

14.2. 2. számú melléklet **Városi könyvtár épülete**
2225 Üllő
Vasadi utca 2.
Hrsz: 2156

ENERGETIKAI FEJLESZTÉSI JAVASLAT - 2023. szeptember -

Meglévő fűtési és használati melegvizellátó rendszer átalakítása kondezációs kombi gázkazánnal működtetve, elektronikus szabályozással.
Régi típusú nyílászárók cseréje 3 rtg üvegezéssel, külső falak 15 cm vtg. EPS hőszigetelése, padlásfödém közbenső 20 és felső oldali 10 cm vtg. hőszigetelése a számítás szerinti hőátbocsátási tényező értékekkel, valamint 6,0 kWp teljesítményű napelem rendszer telepítése.

Becsült beruházási költségek számításához: - árajánlat kérés javasolt a pályázó kivitelezőktől! -

Megvalósítással elérhető:

Fajlagos hővesztégtényező: 0.293 W/m³K (-71.8 %)
Fűtés éves nettó hőenergia igénye: 26.15 MWh/a (-62.5 %)
Fűtés fajlagos primer energiaigénye: 102.50 kWh/m²a (-64.1 %)
Melegvíz fajlagos primer energiaigénye: 9.67 kWh/m²a (-38.2 %)
Hűtés fajlagos primer energiaigénye: 0.58 kWh/m²a (0.0 %)
Világítás fajlagos primer energiaigénye: 15.00 kWh/m²a (0.0 %)
Összesített fajlagos primer energiaigény: 72.70 kWh/m²a (-72.3 %)

Besorolás: BB

CO₂ kibocsátás éves megtakarítása: 10.30 t
Energiafelhasználás energiahordozó fajtánként
földgáz: 29.52 MWh/a (-62.2 %)

Városi könyvtár átlag fogyasztása 2016 - 2022 évek alapján: (2017 évről nincs adat)

év	Elektromos áram [kWh/év]	Földgáz [m ³]
2016	8513	7132
2018	8720	6519
2019	8033	3888
2020	7044	6305
2021	6941	7652
2022	8164	5130

villamos energia: 7902 kWh/év

földgáz: 6104 m³/év

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő -

HET-00632393 javaslat alapján

Épület: Városi Könyvtár épülete
2225 Üllő
Vasadi utca 2.
Hrsz: 2156

Megrendelő: Üllő Város Önkormányzata
2225 Üllő, Templom tér 3.

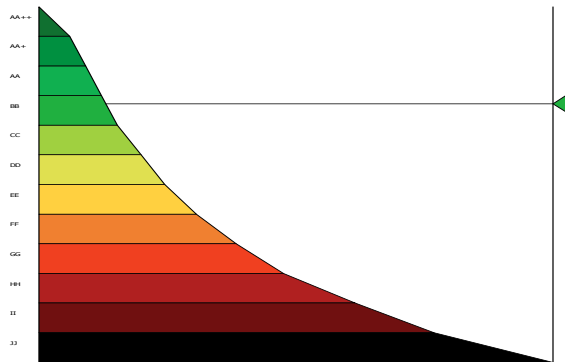
Tanúsító: Agárdi Péter építőmérnök, építőipari igazságügyi szakmérnök
2220 Vecsés, Rózsa utca 13.
regisztrációs szám: TÉ 13-64460

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 72.70 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap): 85.00 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 85.50 %

Energetikai minőség szerinti besorolás: BB (Közel nulla
energiaigényre vonatkozó követelményeknek megfelelő)



A tanúsítás oka: saját célra
Épület védettsége: Nem védett
Az épület építési ideje 1900.
Épület fűtött szintjeinek száma: 1

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

Tanúsítvány azonosítója a tanúsítónál:

Kelt: 2023. 09. 14.

