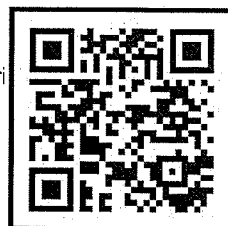


Épület (önálló rendeltetési egység)

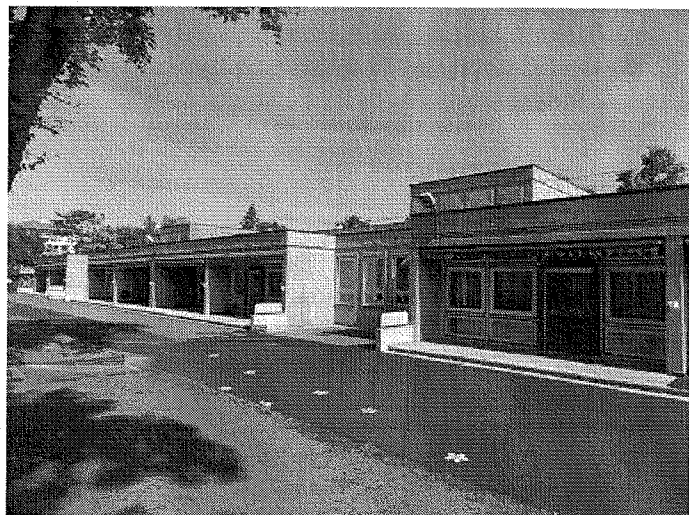
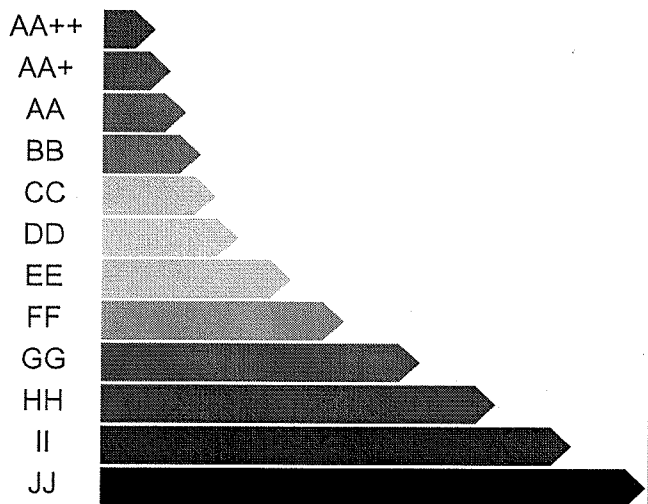
Rendeltetés: Oktatási
Cím: 1144 Budapest
Mályva tér 12
HRSZ: 39572/21
Az épület védettsége: Nem védett

Megrendelő

Név: Budapest, XIV., Zugló Polgármesteri
Cím: Magyarország (HU)
1141 Budapest
Pétervárad utca 2.



Energetikai minőség szerinti besorolás: GG



Átlagost megközelítő

Energetikai adatok

Fűtött alapterület: 1927,2 m²

Összesített energetikai jellemző:

- méretezett érték: 249,01 kWh/m²a
- követelményérték: 85 kWh/m²a
- a követelményérték százalékában: 292,95%

Fajlagos hővesztésgétező:

- méretezett érték: 0,45 W/m²K
- a követelményérték százalékában: 162,55%

Megújuló energia részarány (a méretezett összesített energetikai jellemző százalékában): 8.9%

Tanúsító szakember adatai

Név: NAGY PÉTER
Cím: 2150 Fót
Kincs kereső u.8/B
Telefon: 30/302-3847
Email: peter.nagy@energycontrol.hu



Jogosultsági szám: TÉ 01-50454 (MMK)

Alátámasztó munkarész:

- kelte: 2017. február 1.
- készítő szoftver megnevezése: WinWatt 7.53 (2016. 12. 13.)
- azonosítója a tanúsítónál: Bp-Mályva ovi alap 2016

Korszerűsítési javaslat

Javasolt az épület hőszigetelése, nyílászárók cseréje fokozott hőszigetelésű nyílászárókra, világítás korszerűsítése. A jó benapozottság miatt javasolt napenergia hasznosítása fotovillamos és/vagy fototermikus rendszerrel.

A javaslattal elérhető besorolás: **AA**

Megjegyzés

Tanúsítás módszere: Teljes épület, számítással

A tanúsítvány kiállításának oka: középület, állami/hatósági épület

ENERGY
CONTROL KFT.
2151 Fót, Kincs kereső u. 8/B.
Adószám: 23592103-2-13
Bsz: 10e00014-00001006-001

Hiteles kiállítás dátuma: 2017. február 1.

Aláírás

(Pecset helye)

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Mályva Óvoda
1144 Budapest Zugló
Mályva tér 12.

Épületrész (lakás): Önálló épület

Megrendelő: Budapest, XIV., Zugló Polgármesteri Hivatal
1141 Budapest, Pétervárad utca 2.

Tanúsító: Nagy Péter
2151 Fót
Kincskereső u. 8/B
Regisztrációs szám: TÉ 01-50454

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

249.0 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

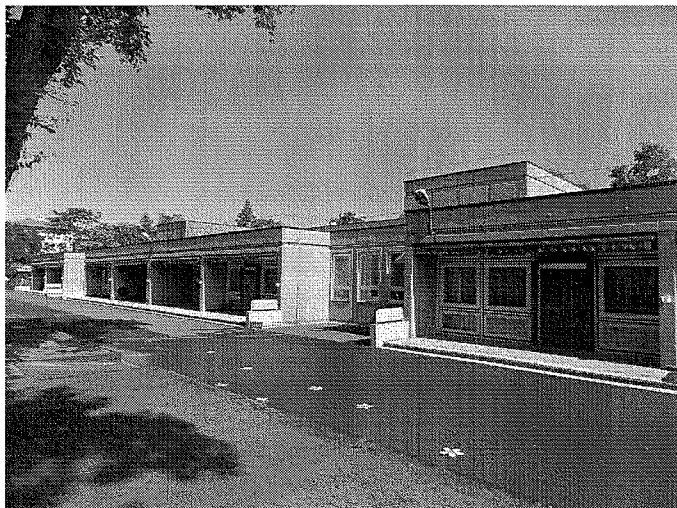
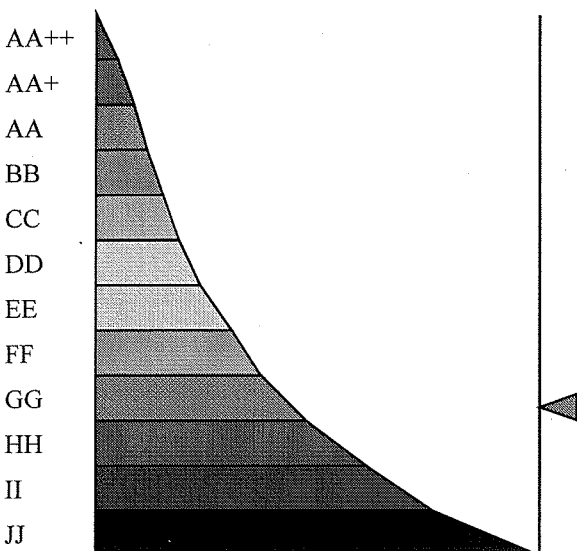
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

293.0 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

GG (Átlagost megközelítő)



A tanúsítás oka: középület, állami/hatósági épület

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1985.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:

Az épület nehéz szerkezetű. Szerkezeti tömeg > 400 kg/m². Az épület nyári túlmelegedése kisebb a megengedett értéknél.

