

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:

209.8 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

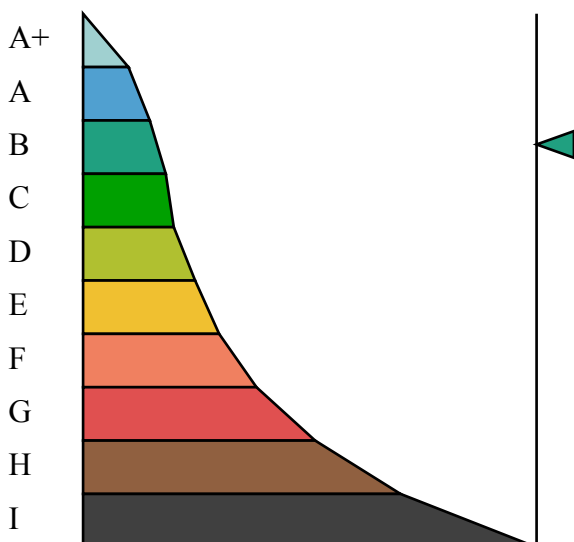
247.9 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

84.6 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

B (követelménynél jobb)



A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

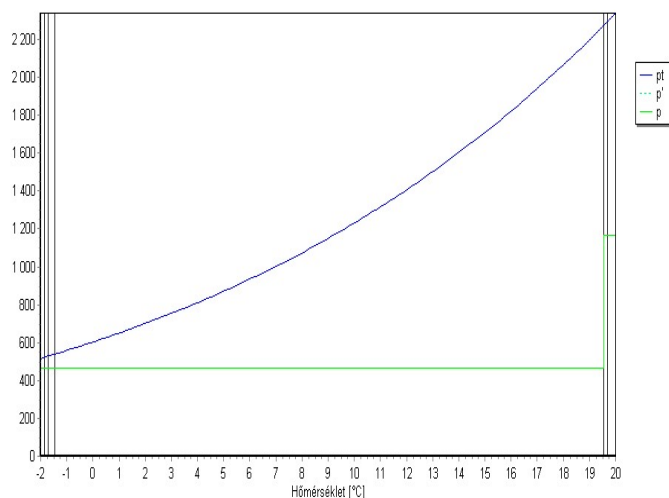
Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: FM0119_2-15

Kelt: 2015. június hó

Aláírás

Szerkezet típusok:**2 ferde tető_új**

Típusa:	tető
y méret:	1.0 m
Rétegtervi módosító érték:	0.0242777 W/m ² K
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:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.20 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	49 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	25 kg/m ²



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	-										
Bitumenes zindely	1	0.3	-	-	-	3.2	-	-	-1.867	-1.867	89
Betonyp	2	1.2	0.26		-	1.4644	-	-	-1.867	-1.7196	89
Kiszell. légr. Szokv. Függőle	3	5	-	0.08	-	-	-	-	-1.7196	-1.4642	88
Rockwool Dachrock	4	25	0.038	6.5789	-	1.89	0.84	165	-1.4642	19.541	86
Isoflex ALU alutükrös PE fő	5	0.1	0.2	0.005	-	539.99	-	-	19.541	19.557	21
fenyőfa rostok ir. 2	6	1.4	0.36		0.09	0.15556	2.51	550	19.557	19.681	51

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

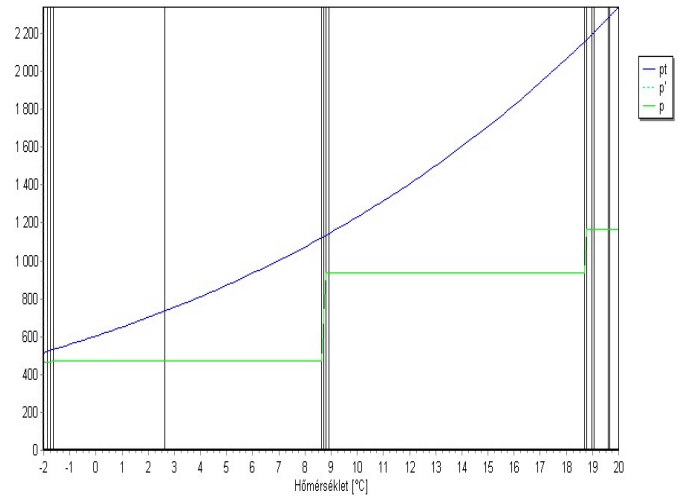
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
szarufa	Eltérő U értékű fel	0.18 m ² /m ²	0.28 W/m ² K	0.024

