

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Iskola-Óvoda  
6444 Kéleshalom  
Fő utca 18.  
Hrsz: 103

Megrendelő: Kéleshalom Község Önkormányzata  
6444 Kéleshalom, Fő utca 2.

Tanúsító: név: PÁL DÁNIEL IMRE  
azonosító: TÉ 13-1215  
cím: 1085 Budapest,  
József Krt. 37-39.  
telefon: +36-20-377-2134  
e-mail: energia.terv@t-online.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

391.9 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap):

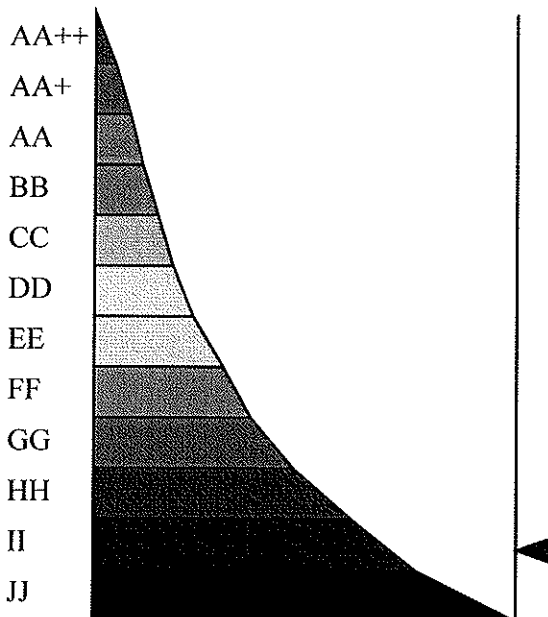
85.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

461.0 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**II (Rossz)**



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1975.

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

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

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minőség: DD

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Aláírás

Kelt: 2016.06.27.

## Szerkezet típusok:

### Ablak (fa)

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 Hőátbocsátási tényező:  $2.80 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

### Ablak (műanyag)

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 Hőátbocsátási tényező:  $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

### Ajtó (fa)

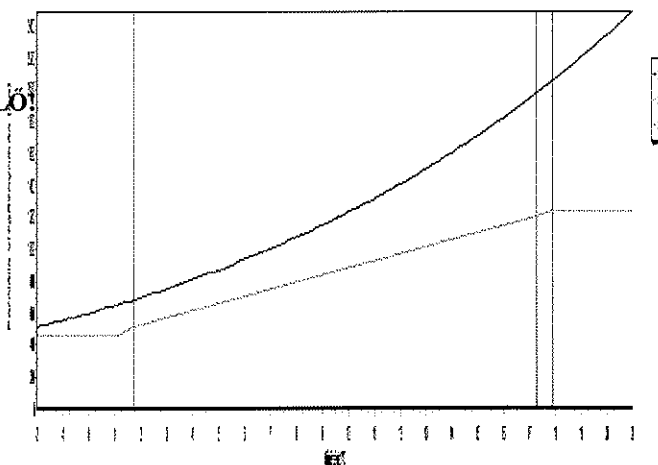
Típusa: ajtó (külső)  
 Hőátbocsátási tényező:  $3.20 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

### Ajtó (műanyag)

Típusa: ajtó (külső)  
 Hőátbocsátási tényező:  $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

### Belső fal (45)

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.08 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.14 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $835 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 / 190  $\text{kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

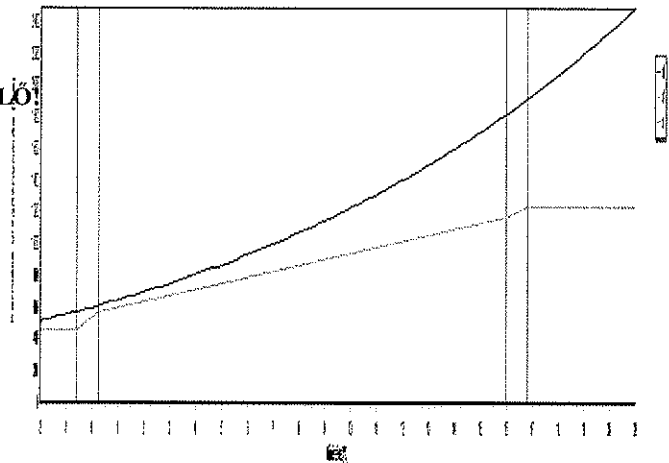


### Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\kappa$	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Vakolat	1	2	0,810	-	0,0247	1850	0,88
Kisméretű téglafalazat	2	45	0,720	-	0,6250	1700	0,88
Vakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

**Külső fal (30)**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.46 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.68 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 517 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 150 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K

