

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Lakás  
8200 Veszprém, Kalmár tér 20. IV. 13.  
hrs.: 4894/48/A/13

Megrendelő: Zelenák Adrián  
8200 Veszprém, Kalmár tér 20. IV. 13.

Tanúsító: Kazinczy Gyöngyvér  
okl. építészmérnök  
É2-01-0253, TÉ 01-0253

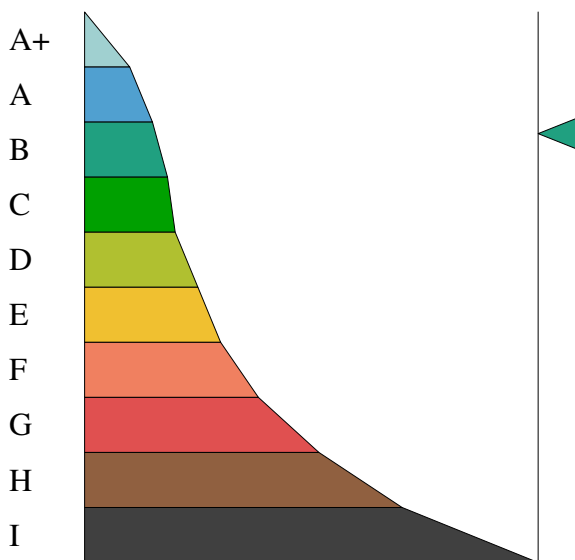
Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 139.6 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap): 176.3 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 79.2 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**B** (követelménynél jobb)



Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: ET\_20120641

Kelt: 2012.06.14.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****ablak**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
 x méret: 0.9 m  
 y méret: 1.5 m  
 Hőátbocsátási tényező: 2.40 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.60 W/m<sup>2</sup>K

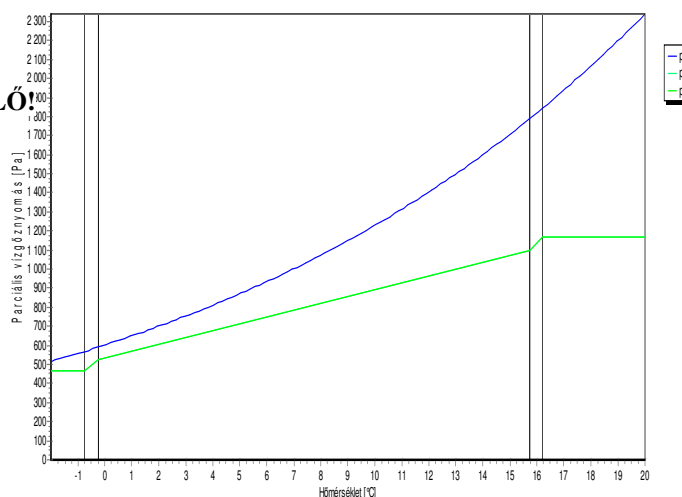
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**külső fal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.38 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: 1.79 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 475 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 135 kg/m<sup>2</sup>



## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-			-				
Vakolat	1	1,5	0,93	-	-0,016129	1800	-0,73435	-0,24441
B 30-as tégl	2	30	0,57	-	-0,52632	1400	-0,24441	15,743
Belső vakolat	3	1,5	0,99	-	-0,015152	1850	15,743	16,203

**lépcsőházi ajtó**

Típusa: ajtó (belső, fűtetlen tér felé)  
 x méret: 1.0 m  
 y méret: 2.1 m  
 Hőátbocsátási tényező: 2.80 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**lépcsőházi fal**

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.24 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

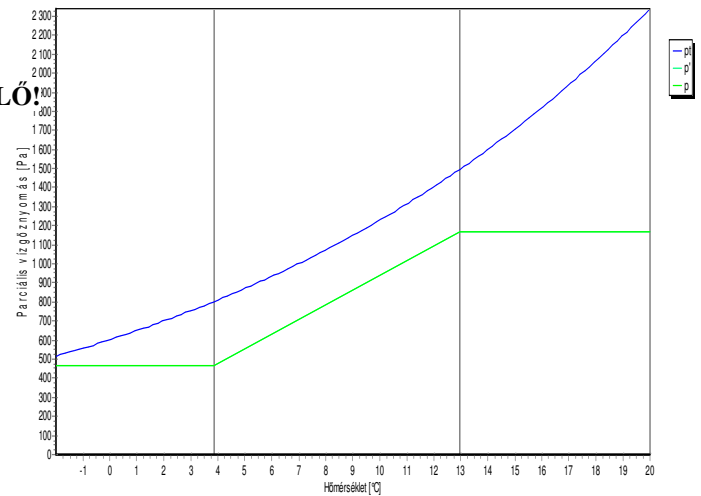
Hőátbocsátási tényező: 1.24 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 475 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 135 / 134 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-			-				
Vakolat	1	1,5	0,93	-	-0,016129	1800	1,4052	1,8445
B 30-as tégl	2	30	0,57	-	-0,52632	1400	1,8445	16,182
Vakolat	3	1,5	0,99	-	-0,015152	1850	16,182	16,595

