

Épület: Családi ház
7634 Pécs
Darázs dűlő 64/2.
Hrsz: 51181/1

Megrendelő: Kovács Sándor Gábor
7635 Pécs, Donátusi út 172.

Tervező: Horváth Gábor
7694 Hosszúhetény, Bencze József u 30.
regisztrációs szám: TÉ-02-51767
gabor@hcmertil.hu

Dátum: 2021. 02. 24.

Szerkezet típusok:

Ablak

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: $0.940 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.150 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-16-4-16-:4 argongáz
Keret, tok (körben): PVC 75 mm-es 7 kamrás
Távtartó: Alumínium távtartó
Üvegezési arány: 78 %
Üvegezés g értéke: 0.520
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: $0.330 \text{ m}^2\text{K/W}$
Árnyékolás módja nyáron: külső
Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.100

$U_g = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_f = 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\Psi_g = 0.080 \text{ W/mK}$

$g = 0.520$
szélesség = 80 mm

Ajtó

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: $1.110 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.150 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-16-4-16-:4 argongáz
Keret, tok (körben): PVC 75 mm-es 7 kamrás
Távtartó: Alumínium távtartó
Üvegezési arány: 40 %
Üvegezés g értéke: 0.520
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: $0.330 \text{ m}^2\text{K/W}$
Árnyékolás módja nyáron: külső
Árnyékolás naptényezője nyáron: 1.000

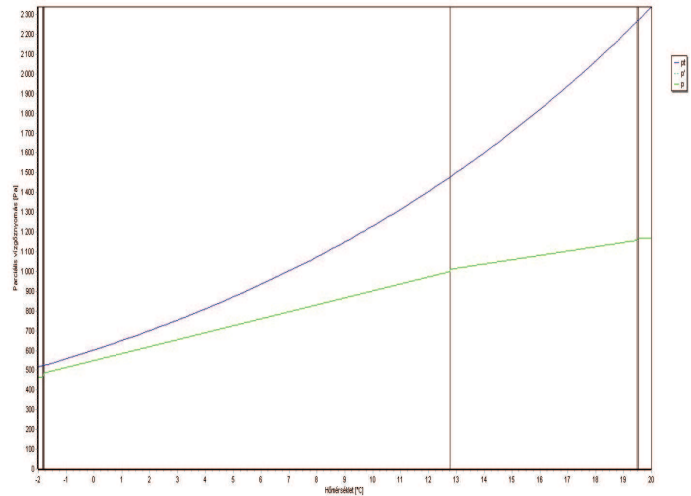
$U_g = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_f = 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\Psi_g = 0.080 \text{ W/mK}$

$g = 0.520$
szélesség = 245 mm

2021.03.04.

Külső fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.168 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.218 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 297 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 46 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 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]	Sd [m]	F _T *F _m *F _a [-]
megnevezés	-			-					
nemes vakolat	1	1	0,990	-	0,0101	1850	0,88	0	
Baumit Ragasztó	2	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88	0	
Austrotherm AT-H80	3	15	0,038	-	3,9470	-	1,46	0	
Baumit Ragasztó	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88	0	
POROTHERM 30 N+F TM hőszig. hab	5	30	0,165	-	1,8180	800	0,88	0	
nemes vakolat	6	1,5	0,990	-	0,0152	1850	0,88	0	

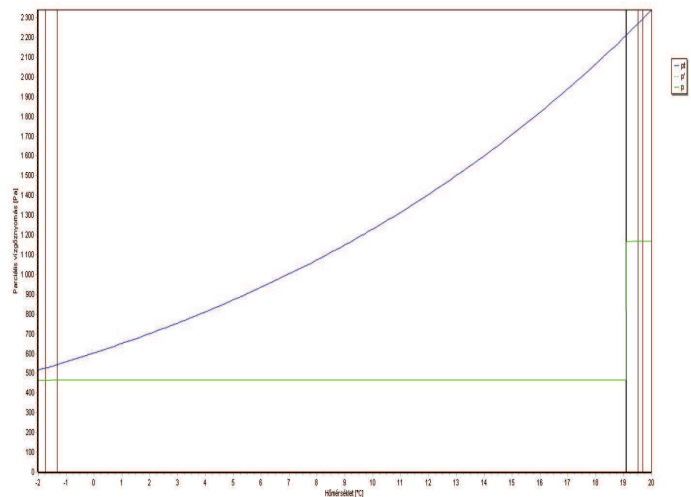
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 11 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (nemes vakolat)75%-NAL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Padlásfödém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.145 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.159 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 47 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 45 / 43 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K



2021.03.04.

