

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Kossuth Lajos Gimnázium és Szakképző Iskola
3980 Sátoraljaújhely, Deák u. 10. sz.
Hrsz.:448/5

Megrendelő: Sátoraljaújhely Város Önkormányzata
3980 Sátoraljaújhely, Kossuth tér 5. sz.

Tanúsító: Kovács Gyula Tibor
3873 Garadna, Fő u. 65. sz.
TÉ05-51930

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

110.3 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

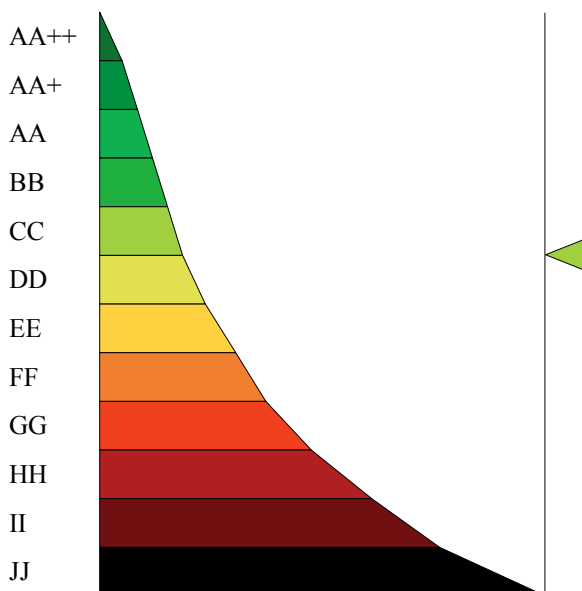
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

129.8 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

CC (Korszerű)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Épület fűtött szintjeinek száma: 3

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: CC

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

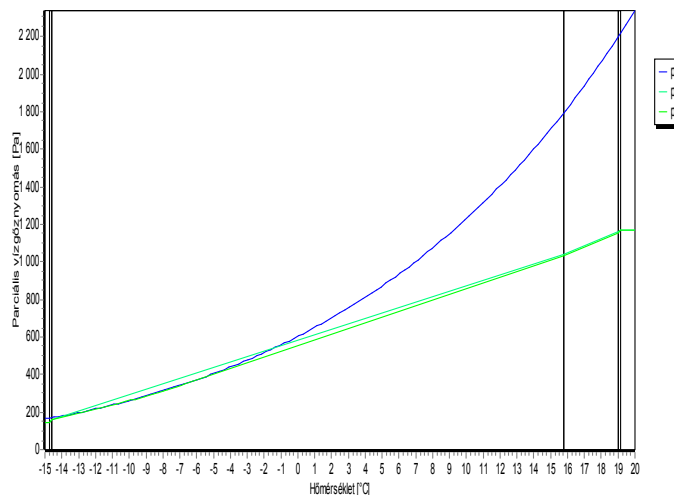
Kelt: 2016. 06. 10.

Aláírás

Szerkezet típusok:

Kfal30

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.20 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	491 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	150 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	-			-			
nemes vakolat	1	1,5	0,990	-	0,0152	1850	0,88
EPS H80 homl.ps.hab	2	20	0,032	0,420	4,4010	-	1,46
B 30-as téglafalazat	3	30	0,640	-	0,4688	1460	0,88
javitott mészvaktolat	4	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

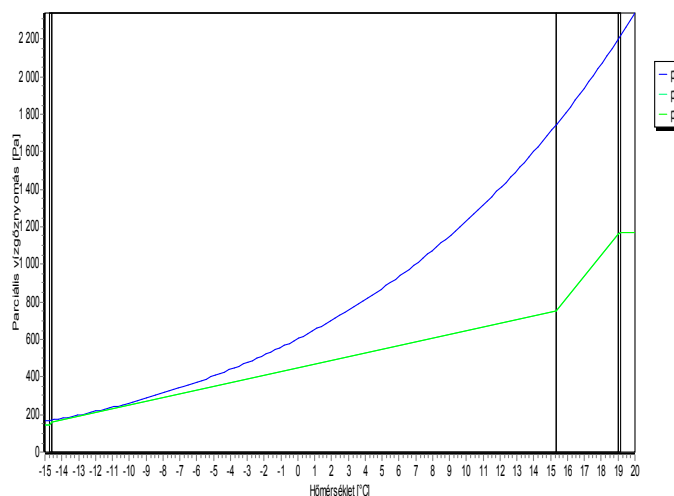
Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -39 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (nemes vakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

2. (EPS H80 homl.ps.hab)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!

