

Épület: családi ház bővítése
1201 BUDAPEST
Előd utca 55.
Hrsz: 179583

Megrendelő: Porkoláb Zoltán
1201 Budapest, Előd u. 55.

Tervező: Erdélyi Enikő
Tóth István

Dátum: 2016.06.15.

Szerkezet típusok:

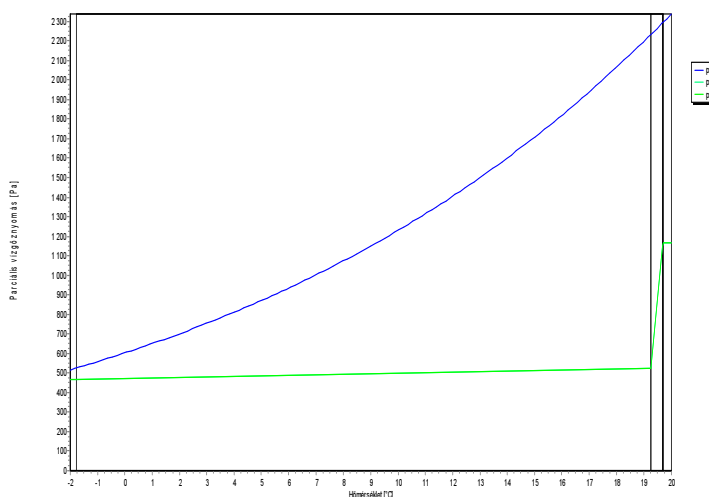
Kerámia talajon

Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.28 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Fajlagos tömeg: 367 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 143 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 25.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: 0.3 m
Talaj hővezetési tény.: 2.00 W/mK
Alap szélesség: 0.00 m
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsbeton	1	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84
Ragasztott szigetelés 2 réteg	2	1	-	-	-	-	-
polisztirolhab 3	3	15	0,047	-	3,1910	28	1,46
PVC fólia	4	0,2	-	-	-	-	-
kavicsbeton	5	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Kerámia	6	0,6	1,050	-	0,0057	1800	0,88

padlás - "E" gerenda

Típusa: padlásfödém
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.13 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m²K
Fajlagos tömeg: 451 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 399 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



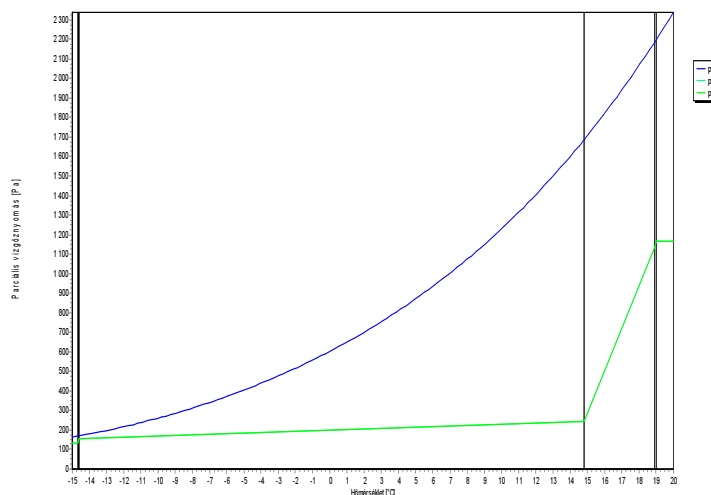
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Rockwool Multirock Plus	1	25	0,033	-	7,5760	28	0,84
kavicsbeton	2	19	1,280	-	0,1484	2200	0,84
javított mészkvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

38 cm km tégl +15 cm Rockwool

Típusa:	külső fal
y méret:	2.7 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.22 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.24 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.26 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	698 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	188 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m ² K



