

Épület (önálló rendeltetési egység)

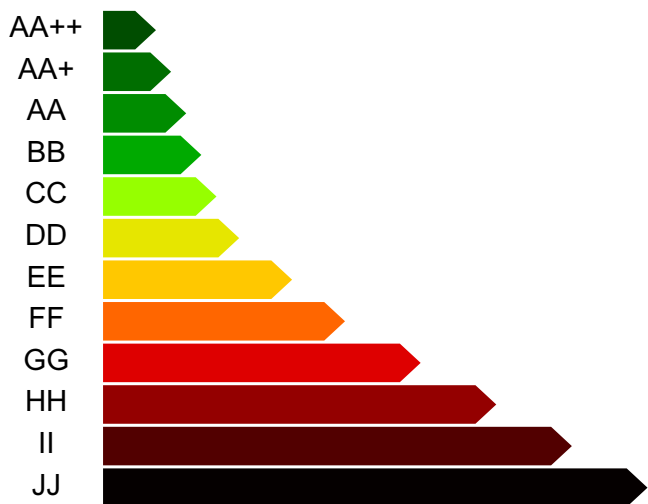
Rendeltetés: Egyéb
Cím: 6625 Fábiansebestyén
Szabadság utca 4
HRSZ: 33/1
Az épület védettsége: Nem védett

Megrendelő

Név: Fábiansebestyén Községi Önkormány
Cím: Magyarország (HU)
6625 Fábiansebestyén
Szabadság tér 2.



Energetikai minőség szerinti besorolás: GG



Átlagost megközelítő

Energetikai adatok

Fűtött alapterület: 401 m²

Összesített energetikai jellemző:

- méretezett érték: 290,69 kWh/m²a
- követelményérték: 93,94 kWh/m²a
- a követelményérték százalékában: 309,44%

Fajlagos hővesztésgétező:

- méretezett érték: 0,94 W/m²K
- a követelményérték százalékában: 293,13%

Megújuló energia részarány (a méretezett összesített energetikai jellemző százalékában): 2.9%

Tanúsító szakember adatai

Név: KLENK VIKTOR
Cím: 5700 Gyula
Epreskert u. 20.
Telefon: 06203780422
Email: info@kenergetika.hu



Jogosultsági szám: TÉ 04-0368/2004 (MMK)

Alátámasztó munkarész:

- kelte: 2018. február 21.
- készítő szoftver megnevezése: WinWatt 7.72 (2018. 2. 12.)
- azonosítója a tanúsítónál: 17-T62 meglévő

Korszerűsítési javaslat

- Jelenlegi fűtési rendszer korszerűsítése pl.: REMEHA Tzerra kondenzációs készülékre. - Kondenzációs kazánnal való melegvízkészítésre, - Napkollektoros melegvíz - Fotovoltaikus rendszer - A padlás és homlokzat hőszigetelés fokozása Födém és tető hőszigetelése 30 cm ásványgyapot paplannal. Nyílászárók cseréje korszerű Uw= 1,1 W/m²K

A javaslattal elérhető besorolás: AA+

Megjegyzés

A lakás energetikailag a követelményeknek részben megfelel. Későbbi korszerűsítés az épület egészét érintő komplex beruházásokkal lehetséges. Nyílászárók cseréje esetén az A és B típusú gázkészülékek légellátásáról gondoskodni kell!!!!

Tanúsítás módszere: Teljes épület, számítással

A tanúsítvány kiállításának oka:
pályázathoz

Hiteles kiállítás dátuma: 2018. február 21.

Aláírás

(Pecset helye)

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Egészség ház
6625 Fábiansébestyén
Szabadság utca 4.
Hrsz: 33/1

Megrendelő: Fábiansébestyén Községi Önkormányzat
6625 Fábiansébestyén, Szabadság tér 2.

