

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Sportcsarnok
6090 Szabdszállás
Szent Erzsébet tér 5.
Hrsz: 1/3

Megrendelő: Kunszentmiklós Városi Önkormányzat
6090 Kunszentmiklós, Kálvin tér 12.

Tanúsító: LóR Épületgépészet
6000 Kecskemét, Széchenyi krt. 43.
Lór Gábor G/03-0563/2017
+36205492850
info@lorgabor.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

303.5 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

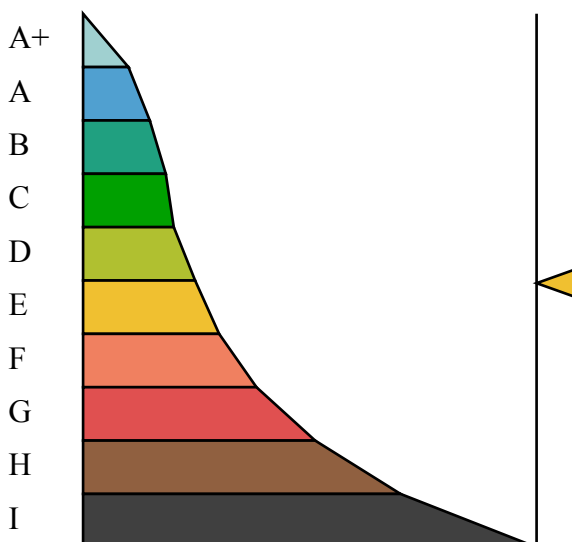
247.9 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

122.4 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

E (átlagosnál jobb)



A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minőség: B

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

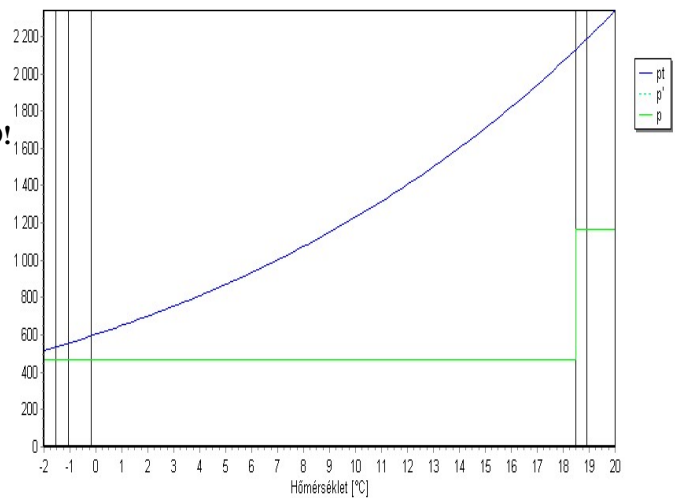
Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2015. június hó

Aiírás

Szerkezet típusok:**2 ferde tető**

Típusa: tető
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.49 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.59 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 28 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 25 kg/m²



Rétegek kívülről befelé

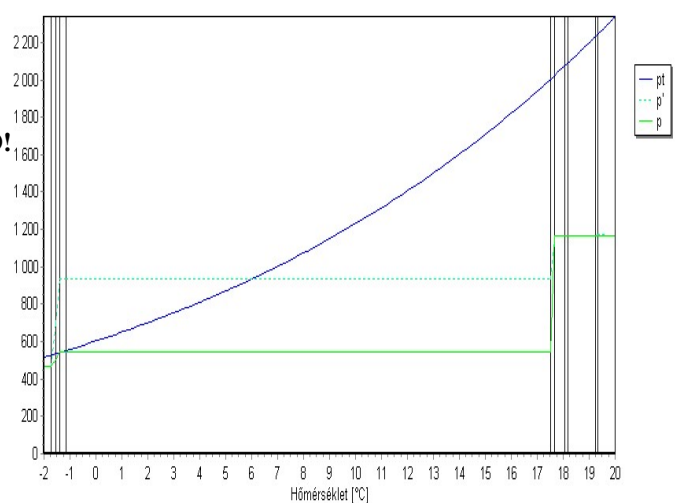
Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ [m]	R_v [m ² h/kgK]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]	φ_e [%]
megnevezés	-										
Bitumenes zsindely	1	0.3	-	-	-	3.2	-	-	-1.5489	-1.5489	87
Betonyp	2	1.2	0.26		-	1.4644	-	-	-1.5489	-1.0492	87
Kiszell. légr. Szokv. Függőle	3	5	-	0.08	-	-	-	-	-1.0492	-0.18307	84
üvegyapot 2	4	10	0.058	1.7241	0.13	0.76923	0.84	200	-0.18307	18.484	78
Polietilén fólia	5	0.02	0.17		-	108	-	960	18.484	18.496	22
fenyőfa rostok ir. 2	6	1.4	0.36		0.09	0.15556	2.51	550	18.496	18.917	55