**padlásfödém**

Típusa: padlásfödém  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 3.20 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 3.52 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 480 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 240 / 240 kg/m<sup>2</sup>

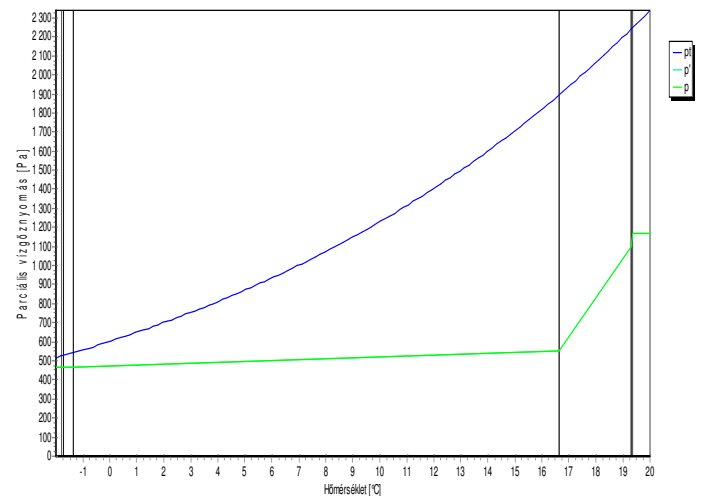


## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]
vasbeton	1	20	1,55	-	0,12903	2400	3,8692	12,957

**térfal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 488 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 135 kg/m<sup>2</sup>

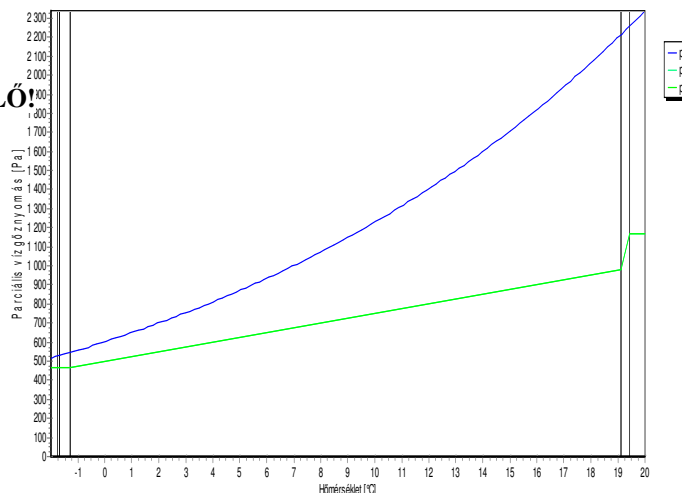


## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]
cserép	1	1,5	1,05	-	0,014286	1800	-1,7899	-1,7179
fólia	2	0,1	-	-	-	-	-1,7179	-1,7179
légrés	3	50	-	-	0,07	-	-1,7179	-1,365
hőszigetelés	4	15	0,042	-	3,5714	88	-1,365	16,64
B 30-as tégl	5	30	0,57	-	0,52632	1400	16,64	19,293
vakolat	6	1,5	0,99	-	0,015152	1850	19,293	19,37

**tető**

Típusa: tető  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.26 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: 0.31 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 53 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 13 kg/m<sup>2</sup>



## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-			-				
cserép	1	1,5	1,05	-	-0,014286	1800	-1,7619	-1,6802
fólia	2	0,1	-	-	-	-	-1,6802	-1,6802
légrés	3	4	-	-	0,07	-	-1,6802	-1,2802
hőszigetelés	4	15	0,042	-	3,5714	88	-1,2802	19,131
gipszkarton	5	1,25	0,24	-	-0,052083	1000	19,131	19,428

