

## 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

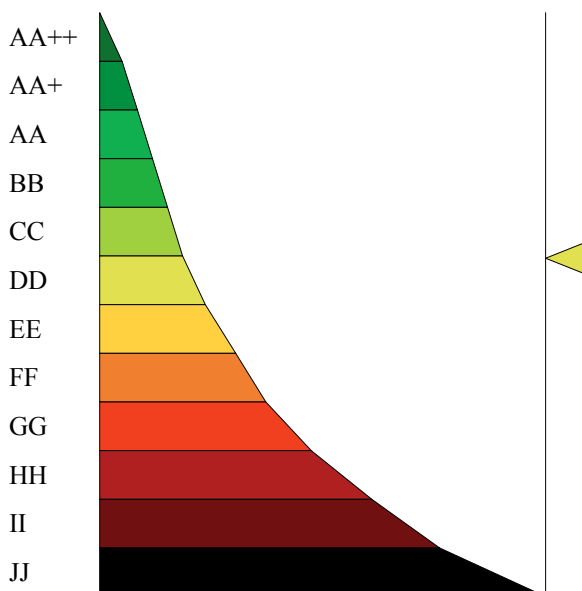
Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 111.7 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap): 85.0 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 131.5 %

### Energetikai minőség szerinti besorolás:

**DD** (Korszerűt megközelítő)



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.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: ET-51/2017T

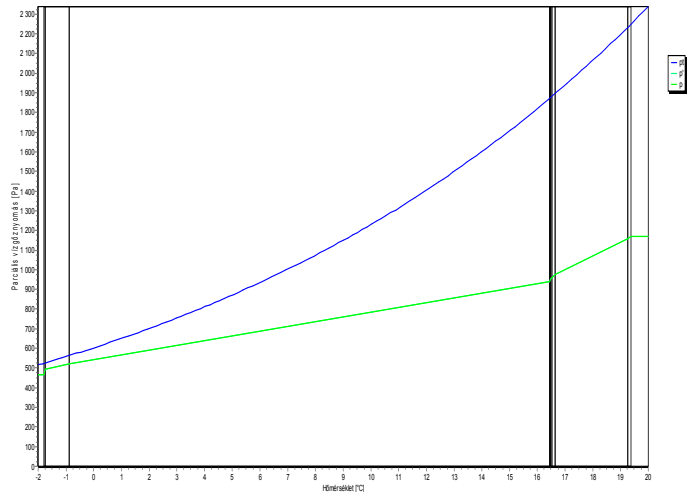
Kelt: 2017.09.28.

**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 új**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.012 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.31 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	746 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

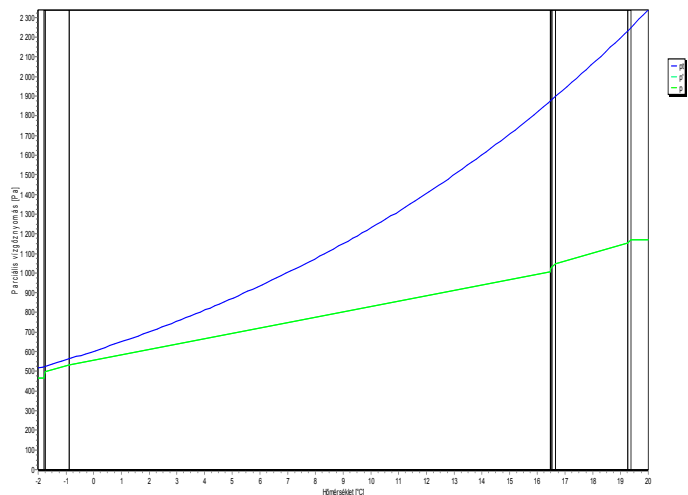


Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
dübel hőhíd	Pontszerű hőhíd	6 db/m <sup>2</sup>	0,002 W/K	0,012

**E-2 külső fal új**

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.012 W/m <sup>2</sup> K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	0.24 W/m <sup>2</sup> K
<b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.31 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	520 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	133 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



Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
dübel hőhíd	Pontszerű hőhíd	6 db/m <sup>2</sup>	0,002 W/K	0,012

**külső ablak**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K
<b>A hőátbocsátási tényező megfelelő.</b>	
Üvegezési arány:	80 %

**külső ajtó**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezési arány: 80 %

**E-2 talajra fekt padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.10 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.15 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 730 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 311 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 m

**E-3 talajra fekt padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.61 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

