

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: 1023 Budapest, Árpád fejedelem útja 8.
hrs.: 14479/2
Épületrész (lakás): Császár-Komjádi Béla Sportuszoda
Megrendelő: Nemzeti Sportközpontok
1146 Budapest, Hermina út 49.
Tanúsító: Ambrus Balázs
2800 Tatabánya, Vértes u. 12.
TÉ 11-0296
SZÉS6 11-0296

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

142.9 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

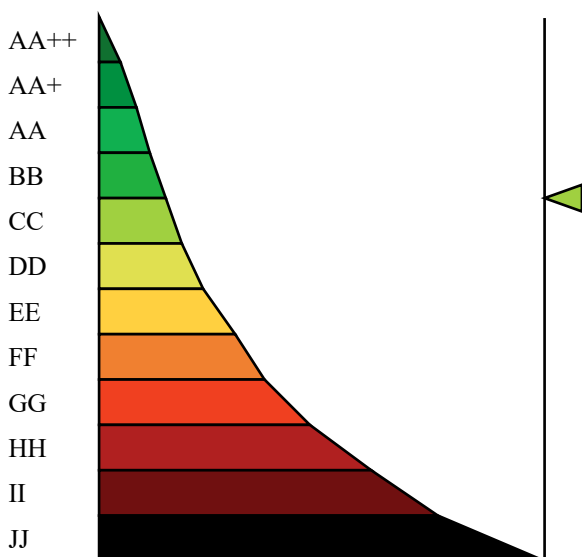
205.4 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

69.6 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

CC (Korszerű)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Helyi védettség

Az épület építési ideje 1976.

Az épület utolsó jelentős felújításának ideje 2017.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

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

A javaslat(ok) együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

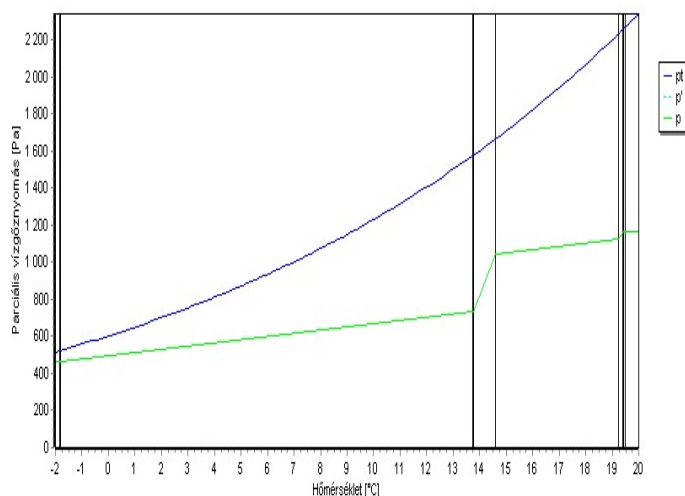
Kelt: 2017. 11. 08.

Aláírás

Szerkezet típusok:

EP árkádfödém terv2

Típusa: árkád feletti födém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 1200 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 199 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $20.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gres lapburkolat+ragasztó	1	1,5	1,050	-	0,0143	1800	0,88
padlófűtés rendszerlemez	2	1,8	1,280	-	0,0141	2200	0,84
aljzatbeton	3	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	4	6	0,040	-	1,5000	-	1,46
vasbeton	5	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
vakolat	6	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
AT-H80 expandált polisztirolhab	7	20	0,040	-	5,0000	-	1,46
vékonyvakolat	8	0,7	0,870	-	0,0080	1700	0,92

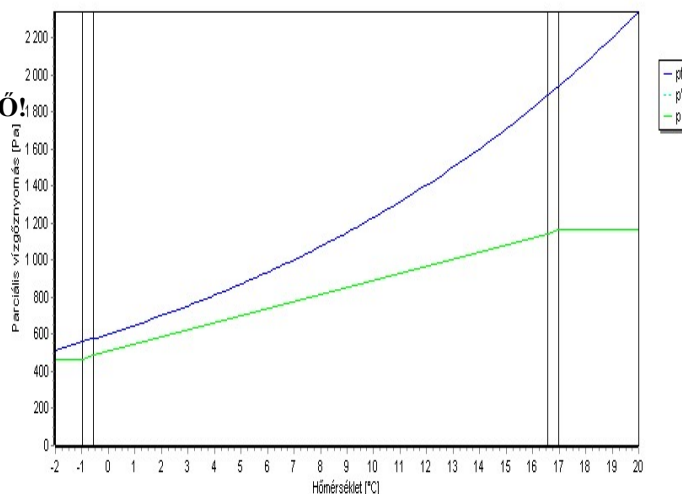
Vizsgálati jelentés: A vizsgálatához KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -1747 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

8. (vékonyvakolat)75%-NAL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálatához KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

fal kmt 51 marad

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.43 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 918 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
vakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	51	0,720	-	0,7083	1700	0,88
vakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

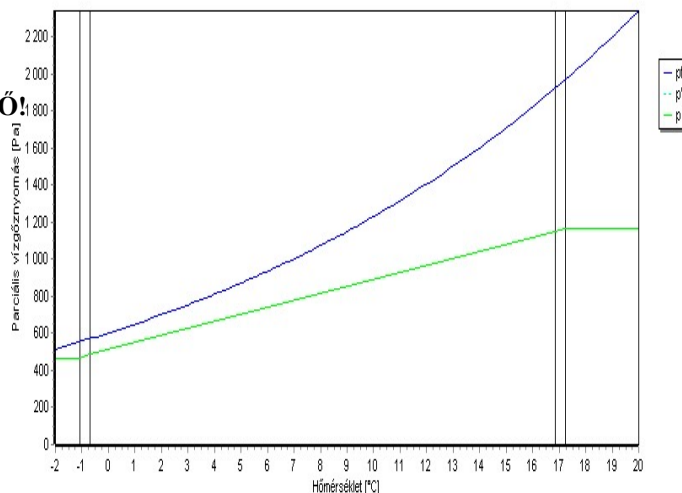
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 188 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

fal kmt 57 marad

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.01 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.31 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 1020 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
vakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	57	0,720	-	0,7917	1700	0,88
vakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 227 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

