

Szerkezet típusok:**Ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Ajtó

Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.80 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Belső ajtó

Típusa: ajtó (belső, fűtött terek közt)
 Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K

Belső fal

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.36 W/m²K
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.44 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 54 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 15 / 15 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	-
fémek alumínium	1	1	198	-	5,0505E-	-	53999	-	0,46	2600	-
AT-H80 expandált polisztiro	2	10	0,04	-	2,5	-	21,599	40	1,46	-	-
fémek alumínium	3	1	198	-	5,0505E-	-	53999	-	0,46	2600	-

Belső fal (hősziget.)

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.33 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.40 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 271 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 11 / 40 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[m]	[m ²]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	-
Cementvakolat	1	1	0,93	-	-	0,022	0,45455	-	0,88	1800	-
POROTHERM 30 N+F M10	2	30	0,197	-	1,5228	0,033	9,0909	-	0,88	800	-
NC (EPS) 100 hőszigetelő	3	5	0,04	-	1,25	0,0044	11,364	-	1,46	20	-
Ragasztó	4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	1500	-
Csempe	5	0,6	1,05	-	-	0,017	0,35294	-	0,88	1800	-

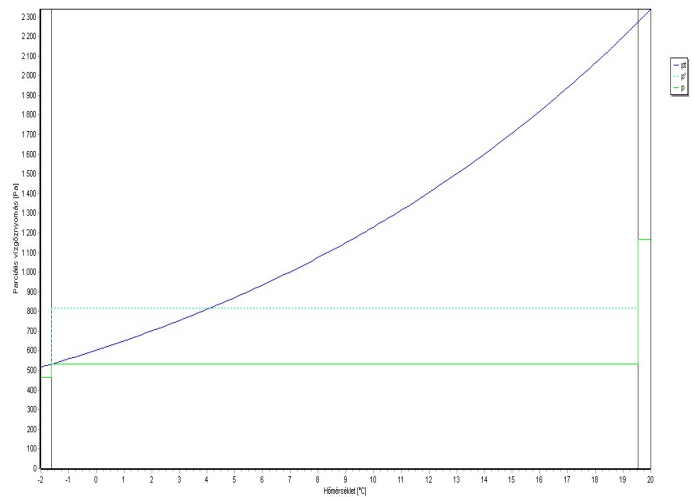
Belső fal (nincs hősziget.)

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.56 W/m²K
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.67 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 276 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 40 / 40 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]		[m ³]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	
Cementvakolat	1	1	0,93	-		0,022	0,45455	-	0,88	1800	-
POROTHERM 30 N+F M10	2	30	0,197	-	1,5228	0,033	9,0909	-	0,88	800	-
Cementvakolat	3	1	0,93	-		0,022	0,45455	-	0,88	1800	-

Födém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 159 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 45 / 45 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



Rétegek belülről kifelé

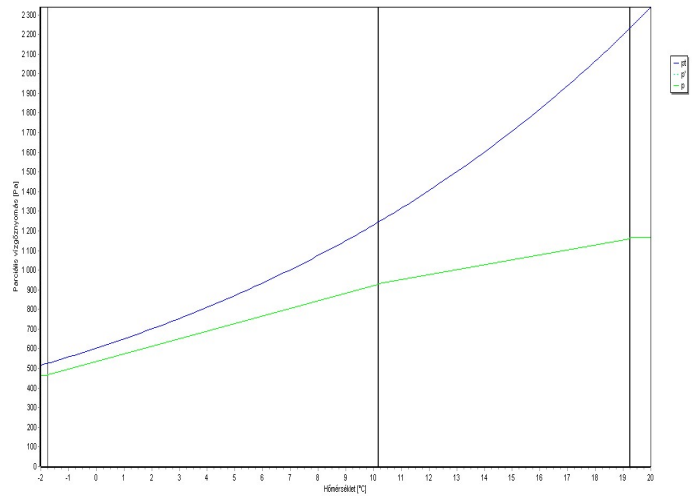
Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R _v	μ	c	ρ	kiszell. réteg?
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]		[m ³]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	
fémek acél	1	1	58,1	-			53999	-	0,46	7850	-
NC (EPS) 100 hőszigetelő	2	10	0,022	-	4,5455	0,0044	22,727	-	1,46	20	-
fémek acél	3	1	58,1	-			53999	-	0,46	7850	-

Külső ajtó

Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.80 W/m²K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Külső fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.27 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.32 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 263 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 34 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	δ	R _v [m ³]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	kiszell. réteg?
megnevezés	-			-				-			
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,99	-		0,02	0,1	-	0,88	1800	-
NC (EPS) 100 hőszigetelő	2	8	0,04	-	2	0,0044	18,182	-	1,46	20	-
dryvit Primus ragasztó	3	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800	-
POROTHERM 30 N+F M10	4	30	0,197	-	1,5228	0,033	9,0909	-	0,88	800	-
Ragasztó	5	0,1	-	-				-		1500	-
Csempe	6	0,6	1,05	-		0,017	0,35294	-	0,88	1800	-

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.20 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.58 W/mK
 Fajlagos tömeg: 401 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 157 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0 m

