

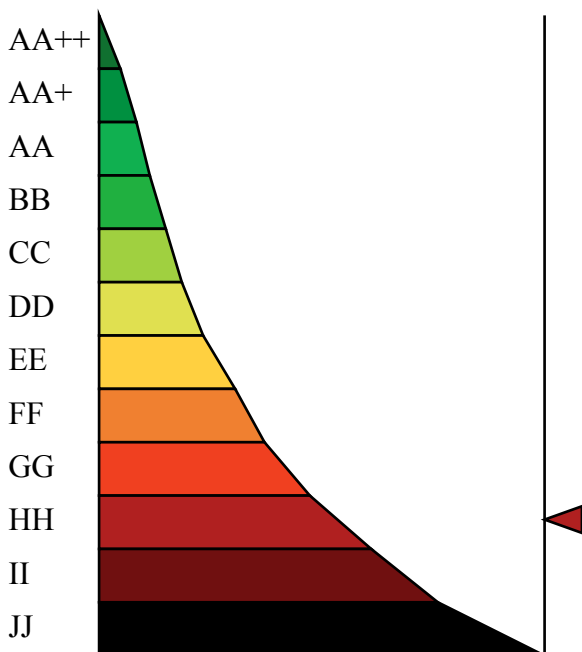
Energetikai minőségértékelés összesítő

Épület: Jókai Mór Általános Iskola
2081 Piliscsaba
Fő utca 124.
Hrsz: 10

Megrendelő: Polgármesteri Hivatal, Piliscsaba
2081 Piliscsaba, Kinizsi utca 1-3

Tanúsító: Kalmár József
1055 Budapest, Szalay utca 5/a
regisztrációs szám: TÉ-01-6419
kalmar.jozsef38@upcmail.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 298.6 kWh/m²a
Követelményérték (viszonyítási alap): 85.0 kWh/m²a
Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 351.3 %
Energetikai minőség szerinti besorolás: HH (Gyenge)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

A tanúsítvány vegyes számítási módszerrel készült, a hőhidasság egyszerűsített, a sugárzási nyereség részletes, a hőfokhíd és fűtési idény hossz egyszerűsített számítással.

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

A javasolt korszerűsítések leírása:

Homlokzat és padlásfödém hőszigetelése

Nyílászárók cseréje

Napelem felszerelése

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2016.05.06.

Aláírás

Szerkezet típusok:**ablak-gerébtok**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)
 Hőátbocsátási tényező: 3.00 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

bejárati ajtó (fa+ üveg)

fa üvegbetéttel
 Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa és PVC)
 Hőátbocsátási tényező: 3.50 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Ikersejt30

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.24 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.74 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 434 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 109 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]		[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
soklyukú ég.tégla falazat	2	30	0,500	-	0,6000	1280	0,88
mészvakolat	3	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

kfal-38 tégl

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.37 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.91 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 696 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]		[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	38	0,720	-	0,5278	1700	0,88
mészvakolat	3	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

kfal-45 tégl

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.21 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.69 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 815 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
Réteg		[cm]	[W/mK]		[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
mészvakolat	1	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	45	0,720	-	0,6250	1700	0,88
mészvakolat	3	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

talajra f.padró

Típusa: padló (talajra fektetett)
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.05 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.15 W/mK
 Fajlagos tömeg: 946 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 405 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0.0 m

Rétegek kívülről befelé	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
Réteg		[cm]	[W/mK]		[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kavicsfeltöltés	1	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84
kavicsbeton	2	25	1,280	-	0,1953	2200	0,84
Csempe	3	2	1,050	-	0,0190	1800	0,88

vb. + salak+ burk.tégla

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.34 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.48 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 470 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 325 / 84 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
Réteg		[cm]	[W/mK]		[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
padlásburkoló tégl	1	6	0,500	-	0,1200	1290	0,88
kazánsalak	2	10	0,290	-	0,3448	800	0,75
vasbeton	3	12	1,550	-	0,0774	2400	0,84
mészvakolat	4	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