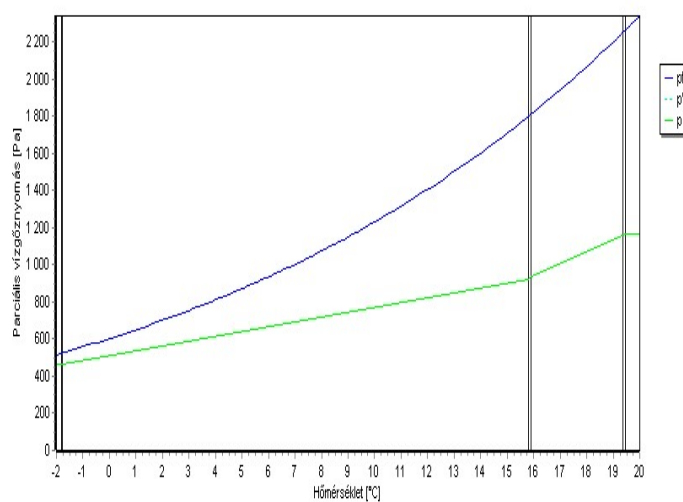
1. (vakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

fal kmt 57 terv2

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.20 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 1034 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
vékonyvakolat	1	0,7	0,870	-	0,0080	1700	0,92
AT-H80 expandált polisztirolhab	2	16	0,040	-	4,0000	-	1,46
vakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	4	57	0,720	-	0,7917	1700	0,88
vakolat	5	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

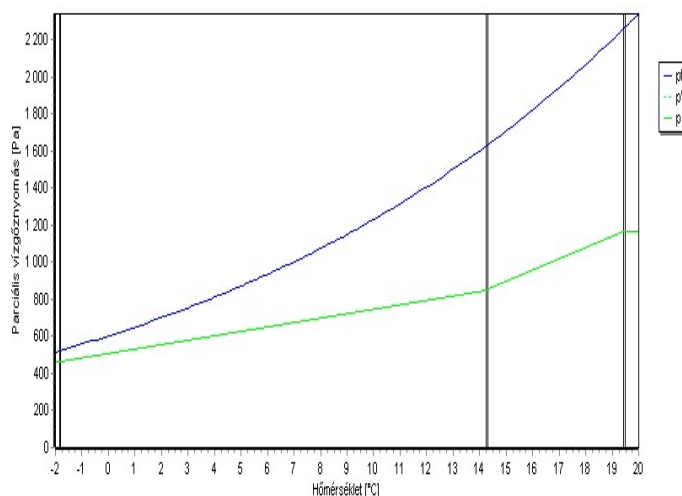
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -205 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (vékonyvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

fal kmt 92 terv2

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 1629 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
vékonyvakolat	1	0,7	0,870	-	0,0080	1700	0,92
AT-H80 expandált polisztirolhab	2	16	0,040	-	4,0000	-	1,46
vakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	4	92	0,720	-	1,2780	1700	0,88
vakolat	5	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

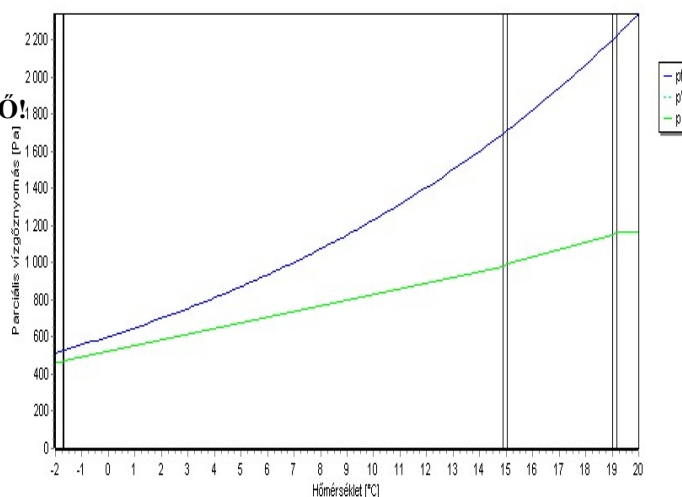
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -375 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

fal t 34 10 hősz

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 465 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 115 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
vékonyvakolat	1	0,7	0,870	-	0,0080	1700	0,92
AT-H80 expandált polisztirolhab	2	10	0,040	-	2,5000	-	1,46
vakolat	3	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92
kerámia falazóblokk	4	30	0,500	-	0,6000	1280	0,88
vakolat	5	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A vizsgálatához KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -52 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

