

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Lakás
1212 Budapest
Bajcsy-Zsilinszky utca 57.
Hrsz: 208394/8

Épületrész (lakás): 4. emelet, 17 ajtó
Hrsz: 208394/8/A/17

Megrendelő: Cserhalmi György István és Tulipán Katalin Judit
1212 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky utca 57, 4/17

Tanúsító: Varenke Gergő Miklós
7633 Pécs, Esztergár Lajos utca 1/b, 2. emelet, 4. ajtó
regisztrációs szám: TÉ 02-51519
info@emernok.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

173.1 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

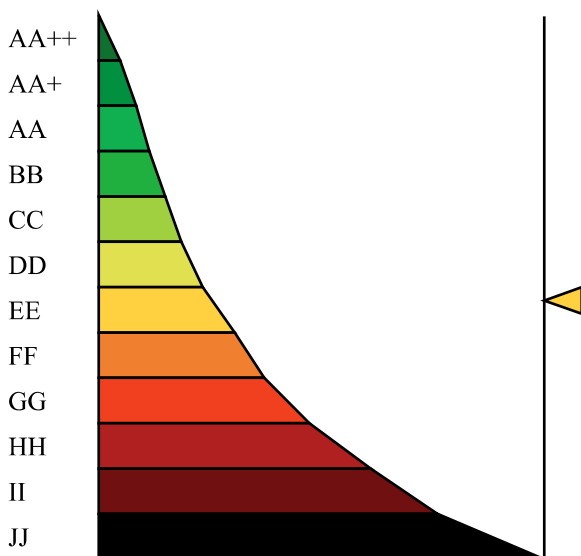
100.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

173.1 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

EE (Átlagosnál jobb)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1969.

Az épület utolsó jelentős felújításának ideje 2016.

Épület fűtött szintjeinek száma: 5

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: EM-223617

Kelt: 2018.01.09.

Aláírás

VARENKE GERGŐ e.v.
7633 Pécs, Esztergár I. u. 1/B. 2/4
Adószám: 66918585-1-22
Nyilv. sz.: 40901699

Szerkezet típusok:**Ablak (147/174)**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.47 m
y méret:	1.74 m
Hőátbocsátási tényező:	0.80 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány:	75 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

Ablak (152/175)

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.52 m
y méret:	1.75 m
Hőátbocsátási tényező:	0.80 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány:	76 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

Ablak (87/174)

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.87 m
y méret:	1.74 m
Hőátbocsátási tényező:	0.80 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány:	66 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

Ablak (89/164)

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.89 m
y méret:	1.64 m
Hőátbocsátási tényező:	0.80 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány:	66 %
Üvegezés g értéke:	0.783
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.:	0.120 m ² K/W
Árnyékolás módja nyáron:	belső
Árnyékolás naptényezője nyáron:	0.450

Bejárati ajtó (82/208)

Típusa: ajtó (belső, fűtetlen tér felé)
 x méret: 0.82 m
 y méret: 2.08 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.30 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.45 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Erkélyajtó (85/274)

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 0.85 m
 y méret: 2.74 m
 Hőátbocsátási tényező: 0.80 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

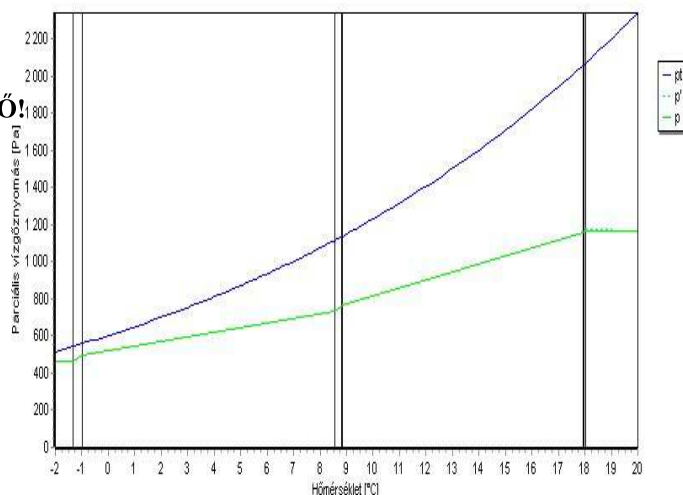
Üvegezési arány: 69 %
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m²K/W
 Árnyékolás módja nyáron: belső
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

Külső fal b.XPS

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.72 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.87 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 462 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 9 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K



