

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Semmelweis Egyetem, Kútvölgyi Klinikai Tömb  
1125 Budapest, Kútvölgyi út 4.

Épületrész (lakás): Rendelő épület  
Megrendelő: Semmelweis Egyetem,  
Üzemeltetési és Szolgáltatási Igazgatóság  
1085 Budapest Röck Szilárd u. 13.

Tanúsító: ÉSK Tervezőiroda Kft.  
1071 Budapest, Peterdy u. 39.  
Mészáros Zoltán  
SZÉSZ8 01-4545, TÉ 01-4545, É 01-4545

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

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

Követelményérték (viszonyítási alap):

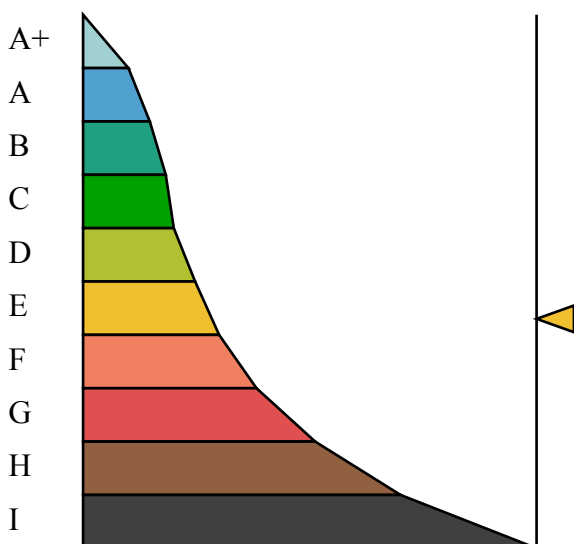
254.4 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

142.1 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**E (átlagosnál jobb)**



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

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2013.11.05.

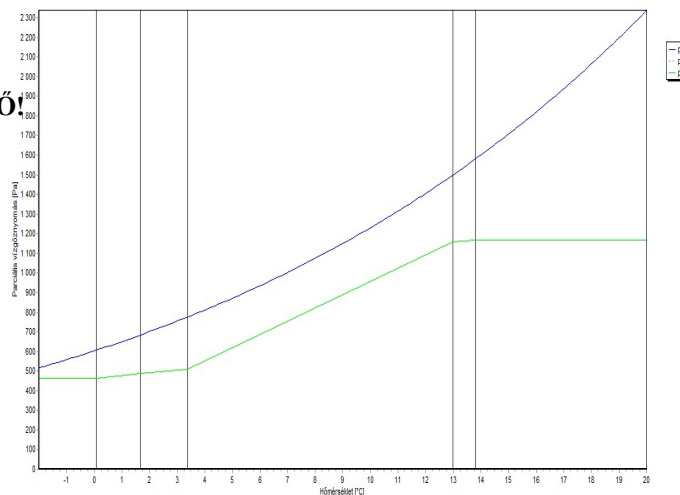
Aláírás

2013.11.05.

## Szerkezet típusok:

**R külső fal -38 vbpillér/fal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtípusi hőátbocsátási tényező:  $2.26 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $3.16 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $849 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $525 \text{ kg/m}^2$



## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$ [m]	$R_v$ [m]	$\mu$ -	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
mészkő	1	3	0,93	-		0,021	1,4286	-	0,92	1700
javított mészhabarcs	2	3	0,87	-		0,024	1,25	-	0,92	1700
vasbeton	3	30	1,55	-	0,19355	0,008	37,5	-	0,84	2400
Cementvakolat	4	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800

**RAe1 240/200**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
 x méret: 2.4 m  
 y méret: 2.0 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $2.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAe2 240/120**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
 x méret: 2.4 m  
 y méret: 1.2 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $2.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAe3 240/60**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
 x méret: 2.4 m  
 y méret: 0.6 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $2.30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

2013.11.05.

**RAe4 240/250**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 2.4 m  
y méret: 2.5 m  
Hőátbocsátási tényező:  $2.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAe5 240/270**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 2.4 m  
y méret: 2.7 m  
Hőátbocsátási tényező:  $2.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAe5\* 240/270**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 2.4 m  
y méret: 2.7 m  
Hőátbocsátási tényező:  $2.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAe6 170/120**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 1.7 m  
y méret: 1.2 m  
Hőátbocsátási tényező:  $2.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAI1 100/60**

Típusa: ablak (külső, fém)  
x méret: 1.0 m  
y méret: 0.6 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.87 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAI2 100/180**

Típusa: ablak (külső, fém)  
x méret: 1.0 m  
y méret: 1.8 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.48 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAI3 100/100**

Típusa: ablak (külső, fém)  
x méret: 1.0 m  
y méret: 1.0 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.64 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

2013.11.05.

**RA14 200/275**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)  
x méret: 2.0 m  
y méret: 2.8 m  
Hőátbocsátási tényező:  $4.07 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RA15 150/217**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)  
x méret: 1.5 m  
y méret: 2.2 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.94 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RA16 240/60**

Típusa: ablak (külső, fém)  
x méret: 2.4 m  
y méret: 0.6 m  
Hőátbocsátási tényező:  $4.01 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAP1 240/200**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 2.4 m  
y méret: 2.0 m  
Hőátbocsátási tényező:  $1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**RAP3 196/238**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 2.0 m  
y méret: 2.4 m  
Hőátbocsátási tényező:  $2.63 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAP4 232/238**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 2.0 m  
y méret: 2.4 m  
Hőátbocsátási tényező:  $2.65 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RAP5 240/250**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 2.4 m  
y méret: 2.5 m  
Hőátbocsátási tényező:  $1.32 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

2013.11.05.

**RAP6 240/120**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
x méret: 2.4 m  
y méret: 1.2 m  
Hőátbocsátási tényező:  $1.32 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Res1 240/60**

Típusa: ablak (külső, fém)  
x méret: 2.4 m  
y méret: 0.6 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RFv1**

Típusa: felüvilágító  
x méret: 1.1 m  
y méret: 1.1 m  
Hőátbocsátási tényező:  $5.37 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $2.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**Rs1 1070/261 portál**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)  
x méret: 10.7 m  
y méret: 2.6 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.04 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜ1 240/140 üveg felüvilágító**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 2.4 m  
y méret: 1.4 m  
Hőátbocsátási tényező:  $5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜ2 240/350 üveg portál**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 2.4 m  
y méret: 3.5 m  
Hőátbocsátási tényező:  $5.63 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt1 100/285 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 1.0 m  
y méret: 2.8 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.61 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

2013.11.05.

**RÜt10 -270/210 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 2.7 m  
y méret: 2.1 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt11 -220/270 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 2.2 m  
y méret: 2.7 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt2 -100/105 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 1.0 m  
y méret: 1.0 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.61 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt3 -100/245 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 1.0 m  
y méret: 2.5 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.61 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt4 -100/185 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 1.0 m  
y méret: 1.9 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.61 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt5 -315/285 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 3.2 m  
y méret: 2.8 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt6 -315/345 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
x méret: 3.2 m  
y méret: 3.5 m  
Hőátbocsátási tényező:  $3.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

2013.11.05.

