

BAH Center Irodaház
Budapest, XI. Fűj utca 2. Hrsz:8053/1.

ENERGETIKAI MINŐSÉGTANÚSÍTVÁNY

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Irodaépület
Budapest, XII. ker, Fürj utca 2.
Hrsz: 8053/1

Megrendelő: BAH Invest Ingatlan Forgalmazó és Üzemeltető Kft
1124 Budapest, Csörsz utca 49-51

Tanúsító: Uhreczkyné Schmidt Éva
1124 Budapest
Tamási Áron utca 54/a
G-T-01-10850
TÉ-50464

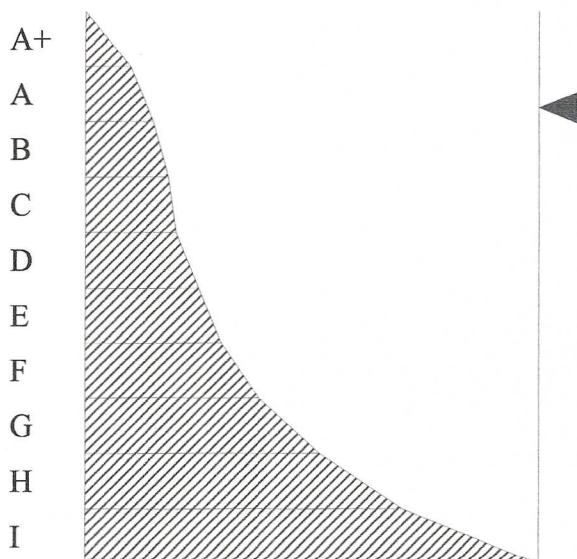
Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 107.6 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap): 153.2 kWh/m²a

Az épület energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 70.2 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

A (energiatakarékos)



Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: 20120402

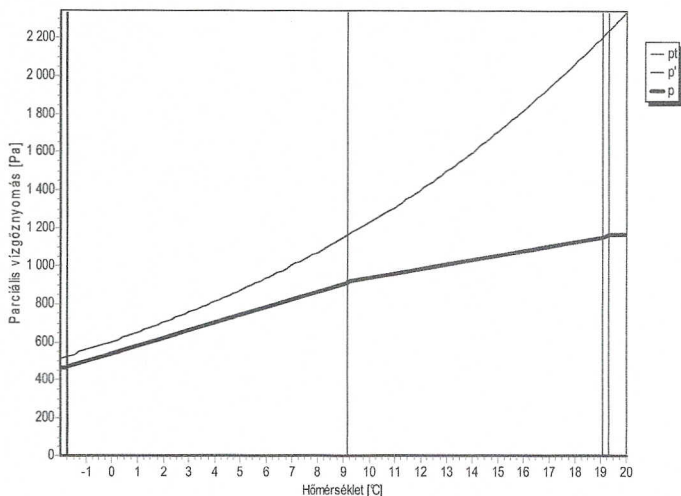
Kelt: 2012.04.02.

Uhreczkyné Schmidt Éva
Aláírás

2012.04.03.

Szerkezet típusok:**10 főfal dry-with**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.25 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.32 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	278 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	35 kg/m ²



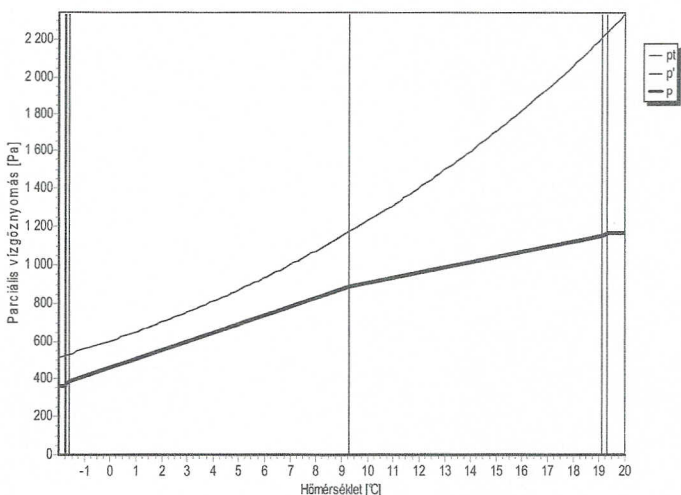
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_c	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]
Külső drywith vakolat	1	0,5	0,42	0,011905	0,026	0,19231	0,88	1160	-1,7738	-1,7091
PS hab hőszigetelés	2	8	0,04	2	-	17,28	1,46	-	-1,7091	9,1493
légzáró cement vakolat	3	0,5	0,93	0,0053763	0,022	0,22727	0,88	1800	9,1493	9,1785
POROTHERM 30 N+F vázk	4	30	0,165	1,8182	0,033	9,0909	0,88	800	9,1785	19,05
belső oldalfal vakolat	5	2	0,4	0,05	0,026	0,76923	0,88	1100	19,05	19,321