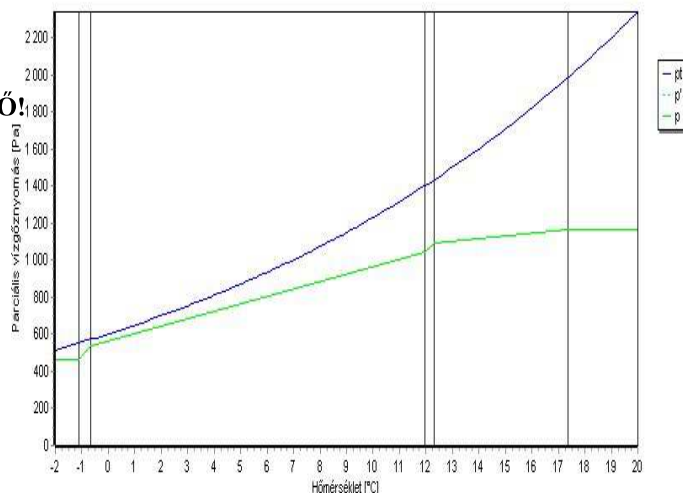
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	δ	R _v [m ³	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
megnevezés	-			-				-		
Vakolat	1	0,2	0,99	-		0,02	0,1	-	0,88	1800
Ragasztó	2	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
XPS	3	2	0,035	-	0,57143	-	10,8	100	1,4	-
Ragasztó	4	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
Beltéri vakolat	5	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800
Ég.tégla falazat	6	30	0,5	-	0,6	0,046	6,5217	-	0,88	1280
Kültéri vakolat	7	2	0,93	-		0,022	0,90909	-	0,88	1800

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Külső fal Isotex

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.96 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 450 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 4 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



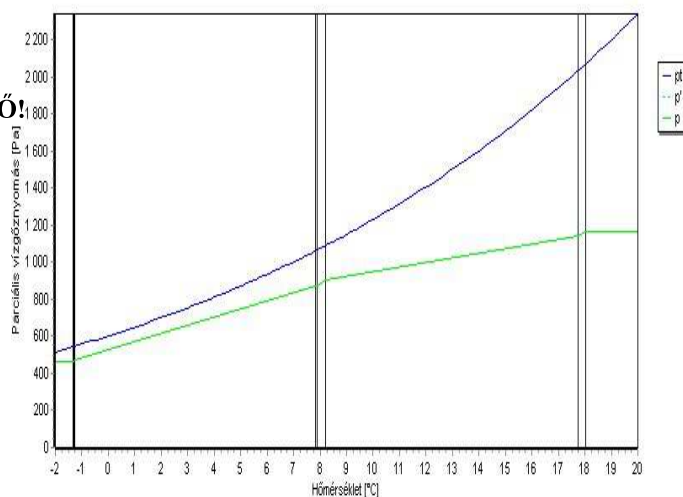
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	δ -	R_v [m]	μ -	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	-	[m]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Isotex lap	1	1,2	0,05	-	0,24	0,012	1	-	1,88	240
Beltéri vakolat	2	1,5	0,93	-	-	0,022	0,68182	-	0,88	1800
Ég.tégla falazat	3	30	0,5	-	0,6	0,046	6,5217	-	0,88	1280
Kültéri vakolat	4	2	0,93	-	-	0,022	0,90909	-	0,88	1800

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Külső fal k.XPS

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.72 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.87 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 462 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 113 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



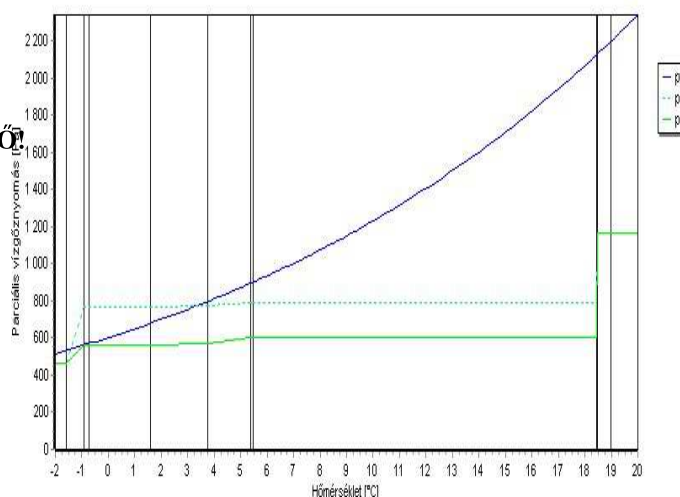
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	δ	R_v [m]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
megnevezés	-			-				-		
Beltéri vakolat	1	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800
Ég.tégla falazat	2	30	0,5	-	0,6	0,046	6,5217	-	0,88	1280
Kültéri vakolat	3	2	0,93	-		0,022	0,90909	-	0,88	1800
Ragasztó	4	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
XPS	5	2	0,035	-	0,57143	-	10,8	100	1,4	-
Ragasztó	6	0,3	0,93	-		0,022	0,13636	-	0,88	1800
Vakolat	7	0,2	0,99	-		0,02	0,1	-	0,88	1800

