

Hőtechnikai méretezés és előzetes energetikai minőség besorolás

Épület: 3 csoportszobás óvoda épület
2461 Tárnok Huba utca hrsz.: 1113/1

Megrendelő: Tárnok Nagyközség Önkormányzata
2461 Tárnok, Dózsa György út 150.

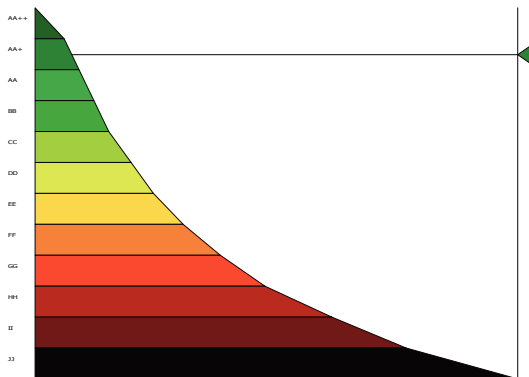
Méretezés: Kauderer Péter
1185 Budapest, Bártfa utca 19.
regisztrációs szám: 01-6638

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 42.8 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap): 85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 50.4 %

Előzetes energetikai minőség szerinti besorolás: AA+ (Kiemelkedően nagy energiahatékonyságú)



Épület védettsége: Nem védett

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

A tanúsítvány vegyes számítási módszerrel készült, a hőhidasság egyszerűsített, a sugárzási nyereség részletes, a hőfokhíd és fűtési idény hossz részletes számítással.

Kelt: 2016.03.20.

E:\Munka\2016\16021 - Paládi - Óvoda Tárnok\Gépészet\16021 - Három csoportszobás óvoda - Tárnok.wwp 2016.03.20.

Szerkezet típusok:**R0 ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 Hőátbocsátási tényező: 1.00 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Üvegezési arány: 90 %

R1 padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.18 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.66 W/mK
 Csillapítási tényező: 4748.04
 Késleltetés: 23.2 h
 Fajlagos tömeg: 970 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m²
 Padló hőelnyelési tényező: 1.274 kJ/m²Ks^{1/2}
 Padló besorolás: hideg
 Felületi légállapot -15 °C-nál: 18.9 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0.9 m
 Diffúziós időszak: 180 nap

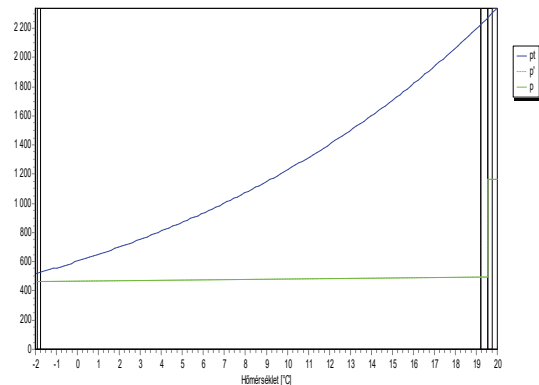
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]
megnevezés	-			-		
kavicsfeltöltés	1	30	0,350	-	0,8571	1800
vasbeton	2	10	1,550	-	0,0645	2400
Elastovill E-PV 4 F/K	3	0,4	0,120	-	0,0333	1100
AT-N150 expandált polisztirolhab	4	15	0,035	-	4,2860	-
PE fólia	5	0,1	-	-	-	-
kavicsbeton	6	8	1,280	-	0,0625	2200
linóleum	7	0,3	0,380	-	0,0079	1800

E:\Munka\2016\16021 - Paládi - Óvoda Tárnok\Gépészet\16021 - Három csoportszobás óvoda - Tárnok.wwp 2016.03.20.

R3 magastető

Típusa: tető
 y méret: 2 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.10 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.11 W/m²K
 Csillapítási tényező: 660.07
 Késleltetés: 14.6 h
 Fajlagos tömeg: 96 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 25 kg/m²
 Felületi légállapot -15 °C-nál: 19.6 °C 51 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek kívülről befelé

Réteg

megnevezés

fémek acél

Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.

Rockwool RP-TF

Zárt légréteg Szokv. Hö felf.

