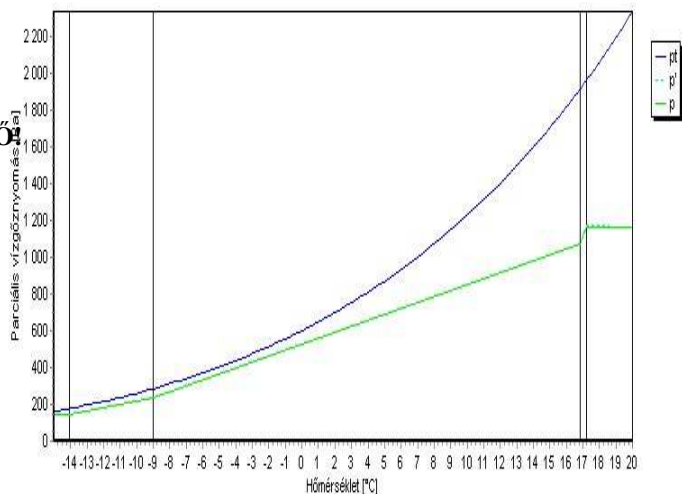


Szerkezet típusok:**01_Külső falszerkezet**

Típusa: külső fal
 y méret: 2.8 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.64 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényező: 0.64 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 280 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 55 kg/m²



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	c [kJ/kgK]	t_c [°C]	t_i [°C]
megnevezés	-							
perlitvakolat 1	1	2,5	0,11	0,22727	0,04	1,13	-14,07	-8,9983
B30 falazat	2	30	0,259	1,1583	0,053	0,88	-8,9983	16,851
Cementvakolat	3	1,5	0,93		0,022	0,88	16,851	17,21

02_Külső nyílászáró szerkezet

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)
 x méret: 1.9 m
 y méret: 1.4 m
 Hőátbocsátási tényező: 2.60 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

03_Padló szerkezet

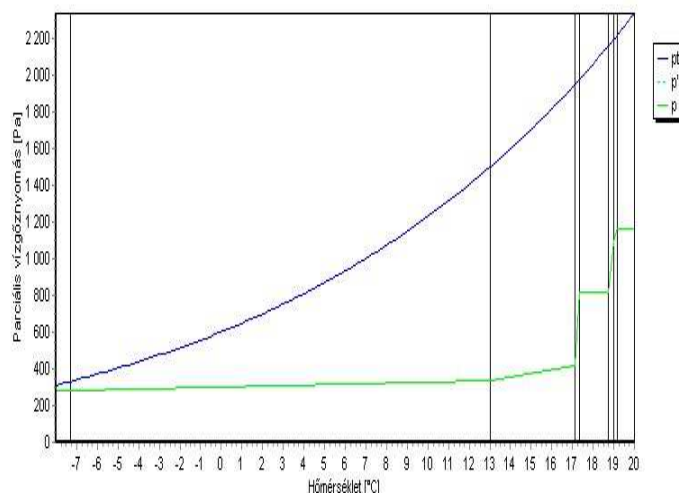
Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.53 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Fajlagos tömeg: 710 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 150 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	c [kJ/kgK]	t_c [°C]	t_i [°C]
megnevezés	-							
kavicsfeltöltés	1	20	0,35	0,57143	0,072	0,84	-14,264	-3,7512
vasbeton	2	8	1,45		0,008	0,84	-3,7512	-2,7362
Bitumenes szigetelés	3	0,4	0,38		0,0004	1,47	-2,7362	-2,5426
polisztirolhab 1	4	4	0,04	1	0,002	1,46	-2,5426	15,855
kavicsbeton	5	6	1,28		0,012	0,84	15,855	16,717
Padlóburkolat	6	1	0,85		0,017	0,88	16,717	16,934

04_Földémszerkezet_padlás felé

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 248 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 1 / 223 kg/m²

**Rétegek belülről kifelé**

Réteg	No	d	λ	R	δ	c	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[kJ/kgK]	[°C]	[°C]
Cementvakolat	1	2	0,93		0,022	0,88	19	19,177
kavicsbeton	2	4	1,28	0,03125	0,012	0,84	18,742	19
Zárt légréteg Szokv. Függőle	3	17	-	0,17	-	-	17,343	18,742
vasbeton	4	4	1,55		0,008	0,84	17,13	17,343
perlitbeton 1	5	6	0,12	0,5	0,064	1,17	13,014	17,13
ásványi gyapot hőszigetelés	6	10	0,0405	2,4691	0,14	0,75	-7,3139	13,014

05_Belső falszerkezet

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
 y méret: 2.8 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.73 W/m²K
 Hőátbocsátási tényező: 1.73 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 113 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 53 / 53 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	c	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[kJ/kgK]	[°C]	[°C]
mészkövek	1	1	0,81		0,024	0,92	0	0
Válaszfaltégla	2	10	0,33	0,30303	0,053	0,88	0	0
mészkövek	3	1	0,81		0,024	0,92	0	0