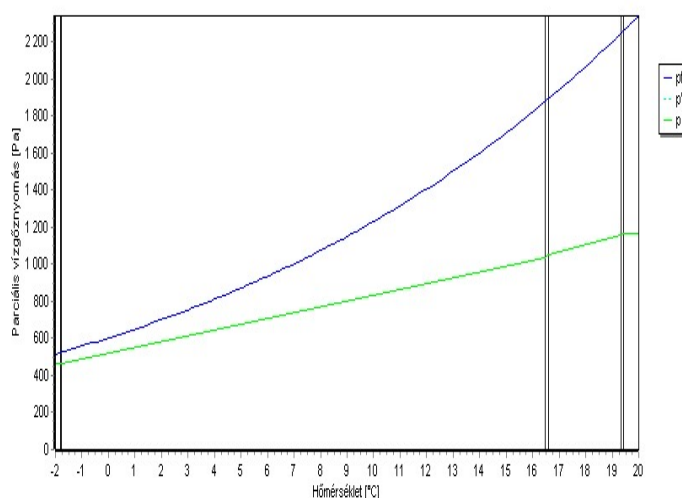
1. (vékonyvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálatához KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

fal t34 terv2

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 463 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 115 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
vékonyvakolat	1	0,5	0,870	-	0,0057	1700	0,92
AT-H80 expandált polisztirolhab	2	16	0,040	-	4,0000	-	1,46
vakolat	3	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92
kerámia falazóblokk	4	30	0,500	-	0,6000	1280	0,88
vakolat	5	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92

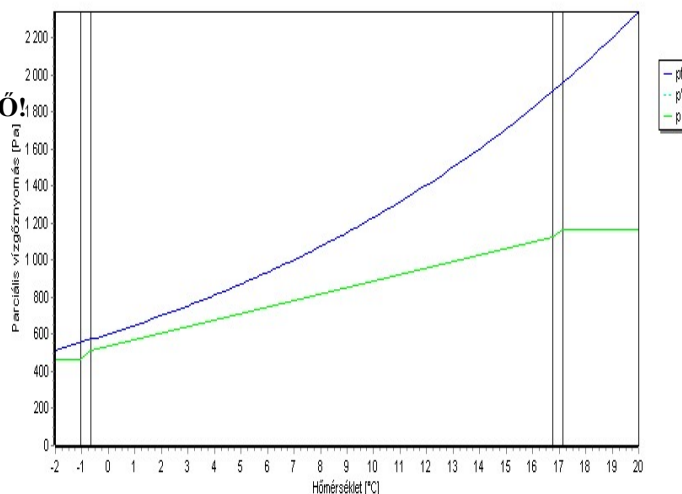
Vizsgálati jelentés: A vizsgálatához KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -101 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (vékonyvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálatához KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

fal t38 marad

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.04 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 537 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 110 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
vakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kerámia falazóblokk	2	38	0,500	-	0,7600	1280	0,88
vakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

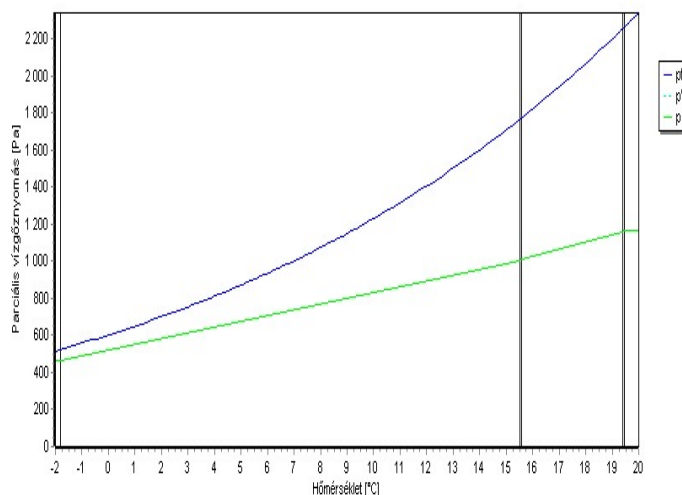
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 105 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

fal t44 terv2

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.23 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 625 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 110 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
vékonyvakolat	1	0,5	0,870	-	0,0057	1700	0,92
AT-H80 expandált polisztirolhab	2	16	0,040	-	4,0000	-	1,46
vakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kerámia falazóblokk	4	44	0,500	-	0,8800	1280	0,88
vakolat	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: -139 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

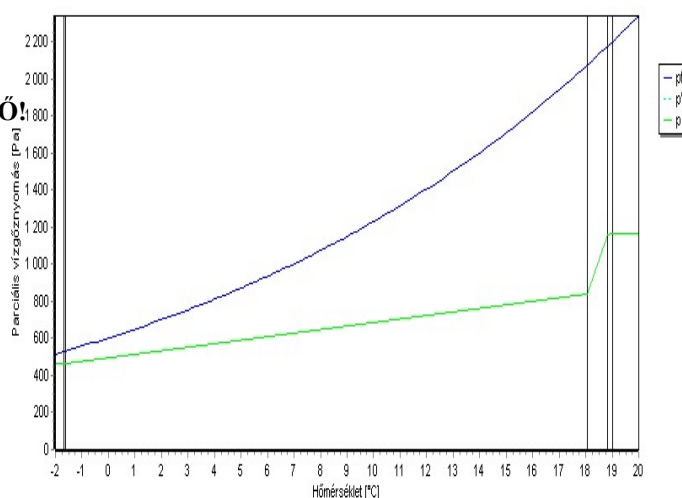
1. (vékonyvakolat)75%-NAL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

fal vb15 10 hősz

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.36 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.47 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 404 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 394 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
vékonyvakolat	1	0,5	0,870	-	0,0057	1700	0,92
AT-H80 expandált polisztirolhab	2	10	0,040	-	2,5000	-	1,46
vasbeton falszerkezet	3	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
vakolat	4	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92

