

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Általános Iskola  
8319 Lesenceistvánd  
Nemess Imre tér 1.  
Hrsz: 337

Megrendel : Lesenceistvánd Község Önkormányzata  
8319 Lesenceistvánd, Kossuth utca 145.

Tanúsító: Dr. Talamon Attila PhD.  
1032 Budapest, Bécsi út 217. VII/41.  
regisztrációs szám: TÉ-13-64436, EA-01-065/2016  
attila.talamon@winergy.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

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

Követelményérték (viszonyítási alap):

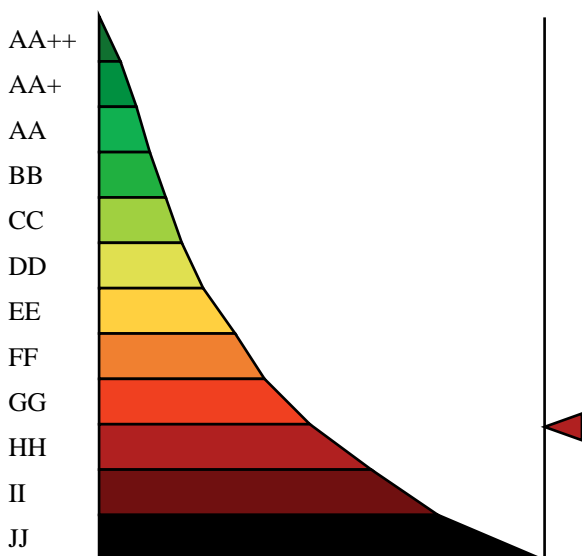
85.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

319.4 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**HH (Gyenge)**



A tanúsítás oka: saját célra

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1968.

Az épület utolsó jelentős felújításának ideje 1980.

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: BB

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2018. 07. 19.

Aláírás

## Szerkezet típusok:

### B30-as falazat

Típusa: külső fal  
 x méret: 78.79 m  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező :  $1.47 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényező módosító tag: 40 %  
 Eredeti hőátbocsátási tényező :  $2.06 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $506 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hő tároló tömeg:  $153 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Réteg	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>2</sup>	$\mu$ -	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés								
Külső vakolat	2	0,87		0,024	0,83333	-	0,92	1700
B 30-as téglafalazat	30	0,64	0,46875	0,046	6,5217	-	0,88	1460
Belső vakolat	2	0,87		0,024	0,83333	-	0,92	1700

### Tömör téglafal

Típusa: külső fal  
 x méret: 236.33 m  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező :  $1.21 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényező módosító tag: 40 %  
 Eredeti hőátbocsátási tényező :  $1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $829 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hő tároló tömeg:  $192 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Réteg	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$	$R_v$ [m <sup>2</sup>	$\mu$ -	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés								
Külső vakolat	2	0,87		0,024	0,83333	-	0,92	1700
Téglafalazat	44	0,72	0,61111	0,029	15,172	-	0,88	1730
Belső vakolat	2	0,87		0,024	0,83333	-	0,92	1700

### Ablak 1,6

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 x méret: 119.09 m  
 y méret: 1 m  
 Hőátbocsátási tényező :  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Üvegezési arány: 80 %

### Ajtó 1,6

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)  
 x méret: 9.35 m  
 y méret: 1 m  
 Hőátbocsátási tényező :  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Üvegezési arány: 70 %

**Ajtó 2,5**

Típusa: üvegezett ajtó (küls. , fa vagy PVC)  
 x méret: 5.97 m  
 y méret: 1 m  
 H átvezetési tényező : 2.50 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
**A hőátvezetési tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Üvegezési arány: 80 %

**Talajon fekvő padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 x méret: 557.6 m  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi h átvezetési tényező : 1.36 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátvezetési tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Vonalmenti h átvezetési tényező : 1.55 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 632 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos h tároló tömeg: 370 kg/m<sup>2</sup>  
 H átvezetési tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K  
 H átvezetési tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Padlószint magassága: 0.64 m

