

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Dunakeszi - Tervezett orvosi rendelő épülete
2120 Dunakeszi
Széchenyi utca 68.
Hrsz: 1603

Megrendelő: Dunakeszi Város Önkormányzata
2120 Dunakeszi, Fő út 25.

Tanúsító: Mosonyi Robin Balázs
1147 Budapest, Öv utca 177/b
regisztrációs szám: TÉ 01-0481

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

104.1 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

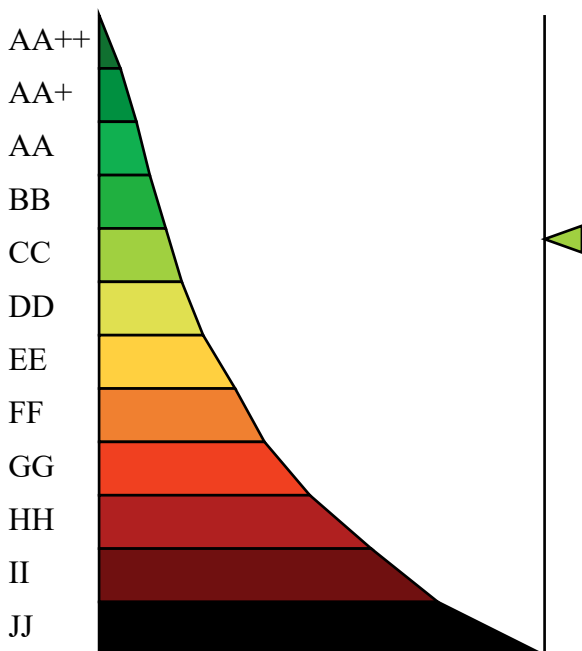
97.1 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

107.2 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

CC (Korszerű)



A tanúsítás oka: középület, állami/hatósági épület

Épület védettsége: Nem védett

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

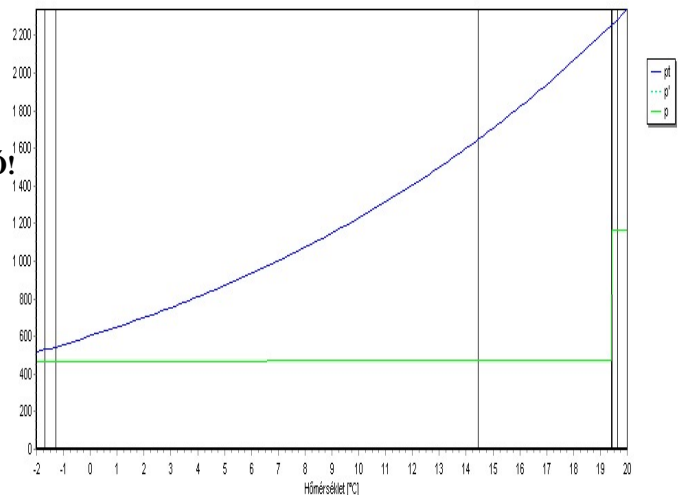
Kelt:

Aláírás

Szerkezet típusok:

padlásfödém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi módosító érték: 0.0451423 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 32 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 13 / 31 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



Rétegek belülről kifelé

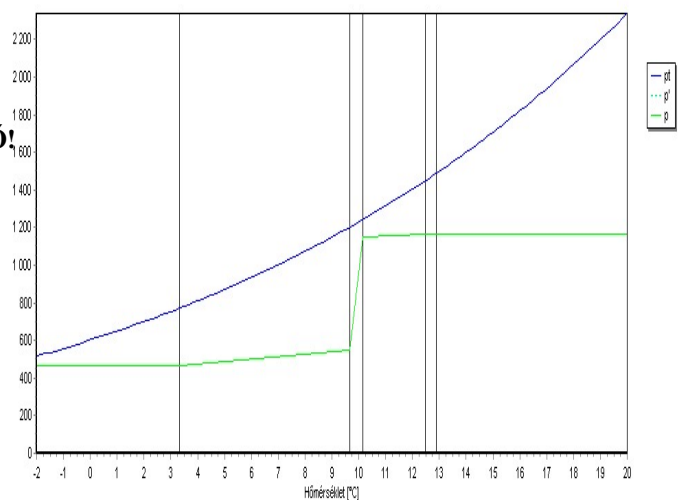
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
gipszkarton burkolat	1	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84
párazáró fólia	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
kiegészítő hőszigetelés	3	5	0,037	-	1,3510	40	0,84
ásv. sz. hőszigetelés	4	15	0,035	-	4,2860	50	0,84
deszkázat	5	2,5	0,230	-	0,1087	400	2,51

