

**Épület:** 18 lakásos társasház  
1047 Budapest Perényi utca 21.  
Hrsz.: 74096/2

**Megrendelő:** A42 Építész Tervező KFT.  
1077 Budapest Wesselényi utca 49. fsz. 1.

**Tervező:** Lucz Attila (GT-14-0488)  
HVarC Mérnöki Iroda Kft.  
1149 Budapest, Róna u. 120-122.

**Dátum:** 2016.12.16.

## Szerkezet típusok:

### ABLAK

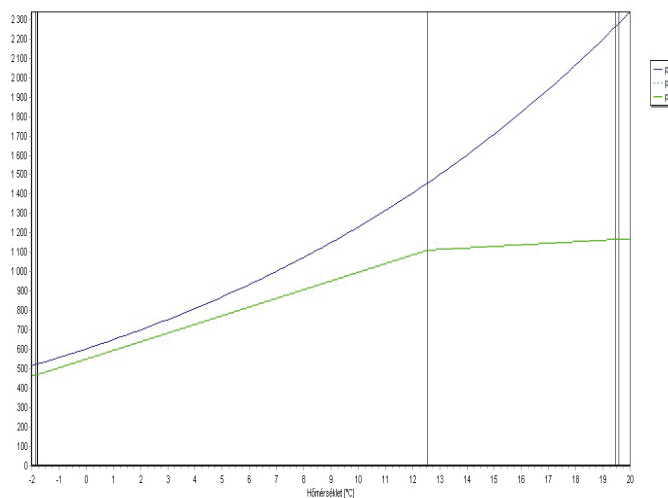
Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
Hőátbocsátási tényező: 1.60 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.60 W/m<sup>2</sup>K  
**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
Üvegezés g értéke: 0.435

### BELSO\_AJTO

Típusa: ajtó (belső, fűtetlen tér felé)  
Hőátbocsátási tényező: 1.80 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K  
**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

### F01

Típusa: külső fal  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
Hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 226 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtaroló tömeg: 26 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

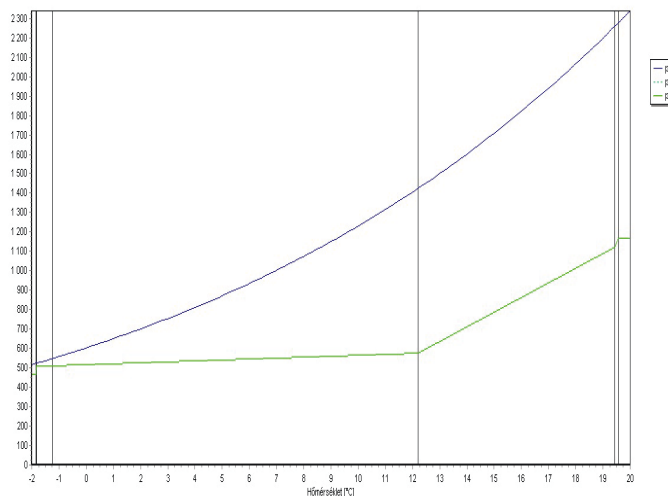


### Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Baumit Uni Vakolat	1	1,5	0,750	-	0,0200	1250	0,88
dryvit dörzsvakolat	2	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
AUSTROTHERM EXPERT	3	15	0,035	-	4,2860	-	1,46
Mátratherm 30 N+F	4	30	0,145	-	2,0690	610	0,88
LB-KNAUF Könny. gépi belső av.	5	1,5	0,400	-	0,0375	1100	0,88

**F02**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 222 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 26 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 kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Csempe	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
Zárt légréteg Szokv. Függőleg.	2	3	-	-	0,1700	-	-
Rockwool Fixrock	3	15	0,039	-	3,8460	32	0,84
Mátratherm 30 N+F	4	30	0,145	-	2,0690	610	0,88
LB-KNAUF Könny. gépi belső av.	5	1,5	0,400	-	0,0375	1100	0,88

**F04**

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.42 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező: 0.42 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 228 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 32 / 32 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
LB-KNAUF Könny. gépi belső av.	1	1,5	0,400	-	0,0375	1100	0,88
LB-KNAUF Gúzoló	2	0,3	0,780	-	0,0038	1993	0,88
Mátratherm 30 N+F	3	30	0,145	-	2,0690	610	0,88
LB-KNAUF Gúzoló	4	0,3	0,780	-	0,0038	1993	0,88
LB-KNAUF Könny. gépi belső av.	5	1,5	0,400	-	0,0375	1100	0,88

**F05**

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.47 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező: 0.47 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 554 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 36 / 514 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Cementvakolat	1	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88
vasbeton	2	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
XPS 30 14 cm-ig	3	6	0,035	-	1,7140	-	1,40
Cementvakolat	4	2	0,930	-	0,0215	1800	0,88

