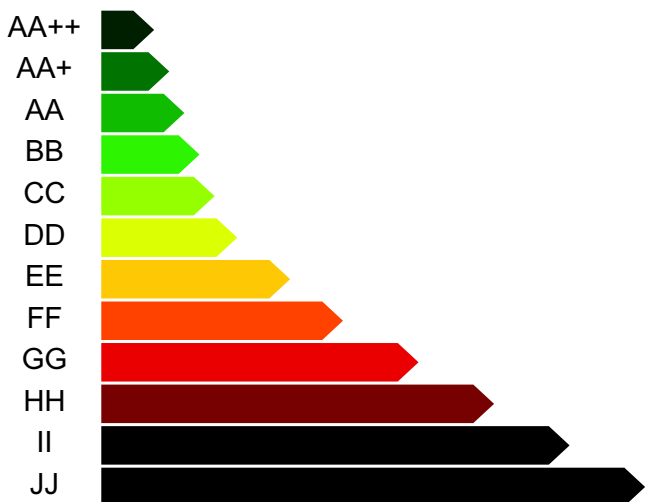


Épület (önálló rendeltetési egység)

Rendeltetés: Oktatási
Cím: 8330 Sümeg
Rendeki utca 1
HRSZ: 23
Az épület védeltsége: Nem védett

Megrendelő

Név: Sümeg Város Önkormányzata
Cím: Magyarország (HU)
8330 Sümeg
Béke Tér 7.

Energetikai minőség szerinti besorolás: **HH**

Gyenge

Energetikai adatok

Fűtött alapterület: 1260,5 m²

Összesített energetikai jellemző:

- méretezett érték: 280,3 kWh/m²a
- követelményérték: 85 kWh/m²a
- a követelményérték százalékában: 329,77%

Fajlagos hővesztésgtényező:

- méretezett érték: 0,58 W/m³K
- a követelményérték százalékában: 255,56%

Megújuló energia részarány (a méretezett összesített energetikai jellemző százalékában): 5.9%

Tanúsító szakember adatai

Név: GYENES ZOLTÁN
Cím: 8900 Zalaegerszeg
Berzsenyi u. 17.
Telefon: +36/70-638-1761
Email: ifjgyeneszoltan@gmail.com

Jogosultsági szám: TÉ 20-50780 (MMK)

Alátámasztó munkarész:

- kelte: 2017. szeptember 28.
- készítő szoftver megnevezése:
WinWatt 7.61 (2017. 6. 13.)
- azonosítója a tanúsítónál:
ET-51/2017

Hiteles kiállítás dátuma **2017. szeptember 28.**

Korszerűsítési javaslat

Javasolt a padlásfödém, a pincefödém és a külső homlokzat szigetelése, ezen kívül a külső nyílászárók jobb energetikai jellemzőjűre való cseréje, továbbá a gépészeti rendszer korszerűsítése.

A javaslattal elérhető besorolás: **CC**

Megjegyzés

Tanúsítás módszere: Teljes épület, számítással

A tanúsítvány kiállításának oka:
pályázathoz

Alíráás

Gyenes Zoltán
épületgépész mérnök
energetikai tanúsító
8900 Zalaegerszeg, Berzsenyi u. 17.
Eng. TÉ/20-50780
Kisadózó Nytsz: 50780824
Adószám: 67800601-1-40

(Pecset helye)

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Kompanik Óvoda
8330 Sümeg
Rendeki utca 1.
Hrsz: 23

Épületrész (lakás): Önálló épület

Megrendelő: Sümeg Város Önkormányzata
8330 Sümeg, Béke Tér 7.