Réteg	d [cm]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	δ	R <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> ]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés						-		
Padlóburkolat+habarcs	3	1,05		0,017	1,7647	-	0,88	1800
Kavicsbeton aljzat	8	1,28	0,0625	0,012	6,6667	-	0,84	2200
Bitumenkenés 2x melegen	1	-	-	-	5,8	-	-	-
Szig. tartó kavicsbeton aljzat	6	1,28		0,012	5	-	0,84	2200
Kavicsfeltöltés	15	0,35	0,42857	0,072	2,0833	-	0,84	1800

**Lapostető**

Típusa: tet.  
 x méret: 558 m  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi h átvezetési tényező : 1.04 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.17 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátvezetési tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 H átvezetési tényező t módosító tag: 20 %  
 Ered. h átvezetési tényező : 1.25 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 861 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos h tároló tömeg: 506 kg/m<sup>2</sup>  
 H átvezetési tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 H átvezetési tényező belül: 10.00 W/m<sup>2</sup>K

Réteg	d [cm]	λ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	δ	R <sub>v</sub> [m <sup>2</sup> ]	μ	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
megnevezés						-		
Meglévő vízszigetelés	1	-	-	-	5,8	-	-	-
Kavicsbeton aljzat	5	1,28		0,012	4,1667	-	0,84	2200
Bazaltgyapot h szigetelés	6	0,105	0,57143	0,002	30	-	1,13	350
Gerendás béltestes födém	29	1,55	0,1871	0,008	36,25	-	0,84	2400
Belső vakolat	2	0,87		0,024	0,83333	-	0,92	1700

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	AU*+L [W/K]	A <sub>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [W]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]	Q <sub>sd0</sub> [kWh/a]	Q <sub>sdnyár</sub> [W]
B30-as falazat	É	2,055	78,8	161,91	-	-	-	-	-
Tömör tégl	É	1,7	236,3	401,71	-	-	-	-	-
Lapostet	É	1,247	558,0	695,83	-	-	-	-	-
Ablak 1,6	É	1,6	119,1	190,54	95,3	2238	8290,1	8290,1	7046
Ajtó 1,6	É	1,6	9,4	14,96	6,5	154	569,5	569,5	484
Ajtó 2,5	É	2,5	6,0	14,925	4,8	112	415,6	415,6	353
Talajon fekv. padló		-	557,6	212,19	-	-	-	-	-

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
B30-as falazat	78,8	153	12,05
Tömör tégl	236,3	192	45,37
Talajon fekv. padló	557,6	370	206,31
Lapostet	558,0	506	282,35
Összesen	-	-	546,08

m<sub>t</sub>: 979 kg/m<sup>2</sup> (Fajlagos h. tároló tömegek számított értéke)

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1565.1 m <sup>2</sup>	(F. tölt. épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	1840.1 m <sup>3</sup>	(F. tölt. épület(rész) térfogat)
A/V:	0.851 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(9275 + 0) * 0,75 = 6956 kWh/a	(Sugárzási h. nyereség)
ΣAU + ΣΨ:	1692.1 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V =	(1692,1 - 6956 / 72) / 1840,1	

q:	<b>0.867 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos h. veszteségtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.409 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos h. veszteségtényező)

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

q<sub>max,kn</sub>: **0.309 W/m<sup>3</sup>K** (Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos h. veszteségtényező)

**Az épület fajlagos hőveszteségtényezője a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek NEM FELEL MEG!**

**Energia igény tervezési adatok**

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A <sub>N</sub> :	557.6 m <sup>2</sup>	(F. tölt. alapterület)
n:	1.10 1/h	(Átlagos légcsereszám a f. térsi időnyben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzemi korrekciós szorzó)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(2,5 + 0) * 0,75 = 1,88 kW	(Sugárzási nyereség)
q <sub>b</sub> :	9.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső h. nyereség 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 h. energia igénye)
n <sub>nyár</sub> :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q <sub>sdnyár</sub> :	7,88 kW	(Sugárzási nyereség)