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

11 főfal kőburkolat

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.25 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.32 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	290 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	31 kg/m ²



2012.04.03.

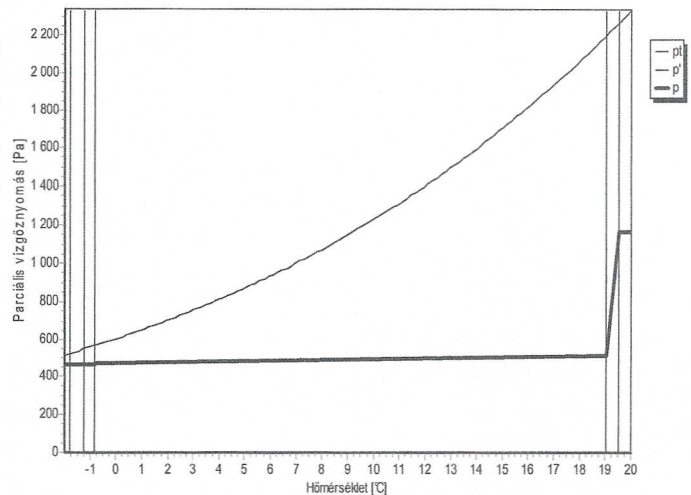
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]
csiszolt mészkőlap ragasztva	1	1,2	0,93	0,012903	0,021	0,57143	0,92	1700	-1,7742	-1,7042
vékonyvakolat	2	1	0,42	0,02381	0,026	0,38462	0,88	1160	-1,7042	-1,5752
EPS hőszigetelés	3	8	0,04	2	-	17,28	1,46	-	-1,5752	9,2648
POROTHERM 30 N+F vázki	4	30	0,165	1,8182	0,033	9,0909	0,88	800	9,2648	19,119
belső oldalfal vakolat	5	1,5	0,4	0,0375	0,026	0,57692	0,88	1100	19,119	19,323

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

15 előcsarnok födém

Típusa:	tető
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0,23 W/m ² K
Megengedett értéke:	0,25 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0,26 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	408 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	360 kg/m ²



Rétegek kívülről befelé

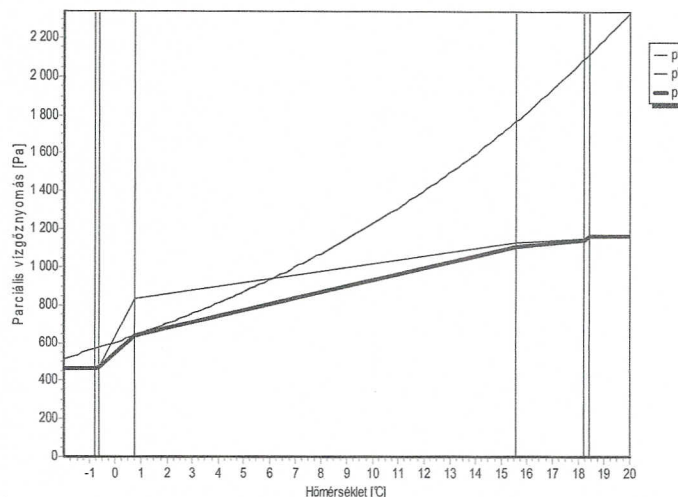
Réteg	No.	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]
1 rtg állókorcos fémlemez fed	1	0,5	198253E-005	-	-	26999	0,46	2600	-1,7905	-1,7903
deszkaterítés	2	2,5	0,23	0,1087	0,104	0,24038	2,51	400	-1,7903	-1,2437
ellenlécezés	3	5	-	0,08	-	-	-	-	-1,2437	-0,84136
por-,hó fólia	4	0,1	-	-	-	0,26999	-	-	-0,84136	-0,84136
ásványszálas hőszigetelés	5	15	0,038	3,9474	-	1,134	0,84	165	-0,84136	19,01
vasbeton	6	15	1,55	0,096774	0,008	18,75	0,84	2400	19,01	19,497