Tanúsító: Klenk Viktor
5700 Gyula, Epreskert u. 20.
regisztrációs szám: TÉ 04/0368-2004
info@kenergetika.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

290.7 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

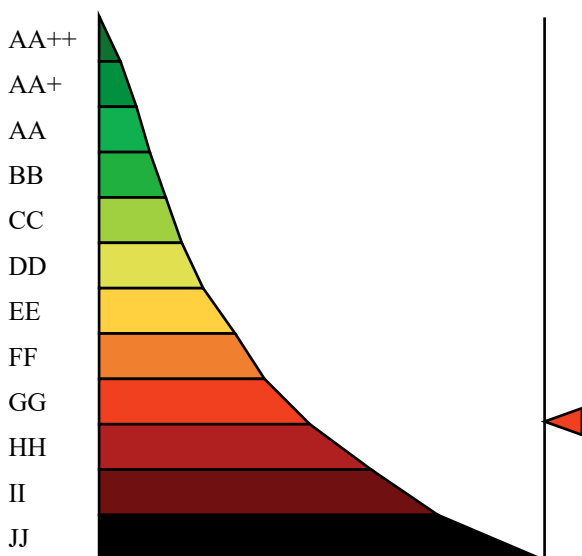
93.9 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

309.4 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

GG (Átlagost megközelítő)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1988.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA+

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: 17-T62 meglévő

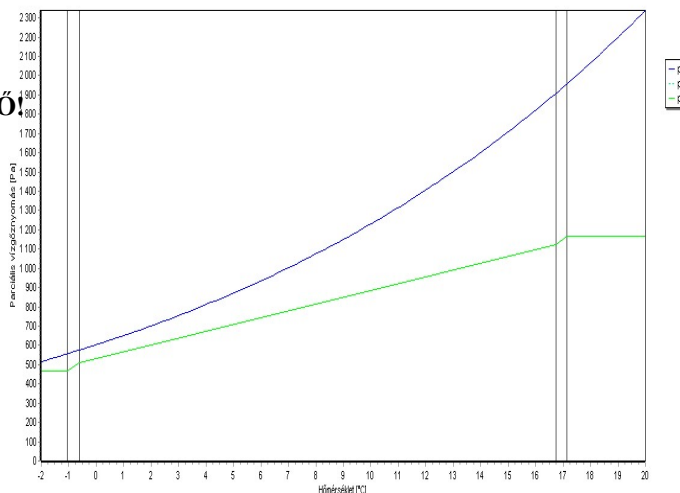
Kelt: 2018.02.21.

Aláírás

Szerkezet típusok:

01 M Külső téglafalazat

Típusa: külső fal
 Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: $1.04 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 537 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 110 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
soklyukú ég.tégla falazat	2	38	0,500	-	0,7600	1280	0,88
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 104 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítotttnál.

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

02 M Ablak egyesített szárnyú

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1.9 m
 y méret: 1.5 m
 Hőátbocsátási tényező: $3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Üvegezési arány: 92 %
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: $0.120 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Árnyékolás módja nyáron: belső
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 1.000

02 M Ablak Műanyag

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1.9 m
 y méret: 1.5 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Üvegezési arány: 92 %

03 M Ajtó külső

Típusa: ajtó (külső)
 x méret: 1 m
 y méret: 2.1 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

03 M Ajtó külső DUFA

Típusa: ajtó (külső)
 x méret: 1 m
 y méret: 2.1 m
 Hőátbocsátási tényező: $2.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

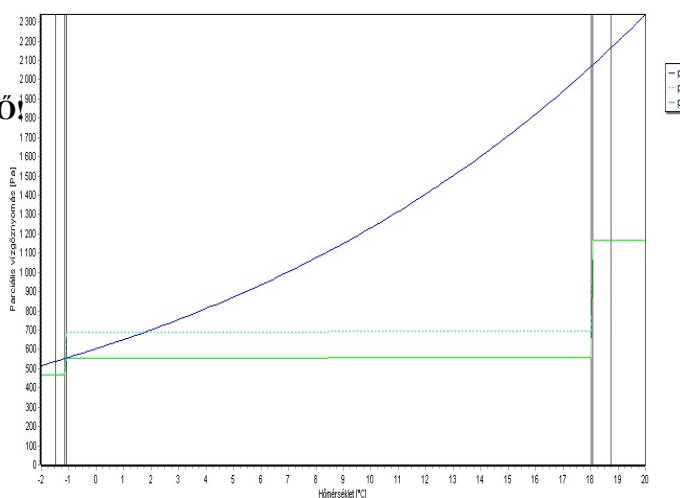
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

04 M Ferde tető

Típusa: tető
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.57 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.75 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 66 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 13 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Tetőcserép	1	2,5	0,930	-	0,0269	2050	0,88
Isover FLAMEX párafékező fólia	2	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
Rockwool Deltarock	3	5	0,033	-	1,5150	35	0,84
Masterfol-BLUE Sd20 PE fólia	4	0,1	0,200	-	0,0050	-	-
tiszta gipszlapok 1	5	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84