Agárdi Péter

Aláírás



Szerkezet típusok:

*Bejárati ajtó kétszárnyú_új

Típusa: ajtó (külső)
Hőátbocsátási tényező: 1.450 W/m²K
Megengedett értéke: 1.450 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

*Bejárati ajtó_új

Típusa: ajtó (külső)
Hőátbocsátási tényező: 1.450 W/m²K
Megengedett értéke: 1.450 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

*Üv. homlokzati nyílászáró_új

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 0.870 W/m²K
Megengedett értéke: 1.150 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-16-4-16-:4 argongázas

Keret, tok (körben): PVC 75 mm-es 4-5 kamrás mm

Távtartó: Meleg távtartó

Üvegezési arány: 79 %

Üvegezés g értéke: 0.520

Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.330 m²K/W

Árnyékolás módja nyáron: külső

Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.100

$$U_g = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_f = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

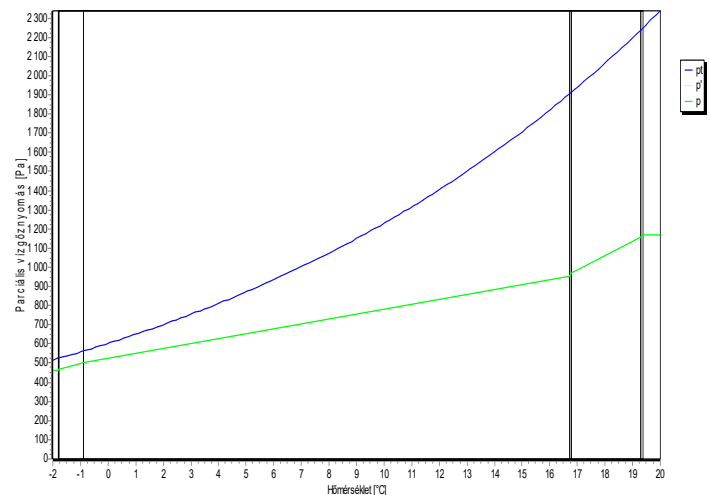
$$g = 0.520$$

$$\text{szélesség} = 75$$

$$\Psi_g = 0.040 \text{ W/mK}$$

*Külső fal + hőszigetelve

Típusa: külső fal
y méret: 3,15 m
Rétegtervi módosító érték: 0.0012 W/m²K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.219 W/m²K
Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.284 W/m²K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Csillapítási tényező: 1117.66
Késleltetés: 16.0 h
Fajlagos tömeg: 716 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m²
Felületi légállapot -15 °C-nál: 19.0 °C 53 %
Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek kívülről befelé

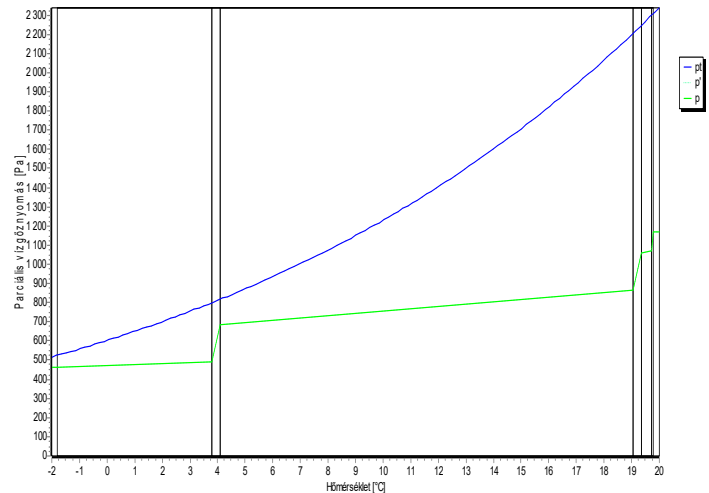
Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	c	ρ	kiszell. réteg ?	t_e	t_i
		[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[g/msMPa]	[m ² sMPa/g]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]		[°C]	[°C]
megnevezés és dryvit vakolat	1	0,2	0,99	0,6	0,0012548	0,02	0,1	0,88	1800	-	-	-
dryvit ragasztó + üsz. háló	2	0,3	0,93	0	0,0032258	0,022	0,13636	0,88	1800	-	1,8088	1,8028
eps 80	3	1	0,038	0,4	0,18532	0,0051	1,9608	1,46	17	-	1,8028	1,7873
eps 80	4	14	0,038	0	3,6842	0,0051	27,451	1,46	17	-	-	-
dryvit ragasztó	5	0,3	0,93	0	0,0032258	0,022	0,13636	0,88	1800	-	1,7873	0,9013
nemes vakolat	6	1,5	0,99	0,6	0,0094109	0,02	0,75	0,88	1850	-	-	-
tégla falazat	7	38	0,72	0	0,52778	0,033	11,515	0,88	1700	-	16,712	16,728
javitott mészvakolat	8	1,5	0,87	0	0,017241	0,024	0,625	0,92	1700	-	16,728	16,773
											16,773	19,296
											19,296	19,378