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

1. (Bitumenes zindely)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_új

Típusa: tető
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi módosító érték: 0.008 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.20 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 394 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 270 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	-										
Plastovill P-PV 4 S/K	1	0.4	0.12		-	105	-	1100	-1.8575	-1.7436	89
Plastovill P-PV 4 S/K	2	0.4	0.12		-	105	-	1100	-1.7436	-1.6296	89
N2 expandált polisztirolhab	3	5	0.04	1.25	-	13.5	1.46	20	-1.6296	2.6442	89
N2 expandált polisztirolhab	4	7	0.04	1.75	-	18.9	1.46	20	2.6442	8.6276	64
bitumenes vastaglemez	5	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	8.6276	8.7181	42
bitumenes vastaglemez	6	0.45	0.17		-	8099.7	-	1100	8.7181	8.8086	62
Gőznyomás kiegyenlítő	7	0.1	-	0.035	-	-	-	-	8.8086	8.9283	83
nike panel	8	12	0.042	2.8571	0.002	60	1.46	20	8.9283	18.697	82
Alu. betétes párazáró lemez	9	0.4	0.17		-	7956	-	1100	18.697	18.777	44
bitumenkenés	10	1	0.17		0.002	5	1.68	1050	18.777	18.979	54
Cement simítás	11	2	0.93		0.022	0.90909	0.88	1800	18.979	19.052	53
PK üreges vb. földémpalló	12	19	-	0.16	0.008	23.75	1	1550	19.052	19.599	53
javitott mészvakolat	13	1.5	0.87		0.024	0.625	0.92	1700	19.599	19.658	51

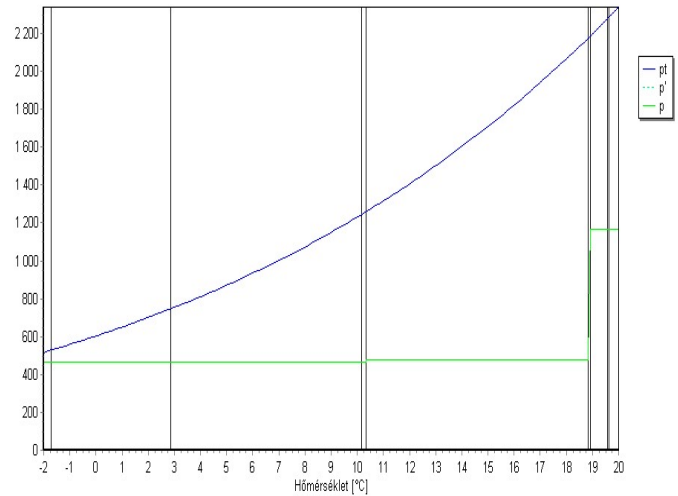
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
csapadék csatrona	Pontszerű hóhid	0.4 db/m ²	0.02 W/K	0.008

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

4 padlásfödém_új

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.18 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 864 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 519 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	-										
Rockwool Multirock	1	5	0.039	1.2821	-	0.26999	0.84	28	-1.703	2.8657	88
Rockwool Multirock	2	8	0.039	2.0513	-	0.43199	0.84	28	2.8657	10.176	62
kavicsbeton	3	6	1.28		0.012	5	0.84	2200	10.176	10.343	37
Polietilén fólia	4	0.02	0.17		-	108	-	960	10.343	10.347	37
polisztirolhab 2	5	10	0.042	2.381	0.002	50	1.46	20	10.347	18.832	38
Alu. betétes párazáró lemez	6	0.4	0.17		-	7956	-	1100	18.832	18.915	22
vasbeton	7	29	1.55	0.1871	0.008	36.25	0.84	2400	18.915	19.582	53
javitott mészkövek	8	1.5	0.87		0.024	0.625	0.92	1700	19.582	19.644	51

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 [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	-										
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 mészkövek	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: $0.62 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.05 W/mK
 Fajlagos tömeg: 985 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 107 kg/m^2