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
fa tartószerkezet	Eltérő U értékű felület	0,15 m ² /m ²	0,468 W/m ² K	0,0451

pincefödém

Típusa: pincefödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.94 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.26 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 2.33 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 726 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 307 / 417 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
cementlap burkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
aljzatbeton és kiegy rtg.	2	7	1,280	-	0,0547	2200	0,84
talajnedvesség elleni szigetelés	3	0,2	0,170	-	0,0118	1100	-
monolit vasbeton födém	4	23	1,550	-	0,1484	2400	0,84

talajon fekvő padló

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.41 W/m²KMegengedett értéke: 0.30 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK

Fajlagos tömeg: 588 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 338 kg/m²Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

Padlószint magassága: 0.0 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
cementlap burkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
aljzatbeton és kiegy rtg.	2	7	1,280	-	0,0547	2200	0,84
talajnedvesség elleni szigetelés	3	0,2	0,170	-	0,0118	1100	-
vasalt aljzat	4	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
tömörített kavicságyzat	5	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84

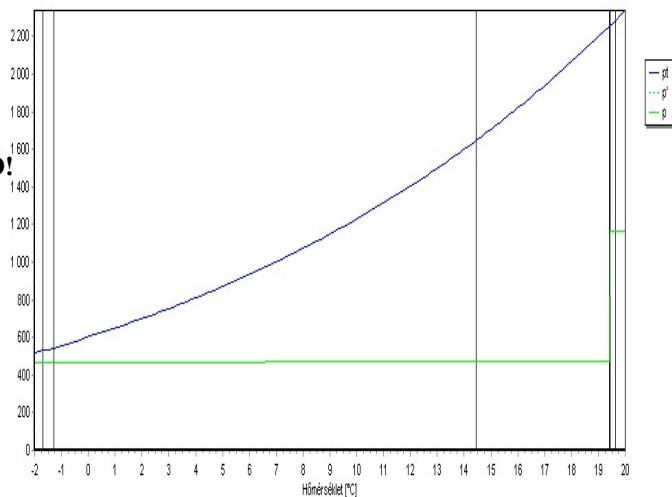
térdfal

Típusa: padlásfödém

y méret: 1 m

Rétegtervi módosító érték: 0.0451423 W/m²KRétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m²KMegengedett értéke: 0.17 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²KFajlagos tömeg: 32 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 13 / 31 kg/m²Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

Rétegek belülről kifelé

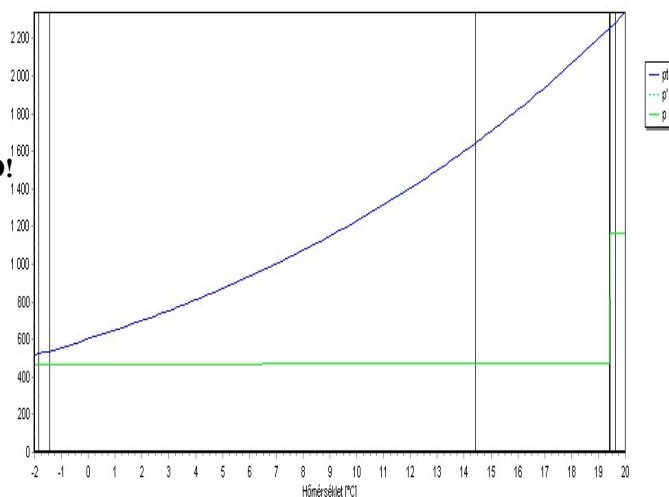
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gipszkarton burkolat	1	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84
párazáró fólia	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
kiegészítő hőszigetelés	3	5	0,037	-	1,3510	40	0,84
ásv. sz. hőszigetelés	4	15	0,035	-	4,2860	50	0,84
deszkázat	5	2,5	0,230	-	0,1087	400	2,51

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
fa tartószerkezet	Eltérő U értékű felület	0,15 m ² /m ²	0,468 W/m ² K	0,0451

tető

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.0449666 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.26 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	32 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	13 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	-			-			
gipszkarton burkolat	1	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84
párazáró fólia	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
kiegészítő hőszigetelés	3	5	0,037	-	1,3510	40	0,84
ásv. sz. hőszigetelés	4	15	0,035	-	4,2860	50	0,84
deszkázat	5	2,5	0,230	-	0,1087	400	2,51

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
fa tartószerkezet	Eltérő U értékű felület	0,15 m ² /m ²	0,468 W/m ² K	0,045

régi műa teraszajtó

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	1.60 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**régi műanyag ablak**