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
Dűbelek	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,0002 W/K	0,001

*Padlásfödém_hőszigetelve

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi módosító érték: 0.0469361 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.149 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.164 W/m²K
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Csillapítási tényező: 949.16
 Késleltetés: 13.0 h
 Fajlagos tömeg: 72 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 27 kg/m²
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.08 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.10 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	c	ρ	kiszell réteg?	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[g/msMPa]	[m ² sMPa/g]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	-	[°C]	[°C]
URSA hőszigetelés	1	10	0,04	0	2,5	0,64	0,15625	0,84	18	-	-	3,794
deszka borítás	2	2,5	0,19	0	0,13158	0,02	1,25	2,51	550	-	1,820	3,794
hőszigetelés	3	20	0,03	0	6,6667	0,17	1,1765	0,84	80	-	3,794	4,090
deszkázat	4	2,5	0,19	0	0,13158	0,02	1,25	2,51	550	-	4,090	19,06
nádlemez	5	1	0,06	0	0,16667	0,13	0,076923	1,47	175	-	19,06	19,35
mészvakolat	6	1,5	0,81	0	0,01851	0,024	0,625	0,92	1650	-	19,35	19,73
					9						19,73	19,77
											4	5

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
Fa gerenda	Eltérő U értékű felület	0,15 m ² /m ²	0,415 W/m ² K	0,047

Talajon fekvő padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.902 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.300 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.450 W/mK
 Csillapítási tényező: 120.33
 Késleltetés: 17.1 h
 Fajlagos tömeg: 840 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 226 kg/m²
 Padló hőelnyelési tényező: 0.520 kJ/m²Ks^{1/2}
 Padló besorolás: meleg
 Felületi légállapot -15 °C-nál: 14.6 °C 70 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.00 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.17 m²K/W
 Padlószint magassága: 0.5 m
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	κ	R	δ	R_v	c	ρ	kiszell réteg?	t_e	t_i
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[g/msMPa]	[m ² sMPa/g]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]	-	[°C]	[°C]
feltöltés	1	20	0,58	0	0,34483	0,044	4,5455	0,84	1600	-	-2	4,845
kavicságy	2	15	0,35	0	0,42857	0,072	2,0833	0,84	1800	-	4,845	13,35
aljzatbeton	3	6	1,28	0	0,04687	0,012	5	0,84	2200	-	13,35	14,28
2 rtg. technológiai szigetelés	4	0,2	0	0	0	0	5,8	0	0	-	14,28	14,28
aljzatbeton	5	5	1,28	0	0,03906	0,012	4,1667	0,84	2200	-	14,28	15,05
burkolat	6	1,5	0,19	0	0,07894	0,02	0,75	2,51	550	-	15,05	16,62
					7						8	5