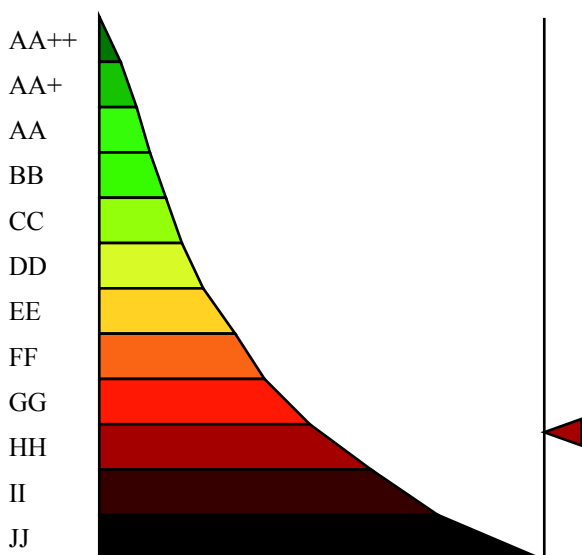
Tanúsító: Gyenes Zoltán energetikai tanúsító
8900 Zalaegerszeg, Berzsényi Dániel utca 17. 3.em 24.
regisztrációs szám: TÉ 20-50780

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 280.3 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap): 85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 329.8 %

Energetikai minőség szerinti besorolás: **HH (Gyenge)**



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1961.

Az épület utolsó jelentős felújításának ideje 2004.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: CC

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: ET-51/2017

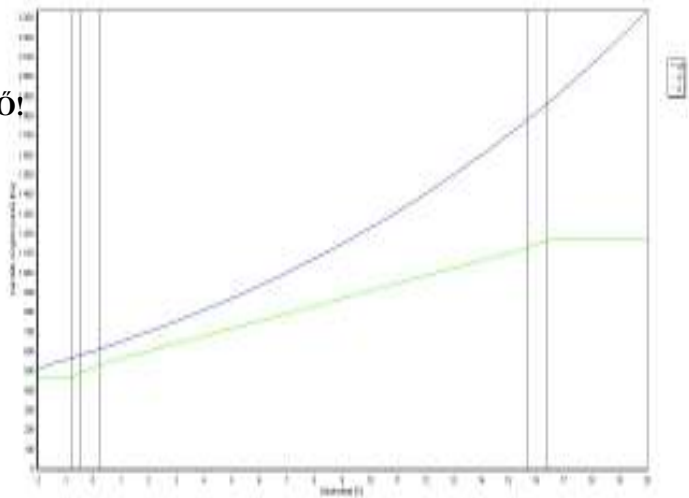
Kelt: 2017.09.28.

Gyenes Zoltán
épületgépész mérnök
energetikai tanúsító
8900 Zalaegerszeg, Berzsényi u. 17.
Eng. TÉ/20-50780
Kisadózó Nytsz: 50780824
Adószám: 67800601-1-40

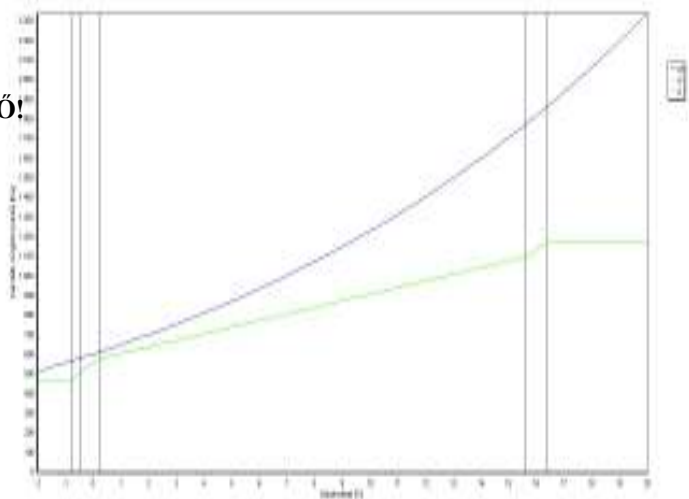

Aláírás

Szerkezet típusok:**E-1 külső fal**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.33 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	40 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	1.86 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	731 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	186 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m ² K

**E-2 külső fal**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.33 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	40 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	1.86 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	505 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	133 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m ² K

**kopolit üveg**

Típusa:	ablak (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező:	4.50 W/m ² K
Megengedett értéke:	2.00 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	80 %

külső ablak fa

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.60 W/m ² K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	80 %

külső ablak PVC

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %

külső ajtó

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
 Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Üvegezési arány: 80 %