Régi típusú műanyag ablak - 4-16-4 (2010-ben beépített nyílászáró)

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	1.40 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

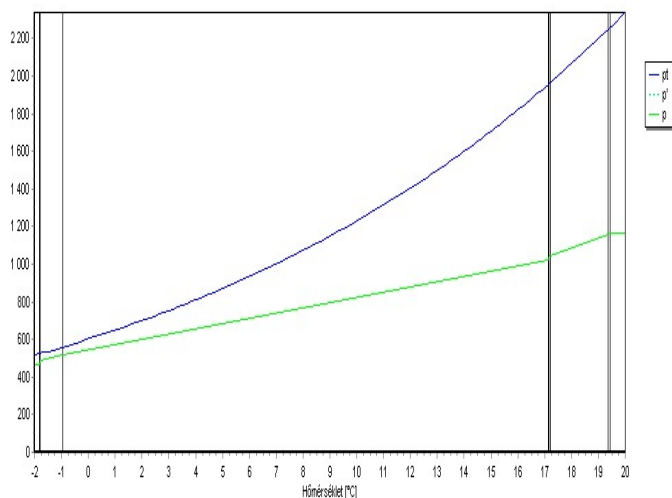
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**tetősík ablak**

Típusa:	ablak (külső, tetősíkban)
Hőátbocsátási tényező:	4.00 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.25 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

B30 homlokzat hőszigetelt

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.29 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 492 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 150 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

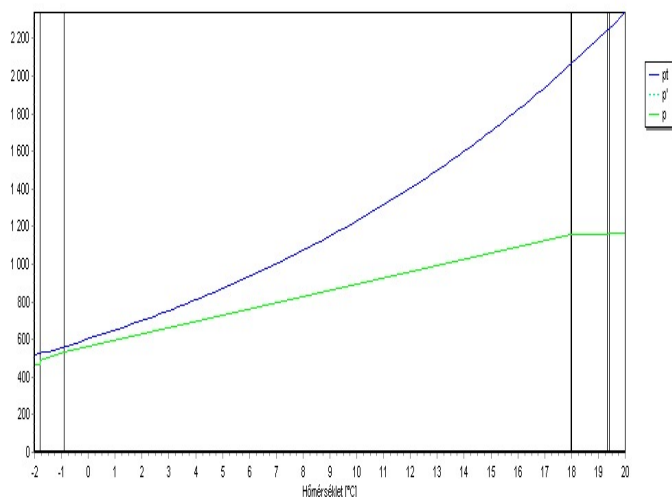


Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	-	-	-	-	-	-
javított mészkövek	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
B 30-as téglafalazat	2	30	0,640	-	0,4688	1460	0,88
Cementvakolat	3	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
Baumit Ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
BACHL Nikecell eps 80	5	15	0,038	-	3,9470	17	1,46
BACHL Nikecell eps 80	6	1	0,038	0,420	0,1853	17	1,46
Baumit Granopor Vakolat 2D	7	0,2	0,760	-	0,0026	1600	1,08

Homlokzati fal hőszigetelt

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: $0.016 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.23 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 567 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 17 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	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
javított mészvazolat	1	1	0,870	-	0,0115	1700	0,92
házgyári falpanel 7-8-15	2	30	1,070	-	0,2804	1800	-
Baumit Rögzítő Tapasz	3	0,3	0,800	-	0,0038	1300	0,88
BACHL Nikecell eps 80	4	15	0,038	-	3,9470	17	1,46
BACHL Nikecell eps 80	5	1	0,038	0,420	0,1853	17	1,46
Baumit Granopor Vakolat 2D	6	0,2	0,760	-	0,0026	1600	1,08

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
műanyag fejes acél dübelek	Pontszerű hőhíd	8 db/m ²	0,002 W/K	0,016

új alu bejárati ajtó

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező:	1.40 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.40 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

új műanyag ablak

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	1.00 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

új üvegezett műanyag ajtó

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	1.00 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