**FAL\_3**

Típusa:                   belső fal (fűtetlen tér felé)  
Hőátbocsátási tényező:           0.50 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke:           0.50 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****P02**

Típusa:                   padló (talajra fektetett)  
y méret:                   1 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:   0.40 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke:           0.50 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező:   0.85 W/mK  
Fajlagos tömeg:                   709 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg:           18 kg/m<sup>2</sup>  
Hőátadási tényező kívül:           0.00 W/m<sup>2</sup>K  
Hőátadási tényező belül:           6.00 W/m<sup>2</sup>K  
Padlószint magassága:           0.0 m

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsfeltöltés	1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84
vasbeton	2	12	1,550	-	0,0774	2400	0,84
Bitumenkenés melegen	3	0,5	-	-	-	-	-
Bitumenkenés hidegen	4	0,5	-	-	-	-	-
AUSTROTHERM technológiai szigete	5	0,009	-	-	-	-	-
AT-L2 expandált polisztirolhab	6	8	0,045	-	1,7780	-	1,46
AUSTROTHERM technológiai szigete	7	0,009	-	-	-	-	-
Baumit Önterülő Esztrich	8	6	1,400	-	0,0429	1950	-
Baumit Diszperziós Ragasztó	9	1	-	-	-	1500	-
Csempe	10	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

**P04**

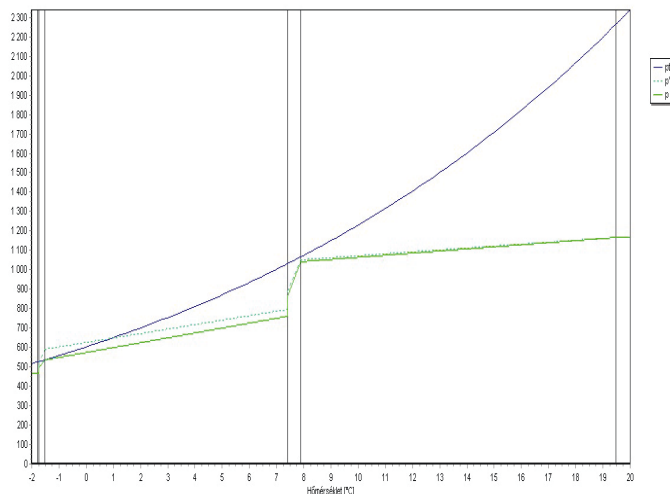
Típusa:                   belső födém (lefelé hűlő)  
y méret:                   1 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:   0.84 W/m<sup>2</sup>K  
Hőátbocsátási tényező:           0.84 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg:                   555 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg:           18 / 432 kg/m<sup>2</sup>  
Hőátadási tényező kívül:           8.00 W/m<sup>2</sup>K  
Hőátadási tényező belül:           6.00 W/m<sup>2</sup>K

## Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
tölgyfa (rostok ir.)	1	0,7	0,400	-	0,0175	750	2,72
Isofoam LF-ALUPET habfólia 3mm	2	0,3	0,050	-	0,0600	20	-
Baumit Önterülő Esztrich	3	6	1,400	-	0,0429	1950	-
AUSTROTHERM technológiai szigete	4	0,009	-	-	-	-	-
AT-L2 expandált polisztirolhab	5	3	0,045	-	0,6667	-	1,46
vasbeton	6	18	1,550	-	0,1161	2400	0,84

## P06

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.25 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	515 kg/m <sup>2</sup>
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m <sup>2</sup> K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m <sup>2</sup> K

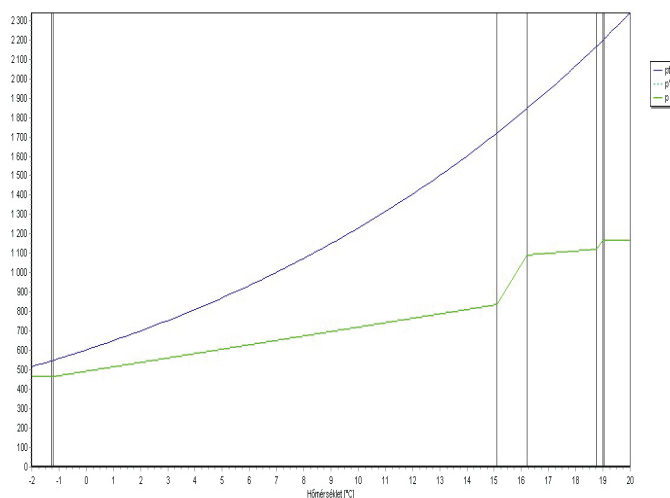


## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Csempe	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
Baumit Diszperziós Ragasztó	2	1	-	-	-	1500	-
Bitumenkenés 2x melegen	3	0,1	-	-	-	-	-
vasbeton	4	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
AT-N150 expandált polisztirolhab	5	6	0,035	-	1,7140	-	1,46
AUSTROTHERM technológiai szigete	6	0,009	-	-	-	-	-
PVC fólia	7	0,01	-	-	-	-	-
vasbeton	8	14	1,550	-	0,0903	2400	0,84
Isomaster-EPS100 exp.ps.hab	9	8	0,036	-	2,2220	-	1,46