E-2 talajra fekt padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.15 W/mK
 Fajlagos tömeg: 730 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 311 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0 m

E-3 talajra fekt padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.61 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

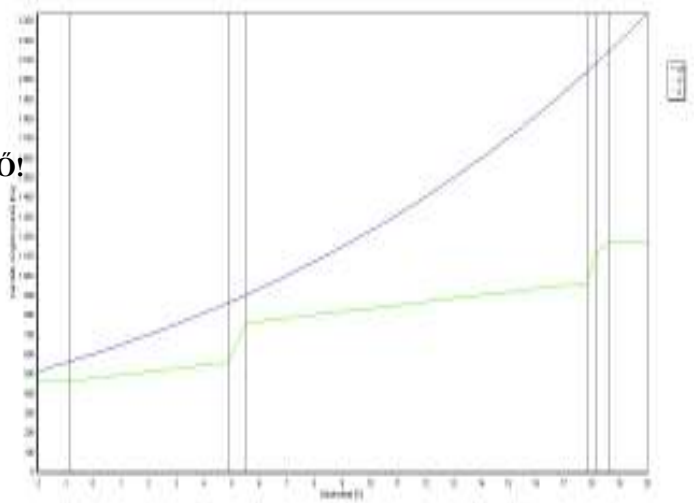
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.95 W/mK
 Fajlagos tömeg: 699 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 123 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0 m

E-6 óvoda padlás

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi módosító érték: 0.0785707 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.70 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.77 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 558 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 143 / 35 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

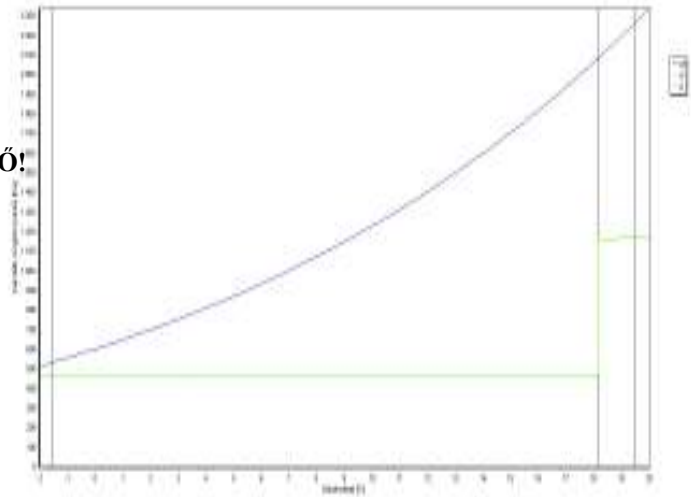


Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
gerenanda hh	Eltérő U értékű felület	0,15 m ² /m ²	1,15 W/m ² K	0,0786

E-7 tornaterem padlás

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.057925 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.31 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.30 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.34 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	27 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	24 / 1 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	12.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K

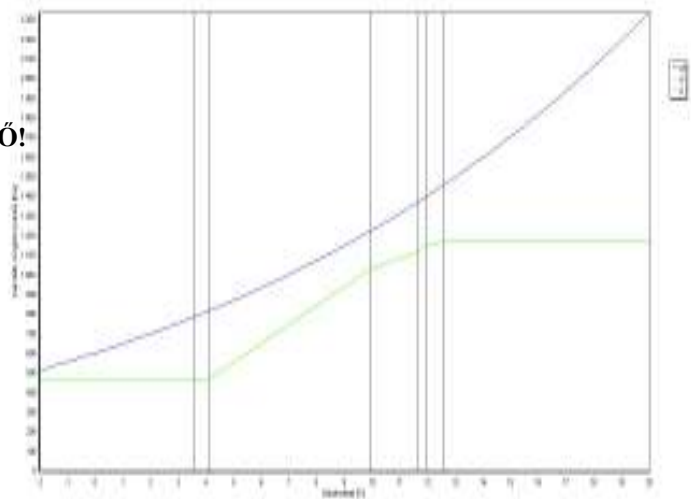


Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
fagerenda hh	Eltérő U értékű felület	0,15 m ² /m ²	0,637 W/m ² K	0,0579

pincefödém

Típusa:	pincefödém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	2.03 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.50 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	20 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	2.44 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	641 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	296 / 344 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	8.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K



tornaterem padló

Típusa:	padló (talajra fektetett)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.88 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.50 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	1.05 W/mK
Fajlagos tömeg:	715 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	39 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	0.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K
Padlószint magassága:	0 m

