

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Református Egyházközség gyülekezeti háza TERVEZETT ÁLLAPOT  
5234 Tiszaroff  
Szabadság utca -.  
Hrsz: 324

Megrendelő: Református Egyházközség gyülekezeti háza  
5234 Tiszaroff, Szabadság utca, hrsz.:324.

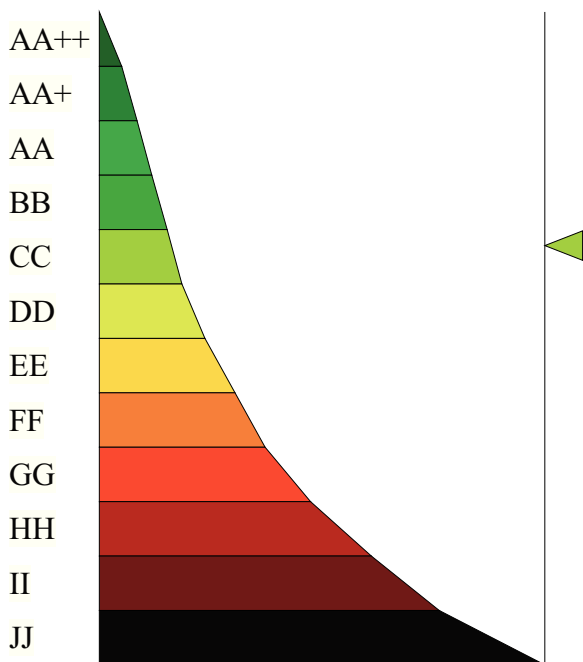
Tanúsító: Miskolczi Sándor  
5000 Szolnok, Mátyás király út 18. IV/14.  
regisztrációs szám: TÉ-16-0571  
[s.miskolczi@freemail.hu](mailto:s.miskolczi@freemail.hu)

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 102.1 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap): 93.6 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 109.1 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás: CC (Korszerű)**



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

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 nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2016.04.02.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****ablak 0,50x2,40**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.5 m
y méret:	2.4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****ablak 0,55x0,55**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.55 m
y méret:	0.55 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**ablak 0,80x2,40**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.8 m
y méret:	2.4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****ablak 0,90x1,50**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.9 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****ablak 1,10x1,55**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.1 m
y méret:	1.55 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****ablak 1,35x1,50**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.35 m
y méret:	1.5 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.****ajtó 0,95x2,40**

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	0.95 m
y méret:	2.4 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m <sup>2</sup> K
Megengedett értéke:	1.15 W/m <sup>2</sup> K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**ajtó 1,05x2,40**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)  
 x méret: 1.05 m  
 y méret: 2.4 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**ajtó 1,20x2,10**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)  
 x méret: 1.2 m  
 y méret: 2.1 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**ajtó 1,20x2,40**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)  
 x méret: 1.2 m  
 y méret: 2.4 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**külső fal**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.43 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.24 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.49 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 801 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 72 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]	-	[m <sup>2</sup> K/W]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kJ/kgK]
javitott mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
könnyűvályog - 1000	2	75	0,350	-	2,1430	1000	1,10
javitott mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 0 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

- (javított mészvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!
- (könnyűvályog - 1000)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

**padlásfödém**

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.15 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:	0.17 W/m <sup>2</sup> K
Fajlagos tömeg:	38 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	7 / 1 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 megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
ásványi gyapottermék 1 deszkázat	1	25	0,042	-	5,9520	100	0,75
deszkázat	2	2,4	0,130	-	0,1846	400	2,51
álmennyezet	3	1,5	0,100	-	0,1500	240	1,59

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

**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:	595 kg/m <sup>2</sup>
Fajlagos hőtároló tömeg:	95 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:	0.2 m

Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m <sup>2</sup> K/W]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [kJ/kgK]
hajópadló	1	2	0,220	-	0,0909	750	2,72
kavicsbeton	2	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84
kavicsfeltöltés	3	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84

**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>ü</sub> [m <sup>2</sup> ]	[k]
külső fal	ÉK	függőleges	0,491	0,491	22,1	-	-	10,8	-	-
ablak 1,10x1,55	ÉK	függőleges	1,15	1,08	1,7	-	-	1,8	1,4	-
külső fal	DK	függőleges	0,491	0,491	99,5	-	-	48,8	-	-
ablak 0,50x2,40	DK	függőleges	1,15	1,08	4,8	-	-	5,2	3,8	-
ablak 1,10x1,55	DK	függőleges	1,15	1,08	6,8	-	-	7,4	5,5	-
ablak 1,35x1,50	DK	függőleges	1,15	1,08	10,1	-	-	10,9	8,1	-
ajtó 0,95x2,40	DK	függőleges	1,15	1,15	4,6	-	-	5,2	3,6	-
ajtó 1,05x2,40	DK	függőleges	1,15	1,15	5,0	-	-	5,8	4,0	-
ajtó 1,20x2,10	DK	függőleges	1,15	1,15	2,5	-	-	2,9	2,0	-
ajtó 1,20x2,40	DK	függőleges	1,15	1,15	2,9	-	-	3,3	2,3	-
külső fal	DNY	függőleges	0,491	0,491	23,3	-	-	11,5	-	-
ablak 0,90x1,50	DNY	függőleges	1,15	1,08	2,7	-	-	2,9	2,2	-
külső fal	ÉNY	függőleges	0,491	0,491	124,0	-	-	60,9	-	-