A javasolt korszerűsítések leírása:

Javasolt az épület hőszigetelése, nyílászárók cseréje fokozott hőszigetelésű nyílászárókra, világítás korszerűsítése. A jó benapozottság miatt javasolt napenergia hasznosítása fotovillamos és/vagy fototermikus rendszerrel.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: Bp-Mályva ovi alap 2016

ENERGY
CONTROL KFT.
2151 Fő utca, Kincskereső u. 8/B.
Adószám: 23582126-2 13
Bsz: 10600044-00000006-20*

Kelt: 2017.01.10.

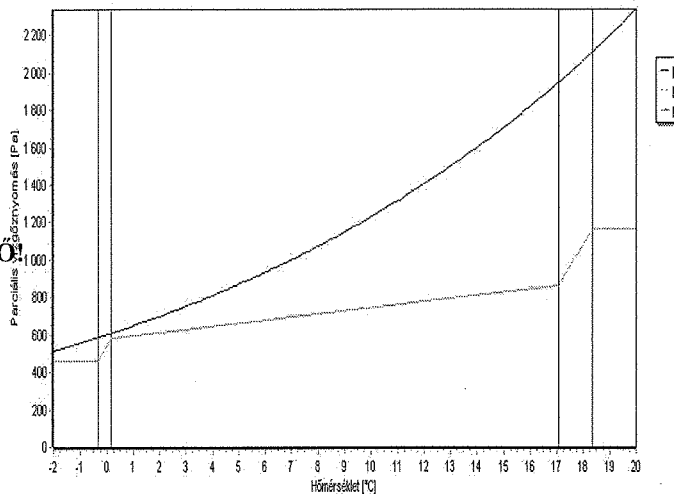
Aláírás

Szerkezet típusok:

külső fal

III. sz-ú házgyári homlokzati panel, polisztirol magszigetelés

Típusa: külső fal
 x méret: 1 m
 y méret: 1 m
 Rétegtervi módosító érték: 0.048 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.65 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.91 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 505 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 360 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kéregpanel	1	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
polisztirol lemez	2	8	0,045	0,400	1,2700	-	1,46
teherhordó vasbeton+festés	3	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84

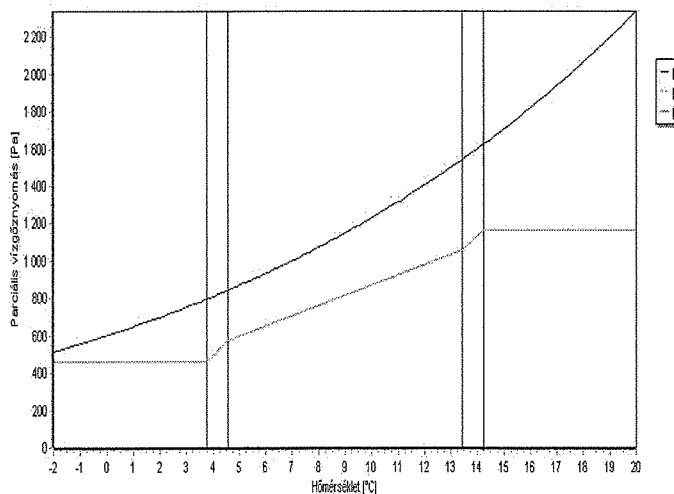
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
kéreglemzt tartó vasalás	Pontszerű hűhíd	8 db/m ²	0,006 W/K	0,048

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

válszfal

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.10 W/m²K
 Hőátbocsátási tényező: 2.10 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 183 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 91 / 91 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
javított mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
válaszfal téglá	2	10	0,520	-	0,1923	1320	0,88
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

padló talajra fektetett

Típusa:	padló (talajra fektetett)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.46 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.50 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	0.85 W/mK
Fajlagos tömeg:	987 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	95 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	0.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K
Padlószint magassága:	0.15 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]
Csempe	1	0,8	1,050	-	0,0076	1800	0,88
kavicsbeton	2	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	5	0,040	-	1,2500	-	1,46
Ragasztott szigetelés 2 réteg	4	1	-	-	-	-	-
vasbeton	5	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
kavicsfeltöltés	6	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84

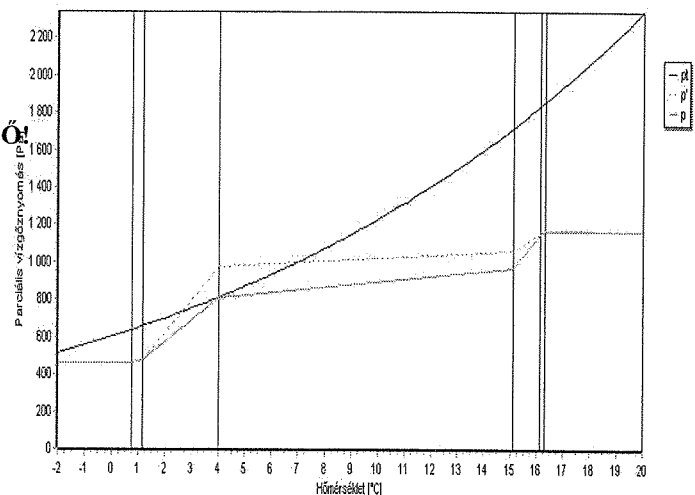
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 6728 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

pince fölötti földém

Típusa:	pinceföldém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.01 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.50 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	1.21 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	652 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	147 / 506 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	8.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K



Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
Csempe	1	0,8	1,050	-	0,0076	1800	0,88
kavicsbeton	2	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	2	0,040	-	0,5000	-	1,46
vasbeton	4	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
javított mészkövek	5	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

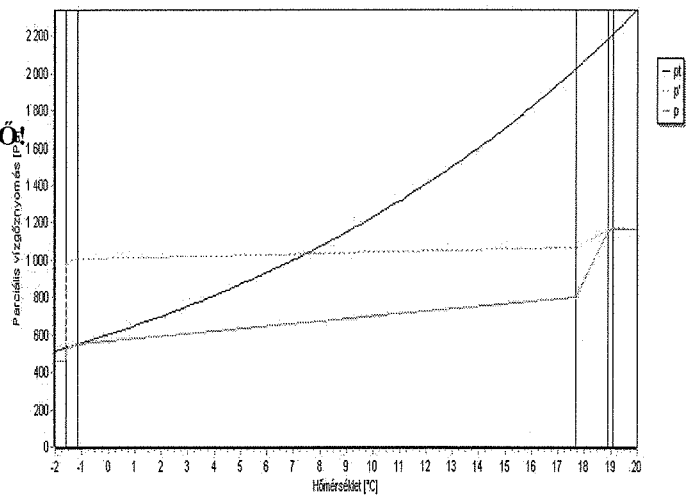
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 1892 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (AT-H80 expandált polisztirolhab) a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

tetőfödém

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.43 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.25 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.51 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	639 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	506 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 megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
Ragasztott szigetelés 3 réteg	1	1,6	-	-	-	-	-
kavicsbeton	2	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	8	0,040	-	2,0000	-	1,46
vasbeton	4	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
javított mészkövek	5	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 2842 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