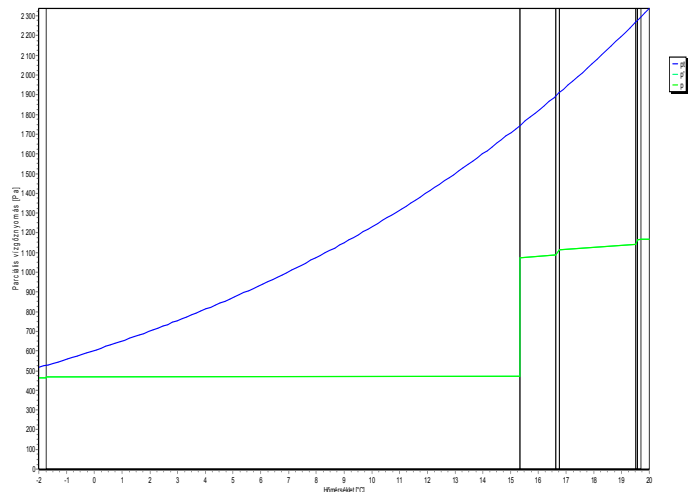
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.95 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 699 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 123 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Padlószint magassága: 0 m

**E-6 óvoda padlás új**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi módosító érték: 0.00244297 W/m<sup>2</sup>K  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.17 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 560 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 143 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

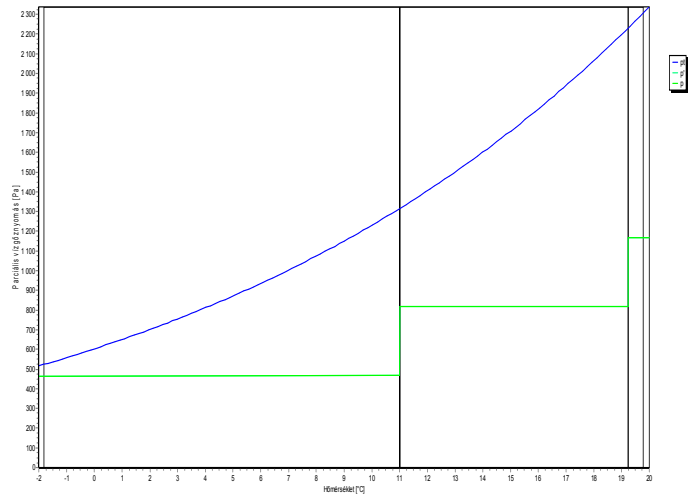


Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
gerenanda hh	Eltérő U értékű felület	0,15 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,156 W/m <sup>2</sup> K	0,00244

**E-7 tornaterem padlás új**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi módosító érték: 0.00528869 W/m<sup>2</sup>K  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.11 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.17 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.12 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 30 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 24 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

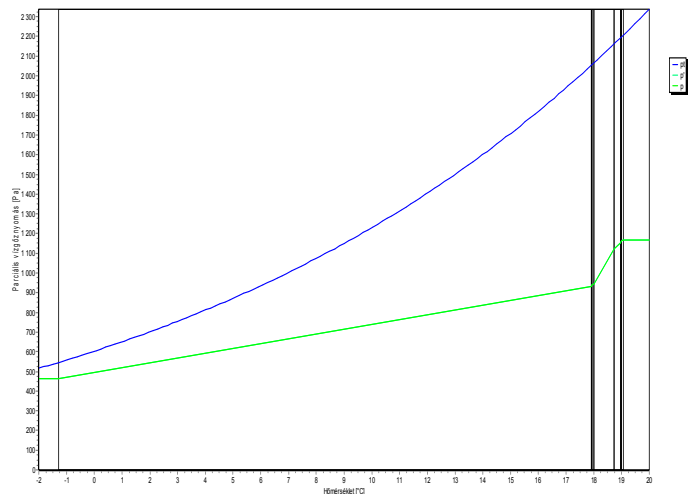


Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m <sup>2</sup> K]
fagerenda hh	Eltérő U értékű felület	0,15 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,14 W/m <sup>2</sup> K	0,00529

**pincefödém új**

Típusa: pincefödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.26 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.31 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 648 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 480 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

**tornaterem padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.88 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.05 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 715 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 39 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 m

