

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Kossuth óvoda
8800 Nagykanizsa
Kossuth tér 6.
Hrsz: 2381/5

Megrendelő: Nagykanizsa Megyei Jogú Város Önkormányzata
8800 Nagykanizsa, Erzsébet tér 7.

Tanúsító: Vajda Csaba
8800 Nagykanizsa, Szent Rókus u. 24.
regisztrációs szám: TÉ 20-50570
info@e-plan.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

118.7 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

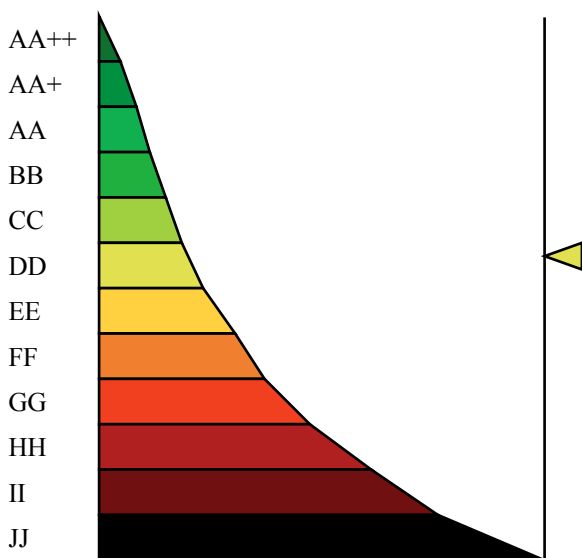
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

139.7 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

DD (Korszerűt megközelítő)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1978.

Az épület utolsó jelentős felújításának ideje 1990.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

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

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: DD

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2017. 07. 21.

Aláírás

Szerkezet típusok:

1.1-hideg padló

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.08 \text{ W/m}^2\text{K}$

Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.15 W/mK

Fajlagos tömeg: 677 kg/m^2

Fajlagos hőtároló tömeg: 183 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 kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsfeltöltés	1	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84
aljatbeton	2	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Elastovill E-G 4 F/K	3	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
Elastovill E-G 4 F/K	4	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
homokfeltöltés	5	1	0,580	-	0,0172	1600	0,84
kavicsbeton	6	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Esztrich	7	0,5	1,400	-	0,0036	1950	-
kerámia	8	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

1-meleg padló

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.04 \text{ W/m}^2\text{K}$

Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.15 W/mK

Fajlagos tömeg: 663 kg/m^2

Fajlagos hőtároló tömeg: 161 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 kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsfeltöltés	1	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84
aljatbeton	2	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Elastovill E-G 4 F/K	3	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
Elastovill E-G 4 F/K	4	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
homokfeltöltés	5	1	0,580	-	0,0172	1600	0,84
kavicsbeton	6	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Esztrich	7	0,5	1,400	-	0,0036	1950	-
parketta	8	1	0,230	-	0,0435	400	2,51

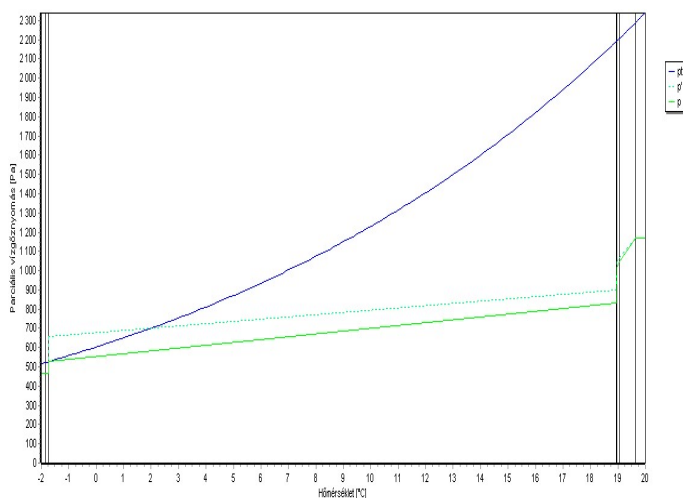
1-meleg padló(PVC)