2. (kavicsbeton) a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

3. (AT-H80 expandált polisztirolhab) a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

A-ablak 110/140+65

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	2.05 m
Hőátbocsátási tényező:	2.35 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

B-ajtó 110/220+65

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	2.85 m
Hőátbocsátási tényező:	2.35 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

C-ablak 135/135+35

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.35 m
y méret:	1.7 m
Hőátbocsátási tényező:	2.35 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

C-ablak 165/320

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.65 m
y méret:	3.2 m
Hőátbocsátási tényező:	2.35 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

D-ajtó 165/320

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.65 m
y méret:	3.2 m
Hőátbocsátási tényező:	2.35 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

E-ajtó 80+30/220+65

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	2.85 m
Hőátbocsátási tényező:	2.35 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

F-ablak 110/95

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	0.95 m
Hőátbocsátási tényező:	2.35 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

G-ajtó 80+40/220+35

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.2 m
y méret:	2.55 m
Hőátbocsátási tényező:	2.35 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

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]
külső fal	É	függőleges	0,913	0,913	194,0	-	-	177,1	-	-
A-ablak 110/140+65	É	függőleges	2,35	2,09	11,3	-	-	23,6	8,5	660
B-ajtó 110/220+65	É	függőleges	2,35	2,09	9,4	-	-	19,7	7,5	580
C-ablak 165/320	É	függőleges	2,35	2,09	31,7	-	-	66,3	23,8	1860
E-ajtó 80+30/220+65	É	függőleges	2,35	2,09	3,1	-	-	6,6	2,5	190
F-ablak 110/95	É	függőleges	2,35	2,09	4,2	-	-	8,7	3,1	240
külső fal	K	függőleges	0,913	0,913	300,4	-	-	274,2	-	-
külső fal	K	függőleges	0,963	0,963	5,7	-	-	5,5	-	-
A-ablak 110/140+65	K	függőleges	2,35	2,09	144,3	-	-	301,9	108,2	15260
C-ablak 135/135+35	K	függőleges	2,35	2,35	13,8	-	-	32,4	11,0	1910
E-ajtó 80+30/220+65	K	függőleges	2,35	2,09	15,7	-	-	32,8	12,5	1960
G-ajtó 80+40/220+35	K	függőleges	2,35	2,09	6,1	-	-	12,8	4,9	760
külső fal	D	függőleges	0,913	0,913	156,6	-	-	142,9	-	-
külső fal	D	függőleges	0,963	0,963	25,0	-	-	24,0	-	-
A-ablak 110/140+65	D	függőleges	2,35	2,09	13,5	-	-	28,3	10,1	3170
B-ajtó 110/220+65	D	függőleges	2,35	2,09	15,7	-	-	32,8	12,5	3920
C-ablak 165/320	D	függőleges	2,35	2,09	31,7	-	-	66,3	23,8	7440

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]
F-ablak 110/95 külső fal	D	függőleges	2,35	2,09	4,2	-	-	8,7	3,1	98,2
A-ablak 110/140+65	NY	függőleges	2,35	2,09	195,4	-	-	178,4	-	-
C-ablak 165/320	NY	függőleges	2,35	2,09	72,2	-	-	150,9	54,1	772,4
C-ablak 165/320	NY	függőleges	2,35	2,09	216,5	-	-	452,8	162,4	669,0
D-ajtó 165/320	NY	függőleges	2,65	2,39	15,8	-	-	37,9	11,9	22,9
D-ajtó 165/320	NY	függőleges	2,35	2,09	58,1	-	-	121,5	43,6	124,1
D-ajtó 165/320	NY	függőleges	2,75	2,49	5,3	-	-	13,2	4,0	7,0
F-ablak 110/95	NY	függőleges	2,35	2,09	4,2	-	-	8,7	3,1	49,1
tetőfödém	É	15°-os	0,514	0,514	19,0	-	-	9,8	-	-
tetőfödém		vízszintes	0,514	0,514	1537,5	-	-	790,3	-	-
padló talajra fektetett pince fölötti födém			-	-	1166,4	0,85	251,7	214,0	-	-
pince fölötti födém			1,21	0,22	38,6	-	-	8,5	-	-
pince fölötti födém			1,21	0,55	148,6	-	-	81,7	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
külső fal	876,9	360	315,69
padló talajra fektetett tetőfödém	1166,4	95	110,81
pince fölötti födém	1556,5	506	787,60
Összesen	-	-	1241,60

m_t: 644 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

ε:	0,75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	4463,7 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	6157,1 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0,725 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(55464 + 0) * 0,75 = 41598 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	3332,3 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V = (3332,3 - 41598 / 72) / 6157,08		
q:	0,447 W/m ³ K	(Számított fajlagos hőveszteségtényező)
q _{max} :	0,361 W/m ³ K	(Megengedett fajlagos hőveszteségtényező)

Az épület fajlagos hőveszteségtényezője NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	1927,2 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	1,40 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	0,90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(13,54 + 0) * 0,75 = 10,15 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} :	6,00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q _{sdnyár} :	17,91 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	17345 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$:	13009 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	11563 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	13490 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	8619.9 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
$V_{LT} = \Sigma V_{n_{LT}} * Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_{n_{inf}} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$:	8619.9 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_{n_{nyár}}$:	36942.5 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (10152 + 13008,6) / (3332,3 + 0,35 * 8619,91) + 2 = 5,6 \text{ °C}$$

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

$$H: \quad 75417 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 5212 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 75,417 * (6157,08 * 0,447 + 0,35 * 8619,9) * 0,9 - 0 * 5,212 - 5,212 * 13008,6 = 323,8 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 168,01 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (17909 + 17344,8) / (3332,3 + 0,35 * 36942,5) = 2,2 \text{ °C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:

Az épület nehéz szerkezetű. Szerkezeti tömeg > 400 kg/m². Az épület nyári túlmelegedése kisebb a megengedett értéknél.