**RÜt7 -185/295 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
 x méret: 1.9 m  
 y méret: 3.0 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $3.61 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt8 -290/245 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
 x méret: 2.9 m  
 y méret: 2.5 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $3.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt8\* -290/245 üvegtégla fal új**

Típusa: homlokzati üvegfal  
 x méret: 2.9 m  
 y méret: 2.5 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $3.06 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**RÜt9 -185/350 üvegtégla fal**

Típusa: homlokzati üvegfal  
 x méret: 1.9 m  
 y méret: 3.5 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $3.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

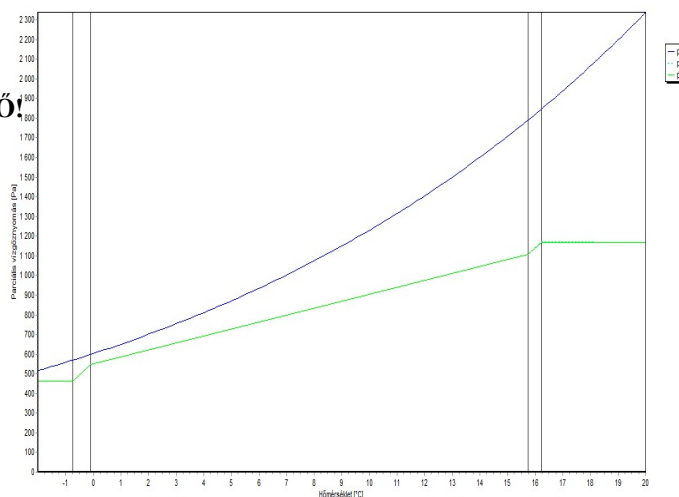
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**R B30**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.37 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.92 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $483 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $134 \text{ kg/m}^2$



Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$ -	$R_v$ [m <sup>2</sup> ]	$\mu$ -	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
Cementvakolat	1	2	0,93	-	-	0,022	0,90909	-	0,88	1800
B 30-as tégl	2	30	0,57	-	0,52632	0,05	6	-	0,88	1400
Cementvakolat	3	1,5	0,93	-	-	0,022	0,68182	-	0,88	1800

2013.11.05.

**R belső vfall 13**

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $2.11 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátbocsátási tényező:  $2.11 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $186 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $93 / 93 \text{ kg/m}^2$ 

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-			-				-		
Cementvakolat	1	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800
válaszfal téglá	2	10	0,52	-	0,19231	0,038	2,6316	-	0,88	1320
Cementvakolat	3	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800

**R belső vfall 13 (fűtetlen)**

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $2.11 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5%

Eredő hőátbocsátási tényező:  $2.21 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $186 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $93 / 93 \text{ kg/m}^2$ 

Rétegek kívülről befelé

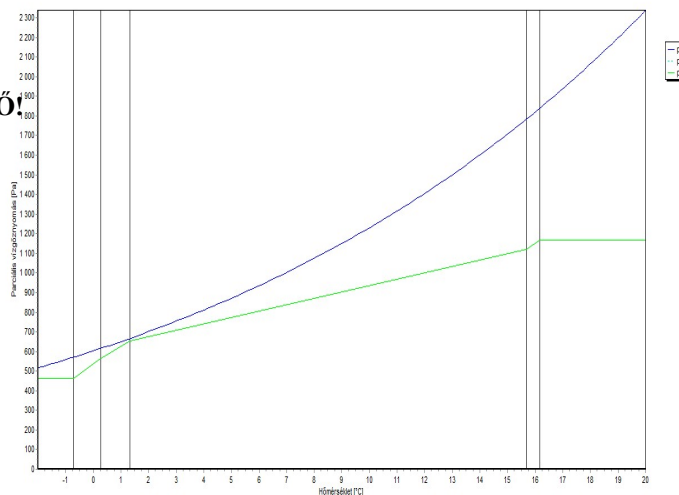
Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-			-				-		
Cementvakolat	1	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800
válaszfal téglá	2	10	0,52	-	0,19231	0,038	2,6316	-	0,88	1320
Cementvakolat	3	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800

**R külső fal - 38-méskő**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.39 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.95 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $567 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $152 \text{ kg/m}^2$ 

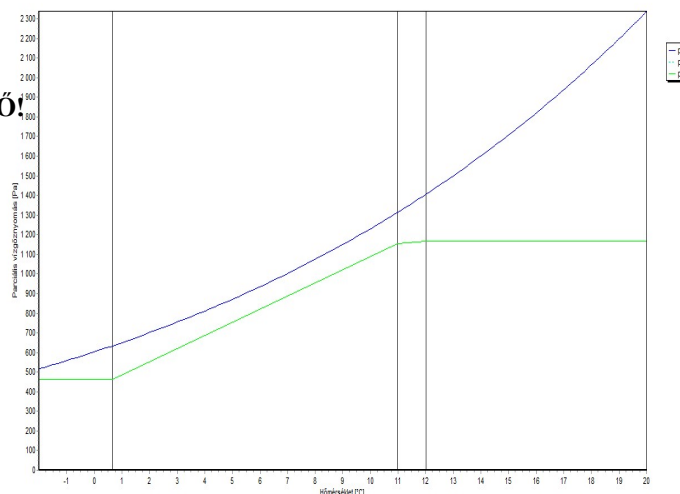
Rétegek kívülről befelé

2013.11.05.

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup> ]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]			-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
mészkö	1	3	0,93	-		0,021	1,4286	-	0,92	1700
javított mészhabarcs	2	3	0,87	-		0,024	1,25	-	0,92	1700
B 30-as téglafalazat	3	30	0,64	-	0,46875	0,046	6,5217	-	0,88	1460
Cementvakolat	4	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800

**R külső fal -30 vbvégfal**

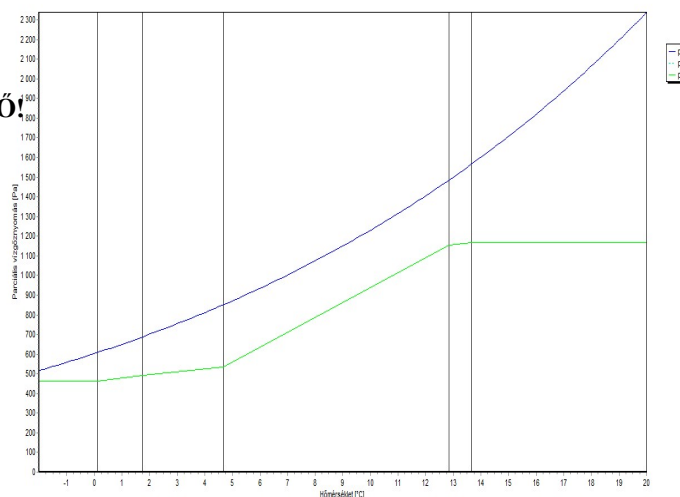
Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.91 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 4.07 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 627 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 525 kg/m<sup>2</sup>

