

Energetikai minőségstanúsítvány 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:

167.4 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

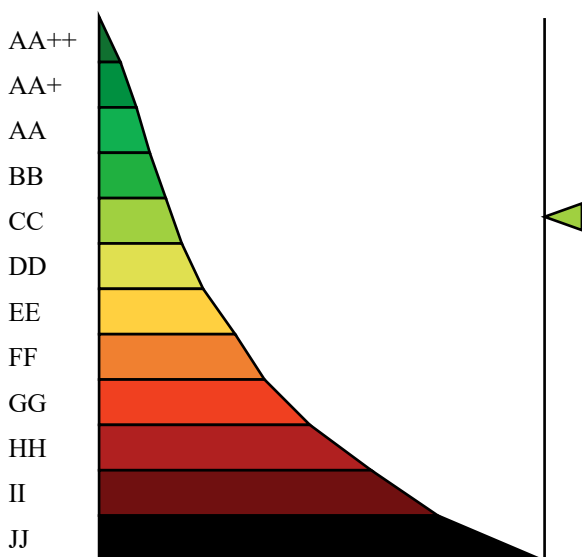
148.8 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

112.6 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

CC (Korszerű)



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 számításal.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: BB

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2017. 11. 26.

Aláírás

Szerkezet típusok:**ablak vívócsarnok új**

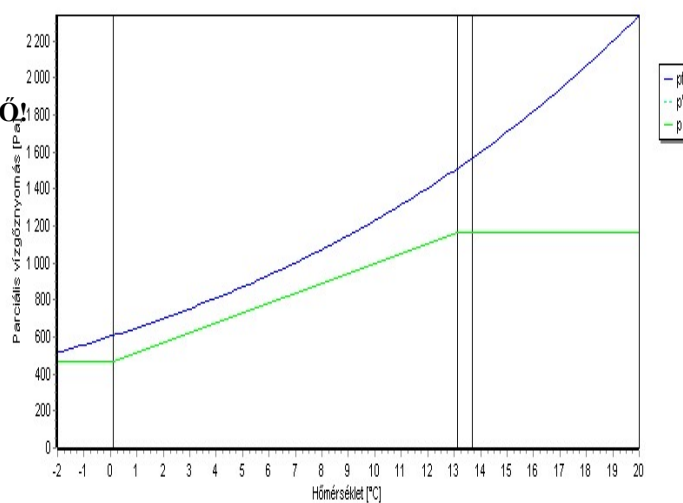
Típusa: ablak (külső, fém)
 x méret: 1 m
 y méret: 3 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

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: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