**P09**

Típusa: pincefödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 891 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 18 / 18 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K

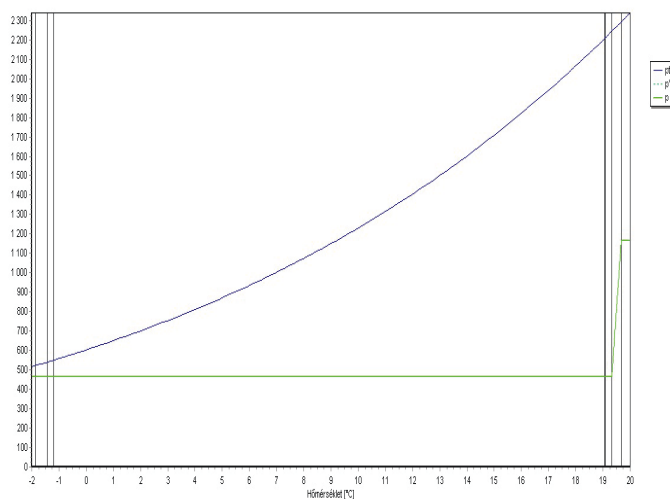


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Cementvakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
AUSTROTHERM EXPERT	2	10	0,035	-	2,8570	-	1,46
vasbeton	3	30	1,550	-	0,1935	2400	0,84
AT-L2 expandált polisztirolhab	4	2	0,045	-	0,4444	-	1,46
AUSTROTHERM technológiai szigete	5	0,009	-	-	-	-	-
Baumit Önterülő Esztrich	6	6	1,400	-	0,0429	1950	-
Baumit Diszperziós Ragasztó	7	1	-	-	-	1500	-
Csempe	8	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

**T01**

Típusa: tető  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.25 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 44 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 25 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m<sup>2</sup>K

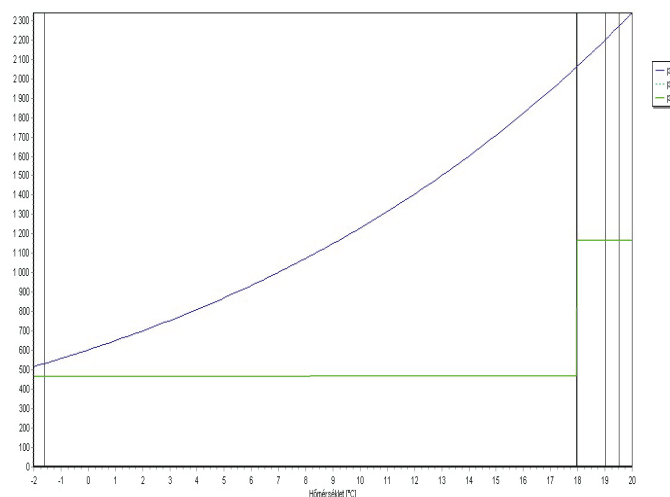


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
fenyőfa rostok ir. 1	1	3	0,230	-	0,1304	400	2,51
Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.	2	5	-	-	0,0700	-	-
Mastermax THERMO	3	0,1	-	-	-	-	-
Rockwool Termarock 30	4	20	0,033	-	6,0610	33	0,84
Isoflex ALU alutükrös PE fólia	5	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.	6	5	-	-	0,0700	-	-
tiszta gipszlapok 1	7	2,5	0,240	-	0,1042	1000	0,84

**T02**

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.22 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.30 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényező:	0.22 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	49 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	38 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	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
Mastermax THERMO	1	0,1	-	-	-	-	-
Rockwool Rollrock	2	15	0,037	-	4,0540	27	0,84
Masterfol CLASSIC ALU	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
fenyőfa rostok ir. 1	4	5	0,230	-	0,2174	400	2,51
tiszta gipszlapok 1	5	2,5	0,240	-	0,1042	1000	0,84

