

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Katica Bölcsőde
3529 Miskolc Ávas Városrész
Szilvás utca 39.
Hrsz: 14277

Megrendelő: Miskolc M. J. Város Önkormányzata
3530 Miskolc, Városház tér 8.

Tanúsító: Gyimóthy Zsuzanna
3526 Miskolc, Álmos u. 45. F.2.
regisztrációs szám: TE 05 0035
klimasol@chello.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

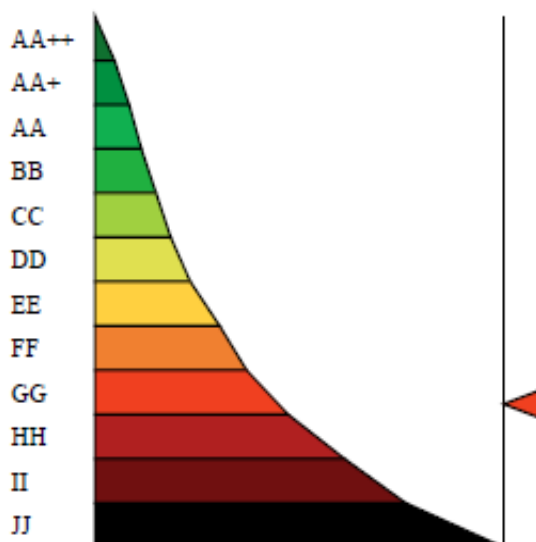
253.6 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

298.3 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:**GG (Átlagost megközelítő)**

A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1980.

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:

Kelt: 2015.12.29.

Aláírás

Szerkezet típusok:

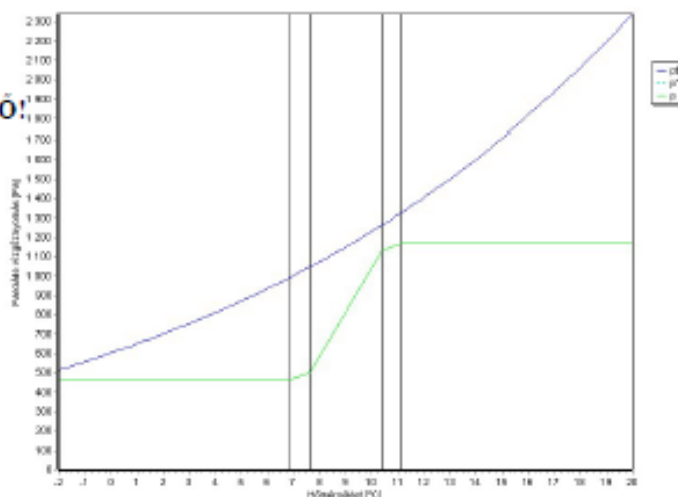
Belső_vfal

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $3.22 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %

Eredő hőátbocsátási tényező: $3.38 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg: 180 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: $90 / 90 \text{ kg/m}^2$ 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 [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	-	-	-	-	-	-
Beltéri vakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
Vasbeton vfall	2	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
Beltéri vakolat	3	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

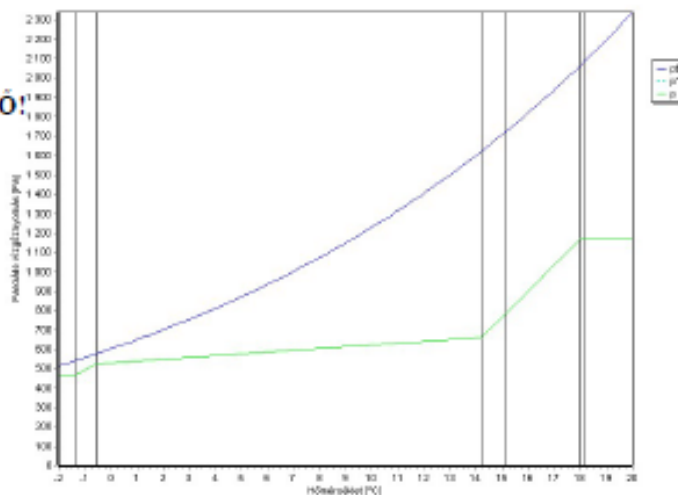
Panel_pill/ger_hőszig_cs

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.67 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %