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 lefelé	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: $0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$
 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: 727 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 164 kg/m^2

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	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: $0.49 \text{ W/m}^2\text{K}$
 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: 691 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 136 kg/m^2

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	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/m²KMegengedett értéke: 1.40 W/m²K**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****ajtó_új**

Tömörfa hőszigetelt bejárati ajtó

Típusa: ajtó (külső)

x méret: 2.2 m

y méret: 2.4 m

Hőátbocsátási tényező: 1.45 W/m²KMegengedett értéke: 1.45 W/m²K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****homlokzati ablak új**

Korszerű fokozott légzárású ablak PVC keret tok, 3

rétegű argongázos üvegezéssel szerelve

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)

x méret: 1.2 m

y méret: 1.2 m

Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²KMegengedett értéke: 1.15 W/m²K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-12-4-12-:4 argongázos

Keret, tok (körben): PVC 50 mm-es 2 kamrás

Távtartó: Alumínium távtartó

$U_g = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_f = 2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

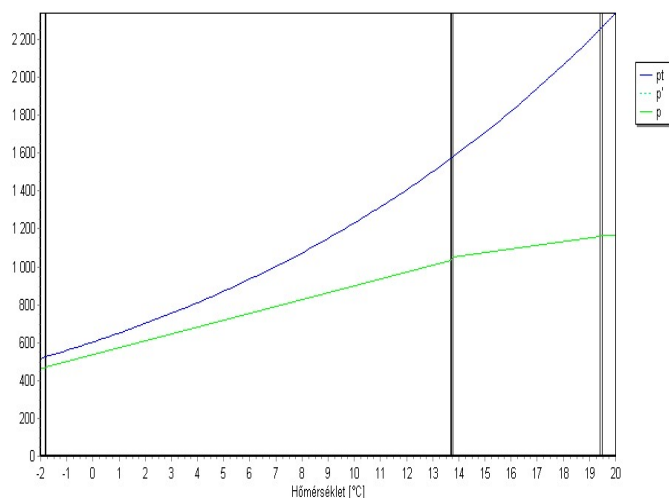
$\Psi_g = 0.080 \text{ W/mK}$

$g = 0.520$

szélesség = 50 mm

külső fal_új

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.048 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.24 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.31 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	371 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	55 kg/m ²



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	-										
dryvit kaparthatású vakolat	1	0.2	0.99		0.02	0.1	0.88	1800	-1.8277	-1.8194	89
dryvit Primus ragasztó	2	0.3	0.93		0.022	0.13636	0.88	1800	-1.8194	-1.806	89
NC (EPS) 100 hőszigetelő	3	15	0.04	3.75	0.0044	34.091	1.46	20	-1.806	13.698	89
dryvit Primus ragasztó	4	0.3	0.93		0.022	0.13636	0.88	1800	13.698	13.711	66
nemes vakolat	5	1.5	0.99		0.02	0.75	0.88	1850	13.711	13.774	66
Thermoton	6	30	0.22	1.3636	0.046	6.5217	0.88	1000	13.774	19.412	67
javitott mészvakolat	7	1.5	0.87		0.024	0.625	0.92	1700	19.412	19.483	51

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
fém szigetelést rögzítő	Pontszerű hőhid	6 db/m ²	0.008 W/K	0.048

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

parapet fal

Típusa:	belső fal (fűtetlen tér felé)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.61 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.26 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	40 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.85 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	351 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	55 / 55 kg/m ²

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	-										
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_új

Üvegezett bajáratí ajtó PVC keret tok 3 rétegű
argongázzas üvegezéssel szereltve

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa és PVC)
x méret: 1.2 m
y méret: 2.9 m
Hőátbocsátási tényező: 1.03 W/m²K
Megengedett értéke: 1.15 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-12-4-12-:4 argongázás
Keret, tok (körben): PVC 50 mm-es 2 kamrás
Távartó: Alumínium távartó

$$U_g = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_f = 2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Psi_g = 0.080 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.520$$