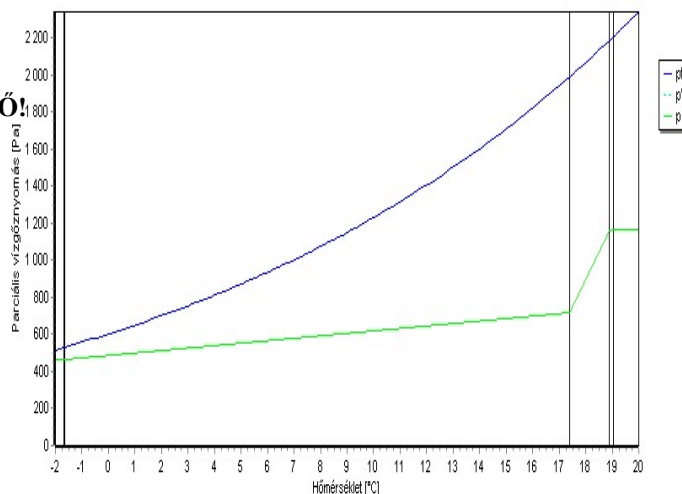
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -279 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (vékonyvakolat)75%-NAL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

fal vb30 10 hőszigetelés

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 764 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 506 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
vékonyvakolat	1	0,5	0,870	-	0,0057	1700	0,92
AT-H80 expandált polisztirolhab	2	10	0,040	-	2,5000	-	1,46
vasbeton falszerkezet	3	30	1,550	-	0,1935	2400	0,84
vakolat	4	2	0,870	-	0,0230	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -880 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (vékonyvakolat)75%-NAL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

FF függőnyfal

Típusa: homlokzati üvegfal
 x méret: 100 m
 y méret: 3.16 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

FP talajon fekvő padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.79 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.05 W/mK
 Fajlagos tömeg: 712 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 215 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Padlószint magassága: 0 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gres lapburkolat	1	1,3	1,050	-	0,0124	1800	0,88
kent vízszigetelés	2	0,2	0,170	-	0,0118	1050	-
vasbeton	3	8	1,550	-	0,0516	2400	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	4	2	0,040	-	0,5000	-	1,46
vízszigetelés	5	0,4	0,170	-	0,0235	1100	-
kavicsbeton	6	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84
kavicsfeltöltés	7	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84

NYZ eredeti

Típusa: ablak (külső, fém)
 x méret: 10 m
 y méret: 5.85 m
 Hőátbocsátási tényező: 3.50 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.40 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

NYZ felülvilágító tervezett

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)
 x méret: 1 m
 y méret: 67.4 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.25 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.25 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

NYZ tervezett

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 10 m
 y méret: 28.45 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

NYZ új

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1 m
 y méret: 41.8 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

P fal t 34

Típusa: talajjal érintkező fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.63 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 2.00 W/mK
 Fajlagos tömeg: 604 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 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: -3.13 m

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kism. tömör agyagtégla	1	34	0,720	-	0,4722	1700	0,88
vakolat	2	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

P fal t 83

Típusa: talajjal érintkező fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.77 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK
 Fajlagos tömeg: 1437 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 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: -3.13 m

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kism. tömör agyagtégla	1	83	0,720	-	1,1530	1700	0,88
vakolat	2	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

P fal vb25

Típusa: talajjal érintkező fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $3.29 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

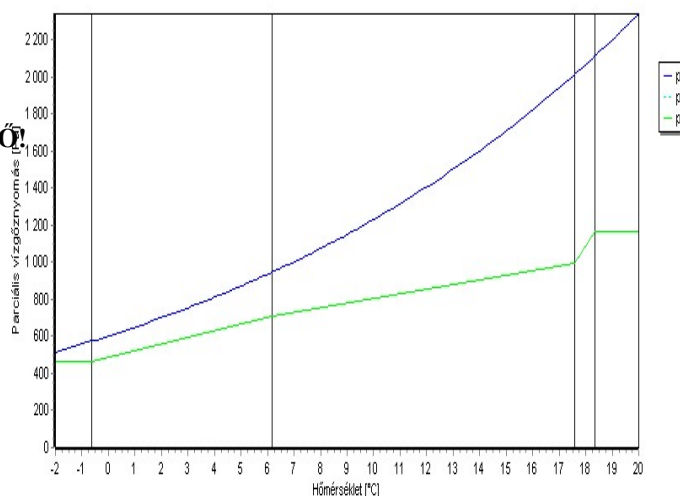
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 2.70 W/mK
 Fajlagos tömeg: 626 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 558 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: -3.13 m

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
vakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
vasbeton	2	25	1,550	-	0,1613	2400	0,84

padlásfödém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.75 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 302 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: $133 / 35 \text{ kg/m}^2$
 Hőátadási tényező kívül: $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 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	-	-	-	-	-	-	-
kazánsalak	1	12	0,290	-	0,4138	800	0,75
fafödém	2	25	0,360	-	0,6944	550	2,51
stukatúr vakolat	3	4	0,870	-	0,0460	1700	0,92

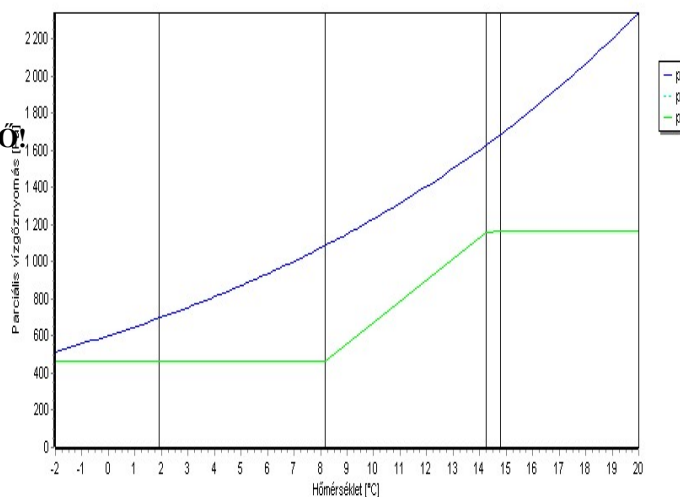
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