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	δ	R _v [m ³]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	kiszell. réteg?
megnevezés	-			-				-			
Csempe	1	1,5	1,05	-		0,017	0,88235	-	0,88	1800	-
Baumit Diszperziós Ragasztó	2	0,1	-	-				-		1500	-
Aljzatbeton	3	6,5	1,4	-			14,04	40	0,84	2000	-
Polietilén fólia	4	0,02	0,17	-			108	-		960	-
Lépésálló EPS150 hőszigetelő	5	10	0,034	-	2,9412		21,599	40	1,46	-	-
Vastagbitumenes szigetelés	6	0,01	-	-				1	-	-	-
Szerelőbeton	7	10	1,4	-			21,599	40	0,84	2000	-
Tömörített kavicsfeltöltés	8	15	0,081	-	1,8519	0,16	0,9375	-	0,96	280	-

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*+L [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [W]	Q [kW]
Külső fal	ÉK	függőleges	0,324	0,324	23,4	-	-	7,5816	-	-	-
Ablak	ÉK	függőleges	1,4	1,4	3,6	-	-	5,04	3,0	70	2
Külső fal	DK	függőleges	0,324	0,324	32,9	-	-	10,643	-	-	-
Ablak	DK	függőleges	1,4	1,4	16,2	-	-	22,68	13,0	274	10
Külső fal	ÉNY	függőleges	0,324	0,324	14,6	-	-	4,7288	-	-	-
Ajtó	ÉNY	függőleges	1,4	1,4	2,9	-	-	4,032	-	-	-
Ablak	ÉNY	függőleges	1,4	1,4	1,8	-	-	2,52	1,4	30	1
Belső fal			0,436	0,12457	20,4	-	-	2,5413	-	-	-
Belső fal			0,436	0,14916	19,2	-	-	2,8638	-	-	-
Padló			-	-	102,3	0,58	30,8	17,864	-	-	-
Födém			0,254	0,18288	5,6	-	-	1,015	-	-	-
Födém			0,254	0,2032	24,8	-	-	5,0394	-	-	-
Födém			0,254	0,20721	68,4	-	-	14,177	-	-	-
Födém			0,254	0,20841	16,6	-	-	3,4659	-	-	-
Födém			0,254	0,2032	9,2	-	-	1,8755	-	-	-
Belső ajtó			1,4	0,4	2,1	-	-	0,84	-	-	-
Belső ajtó			1,4	0,47895	2,1	-	-	1,0058	-	-	-
Belső ajtó			1,4	0,7	2,9	-	-	2,058	-	-	-
Belső fal (hőszig.)			0,395	-0,2054	8,2	-	-	-1,6822	-	-	-
Belső fal (hőszig.)			0,395	-0,1975	2,4	-	-	-0,474	-	-	-
Belső fal (hőszig.)			0,395	0,1975	6,1	-	-	1,1969	-	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
Külső fal	70,8	34	2,41
Belső fal	146,1	15	2,19
Belső fal (nincs hőszig.)	24,3	40	0,97
Padló	102,3	157	16,06
Födém	2,9	45	0,13
Födém	112,5	45	5,06
Födém	9,2	45	0,42
Belső fal (hőszig.)	16,7	11	0,18
Összesen	-	-	27,42

m_t: 212 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

Épület tömeg besorolása: könnyű (m_t ≤ 400 kg/m²)

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	385.6 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	384.7 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	1.003 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(1386 + 0) * 0,5 = 693 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	109.0 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(109 - 693 / 72) / 384,651	
q:	0.258 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.467 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

A_N :	129.4 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$:	$(0,37 + 0) * 0,5 = 0,19$ 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_{HMV} :	30.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
$Q_{sdnyár}$:	1,25 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	647 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$:	324 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	3883 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	192.3 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$:	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)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$:	192.3 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	3461.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (187 + 323,575) / (109 + 0,35 * 192,325) + 2 = 4.9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 21.3 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 80175 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4853 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

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

$$Q_F = 80,175 * (384,651 * 0,258 + 0,35 * 192,3) * 0,9 - 0 * 4,853 - 4,853 * 323,575 = 10,45 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \mathbf{80.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (1254 + 647,15) / (109 + 0,35 * 3461,86) = 1.4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: \quad 2.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 129.4 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 80.72 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.71 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$q_{f,h}$: 9.60 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 2.60 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 1.42 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

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

$$E_F = (80,72 + 9,6 + 2,6 + 0) * 1,01 + (1,42 + 0 + 0,71) * 2,5 = \mathbf{99.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (80,72 + 9,6 + 2,6 + 0) * 0 + (1,42 + 0 + 0,71) * 0,1 = 0.21 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 129.4 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.16 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.26 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 21.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

E_C : 0.92 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$: 19.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,21 + 0,19) * 1,16 + (0,92 + 0,26) * 2,5 = \mathbf{51.67 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,21 + 0,19) * 0 + (0,92 + 0,26) * 0,1 = 0.12 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_{Nl} : 129.4 m² (a rendszer alapterülete)

u : 0.85 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\sum E_{vil,n} / A_{Nl}) u e_v$$

$$E_{vil} = 0 * 0,85 * 2,5 = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{vil\ sus} = (\sum E_{vil,n} / A_{Nl}) u e_{v\ sus}$$

$$E_{vil\ sus} = 0 * 0,85 * 0,1 = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HVM} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 99,18 + 51,67 + 0 + 0 + 0 + 0$$

E_p : 150.85 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax} : 194.31 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

E_{Pref} : 100.00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F\ sus} + E_{HVM\ sus} + E_{vil\ sus} + E_{LT\ sus} + E_{hü\ sus} + E_{nyer\ sus}$$

$$E_{sus} = 5,35 + 0,21 + 0,12 + 0 + 0 + 0 + 0 = 5.69 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_p = 5,69 / 150,85 = 3.8 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.

.....
aláírás