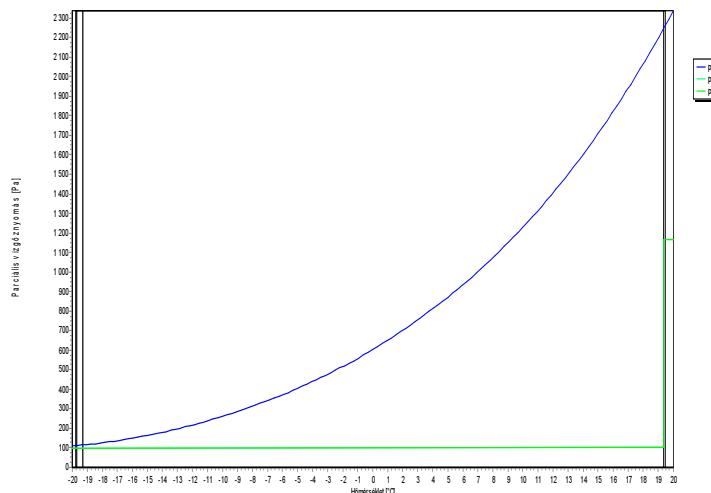
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Hasít Nemesvakolat	1	0,4	0,990	-	0,0040	1850	0,88
Ragasztó Tapasz	2	0,3	0,930	-	0,0032	1500	0,88
Rockwool Frontrock Max E	3	15	0,040	-	3,7500	150	0,84
kism. tömör agyagtégla	4	38	0,720	-	0,5278	1700	0,88
Cementvakolat	5	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

cserép+gipszk. tető 25 cm szig

Típusa: tető
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.13 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.13 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 37 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 13 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

**Rétegek kívülről befelé**

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
kerámia cserép	1	1	0,720	-	0,0139	1700	0,88
PVC fólia	2	0,1	-	-	-	-	-
Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.	3	5	-	-	0,0800	-	-
Rockwool Multirock Plus	4	25	0,033	-	7,5760	28	0,84
Alufólia d = 0,1	5	0,01	-	-	-	-	-
PVC fólia	6	0,2	-	-	-	-	-
tiszta gipszlapok 2	7	1	0,400	-	0,0250	1250	0,84

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

1. (kerámia cserép)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
2. (PVC fólia)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
3. (Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
38 cm km tégl +15 cm Rockwool	ÉK	függőleges	0,308	0,308	43,3	-	-	13,3	-	-
hőszigetelő ablak	ÉK	függőleges	1,1	0,954	0,9	-	-	0,8	0,6	50,7
hőszigetelő ablak	ÉK	függőleges	1,6	1,45	2,1	-	-	3,0	1,5	121,1
38 cm km tégl +15 cm Rockwool	DK	függőleges	0,308	0,308	34,2	-	-	10,5	-	-
Porotherm 30 K	DK	függőleges	0,324	0,324	4,0	-	-	1,3	-	-
120*180	DK	függőleges	1,1	0,954	2,2	-	-	2,1	1,7	135,3
120*180	DK	függőleges	1,5	1,35	2,2	-	-	2,9	1,7	135,3
hőszigetelő ablak	DK	függőleges	1,5	1,35	6,1	-	-	8,3	4,6	361,2
100*240	DK	függőleges	1,5	1,5	2,4	-	-	3,6	-	-
38 cm km tégl +15 cm Rockwool	DNY	függőleges	0,308	0,308	8,0	-	-	2,5	-	-
Porotherm 30 K	DNY	függőleges	0,324	0,324	32,8	-	-	10,6	-	-
60* 60	DNY	függőleges	1,6	1,45	0,4	-	-	0,5	0,2	15,8
120*180	DNY	függőleges	1,5	1,35	2,2	-	-	2,9	1,7	135,3
180*240 terasz	DNY	függőleges	1,5	1,35	4,3	-	-	5,8	3,4	263,9
38 cm km tégl +15 cm Rockwool	ÉNY	függőleges	0,308	0,308	33,0	-	-	10,2	-	-
Porotherm 30 K	ÉNY	függőleges	0,324	0,324	5,6	-	-	1,8	-	-