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

1. (Bitumenes zsindely)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
2. (Betonyp)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
3. (Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

3 lapostető

Típusa: tető
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.30 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.36 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 383 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 270 kg/m²



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i	ϕ_e
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]
bitumenes vastaglemez	1	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	-1.7278	-1.5549	88
bitumenes vastaglemez	2	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	-1.5549	-1.382	94
Gőznyomás kiegyenlítő	3	0.1	-	0.035	-	-	-	-	-1.382	-1.1534	100
nike panel	4	12	0.042	2.8571	0.002	60	1.46	20	-1.1534	17.511	98
Alu. betétes párazáró lemez	5	0.4	0.17		-	7956	-	1100	17.511	17.664	27
bitumenkenés	6	1	0.17		0.002	5	1.68	1050	17.664	18.048	58
Cement simítás	7	2	0.93		0.022	0.90909	0.88	1800	18.048	18.189	56
PK üreges vb. födempalló	8	19	-	0.16	0.008	23.75	1	1550	18.189	19.234	56
javitott mészvakolat	9	1.5	0.87		0.024	0.625	0.92	1700	19.234	19.347	52

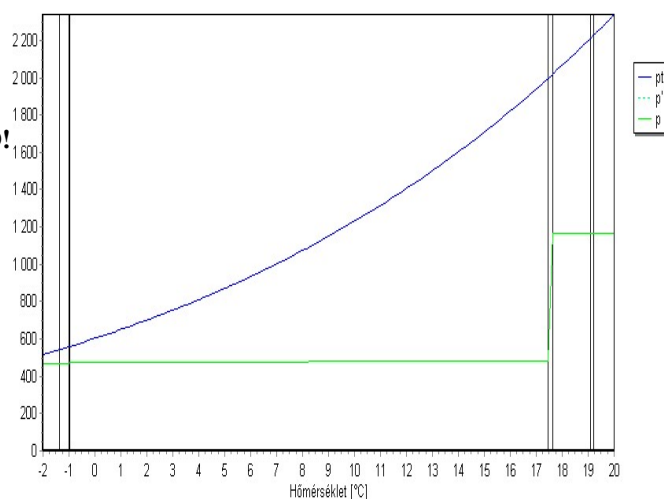
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -31096 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (Gőznyomás kiegyenlítő réteg) egyensúlyi állapotban páralecsapódás van!

4 padlásfödém

Típusa: padlásfödém
y méret: 1.0 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.35 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.39 W/m²K
Fajlagos tömeg: 860 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 519 / 132 kg/m²



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i	ϕ_e
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]
kavicsbeton	1	6	1.28		0.012	5	0.84	2200	-1.3545	-0.99142	86
Polietilén fólia	2	0.02	0.17		-	108	-	960	-0.99142	-0.9823	83
polisztirolhab 2	3	10	0.042	2.381	0.002	50	1.46	20	-0.9823	17.46	85
Alu. betétes párazáró lemez	4	0.4	0.17		-	7956	-	1100	17.46	17.643	24
vasbeton	5	29	1.55	0.1871	0.008	36.25	0.84	2400	17.643	19.092	58
javitott mészvakolat	6	1.5	0.87		0.024	0.625	0.92	1700	19.092	19.225	53