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	típus	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]	Q _{sd0} [kWh/a]	m [t]	m _t [t]
*Külső fal + hőszigetelve	külső fal	ÉK	függőleges	0,28	0,28	61,4	-	-	17,49	0,9	0,0	0,0	44,1	11,6
*Üv. homlokzati nyílászáró_új	ablak (külső, fa vagy PVC)	ÉK	függőleges	0,73	0,68	10,748	-	-	6,874	9,8	468,1	623,1	0,0	0,0
*Üv. homlokzati nyílászáró_új	ablak (külső, fa vagy PVC)	ÉK	függőleges	0,81	0,75	9,875	-	-	7,409	8,2	426,6	567,9	0,0	0,0
*Üv. homlokzati nyílászáró_új	ablak (külső, fa vagy PVC)	ÉK	függőleges	1,15	1,05	0,451	-	-	0,379	0,2	10,5	14,0	0,0	0,0
*Külső fal + hőszigetelve	külső fal	DK	függőleges	0,28	0,28	55,4	-	-	15,63	0,4	0,0	0,0	39,4	10,3
*Üv. homlokzati nyílászáró_új	ablak (külső, fa vagy PVC)	DK	függőleges	1,15	1,05	1,451	-	-	1,519	0,38	41,9	139,4	0,0	0,0
*Bejárati ajtó_új	ajtó (külső)	DK	függőleges	1,45	1,45	4,0	-	-	5,785	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
*Külső fal + hőszigetelve	külső fal	DN	függőleges	0,28	0,28	71,4	-	-	20,16	0,9	0,0	0,0	50,8	13,4
*Üv. homlokzati nyílászáró_új	ablak (külső, fa vagy PVC)	DN	függőleges	0,81	0,75	6,5875	-	-	4,939	5,4	284,4	848,3	0,0	0,0
*Üv. homlokzati nyílászáró_új	ablak (külső, fa vagy PVC)	DN	függőleges	1,03	0,95	2,1161	-	-	1,998	1,4	73,2	218,3	0,0	0,0
*Bejárati ajtó kétszárnyú_új	ajtó (külső)	DN	függőleges	1,45	1,45	4,3	-	-	6,264	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
*Külső fal + hőszigetelve	külső fal	ÉN	függőleges	0,28	0,28	51,4	-	-	14,53	0,7	0,0	0,0	36,7	9,6
*Üv. homlokzati nyílászáró_új	ablak (külső, fa vagy PVC)	ÉN	függőleges	0,81	0,75	9,8875	-	-	7,409	8,2	426,6	540,1	0,0	0,0
Talajon fekvő padló	padló (talajra fektetett)			-	-	272,5	1,3	91,2	118,4	0,9	0,0	0,0	228,9	61,6
*Padlásfödém_hőszigetelve	padlásfödém			0,16	0,14	272,5	-	-	40,22	0,1	0,0	0,0	19,6	7,4

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
*Külső fal + hőszigetelve	238,9	188	44,91
Talajon fekvő padló	272,5	226	61,57
*Padlásfödém_hőszigetelve	272,5	27	7,36
Összesen	-	-	113,84

m_t: 418 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

ε: 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)

A:	832.1 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	858.2 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.970 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(1731 + 0) * 0,75 = 1298 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣIΨ:	269.1 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma I\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (269,1 - 1298 / 72) / 858,218$$

$$q: \quad \mathbf{0.293 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Számított fajlagos hővesztégtényező})$$

$$q_{\max, \text{kn}}: \quad \mathbf{0.341 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztégtényező})$$

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Előadó-, kiállítótermet tart. épület

A _N :	272.45 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(0,47 + 0) * 0,75 = 0,35 kW	(Sugárzási nyereség)
q _b :	9.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E _{vil, n} :	6.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q _{HMV} : igénye)	7.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n _{nyár} :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
Q _{sdnyár} :	0,22 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	2452 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,ε} = ΣA _N q _{bε} :	1839 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil, n} = ΣA _N E _{vil, n} :	1635 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	1907 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	772.4 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átl} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}): különbséghez.)	772.4 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	7724.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (351 + 1839,04) / (269,1 + 0,35 * 772,396) + 2 = 6.1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 22.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 85060 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 5090 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 85,06 * (858,218 * 0,293 + 0,35 * 772,4) * 0,8 - 0 * 5,09 - 5,09 * 1839,04 = 26,15 \text{ MWh/a}$$

$$q_f: \quad \mathbf{95.97 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (221 + 2452,05) / (269,1 + 0,35 * 7723,96) = 0.9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$\Delta t_{\text{bnyármáx}}$: 3.0 °C (A nyári felmelegedés elfogadható értéke)