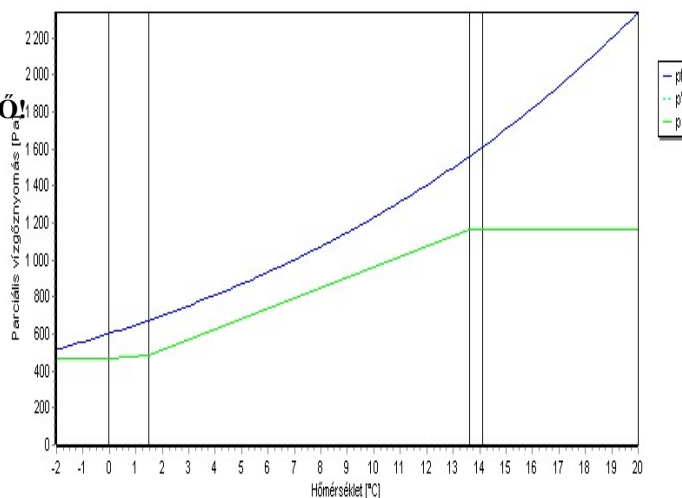
**Rétegek belülről kifelé**

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 új

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

tégla rész ajtó új

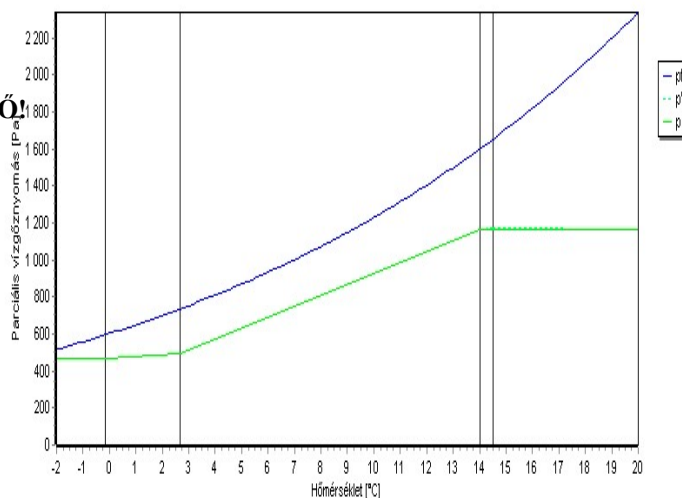
Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 2.4 m
 y méret: 2.6 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Üvegezési arány: 50 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

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 új

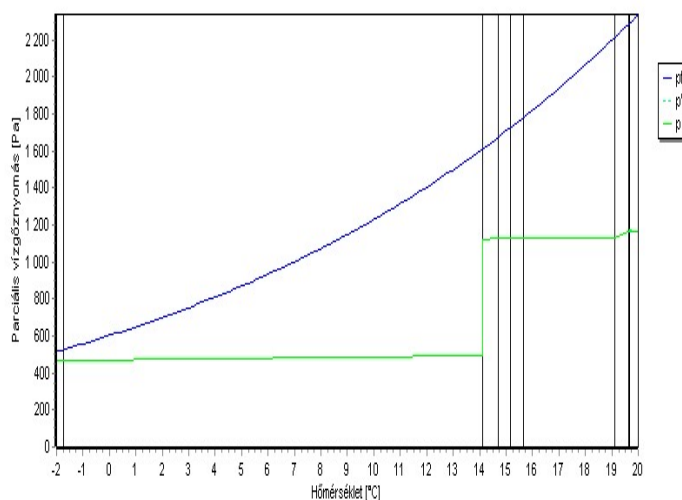
Típusa: ablak (külső, fém)
 x méret: 1.5 m
 y méret: 2.6 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezési arány: 80 %
 Üvegezés g értéke: 0.783

tégla rész körablak új

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

tégla rész padlástér új

Típusa: padlástér
 y méret: 1 m
 Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: $0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtípusi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 898 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 536 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 [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Cementvakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
vasbeton	2	25	1,550	-	0,1613	2400	0,84
köhóhabsalak	3	25	0,240	-	1,0420	700	0,75
padlástérpadló tégla	4	7,5	0,500	-	0,1500	1290	0,88
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	5	80	-	-	0,1400	-	-
poliur. kötési farostlemez	6	1,8	0,100	-	0,1800	240	1,59
Isoflex ALU alutükrös PE fólia	7	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
BACHL PIR MV 10-12 cm vtg.	8	12	0,025	-	4,8000	30	1,40

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

tégla rész padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: $0.76 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 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 új

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

tégla rész üvegfal új

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

vívócsarnok padló

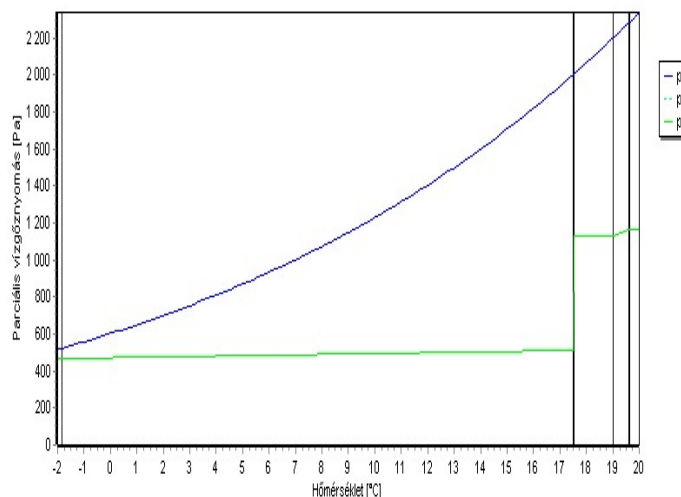
Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: $0.65 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.95 W/mK
 Fajlagos tömeg: 840 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló 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