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

5 belső födém

Típusa: belső födém (lefelé hűlő)
y méret: 1.0 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.57 W/m²K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.60 W/m²K
Fajlagos tömeg: 909 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 519 / 186 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i	ϕ_e
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]
burkolat	1	1.5	1.05		0.017	0.88235	0.88	1800	-0.44188	-0.26381	80
agyazó habarcs	2	1.5	0.93		0.022	0.68182	0.88	1800	-0.26381	-0.06276	79
kavicsbeton	3	6	1.28		0.012	5	0.84	2200	-0.06276	0.52153	78
Polietilén fólia	4	0.02	0.17		-	108	-	960	0.52153	0.5362	76
lépésálló hangszigetelés	5	5	0.042	1.1905	0.002	25	1.46	20	0.5362	15.375	100
vasbeton	6	29	1.55	0.1871	0.008	36.25	0.84	2400	15.375	17.708	48
javitott mészvakolat	7	1.5	0.87		0.024	0.625	0.92	1700	17.708	17.923	57

6 sportpadló

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1.0 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.62 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.05 W/mK
Fajlagos tömeg: 985 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 107 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	c	ρ	t_e	t_i	ϕ_e
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]
homokfeltöltés	1	15	0.58	0.25862	0.044	3.4091	0.84	1600	-2	1.5076	90
kavicsfeltöltés	2	15	0.35	0.42857	0.072	2.0833	0.84	1800	1.5076	7.3203	69
kavicsbeton	3	10	1.28		0.012	8.3333	0.84	2200	7.3203	8.3799	45
bitumenes vastaglemez	4	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	8.3799	8.7389	42
bitumenes vastaglemez	5	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	8.7389	9.0979	72
kavicsbeton	6	8	1.28	0.0625	0.012	6.6667	0.84	2200	9.0979	9.9456	100
gumi	7	0.5	0.15		0.0004	12.5	1.26	1200	9.9456	10.398	95
Zárt légréteg Szokv. Hö lefel	8	5	-	0.21	-	-	-	-	10.398	13.246	92
vakpadló	9	2.5	0.19	0.13158	0.032	0.78125	2.34	750	13.246	15.031	76
vakpadló	10	2.5	0.19	0.13158	0.032	0.78125	2.34	750	15.031	16.815	68
tölgyfa (rostok ir.)	11	2.2	0.4	0.055	0.076	0.28947	2.72	750	16.815	17.561	61
Linóleum	12	0.5	0.38		0.0004	12.5	1.47	1800	17.561	17.74	58

7 hideg burk. padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1.0 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.48 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.95 W/mK
Fajlagos tömeg: 727 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 164 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ²]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]	ϕ_e [%]
megnevezés	-										
homokfeltöltés	1	15	0.58	0.25862	0.044	3.4091	0.84	1600	-2	0.74604	90
kavicsfeltöltés	2	10	0.35	0.28571	0.072	1.3889	0.84	1800	0.74604	3.7798	73
kavicsbeton	3	6	1.28		0.012	5	0.84	2200	3.7798	4.2775	58
bitumenes vastaglemez	4	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	4.2775	4.5585	56
bitumenes vastaglemez	5	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	4.5585	4.8396	79
polisztirolhab 2	6	5	0.042	1.1905	0.002	25	1.46	20	4.8396	17.48	100
Polietilén fólia	7	0.02	0.17		-	108	-	960	17.48	17.493	46
kavicsbeton	8	5	1.28		0.012	4.1667	0.84	2200	17.493	17.907	58
ágyazó habarcs	9	1.5	0.93		0.022	0.68182	0.88	1800	17.907	18.079	57
burkolat	10	1.5	1.05		0.017	0.88235	0.88	1800	18.079	18.23	56