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U* [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>sd</sub> [kWh/a]
E-1 külső fal új	É	függőleges	0,308	0,308	54,7	-	-	16,8	-	-
E-2 külső fal új	É	függőleges	0,308	0,308	235,3	-	-	72,5	-	-
külső ablak	É	függőleges	1,15	1,15	38,8	-	-	44,7	31,1	2703,5
külső ablak	ÉK	függőleges	1,15	1,15	11,8	-	-	13,6	9,4	822,3
E-1 külső fal új	K	függőleges	0,308	0,308	143,3	-	-	44,1	-	-
E-2 külső fal új	K	függőleges	0,308	0,308	96,2	-	-	29,6	-	-
külső ablak	K	függőleges	1,15	1,15	46,4	-	-	53,3	37,1	3229,1
külső ablak	DK	függőleges	1,15	1,15	11,8	-	-	13,6	9,4	822,3
E-1 külső fal új	D	függőleges	0,308	0,308	58,7	-	-	18,1	-	-
E-2 külső fal új	D	függőleges	0,308	0,308	194,0	-	-	59,8	-	-
külső ablak	D	függőleges	1,15	1,15	63,7	-	-	73,3	51,0	4436,1
külső ajtó	D	függőleges	1,15	1,15	20,0	-	-	23,0	16,0	1392,7
E-1 külső fal új	NY	függőleges	0,308	0,308	146,4	-	-	45,1	-	-
E-2 külső fal új	NY	függőleges	0,308	0,308	39,7	-	-	12,2	-	-
külső ablak	NY	függőleges	1,15	1,15	87,8	-	-	101,0	70,2	6111,3
külső ajtó	NY	függőleges	1,15	1,15	4,3	-	-	4,9	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 új			0,156	0,121	135,3	-	-	16,3	-	-
E-6 óvoda padlás új			0,156	0,123	1,0	-	-	0,1	-	-
E-6 óvoda padlás új			0,156	0,126	310,4	-	-	39,3	-	-
E-6 óvoda padlás új			0,156	0,128	28,7	-	-	3,7	-	-
E-7 tornaterem padlás új			0,121	0,0953	300,3	-	-	28,6	-	-
pincefödém új			0,306	0,109	106,5	-	-	11,6	-	-
pincefödém új			0,306	0,121	28,8	-	-	3,5	-	-
pincefödém új			0,306	0,141	97,1	-	-	13,7	-	-
pincefödém új			0,306	0,149	43,9	-	-	6,5	-	-

**Hőtároló tömegek:**

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
107 (tornaterem)	-	-	10,00
E-1 külső fal új	403,1	186	74,98
E-2 külső fal új	565,1	133	75,16
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 új	475,4	143	67,98
E-7 tornaterem padlás új	300,3	24	7,21
pincefödém új	276,4	480	132,65
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	-	-	504,79

$m_t$ :	400 kg/m <sup>2</sup>	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)
Épület tömeg besorolása: nehéz ( $m_t > 400 \text{ kg/m}^2$ )		
$\epsilon$ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	2834.2 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	5234.8 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.541 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd} + Q_{sid}$ :	$(19815 + 0) * 0,75 = 14861 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ :	885.4 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (885,4 - 14861 / 72) / 5234,77$		
q:	<b>0.130 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
$q_{max}$ :	<b>0.292 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
<b>Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.</b>		
$q_{max,opt}$ :	<b>0.225 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)
<b>Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.</b>		

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

$A_N$ :	1260.5 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
$\sigma$ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$ :	$(5,35 + 0) * 0,75 = 4,01 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
$q_b$ :	9.00 W/m <sup>2</sup>	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	6.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{HMV}$ :	7.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$ :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
$Q_{sdnyár}$ :	27,64 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	11344 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_b \epsilon$ :	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)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	8823 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma Vn$ :	4711.3 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
$V_{LT} = \Sigma Vn_{LT} * Z_{LT}/Z_F$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma Vn_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ :	4711.3 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma Vn_{nyár}$ :	47112.9 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (4012 + 8508,31) / (885,4 + 0,35 * 4711,29) + 2 = 6,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 19,3 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

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

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

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

$$Q_F = 67,894 * (5234,77 * 0,13 + 0,35 * 4711,3) * 0,8 - 0 * 4,208 - 4,208 * 8508,31 = 90,72 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 71,97 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (27639 + 11344,4) / (885,4 + 0,35 * 47112,9) = 2,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.****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) új**

Fűtött térben elhelyezett korszerű kondenzációs gázkazánról táplált kétsöves melegvízfűtés, helyiségenkénti szabályozással, fordulatszám szabályozású szivattyúval.