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]
Homlokzati fal hőszigetelt	É	függőleges	0,304	0,304	52,5	-	-	16,0	-	-
új műanyag ablak	É	függőleges	1	1	2,7	-	-	2,7	2,2	188,0
új üvegezett műanyag ajtó	É	függőleges	1	1	10,2	-	-	10,2	8,2	710,0
új alu bejárati ajtó	É	függőleges	1,4	1,4	4,4	-	-	6,2	3,5	307,0
B30 homlokzat hőszigetelt	K	függőleges	0,292	0,292	29,7	-	-	8,7	-	-
Homlokzati fal hőszigetelt	K	függőleges	0,304	0,304	37,8	-	-	11,5	-	-
régi műanyag ablak	K	függőleges	1,4	1,4	4,5	-	-	6,3	3,6	313,3
új műanyag ablak	K	függőleges	1	1	4,7	-	-	4,7	3,7	323,7
régi műt. teraszajtó	K	függőleges	1,6	1,6	2,2	-	-	3,5	1,7	150,4
új üvegezett műanyag ajtó	K	függőleges	1	1	2,3	-	-	2,3	1,8	160,1
Homlokzati fal hőszigetelt	D	függőleges	0,304	0,304	38,1	-	-	11,6	-	-
régi műanyag ablak	D	függőleges	1,4	1,4	14,8	-	-	20,7	11,8	1029,1
új műanyag ablak	D	függőleges	1	1	37,5	-	-	37,5	30,0	2607,0
új alu bejárati ajtó	D	függőleges	1,4	1,4	4,2	-	-	5,9	3,4	292,4
B30 homlokzat hőszigetelt	NY	függőleges	0,292	0,292	26,7	-	-	7,8	-	-
Homlokzati fal hőszigetelt	NY	függőleges	0,304	0,304	28,8	-	-	8,8	-	-
régi műanyag ablak	NY	függőleges	1,4	1,4	5,5	-	-	7,7	4,4	382,2
új műanyag ablak	NY	függőleges	1	1	2,3	-	-	2,3	1,8	156,6
régi műt. teraszajtó	NY	függőleges	1,6	1,6	2,2	-	-	3,5	1,7	150,4
új üvegezett műanyag ajtó	NY	függőleges	1	1	3,6	-	-	3,6	2,9	250,6
tető	É	45°-os	0,256	0,256	97,5	-	-	25,0	-	-
tetősík ablak	É	45°-os	4	4	12,5	-	-	49,9	10,0	868,8

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]
tető	D	45°-os	0,256	0,256	88,2	-	-	22,6	-	-
talajon fekvő padló			-	-	296,6	1,25	64,5	80,6	-	-
padlásfödém			0,233	0,206	92,5	-	-	19,1	-	-
padlásfödém			0,233	0,208	86,5	-	-	18,0	-	-
térfal			0,233	0,206	25,0	-	-	5,2	-	-
térfal			0,233	0,208	25,8	-	-	5,4	-	-
pincefödém			2,33	1,86	62,3	-	-	115,9	-	-

Épület tömeg besorolása: könnyű (mt ≤ 400 kg/m²)

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1101.6 m²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	2630.4 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.419 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(7889 + 0) * 0,5 = 3945 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	523.4 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(523,4 - 3945 / 72) / 2630,43	

q: **0.178 W/m³K** (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max}: **0.245 W/m³K** (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

q_{max,opt}: **0.192 W/m³K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épületrész neve	Típusa	A _N [m²]	q _b [W/m²]	q _{HMV} [kWh/m²a]	E _{vil,n} [kWh/m²a]	V [m³]	n [1/h]	n _{nyár} [1/h]
dunakeszi	Egyéb	0,0	5,0	30,0	0,0	0	0,5	9,0
orvosi rendelő	Kereskedelmi épület	351,5	7,0	9,0	11,0	982	0,8	9,0
tetőtér	Egyéb	0,0	5,0	30,0	0,0	0	0,5	9,0
edzőterem	Egyéb	269,3	5,0	30,0	5,0	754	0,5	9,0
iroda	Irodaépület	322,4	7,0	9,0	11,0	894	0,8	9,0

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	6064 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,ε} = ΣA _N q _b ε:	4548 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	8759 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	14144 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	1878.1 m³/h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	0.0 m³/h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	0.0 m³/h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átl} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}):	1878.1 m³/h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	23673.8 m³/h	(Levegő térfogatáram nyáron)
ΣV _{inf,F} :	1878.1 m³/h	(Fűtéssel felmelegítendő levegő térfogatáram)
P _{LT,F} :	-0 W	(Légtechnikával bevitt, a fűtési hőigényt csökkentő telj.)
P _{LT} :	0 W	(Léghevítő nettó teljesítmény igénye)

Épületrészek adatai

Épületrész neve	$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ [W/K]	ε	$Q_{SD} + Q_{SID}$ [kWh/a]	V [m ³]	q [W/m ³ K]	Δt_b [°C]	t_i [°C]	H [hK/a]	Z_F [h/a]	Q_F [MWh/a]	q_F [kWh/m ² a]
orvosi rendel	319,6	0,75	4995	982	0,273	6,8	20,0	72000	4400	23,16	65,89
tetőtér	203,8	0,75	2894	0	0,105	7,6	20,5	74655	4556	22,47	37,98
edzőterem	94,2	0,75	1395	754	0,106	7,7	21,0	77987	4741	10,08	37,45
iroda	109,5	0,75	1499	894	0,105	7,5	20,0	72000	4400	12,39	38,43