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

- (1 rtg állókorcos fémlemez fedés)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (deszkaterítés)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (ellenlécezés)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

2 földszint földem

Típusa: pinceföldem
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.44 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.44 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 638 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 64 / 496 kg/m²



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_c	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]
1 rtg glettelés	1	1	0,5	0,02	0,0135	0,74074	0,92	1277	-0,79754	-0,60514
vasbeton földemlemez	2	22	1,55	0,14194	0,008	27,5	0,84	2400	-0,60514	0,76023
lépésálló hőszigetelés	3	6	0,039	1,5385	-	22,679	1,46	-	0,76023	15,56
1 rtg echnológiai szigetelés	4	0,009	-	-	-	-	-	-	15,56	15,56
aljzatbeton	5	8	0,29	0,27586	0,044	1,8182	0,96	750	15,56	18,213
padlóburkolat	6	2	1,05	0,19048	0,017	1,1765	0,88	1800	18,213	18,397

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

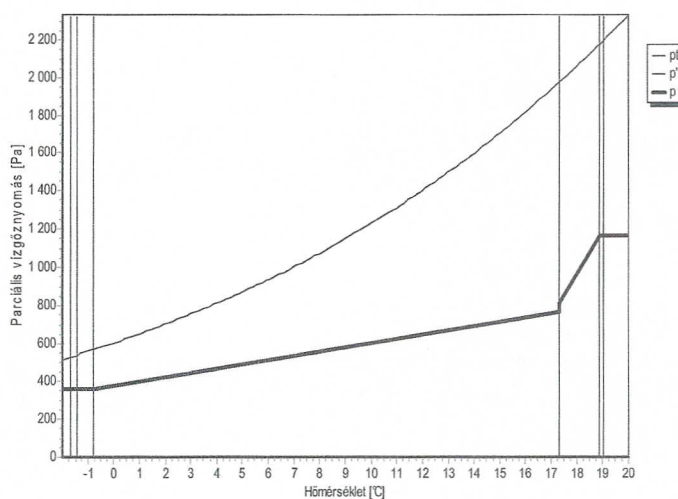
Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 4748 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

3. (lépésálló hőszigetelés)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

21 pincefal kőburkolattal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.36 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 25 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.45 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 786 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 496 kg/m²



2012.04.03.

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]
csiszolt mészkő	1	3	0,93	0,032258	0,021	1,4286	0,92	1700	-1,67	-1,4146
átszellőztetett légrés	2	4	-	0,08	-	-	-	-	-1,4146	-0,7811
extrudált PS hab hőszigetelés	3	8	0,035	2,2857	-	43,199	1,4	-	-0,7811	17,319
2 rtg mod. bit. vtg lemez	4	0,8	-	-	-	5,8	-	-	17,319	17,319
víz záró monolit vasbeton fal	5	30	1,55	0,19355	0,008	37,5	0,84	2400	17,319	18,852
glettelés	6	1	0,5	0,02	0,0135	0,74074	0,92	1277	18,852	19,01

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

- (csiszolt mészkő)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (átszellőztetett légrés)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

21 pincefal kőburkolattal talaj

Típusa: talajjal érintkező fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.37 W/m²KMegengedett értéke: 0.45 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 25 %

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.10 W/mK

Fajlagos tömeg: 786 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 496 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

