

Energetikai minőségértékelés összesítő

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

Megrendelő: Polgármesteri Hivatal, Piliscsaba
2081 Piliscsaba, Kinizsi u. 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:

74.1 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

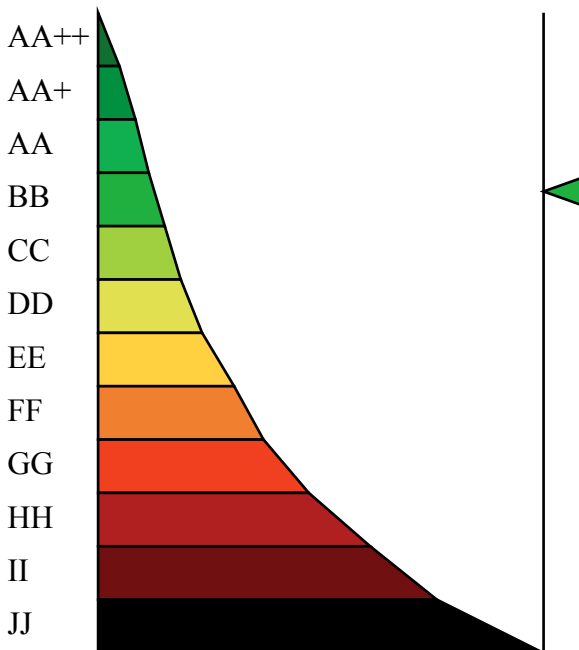
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

87.2 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:
vonatkozó követelményeknek megfelelő)

BB (Közel nulla energiaigényre)



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.

Egyéb megjegyzés:

A 7/2006 TNM rendelet 5. melléklet első táblázata szerint a talajon fekvő padló követelményértéke csak új építésű padlóra vonatkozik, így az épület minden energetikai követelménynek megfelelő a tervezett állapotban.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2016.05.06.

Aláírás

Szerkezet típusok:**ablak-hszig.**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)
 Hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

bejárati ajtó (hőszig_üveg.)

fa 40 % üvegezéssel

Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: 1.45 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.45 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Ikersejt30+15szig.

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.30 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 424 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
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
műanyagkötésű ásványgy. 1	2	15	0,042	-	3,5710	80	0,84
soklyukú ég.tégla falazat	3	30	0,500	-	0,6000	1280	0,88
mészvakolat	4	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

kfal-38 téгла+15szig

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.22 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 708 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
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
NC (EPS) 100 hőszigetelő	2	15	0,040	-	3,7500	20	1,46
dryvit Primus ragasztó	3	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
mészvakolat	4	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
kism. tömör agyagtégla	5	38	0,720	-	0,5278	1700	0,88
mészvakolat	6	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

kfal-45 téгла+15szig

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.22 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.28 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 827 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
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
dryvit dörzsvakolat	1	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88
NC (EPS) 100 hőszigetelő	2	15	0,040	-	3,7500	20	1,46
dryvit Primus ragasztó	3	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
mészvakolat	4	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92
kism. tömör agyagtégla	5	45	0,720	-	0,6250	1700	0,88
mészvakolat	6	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92

meglévő vb+hőszig

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.18 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 491 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 325 / 44 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
faforgácslap	1	2	0,190	-	0,1053	750	2,34
Heralan DP-3	2	20	0,037	-	5,4050	30	0,84
padlásburkoló téгла	3	6	0,500	-	0,1200	1290	0,88
kazánsalak	4	10	0,290	-	0,3448	800	0,75
vasbeton	5	12	1,550	-	0,0774	2400	0,84
mészvakolat	6	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: 0.30 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

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
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