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Lapostető Rockwool

Típusa: tető
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0,46 W/m²K
Megengedett értéke: 0,17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0,53 W/m²K
Fajlagos tömeg: 912 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 12 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 24,00 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]	δ	R_v [m]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
megnevezés	-			-				-		
Gipszlap	1	1,2	0,24	-	0,05	0,036	0,33333	-	0,84	1000
Hőtükör	2	0,1	0,2	-	0,005	-	539,99	-	-	-
Tartóváz / Rockwool	3	5	0,039	-	1,2821	-	0,26999	1	0,84	28
Beltéri vakolat	4	1	0,93	-		0,022	0,45455	-	0,88	1800
Teherhordó födém	5	25	1,55	-	0,16129	0,008	31,25	-	0,84	2400
Könnnyűbeton lejtésben	6	12	0,56	-	0,21429	0,024	5	-	0,88	1400
Kőszivacs	7	8	0,35	-	0,22857	0,032	2,5	-	0,88	1100
Homokterítés	8	1	0,58	-		0,044	0,22727	-	0,84	1600
Vízszigetelés	9	0,8	0,12	-		-	432	-	-	1100

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 10008 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

6. (Könnyűbeton lejtésben) 75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

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

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

Lépcsőházi fal

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.13 \text{ W/m}^2\text{K}$

Megengedett értéke: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %

Eredő hőátbocsátási tényező: $1.19 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fajlagos tömeg: 438 kg/m^2

Fajlagos hőtároló tömeg: $113 / 113 \text{ kg/m}^2$

Hőátadási tényező kívül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

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]	δ	R_v [m ² s/kg]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]		[m ² s/kg]	-	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Beltéri vakolat	1	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800
Ég.tégla falazat	2	30	0,5	-	0,6	0,046	6,5217	-	0,88	1280
Beltéri vakolat	3	1,5	0,93	-		0,022	0,68182	-	0,88	1800

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+L [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd0} [kWh/a]
Külső fal Isotex	K	függőleges	1,149	9,6	-	-	11,019	-	-
Külső fal b.XPS	K	függőleges	0,867	8,1	-	-	7,0194	-	-
Ablak (87/174)	K	függőleges	0,8	1,5	-	-	1,158	1,0	156,5
Ablak (89/164)	K	függőleges	0,8	1,5	-	-	1,1165	1,0	150,9
Külső fal Isotex	D	függőleges	1,149	7,3	-	-	8,3948	-	-
Külső fal k.XPS	D	függőleges	0,867	4,9	-	-	4,2266	-	-
Ablak (147/174)	D	függőleges	0,8	2,6	-	-	1,9566	1,9	600,9
Ablak (152/175)	D	függőleges	0,8	2,7	-	-	2,0348	2,0	633,2
Erkélyajtó (85/274)	D	függőleges	0,8	2,3	-	-	1,7816	1,6	503,4
Külső fal k.XPS	NY	függőleges	0,867	2,8	-	-	2,4231	-	-
Lapostető Rockwool		vízszintes	0,528	51,0	-	-	26,907	-	-
Lépcsőházi fal			1,19	3,6	-	-	2,5971	-	-
Bejárati ajtó (82/208)			1,3	1,7	-	-	1,3304	-	-

Épület tömeg besorolása: könnyű ($m_t \leq 400 \text{ kg/m}^2$)

ϵ :	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	99.5 m^2	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	139.6 m^3	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	$0.712 \text{ m}^2/\text{m}^3$	(Épületrész alapján számított felület-térfogat arány)
A/V:	$0.493 \text{ m}^2/\text{m}^3$	(Épületre felvett felület-térfogat arány)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(588 + 0) \cdot 0,5 = 294 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$:	72.0 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (72 - 294 / 72) / 139,63$$

q:	0.487 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q_{max} :	0.273 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

$q_{max,opt}$:	0.212 W/m³K	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)
-----------------	-------------------------------	---

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

A_N :	51.0 m^2	(Fűtött alapterület)
n:	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(0,16 + 0) \cdot 0,5 = 0,08 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
q_b :	5.00 W/m^2	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	$0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HMV} :	$30.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$:	$0,4 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	255 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_b \epsilon$:	127 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	1529 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	$0.0 \text{ m}^3/\text{h}$	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} \cdot Z_{LT}/Z_F$:	$69.8 \text{ m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} \cdot (1 - Z_{LT}/Z_F)$:	$19.5 \text{ m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$:	$4.9 \text{ m}^3/\text{h}$	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	$1256.7 \text{ m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (79 + 127,4) / (72 + 0,35 * 4,88706) + 2 = 4,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 * (139,63 * 0,487 + 0,35 * 3,4) * 0,9 - 0 * 4,4 - 4,4 * 127,4 = 3,923 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 76,99 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$0,03613 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: 0,71 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (397 + 254,8) / (72 + 0,35 * 1256,67) = 1,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