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.15 W/mK
 Fajlagos tömeg: 673 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 174 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

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kavicsfeltöltés	1	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84
aljzatbeton	2	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Elastovill E-G 4 F/K	3	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
Elastovill E-G 4 F/K	4	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
homokfeltöltés	5	1	0,580	-	0,0172	1600	0,84
kavicsbeton	6	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Esztrich	7	0,5	1,400	-	0,0036	1950	-
PVC	8	0,8	0,380	-	0,0211	1800	1,47

2-terasz padló hősziget

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: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 810 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 558 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

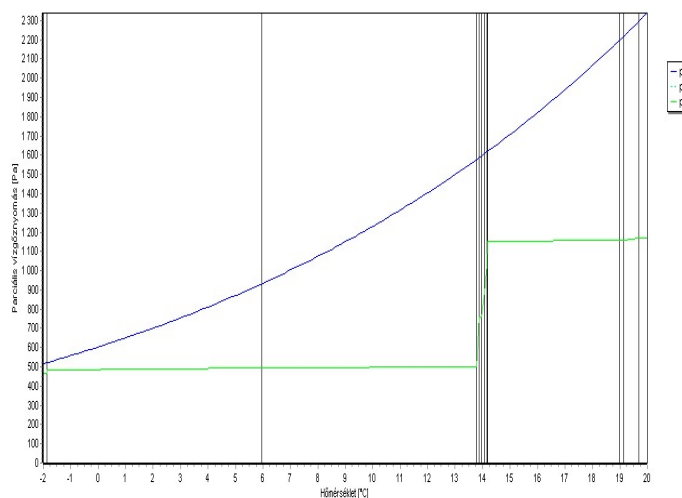


Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
vasbeton	1	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Baumit Esztrich E225	2	3,5	1,400	-	0,0250	2000	0,84
Isover FLAMEX párafékező fólia	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Austrotherm AT-N100	4	22	0,037	-	5,9460	-	1,46
PVC fólia	5	0,15	-	-	-	-	-
térkö	6	4	1,280	-	0,0313	2200	0,84

3-lapostető hőszigetelés

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: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 865 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 558 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 belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
vasbeton	1	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
kavicsbeton	2	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
ISOPANEL	3	6	0,039	-	1,5380	-	1,46
Masterfol SOFT ALU	4	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Elastovill E-G 4 F/K	5	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
Elastovill E-G 4 F/K	6	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
kavicsbeton	7	3	1,280	-	0,0234	2200	0,84
Elastovill E-PV 4 S/K	8	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-
NC (EPS) 150 hőszigetelő	9	10	0,040	-	2,5000	25	1,46
NC (EPS) 150 hőszigetelő	10	10	0,040	-	2,5000	25	1,46
PVC fólia	11	0,15	-	-	-	-	-

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

ablak hőszigetelés

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 Hőátbocsátási tényező: $1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Árnyékolás módja nyáron: belső
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

ajtó hőszigetelés

Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: $1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

hőszigetelt üveg

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: $1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

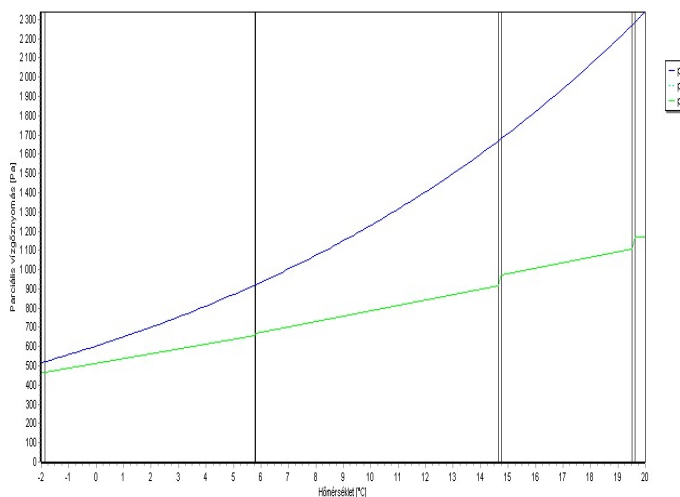
Üvegezési arány: 80 %
Üvegezés g értéke: 0.783
Árnyékolás módja nyáron: belső
Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

külső fal hőszigetelt 02

Típusa: külső fal
Rétegtervi módosító érték: $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
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: 20 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fajlagos tömeg: 253 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 120 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 belülről kifelé**