8 meleg burk. padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.49 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.95 W/mK
 Fajlagos tömeg: 691 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 136 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ²]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]	ϕ_e [%]
megnevezés	-										
homokfeltöltés	1	15	0.58	0.25862	0.044	3.4091	0.84	1600	-2	0.76188	90
kavicsfeltöltés	2	10	0.35	0.28571	0.072	1.3889	0.84	1800	0.76188	3.8131	73
kavicsbeton	3	6	1.28		0.012	5	0.84	2200	3.8131	4.3137	58
bitumenes vastaglemez	4	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	4.3137	4.5964	56
bitumenes vastaglemez	5	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	4.5964	4.8791	78
polisztirolhab 2	6	5	0.042	1.1905	0.002	25	1.46	20	4.8791	17.592	100
Polietilén fólia	7	0.02	0.17		-	108	-	960	17.592	17.605	45
kavicsbeton	8	5	1.28		0.012	4.1667	0.84	2200	17.605	18.022	56
aljzat kiegyenlítés	9	0.5	0.93		0.022	0.22727	0.88	1800	18.022	18.08	55
Linóleum	10	0.5	0.38		0.0004	12.5	1.47	1800	18.08	18.22	55

acél szerk. ablak

Acél szerkezetű 1 rétegű üveggel szerelt ablak
 Típusa: ablak (külső, fém)
 Hőátbocsátási tényező: 5.10 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.40 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**acél szerk. hőszigetelt ablak**

Acél szerkezetű 4-12-4 osztású hőszigetelő üveggel szerelt homlokzati üvegfal
 Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)
 Hőátbocsátási tényező: 3.20 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.40 W/m²K

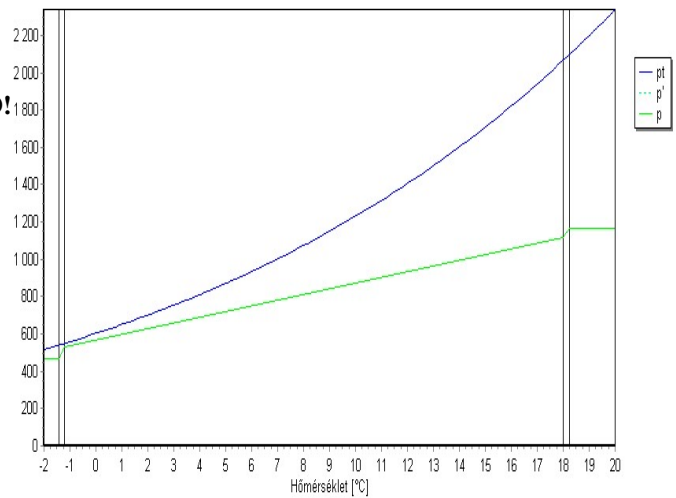
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**bejárati ajtó**

Rétegelt lemez, tömör, kétszárnyú bejárati ajtó
 Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: 3.00 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.45 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

külső fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.64 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.90 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 353 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 55 kg/m²



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ³]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]	φ_e [%]
megnevezés	-										
nemes vakolat	1	1.5	0.99		0.02	0.75	0.88	1850	-1.4134	-1.2001	86
Thermoton	2	30	0.22	1.3636	0.046	6.5217	0.88	1000	-1.2001	17.997	97
javitott mészvakolat	3	1.5	0.87		0.024	0.625	0.92	1700	17.997	18.24	54

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 57 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

parapet fal

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.61 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.26 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.85 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 351 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 55 / 55 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ³]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]	t_e [°C]	t_i [°C]	φ_e [%]
megnevezés	-										
javitott mészvakolat	1	1.5	0.87		0.024	0.625	0.92	1700	-0.33143	-0.10128	79
Thermoton	2	30	0.22	1.3636	0.046	6.5217	0.88	1000	-0.10128	18.101	87
javitott mészvakolat	3	1.5	0.87		0.024	0.625	0.92	1700	18.101	18.331	54

üvegezett bejárat ajtó

Üvegezett bejárat ajtó 4-8-4 osztású Thermoplan
 üveggel szerelveüvegezés aránya több mint 65%

