

Energetikai minőségértékelési tanúsítvány összesítő

Épület: 1146 Budapest, Istvánmezei út 3-5.
hrs.: 32826.
Épületrész (lakás): Gerevich Aladár Nemzeti Sportcsarnok
Megrendelő: Nemzeti Sportközpontok
1146 Budapest, Hermina út 49.
Tanúsító: Ambrus Balázs
2800 Tatabánya, Vértes u. 12.
TÉ 11-0296
SZÉS6 11-0296

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

295.0 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

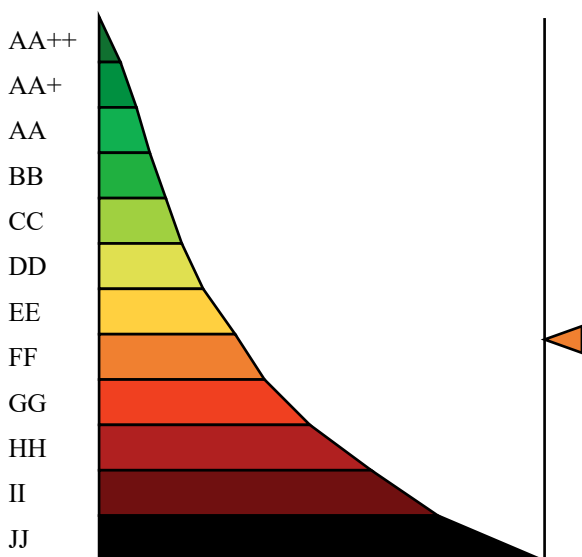
141.6 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

208.3 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

FF (Átlagos)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Helyi védettség

Az épület építési ideje 1941.

Épület fűtött szintjeinek száma: 4

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

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: CC

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2017. 11. 26.

Aláírás

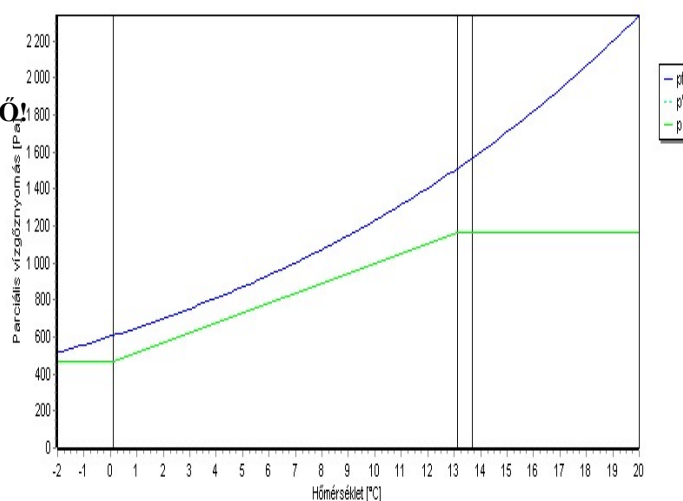
Szerkezet típusok:

ablak vívócsarnok

Típusa: ablak (külső, fém)
 x méret: 1 m
 y méret: 3 m
 Hőátbocsátási tényező: $4.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

panelfal 40

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $2.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $2.98 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 978 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 536 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



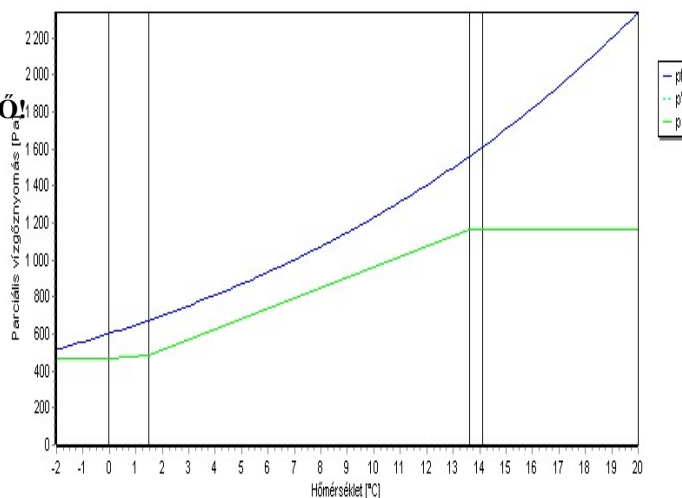
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Cementvakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
vasbeton	2	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

panelfal burkolattal 40

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $2.14 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $2.78 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 1029 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 536 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	-			-			
Cementvakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
vasbeton	2	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészkö	3	3	0,930	-	0,0323	1700	0,92