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]
E-1 külső fal	É	függőleges	1,86	1,86	54,7	-	-	101,6	-	-
E-2 külső fal	É	függőleges	1,86	1,86	234,0	-	-	435,5	-	-
külső ablak PVC	É	függőleges	1,4	1,4	8,6	-	-	12,1	6,9	601,2
külső ablak fa	É	függőleges	2,2	2,2	28,9	-	-	63,6	23,1	2011,4
kopolit üveg	É	függőleges	4,5	4,5	2,6	-	-	11,7	2,1	181,7
külső ablak fa	ÉK	függőleges	2,2	2,2	11,8	-	-	26,0	9,4	822,3
E-1 külső fal	K	függőleges	1,86	1,86	143,3	-	-	266,1	-	-
E-2 külső fal	K	függőleges	1,86	1,86	96,2	-	-	179,0	-	-
külső ablak PVC	K	függőleges	1,4	1,4	2,0	-	-	2,7	1,6	135,7
külső ablak fa	K	függőleges	2,2	2,2	44,4	-	-	97,8	35,6	3093,4
külső ablak fa	DK	függőleges	2,2	2,2	11,8	-	-	26,0	9,4	822,3
E-1 külső fal	D	függőleges	1,86	1,86	58,7	-	-	109,0	-	-
E-2 külső fal	D	függőleges	1,86	1,86	194,0	-	-	361,0	-	-
külső ablak fa	D	függőleges	2,2	2,2	63,7	-	-	140,2	51,0	4436,1
külső ajtó	D	függőleges	2,2	2,2	20,0	-	-	44,0	16,0	1392,7
E-1 külső fal	NY	függőleges	1,86	1,86	146,4	-	-	271,9	-	-
E-2 külső fal	NY	függőleges	1,86	1,86	39,7	-	-	73,8	-	-
külső ablak fa	NY	függőleges	2,2	2,2	87,8	-	-	193,1	70,2	6111,3
külső ajtó	NY	függőleges	2,2	2,2	4,3	-	-	9,4	3,4	297,4
E-2 talajra fekt padló			-	-	81,9	1,15	24,3	28,0	-	-
E-3 talajra fekt padló			-	-	147,0	0,95	37,3	35,4	-	-
tornaterem padló			-	-	300,3	1,05	69,5	73,0	-	-
E-6 óvoda padlás			0,775	0,6	135,3	-	-	81,2	-	-
E-6 óvoda padlás			0,775	0,611	1,0	-	-	0,6	-	-
E-6 óvoda padlás			0,775	0,628	310,4	-	-	195,0	-	-
E-6 óvoda padlás			0,775	0,636	28,7	-	-	18,3	-	-
E-7 tornaterem padlás			0,34	0,268	300,3	-	-	80,4	-	-
pincefödém			2,44	0,864	106,5	-	-	92,1	-	-
pincefödém			2,44	0,96	28,8	-	-	27,6	-	-
pincefödém			2,44	1,12	97,1	-	-	108,7	-	-
pincefödém			2,44	1,19	43,9	-	-	52,1	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
101 (előtér folyosó)	-	-	30,00
107 (tornaterem)	-	-	30,00
201 (emeleti folyosó)	-	-	20,00
E-1 külső fal	403,1	186	74,98
E-2 külső fal	563,8	133	74,99
belső 15-ös fal	265,2	135	35,81
belső 38-as fal	145,4	186	27,04
belső 53-as fal	67,1	186	12,47
E-2 talajra fekt padló	81,9	311	25,46
E-3 talajra fekt padló	147,0	123	18,09
tornaterem padló	300,3	39	11,71
E-6 óvoda padlás	475,4	143	67,98
E-7 tornaterem padlás	300,3	24	7,21
pincefödém	276,4	296	81,80
E-4 felfele hűlő födém hideg	2,3	123	0,29
E-4 lefele hűlő födém hideg	2,0	185	0,38
E-4 lefele hűlő födém meleg	31,2	178	5,56
Összesen	-	-	523,76
m _t :	416 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	2834.2 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	5234.8 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.541 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(19905 + 0) * 0,75 = 14929 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	3217.1 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(3217,1 - 14929 / 72) / 5234,77	
q:	0.575 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.292 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	1260.5 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	1.10 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(5,37 + 0) * 0,75 = 4,03 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} :	27,72 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	11344 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\varepsilon} = \Sigma A_N q_{b,\varepsilon}$:	8508 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	7563 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HBMV} = \Sigma A_N q_{HBMV}$:	8823 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	5758.2 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_n \cdot Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_n \cdot (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	5758.2 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_n$:	47112.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (4030 + 8508,31) / (3217,1 + 0,35 * 5758,25) + 2 = 4.4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 19.3 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 67894 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4208 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 67,894 * (5234,77 * 0,575 + 0,35 * 5758,2) * 0,8 - 0 * 4,208 - 4,208 * 8508,31 = 237,2 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \mathbf{188.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (27719 + 11344,4) / (3217,1 + 0,35 * 47112,9) = 2.0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