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

pincefödém

Típusa: pincefödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.42 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.71 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 1546 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 519 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
földfeltöltés	1	100	-	-	0,2000	800	-
vasbeton	2	30	1,550	-	0,1935	2400	0,84
vakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

PP talajon fekvő padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.10 W/mK
Fajlagos tömeg: 1507 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 215 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: -3.13 m

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gres lap burkolat	1	1,3	1,050	-	0,0124	1800	0,88
kent vízszigetelés	2	0,2	0,170	-	0,0118	1100	-
vasbeton	3	8	1,550	-	0,0516	2400	0,84
expandált polisztirolhab	4	8	0,040	-	2,0000	-	1,46
homokos kavics feltöltés	5	25	0,580	-	0,4310	1600	0,84
vízszigetelés	6	2,5	0,170	-	0,1471	1100	-
vasbeton	7	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
szerelőbeton	8	4	1,280	-	0,0313	2200	0,84
meglévő vízszigetelés	9	1	0,170	-	0,0588	1100	-
meglévő aljzatbeton	10	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
kavicsfeltöltés	11	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84

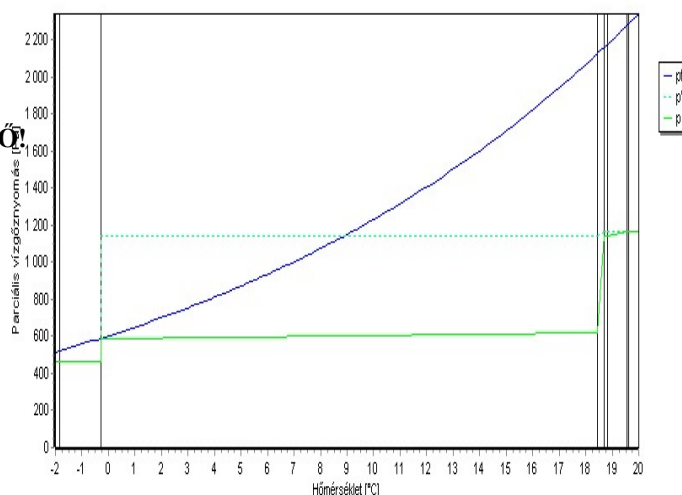
talajon fekvő padló hotel

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.45 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK
Fajlagos tömeg: 517 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 283 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: 0 m
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gres lapburkolat+ragasztó	1	1,5	1,050	-	0,0143	1800	0,88
kavicsbeton	2	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84
kavicsfeltöltés	3	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84

tető extenzív zöld

Típusa: tető
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.17 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.20 W/m²K
Fajlagos tömeg: 963 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 519 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

**Rétegek kívülről befelé**

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
termőközeg	1	12	0,290	-	0,4138	800	0,75
felületszivárgó	2	4	-	-	-	-	-
expandált polisztirolhab	3	20	0,040	-	5,0000	-	1,46
bitumenes vízszigetelés	4	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-
lejtésképzés	5	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
vasbeton	6	30	1,550	-	0,1935	2400	0,84
vakolat	7	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

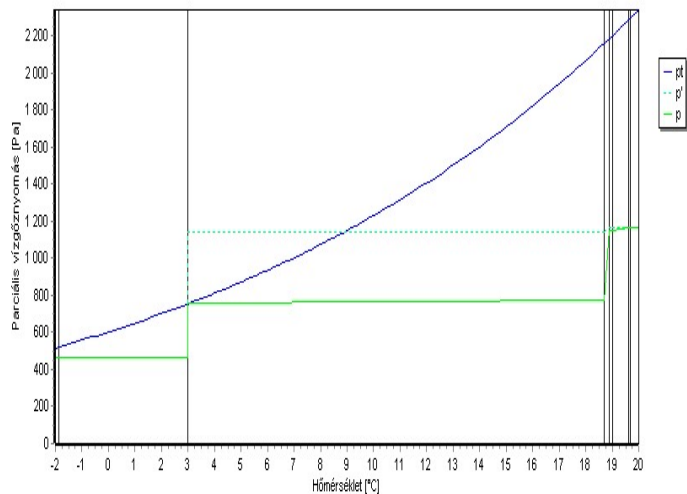
Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -13475 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

3. (expandált polisztirolhab)a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövekedve; 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!

tető intenzív zöld

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 1227 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 519 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	-			-			
termőközeg	1	45	0,290	-	1,5520	800	0,75
felületszivargó	2	4	-	-	-	-	-
expandált polisztirolhab	3	20	0,040	-	5,0000	-	1,46
bitumenes vízszigetelés	4	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-
lejtésképzés	5	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
vasbeton	6	30	1,550	-	0,1935	2400	0,84
vakolat	7	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

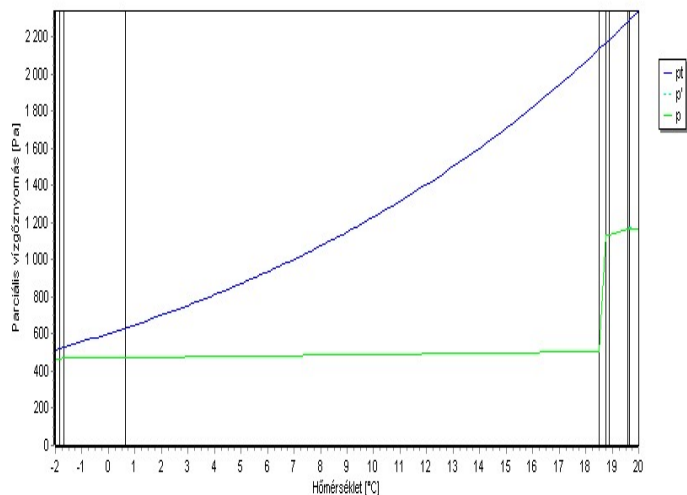
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -19333 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (expandált polisztirolhab) a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövekedett; 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!