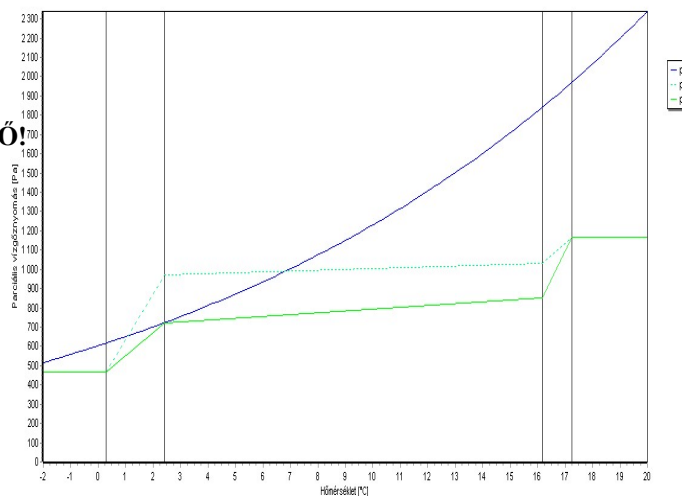
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 265 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítotttnál.

3. (Rockwool Deltarock) a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

05 M Padlás födém perlites

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.62 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 438 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 119 / 294 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
vasbeton	1	12	1,550	-	0,0774	2400	0,84
perlitbeton 3	2	8	0,160	-	0,5000	500	1,17
kavicsbeton	3	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 615 nap).

2. (perlitbeton 3)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

06 M Padló kerámia

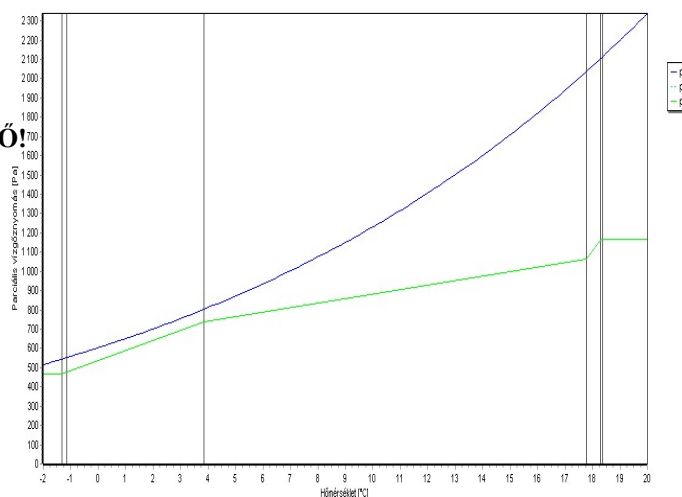
Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.74 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Fajlagos tömeg: 480 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 143 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $25.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Padlószint magassága: 0.37 m
 Talaj hővezetési tény.: 2.00 W/mK
 Alap szélesség: 0.00 m
 Élszigetelés vastagság: 10.0 cm
 Szigetelés hőv. ellenállás: $1.710 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Szigetelési sáv szélesség: 2.00 m
 Szigetelési sáv magasság: 0.10 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Csempe	1	0,6	1,050	-	0,0057	1800	0,88
kavicsbeton	2	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Polietilén fólia	3	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
polisztirolhab 3	4	4	0,047	-	0,8511	28	1,46
Ragasztott szigetelés 2 réteg	5	0,8	-	-	-	-	-
kavicsbeton	6	8	1,280	-	0,0625	2200	0,84
földfeltöltés	7	10	0,580	-	0,1724	1600	0,84