Fűtési rendszer

A_N : 1927.2 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 168.01 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Távfűtés

e_f : 1.26 (fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.))
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$: 3.30 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 1.80 kWh/m²a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 0.36 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

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

$$E_F = (168,01 + 3,3 + 1,8 + 0) * 1,273 + (0,36 + 0 + 0) * 2,5 = 221.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (168,01 + 3,3 + 1,8 + 0) * 0 + (0,36 + 0 + 0) * 0,1 = 0.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 1927.2 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Távfűtés

e_{HMV} : 1.26 (fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.))
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.40 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

E_C : 0.22 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$: 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,12 + 0) * 1,436 + (0,22 + 0,4) * 2,5 = 12.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 7 * (1 + 0,12 + 0) * 0 + (0,22 + 0,4) * 0,1 = 0.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 1927.2 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

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

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

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 221,2 + 12,81 + 15 + 0 + 0 + 0$$

E_p : 249.01 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{p\text{max}}$: 159.70 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

$E_{p\text{ref}}$: 85.00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

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

$$E_{\text{sus}} = 21,58 + 0,04 + 0,06 + 0,6 + 0 + 0 + 0 = 22.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{\text{sus}} / E_p = 22,28 / 249,01 = 8.9 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

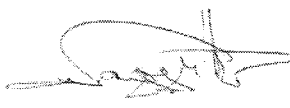
Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E_{prim} [MWh/a]	e_{CO2} [g/kWh]	E_{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	13,45	2,50	33,63	365	4,91	-	13,5 MWh
fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj,	354,17	1,26	446,26	273	96,69	-	1275,0 GJ
Összesen			479,89		101,60		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Javasolt az épület hőszigetelése, nyílászárók cseréje fokozott hőszigetelésű nyílászárókra, világítás korszerűsítése. A jó benapozottság miatt javasolt napenergia hasznosítása fotovillamos és/vagy fototermikus rendszerrel.

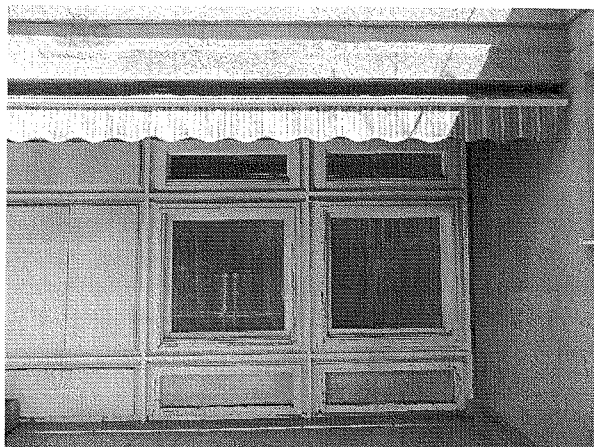
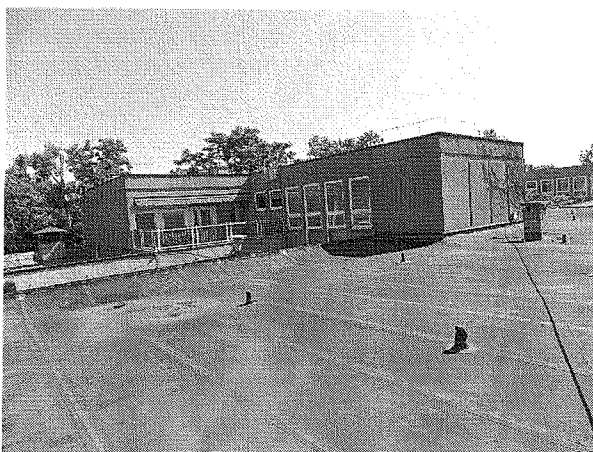
A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA

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



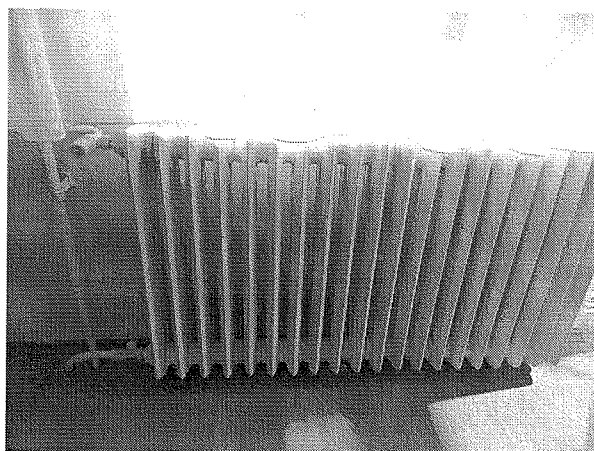
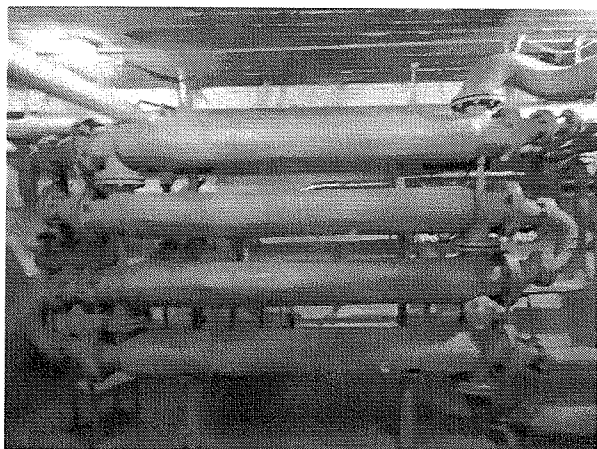
.....
aláírás

ENERGY
CONTROL KFT.
2131 Pál. Kincskereső u. 8/B.
Adószám: 23592120-2-13
Bsz.: 10630014-20050008-201



Lapostető

Nyílászáró



Távhő hőcserélő

Radiátor

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Mályva Óvoda
1144 Budapest Zugló
Mályva tér 12.
Épületrész (lakás): Önálló épület
Megrendelő: Budapest, XIV., Zugló Polgármesteri Hivatal
1141 Budapest, Pétervárad utca 2.
Tanúsító: Nagy Péter
2151 Fót
Kincskereső u. 8/B
regisztrációs szám: TÉ 01-50454

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

121.2 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

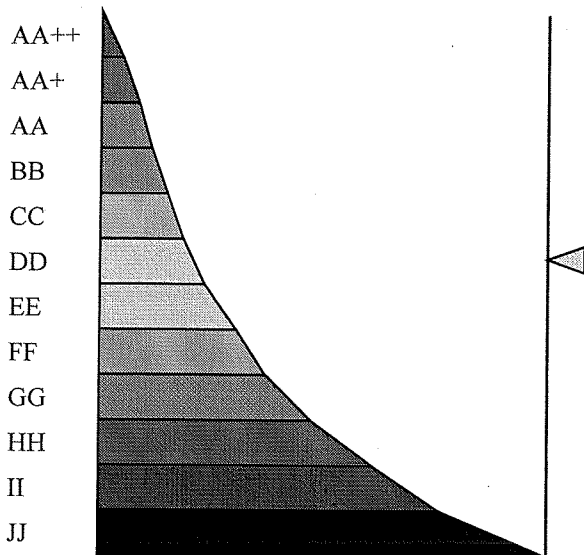
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

142.6 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

DD (Korszerűt megközelítő)



A tanúsítás oka: középület, állami/hatósági épület

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1985.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: Bp-Mályva ovi korsz.2017

Kelt: 2017.02.01.