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-						
Baumit Diszperziós Glett	1	0,1	-	-	-	1700	-
vasbeton	2	5	1,550	-	0,0323	2400	0,84
EPS 80 hőszigetelő	3	7	0,045	-	1,5560	15	1,46
vasbeton	4	5	1,550	-	0,0323	2400	0,84
EPS 80 hőszigetelő	5	13	0,045	-	2,8890	15	1,46
Baumit DuoContact	6	0,3	0,800	-	0,0038	1500	0,88
NC D (EPS 80) hőszigetelő	7	10	0,040	-	2,5000	15	1,46
Baumit Univerzális Alapozó	8	0,01	-	-	-	1500	-
Baumit Szilikát Vakolat 1,5K	9	0,15	0,700	0,610	0,0013	1440	1,08

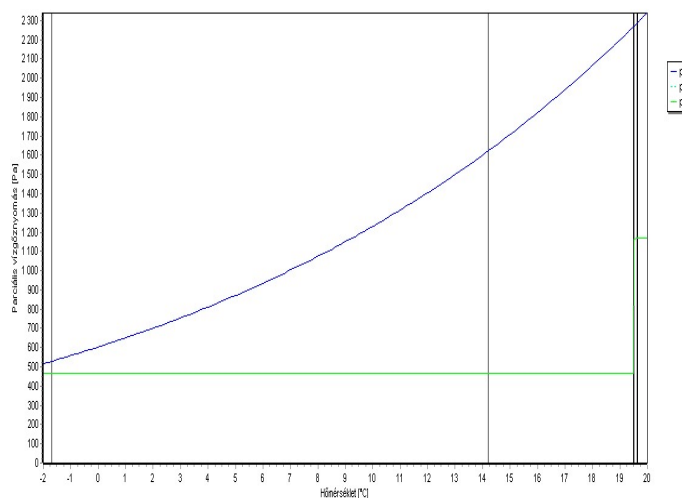
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,01 W/K	0,06

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

T5-donga álmennyezet

Típusa: padlásfödém
 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: 19 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 17 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 belülről kifelé**

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Baumit Meszes Glett	1	0,1	0,500	-	0,0020	1200	0,84
tiszta gipszlapok 2	2	1,25	0,400	-	0,0313	1250	0,84
Isover FLAMEX párafékező fólia	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
üveggyapot	4	5	0,034	-	1,4710	10	0,84
üveggyapot	5	15	0,034	-	4,4120	10	0,84

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból **MEGFELELŐ**

üvegezés

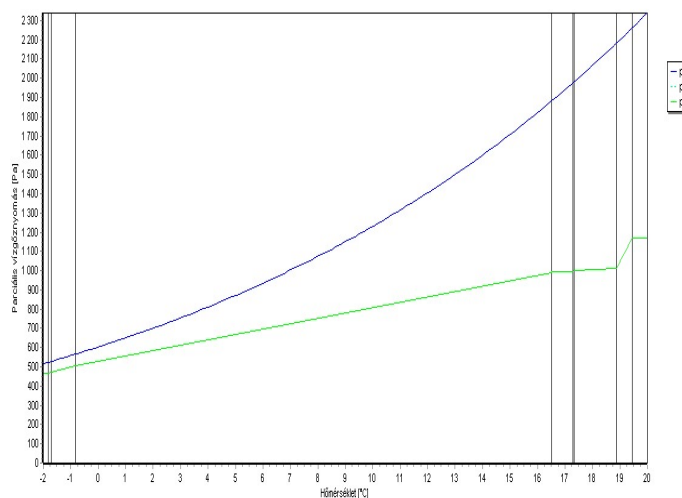
Típusa: homlokzati üvegfal
 Hőátbocsátási tényező: $1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Árnyékolás módja nyáron: belső
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