$n_{\text{hű}}$: 4.47 nap (Hűtési napok száma)

$$Q_{\text{hű}} = 24/1000 * n_{\text{hű}} * (\sum A_n * q_b + Q_{\text{sdnyár}})$$

$$Q_{\text{hű}} = 24/1000 * 4,47 * (221 + 2452,05) = 286,87 \text{ kWh/a}$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 272.45 m² (a rendszer alapterülete)

q_f : 95.97 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)

$q_{k,v}$: 0.50 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

$q_{f,h}$: 0.70 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$: 1.50 kWh/m²a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

E_{FSz} : 0.84 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

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

$$E_F = (95,97 + 0,7 + 1,5 + 0) * 1,01 + (0,84 + 0 + 0,5) * 2,5 = 102.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (95,97 + 0,7 + 1,5 + 0) * 0 + (0,84 + 0 + 0,5) * 0,1 = 0.13 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 143.36 m² (a rendszer alapterülete)

A_R : 143.4 m² (a rendszer jellemző alapterülete)

q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.19 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.19 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

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

E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

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

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

$$E_{\text{HMV}} = 7 * (1 + 0,1 + 0) * 1,19 + (0 + 0,19) * 2,5 = 9.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 7 * (1 + 0,1 + 0) * 0 + (0 + 0,19) * 0,1 = 0.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer2

A_N : 129.09 m² (a rendszer alapterülete)

A_R : 129.1 m² (a rendszer jellemző alapterülete)

q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.20 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.19 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)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0) * 1,2 + (0 + 0,19) * 2,5 = 9.72 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 7 * (1 + 0,1 + 0) * 0 + (0 + 0,19) * 0,1 = 0.02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hűtési rendszer

$A_{hű}$: 272.5 m² (a rendszer alapterülete)

$Q_{hű,n}$: 150 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)

$Z_{hű}$: 800 h (a hűtési idény hossza)

$V_{hű}$: 270.0 m³/h (a levegő térfogatárama)

Kompresszoros léghűtés (split) EER=2,5

e_r : 2.50 (elektromos áram)

e_{sus} : 0.10

C_k : 0.40 (a hűtőgép teljesítménytényezője)

$Q_{hű,k}$: 0.00 kW (segédenergia igény)

$$\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,4 * 0,1 + (1 - 0,4)) = 0,64$$

$\Delta p_{hű}$: 0 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

η_{vent} : 50.0 % (a ventilátor összehatásfoka)

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

$$E_{vent} = 270 * 0 / 3600 / 0,5 * 800 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hű,sz}$: 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

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

$$E_{hű} = (150 * (1 + 0,05) + 0) / 272,5 * 1 + (0 + 0 + 0 * 800) / 272,5 * 2,5 = 0.58 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{hű\text{ sus}} = (Q_{hű,n}(1 + f_{hű,sz}) + Q_{hű,v})/A_N * \Sigma C_k \alpha_k e_{hű\text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hű,s} + Q_{hű,k}Z_{hű})e_{v\text{ sus}}/A_N$$

$$E_{hű\text{ sus}} = (150 * (1 + 0,05) + 0) / 272,5 * 0,64 + (0 + 0 + 0 * 800) / 272,5 * 0,1 = 0.37 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 272,45 m² (a rendszer alapterülete)
 υ : 1,00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 \cdot 1 \cdot 2,5 = 15,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{vil\text{ sus}} = 6 \cdot 1 \cdot 0,1 = 0,60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás