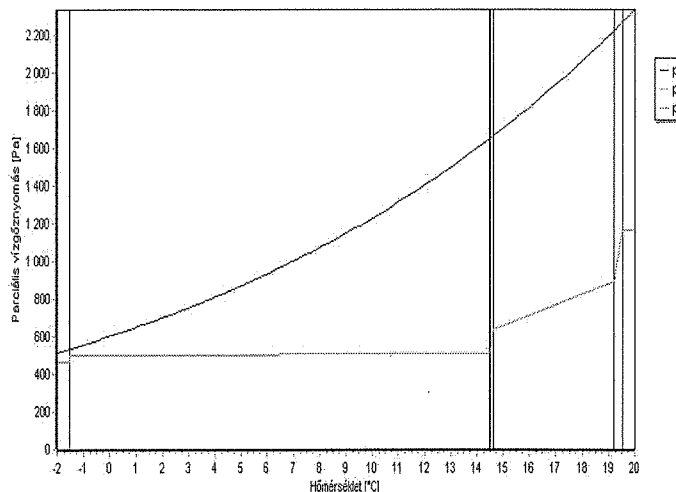
ENERGY
CONTROL KFT.
2151 Fót, Kincskereső u. 8/B.
Adószám: 23690120-2-13
Bsz: 10802014-0000006-201

Aláírás

Szerkezet típusok:

külső fal +kőzetgyapot

Típusa:	külső fal
x méret:	1 m
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.048 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.24 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:	540 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	360 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	8.00 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	-			-			
színező vakolat	1	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08
simító Tapasz hálózva	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
Rockwool Frontrock MAX E	3	16	0,036	-	4,4440	135	0,84
ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
kéregpanel	5	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
polisztirol lemez	6	8	0,045	0,400	1,2700	-	1,46
teherhordó vasbeton+festés	7	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84

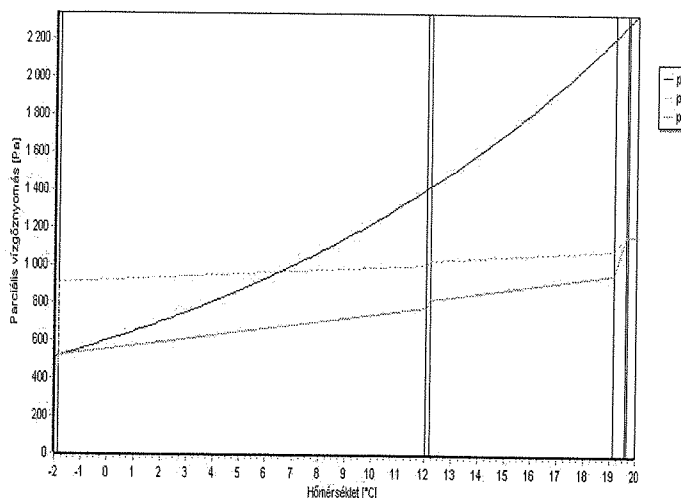
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
kéreglemzt tartó vasalás	Pontszerű hőhíd	8 db/m ²	0,006 W/K	0,048

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

tetőfödém +EPS

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.17 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	642 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	506 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 megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
Ragasztott szigetelés 3 réteg	1	1,6	-	-	-	-	-
BACHL Nikecell eps 100	2	14	0,035	-	4,0000	20	1,46
kavicsbeton	3	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	4	8	0,040	-	2,0000	-	1,46
vasbeton	5	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
javított mészkövek	6	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: -967 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

2. (BACHL Nikecell eps 100) a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövekedve; a nedvességtartalom a MEGENGEDETTNÉL MAGASABB!

A-ablak 110/140+65 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	2.05 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

B-ajtó 110/220+65+HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	2.85 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

C-ablak 135/135+35+HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.35 m
y méret:	1.7 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

C-ablak 165/320 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.65 m
y méret:	3.2 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

D-ajtó 165/320 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.65 m
y méret:	3.2 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

E-ajtó 80+30/220+65 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	2.85 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

F-ablak 110/95 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	0.95 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

G-ajtó 80+40/220+35 HŐSZIG

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1.2 m
 y méret: 2.55 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke: 0.609
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m²K/W
 Árnyékolás módja nyáron: belső
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

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/
külső fal +kőzetgyapot	É	függőleges	0,243	0,243	194,0	-	-	47,1	-	-
A-ablak 110/140+65 HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	11,3	-	-	12,2	8,5	51,4
B-ajtó 110/220+65 +HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	9,4	-	-	10,2	7,5	45,8
C-ablak 165/320 HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	31,7	-	-	34,2	23,8	144,7
E-ajtó 80+30/220+65 HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	3,1	-	-	3,4	2,5	15,2
F-ablak 110/95 HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	4,2	-	-	4,5	3,1	19,1
külső fal +kőzetgyapot	K	függőleges	0,243	0,243	306,0	-	-	74,4	-	-
A-ablak 110/140+65 HŐSZIG	K	függőleges	1,15	1,08	144,3	-	-	155,9	108,2	659,0
C-ablak 135/135+35 +HŐSZIG	K	függőleges	1,15	1,08	13,8	-	-	14,9	11,0	67,0
E-ajtó 80+30/220+65 HŐSZIG	K	függőleges	1,15	1,08	15,7	-	-	16,9	12,5	76,0
G-ajtó 80+40/220+35 HŐSZIG	K	függőleges	1,15	1,08	6,1	-	-	6,6	4,9	29,0
külső fal +kőzetgyapot	D	függőleges	0,243	0,243	181,5	-	-	44,1	-	-
A-ablak 110/140+65 HŐSZIG	D	függőleges	1,15	1,08	13,5	-	-	14,6	10,1	61,0
B-ajtó 110/220+65 +HŐSZIG	D	függőleges	1,15	1,08	15,7	-	-	16,9	12,5	76,0
C-ablak 165/320 HŐSZIG	D	függőleges	1,15	1,08	31,7	-	-	34,2	23,8	144,7
F-ablak 110/95 HŐSZIG	D	függőleges	1,15	1,08	4,2	-	-	4,5	3,1	19,1
külső fal +kőzetgyapot	NY	függőleges	0,243	0,243	195,4	-	-	47,5	-	-
A-ablak 110/140+65 HŐSZIG	NY	függőleges	1,15	1,08	72,2	-	-	78,0	54,1	329,0
C-ablak 165/320 HŐSZIG	NY	függőleges	1,15	1,08	216,5	-	-	233,9	162,4	988,0
C-ablak 165/320 HŐSZIG	NY	függőleges	1,45	1,38	15,8	-	-	21,9	11,9	72,0
D-ajtó 165/320 HŐSZIG	NY	függőleges	1,15	1,08	58,1	-	-	62,7	43,6	265,0
D-ajtó 165/320 HŐSZIG	NY	függőleges	1,55	1,48	5,3	-	-	7,8	4,0	24,0
F-ablak 110/95 HŐSZIG	NY	függőleges	1,15	1,08	4,2	-	-	4,5	3,1	19,1
tetőfödém +EPS	É	15°-os	0,174	0,174	19,0	-	-	3,3	-	-
tetőfödém +EPS		vízszintes	0,174	0,174	1537,5	-	-	267,5	-	-
padló talajra fektetett			-	-	1166,4	0,85	251,7	214,0	-	-
pince fölötti födém			1,21	0,22	38,6	-	-	8,5	-	-
pince fölötti födém			1,21	0,55	148,6	-	-	81,7	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
külső fal +kőzetgyapot	876,9	360	315,69
padló talajra fektetett	1166,4	95	110,81
tetőfödém +EPS	1556,5	506	787,60
pince fölötti födém	187,2	147	27,52
Összesen	-	-	1241,60
m _t :	644 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	
Épület tömeg besorolása: nehéz (m _t > 400 kg/m ²)			
ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)	
A:	4463.7 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)	
V:	6157.1 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)	
A/V:	0.725 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)	
Q _{sd} +Q _{sid} :	(31105 + 0) * 0,75 = 23329 kWh/a		(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	1525.8 W/K		
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V = (1525,8 - 23329 / 72) / 6157,08			
q:	0.195 W/m ³ K		(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.361 W/m ³ K		(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.			
q _{max,opt} :	0.275 W/m ³ K		(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.			

