

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület:

Épületrész (lakás): Magasföldszinti 1.5 szobás közbenső lakás.

Megrendelő:

Tanúsító: Suvák Csaba  
7630 Pécs-Újhegy, Napkelet utca 4.  
30/234-24-94  
TÉ-02-0286 / É-02-0286

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

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

Követelményérték (viszonyítási alap):

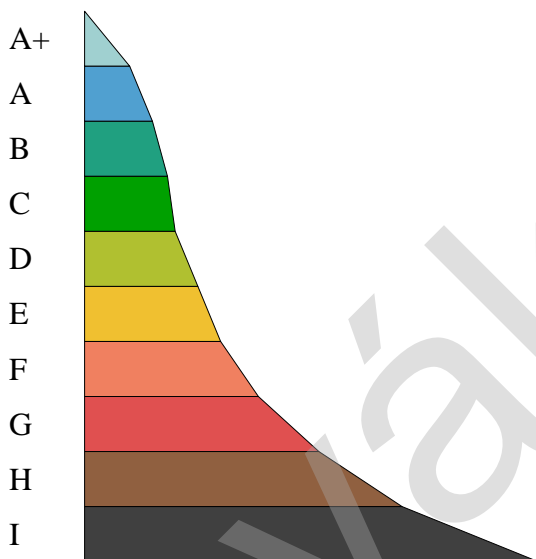
145.6 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

64.8 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**A (energiatakarékos)**



**A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel.**

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: A+  
A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: 2012/1

Kelt: 2012. 01. 13.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****Ablak U=2 fa**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
 x méret: 0.8 m  
 y méret: 2.2 m  
 Hőátbocsátási tényező: 2.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.60 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**Bejárati ajtó, fa**

Típusa: ajtó (külső)  
 x méret: 1.0 m  
 y méret: 2.3 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.50 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.80 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Erkélyajtó U=2 fa**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa és PVC)  
 x méret: 2.4 m  
 y méret: 2.2 m  
 Hőátbocsátási tényező: 2.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.60 W/m<sup>2</sup>K

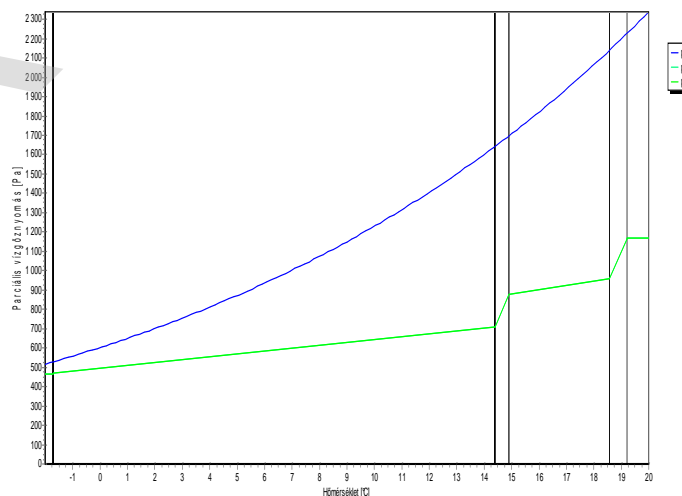
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**Koszorú homlokzat felé2**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.29 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: 20 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.35 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 661 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 360 kg/m<sup>2</sup>

**Rétegek kívülről befelé**

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	kiszell. réteg?	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
CAPAROL CT-KD vékonyvakolat	1	0,2	0,7	-	-1,0028571	-	-1,7321	-1,7137
DRYVIT háló+ragasztó	2	0,3	0,93	-	-1,0032258	-	-1,7137	-1,693
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	10	0,04	-	2,5	-	-1,693	14,381
DRYVIT PRIMUSZ ragasztó	4	0,3	0,93	-	-1,0032258	-	14,381	14,402
vasbeton	5	12	1,55	-	-0,077419	-	14,402	14,9
Panelhőszigetelés	6	2	0,035	-	0,57143	-	14,9	18,574
vasbeton	7	15	1,55	-	-0,096774	-	18,574	19,196
CAPAROL Deckweiß	8	0,01	-	-	-	-	19,196	19,196