Q_{+} : 6000 kWh/a (éves energia nyereség)
 e_{+} : 2,50 (elektromos áram)
 $e_{+ \text{ sus}}$: 1,00

$$E_{+} = Q_{+} \cdot e_{+} / A_N = -6000 \cdot 2,5 / 272,45 = -55,06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+ \text{ sus}} = Q_{+} \cdot e_{+ \text{ sus}} / A_N = 6000 \cdot 1 / 272,45 = 22,02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\sum A_{HMV,i} \cdot E_{HMV,i}) / A_N = (143,4 \cdot 9,64 + 129,1 \cdot 9,72) / 272,5 \text{ m}^2 = 9,67 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 102,5 + 9,67 + 15 + 0 + 0,58 + -55,06$$

E_P : 72,70 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : 85,00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

Az épület(rész) az összesített energetikai jellemző alapján megfelel.

$$E_{sus} = E_{F\text{ sus}} + E_{HMV\text{ sus}} + E_{vil\text{ sus}} + E_{LT\text{ sus}} + E_{hű\text{ sus}} + E_{nyer\text{ sus}}$$

$$E_{sus} = 0,13 + 0,02 + 0,6 + 0 + 0,37 + 22,02 = 23,15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 23,15 / 72,7 = 31,8 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

A megújuló részarány a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E_{prim} [MWh/a]	e_{CO2} [g/kWh]	E_{CO2} [t/a]	F [a]
elektromos áram	-3,89	2,50	-9,71	365	-1,42	-3,89 MWh
földgáz	29,52	1,00	29,52	203	5,99	2952,00 m ³
Összesen			19,81		4,57	

A javasolt korszerűsítések leírása:

-

Egyéb megjegyzés:

A 176/2008. (VI.30.) Korm. rendelet 4.§ (7) bekezdése szerint a rendelet 1. melléklet szerinti energetikai minőségtanúsítványon feltüntetett követelményértéket és az energetikai minőség szerinti besoroláshoz felhasznált referenciaértéket a 7/2006 TNM rendelet 4. §- a szerint a rendelet 6. melléklet III. része alapján kell meghatározni.

„BB” vagy annál jobb besorolás csak abban az esetben adható az épületre, vagy a benne lévő önálló rendeltetési egységre, ha az épület egésze megfelel a rendelet 6. melléklet II. és IV. részében meghatározott követelményeknek is.

„AA” vagy annál jobb besorolás csak a kormányrendelet szerinti részletes módszerrel vagy dinamikus szimulációval alátámasztott módon adható.[Korm. Rend 3. sz. melléklet, 3.] alapján ahol a hőhidak számítása hőhidkatalógussal, az MSZ EN ISO 10211 szabvány szerint, esetleg csomóponti

modellezéssel történik, továbbá a hőtermelők teljesítménytényezőjének figyelembevétele nem a TNM rendelet egyszerűsített módszere szerint, hanem minősítési iratok (katalógus, gázkazán címke, független tanúsító szervezet) alapján történik.

A vizsgálat során az épület szerkezetei nem kerülnek megbontásra, azok beazonosítása (amennyiben építészeti tervek nem állnak rendelkezésre) szemrevételezéssel illetve a tulajdonos elmondása alapján történik.

Az épület összesített energetikai jellemzője az épület rendeltetésszerű használatának feltételeit biztosító épületgépészeti rendszerek egységnyi fűtött térfogatra vonatkozó primer energiában kifejezett, kWh/(m²a) mértékegységű éves fogyasztása. Az összesített energetikai jellemző tartalmazza a fűtési, légtechnikai, melegvíz ellátási és (lakóépületek kivételével) a világítási rendszereinek fogyasztását, beleértve a rendszerek hatásfokát és önfogyasztását.

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2021.I.1-i állapot szerint készült.

A közel nulla energiaigényű épületek követelményszint (6. melléklet) szerint.



.....

aláírás