

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Családi ház  
Törökbálint Balassi Bálint u. 4424 HRSZ  
Megrendelő: Fenyvesi Attila  
Tanúsító: Scholtz Gábor  
okleveles építészmérnök  
TÉ 13-0923

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

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

Követelményérték (viszonyítási alap):

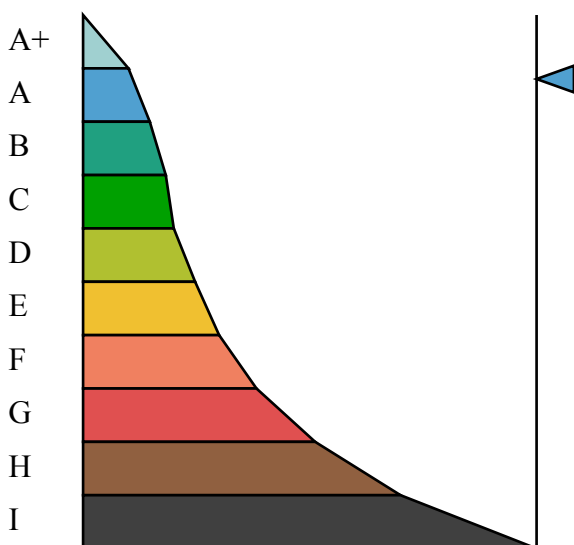
146.3 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

59.9 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**A (energiatakarékos)**



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

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2011.08.11.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****aljzat**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0,33 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0,95 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 703 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 139 kg/m<sup>2</sup>

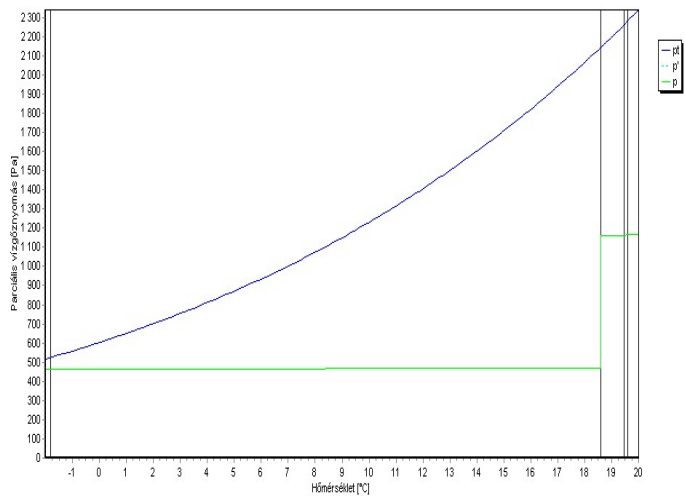
Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	-
kavicsfeltöltés	1	15	0,35	-	0,42857	0,072	2,0833	-	0,84	1800	-
vasbeton	2	12	1,55	-	-	0,008	15	-	0,84	2400	-
Villox O-G 4 T/K	3	0,4	0,12	-	-	-	458	-	-	1100	-
AT-N200 expandált polisztrir	4	8	0,035	-	2,2857	-	43,199	100	1,46	-	-
PVC fólia	5	0	-	-	-	-	62	-	-	-	-
kavicsbeton	6	5	1,28	-	-	0,012	4,1667	-	0,84	2200	-
Baumit Ragasztó Tapasz	7	1	0,8	-	0,0125	-	2,6999	50	0,88	1400	-
Csempe	8	0,8	1,05	-	-	0,017	0,47059	-	0,88	1800	-

**bejárati ajtó**

Típusa: ajtó (külső)  
 Hőátbocsátási tényező: 1,10 W/m<sup>2</sup>K

**födém**

Típusa: padlásfödém  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0,19 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0,20 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 19 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 16 kg/m<sup>2</sup>



Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	-	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	-
URSA Therwoo-Roll	1	20	0,04	-	5	0,64	0,3125	-	0,84	18	-
PVC fólia	2	0	-	-	-	-	62	-	-	-	-
Zárt légréteg Szokv. Hő lefelé	3	3	-	-	0,21	-	-	-	-	-	-
tiszta gipszlapok 2	4	1,25	0,4	-	0,03125	0,03	0,41667	-	0,84	1250	-
Beltéri Diszperziós Festék O	5	0,01	-	-	-	-	0,21599	400	-	1550	-