Eredő hőátbocsátási tényező: $0.87 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg: 1135 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 536 kg/m^2 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ 

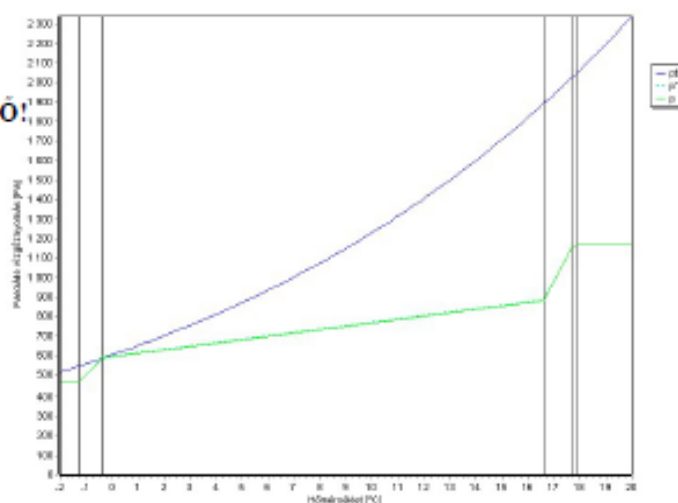
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Beltéri vakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
Vasbeton pillér	2	30	1,550	-	0,1935	2400	0,84
Teherhordó vb réteg	3	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
Poliuretán keményhab	4	8	0,080	-	1,0000	40	1,42
Külső beton kéreg	5	7	1,280	-	0,0547	2200	0,84

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból **MEGFELELŐ**

Panel_vb_hőszig_csökk

Tipusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.77 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező **NEM MEGFELELŐ**
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.00 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 415 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 258 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 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]
Beltéri vakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
Teherhordó vb réteg	2	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
Poliuretán keményhab	3	8	0,080	-	1,0000	40	1,42
Külső beton kéreg	4	7	1,280	-	0,0547	2200	0,84

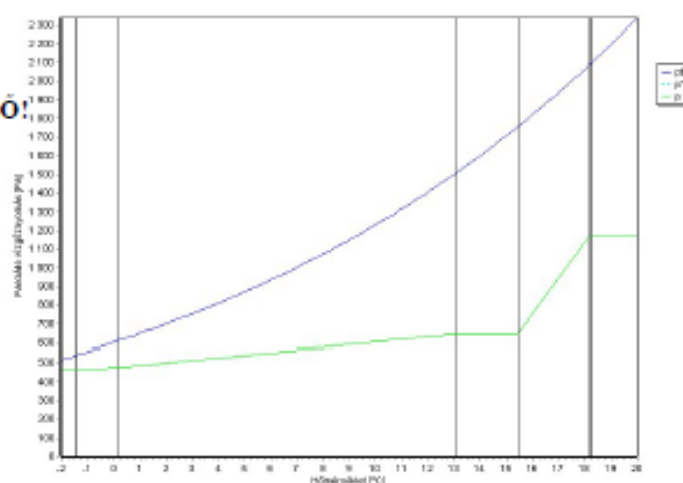
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból **MEGFELELŐ**

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 1460 nap).

3. (Poliuretán keményhab)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

Pillérburk_hőszigetelés

Típusa: külső fal
 Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: $0.63 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtípusi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.82 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 747 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 536 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]
Beltéri vakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
Vasbeton pillér	2	30	1,550	-	0,1935	2400	0,84
Zárt légréteg Szokv. Függőleg.	3	5,5	-	-	0,1700	-	-
Poliuretán keményhab	4	7,5	0,080	-	0,9375	40	1,42
Faburkolat	5	1,5	0,130	-	0,1154	400	2,51

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

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -680 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

5. (Faburkolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENÉK** a szorpciós izoterma ADATOK!