üvegezett ajtó hősziget

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
 Hőátbocsátási tényező: $1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Üvegezési arány: 40 %
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Árnyékolás módja nyáron: belső
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

vb lábazat hőszigetelt

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.20 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.24 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	587 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	483 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m ² K

**Rétegek belülről kifelé**

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	-	-	-	-	-	-
Baumit Diszperziós Glett	1	0,1	-	-	-	1700	-
vasbeton	2	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84
kőszivacs lap 1	3	6	0,174	-	0,3448	750	0,88
Cementvakolat	4	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
Zárt légréteg Szokv. Függőleg.	5	0,5	-	-	0,1700	-	-
Baumit DuoContact	6	0,3	0,800	-	0,0038	1500	0,88
Austrotherm XPS TOP 30 10-16 cm	7	14	0,036	-	3,8890	-	1,40
Austrotherm XPS TOP 30 10-16 cm	8	1	0,036	0,420	0,1956	-	1,40
Baumit Univerzális Alapozó	9	0,01	-	-	-	1500	-
Baumit Lábazati Alapvakolat	10	2	0,800	-	0,0250	1650	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
külső fal hőszigetelt 02	É	függőleges	0,239	0,239	70,0	-	-	16,7	-	-
vb lábazat hőszigetelt	É	függőleges	0,243	0,243	2,9	-	-	0,7	-	-
ablak hőszig	É	függőleges	1	1	10,5	-	-	10,5	8,4	657,8
hőszigetelt üveg	É	függőleges	1	1	13,7	-	-	13,7	10,9	857,1
üvegezés	É	függőleges	1	1	31,6	-	-	31,6	25,3	1977,9
külső fal hőszigetelt 02	K	függőleges	0,239	0,239	130,2	-	-	31,1	-	-
ablak hőszig	K	függőleges	1	1	22,5	-	-	22,5	18,0	1409,6
ajtó hőszig	K	függőleges	1,2	1,2	4,4	-	-	5,3	-	-
üvegezett ajtó hőszig	K	függőleges	1	1	6,3	-	-	6,3	2,5	197,4
üvegezés	K	függőleges	1	1	50,0	-	-	50,0	40,0	3130,1
külső fal hőszigetelt 02	D	függőleges	0,239	0,239	29,9	-	-	7,2	-	-
vb lábazat hőszigetelt	D	függőleges	0,243	0,243	6,8	-	-	1,7	-	-
ablak hőszig	D	függőleges	1	1	30,8	-	-	30,8	24,6	1930,3
hőszigetelt üveg	D	függőleges	1	1	26,0	-	-	26,0	20,8	1627,7
üvegezett ajtó hőszig	D	függőleges	1	1	19,7	-	-	19,7	7,9	617,1
külső fal hőszigetelt 02	NY	függőleges	0,239	0,239	132,1	-	-	31,6	-	-
ablak hőszig	NY	függőleges	1	1	21,0	-	-	21,0	16,8	1315,7

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]
ajtó hősziget	NY	függőleges	1,2	1,2	4,4	-	-	5,3	-	-
üvegezett ajtó hősziget	NY	függőleges	1	1	6,1	-	-	6,1	2,4	190,8
üvegezés	NY	függőleges	1	1	50,0	-	-	50,0	40,0	3130,1
2-terasz padló hősziget		vízszintes	0,182	0,182	116,1	-	-	21,1	-	-
3-lapostető hősziget 02		vízszintes	0,164	0,164	303,4	-	-	49,8	-	-
1-meleg padló			-	-	58,5	1,15	9,6	11,1	-	-
1-meleg padló(PVC)			-	-	170,6	1,15	50,4	58,0	-	-
1.1-hideg padló			-	-	187,5	1,15	66,8	76,8	-	-
T5-donga álmennyezet			0,18	0,153	15,3	-	-	2,3	-	-
T5-donga álmennyezet			0,18	0,154	42,2	-	-	6,5	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m²]	m _t [kg/m²]	M _t [t]
külső fal hőszigetelt 02	362,3	120	43,47
vb lábazat hőszigetelt	9,7	483	4,69
1-meleg padló	58,5	161	9,41
1-meleg padló(PVC)	170,6	174	29,68
1.1-hideg padló	187,5	183	34,32
2-terasz padló hősziget	116,1	558	64,79
3-lapostető hősziget 02	303,4	558	169,27
T5-donga álmennyezet	57,5	17	0,98
Összesen	-	-	356,61