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa és PVC)
 Hőátbocsátási tényező: 2.70 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

vastag gerébtokos ablak

Vastag gerébtokos Thermoplan 4-12-4 osztású üveggel szerelt ablak

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)
 x méret: 1.2 m
 y méret: 1.2 m
 Hőátbocsátási tényező: 2.50 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	A [m ²]	AU*+L [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [W]	Q _{sd} [kWh/a]	Q _{sdnyár} [W]
külső fal	É	függőleges	0.896	186.9	167.49	-	-	-	-
2 ferde tető	É	függőleges	0.591	45.4	26.855	-	-	-	-
vastag gerébtokos ablak	É	függőleges	2.5	80.9	178.8	66.3	1557	5768.9	2319
üvegezett bejárat ajtó	É	függőleges	2.7	5.5	13.033	4.4	93	344.6	139
külső fal	ÉK	függőleges	0.896	32.0	28.663	-	-	-	-
2 ferde tető	ÉK	függőleges	0.591	5.7	3.3569	-	-	-	-
vastag gerébtokos ablak	ÉK	függőleges	2.5	11.6	25.742	9.5	224	830.5	474
üvegezett bejárat ajtó	ÉK	függőleges	2.7	3.5	8.2463	2.8	59	218.0	124
külső fal	K	függőleges	0.896	170.0	152.32	-	-	-	-
2 ferde tető	K	függőleges	0.591	34.1	20.141	-	-	-	-
vastag gerébtokos ablak	K	függőleges	2.5	51.3	113.35	42.0	987	3657.2	2538
külső fal	DK	függőleges	0.896	10.2	9.175	-	-	-	-
2 ferde tető	DK	függőleges	0.591	5.7	3.3569	-	-	-	-
vastag gerébtokos ablak	DK	függőleges	2.5	3.2	7.1654	2.7	62	231.2	161
külső fal	D	függőleges	0.896	246.4	220.78	-	-	-	-
2 ferde tető	D	függőleges	0.591	45.4	26.855	-	-	-	-
vastag gerébtokos ablak	D	függőleges	2.5	4.2	9.2	3.4	80	296.8	198
bejárat ajtó	D	függőleges	3	15.9	47.7	-	-	-	-
acél szerk. ablak	D	függőleges	5.1	1.0	5.0719	0.8	19	69.2	103
acél szerk. hősziget. ablak	D	függőleges	3.2	135.0	432	108.0	2283	8457.9	12559
külső fal	DNY	függőleges	0.896	49.6	44.425	-	-	-	-
2 ferde tető	DNY	függőleges	0.591	5.7	3.3569	-	-	-	-
acél szerk. ablak	DNY	függőleges	5.1	21.5	109.54	17.2	404	1495.2	2316
külső fal	NY	függőleges	0.896	143.7	128.77	-	-	-	-
2 ferde tető	NY	függőleges	0.591	34.1	20.141	-	-	-	-
vastag gerébtokos ablak	NY	függőleges	2.5	42.6	94.245	34.9	821	3040.7	1972
acél szerk. ablak	NY	függőleges	5.1	7.7	39.015	6.1	144	532.5	768
külső fal	ÉNY	függőleges	0.896	30.4	27.212	-	-	-	-
2 ferde tető	ÉNY	függőleges	0.591	5.7	3.3569	-	-	-	-
vastag gerébtokos ablak	ÉNY	függőleges	2.5	9.4	20.833	7.7	181	672.1	327
üvegezett bejárat ajtó	ÉNY	függőleges	2.7	7.0	16.493	5.6	118	436.1	212
2 ferde tető	É	45°-os	0.591	1468.2	867.71	-	-	-	-
2 ferde tető	ÉK	45°-os	0.591	34.3	20.271	-	-	-	-
2 ferde tető	K	45°-os	0.591	285.6	168.79	-	-	-	-
2 ferde tető	DK	45°-os	0.591	9.2	5.4372	-	-	-	-
2 ferde tető	D	45°-os	0.591	73.6	43.498	-	-	-	-
2 ferde tető	DNY	45°-os	0.591	64.2	37.942	-	-	-	-
2 ferde tető	NY	45°-os	0.591	260.6	154.01	-	-	-	-
2 ferde tető	ÉNY	45°-os	0.591	34.3	20.271	-	-	-	-
3 lapostető		vízszintes	0.356	1164.8	414.67	-	-	-	-
6 sportpadló			-	1114.0	47.775	-	-	-	-
7 hideg burk. padló			-	584.9	92.34	-	-	-	-