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>ti</sub> [m <sup>2</sup> ]	[k]
ablak 0,55x0,55	ÉNY	függőleges	1,15	1,08	0,3	-	-	0,3	0,2	
ablak 1,10x1,55	ÉNY	függőleges	1,15	1,08	11,9	-	-	12,9	9,5	
padló			-	-	350,3	1,15	115,1	132,4	-	
padlásfödém			0,17	0,17	350,3	-	-	59,6	-	

### Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m <sup>2</sup> ]	m <sub>t</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]	M <sub>t</sub> [t]
külső fal	268,9	243	65,34
padló	350,3	95	33,28
padlásfödém	350,3	7	2,45
Összesen	-	-	101,07
m <sub>t</sub> :	289 kg/m <sup>2</sup>	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1022.9 m <sup>2</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	980.9 m <sup>3</sup>	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	1.043 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	(Felület-térfogat arány)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(9616 + 0) * 0,5 = 4808 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣlΨ:	382.7 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma l \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (382,7 - 4808 / 72) / 980,868$$

q:	<b>0.322 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q <sub>max</sub> :	<b>0.482 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.**

q<sub>max,opt</sub>: **0.361 W/m<sup>3</sup>K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.**

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

A <sub>N</sub> :	350.3 m <sup>2</sup>	(Fűtött alapterület)
n:	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :	(2,35 + 0) * 0,5 = 1,18 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> :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
Q <sub>sdnyár</sub> :	3,15 kW	(Sugárzási nyereség)

**Fajlagos értékekből számolt igények**

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	3153 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\varepsilon} = \Sigma A_N q_{b,\varepsilon}$ :	1576 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	2102 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	2452 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma Vn$ :	490.4 m <sup>3</sup> /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
$V_{LT} = \Sigma Vn_{LT} * Z_{LT}/Z_F$ :	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)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ :	490.4 m <sup>3</sup> /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma Vn_{nyár}$ :	8827.8 m <sup>3</sup> /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (1176 + 1576,4) / (382,7 + 0,35 * 490,434) + 2 = 7,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 * (980,868 * 0,322 + 0,35 * 490,4) * 0,8 - 0 * 4,4 - 4,4 * 1576,4 = 21,14 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 60,36 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (3147 + 3152,79) / (382,7 + 0,35 * 8827,81) = 1,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax} : \quad 2,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**

**Fűtési rendszer**

$A_N$ : 350.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_f$ : 60.36 kWh/m<sup>2</sup>a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fatüzelésű kazán

$e_f$ : 0.60 (tűzifa, biomassza)  
 $C_k$ : 1.75 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $q_{k,v}$ : 0.06 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Kétsőves 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  
 $q_{f,v}$ : 2.10 kWh/m<sup>2</sup>a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K  
 $E_{FSZ}$ : 0.61 kWh/m<sup>2</sup>a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 55/45  
 $q_{f,t}$ : 0.10 kWh/m<sup>2</sup>a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)  
 $E_{FT}$ : 0.21 kWh/m<sup>2</sup>a

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

$$E_F = (60,36 + 3,3 + 2,1 + 0,1) * 1,05 + (0,61 + 0,21 + 0,06) * 2,5 = 71.35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 350.3 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)  
 $C_k$ : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.00 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül  
 $q_{H MV,v}$ : 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 boyler  
 $q_{H MV,t}$ : 6.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

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

**Világítási rendszer**

$A_N$ : 350.3 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $u$ : 0.70 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 0,7 * 2,5 = 10.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**A referencia épület adatai**

n:	0.50 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
$\sigma$ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$q_b$ :	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)
$\upsilon$ :	1.00	(Világítás korrekciós szorzó)
$q_{HMV}$ :	7.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

**A fűtési rendszer**

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

$E_F$ :	101.54 kWh/m <sup>2</sup> a	(Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye)
	85.87 kWh/m <sup>2</sup> a	(Költségoptimalizált követelményszintnél)

**A melegvíz termelő rendszer**

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Tároló a fűtött térben

$E_{HMV}$ :	10.06 kWh/m <sup>2</sup> a	(Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye)
	9.81 kWh/m <sup>2</sup> a	(Költségoptimalizált követelményszintnél)

**Világítás**

$E_{vil}$ :	15.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Világítás éves fajlagos primer energiaigénye)
	15.00 kWh/m <sup>2</sup> a	(Költségoptimalizált követelményszintnél)

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

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 71,35 + 20,3 + 10,5 + 0 + 0 + 0$$

$E_P$ :	<b>102.15 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(az összesített energetikai jellemző számított értéke)
$E_{Pmax}$ :	<b>110.69 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)
$E_{Pref}$ :	<b>93.62 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	(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	4,62	2,50	11,56	365	1,69	-	4,6 MWh
tűzifa, biomassza	40,37	0,60	24,22	-	-	13300 kJ/kg	10927,9 kg
Összesen			35,78		1,69		

**A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.****A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.**

.....  
aláírás