$$\text{szélesség} = 50 \text{ mm}$$

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_új	É	függőleges	0.307	186.9	57.388	-	-	-	-
2 ferde tető_új	É	függőleges	0.203	45.4	9.2243	-	-	-	-
homlokzati ablak új	É	függőleges	0.92	12.8	11.147	11.7	165	610.1	245
homlokzati ablak új	É	függőleges	1.15	46.1	49.779	38.7	543	2013.1	809
homlokzati ablak új	É	függőleges	1.22	2.2	2.4669	1.7	25	91.0	37
homlokzati ablak új	É	függőleges	1.27	1.5	1.779	1.2	17	62.4	25
homlokzati ablak új	É	függőleges	1.33	14.0	17.388	11.0	154	569.6	229
homlokzati ablak új	É	függőleges	1.36	3.6	4.5525	2.7	38	142.3	57
homlokzati ablak új	É	függőleges	1.78	0.7	1.1688	0.4	6	22.8	9
üvegezett bejárat ajtó_új	É	függőleges	0.94	5.5	4.908	5.1	71	263.2	106
külső fal_új	ÉK	függőleges	0.307	32.0	9.8209	-	-	-	-
2 ferde tető_új	ÉK	függőleges	0.203	5.7	1.153	-	-	-	-
homlokzati ablak új	ÉK	függőleges	1.15	7.2	7.778	6.0	85	314.6	180
homlokzati ablak új	ÉK	függőleges	1.33	1.6	1.932	1.2	17	63.3	36
homlokzati ablak új	ÉK	függőleges	1.36	2.9	3.642	2.2	31	113.8	65
üvegezett bejárat ajtó_új	ÉK	függőleges	1.03	3.5	3.3873	3.1	43	161.1	92
külső fal_új	K	függőleges	0.307	170.0	52.192	-	-	-	-
2 ferde tető_új	K	függőleges	0.203	34.1	6.9182	-	-	-	-
homlokzati ablak új	K	függőleges	0.92	6.4	5.5734	5.9	82	305.0	212
homlokzati ablak új	K	függőleges	1.15	36.0	38.89	30.2	425	1572.8	1092
homlokzati ablak új	K	függőleges	1.33	7.8	9.6601	6.1	85	316.4	220
homlokzati ablak új	K	függőleges	1.36	0.7	0.91051	0.5	8	28.5	20
homlokzati ablak új	K	függőleges	1.78	0.4	0.58441	0.2	3	11.4	8
külső fal_új	DK	függőleges	0.307	10.2	3.1437	-	-	-	-
2 ferde tető_új	DK	függőleges	0.203	5.7	1.153	-	-	-	-
homlokzati ablak új	DK	függőleges	1.15	2.9	3.1112	2.4	34	125.8	87
homlokzati ablak új	DK	függőleges	1.78	0.4	0.58441	0.2	3	11.4	8
külső fal_új	D	függőleges	0.307	246.4	75.646	-	-	-	-
2 ferde tető_új	D	függőleges	0.203	45.4	9.2243	-	-	-	-
homlokzati ablak új	D	függőleges	0.89	135.0	120.15	125.6	1763	6529.7	9696
homlokzati ablak új	D	függőleges	1.19	1.3	1.4057	1.0	15	54.4	36
homlokzati ablak új	D	függőleges	1.37	2.2	2.8012	1.7	23	87.0	58
homlokzati ablak új	D	függőleges	1.42	0.7	0.92164	0.5	7	26.9	18
ajtó_új	D	függőleges	1.45	15.9	23.055	-	-	-	-
acél szerk. ablak	D	függőleges	5.1	1.0	5.0719	0.8	19	69.2	103
külső fal_új	DNY	függőleges	0.307	49.6	15.221	-	-	-	-
2 ferde tető_új	DNY	függőleges	0.203	5.7	1.153	-	-	-	-
acél szerk. ablak	DNY	függőleges	5.1	21.5	109.54	17.2	404	1495.2	2316