tető napozóterasz

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 1099 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 519 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	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
térkö	1	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
bazalt kőzúzalék szivárgóréteg	2	20	0,310	-	0,6452	500	0,96
expandált polisztirolhab	3	20	0,040	-	5,0000	-	1,46
bitumenes vízszigetelés	4	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-
lejtésképzés	5	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
vasbeton	6	30	1,550	-	0,1935	2400	0,84
vakolat	7	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

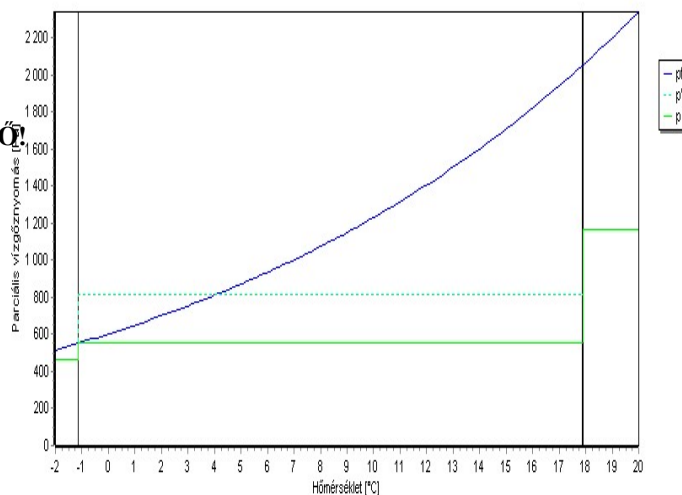
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 11407 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

2. (bazalt kőzúzalék szivárgóréteg) 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

tető uszoda

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.95 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	1.09 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	69 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	19 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
lemezfedés	1	0,4	58,100	-	0,0001	7850	0,46
Rockwool Hardrock Max	2	3,645	0,040	-	0,9112	165	0,84
Isoflex ALU-PZ metalizált fólia	3	0,1	0,500	-	0,0020	-	-
lemez burkolat	4	0,4	58,100	-	0,0001	7850	0,46

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -437 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (lemezfedés) 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

2. (Rockwool Hardrock Max) a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövekedve; 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom!

Határoló szerkezetek:

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]
fal kmt 51 marad	É	függőleges	1,43	1,43	191,6	-	-	273,8	-	-
fal kmt 57 marad	É	függőleges	1,31	1,31	338,5	-	-	443,1	-	-
fal t 34 10 hősz	É	függőleges	0,346	0,346	117,3	-	-	40,6	-	-
fal t 34 terv2	É	függőleges	0,239	0,239	532,2	-	-	127,2	-	-
fal t 38 marad	É	függőleges	1,35	1,35	192,7	-	-	260,7	-	-
fal t 44 terv2	É	függőleges	0,226	0,226	101,0	-	-	22,8	-	-
fal vb15 10 hősz	É	függőleges	0,466	0,466	8,2	-	-	3,8	-	-
fal vb30 10 hősz	É	függőleges	0,45	0,45	597,5	-	-	268,9	-	-
NYZ tervezett	É	függőleges	1,15	1,15	319,1	-	-	367,0	255,3	19992,0
NYZ felülvilágító tervezett	É	függőleges	1,25	1,25	38,9	-	-	48,6	31,1	2437,1
FF függőnyfal	É	függőleges	1,15	1,15	15,8	-	-	18,2	12,6	989,9
NYZ tervezett	K	függőleges	1,15	1,15	431,7	-	-	496,5	345,4	54083,0
NYZ eredeti	K	függőleges	3,5	3,5	249,2	-	-	872,2	199,4	31219,0
FF függőnyfal	K	függőleges	1,15	1,15	382,7	-	-	440,1	306,2	47944,0
NYZ tervezett	D	függőleges	1,15	1,15	272,5	-	-	313,4	218,0	68282,0
fal kmt 57 terv2	NY	függőleges	0,23	0,23	49,5	-	-	11,4	-	-
fal kmt 92 terv2	NY	függőleges	0,21	0,21	113,6	-	-	23,9	-	-
fal t 34 terv2	NY	függőleges	0,239	0,239	44,3	-	-	10,6	-	-
fal vb15 10 hősz	NY	függőleges	0,466	0,466	35,5	-	-	16,5	-	-
fal vb30 10 hősz	NY	függőleges	0,45	0,45	368,9	-	-	166,0	-	-
NYZ tervezett	NY	függőleges	1,15	1,15	262,0	-	-	301,3	209,6	32829,0
NYZ ú	NY	függőleges	1,4	1,4	41,8	-	-	58,5	33,4	5236,9
NYZ eredeti	NY	függőleges	3,5	3,5	161,4	-	-	564,8	129,1	20216,0
FF függőnyfal	NY	függőleges	1,15	1,15	316,5	-	-	364,0	253,2	39652,0
tető uszoda	É	45°-os	1,09	1,09	1512,5	-	-	1648,6	-	-
tető uszoda	D	45°-os	1,09	1,09	1512,5	-	-	1648,6	-	-
tető extenzív zöld		vízszintes	0,196	0,196	1267,0	-	-	248,3	-	-
tető intenzív zöld		vízszintes	0,157	0,157	398,2	-	-	62,5	-	-
tető napozóterasz		vízszintes	0,179	0,179	1063,0	-	-	190,3	-	-
NYZ felülvilágító tervezett		vízszintes	1,25	1,25	67,4	-	-	84,3	53,9	10777,0
FP talajon fekvő padló			-	-	4223,6	1,05	100,0	105,0	-	-
PP talajon fekvő padló			-	-	468,6	0,1	10,0	1,0	-	-
talajon fekvő padló hotel			-	-	225,3	1,25	10,0	12,5	-	-
padlásfödém			0,822	0,575	320,0	-	-	184,1	-	-
pincefödém			1,71	0,854	60,3	-	-	51,5	-	-
EP árkádfödém terv2			0,155	0,155	169,9	-	-	26,3	-	-
P fal t 34			-	-	108,3	2	10,0	20,0	-	-
P fal t 83			-	-	101,6	1,45	10,0	14,5	-	-
P fal vb25			-	-	138,4	2,7	10,0	27,0	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
fal kmt 51 marad	191,6	188	36,02
fal kmt 57 marad	338,5	188	63,64
fal kmt 57 terv2	49,5	188	9,31
fal kmt 92 terv2	113,6	188	21,36
fal t 34 10 hősz	117,3	115	13,49
fal t 34 terv2	576,5	115	66,30
fal t 38 marad	192,7	110	21,20
fal t 44 terv2	101,0	110	11,11
fal vb15 10 hősz	43,7	394	17,22
fal vb30 10 hősz	966,4	506	489,00
FP talajon fekvő padló	4223,6	215	908,07
PP talajon fekvő padló	468,6	215	100,75
talajon fekvő padló hotel	225,3	283	63,76
tető extenzív zöld	1267,0	519	657,57
tető intenzív zöld	398,2	519	206,67
tető napozóterasz	1063,0	519	551,70
tető uszoda	3025,0	19	57,47
padlásfödém	320,0	133	42,56
pincefödém	60,3	519	31,30
EP árkádfödém terv2	169,9	199	33,81
P fal t 34	108,3	188	20,36
P fal t 83	101,6	188	19,10
P fal vb25	138,4	558	77,23
Összesen	-	-	3519,00
m _t :	330 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	16819.0 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	54875.4 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.306 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(333659 + 0) * 0,5 = 166829 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	9838.5 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(9838,5 - 166829 / 72) / 54875,4	
q:	0.137 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.202 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.		
q _{max,kn} :	0.121 W/m³K	(Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