**Rétegek kívülről befelé**

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup> ]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]			-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
vasbeton, látszóbeton felület	1	25	1,55	-	0,16129	0,008	31,25	-	0,84	2400
Cementvakolat	2	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800

**R külső fal -35 vbvégfal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.31 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 3.23 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 763 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 525 kg/m<sup>2</sup>



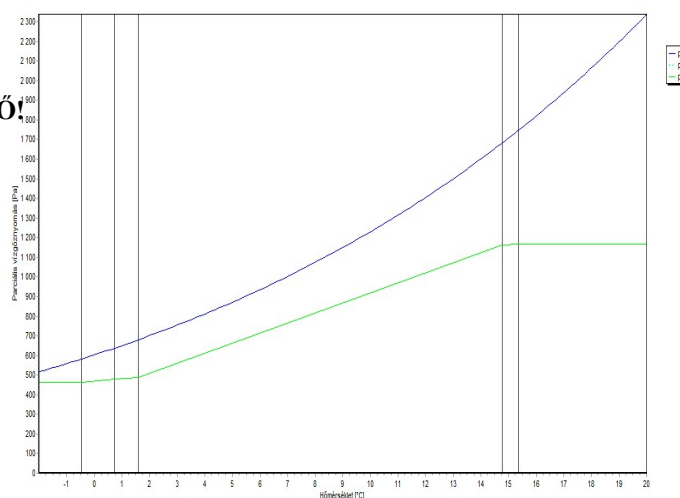
2013.11.05.

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[m <sup>3</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
mészkő	1	3	0,93	-	-	0,021	1,4286	-	0,92	1700
javított mészhabarcs	2	5	0,87	-	-	0,024	2,0833	-	0,92	1700
vasbeton	3	25	1,55	-	0,16129	0,008	31,25	-	0,84	2400
Cementvakolat	4	1,5	0,93	-	-	0,022	0,68182	-	0,88	1800

**R külső fal -62 vbpillér**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.69 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 2.36 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 1432 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 525 kg/m<sup>2</sup>

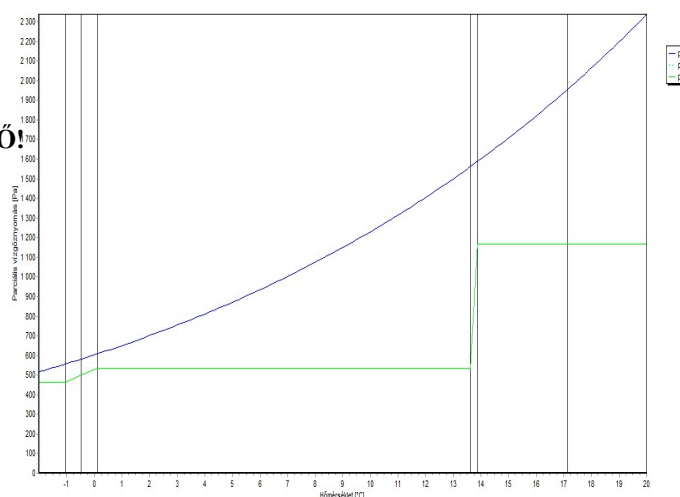


## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[m <sup>3</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
mészkő	1	3	0,93	-	-	0,021	1,4286	-	0,92	1700
javított mészhabarcs	2	2	0,87	-	-	0,024	0,83333	-	0,92	1700
vasbeton	3	55	1,55	-	0,35484	0,008	68,75	-	0,84	2400
Cementvakolat	4	1,5	0,93	-	-	0,022	0,68182	-	0,88	1800

**R külső fal -vb parapet magasan**

Típusa: külső fal  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.04 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.36 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 538 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 528 kg/m<sup>2</sup>



2013.11.05.

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[m <sup>3</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
NEOACID szigetelés 1rtg	1	0,3	0,12	-	0,025	-	432	-	-	1100
bitumenes lemez 1rtg	2	0,3	0,12	-	0,025	-	432	-	-	1100
poliuretán keményhab	3	2	0,034	-	0,58824	0,006	3,3333	-	1,42	40
párazáró lemez	4	0,2	0,17	-	-	-	7956	-	-	1100
bitumenkenés hidegen	5	0,1	-	-	-	-	3,2	-	-	-
vasbeton	6	22	1,55	-	0,14194	0,008	27,5	-	0,84	2400

**R lapostető -0. fölött ecsarn**

Típusa:

tető

y méret:

1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:

0.61 W/m<sup>2</sup>K

Megengedett értéke:

0.25 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:

20 %

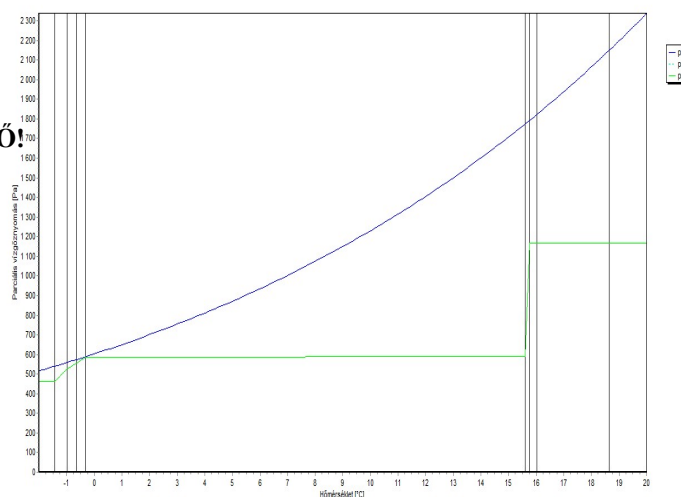
Eredő hőátbocsátási tényező:

0.74 W/m<sup>2</sup>K

Fajlagos tömeg:

775 kg/m<sup>2</sup>

Fajlagos hőtároló tömeg:

558 kg/m<sup>2</sup>

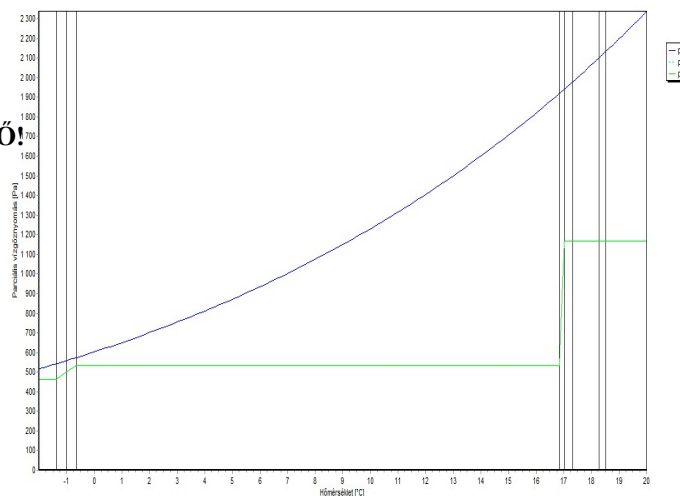
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[m <sup>3</sup>	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
Elastovill E-PV 4 S/K	1	0,4	0,12	-	-	-	828	-	-	1100
NEOACID szigetelés 1rtg	2	0,3	0,12	-	0,025	-	432	-	-	1100
bitumenes lemez 1rtg	3	0,3	0,12	-	0,025	-	432	-	-	1100
poliuretán keményhab	4	4	0,034	-	1,1765	0,006	6,6667	-	1,42	40
párazáró lemez	5	0,2	0,17	-	-	-	7956	-	-	1100
bitumenkenés hidegen	6	0,1	-	-	-	-	3,2	-	-	-
cement simítás	7	2	1	-	0,02	-	2,0519	19	-	2000
vasbeton	8	30	1,55	-	0,19355	0,008	37,5	-	0,84	2400

2013.11.05.