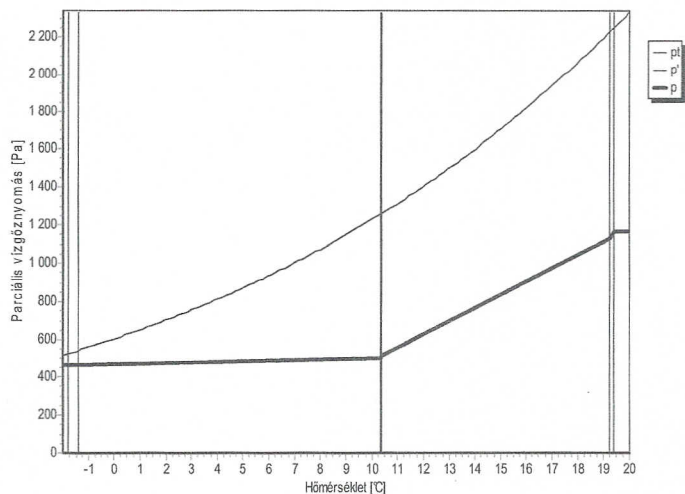
Réteg	No.	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]
csiszolt mészkő	1	3	0,93	0,032258	0,021	1,4286	0,92	1700	-2	-1,7407
átszellőztetett légrés	2	4	-	0,08	-	-	-	-	-1,7407	-1,0975
extrudált PS hab hőszigetelés	3	8	0,035	2,2857	-	43,199	1,4	-	-1,0975	17,278
2 rtg mod. bit. vtg lemez	4	0,8	-	-	-	5,8	-	-	17,278	17,278
víz záró monolit vasbeton fal	5	30	1,55	0,19355	0,008	37,5	0,84	2400	17,278	18,834
glettelés	6	1	0,5	0,02	0,0135	0,74074	0,92	1277	18,834	18,995

22 fémburkolatos fal

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.22 W/m²KMegengedett értéke: 0.45 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m²KFajlagos tömeg: 271 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 31 kg/m²

2012.04.03.

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ g/msMPa	R_v m ² sMPa/g	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]
megnevezés	-									
szerelt fém burkolat	1	0,1	198505E-006	-	-	5399,9	0,46	2600	-1,7977	-1,7977
átszellőztetett légrés	2	4	-	0,08	-	-	-	-	-1,7977	-1,4094
ásványi szálás hőszigetelés	3	8	0,033	2,4242	-	0,47519	0,84	35	-1,4094	10,359
cementvakolat	4	0,5	0,9310053763	0,022	0,22727	0,88	1800	10,359	10,385	10,385
POROTHERM 30 N+F vázk	5	30	0,165	1,8182	0,033	9,0909	0,88	800	10,385	19,211
belső oldalfal vakolat	6	1,5	0,4	0,0375	0,026	0,57692	0,88	1100	19,211	19,393

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

- (szerelt fém burkolat)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (átszellőztetett légrés)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

6 járható padlás

Típusa: padlásfödém

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0,23 W/m²K

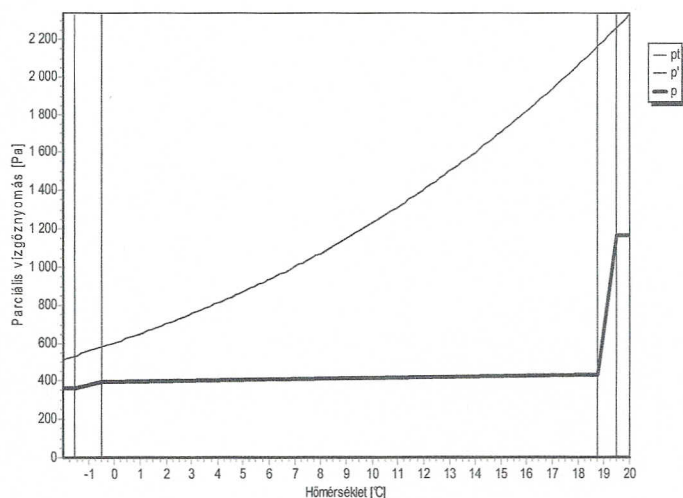
Megengedett értéke: 0,30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényező: 0,23 W/m²K