07 M Erkély (födém)

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.74 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.96 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 446 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 99 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Cementvakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
POROTHERM födém 6 cm felbeton	2	23	-	-	0,3070	1430	0,88
AT-N150 expandált polisztirolhab	3	3	0,035	-	0,8571	-	1,46
kavicsbeton	4	4	1,280	-	0,0313	2200	0,84
Csempe	5	0,6	1,050	-	0,0057	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m²]	Q _{sd} [kWh/a]
01 M Külső téglafalazat	É	függőleges	1,35	1,35	394,3	-	-	532,6	-	-
04 M Ferde tető	É	függőleges	0,745	0,745	97,2	-	-	72,4	-	-
07 M Erkély (födém)	É	függőleges	0,96	0,96	81,5	-	-	78,2	-	-
02 M Ablak Műanyag	É	függőleges	1,6	1,6	23,0	-	-	36,7	21,1	1837,2
02 M Ablak egyesített szárnyú	É	függőleges	3,5	2,98	20,1	-	-	59,9	18,5	1446,1
03 M Ajtó külső	É	függőleges	1,8	1,8	25,2	-	-	45,4	-	-
03 M Ajtó külső DUFA	É	függőleges	2,5	2,5	10,6	-	-	26,4	-	-
05 M Padlás födém perlites			1,63	1,3	135,0	-	-	175,5	-	-
06 M Padló kerámia			0,377	-	243,0	-	99,0	91,6	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m²]	m _t [kg/m²]	M _t [t]
01 M Külső téglafalazat	394,3	110	43,37
Belső fal 30 fűtött	248,4	40	9,94
04 M Ferde tető	97,2	13	1,26
07 M Erkély (födém)	81,5	99	8,07
05 M Padlás födém perlites	135,0	119	16,07
Padló (födém)	240,0	211	50,64
06 M Padló kerámia	243,0	143	34,75
Összesen	-	-	164,09
m _t :	409 kg/m²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1029.7 m²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	1155.6 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.891 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(3283 + 0) * 0,75 = 2462 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	1118.6 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V = (1118,6 - 2462 / 72) / 1155,6		
q:	0.938 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.425 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

q_{max,opt}: **0.320 W/m³K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője 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]
Egészs	Egyéb	0,0	5,0	30,0	0,0	0	0,5	3,0
Lakások	Lakóépület	158,0	5,0	30,0	0,0	427	0,7	3,0
Rendelők	Irodaépület	243,0	7,0	9,0	11,0	729	0,8	3,0

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	2491 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$:	1671 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	2673 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	6927 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	881.8 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_n \eta_{LT} \cdot Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_n \eta_{inf} \cdot (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1 - \eta) + V_{inf})$:	881.8 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_n \eta_{nyár}$:	3466.8 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)
$\Sigma V_{inf,F}$:	881.8 m ³ /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)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (665 + 1670,75) / (1118,6 + 0,35 \cdot 881,82) + 2 = 3,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 \cdot (1155,6 \cdot 0,938 + 0,35 \cdot 881,8) \cdot 0,9 - 0 \cdot 4,4 - 4,4 \cdot 1670,75 = 82,89 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 206,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (2790 + 2491) / (1118,6 + 0,35 \cdot 3466,8) = 2,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

Nyári túlmelegedés ellen a K-i és Ny-i oldalon külső árnyékolók használata javasolt.

Fűtési rendszer (Lakások)

A_N : 158.0 m² (a rendszer alapterülete)

q_f : 206.70 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.23 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.64 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 70/55

$q_{f,v}$: 2.50 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 1.50 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

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

$$E_F = (206,7 + 9,6 + 2,5 + 0) * 1,23 + (1,5 + 0 + 0,64) * 2,5 = 274.48 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (206,7 + 9,6 + 2,5 + 0) * 0 + (1,5 + 0 + 0,64) * 0,1 = 0.21 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer (Lakások)

A_N : 79.0 m² (a rendszer alapterülete)

$q_{H MV}$: 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

$e_{H MV}$: 1.80 (csúcson kívüli elektromos áram)

e_{sus} : 0.10

C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{H MV,v}$: 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 boyler

$q_{H MV,t}$: 20.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{H MV} = 30 * (1 + 0,1 + 0,2) * 1,8 + (0 + 0) * 2,5 = 70.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{H MV \text{ sus}} = 30 * (1 + 0,1 + 0,2) * 0,1 + (0 + 0) * 0,1 = 3.90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer (Lakások)

A_N : 79.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Átfolyós gáz-vízmelegítő

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.30 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Nincs elosztási veszteség

$q_{HMV,v}$: 0.00 % (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)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0 + 0) * 1,3 + (0 + 0) * 2,5 = 39.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0 + 0) * 0 + (0 + 0) * 0,1 = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Fűtési rendszer (Rendelők)

A_N : 243.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 206.70 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.53 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$: 3.30 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 2.20 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSZ} : 1.06 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

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

$$E_F = (206,7 + 3,3 + 2,2 + 0) * 1,01 + (1,06 + 0 + 0,53) * 2,5 = 218.30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (206,7 + 3,3 + 2,2 + 0) * 0 + (1,06 + 0 + 0,53) * 0,1 = 0.16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer (Rendelők)