**R lapostető -0. fölötti zugok**

Típusa: tető  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.68 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $0.81 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $317 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $267 \text{ kg/m}^2$

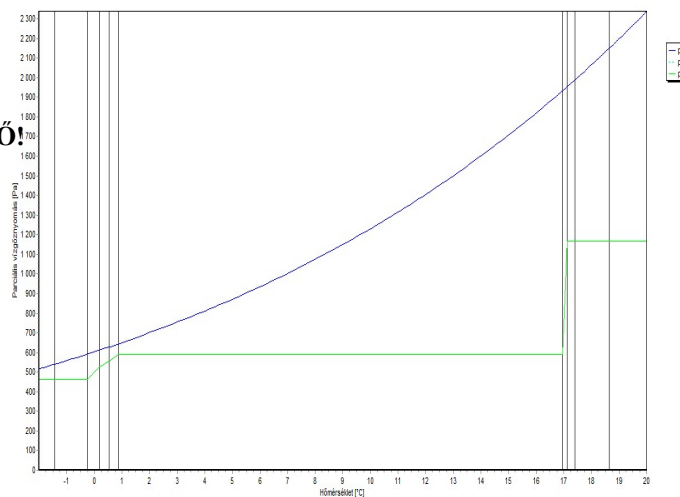


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m²K/W]	$\delta$ -	$R_v$ [m]	$\mu$ -	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m³]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m²K/W]	-	[m]	-	[kJ/kgK]	[kg/m³]
NEOACID szigetelés 1rtg	1	0,3	0,12	-	0,025	-	432	-	-	1100
bitumenes lemez 1rtg	2	0,3	0,12	-	0,025	-	432	-	-	1100
poliuretán keményhab	3	4	0,034	-	1,1765	0,006	6,6667	-	1,42	40
párazáró lemez	4	0,2	0,17	-	-	-	7956	-	-	1100
bitumenkenés hidegen	5	0,1	-	-	-	-	3,2	-	-	-
cement simítás	6	2	1	-	0,02	-	2,0519	19	-	2000
vasbeton	7	10	1,55	-	-	0,008	12,5	-	0,84	2400
cementvakolat	8	1,5	0,93	-	-	0,022	0,68182	-	0,88	1800

**R lapostető -0.4.5.em javított**

Típusa: tető  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.62 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $0.75 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $445 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $336 \text{ kg/m}^2$



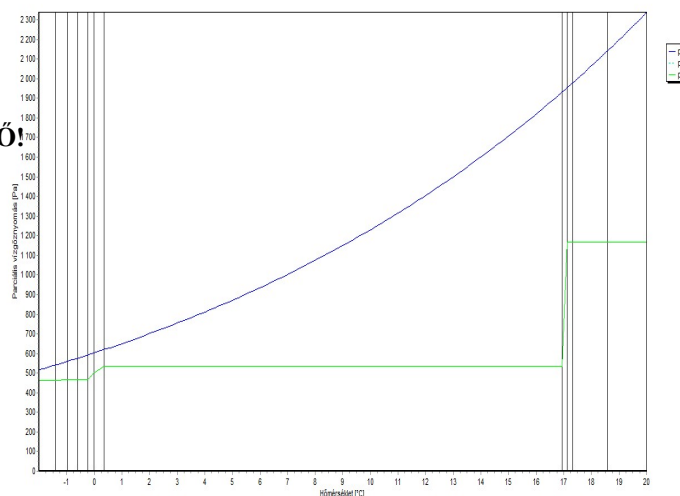
2013.11.05.

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup> ]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>3</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
kavics leterhelés	1	3	0,35	-		0,072	0,41667	-	0,84	1800
Elastovill E-PV 4 S/K	2	0,4	0,12	-		-	828	-	-	1100
NEOACID szigetelés 1rtg	3	0,3	0,12	-	0,025	-	432	-	-	1100
bitumenes lemez 1rtg	4	0,3	0,12	-	0,025	-	432	-	-	1100
poliuretán keményhab	5	4	0,034	-	1,1765	0,006	6,6667	-	1,42	40
párazáró lemez	6	0,2	0,17	-		-	7956	-	-	1100
bitumenkenés hidegen	7	0,1	-	-	-	-	3,2	-	-	-
cement simítás	8	2	1	-	0,02	-	2,0519	19	-	2000
vasbeton	9	14	1,55	-		0,008	17,5	-	0,84	2400

**R lapotető kő-0.1.2.em fölött**

Típusa: tető  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.64 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.25 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.77 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 565 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 376 kg/m<sup>2</sup>



## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup> ]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>3</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
mészkő	1	3	0,93	-		0,021	1,4286	-	0,92	1700
fektető habarcs	2	2	0,8	-	0,025	-	5,3999	50	-	1650
vízzáró aljzat	3	4	1,55	-		0,008	5	-	0,84	2400
NEOACID szigetelés 1rtg	4	0,2	0,12	-		-	432	-	-	1100
bitumenes lemez 1rtg	5	0,3	0,12	-	0,025	-	432	-	-	1100
poliuretán keményhab	6	4	0,034	-	1,1765	0,006	6,6667	-	1,42	40
párazáró lemez	7	0,2	0,17	-		-	7956	-	-	1100
bitumenkenés hidegen	8	0,1	-	-	-	-	3,2	-	-	-
cement simítás lejtésképzés	9	2	1,4	-		-	4,3199	40	0,84	2000
vasbeton	10	14	1,55	-		0,008	17,5	-	0,84	2400

**R padló (fűtetlen) fsz medence**

Típusa: belső födém (lefelé hűlő)  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.54 W/m<sup>2</sup>K  
Hőátbocsátási tényező: 1.54 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 580 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 149 / 336 kg/m<sup>2</sup>

2013.11.05.