Épületenergetikai számítás

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m²]	Q _{sd} [kWh/a]
hőszigetelő ablak	ÉNY	függőleges	1,5	1,35	2,5	-	-	3,4	1,9	148,0
hőszigetelő ablak	ÉNY	függőleges	1,6	1,45	5,1	-	-	7,4	3,8	299,6
bejárati ajtó	ÉNY	függőleges	1,5	1,5	2,0	-	-	3,1	-	-
terasz ajtó	ÉNY	függőleges	1,5	1,35	4,6	-	-	6,2	3,6	278,5
cserép+gipszk. tető 25 cm szig	DK	45°-os	0,13	0,13	5,8	-	-	0,8	-	-
cserép+gipszk. tető 25 cm szig	DNY	45°-os	0,13	0,13	10,7	-	-	1,4	-	-
cserép+gipszk. tető 25 cm szig	ÉNY	45°-os	0,13	0,13	5,8	-	-	0,8	-	-
padlás - "E" gerenda			0,139	0,139	10,9	-	-	1,5	-	-
padlás - "E" gerenda			0,189	0,189	4,7	-	-	0,9	-	-
padlás - "E" gerenda			0,239	0,239	66,4	-	-	15,9	-	-
Porotherm 30 K pince			-	-	3,4	0,1	2,1	0,2	-	-
Kerámia talajon			0,00434	-	19,9	-	0,0	0,1	-	-
Kerámia talajon			0,00721	-	10,9	-	0,0	0,1	-	-
Kerámia talajon			0,0078	-	9,9	-	0,0	0,1	-	-
Kerámia talajon			0,0105	-	7,0	-	0,0	0,1	-	-
Kerámia talajon			0,0153	-	4,4	-	0,0	0,1	-	-
Kerámia talajon			0,017	-	3,8	-	0,0	0,1	-	-
Kerámia talajon			0,026	-	2,2	-	0,0	0,1	-	-
parketta talajon			0,00404	-	21,5	-	0,0	0,1	-	-
parketta talajon			0,00456	-	18,6	-	0,0	0,1	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés

	A [m²]	m _t [kg/m²]	M _t [t]
38 cm km tégl +15 cm Rockwool	118,5	188	22,28
Porotherm 30 K	42,5	34	1,45
cserép+gipszk. tető 25 cm szig	22,3	13	0,29
padlás - "E" gerenda	82,0	399	32,71
Porotherm 30 K pince	3,4	37	0,13
Kerámia talajon	58,1	143	8,31
parketta talajon	40,1	166	6,66
Összesen	-	-	71,82
m _t :	372 kg/m²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

Épület tömeg besorolása: nehéz (m_t > 400 kg/m²)

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	403.8 m²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	488.4 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.827 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(1945 + 0) * 0,75 = 1459 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣlΨ:	122.4 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma l \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (122,4 - 1459 / 72) / 488,433$$

q: **0.209 W/m³K** (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max}: **0.400 W/m³K** (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

q_{max,opt}: **0.302 W/m³K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

A_N :	192.7 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$:	$(0,52 + 0) * 0,75 = 0,39$ kW	(Sugárzási nyereség)
q_b :	5.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	0.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{H MV}$:	30.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
$Q_{sdnyár}$:	0,24 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	963 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$:	723 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{H MV} = \Sigma A_N q_{H MV}$:	5781 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	244.2 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$:	244.2 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	4395.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (394 + 963,45) / (122,4 + 0,35 * 244,216) + 2 = 8.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 20.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 70932 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 4246 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 70,932 * (488,433 * 0,209 + 0,35 * 244,2) * 0,9 - 0 * 4,246 - 4,246 * 963,45 = 7,883 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 40.91 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (241 + 963,45) / (122,4 + 0,35 * 4395,89) = 0.7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: 3.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 192.7 m² (a rendszer alapterülete)

q_f : 40.91 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)

C_k : 1.08 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.59 kWh/m²a (segédenergia igény)

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

$q_{f,h}$: 3.30 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$: 1.60 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

E_{FSz} : 1.09 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$: 0.00 kWh/m²a (a hő tárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

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

$$E_F = (40,91 + 3,3 + 1,6 + 0) * 1,08 + (1,09 + 0 + 0,59) * 2,5 = 53.67 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 192.7 m² (a rendszer alapterülete)

$q_{H MV}$: 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kombi gázkazán, a hőcserélő kis tárolóval

$e_{H MV}$: 1.00 (földgáz)

C_k : 1.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.18 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$: 17.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

E_C : 0.68 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{H MV,t}$: 14.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{H MV} = 30 * (1 + 0,17 + 0,14) * 1,28 + (0,68 + 0,18) * 2,5 = 52.45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{H MV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 53,67 + 52,45 + 0 + 0 + 0 + 0$$

E_P : 106.13 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : 125.80 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

E_{Pref} : 173.20 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

Épületenergetikai számítás

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E	e	E _{prim}	e _{CO2}	E _{CO2}	H	F
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kWh]	[t/a]		[/a]
elektromos áram	0,49	2,50	1,22	365	0,18	-	0,5 MWh
földgáz	19,23	1,00	19,23	203	3,90	36000 kJ/m ³	1922,6 m ³
Összesen			20,45		4,08		

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2015.I.1-i állapot szerint készült.

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
aláírás