m_t: 535 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1562.4 m²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	2001.0 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.781 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(17042 + 0) * 0,75 = 12781 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	613.5 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(613,5 - 12781 / 72) / 2001	

q: **0.218 W/m³K** (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max}: **0.383 W/m³K** (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

q_{max,opt}: **0.290 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 :	667.0 m²	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(4,6 + 0) * 0,75 = 3,45 kW	(Sugárzási nyereség)
q _b :	9.00 W/m²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E _{vil,n} :	6.00 kWh/m²a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q _{HMV} :	7.00 kWh/m²a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n _{nyár} :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q _{sdnyár} :	10,48 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	6003 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$:	4502 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	4002 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	4669 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	1800.9 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
$V_{LT} = \Sigma V_n n_{LT} \cdot Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_n n_{inf} \cdot (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	1800.9 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_n n_{nyár}$:	18009.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (3450 + 4502,25) / (613,5 + 0,35 \cdot 1800,9) + 2 = 8,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 21,1 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 77955 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4639 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 77,955 \cdot (2001 \cdot 0,218 + 0,35 \cdot 1800,9) \cdot 0,8 - 0 \cdot 4,639 - 4,639 \cdot 4502,25 = 45,63 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 68,41 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (10480 + 6003) / (613,5 + 0,35 \cdot 18009) = 2,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

Az épület fűtését gázkazán biztosítja.

A_N : 667.0 m² (a rendszer alapterülete)

q_f : 68.41 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.15 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.33 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$q_{f,h}$: 9.60 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 1.90 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 0.55 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

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

$$E_F = (68,41 + 9,6 + 1,9 + 0) * 1,15 + (0,55 + 0 + 0,33) * 2,5 = 94.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (68,41 + 9,6 + 1,9 + 0) * 0 + (0,55 + 0 + 0,33) * 0,1 = 0.09 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

Az épület HMV ellátását gázbojler biztosítja.

A_N : 667.0 m² (a rendszer alapterülete)

$q_{H MV}$: 7.00 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 : 1.15 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.12 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

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

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

$$E_{H MV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,06) * 1,15 + (0 + 0,12) * 2,5 = 9.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{H MV \text{ sus}} = 7 * (1 + 0,1 + 0,06) * 0 + (0 + 0,12) * 0,1 = 0.01 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 667.0 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

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

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

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HVM} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 94,09 + 9,64 + 15 + 0 + 0 + 0$$

E_P : 118.73 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : 118.85 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

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

$$E_{sus} = 19,16 + 0,09 + 0,01 + 0,6 + 0 + 0 + 0 = 19.86 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 19,86 / 118,73 = 16.7 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E	e	E_{prim}	e_{CO2}	E_{CO2}	H	F
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kWh]	[t/a]		[a]
elektromos áram	4,67	2,50	11,67	365	1,70	-	4,7 MWh
földgáz	67,52	1,00	67,52	203	13,71	36000 kJ/m ³	6752,1 m ³
Összesen			79,19		15,41		

A javasolt korszerűsítések leírása:

A hőszigetelt épületbe a jelenlegi elavult gázkazánt meg kell szüntetni, helyette új kondenzációs gázkazánt kell beépíteni.
A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: DD

Egyéb megjegyzés:

Az épület energetikai korszerűsítése pályázat útján történik.
Jelen energetika, a tervezett állapotra lett számolva.

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
aláírás