Kfal70

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.19 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.23 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	1453 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	365 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	-			-			
nemes vakolat	1	1,5	0,990	-	0,0152	1850	0,88
EPS80 exp.ps.hab	2	20	0,032	0,420	4,4010	-	1,46
terméskőfal közepes	3	70	1,280	-	0,5469	2000	0,92
javított mészvakolat	4	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

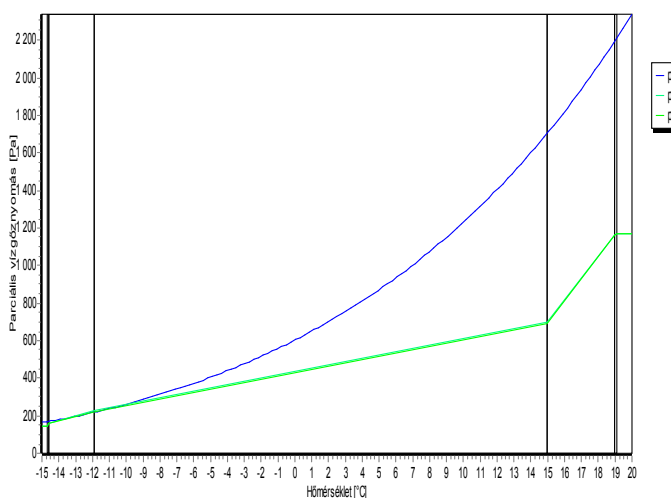
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 0 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (nemes vakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Lábazatfal 70

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	1453 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	365 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	-			-			
nemes vakolat	1	1,5	0,990	-	0,0152	1850	0,88
EPS80 exp.ps.hab	2	2	0,038	0,420	0,3706	-	1,46
EPS80 exp.ps.hab	3	14	0,038	-	3,6840	-	1,46
terméskőfal közepes	4	70	1,280	-	0,5469	2000	0,92
javított mészvakolat	5	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 0 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (nemes vakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

2. (EPS80 exp.ps.hab)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!

3. (EPS80 exp.ps.hab)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!

Pincefal

Típusa: talajjal érintkező fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.94 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.30 W/mK
 Fajlagos tömeg: 1546 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 519 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Padlószint magassága: -2.6 m

Rétegek kívülről befelé

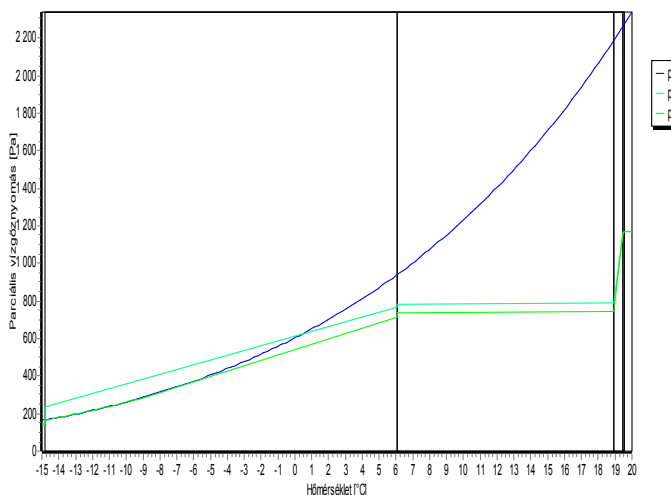
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsfeltöltés	1	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84
kavicsbeton	2	20	1,280	-	0,1563	2200	0,84
Bitumenkenés 2x melegen	3	0,8	-	-	-	-	-
vasbeton	4	30	1,550	-	0,1935	2400	0,84
javított mészkövel	5	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

lapostető

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 522 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 506 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Bitumenes szigetelés	1	0,8	-	-	-	-	-
EPS100 exp.ps.hab	2	15	0,032	-	4,6880	-	1,46
Bitumenes szigetelés	3	0,8	-	-	-	-	-
duzzasztott perlit 2	4	15	0,052	-	2,8850	110	1,17
vasbeton	5	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
javított mészkövel	6	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