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	U*	A	Ψ	L	AU*+L Ψ	A _ü	Q _{sd}
		[°]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m ²]	[kWh/a]
kfal-38 téгла+15szig	ÉK	függőleges	0,29	0,29	112,7	-	-	32,7	-	-
kfal-45 téгла+15szig	ÉK	függőleges	0,284	0,284	115,8	-	-	32,9	-	-
ablak-hszig.	ÉK	függőleges	1,1	1	94,5	-	-	95,0	80,3	7733,2
bejárati ajtó (hőszig_üveg.)	ÉK	függőleges	1,45	1,45	5,0	-	-	7,2	-	-
kfal-45 téгла+15szig	DK	függőleges	0,284	0,284	142,2	-	-	40,4	-	-
ablak-hszig.	DK	függőleges	1,1	1	1,8	-	-	1,8	1,5	368,2
Ikersejt30+15szig.	DNY	függőleges	0,298	0,298	76,1	-	-	22,7	-	-
kfal-45 téгла+15szig	DNY	függőleges	0,284	0,284	117,2	-	-	33,3	-	-
ablak-hszig.	DNY	függőleges	1,1	1	17,7	-	-	17,8	15,0	3807,9
bejárati ajtó (hőszig_üveg.)	DNY	függőleges	1,45	1,45	3,4	-	-	4,9	-	-
kfal-45 téгла+15szig	ÉNY	függőleges	0,284	0,284	69,2	-	-	19,7	-	-
ablak-hszig.	ÉNY	függőleges	1,1	1	10,8	-	-	10,9	9,2	982,1
talajra f.padló			-	-	484,0	1,15	120,0	138,0	-	-
meglévő vb+hőszig			0,176	0,141	488,0	-	-	68,7	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A	m _t	M _t
	[m ²]	[kg/m ²]	[t]
Ikersejt30+15szig.	76,1	109	8,30
kfal-38 téгла+15szig	112,7	186	20,96
kfal-45 téгла+15szig	444,4	186	82,66
talajra f.padló	484,0	405	196,02
meglévő vb+hőszig	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} :	(12891 + 0) * 0,75 = 9669 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	525.9 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (525,9 - 9669 / 72) / 3888$$

q: **0.101 W/m³K** (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max}: **0.256 W/m³K** (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

q_{max,opt}: **0.200 W/m³K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatói épület

A_N :	972.0 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$:	(3,13 + 0) * 0,75 = 2,35 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} :	7.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
$Q_{sdnyár}$:	3,5 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)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	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 időnyben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$:	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)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$:	3499.2 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	34992.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (2347 + 6561) / (525,9 + 0,35 * 3499,2) + 2 = 7.1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 * (3888 * 0,101 + 0,35 * 3499,2) * 0,8 - 0 * 4,4 - 4,4 * 6561 = 64,29 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 66.15 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (3501 + 8748) / (525,9 + 0,35 * 34992) = 1.0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 972.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 66.15 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren kívül elhelyezett kondenzációs gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$q_{f,h}$: 3.30 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 1.90 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Elektronikus szabályozású szivattyú

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

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

$$E_F = (66,15 + 3,3 + 1,9 + 0) * 1,01 + (0 + 0 + 0) * 2,5 = 72.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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 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)

Elhelyezés a fűtött térben, nappali árammal működő elektromos boiler

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

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

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

Nyereségáram forrás

Éves átlagfogyasztás számlák alapján

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

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

Nyereségáram forrás

11 kW-os napelem rendszer

Q_{+-} : 11400 kWh/a (éves energia nyereség)
 e_{+-} : 2.50 (elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-} \cdot e_{+-} / A_N = -11400 \cdot 2,5 / 972 = -29,32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\sum A_{+-,i} \cdot E_{+-,i}) / A_N = (972,0 \text{ m}^2 \cdot 31,38 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 972,0 \text{ m}^2 \cdot -29,32 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 972 \text{ m}^2 = 2,06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 72,06 + 0 + 0 + 0 + 0 + 2,06$$

E_P : **74.12 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)
 E_{Pmax} : **98.83 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	0,80	2,50	2,00	365	0,29	-	0,8 MWh
földgáz	70,04	1,00	70,04	203	14,22	34660 kJ/m ³	7275,0 m ³
Összesen			72,04		14,51		

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