$$A_N: 51,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: 76,99 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Elektromos infrapanel

$$e_f: 2,50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$e_{sus}: 0,10$$

$$C_k: 1,00 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Hősugárzó szabályozó termosztáttal

$$q_{f,h}: 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztási veszteség nincs

$$q_{f,v}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Keringtetési energia igény nincs

$$E_{FSz}: 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (76,99 + 0,7 + 0 + 0) * 2,5 + (0 + 0 + 0) * 2,5 = 194,23 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F_{sus}} = (q_F + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f_{sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v_{sus}}$$

$$E_{F_{sus}} = (76,99 + 0,7 + 0 + 0) * 0,1 + (0 + 0 + 0) * 0,1 = 7,77 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 51.0 m² (a rendszer alapterülete)

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

Elektromos fűtőpatron

e_{HMV} : 2.50 (elektromos áram)

e_{sus} : 0.10

C_k : 1.00 (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)

Elhelyezés a fűtött térben, nappali árammal működő elektromos boiler

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

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0 + 0,13) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 84.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV,sus} = 30 * (1 + 0 + 0,13) * 0,1 + (0 + 0) * 0,1 = 3.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

A_{LT} : 51.0 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időben)

n_{inf} : 2.00 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)

$V_{LT} = V_{n_{LT}}$: 69.8 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

η_r : 93.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

$Z_{LT,r}/Z_F$: 0.700 (Üzemi arány (csak hővisszanyerő))

t_{bef} : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)

$Z_{LT,bef}/Z_F$: 0.300 (Üzemi arány (léghevítővel))

$$Q_{LT,h} = 0,35 V_{LT} (1 - \eta_r) (t_{bef} - 4) Z_{LT,bef}/Z_F * Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 69,8 * (1 - 0,93) * (20 - 4) * 0,3 * 4,4 = 0,03613 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h} = 0.71 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)}$$

Elektromos hőszigetelő

e_{LT} : 2.50 (elektromos áram)

e_{sus} : 0.10

C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

$f_{LT,sz}$: 10.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

V_{LT} : 69.8 m³/h (a levegő térfogatárama)

Δp_{LT} : 12 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

η_{vent} : 55.0 % (a ventilátor összhatalásfoka)

$Z_{a,LT}$: 4400 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{vent} = 69,8 \cdot 12 / 3600 / 0,55 \cdot 4400 / 1000 = 1,862 \text{ kWh/a}$$

$Q_{LT,v}$: 0,855 kWh/a (a levegő elosztás hővesztesége)

$$E_{LT} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N) \sum C_k \alpha_k e_{LT} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k} Z_{LT}/Z_F] e_v$$

$$E_{LT} = (0,71 \cdot (1 + 0,1) + 0,855 / 50,96) \cdot 2,5 + ((1,862 + 0) / 50,96 + 0 \cdot 0,3) \cdot 2,5 = 2,08 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

$$E_{LT,sus} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N) \sum C_k \alpha_k e_{LT,sus} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k} Z_{LT}/Z_F] e_{v,sus}$$

$$E_{LT,sus} = (0,71 \cdot (1 + 0,1) + 0,855 / 50,96) \cdot 0,1 + ((1,862 + 0) / 50,96 + 0 \cdot 0,3) \cdot 0,1 = 0,08 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

Légcsatorna szakaszok:

Méret	v_{sz}	L	Q	Q_a
[mm]	[mm]	[m]	[W]	
6	120	20	1	0,8548

Nyereségáram forrás

Q_{+-} : 2200 kWh/a (éves energia nyereség)

e_{+-} : 2,50 (elektromos áram)

$e_{+-,sus}$: 1,00

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = 2200 \cdot 2,5 / 50,96 = -107,93 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

$$E_{+-,sus} = Q_{+-} e_{+-,sus} / A_N = 2200 \cdot 1 / 50,96 = 43,17 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HVM} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 194,23 + 84,75 + 0 + 2,08 + 0 + -107,93$$

E_p : 173.13 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{p,max}$: 115.79 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

$E_{p,pref}$: 100.00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

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

$$E_{sus} = 5,77 + 7,77 + 3,39 + 0 + 0,08 + 0 + 43,17 = 60,18 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_p = 60,18 / 173,13 = 34,8 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E	e	E_{prim}	e_{CO2}	E_{CO2}	F	á	K
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kW]	[t/a]	[a]		[eFt/a]
elektromos áram	3,53	2,50	8,82	365	1,29	3,53 MWh	-	-
Összesen			8,82		1,29			-

Egyéb megjegyzés:

Elméleti számítás a tervezett állapotra vonatkozólag.