**tetőtéri ablakok**

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)  
 x méret: 0.9 m  
 y méret: 1.4 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.70 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.70 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [W/mK]	L [m]	$A_{ü}$ [m <sup>2</sup> ]	$Q_{sd}$ [W]	$Q_{sd}$ [kWh/a]	$Q_{sdnyár}$ [W]	$AU^*+L\Psi$ [W/K]
külső fal	DK	1,795	12,5	-	-	-	-	-	-	22,513
ablak	DK	2,4	1,3	-	-	1,1	77	312,2	153	3,06
térfal	DNY	0,252	22,0	-	-	-	-	-	-	5,5487
tető	DNY	0,312	18,7	-	-	-	-	-	-	5,8477
tetőtéri ablakok	DNY	1,7	6,3	-	-	5,4	452	1525,8	-	9,8027
padlásfödém		3,522	36,7	-	-	-	-	-	-	29,517
lépcsőházi fal		1,238	2,6	-	-	-	-	-	-	0,54331
lépcsőházi ajtó		2,8	2,1	-	-	-	-	-	-	1,008

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

$\epsilon$ : 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)

A: 102.2  $\text{m}^2$  (Külső felület)

V: 119.9  $\text{m}^3$  (Fűtött épület térfogat)

A/V: 0.852  $\text{m}^2/\text{m}^3$  (Felület-térfogat arány)

$Q_{sd} + Q_{sid}$ : (1838 + 0) \* 0,75 = 1378 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)

$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ : 77.8 W/K

$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (77,8 - 1378 / 72) / 119,925$

$q$ : **0.489  $\text{W/m}^3\text{K}$**  (Számított fajlagos hővesztégtényező)

$q_{max}$ : **0.410  $\text{W/m}^3\text{K}$**  (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

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

### Energia igény tervezési adatok

Épület jellege: Lakóépület

$A_N$ : 51.5  $\text{m}^2$  (Fűtött alapterület)

n: 0.50 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)

$\sigma$ : 0.90 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)

$Q_{sd} + Q_{sid}$ : (0,53 + 0) \* 0,75 = 0,4 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 időnyben)

$Q_{sdnyár}$ : 0,15 kW (Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ : 257 W (Belső hőnyereségek összege)

$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ : 0 kWh/a (Világítás éves nettó energia igénye)

$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ : 1544 kWh/a (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)

$V_{\text{átl}} = \Sigma Vn$ : 60.0  $\text{m}^3/\text{h}$  (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)

$V_{LT} = \Sigma Vn_{LT} * Z_{LT}/Z_F$ : 0.0  $\text{m}^3/\text{h}$  (Levegő térfogatáram a használati időben)

$V_{inf} = \Sigma Vn_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$ : 0.0  $\text{m}^3/\text{h}$  (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)

$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1 - \eta) + V_{inf})$ : 60.0  $\text{m}^3/\text{h}$  (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)

$V_{nyár} = \Sigma Vn_{nyár}$ : 1079.3  $\text{m}^3/\text{h}$  (Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (396 + 257,35) / (77,8 + 0,35 * 59,9626) + 2 = 8,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

$$H: \quad 71347 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4327 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 71,347 * (119,925 * 0,489 + 0,35 * 60) * 0,9 - 0 * 4,327 - 4,327 * 257,35 = 4 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 77,71 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (153 + 257,35) / (77,8 + 0,35 * 1079,33) = 0,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.****Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:**

Nincs

**Fűtési rendszer**

$$A_N: \quad 51,5 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 77,71 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

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

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

$$q_{k,v}: \quad 0,79 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igénye})$$

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

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSz}: \quad 1,85 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (77,71 + 3,3 + 2,9 + 0) * 1,08 + (1,85 + 0 + 0,79) * 2,5 = 97,22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 51.5 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

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

Kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.27 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.20 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$ : 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,27 + (0 + 0,2) * 2,5 = \mathbf{42.41 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Az épület összesített energetikai jellemzője**

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hú} + E_{+-} = 97,22 + 42,41 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$E_P$ : **139.63 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{Pmax}$ : **176.27 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

elektromos áram: 0.15 MWh/a

földgáz: 6.82 MWh/a

Becsült éves CO<sub>2</sub> kibocsátás: 1.44 t/a

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

.....  
aláírás