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup> /s]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-			-				-		
vasbeton	1	14	1,55	-		0,008	17,5	-	0,84	2400
cement simítás	2	2	1	-	0,02	-	2,0519	19	-	2000
bitumenes lemez 4rtg	3	2	0,12	-	0,16667	-	432	-	-	1100
vízzáró aljzat	4	7	1,4	-	0,05	-	15,12	40	0,84	2000
fektető habarcs	5	2	0,8	-	0,025	-	5,3999	50	-	1650
mozaik	6	0,5	1,05	-		0,017	0,29412	-	0,88	1800

**R padló (fűtetlen) fsz-pvc**

Típusa: belső födém (lefelé hűlő)

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.91 W/m<sup>2</sup>KHőátbocsátási tényező: 0.90 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 498 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 142 / 339 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup> /s]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-			-				-		
vasbeton födémlemez	1	14	1,55	-		0,008	17,5	-	0,84	2400
bitumoperlit 2	2	8	0,12	-	0,66667	0,016	5	-	1,13	400
aljzatbaton	3	5,5	1,28	-		0,012	4,5833	-	0,84	2200
linóleum	4	0,5	0,38	-		0,0004	12,5	-	1,47	1800

**R padló (fűtött) fsz kő**

Típusa: belső födém (lefelé hűlő)

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.14 W/m<sup>2</sup>KHőátbocsátási tényező: 1.14 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 536 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 183 / 339 kg/m<sup>2</sup>

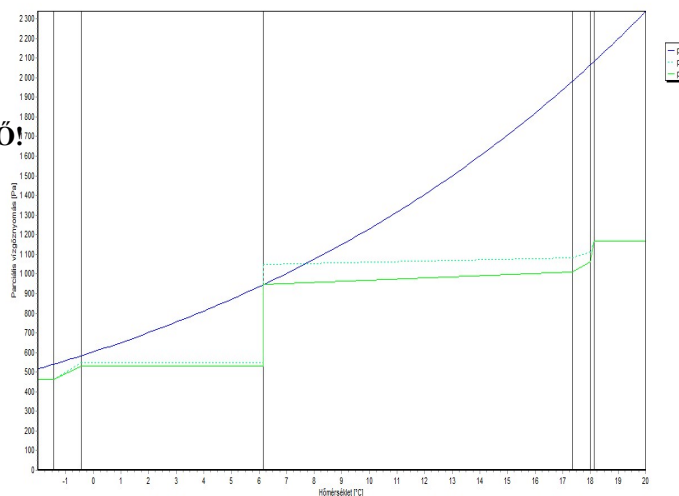
## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>3</sup> /s]	$\mu$	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-			-				-		
vasbeton födémlemez	1	14	1,55	-		0,008	17,5	-	0,84	2400
bitumoperlit 2	2	5	0,12	-	0,41667	0,016	3,125	-	1,13	400
kavicsbeton	3	4,5	1,28	-		0,012	3,75	-	0,84	2200
kiegyenlítő rrtg	4	1,5	1,4	-		-	3,2399	40	0,84	2000
mészke	5	3	0,93	-		0,021	1,4286	-	0,92	1700

2013.11.05.

**R padló (lefele hűlő) 4.em**

Típusa: árkád feletti födém  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.51 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $0.56 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $564 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $185 \text{ kg/m}^2$

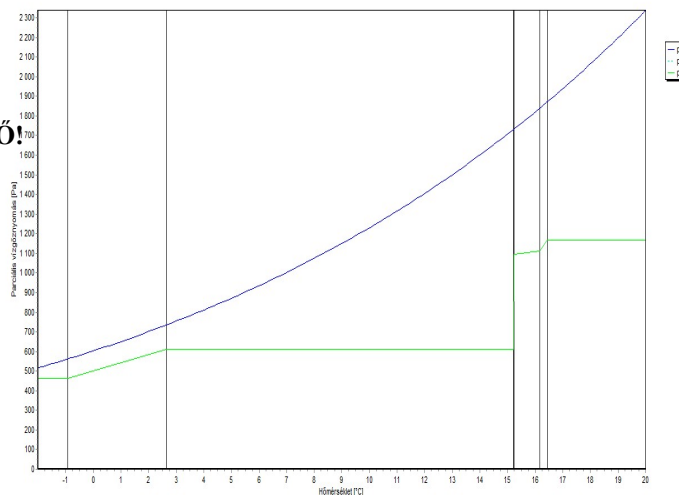


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$ -	$R_v$ [m <sup>3</sup> ]	$\mu$ -	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[m <sup>3</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
vasbeton födémlemez	1	14	1,55	-	-	0,008	17,5	-	0,84	2400
salakgyapot	2	3	0,051	-	0,58824	0,1	0,3	-	0,75	200
Polietilén fólia	3	0,02	0,17	-	-	-	108	-	-	960
bitumoperlit 2	4	12	0,12	-	1	0,016	7,5	-	1,13	400
aljzatbeton	5	7,5	1,28	-	-	0,012	6,25	-	0,84	2200
linóleum	6	0,5	0,38	-	-	0,0004	12,5	-	1,47	1800

**R padló (lefele hűlő) fsz**

Típusa: árkád feletti födém  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.97 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $760 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $138 \text{ kg/m}^2$



2013.11.05.

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
vasbeton födémlemez	1	26	1,55	-	0,16774	0,008	32,5	-	0,84	2400
salakgyapot	2	3	0,051	-	0,58824	0,1	0,3	-	0,75	200
technológiai szigetelés	3	0,02	0,17	-	-	-	108	-	-	960
aljzatbeton	4	5,5	1,28	-	-	0,012	4,5833	-	0,84	2200
linóleum	5	0,5	0,38	-	-	0,0004	12,5	-	1,47	1800

**R padló (talajon fekvő) alagsor**

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.98 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK

Fajlagos tömeg: 333 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 273 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
aljzatbeton	1	8	1,28	-	0,0625	0,012	6,6667	-	0,84	2200
bit. lemez szig. 2rtg	2	0,6	0,12	-	0,05	-	432	-	-	1100
aljzatbeton	3	6	1,28	-	-	0,012	5	-	0,84	2200
mettlachi	4	1	1,05	-	-	0,017	0,58824	-	0,88	1800

**R padló (talajon fekvő) fsz-kő**

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.57 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK

Fajlagos tömeg: 423 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 216 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]		[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
aljzatbeton	1	8	1,28	-	0,0625	0,012	6,6667	-	0,84	2200
bit. lemez szig. 2rtg	2	0,6	0,12	-	0,05	-	432	-	-	1100
aljzatbeton	3	7,5	1,28	-	-	0,012	6,25	-	0,84	2200
ágyazó habarcs	4	1,5	0,8	-	0,01875	-	4,0499	50	-	1650
mészkő	5	3	0,93	-	-	0,021	1,4286	-	0,92	1700

**R padló (talajon fekvő) fsz-pvc**

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.73 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK

Fajlagos tömeg: 401 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 261 kg/m<sup>2</sup>

2013.11.05.