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

tégla rész ablak

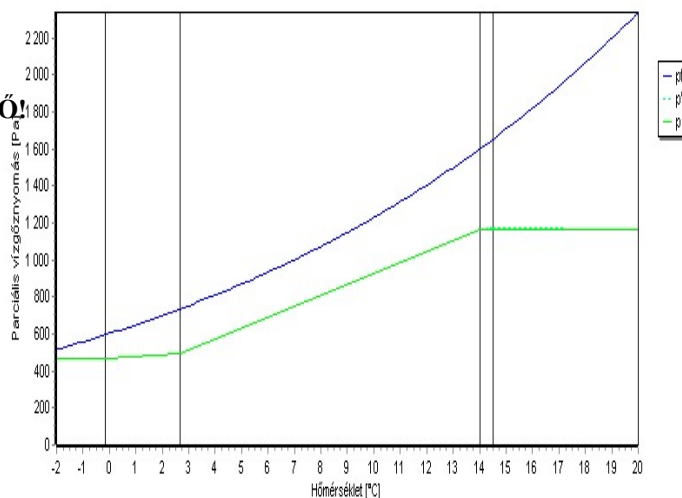
Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 3.4 m
 y méret: 1.5 m
 Hőátbocsátási tényező: $3.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

tégla rész ajtó

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)
 x méret: 2.4 m
 y méret: 2.6 m
 Hőátbocsátási tényező: $4.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 50 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

tégla rész fal

Típusa: külső fal
 Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $2.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 1086 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 536 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
falburkoló tégla	1	6	0,930	-	0,0645	1800	0,88
vasbeton	2	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
Cementvakolat	3	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

tégla rész fal talajjal érintkező

Típusa: talajjal érintkező fal
 Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: $1.65 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 2.00 W/mK
 Fajlagos tömeg: 1191 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 536 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Padlószint magassága: -2.6 m

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kism. tömör agyagtégla	1	12	0,720	-	0,1667	1700	0,88
bitumenes lemez	2	0,8	0,170	-	0,0471	1100	-
vasbeton	3	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
Cementvakolat	4	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

tégla rész fém ablak

Típusa: ablak (külső, fém)
 x méret: 1.5 m
 y méret: 2.6 m
 Hőátbocsátási tényező: $4.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

tégla rész kopolit

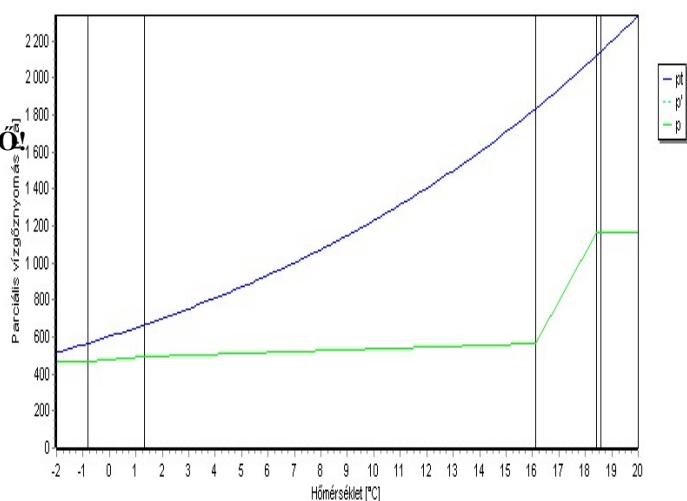
Típusa: homlokzati üvegfal
 x méret: 5 m
 y méret: 5 m
 Hőátbocsátási tényező: $3.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 80 %

tégla rész körablak

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 0.9 m
 y méret: 0.9 m
 Hőátbocsátási tényező: $3.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

tégla rész padlásfödém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.65 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.71 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 890 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: $536 / 97 \text{ kg/m}^2$
 Hőátadási tényező kívül: $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Rétegek belülről kifelé**

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Cementvakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
vasbeton	2	25	1,550	-	0,1613	2400	0,84
kohóhabsalak	3	25	0,240	-	1,0420	700	0,75
padlásburkoló tégla	4	7,5	0,500	-	0,1500	1290	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

tégla rész padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.76 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.05 W/mK
 Fajlagos tömeg: 1140 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 498 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	-			-			
kavicsfeltöltés	1	35	0,350	-	1,0000	1800	0,84
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
Bitumenkenés 2x melegen	3	0,8	-	-	-	-	-
kavicsbeton	4	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
burkolat	5	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

tégla rész portál

Típusa: homlokzati üvegfal
 x méret: 15.6 m
 y méret: 2.2 m
 Hőátbocsátási tényező: $4.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 70 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