Az épület a nyári túlmelegedés kockázatára vonatkozó feltételeknek megfelel. (nyári avg=2,0 °C < nyári avg megengedett=3 °C). Az épület külön gépi hűtést nem igényel.

Fűtési rendszer (gázkazán)

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű gázkazánról táplált kétcsöves melegvízfűtés, szabályozás nélkül, állandó fordulatszámú szivattyúval.

A_N : 960.2 m² (a rendszer alapterülete)

q_f : 188.14 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.20 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.28 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, szabályozás nélkül

$q_{f,h}$: 15.00 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)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 0.47 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

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

$$E_F = (188,14 + 15 + 1,9 + 0) * 1,2 + (0,47 + 0 + 0,28) * 2,5 = \mathbf{247.93 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (188,14 + 15 + 1,9 + 0) * 0 + (0,47 + 0 + 0,28) * 0,1 = 0.08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Fűtési rendszer (sugárzó fűtés)

A tornateremben elhelyezett gáz üzemű sugárzóval táplált fűtési rendszer, szabályozó termosztáttal ellátva.

$$A_N: 300.3 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: 188.14 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Gáz üzemű hőszugárzó

$$e_f: 1.00 \quad (\text{földgáz})$$

$$e_{\text{sus}}: 0.00$$

$$C_k: 1.40 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0.30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Gázkonvektor szabályozó termosztáttal

$$q_{f,h}: 5.50 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztási veszteség nincs

$$q_{f,v}: 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Keringtetési energia igény nincs

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

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (188,14 + 5,5 + 0 + 0) * 1,4 + (0 + 0 + 0,3) * 2,5 = 271.85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (188,14 + 5,5 + 0 + 0) * 0 + (0 + 0 + 0,3) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer (elektromos bojler)

Belső térben elhelyezett, nappali árammal üzemelő elektromos bojlerrel táplált melegvízellátás, cirkulációs hálózat kiépítése nélkül.

A_N : 394.8 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos fűtőpatron

e_{HMV} : 2.50 (elektromos áram)
 e_{sus} : 0.10
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték a fűtött térben, 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

$q_{HMV,t}$: 6.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,06) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.30 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 7 * (1 + 0,1 + 0,06) * 0,1 + (0 + 0) * 0,1 = 0.81 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

Gázüzemű boilerrel üzemelő melegvíz hálózat kiépített cirkulációs rendszerrel.