06_Belső ajtó

Típusa: ajtó (belső, fűtött terek közt)
 x méret: 0.9 m
 y méret: 2.1 m
 Hőátbocsátási tényező: 3.50 W/m²K

07_Garázsajtó

Típusa: ajtó (külső)
 x méret: 3.0 m
 y méret: 2.0 m
 Hőátbocsátási tényező: 3.30 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.80 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

08_Bejárató ajtó

Típusa:	ajtó (külső)
x méret:	1.0 m
y méret:	2.1 m
Hőátbocsátási tényező:	2.80 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.80 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	A [m ²]	L [m]	AU*+L [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [W]	Q _{sd} [kWh/a]	Q _{sdnyár} [W]
01_Külső falszerkezet	É	függőleges	0,638	259,1	-	165,29	-	-	-	-
02_Külső nyílászáró szerkezet	É	függőleges	2,6	49,4	-	128,39	49,4	1333	4938,9	4197
07_Garázsajtó	É	függőleges	3,3	6,0	-	19,8	-	-	-	-
08_Bejárató ajtó	É	függőleges	2,8	2,3	-	6,44	-	-	-	-
05_Belső falszerkezet			1,731	4,9	-	2,0394	-	-	-	-
05_Belső falszerkezet			1,731	16,0	-	8,3822	-	-	-	-
05_Belső falszerkezet			1,731	1,3	-	0,82644	-	-	-	-
05_Belső falszerkezet			1,731	5,5	-	3,8774	-	-	-	-
04_Födémszerkezet_padlás f			0,294	18,5	-	4,2853	-	-	-	-
04_Födémszerkezet_padlás f			0,294	4,3	-	1,0161	-	-	-	-
04_Födémszerkezet_padlás f			0,294	44,8	-	10,61	-	-	-	-
04_Födémszerkezet_padlás f			0,294	6,6	-	1,5921	-	-	-	-
04_Födémszerkezet_padlás f			0,294	1,7	-	0,4998	-	-	-	-
06_Belső ajtó			3,5	1,9	-	1,6036	-	-	-	-
06_Belső ajtó			3,5	2,0	-	2,0788	-	-	-	-
03_Padló szerkezet			0,23283	58,5	9,8	13,621	-	-	-	-
03_Padló szerkezet			0,2815	22,3	5,5	6,2775	-	-	-	-
03_Padló szerkezet			0,33813	20,7	8,2	6,9993	-	-	-	-
03_Padló szerkezet			0,38491	17,7	11,1	6,8129	-	-	-	-

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	543.4 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	774.9 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.701 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(4939 + 0) * 0,75 = 3704 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	390.4 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V = (390,4 - 3704 / 72) / 774,909		
q:	0.437 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.352 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

A _N :	306.6 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyében)
σ:	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(1,33 + 0) * 0,75 = 1kW	(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 _{HMV} :	30.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n _{nyár} :	3.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyében)
Q _{sdnyár} :	4,2 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	1533 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	9197 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	387.5 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_n \cdot Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_n \cdot (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	387.5 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_n$:	2324.7 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (1000 + 1532,9) / (390,4 + 0,35 * 387,454) + 2 = 6,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 17,8 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 57481 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 3742 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 57,481 * (774,909 * 0,437 + 0,35 * 387,5) * 1 - 0 * 3,742 - 3,742 * 1532,9 = 21,52 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 70,21 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (4197 + 1532,9) / (390,4 + 0,35 * 2324,73) = 4,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel.

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 306,6 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 70,21 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

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

$$C_k: \quad 1,18 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,48 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétszöves 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 vezeték a fűtött téren belül, víz hőmérséklet 90/70

$$q_{f,v}: \quad 3,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezeték fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSZ}: \quad 0,80 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (70,21 + 3,3 + 3 + 0) * 1,18 + (0,8 + 0 + 0,48) * 2,5 = 93,48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 306.6 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán
 e_{HMV} : 1.00 (földgáz)
 C_k : 1.55 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.17 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval
 $q_{HMV,v}$: 15.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.48 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló
 $q_{HMV,t}$: 10.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,15 + 0,1) * 1,55 + (0,48 + 0,17) * 2,5 = 59.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 93,48 + 59,75 + 0 + 0 + 0 + 0$$

E_P : **153.23 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)
 E_{Pmax} : **158.14 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

elektromos áram: 0.59 MWh/a
 földgáz: 45.50 MWh/a
 Becsült éves CO₂ kibocsátás: 9.45 t/a

A javasolt korszerűsítések leírása:

- Homlokzati hőszigetelő rendszer létesítése.
- Nyílászáró szerkezetek cseréje
- Padlásszigetelés javítása (+10 cm szigetelőréteg alkalmazása).
- Hőtermelő rendszer átalakítása - pl: kondenzációs kazán alkalmazása- hőleadó rendszer illesztése.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minőség: B

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

.....
 aláírás