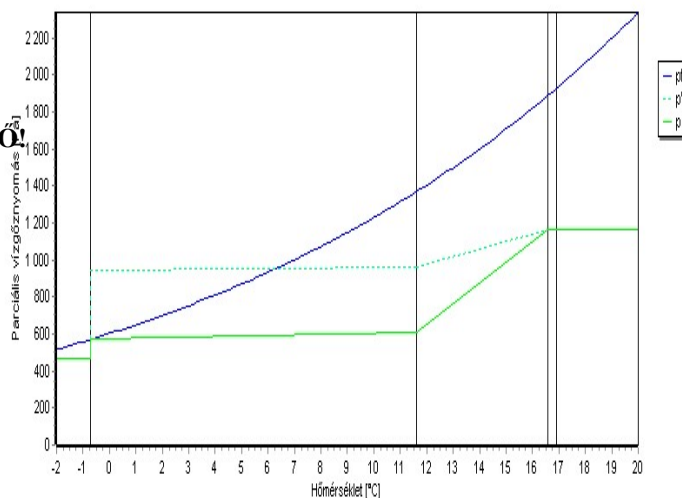
vívócsarnok padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.65 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.95 W/mK
 Fajlagos tömeg: 840 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 165 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	-			-			
kavicsfeltöltés	1	25	0,350	-	0,7143	1800	0,84
vasbeton	2	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
Ragasztott szigetelés 2 réteg	3	0,8	-	-	-	-	-
Austrotherm AT-H80	4	2	0,038	-	0,5263	-	1,46
kavicsbeton	5	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
sportpadló	6	1	0,380	-	0,0263	1800	1,47

vívócsarnok tető

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELEL!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.68 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 666 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 536 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	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Cementvakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
vasbeton	2	25	1,550	-	0,1613	2400	0,84
lejtésképzés	3	8	0,200	-	0,4000	600	1,17
bitumenes lemez 2 rtg	4	0,8	-	-	-	-	-

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból NEM FELEL MEG!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -33 nap). A szerkezet szárad.

3. (lejtésképzés) a metszés ágon a nedvességtartalom a kondenzációs zóna szerint megnövekedve; a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	U*	A	Ψ	L	AU*+L Ψ	A _ü	Q _{sd}
		[°]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m ²]	[kWh/a]
panelfal 40	É	függőleges	2,98	2,98	131,8	-	-	393,5	-	-
ablak vívócsarnok	É	függőleges	4,5	4,5	312,0	-	-	1404,0	249,6	19547,0
panelfal burkolattal 40	K	függőleges	2,78	2,78	166,4	-	-	462,5	-	-
tégla rész fal	K	függőleges	2,6	2,6	226,6	-	-	589,2	-	-
tégla rész ablak	K	függőleges	3,2	3,2	120,9	-	-	386,9	96,7	15146,0
tégla rész körablak	K	függőleges	3,2	3,2	18,6	-	-	59,6	14,9	2333,9
tégla rész fém ablak	K	függőleges	4,5	4,5	35,1	-	-	157,9	28,1	4397,3
tégla rész ajtó	K	függőleges	4,5	4,5	6,2	-	-	28,1	3,1	488,6
tégla rész portál	K	függőleges	4,5	4,5	52,5	-	-	236,3	36,8	5755,0
panelfal 40	D	függőleges	2,98	2,98	19,6	-	-	58,5	-	-
tégla rész fal	D	függőleges	2,6	2,6	358,6	-	-	932,5	-	-
tégla rész ablak	D	függőleges	3,2	3,2	40,8	-	-	130,6	32,6	10224,0
tégla rész körablak	D	függőleges	3,2	3,2	9,7	-	-	31,1	7,8	2435,6
ablak vívócsarnok	D	függőleges	4,5	4,5	26,0	-	-	117,0	20,8	6515,0
tégla rész fém ablak	D	függőleges	4,5	4,5	40,8	-	-	183,6	32,6	10224,0
tégla rész kopolit	D	függőleges	3,6	3,6	146,9	-	-	528,8	117,5	40894,0
panelfal 40	NY	függőleges	2,98	2,98	150,8	-	-	450,3	-	-
tégla rész fal	NY	függőleges	2,6	2,6	248,0	-	-	644,8	-	-
tégla rész ablak	NY	függőleges	3,2	3,2	24,0	-	-	76,9	19,2	3009,3