$A_N$ : 960.2 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$q_f$ : 71.97 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$e_f$ : 1.00 (földgáz)

$e_{sus}$ : 0.00

$C_k$ : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.28 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

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

$q_{f,h}$ : 3.30 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$ : 1.90 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K

$E_{FSz}$ : 0.33 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 hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

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

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

$$E_F = (71,97 + 3,3 + 1,9 + 0) * 1,01 + (0,33 + 0 + 0,28) * 2,5 = \mathbf{79,47 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (71,97 + 3,3 + 1,9 + 0) * 0 + (0,33 + 0 + 0,28) * 0,1 = 0,06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Fűtési rendszer (sugárzó fűtés)**

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

$A_N$ : 300.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)

$q_f$ : 71.97 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Gáz üzemű hőszugárzó

$e_f$ : 1.00 (földgáz)

$e_{sus}$ : 0.00

$C_k$ : 1.40 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$ : 0.30 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Gázkonvektor szabályozó termosztáttal

$q_{f,h}$ : 5.50 kWh/m<sup>2</sup>a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztási veszteség nincs

$q_{f,v}$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Keringtetési energia igény nincs

$E_{FSz}$ : 0.00 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 hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

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

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

$$E_F = (71,97 + 5,5 + 0 + 0) * 1,4 + (0 + 0 + 0,3) * 2,5 = \mathbf{109.21 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (71,97 + 5,5 + 0 + 0) * 0 + (0 + 0 + 0,3) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer (elektromos bojler)**

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

$A_N$ : 394.8 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)

$e_{sus}$ : 0.10

$C_k$ : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (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/m<sup>2</sup>a (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 új**

kondenzációs gázkazánról táplált indirekt fűtésű bojler, fűtött térben, cirkulációval, napkollektoros rásegítéssel.

$$A_N: 865.7 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_{\text{HMV}}: 7.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a melegvíz készítés nettó energia igénye})$$

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$$\alpha_k: 0.50 \quad (\text{a hőtermelő által lefedett energiaarány})$$

$$e_{\text{HMV}}: 1.00 \quad (\text{földgáz})$$

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

$$C_k: 1.11 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$E_k: 0.10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Napkollektors HMV-termelés

$$\alpha_k: 0.50 \quad (\text{a hőtermelő által lefedett energiaarány})$$

$$e_{\text{HMV}}: 0.00 \quad (\text{megújuló})$$

$$e_{\text{sus}}: 1.00$$

$$C_k: 1.00 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$E_k: 0.25 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Elosztó vezetékek a fűtött térben belül, cirkulációval

$$q_{\text{HMV},v}: 12.00 \% \quad (\text{a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége})$$

$$E_C: 0.24 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben kívül, indirekt fűtésű tároló

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

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

$$E_{\text{HMV}} = 7 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,555 + (0,24 + 0,175) * 2,5 = \mathbf{5.58 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{\text{HMV sus}} = 7 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,5 + (0,24 + 0,175) * 0,1 = 4.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Világítási rendszer**

Hagyományos világítási rendszer.

$$A_N: 1260.5 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$v: 1.00 \quad (\text{a világítás korrekciós szorzója})$$

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

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

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

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

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

$$(\sum A_{F,i} * E_{F,i}) / A_N = (960,2 \text{ m}^2 * 79,47 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 300,3 \text{ m}^2 * 109,21 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1260,5 \text{ m}^2 = 86,56 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\sum A_{HMV,i} * E_{HMV,i}) / A_N = (394,8 \text{ m}^2 * 20,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 865,7 \text{ m}^2 * 5,58 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1260,5 \text{ m}^2 = 10,19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 86,56 + 10,19 + 15 + 0 + 0 + 0$$

$$E_P: \quad \quad \quad \mathbf{111.75 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

$$E_{Pmax}: \quad \quad \quad \mathbf{104.49 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző megengedett értéke})$$

$$E_{Pref}: \quad \quad \quad \mathbf{85.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző referencia értéke})$$

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

$$E_{sus} = 11,79 + 0,05 + 3,1 + 0,6 + 0 + 0 + 0 = 15,54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 15,54 / 111,75 = 13,9 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E <sub>prim</sub> [MWh/a]	e <sub>CO2</sub> [g/kWh]	E <sub>CO2</sub> [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	11,80	2,50	29,51	365	4,31	-	11,8 MWh
földgáz	111,35	1,00	111,35	203	22,60	36000 kJ/m <sup>3</sup>	11135,0 m <sup>3</sup>
megújuló	3,55	-	-	-	-	-	12,8 GJ
Összesen			140,86		26,91		

**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, Berzsenyi u. 17.  
 Eng. TÉ/20-50780  
 Kisadózó Nytsz: 50780824  
 Adószám: 67800601-1-40