A_N : 865.7 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Gázüzemű boiler

α_k : 0.50 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
 e_{HMV} : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.22 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Napkollektors HMV-termelés

α_k : 0.50 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
 e_{HMV} : 0.00 (megújuló)
 e_{sus} : 1.00
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.25 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.24 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött téren kívül, gázüzemű boiler

$q_{HMV,t}$: 48.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,12 + 0,48) * 0,61 + (0,24 + 0,125) * 2,5 = 7.74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 7 * (1 + 0,12 + 0,48) * 0,5 + (0,24 + 0,125) * 0,1 = 5.64 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

Hagyományos világítási rendszer.

A_N : 1260.5 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

$$E_{vil\text{ sus}} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N)ue_{v\text{ sus}}$$

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

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\sum A_{F,i} \cdot E_{F,i}) / A_N = (960,2 \text{ m}^2 \cdot 247,93 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 300,3 \text{ m}^2 \cdot 271,85 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1260,5 \text{ m}^2 = 253,63 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\sum A_{HMV,i} \cdot E_{HMV,i}) / A_N = (394,8 \text{ m}^2 \cdot 20,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 865,7 \text{ m}^2 \cdot 7,74 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1260,5 \text{ m}^2 = 11,68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 253,63 + 11,68 + 15 + 0 + 0 + 0$$

E_p: **280.30 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax}: **129.59 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

E_{pref}: **85.00 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F\text{ sus}} + E_{HMV\text{ sus}} + E_{vil\text{ sus}} + E_{LT\text{ sus}} + E_{hü\text{ sus}} + E_{nyer\text{ sus}}$$

$$E_{sus} = 11,84 + 0,06 + 4,13 + 0,6 + 0 + 0 + 0 = 16,63 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_p = 16,63 / 280,3 = 5,9 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

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	11,89	2,50	29,74	365	4,34	-	11,9 MWh
földgáz	323,58	1,00	323,58	203	65,69	36000 kJ/m ³	32358,1 m ³
megújuló	4,85	-	-	-	-	-	17,5 GJ
Összesen			353,32		70,03		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Az épület energetikai jellemzőinek javítása érdekében, javasolt ellátni a külső homlokzatot összesen minimum 15 cm ($\lambda \leq 0,04 \text{ W/m K}$ hővezetési tényezőjű), és a padlásfödémét 20 cm ($\lambda \leq 0,036 \text{ W/m K}$ hővezetési tényezőjű), továbbá a pincefödémét 12 cm vastag szigetelőanyaggal ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/m K}$ hővezetési tényezőjű). Valamint javasolt a fűtési és melegvízellátási rendszer cseréje, belső térben elhelyezett kombi kondenzációs gázkazánra, fordulatszám szabályozott szivattyúval, a radiátorokon termosztatikus radiátorszeleppel, külső hőmérséklet érzékelővel, cirkulációs hálózat kiépítése nélkül (meglévő napkollektoros rásegítéssel). Továbbá javasolt a külső ablakok $U_w \leq 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$, illetve az ajtók $U_d \leq 1,15 \text{ W/m K}$ hőátbocsátási tényezőjűre való cseréje. A felsorolt beavatkozások megtétele után az épület képes elérni a "CC" besorolást.

A javaslat(ok) együttes) megvalósításával elérhető minősítés: CC

Egyéb megjegyzés:

Az épület alkalmas a további energetikai javulás érdekében megújuló energia alkalmazására, a tető Ny-i illetve D-i oldalán elhelyezett napeleemes rendszer telepítésével.

Az energetikai számítás, az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló - a 40/2012. (VIII. 13.) és a 20/2014 (III. 7.) BM rendeletekkel módosított - 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet alapján készült.


aláírás

Gyenes Zoltán
épületgépész mérnök
energetikai tanúsító
8900 Zalaegerszeg, Berzsényi u. 17.
Eng. TÉ/20-50780
Kiadózási Nytsz: 50780824
Adószám: 67800601-1-40



homlokzat D



homlokzat É



homlokzat K



homlokzat Ny



hőleadó



hőtermelő 1



hőtermelő hőleadó 2



melegvíztermelő



nyílászárók



világítótestek