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]
ablak vívócsarnok	NY	függőleges	4,5	4,5	15,6	-	-	70,2	12,5	1954,4
tégla rész kopolit	NY	függőleges	3,6	3,6	75,0	-	-	270,0	60,0	10440,0
tégla rész portál	NY	függőleges	4,5	4,5	41,5	-	-	186,8	29,1	4551,6
vívócsarnok tető		vízszintes	1,68	1,68	1279,0	-	-	2149,9	-	-
tégla rész padló			-	-	2431,9	1,05	143,9	151,1	-	-
vívócsarnok padló			-	-	1279,0	0,95	58,4	55,5	-	-
tégla rész padláfödém			0,711	0,64	2431,9	-	-	1556,2	-	-
tégla rész fal talajjal érintk			-	-	372,9	2	179,4	358,7	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m²]	m _t [kg/m²]	M _t [t]
panelfal 40	302,3	536	162,02
panelfal burkolattal 40	166,4	536	89,21
tégla rész fal	833,3	536	446,64
tégla rész belső fal	503,4	498	250,70
tégla rész belső fal 2	1151,3	498	573,32
tégla rész padló	2431,9	498	1211,10
vívócsarnok padló	1279,0	165	211,04
vívócsarnok tető	1279,0	536	685,52
tégla rész padláfödém	2431,9	536	1303,50
tégla rész belső födém	3578,8	316	1130,90
vívócsarnok födém	1279,0	342	437,40
tégla rész fal talajjal érintk	372,9	536	199,87
Összesen	-	-	6701,20
m _t :	775 kg/m²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	10062.4 m²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	37362.7 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.269 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(137916 + 0) * 0,75 = 103437 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	11670.6 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(11670,6 - 103437 / 72) / 37362,7	

q:	0.274 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.200 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

q_{max, kn}: **0.160 W/m³K** (Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztégtényező)

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

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

A_N :	8508.7 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	1.40 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(34,16 + 0) \cdot 0,75 = 25,62$ kW	(Sugárzási nyereség)
q_b :	9.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	15.00 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)
$n_{nyár}$:	5.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$:	79,03 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	76578 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$:	57434 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	127630 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	59561 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	0.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_{n_{LT}} \cdot Z_{LT}/Z_F$:	41294.1 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_{n_{inf}} \cdot (1 - Z_{LT}/Z_F)$:	10183.1 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$:	40020.1 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_{n_{nyár}}$:	186813.7 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (25623 + 57433,7) / (11670,6 + 0,35 \cdot 40020,1) + 2 = 5,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 \cdot (37362,7 \cdot 0,274 + 0,35 \cdot 11160) \cdot 0,9 - 0 \cdot 4,4 - 4,4 \cdot 57433,7 = 663,8 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 78,01 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$711,1 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: 83,57 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (79027 + 76578,3) / (11670,6 + 0,35 \cdot 186814) = 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 8508.7 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 78.01 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán
 e_f : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.13 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.10 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsőves 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 kívül, vízhőmérséklet 90/70
 $q_{f,v}$: 3.30 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 20 K

E_{FSz} : 0.22 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

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

$$E_F = (78,01 + 9,6 + 3,3 + 0) * 1,13 + (0,22 + 0 + 0,1) * 2,5 = 103.53 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (78,01 + 9,6 + 3,3 + 0) * 0 + (0,22 + 0 + 0,1) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 8508.7 m² (a rendszer alapterülete)

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

Állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$e_{H MV}$: 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.18 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.05 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$: 13.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

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

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

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

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

$$E_{H MV} = 7 * (1 + 0,13 + 0,05) * 1,18 + (0,22 + 0,05) * 2,5 = 10.42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{H MV \text{ sus}} = 7 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0 + (0,22 + 0,05) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

vívócsarnok

 A_{LT} : 2558.0 m² (a rendszer alapterülete) n_{LT} : 2.70 1/h (Légcserezszám a használati időben) n_{inf} : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül) $V_{LT} = V_{n_{LT}}$: 30327.7 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben) η_r : 70.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka) Z_{LT}/Z_F : 0.200 (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő)) t_{bef} : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete) Z_{LTbef}/Z_F : 0.300 (Üzemidő arány (léghevítővel))

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

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 30327,7 * (1 - 0,7) * (20 - 4) * 0,3 * 4,4 = 67,25 \text{ MWh/a}$$

 $q_{LT,h}$: 26.29 kWh/m²a (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

 e_{LT} : 1.00 (földgáz) e_{sus} : 0.00 C_k : 1.16 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $E_{LT,k}$: 0.18 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} : 30327.7 m³/h (a levegő térfogatárama) Δp_{LT} : 250 Pa (a rendszer áramlási ellenállása) η_{vent} : 55.0 % (a ventilátor összhatásfoka) $Z_{a,LT}$: 7300 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{vent} = 30327,7 * 250 / 3600 / 0,55 * 7300 / 1000 = 27954 \text{ kWh/a}$$