Fajlagos tömeg: 596 kg/m²

Fajlagos hőtároló tömeg: 528 / 33 kg/m²



Rétegek kívülről befelé

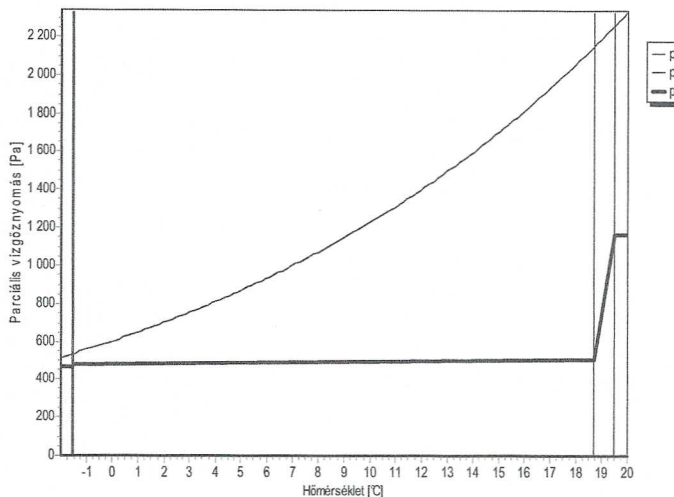
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ g/msMPa	R_v m ² sMPa/g	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]
megnevezés	-									
beton aljzat	1	6	0,29	0,2069	0,044	1,3636	0,96	750	-1,5719	-0,50892
1 rtg technológiai szigetelés	2	0,009	-	-	-	-	-	-	-0,50892	-0,50892
lépésálló ásványi szálás hőszigetelés	3	15	0,04	3,75	-	1,1907	0,84	150	-0,50892	18,757
vasbeton födémlemez	4	22	1,55	0,14194	0,008	27,5	0,84	2400	18,757	19,486

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2012.04.03.

6 padlás

Típusa: padlásfödém
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 569 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 528 / 19 kg/m²



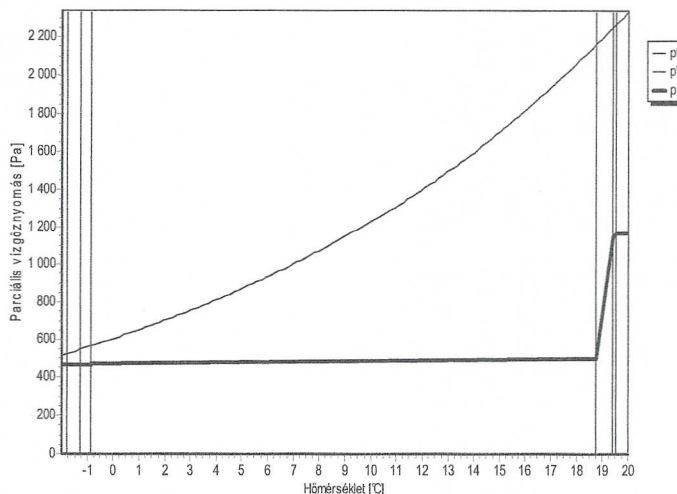
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ g/msMPa	R _v m ² sMPa/g	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t _e [°C]	t _i [°C]
megnevezés	-									
cementsimítás	1	1	0,93	0,010753	0,022	0,45455	0,88	1800	-1,5513	-1,4934
lépésálló ásványi szálalás hőszigetelés	2	15	0,04	3,75	-	1,1907	0,84	150	-1,4934	18,697
vasbeton födémlemez	3	22	1,55	0,14194	0,008	27,5	0,84	2400	18,697	19,462

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

7 tető

Típusa: tető
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 549 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 501 kg/m²



Rétegek kívülről befelé

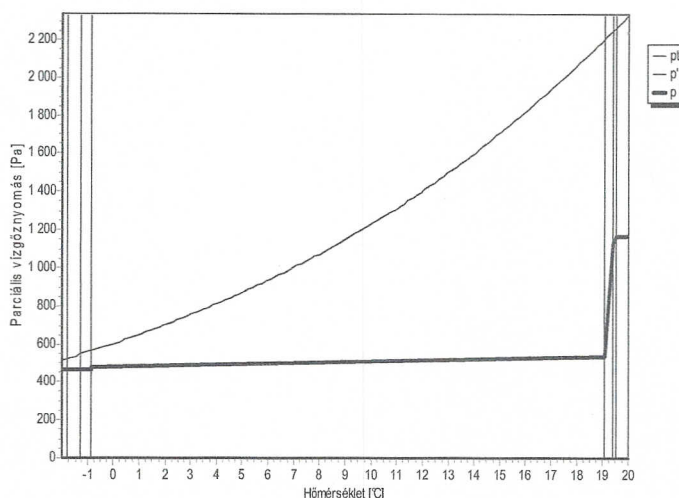
Réteg	No.	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]
1 rtg állókorcos fémlemez fed	1	0,5	198253E-005	-	26999	0,46	2600	-1,7927	-1,7926	
deszkaburkolat	2	2,4	0,23	0,10435	0,104	0,23077	2,51	400	-1,7926	-1,2735
ellenléc(kiszellőztetett légrés)	3	5	-	0,08	-	-	-	-	-1,2735	-0,87554
por-,hó fólia	4	0,1	-	-	-	0,26999	-	-	-0,87554	-0,87554
hőszigetelés	5	15	0,038	3,9474	-	1,134	0,84	165	-0,87554	18,761
monolit vasbeton lemez	6	20	1,55	0,12903	0,008	25	0,84	2400	18,761	19,403
vakolat	7	1,5	0,75	0,02	-	0,89098	0,88	1430	19,403	19,503