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*+L Ψ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
Panel_pill/ger_hőszigetelés	É	függőleges	0,872	0,872	22,9	-	-	20,0	-	-
Panel_vb_hőszigetelés	É	függőleges	1	1	40,5	-	-	40,7	-	-
Pillérburk_hőszigetelés	É	függőleges	0,816	0,816	5,4	-	-	4,4	-	-
Ab 001	É	függőleges	4,6	3,78	29,2	-	-	110,3	23,3	1826,9
Ab 004	É	függőleges	4,6	3,78	7,3	-	-	27,6	5,8	456,7
Aj 002	É	függőleges	4	4	3,4	-	-	13,7	0,5	44,8
Üf 001	É	függőleges	8,7	8,7	14,0	-	-	122,1	12,6	1099,5
Panel_pill/ger_hőszigetelés	K	függőleges	0,872	0,872	14,9	-	-	13,0	-	-
Panel_vb_hőszigetelés	K	függőleges	1	1	134,6	-	-	135,0	-	-
Pillérburk_hőszigetelés	K	függőleges	0,816	0,816	13,5	-	-	11,0	-	-
Ab 001	K	függőleges	4,6	3,78	97,2	-	-	367,6	77,8	6089,7
Ab 002	K	függőleges	4,6	3,78	21,9	-	-	82,7	16,4	1284,5
Üf 001	K	függőleges	8,7	8,7	14,0	-	-	122,1	12,6	1099,5
Panel_pill/ger_hőszigetelés	D	függőleges	0,872	0,872	27,9	-	-	24,3	-	-
Panel_vb_hőszigetelés	D	függőleges	1	1	82,7	-	-	82,9	-	-
Pillérburk_hőszigetelés	D	függőleges	0,816	0,816	1,1	-	-	0,9	-	-
Ab 001	D	függőleges	4,6	3,78	4,9	-	-	18,4	3,9	304,5
Aj 002	D	függőleges	4	4	3,4	-	-	13,7	0,5	44,8
Üf 001	D	függőleges	8,7	8,7	7,0	-	-	61,1	6,3	549,8
Panel_pill/ger_hőszigetelés	NY	függőleges	0,872	0,872	13,5	-	-	11,8	-	-

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]
Panel_vb_hőszigetelő	NY	függőleges	1	1	115,8	-	-	116,2	-	-
Pillérburk_hőszigetelő	NY	függőleges	0,816	0,816	13,4	-	-	10,9	-	-
Ab 001	NY	függőleges	4,6	3,78	97,2	-	-	367,6	77,8	6089,7
Ab 002	NY	függőleges	4,6	3,78	19,4	-	-	73,5	14,6	1141,8
Ab 003	NY	függőleges	4,6	3,78	2,4	-	-	9,2	1,8	142,7
Aj 001	NY	függőleges	4	4	13,7	-	-	54,9	11,7	913,8
lapostető		vízszintes	0,537	0,537	697,5	-	-	374,6	-	-
Hidegpadló			-	-	387,6	1,15	118,5	136,2	-	-
Melegpadló			-	-	303,1	1,15	62,8	72,2	-	-
Belso_vfal			3,38	1,55	9,0	-	-	13,9	-	-
Belso_vfal			3,38	2,32	18,0	-	-	41,8	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m²]	m _t [kg/m²]	M _t [t]
Panel_pill/ger_hőszigetelő	79,2	536	42,46
Panel_vb_hőszigetelő	373,7	258	96,41
Pillérburk_hőszigetelő	33,3	536	17,85
Hidegpadló	387,6	309	119,77
Melegpadló	303,1	301	91,23
lapostető	697,5	468	326,45
Belso_vfal	27,0	90	2,43
Összesen	-	-	696,59