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	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 új

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.17 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:	0.18 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	669 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	536 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 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	-			-			
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
Isoflex ALU alutükrös PE fólia	4	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Austrotherm AT-H80	5	20	0,038	-	5,2630	-	1,46

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m²]	Q _{sd} [kWh/a]
panelfal 40	É	függőleges	2,98	2,98	131,8	-	-	393,5	-	-
ablak vívócsarnok új	É	függőleges	1,4	1,4	312,0	-	-	436,8	249,6	19547,0
panelfal burkolattal 40	K	függőleges	2,78	2,78	166,4	-	-	462,5	-	-
téglás rész fal	K	függőleges	2,6	2,6	226,6	-	-	589,2	-	-
téglás rész ablak új	K	függőleges	1,15	1,15	120,9	-	-	139,0	96,7	15146,0
téglás rész körablak új	K	függőleges	1,15	1,15	18,6	-	-	21,4	14,9	2333,9
téglás rész ajtó új	K	függőleges	1,15	1,15	6,2	-	-	7,2	3,1	488,6
téglás rész fém ablak új	K	függőleges	1,5	1,5	35,1	-	-	52,6	28,1	4397,3
téglás rész portál új	K	függőleges	1,4	1,4	52,5	-	-	73,5	36,8	5755,0
panelfal 40	D	függőleges	2,98	2,98	19,6	-	-	58,5	-	-
téglás rész fal	D	függőleges	2,6	2,6	358,6	-	-	932,5	-	-
téglás rész ablak új	D	függőleges	1,15	1,15	40,8	-	-	46,9	32,6	10224,0
téglás rész körablak új	D	függőleges	1,15	1,15	9,7	-	-	11,2	7,8	2435,6
ablak vívócsarnok új	D	függőleges	1,4	1,4	26,0	-	-	36,4	20,8	6515,0
téglás rész fém ablak új	D	függőleges	1,5	1,5	40,8	-	-	61,2	32,6	10224,0
téglás rész üvegfal új	D	függőleges	1,4	1,4	146,9	-	-	205,6	117,5	40894,0
panelfal 40	NY	függőleges	2,98	2,98	150,8	-	-	450,3	-	-
téglás rész fal	NY	függőleges	2,6	2,6	248,0	-	-	644,8	-	-
téglás rész ablak új	NY	függőleges	1,15	1,15	24,0	-	-	27,6	19,2	3009,3
ablak vívócsarnok új	NY	függőleges	1,4	1,4	15,6	-	-	21,8	12,5	1954,4
téglás rész portál új	NY	függőleges	1,4	1,4	41,5	-	-	58,1	29,1	4551,6
téglás rész üvegfal új	NY	függőleges	1,4	1,4	75,0	-	-	105,0	60,0	10440,0
vívócsarnok tető új		vízszintes	0,184	0,184	1279,0	-	-	235,3	-	-
téglás rész padló			-	-	2431,9	1,05	143,9	151,1	-	-
vívócsarnok padló			-	-	1279,0	0,95	58,4	55,5	-	-
téglás rész padlásfödém új			0,165	0,148	2431,9	-	-	361,1	-	-
téglás 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
téglás rész fal	833,3	536	446,64
téglás rész belső fal	503,4	498	250,70
téglás rész belső fal 2	1151,3	498	573,32
téglás rész padló	2431,9	498	1211,10
vívócsarnok padló	1279,0	165	211,04
vívócsarnok tető új	1279,0	536	685,52
téglás rész padlásfödém új	2431,9	536	1303,50
téglás rész belső födém	3578,8	316	1130,90
vívócsarnok födém	1279,0	342	437,40
téglás rész fal talajjal érintk	372,9	536	199,87
Összesen	-	-	6701,20

m_t :	775 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)
Épület tömeg besorolása: nehéz ($m_t > 400 \text{ kg/m}^2$)		
ϵ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A :	10062.4 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V :	37362.7 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V :	0.269 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd}+Q_{sid}$:	$(137916 + 0) * 0,75 = 103437 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$:	5997.6 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V$	$= (5997,6 - 103437 / 72) / 37362,7$	
q :	0.122 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q_{max} :	0.200 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.		
$q_{max,kn}$:	0.160 W/m³K	(Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