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

- (1 rtg állókorcos fémlemez fedés)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (deszkaburkolat)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (ellenléc(kiszellőztetett légrés))a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

8 tető

Típusa:	tető
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0,23 W/m ² K
Megengedett értéke:	0,25 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	15 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0,26 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	300 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	253 kg/m ²



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	g/msMPa	m ² sMPa/g	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]
1 rtg állókorcos fémlemez fed	1	0,5	198253E-005	-	26999	0,46	2600	-1,7897	-1,7895	
deszka burkolat	2	2,4	0,23	0,10435	0,104	0,23077	2,51	400	-1,7895	-1,2628
ellenlécezés(kiszellőztetett légrés)	3	5	-	0,08	-	-	-	-	-1,2628	-0,85889
por-,hó fólia	4	0,1	-	-	-	0,26999	-	-	-0,85889	-0,85889
hőszigetelés	5	15	0,038	3,9474	-	1,134	0,84	165	-0,85889	19,069
monolit vasbeton lemez	6	10	1,55	0,064516	0,008	12,5	0,84	2400	19,069	19,394
glettelés	7	1	0,5	0,02	0,0135	0,74074	0,92	1277	19,394	19,495

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

- (1 rtg állókorcos fémlemez fedés)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (deszka burkolat)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
- (ellenlécezés(kiszellőztetett légrés))a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

2012.04.03.

nyílászáró

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

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Schüko nyílászáró

Típusa: ablak (külső, fém)
 Hőátbocsátási tényező: 2.00 W/m²K
 Megengedett értéke: 2.00 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	A [m ²]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [W]	Q _{sd} [kWh/a]	Q _{sdnyár} [W]	AU*+LΨ [W/K]
10 főfal dry-with	ÉK	függőleges	0,321	273,4	-	-	-	-	87,765
11 főfal kőburkolat	ÉK	függőleges	0,32	147,2	-	-	-	-	47,108
22 fémburkolatos fal	ÉK	függőleges	0,287	13,4	-	-	-	-	3,8472
nyílászáró	ÉK	függőleges	1,6	120,9	96,7	1778	7411,4	3769	193,46
Schüko nyílászáró	ÉK	függőleges	2	30,9	24,7	454	1892,5	962	61,75
10 főfal dry-with	DK	függőleges	0,321	165,4	-	-	-	-	53,083
11 főfal kőburkolat	DK	függőleges	0,32	95,5	-	-	-	-	30,565
22 fémburkolatos fal	DK	függőleges	0,287	97,8	-	-	-	-	28,069
nyílászáró	DK	függőleges	1,6	114,9	91,9	4332	17655,0	4761	183,84
Schüko nyílászáró	DK	függőleges	2	23,8	19,0	895	3649,4	984	47,5
10 főfal dry-with	DNY	függőleges	0,321	307,5	-	-	-	-	98,723
11 főfal kőburkolat	DNY	függőleges	0,32	47,2	-	-	-	-	15,092
21 pincefal kőburkolattal	DNY	függőleges	0,45	20,5	-	-	-	-	9,2467
22 fémburkolatos fal	DNY	függőleges	0,287	15,9	-	-	-	-	4,5762
nyílászáró	DNY	függőleges	1,6	124,5	99,6	4603	18581,0	5056	199,25
10 főfal dry-with	ÉNY	függőleges	0,321	170,9	-	-	-	-	54,86
11 főfal kőburkolat	ÉNY	függőleges	0,32	118,5	-	-	-	-	37,916
21 pincefal kőburkolattal	ÉNY	függőleges	0,45	17,2	-	-	-	-	7,7287
22 fémburkolatos fal	ÉNY	függőleges	0,287	72,4	-	-	-	-	20,793
nyílászáró	ÉNY	függőleges	1,6	87,7	70,2	1318	5532,6	2712	140,4
Schüko nyílászáró	ÉNY	függőleges	2	19,9	15,9	299	1254,0	615	39,78
7 tető	ÉK	45°-os	0,26	109,5	-	-	-	-	28,472
8 tető	ÉK	45°-os	0,264	50,7	-	-	-	-	13,388
nyílászáró	ÉK	45°-os	1,6	11,1	8,9	228	874,6	508	17,821
8 tető	DK	45°-os	0,264	83,3	-	-	-	-	21,991
7 tető	DNY	45°-os	0,26	132,4	-	-	-	-	34,415
nyílászáró	DNY	45°-os	1,6	11,1	8,9	510	1771,5	609	17,821
8 tető	ÉNY	45°-os	0,264	90,6	-	-	-	-	23,918
15 előcsarnok födém	DK	15°-os	0,263	60,0	-	-	-	-	15,778
nyílászáró	DK	15°-os	1,6	1,5	1,2	63	209,1	89	2,3654
15 előcsarnok födém	ÉNY	15°-os	0,263	48,1	-	-	-	-	12,649
nyílászáró	ÉNY	15°-os	1,6	1,5	1,2	45	150,6	82	2,3654
8 tető		vízszintes	0,264	24,4	-	-	-	-	6,4416
6 járható padlás			0,234	461,0	-	-	-	-	84,992
6 padlás			0,245	280,0	-	-	-	-	54,048
2 földszint födém			0,437	1237,7	-	-	-	-	262,23
21 pincefal kőburkolattal talaj			-	186,0	-	-	-	-	6,718