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	A [m ²]	AU*+L [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [W]	Q _{sd} [kWh/a]	Q _{sdnyár} [W]
8 meleg burk. padló			-	114.5	22.42	-	-	-	-
4 padlásfödém			0.387	107.8	36.947	-	-	-	-
5 belső födém			0.595	46.4	-5.34	-	-	-	-
parapet fal			0.849	161.8	121.67	-	-	-	-

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	6975.3 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	12641.5 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.552 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(26051 + 0) * 0.75 = 19538 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	4057.6 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (4057.6 - 19538 / 72) / 12641.5$$

$$q: \quad \mathbf{0.300 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Számított fajlagos hővesztégtényező})$$

$$q_{\max}: \quad \mathbf{0.296 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Megengedett fajlagos hővesztégtényező})$$

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

$$q_{\max, \text{opt}}: \quad \mathbf{0.228 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező})$$

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

A _N :	2495.6 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	1.00 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(7.03 + 0) * 0.75 = 5.27 kW	(Sugárzási nyereség)
q _b :	7.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E _{vil,n} :	11.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q _{HMV} :	11.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n _{nyár} :	3.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q _{sdnyár} :	24.21 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	17469 W	(Belső hőnyereségek összege)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	27452 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	27452 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	0.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	7584.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időnyben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	2528.3 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időny kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átl} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}):	10113.2 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	37924.6 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (5274 + 17469,3) / (4057,6 + 0,35 * 10113,2) + 2 = 5,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

$$H: \quad 71699 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4386 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 71,699 * (12641,5 * 0,3 + 0,35 * 2528,3) * 1 - 125 * 4,386 - 4,386 * 17469,3 = 258,2 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 103,46 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$186,3 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: \quad 74,65 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (24211 + 17469,3) / (4057,6 + 0,35 * 37924,6) = 2,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

A sportcsarnok fűtése fűtött térben kialakított központi kazánházból történik, álló, állandó hőmérsékletű gázkazánokkal megtáplált fűtési osztón keresztül, kétsöves radiátoros fűtéssel. A fűtési rendszer minden eleme fűtött térben került elhelyezésre, abba tárolót nem építettek. A fűtési rendszer teljesítmény szabályozását kazánházi kézi vezérléssel oldják meg, létesítéskor telepített szabályzó üzemképtelen.

$$A_N: \quad 2495,6 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 103,46 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

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

$$C_k: \quad 1,15 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,18 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, szabályozás nélkül

$$q_{f,h}: \quad 15,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

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

$$E_{FSZ}: \quad 0,34 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (103,46 + 15 + 1,8 + 0) * 1,15 + (0,34 + 0 + 0,18) * 2,5 = 139,60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A sportsarnok használati melegvizének előállítása fűtött térben kialakított központi kazánházból történik, álló, állandó hőmérsékletű gázkazánokkal megváplált indirekt fűtésű használati melegvíz tárolókkal. A használati melegvíz ellátó rendszer minden eleme fűtött térben került elhelyezésre, abba tárolót és cirkulációs szivattyút építettek.

$$A_N: 2495.6 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_{HMV}: 11.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a melegvíz készítés nettó energia igénye})$$

Állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

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

$$C_k: 1.26 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$E_k: 0.07 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Elosztó vezeték a fűtött térben belül, cirkulációval

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

$$E_C: 0.22 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$$q_{HMV,t}: 5.00 \% \quad (\text{a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége})$$

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

$$E_{HMV} = 11 * (1 + 0.12 + 0.05) * 1.26 + (0.22 + 0.07) * 2.5 = \mathbf{16.94 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Légtechnikai rendszer

A sportsarnok küzdőterének ésemeleti területeinek a szellőzésére különálló befűvő és elszívó oldalla szerelt állandó térfogatáramú

falazott keverő kamrával, szűrővel, melegvízes légfűtővel szerelt légtechnikai rendszert létesítettek. A fűtő hőcserélőteljesítmény igényét

kazánházi oszton keresztül állandó hőmérsékletű gázkazánal biztosítják. A szellőző levegő kiszolgált térba juttatása szabadon szerelt,

szigetetlen légcsontra hálózattal történik. A légtechnikai rendszer működtetése kézi vezérléssel történik, telepített szabályzó rendszerek

üzemképtelenek.