PVC fólia

tisztá gipszlapok 1

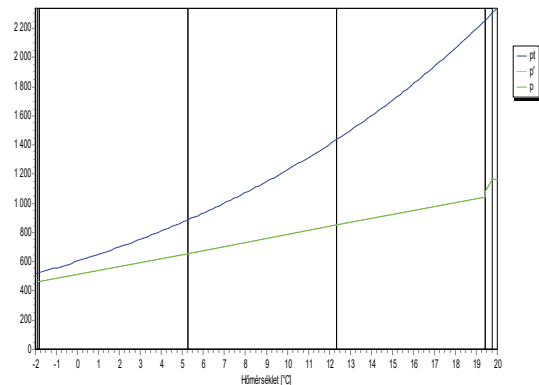
No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]
-			-		
1	0,1	58,100	-	0,0000	7850
2	5	-	-	0,0700	-
3	35	0,038	-	9,2110	180
4	3	-	-	0,1400	-
5	0,1	-	-	-	-
6	2,5	0,240	-	0,1042	1000

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

1. (fémek acél)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
2. (Kiszell. légr. Szokv. Hö felf.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

R4 lapostető

Típusa: tető
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.11 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 0.15 W/m²K
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m²K
 Csillapítási tényező: 534.29
 Késleltetés: 11.7 h
 Fajlagos tömeg: 489 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 480 kg/m²
 Felületi légállapot -15 °C-nál: 19.6 °C 51 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek kívülről befelé

Réteg

megnevezés

Vedaform FUN

Gőznyomás kiegyenlítő réteg

XPS 30 14 cm-ig

XPS 30 14 cm-ig

XPS 30 14 cm-ig

PVC fólia

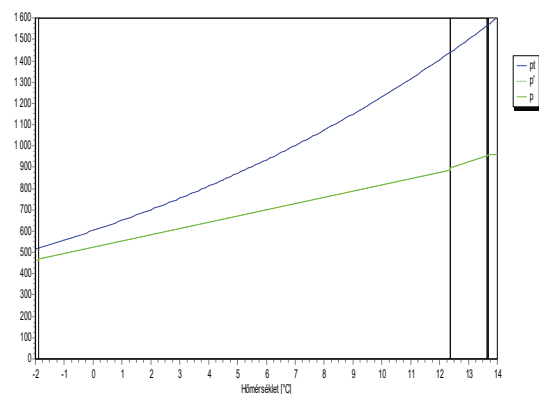
vasbeton

No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]
-	-	-	-	-	-
1	0,04	-	-	-	500
2	0,1	-	-	0,0350	-
3	10	0,035	-	2,8570	-
4	10	0,035	-	2,8570	-
5	10	0,035	-	2,8570	-
6	0,01	-	-	-	-
7	20	1,550	-	0,1290	2400

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

R5 külső fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.18 W/m²K
 Csillapítási tényező: 714.95
 Késleltetés: 13.4 h
 Fajlagos tömeg: 457 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 131 kg/m²
 Felületi légállapot -15 °C-nál: 13.5 °C 62 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 14.0 °C 60 %
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
 Diffúziós időszak: 180 nap



Réteg

No.	d	λ	κ	R	ρ
-----	---	---	---	---	---

E:\Munka\2016\16021 - Paládi - Óvoda Tárnok\Gépészet\16021 - Három csoportszobás óvoda - Tárnok.wwp

2016.03.20.

megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]
weber.pas 15 (vékonyvak.)	1	0,2	0,870	-	0,0023	1900
GRAFIT expandált polisztirolhab	2	20	0,034	-	5,8820	-
Baumit Ragasztó Tapasz	3	0,3	0,800	-	0,0038	1400
B 30-as tégl	4	30	0,570	-	0,5263	1400
javított mészvakolat	5	1,5	0,870	-	0,0172	1700

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	A
R5 külső fal	ÉK	függőleges	0,182	0,182	76,6	-	-	-
R0 ablak	ÉK	függőleges	1	1	54,8	-	-	-
R5 külső fal	DK	függőleges	0,182	0,182	87,5	-	-	-
R0 ablak	DK	függőleges	1	1	67,3	-	-	-
R5 külső fal	D	függőleges	0,182	0,182	14,9	-	-	-
R5 külső fal	DNY	függőleges	0,182	0,182	35,3	-	-	-
R0 ablak	DNY	függőleges	1	1	56,4	-	-	-
R5 külső fal	ÉNY	függőleges	0,182	0,182	157,0	-	-	-
R0 ablak	ÉNY	függőleges	1	1	29,1	-	-	-
R3 magastető	DNY	30°-os	0,114	0,114	197,3	-	-	-
R3 magastető	ÉK	15°-os	0,114	0,114	295,4	-	-	-
R4 lapostető		vízszintes	0,263	0,263	53,8	-	-	-
R1 padló			-	-	663,4	0,66	177,3	-

m_i : 366 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

ε : 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)
A: 1788.9 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V: 1986.2 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V: 0.901 m²/m³ (Felület-térfogat arány)
 $Q_{sd}+Q_{sid}$: (22422 + 0) * 0,75 = 16817 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)
 $\Sigma AU + \Sigma I\Psi$: 462.4 W/K
 $q = [\Sigma AU + \Sigma I\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (462,4 - 16817 / 72) / 1986,23$
 q : **0.115 W/m³K** (Számított fajlagos hőveszteségtényező)
 q_{max} : **0.428 W/m³K** (Megengedett fajlagos hőveszteségtényező)