**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> ]	$\Psi$ [W/mK]	L [m]	AU*+L $\Psi$ [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]
F01	ÉK	függőleges	0,45	0,45	117,5	-	-	52,9	-	-
ABLAK	ÉK	függőleges	1,6	1,6	57,6	-	-	92,2	51,8	2255,4
F01	DK	függőleges	0,45	0,45	111,3	-	-	50,1	-	-
F02	DK	függőleges	0,4	0,4	22,0	-	-	8,8	-	-
F01	DNY	függőleges	0,45	0,45	136,0	-	-	61,2	-	-
ABLAK	DNY	függőleges	1,6	1,6	125,0	-	-	200,1	112,5	4896,2
F01	ÉNY	függőleges	0,45	0,45	108,8	-	-	48,9	-	-
F02	ÉNY	függőleges	0,4	0,4	21,2	-	-	8,5	-	-
T01	ÉK	45°-os	0,25	0,25	84,8	-	-	21,2	-	-
ABLAK	ÉK	45°-os	1,6	1,6	9,4	-	-	15,1	8,5	370,0
T01	DNY	45°-os	0,25	0,25	40,4	-	-	10,1	-	-
ABLAK	DNY	45°-os	1,6	1,6	9,0	-	-	14,3	8,1	350,8
P06		vízszintes	0,237	0,237	56,6	-	-	13,4	-	-
P02			-	-	51,7	0,5	43,8	21,9	-	-
T02			0,3	0,114	107,7	-	-	12,2	-	-

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/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]
T02			0,3	0,123	4,4	-	-	0,5	-	-
P09			0,5	0,189	25,6	-	-	4,9	-	-
P09			0,5	0,205	14,4	-	-	2,9	-	-
P09			0,5	0,297	254,4	-	-	75,6	-	-
P09			0,5	0,308	8,6	-	-	2,6	-	-
P04			0,5	0,189	8,1	-	-	1,5	-	-
F04			0,5	0,189	127,9	-	-	24,2	-	-
F04			0,5	0,205	14,3	-	-	2,9	-	-
F04			0,5	0,297	34,6	-	-	10,3	-	-
F05			0,5	0,189	70,1	-	-	13,3	-	-
F05			0,5	0,205	59,8	-	-	12,3	-	-
FAL_3			0,5	0,189	25,0	-	-	4,7	-	-
BELSO_AJTO			1,8	0,681	39,7	-	-	27,0	-	-
m <sub>t</sub> :	0 kg/m <sup>2</sup>		(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)							

Épület tömeg besorolása: nehéz (mt > 400 kg/m<sup>2</sup>)

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1745.9 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	2264.3 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.771 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(7872 + 0) * 0,75 = 5904 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣLΨ:	813.7 W/K	
q = [ΣAU + ΣLΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V = (813,7 - 5904 / 72) / 2264,34		
q:	<b>0.323 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.379 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.**

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

A <sub>N</sub> :	864.7 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(2,13 + 0) * 0,75 = 1,59 kW	(Sugárzási nyereség)
q <sub>b</sub> :	5.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E <sub>vil,n</sub> :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q <sub>HMV</sub> :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n <sub>nyár</sub> :	3.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q <sub>sdnyár</sub> :	11,56 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

Q <sub>b</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> :	4323 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q <sub>b,ε</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> ε:	3243 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE <sub>vil,n</sub> = ΣA <sub>N</sub> E <sub>vil,n</sub> :	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q <sub>HMV</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>HMV</sub> :	25940 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V <sub>átl</sub> = ΣVn:	1132.2 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
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 időnyben)
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> ):	1132.2 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V <sub>nyár</sub> = ΣVn <sub>nyár</sub> :	6793.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (1594 + 3242,55) / (813,7 + 0,35 * 1132,17) + 2 = 6,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 22,2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 86522 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 5158 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 86,522 * (2264,34 * 0,323 + 0,35 * 1132,2) * 0,9 - 0 * 5,158 - 5,158 * 3242,55 = 71,08 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \mathbf{82,21 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (11556 + 4323,4) / (813,7 + 0,35 * 6793,02) = 5,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

**Fűtési rendszer**

$$A_N: \quad 864,7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 82,21 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$$e_f: \quad 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

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

$$q_{k,v}: \quad 0,29 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

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

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSZ}: \quad 0,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (82,21 + 3,3 + 1,9 + 0) * 1,01 + (0,3 + 0 + 0,29) * 2,5 = \mathbf{89,76 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$



**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 864.7 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán  
 $e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.11 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.10 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)  
 $E_C$ : 0.24 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló  
 $q_{HMV,t}$ : 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$   
 $E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 1,11 + (0,24 + 0,1) * 2,5 = 39.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

**Világítási rendszer**

$A_N$ : 864.7 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $v$ : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N)v e_v$   
 $E_{vil} = 0 * 1 * 2,5 = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

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

$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 89,76 + 39,81 + 0 + 0 + 0 + 0$

$E_P$ : **129.57 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)  
 $E_{Pmax}$ : **166.52 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

$E_{Pref}$ : **100.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

**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	0,80	2,50	2,01	365	0,29	-	0,8 MWh
földgáz	110,03	1,00	110,03	203	22,34	36000 kJ/m <sup>3</sup>	11002,5 m <sup>3</sup>
Összesen			112,04		22,63		

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

.....  
aláírás