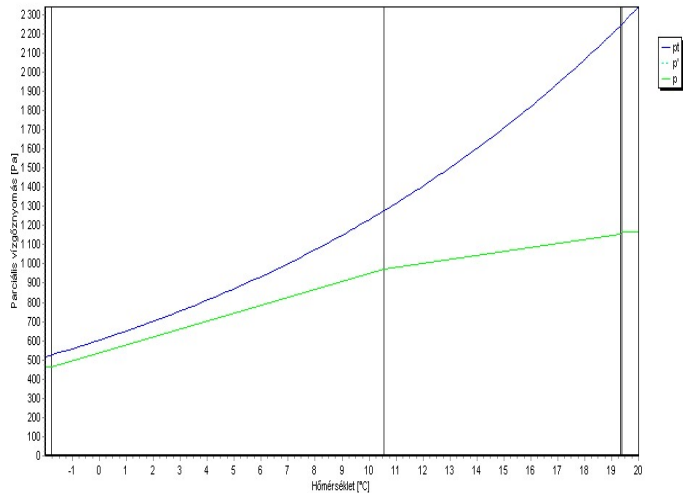
Vizsgálati jelentés: A szerkezetben páralecsapódás nem alakul ki.

**garázsajtó**

Típusa: ajtó (külső)  
 x méret: 5.5 m  
 y méret: 2.2 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m<sup>2</sup>K

**homlokzati fal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 216 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 33 kg/m<sup>2</sup>



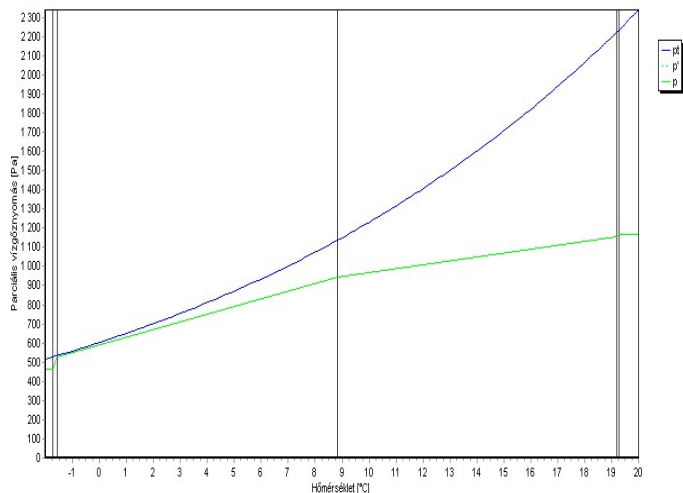
Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m <sup>2</sup> K/W]	δ -	R <sub>v</sub> [m <sup>3</sup>	μ -	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	kiszell. réteg?
Baumit EPS Homlokzati Le	1	14	0,04	0,42	2,4648	-	26,459	35	1,46	20	-
POROTHERM 30 HS M30,	2	30	0,171	-	1,7544	0,032	9,375	-	0,88	650	-
Cementvakolat	3	1	0,93	-	-	0,022	0,45455	-	0,88	1800	-
Beltéri Diszperziós Festék F	4	0,01	-	-	-	-	0,21599	400	-	1550	-

Vizsgálati jelentés: A szerkezetben páralecsapódás nem alakul ki.

**lábazati fal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.27 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátbocsátási tényező: 0.27 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 251 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 33 kg/m<sup>2</sup>



## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	-	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	-
SILKA V-120	1	2	0,7	-	-	-	2,6999	25	1	1800	-
Baumit EPS Homlokzati Le	2	10	0,04	0,42	1,7606	-	18,9	35	1,46	20	-
POROTHERM 30 HS M30,	3	30	0,171	-	1,7544	0,032	9,375	-	0,88	650	-
Cementvakolat	4	1	0,93	-	-	0,022	0,45455	-	0,88	1800	-
Beltéri Diszperziós Festék F	5	0,01	-	-	-	-	0,21599	400	-	1550	-

Vizsgálati jelentés: A szerkezetben páralecsapódás nem alakul ki.