Az épület fajlagos hőveszteségtényezője megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A_N : 574.7 m² (Fűtött alapterület)
n: 0.90 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
 σ : 0.80 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
 $Q_{sd}+Q_{sid}$: (5,48 + 0) * 0,75 = 4,11 kW (Sugárzási nyereség)
 q_b : 9.00 W/m² (Belső hőnyereség átlagos értéke)

E:\Munka\2016\16021 - Paládi - Óvoda Tárnok\Gépészet\16021 - Három csoportszobás óvoda - Tárnok.wwp 2016.03.20.

$E_{vil,n}$:	6.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HMV} :	7.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcserezszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$:	9,72 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \sum A_N q_{b}$:	5172 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,e} = \sum A_N q_{b,e}$:	3879 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\sum E_{vil,n} = \sum A_N E_{vil,n}$:	3448 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \sum A_N q_{HMV}$:	4023 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \sum V_n$:	1787.6 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \sum V_{n_{LT}} \cdot Z_{LT}/Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \sum V_{n_{inf}} \cdot (1 - Z_{LT}/Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \sum (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$:	1787.6 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \sum V_{n_{nyár}}$:	17876.1 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (4113 + 3879,23) / (462,4 + 0,35 * 1787,61) + 2 = 9.3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 20.9 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 74834 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4265 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

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

$$Q_F = 74,834 * (1986,23 * 0,115 + 0,35 * 1787,6) * 0,8 - 0 * 4,265 - 4,265 * 3879,23 = 34,59 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \mathbf{60.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (9723 + 5172,3) / (462,4 + 0,35 * 17876,1) = 2.2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 574.7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 60.18 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

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

$$\alpha_k: \quad 0.50 \quad (\text{a hőtermelő által lefedett energiaarány})$$

$$e_f: \quad 1.80 \quad (\text{H hőszivattyús elektromos áram})$$

$$C_k: \quad 0.30 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igénye})$$

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

$$\alpha_k: \quad 0.50 \quad (\text{a hőtermelő által lefedett energiaarány})$$

$$e_f: \quad 0.00 \quad (\text{megújuló})$$

E:\Munka\2016\16021 - Paládi - Óvoda Tárnok\Gépészet\16021 - Három csoportszobás óvoda - Tárnok.wwp 2016.03.20.

C_k : 0.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$: 0.70 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{f,v}$: 0.50 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

E_{FSz} : 0.94 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

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

E_{FT} : 0.14 kWh/m²a

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

$$E_F = (60,18 + 0,7 + 0,5 + 0) * 0,27 + (0,94 + 0,14 + 0) * 2,5 = 19.27 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 574.7 m² (a rendszer alapterülete)

q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Napkollektor

α_k : 0.50 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

e_{HMV} : 0.00 (megújuló)

C_k : 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.22 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elektromos fűtőpatron

α_k : 0.50 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

e_{HMV} : 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)

C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

E_c : 0.31 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$: 6.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,13 + 0,06) * 0,9 + (0,31 + 0,11) * 2,5 = 8.55 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 574.7 m² (a rendszer alapterülete)

u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 1 * 2,5 = 15.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

E:\Munka\2016\16021 - Paládi - Óvoda Tárnok\Gépészet\16021 - Három csoportszobás óvoda - Tárnok.wwp 2016.03.20.

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 19,27 + 8,55 + 15 + 0 + 0 + 0$$

E_P : **42.82 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : **188.51 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

E_{Pref} : **85.00 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E_{prim} [MWh/a]	e_{CO_2} [g/kWh]	E_{CO_2} [t/a]	H
elektromos áram	4,31	2,50	10,78	365	1,57	-
megújuló	8,02	-	-	-	-	-
H hőszivattyús elektromos áram	7,69	1,80	13,83	365	2,81	-
Összesen			24,61		4,38	

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



Kauderer Péter
MMK TÉ 01-6638