : 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.22 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

**Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló**

$q_{HMV,t}$ : 7.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,07) * 1,163 + (0,22 + 0,4) * 2,5 = \mathbf{43.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Az épület összesített energetikai jellemzője**

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 56,52 + 43,06 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$E_P$ : **99.58 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{Pmax}$ : **113.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

elektromos áram: 7.00 MWh/a

fűtőművi távfűtés: 730.30 MWh/a

Becsült éves CO<sub>2</sub> kibocsátás: 201.93 t/a

**A számítás a 7/2006. (V.24.) TNM rendelet szerint készült.**

.....  
aláírás