A_N :	10348.0 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	1.25 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	(83,83 + 0) * 0,5 = 41,92 kW	(Sugárzási nyereség)
q_b :	5.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	9.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HMV} :	45.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$:	228,38 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	51740 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$:	25870 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	93132 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	465660 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	0.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_{n_{LT}} * Z_{LT} / Z_F$:	54500.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_{n_{inf}} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	17148.6 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	27343.9 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_{n_{nyár}}$:	493879.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (41917 + 25870) / (9838,5 + 0,35 * 27343,9) + 2 = 5,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 20,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 72000 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 4400 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 72 * (54875,4 * 0,137 + 0,35 * 19169) * 0,9 - 0 * 4,4 - 4,4 * 25870 = 808,1 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 78.09 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$201,4 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: 19.47 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (228383 + 51740) / (9838,5 + 0,35 * 493879) = 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:**

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 10348.0 m² (a rendszer alapterülete)

q_f : 78.09 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.08 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.09 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 1K arányossági sáv

$q_{f,h}$: 1.10 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 90/70

$q_{f,v}$: 2.40 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 20 K

E_{FSz} : 0.16 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

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

$$E_F = (78,09 + 1,1 + 2,4 + 0) * 1,08 + (0,16 + 0 + 0,09) * 2,5 = \mathbf{88.74 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (78,09 + 1,1 + 2,4 + 0) * 0 + (0,16 + 0 + 0,09) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 10348.0 m² (a rendszer alapterülete)

$q_{H MV}$: 45.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$e_{H MV}$: 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.10 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.04 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

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

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

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{H MV,t}$: 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{H MV} = 45 * (1 + 0,1 + 0,05) * 1,1 + (0 + 0,04) * 2,5 = \mathbf{57.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{H MV \text{ sus}} = 45 * (1 + 0,1 + 0,05) * 0 + (0 + 0,04) * 0,1 = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

A_{LT} : 10348.0 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 1.99 1/h (Légcserezszám a használati időben)

n_{inf} : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)

$V_{LT} = V_{nLT}$: 109000.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

η_r : 75.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

$Z_{LT,r}/Z_F$: 0.200 (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))

t_{bef} : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)

$Z_{LT,bef}/Z_F$: 0.300 (Üzemidő arány (léghevítővel))

$$Q_{LT,h} = 0,35 V_{LT} (1 - \eta_r) (t_{bef} - 4) Z_{LT,bef} / Z_F * Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 109000 * (1 - 0,75) * (20 - 4) * 0,3 * 4,4 = 201,4 \text{ MWh/a}$$

$q_{LT,h}$: **19.47 kWh/m²a** (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_{LT} : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.08 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$: 0.09 kWh/m²a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

$f_{LT,sz}$: 10.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

V_{LT} : 109000.0 m³/h (a levegő térfogatárama)

Δp_{LT} : 240 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

η_{vent} : 70.0 % (a ventilátor összhátásfoka)

$Z_{a,LT}$: 7300 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 109000 * 240 / 3600 / 0,7 * 7300 / 1000 = 75781 \text{ kWh/a}$$

