

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:

202.6 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

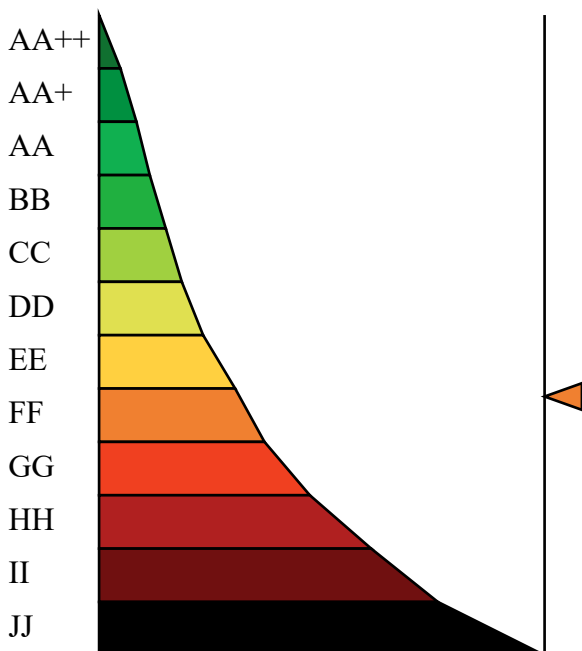
96.9 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

209.0 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

FF (Átlagos)



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.

A javaslat(ok) együttes) megvalósításával elérhető minősítés: CC

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

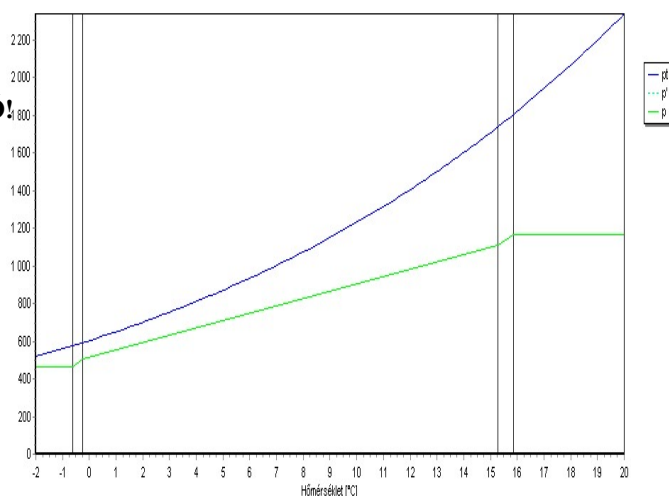
Kelt:

Aláírás

Szerkezet típusok:

B30 homlokzati fal - emelet

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.51 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $2.11 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 482 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	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
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

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Házgyári falpanel

Budapest III. házgyári panel 70 - 80 - 150 rétegfelépítés
 EPS hőszigeteléssel (1984-1994)

Típusa: külső fal
 Hőátbocsátási tényező: $1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

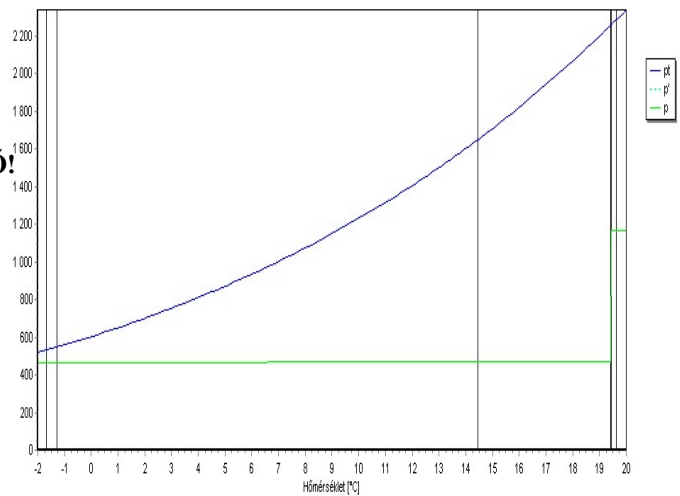
Házgyári falpanel belső

Budapest III. házgyári panel 70 - 80 - 150 rétegfelépítés
 EPS hőszigeteléssel (1984-1994)

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)
 Hőátbocsátási tényező: $1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