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

### Közbenső födém11

Típusa: belső födém (lefelé hűlő)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.47 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátbocsátási tényező: 2.47 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 376 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 210 / 173 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No.	d	λ	κ	R	kiszell. réteg?	t <sub>e</sub>	t <sub>i</sub>
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[°C]	[°C]
Linóleum	1	0,5	0,38	-	-0,013158	-	16,544	16,706
Kiegyenlítő réteg	2	0,3	0,93	-	-0,0032258	-	16,706	16,746
vasbeton (monolit)	3	15	1,55	-	-0,096774	-	16,746	17,941
CAPAROL Deckweiß	4	0,01	-	-	-	-	17,941	17,941

### Közbenső födém12

Típusa: belső födém (lefelé hűlő)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.52 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátbocsátási tényező: 2.52 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 395 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 195 / 200 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No.	d	λ	κ	R	kiszell. réteg?	t <sub>e</sub>	t <sub>i</sub>
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[°C]	[°C]
Kerámialap	1	1	3,5	-	-0,0028571	-	16,576	16,612
Ragasztóhabarcs	2	0,2	0,93	-	-0,0021505	-	16,612	16,639
Kiegyenlítő réteg	3	0,3	0,93	-	-0,0032258	-	16,639	16,679
vasbeton (monolit)	4	15	1,55	-	-0,096774	-	16,679	17,899
CAPAROL Deckweiß	5	0,01	-	-	-	-	17,899	17,899

### Közbenső födém2 (felső)

Típusa: belső födém (felfelé hűlő)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 3.47 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátbocsátási tényező: 3.47 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 395 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 195 / 200 kg/m<sup>2</sup>

Réteg	No.	d	λ	κ	R	kiszell. réteg?	t <sub>e</sub>	t <sub>i</sub>
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[°C]	[°C]
Kerámialap	1	1	3,5	-	-0,0028571	-	0	0
Ragasztóhabarcs	2	0,2	0,93	-	-0,0021505	-	0	0
Kiegyenlítő réteg	3	0,3	0,93	-	-0,0032258	-	0	0
vasbeton (monolit)	4	15	1,55	-	-0,096774	-	0	0
CAPAROL Deckweiß	5	0,01	-	-	-	-	0	0

### Panel belső főfal

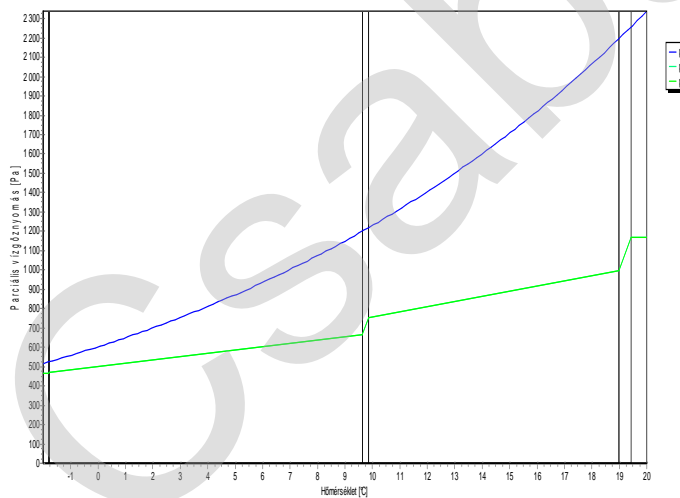
Típusa: belső fal (fűtött terek közt)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.88 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátbocsátási tényező: 2.88 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 360 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 180 / 180 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	kiszell. réteg?	t <sub>e</sub> [°C]	t <sub>i</sub> [°C]
Deckweiß	1	0,01	-	-	-	-	0	0
vasbeton	2	15	1,55	-	-0,096774	-	0	0
CAPAROL Deckweiß	3	0,01	-	-	-	-	0	0

## Panel homlokzat felé

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.21 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:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.25 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	542 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	360 kg/m <sup>2</sup>



## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	kiszell. réteg?	t <sub>e</sub> [°C]	t <sub>i</sub> [°C]
megnevezés	-			-				
CAPAROL CT-KD vékonyvakolat	1	0,2	0,7	-	-1,0028571	-	-1,8097	-1,7967
DRYVIT háló+ragasztó	2	0,3	0,93	-	-1,0032258	-	-1,7967	-1,782
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	10	0,04	-	2,5	-	-1,782	9,6338
DRYVIT PRIMUSZ ragasztó	4	0,3	0,93	-	-1,0032258	-	9,6338	9,6485
vasbeton	5	7	1,55	-	-0,045161	-	9,6485	9,8547
Panelhőszigetelés	6	7	0,035	-	2	-	9,8547	18,987
vasbeton	7	15	1,55	-	-0,096774	-	18,987	19,429
CAPAROL Deckweiß	8	0,01	-	-	-	-	19,429	19,429