$E_{LT,s}$: 1620.0 kWh/a (a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye)

$$E_{LT} = (q_{LT,n} (1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v} / A_N) \sum C_k \alpha_k e_{LT} + [(E_{vent} + E_{LT,s}) / A_N + E_{LT,k} Z_{LT} / Z_F] e_v$$

$$E_{LT} = (19,47 * (1 + 0,1) + 0 / 1,035E4) * 1,08 + ((75781 + 1620) / 1,035E4 + 0,09 * 0,3) * 2,5 = 41.89 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{LT,sus} = (q_{LT,n} (1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v} / A_N) \sum C_k \alpha_k e_{LT,sus} + [(E_{vent} + E_{LT,s}) / A_N + E_{LT,k} Z_{LT} / Z_F] e_{v,sus}$$

$$E_{LT,sus} = (19,47 * (1 + 0,1) + 0 / 1,035E4) * 0 + ((75781 + 1620) / 1,035E4 + 0,09 * 0,3) * 0,1 = 0.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hűtési rendszer

$A_{hű}$:	10348.0 m ²	(a rendszer alapterülete)
$Q_{hű,n}$:	77209 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hű}$:	1220 h	(a hűtési idő hossza)
$V_{hű}$:	0.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)

Kompresszoros léghűtés (split) EER=2,5

e_f :	2.50	(elektromos áram)
e_{sus} :	0.10	
C_k :	0.40	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$:	0.00 kWh/m ² a	(segédenergia igény)
$\Delta p_{hű}$:	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	50.0 %	(a ventilátor összehatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 1220 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hű,sz}$:	5.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
$E_{hű,s}$:	10000.0 kWh/a	(a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye)

$$E_{hű} = (Q_{hű,n}(1 + f_{hű,sz}) + Q_{hű,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hű} + (E_{vent} + E_{hű,s} + Q_{hű,k} Z_{hű}) e_v / A_N$$

$$E_{hű} = (77209 * (1 + 0,05) + 0) / 1,035E4 * 1 + (0 + 1E4 + 0 * 1220) / 1,035E4 * 2,5 = 10.35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{hű \text{ sus}} = (Q_{hű,n}(1 + f_{hű,sz}) + Q_{hű,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hű \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hű,s} + Q_{hű,k} Z_{hű}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hű \text{ sus}} = (77209 * (1 + 0,05) + 0) / 1,035E4 * 0,64 + (0 + 1E4 + 0 * 1220) / 1,035E4 * 0,1 = 5.01 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N :	10348.0 m ²	(a rendszer alapterülete)
u :	0.90	(a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 9 * 0,9 * 2,5 = 20.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{vil \text{ sus}} = 9 * 0,9 * 0,1 = 0.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás

víz-víz hőszivattyús rendszer

Q_{+-} :	480000 kWh/a	(éves energia nyereség)
e_{+-} :	1.00	(földgáz)
$e_{+- \text{ sus}}$:	1.00	

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = 480000 * 1 / 10348 = -46.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+- \text{ sus}} = Q_{+-} e_{+- \text{ sus}} / A_N = 480000 * 1 / 10348 = 46.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás

Napelemez rendszer

Q_{+-} :	120000 kWh/a	(éves energia nyereség)
e_{+-} :	2.50	(elektromos áram)
$e_{+-\text{ sus}}$:	1.00	

$$E_{+-} = Q_{+-} \cdot e_{+-} / A_N = -120000 \cdot 2,5 / 10348 = -28.99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+-\text{ sus}} = Q_{+-} \cdot e_{+-\text{ sus}} / A_N = 120000 \cdot 1 / 10348 = 11.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

A referencia épület adatai

n :	1.99 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
q_b :	5.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{\text{vil},n}$:	9.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
u :	1.00	(Világítás korrekciós szorzó)
q_{HMV} :	45.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

E_F :	64.50 kWh/m ² a	(Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
---------	----------------------------	--

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Tároló a fűtött térben

E_{HMV} :	57.51 kWh/m ² a	(Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye)
--------------------	----------------------------	--

Világítás

E_{vil} :	22.50 kWh/m ² a	(Világítás éves fajlagos primer energiaigénye)
--------------------	----------------------------	--

A légtechnikai rendszer

Z_{LTbet}/Z_F :

1.000	(Üzemidő arány (léghevítővel))
-------	--------------------------------

Hőtermelő a fűtött térben

E_{LT} :	60.97 kWh/m ² a	(Légtechnika éves fajlagos primer energiaigénye)
-------------------	----------------------------	--

A hűtési rendszer

$E_{\text{hű}}$:	9.88 kWh/m ² a	(Gépi hűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
-------------------	---------------------------	---

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\Sigma_{+-,i} \cdot E_{+-,i}) / A_N = (10348,0 \text{ m}^2 \cdot -46,39 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 10348,0 \text{ m}^2 \cdot -28,99 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 10348 \text{ m}^2 = -75,38 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{\text{HMV}} + E_{\text{vil}} + E_{\text{LT}} + E_{\text{hű}} + E_{+-} = 88,74 + 57,02 + 20,25 + 41,89 + 10,35 + -75,38$$

E_P : **142.88 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{P\text{max}}$: **205.36 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

$$E_{\text{sus}} = 16,12 + 0,03 + 0 + 0,81 + 0,75 + 5,01 + 57,98 = 80,71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$\text{MER} = E_{\text{sus}} / E_P = 80,71 / 142,88 = 56.5 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E _{prim} [MWh/a]	e _{CO2} [g/kWh]	E _{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	86,93	2,50	217,32	365	31,73	-	86,9 MWh
földgáz	1260,20	1,00	1260,20	203	255,82	36000 kJ/m ³	126020,7 m ³
Összesen			1477,50		287,55		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Megújuló energia további hasznosítása.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minőség: AA

Egyéb megjegyzés:

Megújuló energia hasznosításával.

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

A közel nulla energiaigényű épületek követelményszint (6. melléklet) szerint.

.....
aláírás