Épület tömeg besorolása: nehéz ($m_t > 400 \text{ kg/m}^2$)

ϵ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	4874.4 m ²	(Külső felület)
V:	10474.0 m ³	(Fűtött épület térfogat)
A/V:	0.465 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(58982 + 0) * 0,75 = 44236 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$:	1970.8 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (1970,8 - 44236 / 72) / 10474$		
q:	0.130 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q_{max} :	0.263 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület jellege: Irodaépület

A_N :	3501.9 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.80 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(14,53 + 0) * 0,75 = 10,89 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
q_b :	7.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	22.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HMV} :	9.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$:	20,15 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	24513 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	77041 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	31517 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	-0.1 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	21900.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	628.4 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	4379.9 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	94265.8 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (10895 + 24513) / (1970,8 + 0,35 * 4379,88) + 2 = 12,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

$$H: \quad 63089 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 3536 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 63,089 * (10474 * 0,13 + 0,35 * 3503,9) * 0,8 - 0 * 3,536 - 3,536 * 24513 = 43,94 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 12,55 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

17,35 MWh/a

$$q_{LT,h}: \quad 4,95 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (20146 + 24513) / (1970,8 + 0,35 * 94265,8) = 1,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**Fűtési rendszer**

Buderus Logamax Plus kondenzációs kazánok

$$A_N: \quad 3501,9 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 12,55 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

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

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

$$q_{k,v}: \quad 0,15 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igénye})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSz}: \quad 0,18 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (12,55 + 0,7 + 1,7 + 0) * 1,01 + (0,18 + 0 + 0,15) * 2,5 = 15,92 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

Indirekt fűtésű Buderus tárolók

 A_N : 3501.9 m² (a rendszer alapterülete) q_{HMV} : 9.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

 e_{HMV} : 1.00 (földgáz) C_k : 1.09 (a hőtermelő teljesítménytényezője) E_k : 0.06 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

 $q_{HMV,v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége) E_C : 0.22 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

 $q_{HMV,t}$: 7.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,12 + 0,07) * 1,09 + (0,22 + 0,06) * 2,5 = 12.37 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Északi szárny légkezelő

Forgódobos hővisszanyerővel ellátott légkezelő

 A_{LT} : 978.0 m² (a rendszer alapterülete) n_{LT} : 2.02 1/h (Légcserezszám a használati időben) n_{inf} : 0.30 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül) $V_{LT} = V_{n_{LT}}$: 5900.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben) η_r : 80.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka) Z_{LT}/Z_F : 0.800 (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő)) t_{bef} : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvési hőmérséklete) Z_{LTbef}/Z_F : 0.200 (Üzemidő arány (léghevítővel))

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

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 5900 * (1 - 0,8) * (20 - 4) * 0,2 * 3,536 = 4,673 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h} = 4.78 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)}$$