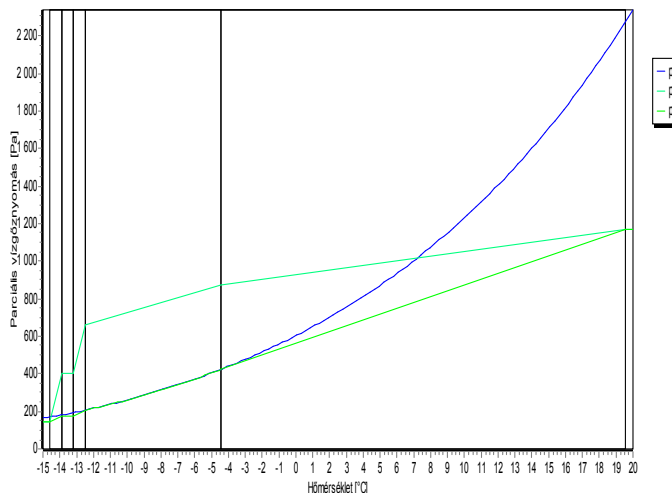
Vizsgálati jelentés: A vizsgálatához KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -458 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

2. (EPS100 exp.ps.hab)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!

padlásfödém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.13 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 71 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	-						
deszkázat	1	3	0,190	-	0,1579	750	2,34
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	2	15	-	-	0,1400	-	-
deszkázat	3	3	0,190	-	0,1579	750	2,34
salak	4	10	0,058	-	1,7240	200	0,84
Isover Domi ásványgyapot szigetelés	5	20	0,039	-	5,1280	28	0,84

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 0 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (deszkázat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

3. (deszkázat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

4. (salak)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

5. (Isover Domi ásványgyapot szigetelés)a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövekedve; a nedvességtartalom a MEGENGEDETTNÉL MAGASABB!

padló cement simítás

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.32 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK
 Fajlagos tömeg: 695 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 325 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0 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	-			-			
kavicsfeltöltés	1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84
vasbeton	2	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
Villox O-G 4 T/K	3	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Baumit Önterülő Esztrich	5	2,5	1,400	-	0,0179	1950	-

padló csempe

Típusa:	padló (talajra fektetett)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.34 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.50 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	1.25 W/mK
Fajlagos tömeg:	657 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	381 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	0.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K
Padlószint magassága:	0 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	-			-			
kavicsfeltöltés	1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84
vasbeton	2	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
Villox O-G 4 T/K	3	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Csempe	5	0,6	1,050	-	0,0057	1800	0,88

padló parketta

Típusa:	padló (talajra fektetett)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.16 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.50 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	1.25 W/mK
Fajlagos tömeg:	676 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	167 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	0.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K
Padlószint magassága:	0 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	-			-			
kavicsfeltöltés	1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84
vasbeton	2	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
Villox O-G 4 T/K	3	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
bitumenkenés	5	1	0,170	-	0,0588	1050	1,68
parketta	6	2,5	0,400	-	0,0625	750	2,72

padló pvc

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.31 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK
 Fajlagos tömeg: 661 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 340 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0 m

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kavicsfeltöltés	1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84
vasbeton	2	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
Villox O-G 4 T/K	3	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
PVC	5	0,8	0,380	-	0,0211	1800	1,47

Ablak100/130

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1 m
 y méret: 1.3 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m²K/W

Ablak100/200

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1 m
 y méret: 2 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m²K/W

Ablak100/40

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1 m
 y méret: 0.4 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m²K
 Megengedett értéke: 2.50 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m²K/W

Ablak100/80

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1 m
y méret:	0.8 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Ablak120/170

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.2 m
y méret:	1.7 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Ablak130/250

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.3 m
y méret:	2.5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Ablak150/200

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.5 m
y méret:	2 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Ablak190/200

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.9 m
y méret:	2 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Ablak190/70

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.9 m
y méret:	0.7 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Ablak220/300

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2.2 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Ablak300/300

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	3 m
y méret:	3 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Ablak50/70

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.5 m
y méret:	0.7 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	2.50 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Ablak60/40

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.6 m
y méret:	0.4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	2.50 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

Kajtó100/210

Típusa:	ajtó (külső)
x méret:	1 m
y méret:	2.1 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.80 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	