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

$$Q_F = \Sigma Q_{Fi} = 68,1 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \quad \quad \mathbf{72.21 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{\text{nyár}} = (11040 + 6063,54) / (523,4 + 0,35 * 23673,8) = 1,9 \text{ °C}$$

$$\Delta t_{\text{nyármáx}}: \quad \quad \quad 2,0 \text{ °C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**Fűtési rendszer (orvosi rendelő)**

$$A_N: \quad 351,5 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: \quad 65,89 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

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

$$C_k: \quad 1,01 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,45 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$$q_{f,h}: \quad 0,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: \quad 1,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{FSZ}: \quad 0,94 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (65,89 + 0,4 + 1,4 + 0) * 1,01 + (0,94 + 0 + 0,45) * 2,5 = \mathbf{71.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Melegvíz-termelő rendszer (orvosi rendelő)

A_N : 351.5 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 9.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)
 C_k : 1.13 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.17 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$: 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$: 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,1 + 0) * 1,13 + (0 + 0,17) * 2,5 = 11.61 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer (orvosi rendelő)

A_N : 351.5 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 11 * 1 * 2,5 = 27.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Fűtési rendszer (tetőtér)

A_N : 591.7 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 37.98 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.35 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozó optimalizálási funkcióval

$q_{f,h}$: 0.40 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$: 1.40 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

E_{FSz} : 0.52 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

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

$$E_F = (37,98 + 0,4 + 1,4 + 0) * 1,01 + (0,52 + 0 + 0,35) * 2,5 = 42.35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer (tetőtér)

A_N : 591.7 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)
 C_k : 1.11 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.17 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$: 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{HMV,t}$: 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,11 + (0 + 0,17) * 2,5 = 37.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer (edzőterem)

A_N : 269.3 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 5 * 1 * 2,5 = 12.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer (iroda)

A_N : 322.4 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 : 0.50 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
 σ : 0.90 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
 q_b : 5.00 W/m² (Belső hőnyereség átlagos értéke)
 $E_{vil,n}$: 0.00 kWh/m²a (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

E_F : 93.83 kWh/m²a (Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
 77.57 kWh/m²a (Költségoptimalizált követelményszintnél)

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Tároló a fűtött térben

E_{HMV} : 40.84 kWh/m²a (Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye)
 39.79 kWh/m²a (Költségoptimalizált követelményszintnél)

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\Sigma A_{F,i} \cdot E_{F,i}) / A_N = (351,5 \text{ m}^2 \cdot 71,84 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 591,7 \text{ m}^2 \cdot 42,35 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 943,2 \text{ m}^2 = 53,34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\Sigma A_{HVMV,i} \cdot E_{HVMV,i}) / A_N = (351,5 \text{ m}^2 \cdot 11,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 591,7 \text{ m}^2 \cdot 37,06 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 943,2 \text{ m}^2 = 27,57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\Sigma A_{vil,i} \cdot E_{vil,i}) / A_N = (351,5 \text{ m}^2 \cdot 27,50 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 269,3 \text{ m}^2 \cdot 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 322,4 \text{ m}^2 \cdot 27,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 943,2 \text{ m}^2 = 23,22 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HVMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+,-} = 53,34 + 27,57 + 23,22 + 0 + 0 + 0$$

E_P: **104.13 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$$E_{Pmax} = (351,5 \text{ m}^2 \cdot 135,33 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 0,0 \text{ m}^2 \cdot 127,02 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 269,3 \text{ m}^2 \cdot 117,08 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 322,4 \text{ m}^2 \cdot 135,33 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 943,2 \text{ m}^2$$

E_{Pmax}: **130.12 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

$$E_{Pref} = (351,5 \text{ m}^2 \cdot 90,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 0,0 \text{ m}^2 \cdot 101,31 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 269,3 \text{ m}^2 \cdot 114,86 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 322,4 \text{ m}^2 \cdot 90,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 943,2 \text{ m}^2$$

E_{Pref}: **97.10 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

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 [t/a]
elektromos áram	9,92	2,50	24,81	365	3,62	-	9,9 MWh
földgáz	73,41	1,00	73,41	203	14,90	36000 kJ/m ³	7340,7 m ³
Összesen			98,21		18,52		

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
aláírás