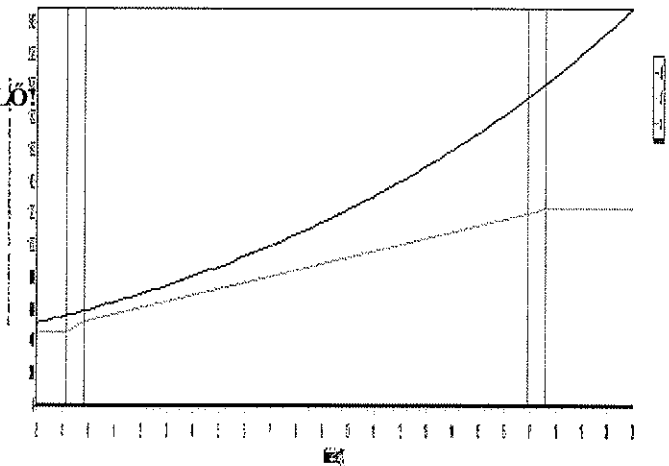


## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m²K/W]	[kg/m³]	[kJ/kgK]
Vakolat	1	2,5	0,990	-	0,0253	1850	0,88
B 30-as téglafalazat	2	30	0,640	-	0,4688	1460	0,88
Vakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

**Külső fal (45)**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.19 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.37 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 844 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K

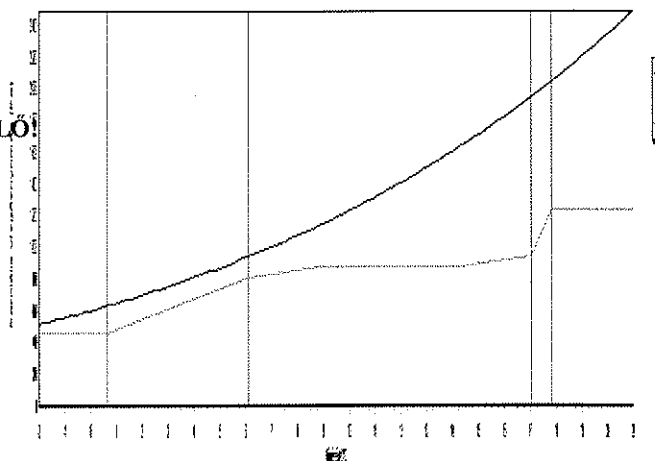


## Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m²K/W]	[kg/m³]	[kJ/kgK]
Vakolat	1	2,5	0,990	-	0,0253	1850	0,88
Kisméretű téglafalazat	2	45	0,720	-	0,6250	1700	0,88
Vakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

**Padlásfödém**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.38 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.52 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 89 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 69 / 35 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m<sup>2</sup>K

**Rétegek kívülről befelé**

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
Saralás	1	5	0,290	-	0,1724	800	0,75
Deszka burkolat	2	2	0,230	-	0,0870	400	2,51
Fa födém	3	25	-	-	0,1700	-	-
Deszka burkolat	4	2	0,230	-	0,0870	400	2,51
2 rtg. nádszövet + vakolat	5	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

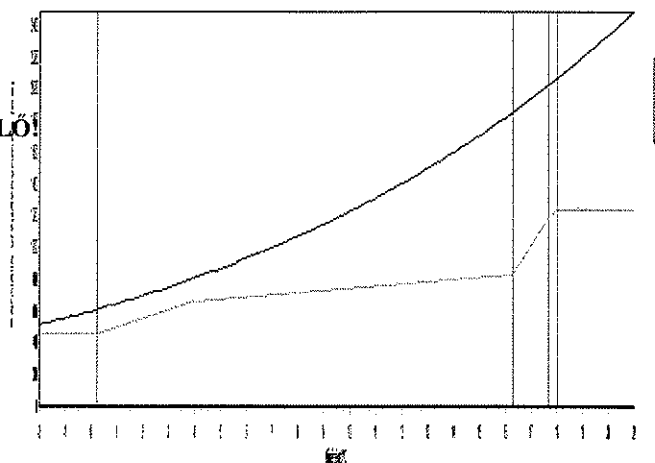
**Padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.44 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 526 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 289 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Padlószint magassága: 0.0 m

Réteg	No.	d	$\lambda$	$\kappa$	R	$\rho$	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
Burkolat	1	2	1,050	-	0,0190	1800	0,88
Aljzatbeton	2	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84
Kavicságy	3	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84

**Pincefödém**

Típusa: pincefödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.78 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELEL!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.86 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 671 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 268 / 184 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K

**Rétegek belülről kifelé**

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]
Burkolat	1	2	1,050	-	0,0190	1800	0,88
Aljzatbeton	2	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84
Feltöltés	3	20	0,290	-	0,6897	800	0,75
Boltíves falazott tégl	4	15	0,720	-	0,2083	1700	0,88