Kajtó150/210

Típusa:	ajtó (külső)
x méret:	1.5 m
y méret:	2.1 m
Hőátbocsátási tényező:	1.10 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.80 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező 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]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
Kfal30	É	függőleges	0,237	0,237	153,6	-	-	36,4	-	-
Kfal70	É	függőleges	0,233	0,233	413,4	-	-	96,3	-	-
Lábazatfal 70	É	függőleges	0,24	0,24	55,4	-	-	13,3	-	-
lapostető	É	függőleges	0,153	0,153	438,7	-	-	67,1	-	-
Ablak130/250	É	függőleges	1,1	1,04	68,3	-	-	70,7	54,6	4275,9
Ablak50/70	É	függőleges	1,1	1,04	0,3	-	-	0,4	0,3	21,9
Kajtó100/210	É	függőleges	1,1	1,1	4,2	-	-	4,6	-	-
Kajtó150/210	É	függőleges	1,1	1,1	3,1	-	-	3,5	-	-
Kfal30	K	függőleges	0,237	0,237	240,2	-	-	56,9	-	-
Kfal70	K	függőleges	0,233	0,233	272,2	-	-	63,4	-	-
Lábazatfal 70	K	függőleges	0,24	0,24	97,0	-	-	23,3	-	-
Ablak100/130	K	függőleges	1,1	1,04	2,6	-	-	2,7	2,1	162,9
Ablak130/250	K	függőleges	1,1	1,04	104,0	-	-	107,7	83,2	6515,7
Ablak190/200	K	függőleges	1,1	1,04	182,4	-	-	188,9	145,9	11428,0
Ablak220/300	K	függőleges	1,1	1,04	39,6	-	-	41,0	31,7	2481,0
Kajtó150/210	K	függőleges	1,1	1,1	3,1	-	-	3,5	-	-
Kfal30	D	függőleges	0,237	0,237	78,5	-	-	18,6	-	-
Kfal70	D	függőleges	0,233	0,233	379,0	-	-	88,3	-	-
Lábazatfal 70	D	függőleges	0,24	0,24	64,9	-	-	15,6	-	-
Ablak100/80	D	függőleges	1,1	1,04	20,0	-	-	20,7	16,0	1253,0
Ablak120/170	D	függőleges	1,1	1,04	6,1	-	-	6,3	4,9	383,4
Ablak130/250	D	függőleges	1,1	1,04	126,8	-	-	131,3	101,4	7941,0
Ablak50/70	D	függőleges	1,1	1,04	3,1	-	-	3,3	2,5	197,4
Kajtó100/210	D	függőleges	1,1	1,1	2,1	-	-	2,3	-	-
Kfal30	NY	függőleges	0,237	0,237	283,6	-	-	67,2	-	-
Kfal70	NY	függőleges	0,233	0,233	369,8	-	-	86,2	-	-
Lábazatfal 70	NY	függőleges	0,24	0,24	29,4	-	-	7,1	-	-
Ablak100/130	NY	függőleges	1,1	1,04	15,6	-	-	16,2	12,5	977,4
Ablak100/200	NY	függőleges	1,1	1,04	4,0	-	-	4,1	3,2	250,6
Ablak130/250	NY	függőleges	1,1	1,04	74,8	-	-	77,4	59,8	4683,2
Ablak150/200	NY	függőleges	1,1	1,04	3,0	-	-	3,1	2,4	188,0
Ablak190/200	NY	függőleges	1,1	1,04	82,0	-	-	84,9	65,6	5137,4
Ablak190/70	NY	függőleges	1,1	1,04	10,6	-	-	11,0	8,5	666,6
Ablak300/300	NY	függőleges	1,1	1,04	18,0	-	-	18,6	14,4	1127,7
Ablak50/70	NY	függőleges	1,1	1,04	11,6	-	-	12,0	9,2	723,6
Kajtó150/210	NY	függőleges	1,1	1,1	9,4	-	-	10,4	-	-
padló csempe			-	-	849,8	1,25	200,4	250,4	-	-
padló pvc			-	-	542,8	1,25	111,9	139,9	-	-
padlásfödém			0,14	0,108	89,7	-	-	9,7	-	-
padlásfödém			0,14	0,11	78,0	-	-	8,6	-	-
padlásfödém			0,14	0,112	704,2	-	-	78,9	-	-
padlásfödém			0,14	0,14	26,2	-	-	3,7	-	-
Pincefal			-	-	429,5	1,3	206,5	268,4	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
Kfal30	756,0	150	113,40
Kfal70	1434,4	365	523,55
Lábazatfal 70	246,7	365	90,06
padló csempe	849,8	381	323,77
padló pvc	542,8	340	184,55
lapostető	438,7	506	221,98
Pincefal	429,5	519	222,91
Összesen		-	1680,20
m _t :	328 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	6390.9 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	15505.4 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.412 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(48414 + 0) * 0,5 = 24207 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣlΨ:	2224.4 W/K	
q = [ΣAU + ΣlΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V = (2224,4 - 24207 / 72) / 15505,4		
q:	0.122 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztéstényező)
q _{max} :	0.243 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztéstényező)