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
aljazatbton	1	8	1,28	-	0,0625	0,012	6,6667	-	0,84	2200
bit. lemez szig. 2rtg	2	0,6	0,12	-	0,05	-	432	-	-	1100
aljazatbton	3	9,5	1,28	-	-	0,012	7,9167	-	0,84	2200
pvc	4	0,5	0,38	-	-	0,0004	12,5	-	1,47	1800

**R pincefal - 51+12**

Típusa: talajjal érintkező fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.93 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.25 W/mK

Fajlagos tömeg: 1121 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]
kism. tömör agyagtégla	1	12	0,72	-	0,16667	0,033	3,6364	-	0,88	1700
cementvakolat	2	1	0,93	-	-	0,022	0,45455	-	0,88	1800
bit. lemez szig. 2rtg	3	0,6	0,12	-	0,05	-	432	-	-	1100
kism. tömör agyagtégla	4	51	0,72	-	0,70833	0,033	15,455	-	0,88	1700
javitott mészkövek	5	1,5	0,87	-	-	0,024	0,625	-	0,92	1700

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet	tájéolás	Hajlásszög	U	A	$\Psi$	L	AU*+L	A <sub>ü</sub>	Q <sub>sd</sub>	Q <sub>sd</sub>	Q <sub>sdnyár</sub>
		[°]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m <sup>2</sup> ]	[W]	[kWh/a]	[W]
R külső fal -35	É	függőleges	3,227	271,9	-	-	877,52	-	-	-	-
R külső fal -	ÉK	függőleges	1,949	443,2	-	-	863,88	-	-	-	-
R külső fal -30	ÉK	függőleges	4,069	60,6	-	-	246,66	-	-	-	-
R külső fal -35	ÉK	függőleges	3,227	18,2	-	-	58,812	-	-	-	-
R külső fal -38	ÉK	függőleges	2,257	49,3	-	-	111,35	-	-	-	-
R külső fal -62	ÉK	függőleges	2,361	168,9	-	-	398,89	-	-	-	-
R külső fal -vb par	ÉK	függőleges	1,356	129,7	-	-	175,86	-	-	-	-
RAP1 240/200	ÉK	függőleges	1,3	67,2	-	-	87,36	46,8	861	3588,6	1327
RAP6 240/120	ÉK	függőleges	1,32	40,3	-	-	53,222	24,2	446	1856,6	687
RAe1 240/200	ÉK	függőleges	2,45	580,8	-	-	1423	446,6	12318	51330,0	16613
RAe2 240/120	ÉK	függőleges	2,45	126,7	-	-	310,46	90,2	2488	10369,0	9588
RAe5 240/270	ÉK	függőleges	2,45	51,8	-	-	127,01	38,5	1062	4426,6	1433
RAe5* 240/270	ÉK	függőleges	2,45	103,7	-	-	254,02	77,0	2124	8853,2	2865
RAp3 196/238	ÉK	függőleges	2,63	4,7	-	-	12,268	2,7	76	314,7	291
RAp4 232/238	ÉK	függőleges	2,65	23,3	-	-	61,809	14,4	398	1659,3	1534
RA13 100/100	ÉK	függőleges	3,64	40,0	-	-	145,6	25,6	706	2942,1	2721
RÜ2 240/350 üveg	ÉK	függőleges	5,63	8,4	-	-	47,292	7,9	243	1011,5	935
RÜt3 -100/245	ÉK	függőleges	3,61	19,6	-	-	70,756	17,4	479	1995,8	1845
RÜt4 -100/185	ÉK	függőleges	3,61	59,2	-	-	213,71	52,6	1451	6048,4	5593
RÜt5 -315/285	ÉK	függőleges	3,6	71,8	-	-	258,55	64,4	1775	7395,6	6839
RÜt6 -315/345	ÉK	függőleges	3,6	21,7	-	-	78,246	19,5	538	2240,6	2072
R külső fal -35	K	függőleges	3,227	11,5	-	-	37,002	-	-	-	-
R B30	DK	függőleges	1,916	163,1	-	-	312,47	-	-	-	-
R külső fal -	DK	függőleges	1,949	94,0	-	-	183,23	-	-	-	-
R külső fal -35	DK	függőleges	3,227	15,6	-	-	50,474	-	-	-	-

2013.11.05.

Szerkezet	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+L [W/K]	A <sub>ü</sub> [m²]	Q <sub>sd</sub> [W]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]	Q <sub>sdnyár</sub> [W]
R külső fal -38	DK	függőleges	2,257	9,1	-	-	20,494	-	-	-	-
R külső fal -38	DK	függőleges	3,16	2,2	-	-	7,0405	-	-	-	-
RA15 150/217	DK	függőleges	3,94	3,3	-	-	12,825	1,8	129	524,2	257
RÜt11 -220/270	DK	függőleges	3,6	5,9	-	-	21,384	5,3	376	1533,4	752
RÜt7 -185/295	DK	függőleges	3,61	21,8	-	-	78,806	19,5	1381	5629,0	2760
RÜt8* -290/245	DK	függőleges	3,06	7,1	-	-	21,741	6,4	451	1838,2	901
RÜt9 -185/350	DK	függőleges	3,6	6,5	-	-	23,31	5,8	411	1673,4	820
R külső fal -35	D	függőleges	3,227	159,8	-	-	515,54	-	-	-	-
R B30	DNY	függőleges	1,916	164,9	-	-	316,04	-	-	-	-
R külső fal -	DNY	függőleges	1,949	488,4	-	-	951,95	-	-	-	-
R külső fal -35	DNY	függőleges	3,227	48,6	-	-	156,9	-	-	-	-
R külső fal -38	DNY	függőleges	2,257	3,4	-	-	7,5835	-	-	-	-
R külső fal -38	DNY	függőleges	3,16	57,8	-	-	182,51	-	-	-	-
R külső fal -62	DNY	függőleges	2,361	207,4	-	-	489,65	-	-	-	-
R külső fal -vb par	DNY	függőleges	1,356	96,5	-	-	130,8	-	-	-	-
RAP1 240/200	DNY	függőleges	1,3	57,6	-	-	74,88	40,1	1855	7487,7	1482
RAP5 240/250	DNY	függőleges	1,32	48,0	-	-	63,36	30,4	1404	5666,8	2803
RAe1 240/200	DNY	függőleges	2,45	499,2	-	-	1223	383,9	26607	1,074E5	18595
RAe3 240/60	DNY	függőleges	2,3	37,4	-	-	86,112	21,3	1477	5959,8	2948
RAe4 240/250	DNY	függőleges	2,45	24,0	-	-	58,8	17,6	1223	4934,9	854
RAe6 170/120	DNY	függőleges	2,45	2,0	-	-	4,998	1,4	94	377,8	187
RA11 100/60	DNY	függőleges	3,87	7,2	-	-	27,864	3,8	266	1073,6	531
RA12 100/180	DNY	függőleges	3,48	36,0	-	-	125,28	25,6	1774	7160,7	3542
RA16 240/60	DNY	függőleges	4,01	11,5	-	-	46,195	5,1	351	1418,0	702
Res1 240/60	DNY	függőleges	3,6	2,9	-	-	10,368	2,0	137	551,1	273
RA14 200/275	DNY	függőleges	4,07	5,5	-	-	22,385	3,0	207	834,0	413
RÜ1 240/140 üveg	DNY	függőleges	5,7	3,4	-	-	19,152	3,4	259	1044,4	517
RÜt1 100/285 üve	DNY	függőleges	3,61	136,8	-	-	493,85	121,3	8410	33946,0	16793
RÜt10 -270/210	DNY	függőleges	3,6	5,7	-	-	20,412	5,1	353	1424,4	705
RÜt2 -100/105	DNY	függőleges	3,61	21,0	-	-	75,81	18,6	1291	5211,1	2578
R B30	ÉNY	függőleges	1,916	123,4	-	-	236,38	-	-	-	-
R külső fal -	ÉNY	függőleges	1,949	154,0	-	-	300,1	-	-	-	-
R külső fal -30	ÉNY	függőleges	4,069	21,6	-	-	87,728	-	-	-	-
R külső fal -38	ÉNY	függőleges	2,257	12,1	-	-	27,4	-	-	-	-
R külső fal -38	ÉNY	függőleges	3,16	2,2	-	-	7,0405	-	-	-	-
Rs1 1070/261 port	ÉNY	függőleges	3,04	27,9	-	-	84,898	25,5	719	3017,5	2689
RÜt7 -185/295	ÉNY	függőleges	3,61	21,8	-	-	78,806	19,5	550	2309,7	2058
RÜt8 -290/245	ÉNY	függőleges	3,6	7,1	-	-	25,578	6,4	180	754,3	672
RÜt9 -185/350	ÉNY	függőleges	3,6	6,5	-	-	23,31	5,8	164	686,6	612
R lapostető -0.		vízszintes	0,738	349,9	-	-	258,24	-	-	-	-
R lapostető -0.		vízszintes	0,811	419,2	-	-	339,93	-	-	-	-
R lapostető		vízszintes	0,671	1052,2	-	-	706,05	-	-	-	-
R lapostető		vízszintes	0,746	2378,7	-	-	1774,5	-	-	-	-
R lapostető kő-0.1.		vízszintes	0,77	211,5	-	-	162,86	-	-	-	-
RFv1		vízszintes	5,37	205,6	-	-	1104,2	148,7	11724	37949,0	33420
R belső vfal 13			2,107	209,3	-	-	-26,733	-	-	-	-
R belső vfal 13			2,107	102,5	-	-	-12,344	-	-	-	-
R padló (talajon fe			-	688,5	1,45	221,9	321,83	-	-	-	-
R padló (talajon fe			-	93,5	1,45	-	0	-	-	-	-
R padló (talajon fe			-	522,6	1,45	51,1	74,081	-	-	-	-
R padló (talajon fe			-	2227,9	1,45	198,6	287,9	-	-	-	-
R padló (lefele hűl			0,559	136,5	-	-	76,326	-	-	-	-