$$A_{LT}: 2495.6 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$A_R: 1739.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer jellemző alapterülete})$$

$$n_{LT}: 1.00 \text{ 1/h} \quad (\text{Légcsereszám a használati időben})$$

$$n_{inf}: 0.50 \text{ 1/h} \quad (\text{Légcsereszám a használati időn kívül})$$

$$V_{LT} = V_{n_{LT}}: 12641.5 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{Levegő térfogatáram a használati időben})$$

$$t_{bef}: 20.0 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{Beépített léghevítő befűvési hőmérséklete})$$

$$Z_{LTbef}/Z_F: 0.600 \quad (\text{Üzemidő arány (léghevítővel)})$$

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

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 12641.5 * (20 - 4) * 0.6 * 4.386 = 186.3 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: \mathbf{74.65 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött térben belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

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

$$C_k: 1.15 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$E_{LT,k}: 0.21 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

20 °C feletti befűvési hőmérséklet, szabályozás nélkül

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

$$V_{LT}: 12641.5 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{a levegő térfogatárama})$$

$$\Delta p_{LT}: 450 \text{ Pa} \quad (\text{a rendszer áramlási ellenállása})$$

$$\eta_{vent}: 55.0 \% \quad (\text{a ventilátor összehatásfoka})$$

$Z_{a,LT}$: 2632 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{vent} = 12641.5 * 450 / 3600 / 0.55 * 2631.6 / 1000 = 7560.8 \text{ kWh/a}$$

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

$$E_{LT} = (74.65 * (1 + 0.3) + 0 / 2496) * 1.15 + ((7560.8 + 0) / 2496 + 0.21 * 0.6) * 2.5 = 119.49 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A létesítmény mesterséges megvilágítást jellemzően mennyezeti fénycsövekkel szerelt lámpatestek biztosítják.

A világítás vezérlése helyiségenként kézi kapcsolóval biztosított.

A_N : 2495.6 m² (a rendszer alapterülete)

u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 11 * 1 * 2.5 = 27.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

A referencia épület adatai

n :	1.00 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ :	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
q_b :	7.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	11.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
u :	1.00	(Világítás korrekciós szorzó)
q_{HMV} :	11.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

E_F :	116.96 kWh/m ² a	(Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
	73.19 kWh/m ² a	(Költségoptimalizált követelményszintnél)

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Tároló a fűtött téren kívül

E_{HMV} :	15.02 kWh/m ² a	(Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye)
	14.63 kWh/m ² a	(Költségoptimalizált követelményszintnél)

Világítás

E_{vil} :	27.50 kWh/m ² a	(Világítás éves fajlagos primer energiaigénye)
	27.50 kWh/m ² a	(Költségoptimalizált követelményszintnél)

A légtechnikai rendszer

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

Hőtermelő a fűtött térben

E_{LT} :	88.41 kWh/m ² a	(Légtechnika éves fajlagos primer energiaigénye)
	32.14 kWh/m ² a	(Költségoptimalizált követelményszintnél)

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 139.6 + 16.94 + 27.5 + 119.49 + 0 + 0$$

E_p : **303.53 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax} : **247.89 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

$E_{pmax,opt}$: **147.47 kWh/m²a** (a költségoptimalizált megengedett érték)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E _{prim} [MWh/a]	e _{CO2} [g/kW]	E _{CO2} [t/a]	F [a]	á	K [eFt/a]
elektromos áram	37.35	2.50	93.37	365	13.63	37.35 MWh	39.8 Ft/kWh	1486.84
földgáz	664.12	1.00	664.12	202	134.13	70319.00 m ³	3.3 Ft/MJ	7794.16
Összesen			757.50		147.76			9281.00

A javasolt korszerűsítések leírása:

Az épületszerkezet utólagos hőszigetelésével, nyílászárók cseréjével a létesítmény fűtési teljesítmény igénye csökkenthető, épületgépészeti rendszerek felújításával, elektronikus időjáráskövetőszabályzó beépítésével az energiafelhasználás hatékonysága javítható.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: B

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2015.I.1-i állapot szerint készült.

A költségoptimalizált követelményszint szerint.



aláírás