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

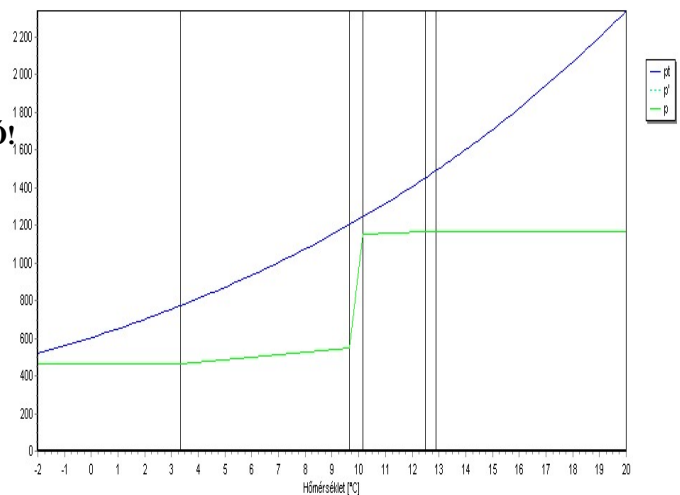
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-						
gipszkarton burkolat	1	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84
párazáró fólia	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
kiegészítő hőszigetelés	3	5	0,037	-	1,3510	40	0,84
ásv. sz. hőszigetelés	4	15	0,035	-	4,2860	50	0,84
deszkázat	5	2,5	0,230	-	0,1087	400	2,51

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m²K]
fa tartószerkezet	Eltérő U értékű felület	0,15 m²/m²	0,468 W/m²K	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

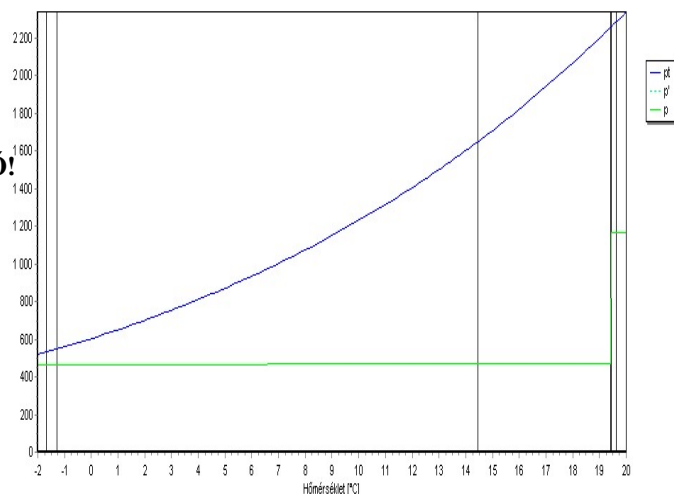
térdfal

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

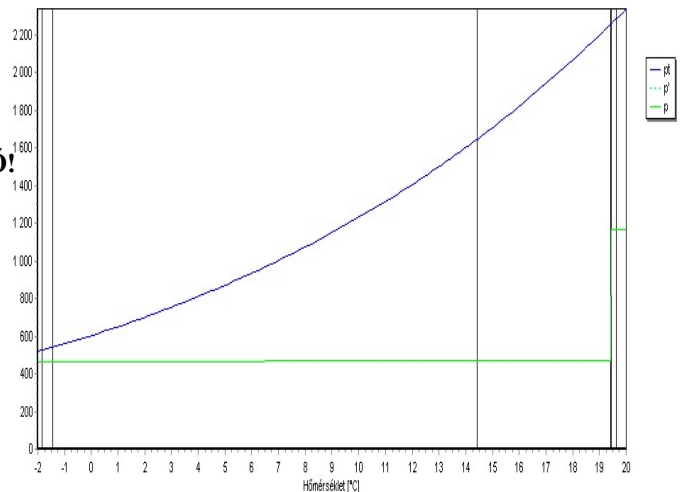
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gipszkarton burkolat	1	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84
párazáró fólia	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
kiegészítő hőszigetelés	3	5	0,037	-	1,3510	40	0,84
ásv. sz. hőszigetelés	4	15	0,035	-	4,2860	50	0,84
deszkázat	5	2,5	0,230	-	0,1087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

Régtermi 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
Régtermi módosító érték:	0.0449666 W/m ² K
Régtermi hőátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A régtermi 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



Régtermi belülről kifelé

Régter	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

Régtermi 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

acél ablak

Acél ablak egyszeres üvegezéssel

Típusa:	ablak (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező:	7.60 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.40 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

rég fa ablak

Rég fa nyílászáró egyszeres üvegezéssel

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	6.00 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

rég fa ablak fűtetlen

Rég fa nyílászáró egyszeres üvegezéssel

Típusa:	ablak (belső)
Hőátbocsátási tényező:	6.00 W/m ² K

rég fa üvegezett ajtó

Típusa:	ajtó (belső, fűtetlen tér felé)
Hőátbocsátási tényező:	4.00 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.45 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

régi műa teraszajtó

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)