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_új	NY	függőleges	0.307	143.7	44.121	-	-	-	-
2 ferde tető_új	NY	függőleges	0.203	34.1	6.9182	-	-	-	-
homlokzati ablak új	NY	függőleges	0.92	6.4	5.5734	5.9	82	305.0	198
homlokzati ablak új	NY	függőleges	1.15	25.9	28.001	21.8	306	1132.4	735
homlokzati ablak új	NY	függőleges	1.22	1.1	1.2335	0.9	12	45.5	30
homlokzati ablak új	NY	függőleges	1.33	7.8	9.6601	6.1	85	316.4	205
homlokzati ablak új	NY	függőleges	1.36	1.4	1.821	1.1	15	56.9	37
acél szerk. ablak	NY	függőleges	5.1	7.7	39.015	6.1	144	532.5	768
külső fal_új	ÉNY	függőleges	0.307	30.4	9.3236	-	-	-	-
2 ferde tető_új	ÉNY	függőleges	0.203	5.7	1.153	-	-	-	-
homlokzati ablak új	ÉNY	függőleges	1.15	7.2	7.778	6.0	85	314.6	153
homlokzati ablak új	ÉNY	függőleges	1.33	0.8	0.96601	0.6	9	31.6	15
homlokzati ablak új	ÉNY	függőleges	1.36	1.4	1.821	1.1	15	56.9	28
üvegezett bejárat ajtó_új	ÉNY	függőleges	1.03	7.0	6.7745	6.2	87	322.2	157
2 ferde tető_új	É	45°-os	0.203	1468.2	298.04	-	-	-	-
2 ferde tető_új	ÉK	45°-os	0.203	34.3	6.9629	-	-	-	-
2 ferde tető_új	K	45°-os	0.203	285.6	57.977	-	-	-	-
2 ferde tető_új	DK	45°-os	0.203	9.2	1.8676	-	-	-	-
2 ferde tető_új	D	45°-os	0.203	73.6	14.941	-	-	-	-
2 ferde tető_új	DNY	45°-os	0.203	64.2	13.033	-	-	-	-
2 ferde tető_új	NY	45°-os	0.203	260.6	52.902	-	-	-	-
2 ferde tető_új	ÉNY	45°-os	0.203	34.3	6.9629	-	-	-	-
3 lapostető_új		vízszintes	0.196	1164.8	228.3	-	-	-	-
6 sportpadló			-	1114.0	47.775	-	-	-	-
7 hideg burk. padló			-	584.9	92.34	-	-	-	-
8 meleg burk. padló			-	114.5	22.42	-	-	-	-
4 padlásfödém_új			0.178	107.8	16.994	-	-	-	-
5 belső födém			0.595	46.4	-5.34	-	-	-	-
parapet fal			0.849	161.8	121.67	-	-	-	-

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	6975.3 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	12644.5 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.552 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(18175 + 0) * 0.75 = 13631 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	1817.7 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(1817.7 - 13631 / 72) / 12644.5	
q:	0.129 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.296 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.		
q _{max,opt} :	0.228 W/m³K	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.		

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

A_N :	2496.6 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	1.00 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ :	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(4.91 + 0) * 0.75 = 3.68$ 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)
$Q_{sdnyár}$:	18.09 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	17476 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	27463 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	27463 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	0.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	7586.7 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	2528.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	10115.6 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	37933.6 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (3680 + 17476.3) / (1817.7 + 0,35 * 10115.6) + 2 = 5.9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 20.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

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

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

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

$$Q_F = 71.699 * (12644.5 * 0.129 + 0,35 * 2528.9) * 1 - 5435 * 4.386 - 4.386 * 17476.3 = 79.92 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 32.01 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

209.6 MWh/a

$$q_{LT,h}: \quad 83.97 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (18088 + 17476.3) / (1817.7 + 0,35 * 37933.6) = 2.4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: \quad 3.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A felújítást követően sportcsarnok fűtése fűtött térben kialakított központi kazánházból történik, álló, állandó hőmérsékletű gázkazánokkal megtáplált fűtési osztón keresztül, kétcsöves radiátoros fűtéssel. A fűtési rendszer minden eleme fűtött térben került elhelyezésre, abba tárolót nem építettek. A felújítást követően fűtési rendszer telejsítmény szabályzását elektronikus időjáráskövető szabályzó végzi.