m_t: 707 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	2236.6 m²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	2997.5 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.746 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(21089 + 0) * 0,75 = 15817 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	2554.2 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (2554,2 - 15817 / 72) / 2997,48$$

q: 0.779 W/m³K (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max}: 0.370 W/m³K (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

q_{max,opr}: 0.280 W/m³K (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	985.9 m²	(Fűtött alapterület)
n:	1.10 l/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(5,69 + 0) * 0,75 = 4,27 kW	(Sugárzási nyereség)
q _b :	9.00 W/m²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E _{vül,n} :	6.00 kWh/m²a	(Világítás fajlagos éves nettó energiaigénye)
q _{HMV} :	7.00 kWh/m²a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergiaigénye)
n _{nyár} :	9.00 l/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q _{sdnyár} :	29,4 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	8873 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$:	6655 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	5915 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	6901 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	3297.2 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_{nLT} \cdot Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_{ninf} \cdot (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{\text{dr}} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$:	3297.2 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_{nyár}$:	26977.4 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (4270 + 6654,56) / (2554,2 + 0,35 \cdot 3297,23) + 2 = 4,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 \cdot (2997,48 \cdot 0,779 + 0,35 \cdot 3297,2) \cdot 0,8 - 0 \cdot 4,4 - 4,4 \cdot 6654,56 = 171,7 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 174,15 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{nyár} = (29400 + 8872,74) / (2554,2 + 0,35 \cdot 26977,4) = 3,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel. Hatékonyabb, lehetőleg külső árnyékolók alkalmazása javasolt!

Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:

A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel.

Fűtési rendszer

A_N :	985.9 m ²	(a rendszer alapterülete)
q_f :	174.15 kWh/m ² a	(a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Távfűtés		
e_f :	1.26	(fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.))
e_{sus} :	0.00	
C_k :	1.01	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$:	0.00 kWh/m ² a	(segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval	
$q_{f,h}$:	0.70 kWh/m ² a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55	
$q_{f,v}$:	1.90 kWh/m ² a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K	
E_{FSz} :	0.33 kWh/m ² a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs	
$q_{f,t}$:	0.00 kWh/m ² a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
E_{FT} :	0.00 kWh/m ² a

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

$$E_F = (174,15 + 0,7 + 1,9 + 0) * 1,273 + (0,33 + 0 + 0) * 2,5 = 225,76 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (174,15 + 0,7 + 1,9 + 0) * 0 + (0,33 + 0 + 0) * 0,1 = 0,03 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N :	985.9 m ²	(a rendszer alapterülete)
q_{HMV} :	7.00 kWh/m ² a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Távfűtés		
e_{HMV} :	1.26	(fűtőművi távfűtés (gáz, szén, olaj, nukl.))
e_{sus} :	0.00	
C_k :	1.14	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
E_k :	0.40 kWh/m ² a	(segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval		
$q_{HMV,v}$:	12.00 %	(a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
E_C :	0.22 kWh/m ² a	(a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség	
$q_{HMV,t}$:	0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,12 + 0) * 1,436 + (0,22 + 0,4) * 2,5 = 12,81 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 7 * (1 + 0,12 + 0) * 0 + (0,22 + 0,4) * 0,1 = 0,06 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$



Keleti homlokzat részlet



Déli bejárat részlete



Nyugati homlokzat részlet



Keleti homlokzat részlet



Gazdasági blokk nyugati homlokzat



Gazdasági blokk és semleges folyosó



Gyermekszobai terasz

Gyermekszobai terasz részlete



Gyermekszobai részlet



Bukó ablak



Lépcsőházi ablak



Takart radiátor



Öltözői radiátor



Gyerekaszobai radiátor



Vizesblokk radiátor



Irodai radiátor



Semleges folyosó ablak



Sószobai radiátor



Gyerekszobai világítótestek



Konyhai világítótest



Gázfogyasztás-mérő



Épületgépészeti vezetékek



Épületgépészeti vezetékek



Elektromos kapcsolószekrény