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	1927.2 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	1.40 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ:	0.90	(Szakasos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(8,4 + 0) * 0,75 = 6,3 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} :	6.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
Q _{sdnyár} :	21,46 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	17345 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,e} = ΣA _N q _b ε:	13009 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	11563 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	13490 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átll} = ΣVn:	2984.2 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	6038.2 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	1046.6 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átll} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}):	4997.0 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	36942.5 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (6298 + 13008,6) / (1525,8 + 0,35 * 4996,97) + 2 = 7,9 \text{ °C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 * (6157,08 * 0,195 + 0,35 * 4594,4) * 0,9 - 1409 * 4,4 - 4,4 * 13008,6 = 118,6 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 61,52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$11,16 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: \quad 5,79 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (21464 + 17344,8) / (1525,8 + 0,35 * 36942,5) = 2,7 \text{ °C}$$

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

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

Az épület nehéz szerkezetű. Szerkezeti tömeg > 400 kg/m². Az épület nyári túlmelegedése kisebb a megengedett értéknél.

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 1927,2 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 61,52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Távfűtés

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

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

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

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

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$$q_{f,h}: \quad 3,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$$q_{f,v}: \quad 1,80 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSz}: \quad 0,36 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (61,52 + 3,3 + 1,8 + 0) * 1,273 + (0,36 + 0 + 0) * 2,5 = 85,68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F_{sus}} = (61,52 + 3,3 + 1,8 + 0) * 0 + (0,36 + 0 + 0) * 0,1 = 0,04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 1927.2 m² (a rendszer alapterülete)

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

Távfűtés

e_{HMV} : 1.26 (fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.))

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.40 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

E_C : 0.22 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$: 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,12 + 0) * 1,436 + (0,22 + 0,4) * 2,5 = 12.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV,sus} = 7 * (1 + 0,12 + 0) * 0 + (0,22 + 0,4) * 0,1 = 0.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

A_{LT} : 1260.0 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 2.50 1/h (Légcserezszám a használati időben)

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

$V_{LT} = V n_{LT}$: 10063.7 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

η_r : 80.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

$Z_{LT,r}/Z_F$: 0.400 (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))

t_{bef} : 22.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)

$Z_{LT,bef}/Z_F$: 0.200 (Üzemidő arány (léghevítővel))

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

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 10063,7 * (1 - 0,8) * (22 - 4) * 0,2 * 4,4 = 11,16 \text{ MWh/a}$$

$q_{LT,h}$: 8.86 kWh/m²a (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Távfűtés

e_{LT} : 1.26 (fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.))

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$: 0.00 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} : 10063.7 m³/h (a levegő térfogatárama)

Δp_{LT} : 150 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

η_{vent} : 55.0 % (a ventilátor összhatásfoka)

$Z_{a,LT}$: 2607 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{\text{vent}} = 10063,7 * 150 / 3600 / 0,55 * 2607,1 / 1000 = 1987,7 \text{ kWh/a}$$

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

$$E_{\text{LT}} = (8,86 * (1 + 0,1) + 0 / 1260) * 1,273 + ((1987,7 + 0) / 1260 + 0 * 0,2) * 2,5 = 16,34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{LT sus}} = (8,86 * (1 + 0,1) + 0 / 1260) * 0 + ((1987,7 + 0) / 1260 + 0 * 0,2) * 0,1 = 0,16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_{N} : 1927,2 m² (a rendszer alapterülete)

v : 0,80 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{\text{vil}} = (\sum E_{\text{vil,n}}/A_{\text{N}}) v e_{\text{v}}$$

$$E_{\text{vil}} = 6 * 0,8 * 2,5 = 12,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{vil sus}} = 6 * 0,8 * 0,1 = 0,48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\sum A_{\text{LT,i}} * E_{\text{LT,i}}) / A_{\text{N}} = (1260,0 \text{ m}^2 * 16,34 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1927,2 \text{ m}^2 = 10,68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{\text{P}} = E_{\text{F}} + E_{\text{HMV}} + E_{\text{vil}} + E_{\text{LT}} + E_{\text{hű}} + E_{\text{+}} = 85,68 + 12,81 + 12 + 10,68 + 0 + 0$$

E_{P} : 121,18 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : 115,50 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

E_{Pref} : 85,00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

MER = 33,0 % (Megújuló részarány)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

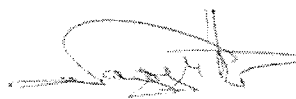
Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E_{prim} [MWh/a]	e_{CO2} [g/kWh]	E_{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	13,13	2,50	32,82	365	4,79	-	13,1 MWh
fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj)	159,30	1,26	200,72	273	43,49	-	573,5 GJ
Összesen			233,53		48,28		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Az épület további energetikai korszerűsítést nem igényel.