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	$F_T * F_m * F_a$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
fenyőfa rostokra meről. 2	1	2,5	0,190	-	0,1316	550	2,51	0	
Rockwool Multirock	2	25	0,039	-	6,4100	28	0,84	0	
Isoflex ALU alutükrös PE fólia	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
fenyőfa rostokra meről. 2	4	2,5	0,190	-	0,1316	550	2,51	0	
tiszta gipszlapok 1	5	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84	0	

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -55 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (fenyőfa rostokra meről. 2)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Padló

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.228 W/m²K

Megengedett értéke: 0.300 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.580 W/mK

Fajlagos tömeg: 894 kg/m²

Fajlagos hőtároló tömeg: 163 kg/m²

Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K

Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

Padlószint magassága: 0m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	$F_T * F_m * F_a$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
Kerámia	1	1,5	1,050	-	0,0143	1800	0,88	0	
Baumit Ragasztó	2	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88	0	
kavicsbeton	3	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84	0	
AUSTROTHERM technológiai fólia	4	0,009	-	-	-	-	-	0	
Austrotherm AT-N100	5	12	0,037	-	3,2430	-	1,46	0	
Villox O-G 4 T/K	6	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-	0	
vasbeton	7	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84	0	
kavicsfeltöltés	8	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84	0	
Talaj	9	15	-	-	0,2000	800	-	0	

Határoló szerkezetek:

2021.03.04.

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]
Külső fal	É	függőleges	0,218	0,218	41,0	-	-	8,9	-	-
Ablak	É	függőleges	0,91	0,847	4,5	-	-	3,8	3,6	186,4
Ablak	É	függőleges	0,96	0,891	2,1	-	-	1,9	1,6	84,7
Ablak	É	függőleges	1,07	0,986	2,2	-	-	2,2	1,5	80,4
Ajtó	É	függőleges	1,12	1,03	2,3	-	-	2,4	0,9	48,9
Külső fal	K	függőleges	0,218	0,218	13,0	-	-	2,8	-	-
Ablak	K	függőleges	0,77	0,723	9,0	-	-	6,5	8,0	833,0
Ablak	K	függőleges	0,85	0,794	4,0	-	-	3,2	3,4	349,4
Ablak	K	függőleges	0,91	0,847	2,2	-	-	1,9	1,8	186,4
Külső fal	D	függőleges	0,218	0,218	38,6	-	-	8,4	-	-
Ablak	D	függőleges	0,77	0,723	9,0	-	-	6,5	8,0	1666,2
Ablak	D	függőleges	0,85	0,794	4,0	-	-	3,2	3,4	698,9
Ablak	D	függőleges	1,17	1,07	0,6	-	-	0,6	0,4	77,4
Külső fal	NY	függőleges	0,218	0,218	17,3	-	-	3,8	-	-
Ablak	NY	függőleges	0,83	0,776	9,0	-	-	7,0	7,7	795,6
Ablak	NY	függőleges	0,94	0,873	1,9	-	-	1,7	1,5	155,8
Padló			-	-	134,3	0,58	53,6	31,1	-	-
Padlásfödém			0,159	0,123	134,3	-	-	16,5	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
Külső fal	109,9	46	5,05
Padló	134,3	163	21,89
Padlásfödém	134,3	45	6,04
Összesen	-	-	32,99
m _t :	246 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	429.4 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	402.8 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	1.066 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(5163 + 0) * 0,5 = 2582kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣLΨ:	112.5 W/K	
q = [ΣAU + ΣLΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(112,5 - 2582 / 72) / 402,81	
q:	0.190 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztéstényező)
q _{max, kn} :	0.280 W/m³K	(Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztéstényező)

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

2021.03.04.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

A_N :	134.27 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(1,27 + 0) * 0,5 = 0,64 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
q_b :	5.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	0.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HMV} :	30.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
A_{HMVr} :	54.30 m ²	(Csökkentett használati melegvíz igényű terület)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
$Q_{sdnyár}$:	0,34 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	671 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$:	336 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	3214 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	201.4 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	201.4 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	3625.3 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (637 + 335,675) / (112,5 + 0,35 * 201,405) + 2 = 7,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 * (402,81 * 0,19 + 0,35 * 201,4) * 0,9 - 0 * 4,4 - 4,4 * 335,675 = 8,05 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 59,96 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (337 + 671,35) / (112,5 + 0,35 * 3625,29) = 0,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

2021.03.04.

Fűtési rendszer

Hőszivattyú

 $A_N: 110.00 \text{ m}^2$ (a rendszer alapterülete) $q_f: 59.96 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

 $e_f: 1.80$ (H hőszivattyús elektromos áram) $e_{\text{sus}}: 0.10$ $C_k: 0.30$ (a hőtermelő teljesítménytényezője) $q_{k,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (segédenergia igény) $\alpha_k(C_k e_{\text{sus}} + (1 - C_k)) = 1 * (0,3 * 0,1 + (1 - 0,3)) = 0,73$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

 $q_{f,h}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

 $q_{f,v}: 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

 $E_{\text{FSz}}: 3.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

 $q_{f,t}: 0.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye) $E_{\text{FT}}: 0.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v}) e_v$ $E_F = (59,96 + 0,7 + 0,7 + 0,1) * 0,54 + (3,2 + 0,57 + 0) * 2,5 = 42.61 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ $E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma(C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$ $E_{F \text{ sus}} = (59,96 + 0,7 + 0,7 + 0,1) * 0,73 + (3,2 + 0,57 + 0) * 0,1 = 45.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

2021.03.04.