Hőátbocsátási tényező: 1.60 W/m²KMegengedett értéke: 1.15 W/m²K**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/m²KMegengedett értéke: 1.15 W/m²K**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****tetősík ablak**

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)

Hőátbocsátási tényező: 4.00 W/m²KMegengedett értéke: 1.25 W/m²K**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****üvegezett acél ajtó**

Hátsó acél ajtó felső részen egyszeres üvegezéssel

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)

Hőátbocsátási tényező: 7.60 W/m²KMegengedett értéke: 1.40 W/m²K**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!****Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
Házgyári falpanel	É	függőleges	1,07	1,07	33,0	-	-	35,2	-	-
régi műanyag ablak	É	függőleges	1,4	1,4	1,4	-	-	2,0	1,2	100,1
üvegezett acél ajtó	É	függőleges	7,6	7,6	12,8	-	-	97,4	2,6	222,9
B30 homlokzati fal - emelet	K	függőleges	2,11	2,11	29,7	-	-	62,6	-	-
Házgyári falpanel	K	függőleges	1,07	1,07	33,7	-	-	36,0	-	-
régi fa ablak	K	függőleges	6	6	2,3	-	-	13,5	1,8	156,6
régi műanyag ablak	K	függőleges	1,4	1,4	4,5	-	-	6,3	3,6	313,3
régi műa teraszajtó	K	függőleges	1,6	1,6	2,2	-	-	3,5	1,7	150,4
acél ablak	K	függőleges	7,6	7,6	8,8	-	-	66,9	7,0	612,6
Házgyári falpanel	D	függőleges	1,07	1,07	42,3	-	-	45,2	-	-
régi fa ablak	D	függőleges	6	6	2,3	-	-	13,5	1,8	156,6
régi műanyag ablak	D	függőleges	1,4	1,4	14,8	-	-	20,7	11,8	1029,1
acél ablak	D	függőleges	7,6	7,6	35,2	-	-	267,5	28,2	2450,4
B30 homlokzati fal - emelet	NY	függőleges	2,11	2,11	26,7	-	-	56,4	-	-
Házgyári falpanel	NY	függőleges	1,07	1,07	31,5	-	-	33,6	-	-
régi fa ablak	NY	függőleges	6	6	3,2	-	-	18,9	2,5	219,3
régi műanyag ablak	NY	függőleges	1,4	1,4	5,5	-	-	7,7	4,4	382,2
régi műa teraszajtó	NY	függőleges	1,6	1,6	2,2	-	-	3,5	1,7	150,4
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
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	-	-
térdfal			0,233	0,206	25,0	-	-	5,2	-	-
térdfal			0,233	0,208	25,8	-	-	5,4	-	-
pincefödém			2,33	1,86	62,3	-	-	115,9	-	-
régi fa ablak fűtetlen			6	2,91	0,9	-	-	2,6	-	-
Házgyári falpanel belső			1,07	0,518	19,8	-	-	10,3	-	-

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m²]	Q _{sd} [kWh/a]
régi fa üvegezett ajtó			4	1,94	1,9	-	-	3,7	-	-

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:	2672.1 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.412 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(6813 + 0) * 0,5 = 3406 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	1149.7 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (1149,7 - 3406 / 72) / 2672,15$$

$$q: \quad \mathbf{0.413 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Számított fajlagos hővesztéstényező})$$

$$q_{\max}: \quad \mathbf{0.243 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Megengedett fajlagos hővesztéstényező})$$

Az épület fajlagos hővesztéstényezője NEM FELEL MEG!

$$q_{\max, \text{opt}}: \quad \mathbf{0.190 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztéstényező})$$

Az épület fajlagos hővesztéstényezője a költségoptimalizált követelményszintnek NEM FELEL MEG!

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
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
üzlet	Kereskedelmi épület	358,9	7,0	9,0	11,0	1024	0,8	9,0

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	6116 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,ε} = ΣA _N q _b ε:	4587 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	8841 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	14210 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	1911.5 m³/h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
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}):	1911.5 m³/h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	24049.3 m³/h	(Levegő térfogatáram nyáron)
ΣV _{inf,F} :	1911.5 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	ΣAU+ΣΨ [W/K]	ε	Q _{SD} +Q _{SID} [kWh/a]	V [m³]	q [W/m³K]	Δt _b [°C]	t _i [°C]	H [hK/a]	Z _F [h/a]	Q _F [MWh/a]	q _F [kWh/m²a]
tetőtér	306,3	0,75	2894	0	0,168	6,8	20,5	74655	4556	28,95	48,93
edzőterem	142,8	0,75	1395	754	0,170	6,7	21,0	77987	4741	13,47	50,02
iroda	163,5	0,75	1499	894	0,165	6,8	20,0	72000	4400	15,48	48,02
üzlet	843,4	0,75	3918	1024	0,784	4,4	20,0	72000	4400	54,44	151,69