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.



aláírás

ENERGY
CONTROL KFT.
2151 Pál, Kincskereső u. 5-B.
Adószám: 27592165-2-13
Bsz.: 10895014-56002006-20

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Mályva Óvoda
1144 Budapest Zugló
Mályva tér 12.
Épületrész (lakás): Önálló épület
Megrendelő: Budapest, XIV., Zuglói Polgármesteri Hivatal
1141 Budapest, Pétervárad utca 2.
Tanúsító: Nagy Péter
2151 Fót
Kincskereső u. 8/B
regisztrációs szám: TÉ 01-50454

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

61.6 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

85.0 kWh/m²a

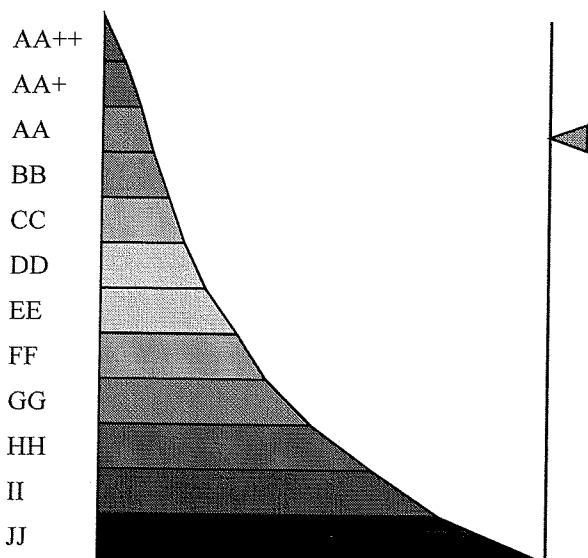
Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

72.5 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

AA (Közel nulla energiaigényre

vonatkozó követelménynél jobb)



A tanúsítás oka: középület, állami/hatósági épület

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1985.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: Bp-Mályva ovi korsz.2017

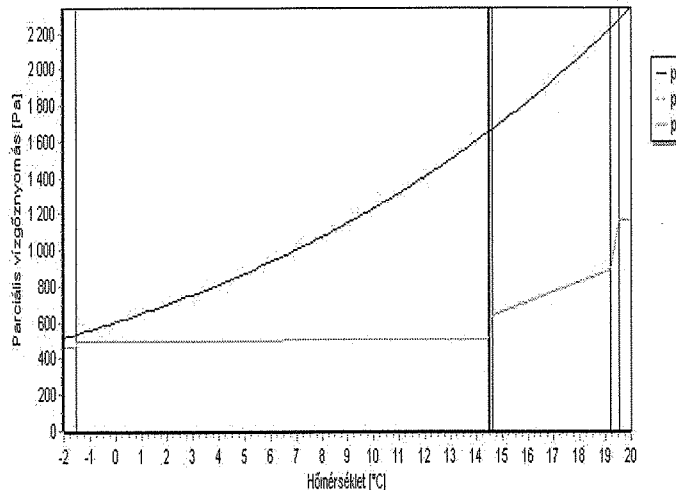
Kelt: 2017.02.01.

Aláírás

ENERGY
CONTROL KFT.
2151 Fót, Kincskereső u. 8/B.
Adószám: 23092126-2-13
Bsz: 1080014-08000596-201

Szerkezet típusok:**külső fal +kőzetgyapot**

Típusa:	külső fal
x méret:	1 m
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.048 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.24 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:	540 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	360 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	8.00 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	-			-			
színező vakolat	1	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08
simító Tapasz hálózva	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
Rockwool Frontrock MAX E	3	16	0,036	-	4,4440	135	0,84
ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
kéregpanel	5	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
polisztirol lemez	6	8	0,045	0,400	1,2700	-	1,46
teherhordó vasbeton+festés	7	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84

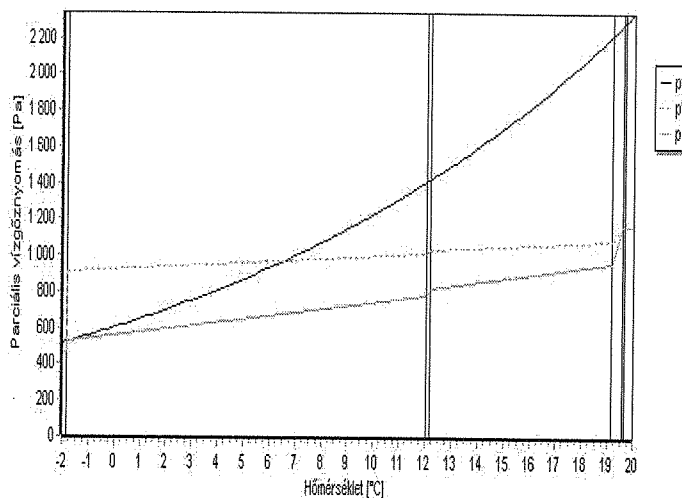
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
kéreglemzt tartó vasalás	Pontszerű hőhíd	8 db/m ²	0,006 W/K	0,048

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

tetőfödém +EPS

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.17 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	642 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	506 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 [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Ragasztott szigetelés 3 réteg	1	1,6	-	-	-	-	-
BACHL Nikecell eps 100	2	14	0,035	-	4,0000	20	1,46
kavicsbeton	3	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	4	8	0,040	-	2,0000	-	1,46
vasbeton	5	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
javított mészkövek	6	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: -967 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

2. (BACHL Nikecell eps 100) a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövekedve; a nedvességtartalom a MEGENGEDETTNÉL MAGASABB!

A-ablak 110/140+65HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	2.05 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W

B-ajtó 110/220+65+HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	2.85 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

C-ablak 135/135+35 +HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.35 m
y méret:	1.7 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

C-ablak 165/320 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.65 m
y méret:	3.2 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

D-ajtó 165/320 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.65 m
y méret:	3.2 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

E-ajtó 80+30/220+65 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	2.85 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

F-ablak 110/95 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	0.95 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

G-ajtó 80+40/220+35 HŐSZIG

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.2 m
y méret:	2.55 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke:	0.609
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