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A <sub>0</sub> [m²]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]
Külső fal (45)	ÉK	függőleges	1,37	1,37	96,6	-	-	132,0	-	-
Ablak (műanyag)	ÉK	függőleges	1,4	1,4	16,9	-	-	23,7	13,5	1502,0
Külső fal (30)	DK	függőleges	1,68	1,68	49,6	-	-	83,2	-	-
Külső fal (45)	DK	függőleges	1,37	1,37	24,2	-	-	33,1	-	-
Ablak (fa)	DK	függőleges	2,8	2,8	7,4	-	-	20,7	5,9	1648,7
Ablak (műanyag)	DK	függőleges	1,4	1,4	2,3	-	-	3,2	1,8	508,0
Ajtó (fa)	DK	függőleges	3,2	3,2	4,8	-	-	15,4	-	-
Ajtó (műanyag)	DK	függőleges	1,4	1,4	2,1	-	-	2,9	-	-
Külső fal (30)	DNY	függőleges	1,68	1,68	34,6	-	-	58,1	-	-
Külső fal (45)	DNY	függőleges	1,37	1,37	47,4	-	-	64,7	-	-
Ablak (műanyag)	DNY	függőleges	1,4	1,4	10,4	-	-	14,6	8,3	2250,0
Külső fal (30)	ÉNY	függőleges	1,68	1,68	79,2	-	-	132,9	-	-
Ablak (fa)	ÉNY	függőleges	2,8	2,8	12,3	-	-	34,4	9,8	1124,5
Ablak (műanyag)	ÉNY	függőleges	1,4	1,4	1,3	-	-	1,8	1,0	118,8
Ajtó (fa)	ÉNY	függőleges	3,2	3,2	2,3	-	-	7,4	-	-
Ajtó (műanyag)	ÉNY	függőleges	1,4	1,4	5,7	-	-	8,0	-	-
Padló	-	-	-	-	252,5	1,25	121,9	152,4	-	-
Padlásfödém	-	-	1,52	0,97	274,0	-	-	265,9	-	-
Pincefödém	-	-	0,855	0,451	25,0	-	-	11,3	-	-
Belső fal (45)	-	-	1,14	0,6	31,3	-	-	18,8	-	-

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
Külső fal (30)	163,4	150	24,51
Külső fal (45)	168,2	186	31,29
Padló	252,5	289	72,97
Padlásfödém	274,0	69	18,91
Pincefödém	25,0	184	4,60
Belső fal (45)	31,3	186	5,82
Összesen	-	-	158,10

m<sub>t</sub>: 577 kg/m<sup>2</sup> (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

Épület tömeg besorolása: nehéz (m<sub>t</sub> > 400 kg/m<sup>2</sup>)

ε: 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)  
 A: 979.9 m<sup>2</sup> (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)  
 V: 1027.0 m<sup>3</sup> (Fűtött épület(rész) térfogat)  
 A/V: 0.954 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> (Felület-térfogat arány)  
 Q<sub>sd</sub>+Q<sub>sid</sub>: (7152 + 0) \* 0,75 = 5364 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)  
 ΣAU + ΣΨ: 1084.3 W/K  
 $q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (1084,3 - 5364 / 72) / 1027$   
 q: 0.983 W/m<sup>3</sup>K (Számított fajlagos hővesztégtényező)  
 q<sub>max</sub>: 0.449 W/m<sup>3</sup>K (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!**

**Energia igény tervezési adatok**

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A<sub>N</sub>: 274.0 m<sup>2</sup> (Fűtött alapterület)  
 n: 0.90 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)  
 σ: 0.80 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)  
 Q<sub>sd</sub>+Q<sub>sid</sub>: (1,74 + 0) \* 0,75 = 1,31 kW (Sugárzási nyereség)  
 q<sub>b</sub>: 9.00 W/m<sup>2</sup> (Belső hőnyereség átlagos értéke)  
 E<sub>vil,n</sub>: 6.00 kWh/m<sup>2</sup>a (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)  
 q<sub>HMV</sub>: 7.00 kWh/m<sup>2</sup>a (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)  
 n<sub>nyár</sub>: 6.00 1/h (Légcsereszám a nyári időnyben)  
 Q<sub>sdnyár</sub>: 4,67 kW (Sugárzási nyereség)