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*+LΨ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
kfal-38 tégl	ÉK	függőleges	1,91	1,91	112,7	-	-	215,7	-	-
kfal-45 tégl	ÉK	függőleges	1,69	1,69	115,8	-	-	195,7	-	-
ablak-gerébtok	ÉK	függőleges	3	2,6	94,5	-	-	246,0	80,3	8592,5
bejárati ajtó (fa+ üveg)	ÉK	függőleges	3,5	3,5	5,0	-	-	17,4	0,5	53,1
kfal-45 tégl	DK	függőleges	1,69	1,69	142,2	-	-	240,2	-	-
ablak-gerébtok	DK	függőleges	3	2,6	1,8	-	-	4,7	1,5	409,2
Ikersejt30	DNY	függőleges	1,74	1,74	76,1	-	-	132,6	-	-
kfal-45 tégl	DNY	függőleges	1,69	1,69	117,2	-	-	197,9	-	-
ablak-gerébtok	DNY	függőleges	3	2,6	17,7	-	-	46,1	15,0	4231,0
bejárati ajtó (fa+ üveg)	DNY	függőleges	3,5	3,5	3,4	-	-	11,9	0,3	95,9
kfal-45 tégl	ÉNY	függőleges	1,69	1,69	69,2	-	-	116,9	-	-
ablak-gerébtok	ÉNY	függőleges	3	2,6	10,8	-	-	28,1	9,2	1091,2
talajra f.padló			-	-	484,0	1,15	120,0	138,0	-	-
vb. + salak+ burk.tégl			1,48	1,18	488,0	-	-	577,0	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
Ikersejt30	76,1	109	8,30
kfal-38 tégl	112,7	186	20,96
kfal-45 tégl	444,4	186	82,66
talajra f.padló	484,0	405	196,02
vb. + salak+ burk.tégl	488,0	325	158,60
Összesen	-	-	466,54

m_t: 480 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1738.4 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	3888.0 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.447 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(14473 + 0) * 0,75 = 10855 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	2168.1 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(2168,1 - 10855 / 72) / 3888	
q:	0.519 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.256 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	972.0 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(3,51 + 0) * 0,75 = 2,63 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} :	7.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n _{nyár} :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q _{sdnyár} :	7,87 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	8748 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$:	6561 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	5832 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HVMV} = \Sigma A_N q_{HVMV}$:	6804 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	3499.2 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_n n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_n n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	3499.2 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_n n_{nyár}$:	34992.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (2635 + 6561) / (2168,1 + 0,35 * 3499,2) + 2 = 4.7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 20.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

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

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

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

$$Q_F = 72 * (3888 * 0,519 + 0,35 * 3499,2) * 1 - 0 * 4,4 - 4,4 * 6561 = 204,6 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \mathbf{210.49 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (7875 + 8748) / (2168,1 + 0,35 * 34992) = 1.2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: \quad 3.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**Fűtési rendszer**

$$A_N: \quad 972.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 210.49 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

ütött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű gázkazán

$$e_f: \quad 1.00 \quad (\text{földgáz})$$

$$C_k: \quad 1.20 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad 9.60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 90/70

$$q_{f,v}: \quad 2.60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

állandó fordulató szivattyú

$$E_{FSZ}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{FT}: \quad 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (210,49 + 9,6 + 2,6 + 0) * 1,2 + (0 + 0 + 0) * 2,5 = \mathbf{267.23 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 972.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

elektromos bojler

e_{HMV} : 2.50 (elektromos áram)
 C_k : 0.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték 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, nappali árammal működő elektromos boiler

$q_{HMV,t}$: 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,05) * 0 + (0 + 0) * 2,5 = \mathbf{0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Nyereségáram forrás

Q_{+-} : 12200 kWh/a (egyéb éves energiaigény)
 e_{+-} : 2.50 (elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = 12200 * 2,5 / 972 = \mathbf{31.38 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 267,23 + 0 + 0 + 0 + 0 + 31,38$$

E_p : **298.61 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)
 E_{pmax} : **114.13 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)
 E_{pref} : **85.00 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

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	12,20	2,50	30,50	365	4,45	-	12,2 MWh
földgáz	259,75	1,00	259,75	203	52,73	34660 kJ/m ³	26979,0 m ³
Összesen			290,25		57,18		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Homlokzat és padlásfödém hőszigetelése
 Nyílászárók cseréje
 Napelem felszerelése

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016. I.1-i állapot szerint készült, költségoptimalizált követelményszintnek megfelelően. A határoló szerkezetek típusát, minőségét helyszíni felmérés és megrendelő adatszolgáltatása alapján állapítottuk meg. Helyszíni feltárás nem készült."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 Rend. 6. melléklet II. és IV. részében meghatározott követelményeknek is!

.....
aláírás