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]
külső fal +kőzetgyapot	É	függőleges	0,243	0,243	194,0	-	-	47,1	-	-
A-ablak 110/140+65 HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	11,3	-	-	12,2	8,5	51,2
B-ajtó 110/220+65 +HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	9,4	-	-	10,2	7,5	45,8
C-ablak 165/320 HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	31,7	-	-	34,2	23,8	144,7
E-ajtó 80+30/220+65 HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	3,1	-	-	3,4	2,5	15,2
F-ablak 110/95 HŐSZIG	É	függőleges	1,15	1,08	4,2	-	-	4,5	3,1	19,2
külső fal +kőzetgyapot	K	függőleges	0,243	0,243	306,0	-	-	74,4	-	-
A-ablak 110/140+65 HŐSZIG	K	függőleges	1,15	1,08	144,3	-	-	155,9	108,2	659,3
C-ablak 135/135+35 +HŐSZIG	K	függőleges	1,15	1,08	13,8	-	-	14,9	11,0	67,2
E-ajtó 80+30/220+65 HŐSZIG	K	függőleges	1,15	1,08	15,7	-	-	16,9	12,5	76,2
G-ajtó 80+40/220+35 HŐSZIG	K	függőleges	1,15	1,08	6,1	-	-	6,6	4,9	29,8
külső fal +kőzetgyapot	D	függőleges	0,243	0,243	181,5	-	-	44,1	-	-
A-ablak 110/140+65 HŐSZIG	D	függőleges	1,15	1,08	13,5	-	-	14,6	10,1	61,8
B-ajtó 110/220+65 +HŐSZIG	D	függőleges	1,15	1,08	15,7	-	-	16,9	12,5	76,2
C-ablak 165/320 HŐSZIG	D	függőleges	1,15	1,08	31,7	-	-	34,2	23,8	144,7
F-ablak 110/95 HŐSZIG	D	függőleges	1,15	1,08	4,2	-	-	4,5	3,1	19,2
külső fal +kőzetgyapot	NY	függőleges	0,243	0,243	195,4	-	-	47,5	-	-
A-ablak 110/140+65 HŐSZIG	NY	függőleges	1,15	1,08	72,2	-	-	78,0	54,1	329,0
C-ablak 165/320 HŐSZIG	NY	függőleges	1,15	1,08	216,5	-	-	233,9	162,4	988,6
C-ablak 165/320 HŐSZIG	NY	függőleges	1,45	1,38	15,8	-	-	21,9	11,9	72,2
D-ajtó 165/320 HŐSZIG	NY	függőleges	1,15	1,08	58,1	-	-	62,7	43,6	265,3
D-ajtó 165/320 HŐSZIG	NY	függőleges	1,55	1,48	5,3	-	-	7,8	4,0	24,2
F-ablak 110/95 HŐSZIG	NY	függőleges	1,15	1,08	4,2	-	-	4,5	3,1	19,2
tetőfödém +EPS	É	15°-os	0,174	0,174	19,0	-	-	3,3	-	-
tetőfödém +EPS		vízszintes	0,174	0,174	1537,5	-	-	267,5	-	-
padló talajra fektetett			-	-	1166,4	0,85	251,7	214,0	-	-
pince fölötti födém			1,21	0,22	38,6	-	-	8,5	-	-
pince fölötti födém			1,21	0,55	148,6	-	-	81,7	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
külső fal +közetgyapot	876,9	360	315,69
padló talajra fektetett	1166,4	95	110,81
tetőfödém +EPS	1556,5	506	787,60
pince fölötti födém	187,2	147	27,52
Összesen	-	-	1241,60
m _t :	644 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	4463.7 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	6157.1 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.725 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(31105 + 0) * 0,75 = 23329 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	1525.8 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V = (1525,8 - 23329 / 72) / 6157,08		
q:	0.195 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.361 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.		
q _{max,opt} :	0.275 W/m³K	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.		

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	1927.2 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	1.40 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ:	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(8,4 + 0) * 0,75 = 6,3 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} :	6.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
Q _{sdnyár} :	21,46 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	17345 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,e} = ΣA _N q _{b,e} :	13009 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	11563 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	13490 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	2984.2 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	6038.2 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	1046.6 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átl} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}):	4997.0 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	36942.5 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (6298 + 13008,6) / (1525,8 + 0,35 * 4996,97) + 2 = 7,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 * (6157,08 * 0,195 + 0,35 * 4594,4) * 0,9 - 1409 * 4,4 - 4,4 * 13008,6 = 118,6 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 61,52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$11,16 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: \quad 5,79 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (21464 + 17344,8) / (1525,8 + 0,35 * 36942,5) = 2,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

Az épület nehéz szerkezetű. Szerkezeti tömeg > 400 kg/m². Az épület nyári túlmelegedése kisebb a megengedett értéknél.

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 1927,2 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f \quad 61,52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Távfűtés

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

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

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

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

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$$q_{f,h}: \quad 3,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$$q_{f,v}: \quad 1,80 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSz}: \quad 0,36 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (61,52 + 3,3 + 1,8 + 0) * 1,273 + (0,36 + 0 + 0) * 2,5 = 85,68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (61,52 + 3,3 + 1,8 + 0) * 0 + (0,36 + 0 + 0) * 0,1 = 0,04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 1927.2 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Távfűtés

α_k : 0.35 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
 e_{HMV} : 1.26 (fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.))
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.40 kWh/m²a (segédenergia igény)

Napkollektor

α_k : 0.65 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
 e_{HMV} : 0.00 (megújuló)
 e_{sus} : 1.00
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.27 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

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

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$: 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,12 + 0) * 0,5027 + (0,22 + 0,3155) * 2,5 = 5.28 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 7 * (1 + 0,12 + 0) * 0,65 + (0,22 + 0,3155) * 0,1 = 5.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

A_{LT} : 1260.0 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 2.50 1/h (Légcserezszám a használati időben)
 n_{inf} : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)
 $V_{LT} = Vn_{LT}$: 10063.7 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)
 η_r : 80.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)
 Z_{LT}/Z_F : 0.400 (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))
 t_{bef} : 22.0 °C (Beépített léghevítő befúvási hőmérséklete)
 Z_{LTbef}/Z_F : 0.200 (Üzemidő arány (léghevítővel))

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

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 10063,7 * (1 - 0,8) * (22 - 4) * 0,2 * 4,4 = 11,16 \text{ MWh/a}$$

$$Q_{LT,h}: 8.86 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)}$$

Távfűtés

e_{LT} : 1.26 (fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.))
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$: 0.00 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} : 10063.7 m³/h (a levegő térfogatárama)

Δp_{LT} : 150 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

η_{vent} : 55.0 % (a ventilátor összhatéfoka)

$Z_{a,LT}$: 2607 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{vent} = 10063,7 * 150 / 3600 / 0,55 * 2607,1 / 1000 = 1987,7 \text{ kWh/a}$$

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

$$E_{LT} = (8,86 * (1 + 0,1) + 0 / 1260) * 1,273 + ((1987,7 + 0) / 1260 + 0 * 0,2) * 2,5 = 16.34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{LT,sus} = (8,86 * (1 + 0,1) + 0 / 1260) * 0 + ((1987,7 + 0) / 1260 + 0 * 0,2) * 0,1 = 0.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 1927.2 m² (a rendszer alapterülete)

u : 0.80 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 0,8 * 2,5 = 12.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{vil,sus} = 6 * 0,8 * 0,1 = 0.48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás - 35,2 kW napelemmel

Q_{+-} : 40100 kWh/a (éves energia nyereség)

e_{+-} : 2.50 (elektromos áram)

$e_{+-,sus}$: 1.00

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = 40100 * 2,5 / 1927,2 = -52.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+-,sus} = Q_{+-} e_{+-,sus} / A_N = 40100 * 1 / 1927,2 = 20.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\sum A_{LT,i} * E_{LT,i}) / A_N = (1260,0 \text{ m}^2 * 16,34 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1927,2 \text{ m}^2 = 10,68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 85,68 + 5,28 + 12 + 10,68 + 0 + -52,02$$

E_P : 61.63 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : 115.50 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

MER = 33.0 % (Megújuló részarány)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

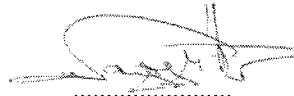
Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E _{prim} [MWh/a]	e _{CO2} [g/kWh]	E _{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	-27,14	2,50	-67,84	365	-9,90	-	-27,1 MWh
megújuló	9,82	-	-	-	-	-	35,4 GJ
fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj,	148,10	1,26	186,61	273	40,43	-	533,2 GJ
Összesen			118,77		30,53		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Az épület további energetikai korszerűsítést nem igényel.

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.**A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.**

ENERGY
CONTROL KFT.
2151 PÖL Kiszokasó u. 8/B.
Adószám: 23592126-2-12
Bsz.: 10600514-50000006-20*



.....
aláírás