2013.11.05.

Szerkezet	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Ψ [W/mK]	L [m]	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]
R padló (lefele hűl)			1,068	238,3	-	-	254,49	-	-	-	-
R padló (lefele hűl)			1,218	25,2	-	-	30,669	-	-	-	-
R padló (fűtetlen) f			1,592	171,4	-	-	102,33	-	-	-	-
R padló (fűtetlen) f			0,905	110,1	-	-	-6,0388	-	-	-	-
R padló (fűtetlen) f			0,905	67,5	-	-	19,818	-	-	-	-
R padló (fűtetlen) f			0,955	116,5	-	-	31,785	-	-	-	-
R padló (fűtetlen) f			0,955	206,0	-	-	63,804	-	-	-	-
R padló (fűtetlen) f			0,955	248,5	-	-	109,05	-	-	-	-
R padló (fűtött) fsz			1,141	105,6	-	-	29,204	-	-	-	-
R padló (fűtött) fsz			1,141	126,5	-	-	41,239	-	-	-	-
R pincefal - 51+12			-	298,7	0,25	127,1	31,77	-	-	-	-
R belső vfal 13			2,213	118,0	-	-	-15,824	-	-	-	-
R belső vfal 13			2,213	103,4	-	-	74,206	-	-	-	-

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	15736.7 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	33136.7 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.475 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Épületrész alapján számított felület-térfogat arány)
A/V:	0.394 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Épületre felvett felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(344433 + 0) * 0,75 = 258325 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	18453.0 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V = (18453 - 258325 / 72) / 33136,7		
q:	<b>0.449 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.236 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!**

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

A <sub>N</sub> :	9977.5 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ:	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(86,75 + 0) * 0,75 = 65,07 kW	(Sugárzási nyereség)
q <sub>b</sub> :	7.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E <sub>vil,n</sub> :	22.00 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> :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
Q <sub>sdnyár</sub> :	152,21 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

Q <sub>b</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> :	69843 W	(Belső hőnyereségek összege)
ΣE <sub>vil,n</sub> = ΣA <sub>N</sub> E <sub>vil,n</sub> :	219506 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q <sub>HMV</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>HMV</sub> :	299326 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V <sub>átl</sub> = ΣVn:	26196.3 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> :	25799.1 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> ):	51995.3 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V <sub>nyár</sub> = ΣVn <sub>nyár</sub> :	298230.7 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

2013.11.05.

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (65065 + 69842,9) / (18453 + 0,35 * 51995,3) + 2 = 5,7 \text{ °C}$$

$$t_i: 20,8 \text{ °C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 77425 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 4607 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 77,425 * (33136,7 * 0,449 + 0,35 * 26196) * 1 - 6862 * 4,607 - 4,607 * 69842,9 = 1572 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 157,52 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$665,6 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: 66,71 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (152208 + 69842,9) / (18453 + 0,35 * 298231) = 1,8 \text{ °C}$$

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

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

$$A_N: 9977,5 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 24887,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$q_f: 157,52 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_f: 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$C_k: 1,08 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,09 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$$q_{f,h}: 9,60 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSz}: 0,20 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (157,52 + 9,6 + 1,7 + 0) * 1,08 + (0,2 + 0 + 0,09) * 2,5 = 183,05 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

2013.11.05.

**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 9977.5 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$A_R$ : 24887.0 m<sup>2</sup> (a rendszer jellemző alapterülete)

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

Alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.10 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.04 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek 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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,07) * 1,1 + (0,22 + 0,04) * 2,5 = 39,92 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

2013.11.05.