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)
$Q_{sd}+Q_{sid}$:	$(34,16 + 0) * 0,75 = 25,62 \text{ kW}$	(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)
$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_b \epsilon$:	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)
$V_{LT} = \Sigma V_n \cdot Z_{LT}/Z_F$:	45000.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_n \cdot (1 - Z_{LT}/Z_F)$:	12142.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$:	22840.7 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_n$:	186813.7 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (25623 + 57433,7) / (5997,6 + 0,35 * 22840,7) + 2 = 7,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 * (37362,7 * 0,122 + 0,35 * 14741) * 0,9 - 0 * 4,4 - 4,4 * 57433,7 = 377 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 44,31 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$199,6 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: \quad 23,46 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (79027 + 76578,3) / (5997,6 + 0,35 * 186814) = 2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 8508,7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 44,31 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

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

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

$$C_k: \quad 1,13 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad 9,60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, vízhőmérséklet 90/70

$$q_{f,v}: \quad 3,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSZ}: \quad 0,22 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (44,31 + 9,6 + 3,3 + 0) * 1,13 + (0,22 + 0 + 0,1) * 2,5 = 65,44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (44,31 + 9,6 + 3,3 + 0) * 0 + (0,22 + 0 + 0,1) * 0,1 = 0,03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 8508.7 m² (a rendszer alapterülete)

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

Állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_{HMV} : 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

$q_{HMV,v}$: 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

$q_{HMV,i}$: 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,13 + 0,05) * 1,18 + (0,22 + 0,05) * 2,5 = 10,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 7 * (1 + 0,13 + 0,05) * 0 + (0,22 + 0,05) * 0,1 = 0,03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

vívócsarnok

A_{LT} : 8508.7 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 2.41 1/h (Légcserezszám a használati időben)

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

$V_{LT} = V_{n_{LT}}$: 90000.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

η_r : 70.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

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

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

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

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

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 90000 * (1 - 0,7) * (20 - 4) * 0,3 * 4,4 = 199,6 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h} = 23,46 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)}$$

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_{LT} : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.13 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$: 0.10 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} : 90000.0 m³/h (a levegő térfogatárama)

Δp_{LT} : 250 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

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

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

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

$$E_{\text{vent}} = 90000 * 250 / 3600 / 0,55 * 7300 / 1000 = 82955 \text{ kWh/a}$$

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

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

$$E_{\text{LT}} = (23,46 * (1 + 0,1) + 0 / 8509) * 1,13 + ((82955 + 1560) / 8509 + 0,1 * 0,3) * 2,5 = 54.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{\text{LT sus}} = (23,46 * (1 + 0,1) + 0 / 8509) * 0 + ((82955 + 1560) / 8509 + 0,1 * 0,3) * 0,1 = 1.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

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

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

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

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

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

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

A referencia épület adatai

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

A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

$$E_{\text{F}}: 44.43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye})$$

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Tároló a fűtött térben

$$E_{\text{HVM}}: 9.52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye})$$

Világítás

$$E_{\text{vil}}: 37.50 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Világítás éves fajlagos primer energiaigénye})$$

A légtechnikai rendszer

$$Z_{\text{LTbef}}/Z_{\text{F}}: 1.000 \quad (\text{Üzemidő arány (léghevítővel)})$$

Hőtermelő a fűtött térben

$$E_{\text{LT}}: 67.30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Légtechnika éves fajlagos primer energiaigénye})$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 65,44 + 10,42 + 37,5 + 54,06 + 0 + 0$$

E_p : **167.43 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax} : **148.75 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

$$E_{sus} = 12,16 + 0,03 + 0,03 + 1,5 + 1 + 0 + 0 = 14,71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_p = 14,71 / 167,43 = 8,8 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

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	217,42	2,50	543,55	365	79,36	-	217,4 MWh
földgáz	881,04	1,00	881,04	203	178,85	36000 kJ/m ³	88104,0 m ³
Összesen			1424,60		258,21		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Megújuló energia hasznosítása.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: BB

Egyéb megjegyzés:

Tervezett 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