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

$$Q_F = \Sigma Q_{Fi} = 112,3 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 118.19 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{\text{bnyár}} = (9998 + 6115,62) / (1149,7 + 0,35 * 24049,3) = 1.7 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{bnyármáx}}: 2.0 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer (tetőtér)

$$A_N: 591.7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: 48.93 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_F: 1.00 \quad (\text{földgáz})$$

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

$$q_{k,v}: 0.35 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$$q_{f,h}: 9.60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: 1.40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{FSz}: 0.52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{FT}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (48,93 + 9,6 + 1,4 + 0) * 1,15 + (0,52 + 0 + 0,35) * 2,5 = 71.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer (tetőtér)

$$A_N: 591.7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_{H MV}: 30.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a melegvíz készítés nettó energia igénye})$$

Elektromos fűtőpatron

$$e_{H MV}: 2.50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$C_k: 1.00 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$E_k: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$$q_{H MV,v}: 10.00 \% \quad (\text{a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége})$$

$$E_C: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, csúcson kívüli árammal működő elektromos boiler

$$q_{H MV,t}: 7.00 \% \quad (\text{a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége})$$

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

$$E_{H MV} = 30 * (1 + 0,1 + 0,07) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 87.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer (edzőterem)

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

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

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

Világítási rendszer (iroda)

A_N : 322.4 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

Fűtési rendszer (üzlet)

A_N : 358.9 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 151.69 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)

C_k : 1.17 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.44 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

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

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

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

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 10 K

E_{FSz} : 0.93 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

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

$$E_F = (151,69 + 9,6 + 1,4 + 0) \cdot 1,17 + (0,93 + 0 + 0,44) \cdot 2,5 = 193.77 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer (üzlet)

A_N : 358.9 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 9.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos fűtőpatron

e_{HMV} : 1.80 (csúcson kívüli elektromos áram)
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 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)

Elhelyezés a fűtött térben, csúcson kívüli árammal működő elektromos boiler

$q_{HMV,t}$: 10.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,1 + 0,1) * 1,8 + (0 + 0) * 2,5 = 19.44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer (üzlet)

A_N : 358.9 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 : 94.27 kWh/m²a (Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
 77.91 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

$$(\Sigma A_{F,i} \cdot E_{F,i}) / A_N = (591,7 \text{ m}^2 \cdot 71,10 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 358,9 \text{ m}^2 \cdot 193,77 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 950,6 \text{ m}^2 = 117,41 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\Sigma A_{HVMV,i} \cdot E_{HVMV,i}) / A_N = (591,7 \text{ m}^2 \cdot 87,75 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 358,9 \text{ m}^2 \cdot 19,44 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 950,6 \text{ m}^2 = 61,96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\Sigma A_{vil,i} \cdot E_{vil,i}) / A_N = (269,3 \text{ m}^2 \cdot 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 322,4 \text{ m}^2 \cdot 27,50 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 358,9 \text{ m}^2 \cdot 27,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 950,6 \text{ m}^2 = 23,25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HVMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+,-} = 117,41 + 61,96 + 23,25 + 0 + 0 + 0$$

E_P: **202.62 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$$E_{Pmax} = (0,0 \text{ m}^2 \cdot 126,74 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 269,3 \text{ m}^2 \cdot 116,69 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 322,4 \text{ m}^2 \cdot 135,14 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 358,9 \text{ m}^2 \cdot 135,14 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 950,6 \text{ m}^2$$

E_{Pmax}: **129.91 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

$$E_{Pref} = (0,0 \text{ m}^2 \cdot 101,13 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 269,3 \text{ m}^2 \cdot 114,46 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 322,4 \text{ m}^2 \cdot 90,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 358,9 \text{ m}^2 \cdot 90,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 950,6 \text{ m}^2$$

E_{Pref}: **96.93 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 [a]
elektromos áram	30,61	2,50	76,54	365	11,17	-	30,6 MWh
csúcson kívüli elektromos áram	3,88	1,80	6,98	365	1,41	-	3,9 MWh
földgáz	109,10	1,00	109,10	203	22,15	36000 kJ/m ³	10909,8 m ³
Összesen			192,61		34,74		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Homlokzati hőszigetelés, homlokzati nyílászárók cseréje, fűtőkorszerűsítés kondenzációs gázkazánokkal.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: CC

Egyéb megjegyzés:

Meglévő állapot

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
aláírás