Az épület fajlagos hővesztéstényezője megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	4766.7 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(13,07 + 0) * 0,5 = 6,53 kW	(Sugárzási nyereség)
q _b :	9.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
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} :	3.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q _{sdnyár} :	69,82 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	42900 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,e} = ΣA _N q _b ε:	21450 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	28600 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	33367 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	13954.8 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átl} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}):	13954.8 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	46516.1 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (6535 + 21450,2) / (2224,4 + 0,35 * 13954,8) + 2 = 5,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_i: 18,6 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 63186 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 3989 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 63,186 * (15505,4 * 0,122 + 0,35 * 13955) * 0,8 - 0 * 3,989 - 3,989 * 21450,2 = 256,9 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 53,90 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (69815 + 42900,3) / (2224,4 + 0,35 * 46516,1) = 6,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: 2,0 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel. Hatékonyabb, lehetőleg külső árnyékolók alkalmazása javasolt!

Fűtési rendszer

$$A_N: 4766,7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: 53,90 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Távfűtés

$$e_f: 1,26 \quad (\text{fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.)})$$

$$e_{sus}: 0,00$$

$$C_k: 1,01 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

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

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$$q_{f,h}: 9,60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$$q_{f,v}: 1,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSz}: 0,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (53,9 + 9,6 + 1,7 + 0) * 1,273 + (0,3 + 0 + 0) * 2,5 = 83,73 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (53,9 + 9,6 + 1,7 + 0) * 0 + (0,3 + 0 + 0) * 0,1 = 0,03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 4766.7 m² (a rendszer alapterülete)

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

Elektromos fűtőpatron

e_{HMV} : 1.80 (csúcson kívüli elektromos áram)

e_{sus} : 0.10

C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$: 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, csúcson kívüli árammal működő elektromos boyler

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

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,06) * 1,8 + (0 + 0) * 2,5 = 14.62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 7 * (1 + 0,1 + 0,06) * 0,1 + (0 + 0) * 0,1 = 0.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 4766.7 m² (a rendszer alapterülete)

υ : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N)\upsilon e_v$$

$$E_{vil} = 6 * 0,995 * 2,5 = 14.93 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N)\upsilon e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = 6 * 0,995 * 0,1 = 0.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás

Q_+ : 5572 kWh/a (éves energia nyereség)

e_{+-} : 2.50 (elektromos áram)

$e_{+-\text{ sus}}$: 1.00

$$E_{+-} = Q_{+-}e_{+-}/A_N = 5572 * 2,5 / 4766,7 = -2.92 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+-\text{ sus}} = Q_{+-}e_{+-\text{ sus}}/A_N = 5572 * 1 / 4766,7 = 1.17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 83,73 + 14,62 + 14,93 + 0 + 0 + -2,92$$

$$E_p: 110.35 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző számított értéke)}$$

$$E_{p\text{ max}}: 108.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)}$$

$$E_{p\text{ ref}}: 85.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)}$$

$$E_{\text{sus}} = E_{\text{passzív}} + E_{F\text{ sus}} + E_{HMV\text{ sus}} + E_{vil\text{ sus}} + E_{LT\text{ sus}} + E_{hű\text{ sus}} + E_{\text{nyer sus}}$$

$$E_{\text{sus}} = 5,08 + 0,03 + 0,81 + 0,6 + 0 + 0 + 1,17 = 7.69 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{\text{sus}} / E_p = 7,69 / 110,35 = 7.0 \% \text{ (Megújuló részarány)}$$

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	24,32	2,50	60,79	365	8,88	-	24,3 MWh
csúcson kívüli elektromos áram	38,71	1,80	69,67	365	14,13	-	38,7 MWh
fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, 1	313,92	1,26	395,54	273	85,70	-	1130,1 GJ
Összesen			526,00		108,70		

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



.....
aláírás