Fűtött térben belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

 e_{LT} : 1.00 (földgáz) C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $E_{LT,k}$: 0.28 kWh/m²a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvési hőmérséklet, központi előszabályozás

 $f_{LT,sz}$: 10.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség) V_{LT} : 5900.0 m³/h (a levegő térfogatárama) Δp_{LT} : 800 Pa (a rendszer áramlási ellenállása) η_{vent} : 55.0 % (a ventilátor összhatásfoka) $Z_{a,LT}$: 4380 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{\text{vent}} = 5900 * 800 / 3600 / 0,55 * 4380 / 1000 = 10441 \text{ kWh/a}$$

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

$$E_{\text{LT}} = (4,78 * (1 + 0,1) + 0 / 978) * 1,01 + ((10441 + 0) / 978 + 0,28 * 0,2) * 2,5 = 32.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Déli szárny légkezelő

Forgódobos hővisszanyerővel ellátott légkezelő

A_{LT} : 2523.9 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} :	2.12 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
n_{inf} :	0.30 1/h	(Légcserezszám a használati időn kívül)
$V_{\text{LT}} = V n_{\text{LT}}$:	16000.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
η_r :	80.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)
$Z_{\text{LT,r}}/Z_{\text{F}}$:	0.800	(Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))
t_{bef} :	20.0 °C	(Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)
$Z_{\text{LT,bef}}/Z_{\text{F}}$:	0.200	(Üzemidő arány (léghevítővel))

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

$$Q_{\text{LT,h}} = 0,35 * 16000 * (1 - 0,8) * (20 - 4) * 0,2 * 3,536 = 12,67 \text{ MWh/a}$$

$$q_{\text{LT,h}}: 5.02 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)}$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_{LT} :	1.00	(földgáz)
C_k :	1.01	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_{\text{LT,k}}$:	0.18 kWh/m ² a	(segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

$f_{\text{LT,sz}}$:	10.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
V_{LT} :	16000.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	800 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	70.0 %	(a ventilátor összhatófoka)
$Z_{\text{a,LT}}$:	4380 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{\text{vent}} = 16000 * 800 / 3600 / 0,7 * 4380 / 1000 = 22248 \text{ kWh/a}$$

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

$$E_{\text{LT}} = (5,02 * (1 + 0,1) + 0 / 2524) * 1,01 + ((22248 + 0) / 2524 + 0,18 * 0,2) * 2,5 = 27.71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hűtési rendszer

Folyadékűtő, tetőn kondenzátorok

$A_{hű}$:	3501.9 m ²	(a rendszer alapterülete)
$Q_{hű,n}$:	5565 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hű}$:	1440 h	(a hűtési időtartam)
$V_{hű}$:	0.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
$e_{hű}$:	2.50	(elektromos áram)
COP:	3.60	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$Q_{hű,k}$:	2.10 kW	(a hűtőgép további elektromos teljesítmény igénye)
$\Delta p_{hű}$:	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)

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

$$E_{vent} = 0 * 0 / 3600 / 0,5 * 1440 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hű,sz}$:	5.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
---------------	--------	--

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

$$E_{hű} = (5565 * (1 + 0,05) + 0) / 3502 / 3,6 * 2,5 + (0 + 0 + 2,1 * 1440) / 3502 * 2,5 = 3.32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N :	3501.9 m ²	(a rendszer alapterülete)
ν :	0.70	(a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 22 * 0,7 * 2,5 = 38.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Ventilátorok

E_+ :	29895 kWh/a	(egyéb éves energiaigény, primer energiában)
E_+ :	8.54 kWh/m²a	(egyéb fajlagos éves energiaigény, primer energiában)

Az épület összesített energetikai jellemzője

$$\Sigma A_{LT,i} \cdot E_{LT,i} = 978,0 \text{ m}^2 \cdot 32,14 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 2523,9 \text{ m}^2 \cdot 27,71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 15,92 + 12,37 + 38,5 + 28,94 + 3,32 + 8,54$$

E_P : **107.59 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : **153.17 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

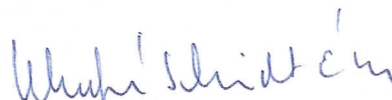
Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

elektromos áram: 93.55 MWh/a

földgáz: 113.02 MWh/a

Becsült éves CO₂ kibocsátás: 57.09 t/a

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



.....
aláírás

2012.04.03.