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

## Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U* [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [W/mK]	L [m]	AU*+L $\Psi$ [W/K]	A <sub>ii</sub> [m <sup>2</sup> ]
Bejárati ajtó, fa	É	függőleges	3	2,3	-	-	6,9	-
Panel homlokzat felé	D	függőleges	0,249	11,4	-	-	2,8456	-
Ablak U=2 fa	D	függőleges	1,6024	3,5	-	-	5,6405	3,2
Erkélyajtó U=2 fa	D	függőleges	1,8065	5,3	-	-	9,5381	4,8
Közbenső födém11			0,35286	26,9	-	-	9,4919	-
Közbenső födém12			0,36014	13,9	-	-	5,006	-

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

$\varepsilon$ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	$63.3 \text{ m}^2$	(Külső felület)
V:	$106.1 \text{ m}^3$	(Fűtött épület térfogat)
A/V:	$0.597 \text{ m}^2/\text{m}^3$	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd} + Q_{sid}$ :	$(2851 + 0) * 0,75 = 2139 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma I\Psi$ :	$39.4 \text{ W/K}$	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma I\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (39,4 - 2139 / 72) / 106,08$$

q:	<b>0.091 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
$q_{max}$ :	<b>0.313 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.**

### Energia igény tervezési adatok

Épület jellege: Lakóépület

$A_N$ :	$40.8 \text{ m}^2$	(Fűtött alapterület)
n:	$0.50 \text{ 1/h}$	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
$\sigma$ :	$1.00$	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$ :	$(0,68 + 0) * 0,75 = 0,51 \text{ kW}$	(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)
$n_{nyár}$ :	$3.00 \text{ 1/h}$	(Légcsereszám a nyári időnyben)
$Q_{sdnyár}$ :	$0,64 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	$204 \text{ W}$	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	$0 \text{ kWh/a}$	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	$1224 \text{ kWh/a}$	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma Vn$ :	$53.0 \text{ m}^3/\text{h}$	(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)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1 - \eta) + V_{inf})$ :	$53.0 \text{ m}^3/\text{h}$	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma Vn_{nyár}$ :	$318.2 \text{ m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (513 + 204) / (39,4 + 0,35 * 53,04) + 2 = 14,4 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

$$H: \quad 54451 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 2902 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

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

$$Q_F = 54,451 * (106,08 * 0,091 + 0,35 * 53) * 1 - 0 * 2,902 - 2,902 * 204 = 0,9445 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \mathbf{23,15 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (642 + 204) / (39,4 + 0,35 * 318,24) = 5,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

**A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel.**

**Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:**

Külső árnyékolók felszerelése

Gépi hűtés kiépítése, lehetőleg megújuló energia felhasználásával.

**Távítési rendszer**

Távítás

$$A_N: \quad 40,8 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 23,15 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Távfűtés

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

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

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

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termostatikus 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 55/45

$$q_{f,v}: \quad 2,10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSz}: \quad 2,02 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (23,15 + 3,3 + 2,1 + 0) * 1,212 + (2,02 + 0 + 0) * 2,5 = \mathbf{39,65 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Távfűtéses melegvíz-termelő rendszer**

Távfűtéses melegvíztermelés

 $A_N$ : 40.8 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete) $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Távfűtés

 $e_{HMV}$ : 1.20 (fűtőművi távfűtés) $C_k$ : 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $E_k$ : 0.40 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igénye)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

 $q_{HMV,v}$ : 24.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége) $E_C$ : 1.14 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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,24 + 0) * 1,368 + (1,14 + 0,4) * 2,5 = 54.74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület összesített energetikai jellemzője**

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 39,65 + 54,74 + 0 + 0 + 0 + 0$$

 $E_P$ : **94.39 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke) $E_{Pmax}$ : **145.64 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

elektromos áram: 0.15 MWh/a

fűtőművi távfűtés: 2.91 MWh/a

Becsült éves CO<sub>2</sub> kibocsátás: 0.85 t/a**A javasolt korszerűsítések leírása:**Nyílászárók cseréje  $U_{átl}=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

Gépészeti rendszer korszerűsítése

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