A_N : 2496.6 m² (a rendszer alapterülete)

q_f : 32.01 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött térben belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)

C_k : 1.15 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.18 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályzóval

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

Elosztó vezetékek a fűtött térben belül, vízhőmérséklet 70/55

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

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 0.34 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

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

$E_F = (32.01 + 9.6 + 1.8 + 0) * 1.15 + (0.34 + 0 + 0.18) * 2.5 = 51.22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Melegvíz-termelő rendszer

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

A_N : 2496.6 m² (a rendszer alapterülete)

q_{HMV} : 11.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)

C_k : 1.26 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.07 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött térben belül, cirkulációval

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

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

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

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

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

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

Légtechnikai rendszer

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

falazott keverő kamrával, szűrővel, melegvizet légfűtővel szerelt lkégtechnikai rendszert létesítettek. A fűtő hőcserélőteljesítmény igényét

kazánházi oszton keresztül állandó hőmérsékletű gázkazánnal biztosítják. A szellőző levegő kiszolgált térba juttatása szabadon szerelt, szigetetlen légszűrővel történik. A légtechnikai rendszer működtetésére hőcserélők teljesítmény szabályzására új központi szabályzót telepítünk.

A_{LT} :	2496.6 m ²	(a rendszer alapterülete)
A_R :	1739.0 m ²	(a rendszer jellemző alapterülete)
n_{LT} :	1.00 1/h	(Légcserezés a használati időben)
n_{inf} :	0.50 1/h	(Légcserezés a használati időn kívül)
$V_{LT} = V_{n_{LT}}$:	12644.5 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
t_{bef} :	22.0 °C	(Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)
$Z_{LT,bef}/Z_F$:	0.600	(Üzemidő arány (léghevítővel))
$Q_{LT,h} = 0,35V_{LT}(t_{bef} - 4)Z_{LT,bef}/Z_F * Z_F$		
$Q_{LT,h} = 0,35 * 12644.5 * (22 - 4) * 0.6 * 4.386 = 209.6 \text{ MWh/a}$		
$q_{LT,h}$:	83.97 kWh/m²a (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)	

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_{LT} :	1.00	(földgáz)
C_k :	1.15	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$E_{LT,k}$:	0.21 kWh/m ² a	(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} :	12644.5 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	450 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	55.0 %	(a ventilátor összhatékonysága)
$Z_{a,LT}$:	2632 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{vent} = 12644.5 * 450 / 3600 / 0.55 * 2631.6 / 1000 = 7562.6 \text{ kWh/a}$$

$$Q_{LT,v} = 105.52 \text{ kWh/a} \quad (\text{a levegő elosztás hővesztesége})$$

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

$$E_{LT} = (83.97 * (1 + 0.1) + 105.52 / 2497) * 1.15 + ((7562.6 + 0) / 2497 + 0.21 * 0.6) * 2.5 = \mathbf{114.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Légszűrő szakaszok:

Méret	v_{sz}	L	Q	Q_a
[mm]	[mm]	[m]	[W]	
350	-	24	13	33.02
350	-	24	13	33.02
200	-	22	8	19.739
200	-	22	8	19.739

Világítási rendszer

A létesítmény mesterséges megvilágítást jellemzően mennyezeti fénycsővel szerelt lámpatestek biztosítják.

A világítás vezérlése helyiségenként kézi kapcsolóval biztosított.

A_N :	2496.6 m ²	(a rendszer alapterülete)
v :	1.00	(a világítás korrekciós szorzója)

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

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

A referencia épület adatai

n:	1.00 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
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)
ν :	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 :	116.94 kWh/m ² a	(Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
	73.18 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} :	88.42 kWh/m ² a	(Légtechnika éves fajlagos primer energiaigénye)
	32.16 kWh/m ² a	(Költségoptimalizált követelményszintnél)

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+,-} = 51.22 + 16.94 + 27.5 + 114.15 + 0 + 0$$

E_p :	209.82 kWh/m²a	(az összesített energetikai jellemző számított értéke)
E_{pmax} :	247.87 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	37.36	2.50	93.41	365	13.64	37.36 MWh	39.8 Ft/kWh	1487.39
földgáz	430.44	1.00	430.44	202	86.93	45576.00 m ³	3.3 Ft/MJ	5051.60
Összesen			523.84		100.57			6538.99

A javasolt korszerűsítések leírása:

Az épület felújítást követően várhatóan energetikai minőség szerinti besorolása 'B' lesz.

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

A költségoptimalizált követelményszint szerint.



aláírás