**Fajlagos értékekből számolt igények**

Q<sub>b</sub> = ΣA<sub>N</sub>q<sub>b</sub>: 2466 W (Belső hőnyereségek összege)  
 Q<sub>b,ε</sub> = ΣA<sub>N</sub>q<sub>b,ε</sub>: 1850 W (Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)  
 ΣE<sub>vil,n</sub> = ΣA<sub>N</sub>E<sub>vil,n</sub>: 1644 kWh/a (Világítás éves nettó energia igénye)  
 Q<sub>HMV</sub> = ΣA<sub>N</sub>q<sub>HMV</sub>: 1918 kWh/a (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)  
 V<sub>átl</sub> = ΣVn: 924.3 m<sup>3</sup>/h (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)  
 V<sub>LT</sub> = ΣVn<sub>LT</sub>\*Z<sub>LT</sub>/Z<sub>F</sub>: 0.0 m<sup>3</sup>/h (Levegő térfogatáram a használati időnyben)  
 V<sub>inf</sub> = ΣVn<sub>inf</sub>\*(1-Z<sub>LT</sub>/Z<sub>F</sub>): 0.0 m<sup>3</sup>/h (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)  
 V<sub>dt</sub> = Σ(V<sub>átl</sub> + V<sub>LT</sub>(1-η) + V<sub>inf</sub>): 924.3 m<sup>3</sup>/h (Légmenyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)  
 V<sub>nyár</sub> = ΣVn<sub>nyár</sub>: 6162.0 m<sup>3</sup>/h (Levegő térfogatáram nyáron)

### Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (1307 + 1849,5) / (1084,3 + 0,35 * 924,3) + 2 = 4,2 \text{ °C}$$

$$t_i: 21,0 \text{ °C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 78062 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 4745 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 78,062 * (1027 * 0,983 + 0,35 * 924,3) * 0,8 - 0 * 4,745 - 4,745 * 1849,5 = 74,47 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 271,80 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

### Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (4667 + 2466) / (1084,3 + 0,35 * 6162) = 2,2 \text{ °C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

### Fűtési rendszer

$$A_N: 160,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: 271,80 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Szilárdtüzelésű kazán

$$e_F: 0,60 \quad (\text{tűzifa, biomassza})$$

$$C_k: 1,85 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

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

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, szabályozás nélkül

$$q_{f,h}: 15,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$$q_{f,v}: 2,50 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSZ}: 1,48 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (271,8 + 15 + 2,5 + 0) * 1,11 + (1,48 + 0 + 0) * 2,5 = 324,82 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Fűtési rendszer

$A_N$ : 114.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$q_f$ : 271.80 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)

$C_k$ : 1.36 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.75 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, szabályozás nélkül

$q_{f,h}$ : 15.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$ : 9.30 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$E_{FSz}$ : 1.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a hő tárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$E_{FT}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a

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

$$E_F = (271,8 + 15 + 9,3 + 0) * 1,36 + (1,98 + 0 + 0,75) * 2,5 = 409.52 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Melegvíz-termelő rendszer

$A_N$ : 274.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$q_{HMV}$ : 7.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos fűtőpatron

$e_{HMV}$ : 2.50 (elektromos áram)

$C_k$ : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 15.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

$E_C$ : 0.52 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött téren kívül, nappali árammal működő elektromos boiler

$q_{HMV,t}$ : 8.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,15 + 0,08) * 2,5 + (0,52 + 0) * 2,5 = 22.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

### Világítási rendszer

$A_N$ : 274.0 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$v$ : 0.60 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,n} / A_N) v e_v$$

$$E_{vil} = 6 * 0,6 * 2,5 = 9.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



### Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\sum A_{F,i} \cdot E_{F,i}) / A_N = (160,0 \text{ m}^2 \cdot 324,82 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 114,0 \text{ m}^2 \cdot 409,52 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 274 \text{ m}^2 = 360,06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vill} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 360,06 + 22,83 + 9 + 0 + 0 + 0$$

**$E_P$ :** **391.88 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

**$E_{Pmax}$ :** **197.27 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

**$E_{Pref}$ :** **85.00 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

### Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E	e	$E_{prim}$	$e_{CO2}$	$E_{CO2}$	H	F
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kWh]	[t/a]		[t/a]
elektromos áram	4,04	2,50	10,09	365	1,47	-	4,0 MWh
földgáz	45,91	1,00	45,91	203	9,32	34000 kJ/m <sup>3</sup>	4860,7 m <sup>3</sup>
tűzifa, biomassa	85,63	0,60	51,38	-	-	16000 kJ/kg	19267,2 kg
Összesen			107,38		10,79		

### A javasolt korszerűsítések leírása:

Külső homlokzat szigetelés, homlokzati rendszer felhelyezése 160 mm EPS lemezből, és lábazati hőszigetelő rendszer felhelyezése 160 mm XPS lemezből.

Zárófödém utólagos hőszigetelése 250 mm (üveggyapot).

Pincefödém szigetelés felhelyezése 160 mm kasírozott hőszigetelő lemez.

Nyílászárók cseréje.

Kondenzációs kazán beépítése.

Szabályozhatóság kiépítése.

Napelemes rendszer kiépítése.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minőség: DD

### Egyéb megjegyzés:

Szerkezeti feltárás nem történt!

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.

  
.....  
aláírás