**nyílászáró**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)

Hőátbocsátási tényező: 0.60 W/m<sup>2</sup>K

**pince falazat**

Típusa: talajjal érintkező fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.47 W/m<sup>2</sup>K

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.15 W/mK

Fajlagos tömeg: 444 kg/m<sup>2</sup>

Fajlagos hőtároló tömeg: 33 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\delta$	$R_v$	$\mu$	c	$\rho$	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[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	-
Elastovill E-PV 4 F/K	2	0,4	0,12	-	-	-	792	-	-	1100	-
Elastovill E-PV 4 S/K	3	0,4	0,12	-	-	-	828	-	-	1100	-
Cementvakolat	4	1	0,93	-	-	0,022	0,45455	-	0,88	1800	-
POROTHERM 30 HS M30,	5	30	0,171	-	1,7544	0,032	9,375	-	0,88	650	-
Cementvakolat	6	1	0,93	-	-	0,022	0,45455	-	0,88	1800	-
Beltéri Diszperziós Festék F	7	0,01	-	-	-	-	0,21599	400	-	1550	-

**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 [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [W]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]	Q <sub>sdn</sub> [W]
homlokzati fal	É	függőleges	0,227	95,5	-	-	21,685	-	-	-	-
lábazati fal	É	függőleges	0,227	6,0	-	-	1,3615	-	-	-	-
lábazati fal	É	függőleges	0,269	84,2	-	-	22,659	-	-	-	-
nyílászáró	É	függőleges	0,6	37,3	-	-	22,41	31,7	857	3175,3	26
bejárati ajtó	É	függőleges	1,1	2,4	-	-	2,64	-	-	-	-
garázs kapu	É	függőleges	1,1	12,4	-	-	13,613	-	-	-	-
aljzat	-	-	-	170,9	1,05	58,4	61,299	-	-	-	-
pince falazat	-	-	-	8,1	0,15	9,0	1,3485	-	-	-	-

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

$\epsilon$ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	416.9 m <sup>2</sup>	(Külső felület)
V:	692.2 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület térfogat)
A/V:	0.602 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd}+Q_{sid}$ :	$(3175 + 0) * 0,75 = 2381 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ :	147.1 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (147,1 - 2381 / 72) / 692,202$		
$q$ :	<b>0.165 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
$q_{max}$ :	<b>0.461 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.**

### Energia igény tervezési adatok

Épület jellege: Lakóépület

$A_N$ :	191.0 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
$n_{LT}$ :	0.50 1/h	(Légcsereszám a használati időben)
$n_{inf}$ :	0.50 1/h	(Légcsereszám a használati időn kívül)
$\sigma$ :	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$ :	$(0,86 + 0) * 0,75 = 0,64 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
$q_b$ :	5.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	0.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{HMV}$ :	30.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$ :	3.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$ :	2,7 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	955 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	5730 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$ :	346.1 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ :	346.1 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	2076.6 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (643 + 954,95) / (147,1 + 0,35 * 346,101) + 2 = 8,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

$$H: \quad 71813 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokid})$$

$$Z_F: \quad 4377 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

$$Q_F = H(Vq + 0,35 V_{dt})\sigma - Z_F Q_b$$

$$Q_F = 71,813 * (692,202 * 0,165 + 0,35 * 346,1) * 1 - 4,377 * 954,95 = 12,72 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 66,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (2699 + 954,95) / (147,1 + 0,35 * 2076,61) = 4,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

**Fűtési rendszer**

Mitsubishi ZUBADAN 14 kW hőszivattyús rendszer

$$A_N: \quad 191,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 66,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$$e_f: \quad 2,50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$C_k: \quad 0,30 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

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

Egycsöves fűtés, termosztatikus szelepekkel

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

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, víz hőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: \quad 0,60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSz}: \quad 1,28 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, víz hőmérséklet 35/28

$$q_{f,t}: \quad 0,10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{FT}: \quad 0,35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (66,61 + 3,3 + 0,6 + 0,1) * 0,75 + (1,28 + 0,35 + 0) * 2,5 = 57,03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

Mitsubishi ZUBADAN 14 kW hőszivattyús rendszer

 $A_N$ : 178.1 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete) $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, távozó levegő/friss levegő hővisszanyerővel (hatásfok 80 %)

 $e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram) $C_k$ : 0.31 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

 $q_{HMV,v}$ : 18.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége) $E_C$ : 0.72 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

 $q_{HMV,t}$ : 15.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,18 + 0,15) * 0,775 + (0,72 + 0) * 2,5 = 32.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület összesített energetikai jellemzője**

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 57,03 + 30,51 + 0 + 0 + 0 + 0$$

 **$E_P$ :** 87.54 kWh/m<sup>2</sup>a (az összesített energetikai jellemző számított értéke) **$E_{Pmax}$ :** 146.27 kWh/m<sup>2</sup>a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

elektromos áram: 6.69 MWh/a

Becsült éves CO<sub>2</sub> kibocsátás: 2.44 t/a**A számítás a 7/2006. (V.24.) TNM rendelet szerint készült.**.....  
aláírás