**Fajlagos értékekből számolt igények**

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	5018 W	(Belső nyereségek összege)
$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$ :	3764 W	(Belső nyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	3346 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	3903 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$ :	2024.1 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_n \eta_{LT} \cdot Z_{LT}/Z_F$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_n \eta_{inf} \cdot (1 - Z_{LT}/Z_F)$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1 - \eta) + V_{inf})$ :	2024.1 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőmérsékletkülönbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_n \eta_{nyár}$ :	16560.9 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (1878 + 3763,8) / (1692,1 + 0,35 \cdot 2024,1) + 2 = 4,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

$$H: 77202 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 5659 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 77,202 \cdot (1840,1 \cdot 0,867 + 0,35 \cdot 2024,1) \cdot 0,8 - 0 \cdot 5,659 - 5,659 \cdot 3763,8 = 121 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 216,98 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtési éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (7883 + 5018,4) / (1692,1 + 0,35 \cdot 16560,9) = 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.****Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:**

Éjszakai szellőztetés mindig javasolt a nyári időszokban.

**Fűtési rendszer**

$A_N$ : 557.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 216.98 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren kívül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)  
 $e_{sus}$ : 0.00  
 $C_k$ : 1.03 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.36 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$q_{f,h}$ : 9.60 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, víz hőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$ : 2.80 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, h lépcső 10 K

$E_{FSz}$ : 0.73 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

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

$$E_F = (216,98 + 9,6 + 2,8 + 0) * 1,03 + (0,73 + 0 + 0,36) * 2,5 = 238.99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F\text{ sus}} = (216,98 + 9,6 + 2,8 + 0) * 0 + (0,73 + 0 + 0,36) * 0,1 = 0.11 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 557.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{H MV}$ : 7.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

$e_{H MV}$ : 2.50 (elektromos áram)  
 $e_{sus}$ : 0.10  
 $C_k$ : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Nincs elosztási veszteség

$q_{H MV,v}$ : 0.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Nincs tárolási veszteség

$q_{H MV,t}$ : 0.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{H MV} = 7 * (1 + 0 + 0) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 17.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{H MV\text{ sus}} = 7 * (1 + 0 + 0) * 0,1 + (0 + 0) * 0,1 = 0.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Világítási rendszer**

$A_N$ : 557.6 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $u$ : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,i} / A_N) \cdot u \cdot e_v$$

$$E_{vil} = 6 \cdot 1 \cdot 2,5 = 15.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = (\Sigma E_{vil,i} / A_N) \cdot u \cdot e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = 6 \cdot 1 \cdot 0,1 = 0.60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője**

$$E_P = E_F + E_{HVM} + E_{vil} + E_{LT} + E_h + E_{+,-} = 238,99 + 17,5 + 15 + 0 + 0 + 0$$

**$E_P$ :** 271.49 kWh/m<sup>2</sup>a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

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

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F\text{ sus}} + E_{HVM\text{ sus}} + E_{vil\text{ sus}} + E_{LT\text{ sus}} + E_{h\text{ sus}} + E_{nyer\text{ sus}}$$

$$E_{sus} = 12,48 + 0,11 + 0,7 + 0,6 + 0 + 0 + 0 = 13.88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 13,88 / 271,49 = 5.1 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	$E_{prim}$ [MWh/a]	$e_{CO2}$ [g/kW]	$E_{CO2}$ [t/a]	F [a]	á	K [eFt/a]
elektromos áram	7,86	2,50	19,64	365	2,87	7,86 MWh	-	-
földgáz	131,74	1,00	131,74	203	26,74	13174,00 m <sup>3</sup>	-	-
Összesen			151,38		29,61			-

**A javasolt korszerűsítések leírása:**

Komplex épületenergetikai felújítás megújuló energia alapú rendszerekkel.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: BB

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

**A közel nulla energiaigényű épületek követelményszint (6. melléklet) szerint.**

.....  
aláírás