**Légtechnikai rendszer - lépcsőház**

$A_{LT}$ : 390.7 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$n_{LT}$ : 2.00 1/h (Légcserezszám a használati időben)

$n_{inf}$ : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)

$V_{LT} = V_{nLT}$ : 2595.0 m<sup>3</sup>/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

$t_{bef}$ : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)

$Z_{LTbef}/Z_F$ : 1.000 (Üzemidő arány (léghevítővel))

$$Q_{LT,h} = 0,35 V_{LT} (t_{bef} - 4) Z_{LTbef} / Z_F \cdot Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 \cdot 2595 \cdot (20 - 4) \cdot 1 \cdot 4,607 = 66,95 \text{ MWh/a}$$

**$q_{LT,h}$ : 171.37 kWh/m<sup>2</sup>a** (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$e_{LT}$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.08 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$ : 0.42 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

$f_{LT,sz}$ : 10.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$V_{LT}$ : 2595.0 m<sup>3</sup>/h (a levegő térfogatárama)

$\Delta p_{LT}$ : 250 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

$\eta_{vent}$ : 55.0 % (a ventilátor összhatalásfoka)

$Z_{a,LT}$ : 4607 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 2595 \cdot 250 / 3600 / 0,55 \cdot 4607 / 1000 = 1509,5 \text{ kWh/a}$$

$E_{LT,s}$ : 8.0 kWh/a (a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye)

$$E_{LT} = (q_{LT,n} (1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v} / A_N) \sum C_k \alpha_k e_{LT} + [(E_{vent} + E_{LT,s}) / A_N + E_{LT,k} Z_{LT} / Z_F] e_v$$

$$E_{LT} = (171,37 \cdot (1 + 0,1) + 0 / 390,7) \cdot 1,08 + ((1509,5 + 8) / 390,7 + 0,42 \cdot 1) \cdot 2,5 = 214.34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

2013.11.05.

**Légtechnikai rendszer - fizikoterápia**

$A_{LT}$ : 591.7 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$n_{LT}$ : 4.00 1/h (Légcserezszám a használati időben)

$n_{inf}$ : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)

$V_{LT} = V_{nLT}$ : 7860.5 m<sup>3</sup>/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

$t_{bef}$ : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)

$Z_{LTbef}/Z_F$ : 1.000 (Üzemidő arány (léghevítővel))

$$Q_{LT,h} = 0,35 V_{LT} (t_{bef} - 4) Z_{LTbef} / Z_F \cdot Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 \cdot 7860,5 \cdot (20 - 4) \cdot 1 \cdot 4,607 = 202,8 \text{ MWh/a}$$

**$q_{LT,h}$ : 342.73 kWh/m<sup>2</sup>a** (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$e_{LT}$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.08 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$ : 0.35 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

$f_{LT,sz}$ : 10.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$V_{LT}$ : 7860.5 m<sup>3</sup>/h (a levegő térfogatárama)

$\Delta p_{LT}$ : 300 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

$\eta_{vent}$ : 55.0 % (a ventilátor összhatásfoka)

$Z_{a,LT}$ : 4607 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 7860,5 \cdot 300 / 3600 / 0,55 \cdot 4607 / 1000 = 5486,8 \text{ kWh/a}$$

$E_{LT,s}$ : 8.0 kWh/a (a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye)

$$E_{LT} = (q_{LT,n} (1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v} / A_N) \sum C_k \alpha_k e_{LT} + [(E_{vent} + E_{LT,s}) / A_N + E_{LT,k} Z_{LT} / Z_F] e_v$$

$$E_{LT} = (342,73 \cdot (1 + 0,1) + 0 / 591,7) \cdot 1,08 + ((5486,8 + 8) / 591,7 + 0,35 \cdot 1) \cdot 2,5 = 431.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

2013.11.05.

**Légtechnikai rendszer - röntgen**

$A_{LT}$ : 231.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$n_{LT}$ : 20.00 1/h (Légcserezszám a használati időben)

$n_{inf}$ : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)

$V_{LT} = V_{nLT}$ : 15343.6 m<sup>3</sup>/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

$t_{bef}$ : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)

$Z_{LTbef}/Z_F$ : 1.000 (Üzemidő arány (léghevítővel))

$$Q_{LT,h} = 0,35 V_{LT} (t_{bef} - 4) Z_{LTbef} / Z_F * Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 15343,6 * (20 - 4) * 1 * 4,607 = 395,9 \text{ MWh/a}$$

**$q_{LT,h}$ : 1713.65 kWh/m<sup>2</sup>a** (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$e_{LT}$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.08 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$ : 0.54 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

$f_{LT,sz}$ : 10.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$V_{LT}$ : 15343.6 m<sup>3</sup>/h (a levegő térfogatárama)

$\Delta p_{LT}$ : 350 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

$\eta_{vent}$ : 70.0 % (a ventilátor összhatalásfoka)

$Z_{a,LT}$ : 4607 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 15343,6 * 350 / 3600 / 0,7 * 4607 / 1000 = 9817,8 \text{ kWh/a}$$

$E_{LT,s}$ : 18.0 kWh/a (a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye)

$$E_{LT} = (q_{LT,n} (1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v} / A_N) \Sigma C_k \alpha_k e_{LT} + [(E_{vent} + E_{LT,s}) / A_N + E_{LT,k} Z_{LT} / Z_F] e_v$$

$$E_{LT} = (1713,65 * (1 + 0,1) + 0 / 231) * 1,08 + ((9817,8 + 18) / 231 + 0,54 * 1) * 2,5 = 2143.61 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Világítási rendszer**

$A_N$ : 9977.5 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$v$ : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 22 * 1 * 2,5 = 55.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

2013.11.05.

**A referencia épület adatai**

$n$ :	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
$\sigma$ :	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$q_b$ :	7.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	22.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energiaigénye)
$u$ :	1.00	(Világítás korrekciós szorzó)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergiaigénye)

**A fűtési rendszer**

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

$E_F$ :	79.52 kWh/m <sup>2</sup> a	(Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
---------	----------------------------	--

**A melegvíz termelő rendszer**

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Tároló a fűtött térben

$E_{HMV}$ :	39.92 kWh/m <sup>2</sup> a	( )
-------------	----------------------------	-----

**Világítás**

$E_{vil}$ :	55.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás éves fajlagos primer energiaigénye)
-------------	----------------------------	--

**A légtechnikai rendszer**

$Z_{LTbef}/Z_F$ :	1.000	(Üzemidő arány (léghevítővel))
-------------------	-------	--------------------------------

Hőtermelő a fűtött térben

$E_{LT}$ :	79.91 kWh/m <sup>2</sup> a	(Légtechnika éves fajlagos primer energiaigénye)
------------	----------------------------	--

**A hűtési rendszer**

$E_{hű}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Gépi hűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
------------	---------------------------	---

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

$$(\sum A_{LT,i} \cdot E_{LT,i}) / A_N = (390,7 \text{ m}^2 \cdot 214,34 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 591,7 \text{ m}^2 \cdot 431,25 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 231,0 \text{ m}^2 \cdot 2143,61 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 9977,5 \text{ m}^2 = 83,6 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 183,05 + 39,92 + 55 + 83,6 + 0 + 0$$

$E_P$ :	<b>361.57 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(az összesített energetikai jellemző számított értéke)
---------	----------------------------------	--

$E_{Pmax}$ :	<b>254.36 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)
--------------	----------------------------------	--

**Beccsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

elektromos áram: 242.34 MWh/a

földgáz: 3001.74 MWh/a

Beccsült éves CO<sub>2</sub> kibocsátás: 697.81 t/a**A számítás a 7/2006. (V.24.) TNM rendelet szerint készült.**

.....  
aláírás

2013.11.05.