A_N : 243.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 9.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

e_{HMV} : 1.80 (csúcson kívüli elektromos áram)
 e_{sus} : 0.10
 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

$q_{HMV,t}$: 13.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,1 + 0,13) * 1,8 + (0 + 0) * 2,5 = 19.93 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 9 * (1 + 0,1 + 0,13) * 0,1 + (0 + 0) * 0,1 = 1.11 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer (Rendelők)

A_N : 243.0 m² (a rendszer alapterülete)
 v : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

$$E_{vil\text{ sus}} = (\sum E_{vil,n} / A_N) v e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = 11 * 1 * 0,1 = 1.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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 téren kívül

Elosztóvezetékek a fűtött téren kívül

E_F : 105.30 kWh/m²a (Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
 103.03 kWh/m²a (Közel nulla követelményszintnél)

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött téren kívül

Tároló a fűtött téren kívül

E_{HMV} : 41.70 kWh/m²a (Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye)
 41.70 kWh/m²a (Közel nulla követelményszintnél)

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\Sigma A_{F,i} \cdot E_{F,i}) / A_N = (158,0 \text{ m}^2 \cdot 274,48 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 243,0 \text{ m}^2 \cdot 218,30 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 401 \text{ m}^2 = 240,44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\Sigma A_{HVMV,i} \cdot E_{HVMV,i}) / A_N = (79,0 \text{ m}^2 \cdot 70,20 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 79,0 \text{ m}^2 \cdot 39,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 243,0 \text{ m}^2 \cdot 19,93 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 401 \text{ m}^2 = 33,59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\Sigma A_{vil,i} \cdot E_{vil,i}) / A_N = (243,0 \text{ m}^2 \cdot 27,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 401 \text{ m}^2 = 16,66 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HVMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 240,44 + 33,59 + 16,66 + 0 + 0 + 0$$

E_P: **290.69 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$$E_{Pmax} = (158,0 \text{ m}^2 \cdot 127,73 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 243,0 \text{ m}^2 \cdot 148,55 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 401,0 \text{ m}^2$$

E_{Pmax}: **140.35 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

$$E_{Pref} = (158,0 \text{ m}^2 \cdot 100,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 243,0 \text{ m}^2 \cdot 90,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 401,0 \text{ m}^2$$

E_{Pref}: **93.94 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F sus} + E_{HVMV sus} + E_{vil sus} + E_{LT sus} + E_{hű sus} + E_{nyer sus}$$

$$E_{sus} = 6,14 + 0,18 + 1,44 + 0,67 + 0 + 0 + 0 = 8,43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 8,43 / 290,69 = 2,9 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

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	3,40	2,50	8,49	365	1,24	-	3,4 MWh
csúcsen kívüli elektromos áram	5,77	1,80	10,39	365	2,11	-	5,8 MWh
földgáz	97,68	1,00	97,68	203	19,83	34200 kJ/m ³	10282,6 m ³
Összesen			116,57		23,18		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Fűtési rendszer korszerűsítése:

- Jelenlegi fűtési rendszer korszerűsítése pl.: REMEHA Tzerra kondenzációs készülékre. Megtakarítás min. 25%
- Külső időjárás függő szabályozás fűtés optimalizálással. Megtakarítás min 5%.
- Helyiségekbe termosztatikus radiátor szelepek beépítése, amennyiben nem lesz szilárdtüzelésű kazán, Megtakarítás min 5%

Melegvíz készítés korszerűsítése:

- Kondenzációs kazánnal való melegvízkészítésre, Megtakarítás min. 70%
- Napkollektoros melegvíz rásegítés. Megtakarítás min. 40%

Hőtechnikai korszerűsítés:

Homlokzat hőszigetelése 20 cm vtg. polisztirol hőszigeteléssel.

Földem és tető hőszigetelése 30 cm ásványgyapot paplannal.

Nyílászárók cseréje $U_m=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ nyílászárókra, mesterséges hővisszanyerős szellőztetés kiépítésével megtakarítás cca. 25%

Fotovoltaikus HMKE rendszer telepítése megtakarítás cca. 25%

A javaslat(ok) együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA+

Egyéb megjegyzés:

A lakás energetikailag a követelményeknek részben megfelel.

Későbbi korszerűsítés az épület egészét érintő komplex beruházásokkal lehetséges.

Nyílászárók cseréje esetén az A és B típusú gázkészülékek légellátásáról gondoskodni kell!!!

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
aláírás