 $E_{LT,s}$: 1560.0 kWh/a (a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye)

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

$$E_{LT} = (26,29 * (1 + 0,1) + 0 / 2558) * 1,16 + ((27954 + 1560) / 2558 + 0,18 * 0,3) * 2,5 = 62.53 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{LT,sus} = (26,29 * (1 + 0,1) + 0 / 2558) * 0 + ((27954 + 1560) / 2558 + 0,18 * 0,3) * 0,1 = 1.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

nagy csarnok

 A_{LT} : 5950.7 m² (a rendszer alapterülete) n_{LT} : 2.00 1/h (Légcserezszám a használati időben) n_{inf} : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül) $V_{LT} = V_{n_{LT}}$: 52260.5 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben) t_{bef} : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete) Z_{LTbef}/Z_F : 0.500 (Üzemidő arány (léghevítővel))

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

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 52260,5 * (20 - 4) * 0,5 * 4,4 = 643,8 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h} = 108.20 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_{LT}: 1.00 \quad (\text{földgáz})$$

$$e_{sus}: 0.00$$

$$C_k: 1.14 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$E_{LT,k}: 0.12 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, szabályozás nélkül

$$f_{LT,sz}: 30.00 \% \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

$$V_{LT}: 52260.5 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{a levegő térfogatárama})$$

$$\Delta p_{LT}: 200 \text{ Pa} \quad (\text{a rendszer áramlási ellenállása})$$

$$\eta_{vent}: 50.0 \% \quad (\text{a ventilátor összehatásfoka})$$

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

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

$$E_{vent} = 52260,5 * 200 / 3600 / 0,5 * 7300 / 1000 = 42389 \text{ kWh/a}$$

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

$$E_{LT} = (108,2 * (1 + 0,3) + 0 / 5951) * 1,14 + ((42389 + 0) / 5951 + 0,12 * 0,5) * 2,5 = 178.31 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{LT,sus} = (108,2 * (1 + 0,3) + 0 / 5951) * 0 + ((42389 + 0) / 5951 + 0,12 * 0,5) * 0,1 = 0.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

$$A_N: 8508.7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$v: 1.00 \quad (\text{a világítás korrekciós szorzója})$$

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

$$E_{vil} = 15 * 1 * 2,5 = 37.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{vil,sus} = 15 * 1 * 0,1 = 1.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

A referencia épület adatai

n:	1.40 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
q_b :	9.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	15.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
u :	1.00	(Világítás korrekciós szorzó)
q_{HMV} :	7.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

E_F :	44.43 kWh/m ² a	(Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
---------	----------------------------	--

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Tároló a fűtött térben

E_{HMV} :	9.52 kWh/m ² a	(Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye)
-------------	---------------------------	--

Világítás

E_{vil} :	37.50 kWh/m ² a	(Világítás éves fajlagos primer energiaigénye)
-------------	----------------------------	--

A légtechnikai rendszer

Z_{LTbef}/Z_F :	1.000	(Üzemidő arány (léghevítővel))
-------------------	-------	--------------------------------

Hőtermelő a fűtött térben

E_{LT} :	60.12 kWh/m ² a	(Légtechnika éves fajlagos primer energiaigénye)
------------	----------------------------	--

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\Sigma A_{LT,i} \cdot E_{LT,i}) / A_N = (2558,0 \text{ m}^2 \cdot 62,53 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 5950,7 \text{ m}^2 \cdot 178,31 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 8508,7 \text{ m}^2 = 143,5 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 103,53 + 10,42 + 37,5 + 143,5 + 0 + 0$$

$$E_p: \quad \mathbf{294.95 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

$$E_{pmax}: \quad \mathbf{141.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző megengedett értéke})$$

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

$$E_{sus} = 12,16 + 0,03 + 0,03 + 1,5 + 0,85 + 0 + 0 = 14.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_p = 14,57 / 294,95 = 4.9 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

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	205,05	2,50	512,62	365	74,84	-	205,0 MWh
földgáz	1997,10	1,00	1997,10	203	405,40	36000 kJ/m ³	199705,0 m ³
Összesen			2509,70		480,24		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Nyílászárók cseréje, külső falak szigetelése, tetőszigetelés, gépészet korszerűsítése, megújuló energia hasznosítása.
A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: CC

Egyéb megjegyzés:

Meglévő állapot.

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

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

.....
aláírás