Fűtési rendszer

A_N : 24.27 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 59.96 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Inverteres klíma

e_f : 2.50 (elektromos áram)
 e_{sus} : 0.10
 C_k : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)
 $\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

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

Elosztási veszteség nincs

$q_{f,v}$: 0.00 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Keringtetési energia igény nincs

E_{FSz} : 0.00 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

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

$E_F = (59,96 + 0,7 + 0 + 0) * 0,825 + (0 + 0 + 0) * 2,5 = 50.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

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

$E_{F\text{ sus}} = (59,96 + 0,7 + 0 + 0) * 0,703 + (0 + 0 + 0) * 0,1 = 42.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Melegvíz-termelő rendszer

Hőszivattyú H MV tárolóval

A_N : 134.27 m² (a rendszer alapterülete)
 $q_{H MV}$: 23.93 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos üzemű hőszivattyú, pince levegő hőforrással

$e_{H MV}$: 1.80 (H hőszivattyús elektromos áram)
 e_{sus} : 0.10
 C_k : 0.33 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)
 $\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k)) = 1 * (0,33 * 0,1 + (1 - 0,33)) = 0,703$

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, indirekt fűtésű tároló

$q_{H MV,t}$: 19.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

2021.03.04.

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

$$E_{\text{HVM}} = 23,93 * (1 + 0,1 + 0,19) * 0,594 + (0 + 0) * 2,5 = \mathbf{18.34 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HVM sus}} = 23,93 * (1 + 0,1 + 0,19) * 0,703 + (0 + 0) * 0,1 = 21.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hűtési rendszer

Split klíma

$$A_{\text{hű}}: 87.7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$Q_{\text{hű},n}: 710 \text{ kWh/a} \quad (\text{a gépi hűtés éves nettó energiaigénye})$$

$$Z_{\text{hű}}: 300 \text{ h} \quad (\text{a hűtési idény hossza})$$

$$V_{\text{hű}}: 300.0 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{a levegő térfogatárama})$$

Kompresszoros légűtés (split) EER=2,5

$$e_f: 2.50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.10$$

$$C_k: 0.40 \quad (\text{a hűtőgép teljesítménytényezője})$$

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

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

$$\Delta p_{\text{hű}}: 50 \text{ Pa} \quad (\text{a rendszer áramlási ellenállása})$$

$$\eta_{\text{vent}}: 50.0 \% \quad (\text{a ventilátor összehatásfoka})$$

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

$$E_{\text{vent}} = 300 * 50 / 3600 / 0,5 * 300 / 1000 = 2,5 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

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

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

$$E_{\text{hű}} = (710 * (1 + 0,05) + 0) / 87,71 * 1 + (2,5 + 0 + 0 * 300) / 87,71 * 2,5 = \mathbf{8.57 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{hű sus}} = (710 * (1 + 0,05) + 0) / 87,71 * 0,04 + (2,5 + 0 + 0 * 300) / 87,71 * 0,1 = 0.34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\sum A_{F,i} * E_{F,i}) / A_N = (110,0 \text{ m}^2 * 42,61 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 24,3 \text{ m}^2 * 50,04 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 134,3 \text{ m}^2 = 43,95 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\sum A_{\text{hű},i} * E_{\text{hű},i}) / A_N = (87,7 \text{ m}^2 * 8,57 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 134,3 \text{ m}^2 = 5,6 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{\text{HVM}} + E_{\text{vil}} + E_{\text{LT}} + E_{\text{hű}} + E_{+,-} = 43,95 + 18,34 + 0 + 0 + 5,6 + 0$$

$$E_P: \mathbf{67.89 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

$$E_{P\text{max}}: \mathbf{100.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző megengedett értéke})$$

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

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

$$E_{\text{sus}} = 44,77 + 21,7 + 0 + 0 + 0,22 + 0 = 66.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$\text{MER} = E_{\text{sus}} / E_P = 66,7 / 67,89 = 98.2 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

A megújuló részarány a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

2021.03.04.

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	1,20	2,50	3,00	365	0,44	-	1,2 MWh
H hőszivattyús elektromos áram	3,40	1,80	6,11	365	1,24	-	3,4 MWh
Összesen			9,12		1,68		

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

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

.....
aláírás

2021.03.04.