



Dorkó Tamás  
Épületenergetikai Minősítő  
+36 30/281 20 44

Energetikai minőségtanúsítvány

1

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Családi Lakóház  
6500 Baja  
Minta köz 15.  
Hrsz: 1??2/16

Megrendelő: Mint A Lajos  
6500 Baja, Minta köz 15.

Tanúsító: Dorkó Tamás  
Épületgépész-mérnök tervező  
G/03-0918/2017  
Épületenergetikai Minősítő  
TÉ/03-6564/2015

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

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

Követelményérték (viszonyítási alap):

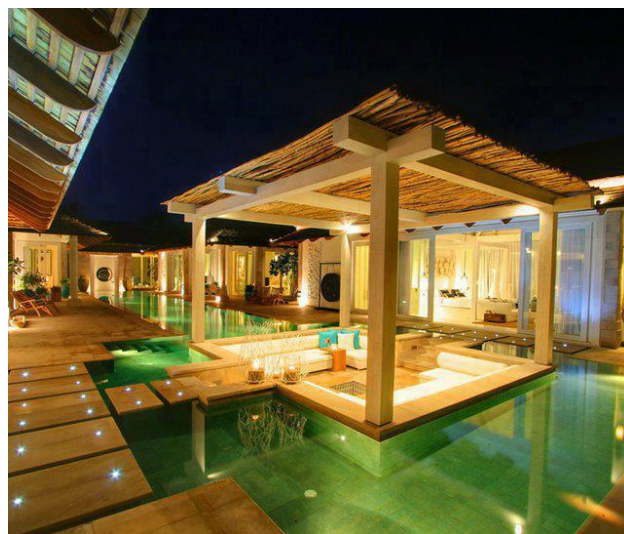
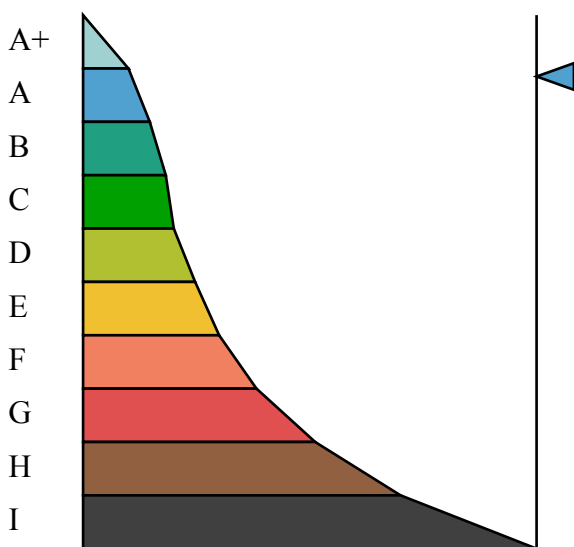
220.1 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

58.1 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**A (energiatakarékos)**



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

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**

**A javasolt korszerűsítések leírása:**

Két tábla (2\*2,3m<sup>2</sup>) síkkolektoros HMV rásegítés indirekt tárolóval.

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

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: 14122903

Kelt: 2014.12.29.

Aláírás



## Szerkezet típusok:

### Ablak 1,0

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
Hőátbocsátási tényező:  $1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

### Ablak 1,0 + r

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
Hőátbocsátási tényező:  $1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

### Ajtó 1,0 90%

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
Hőátbocsátási tényező:  $1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

### Ajtó 1,3 10%

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
Hőátbocsátási tényező:  $1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

### Földsz.padló

Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Fajlagos tömeg:  $634 \text{ kg/m}^2$   
Fajlagos hőtároló tömeg:  $132 \text{ kg/m}^2$

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\delta$ [g/msMPa]	$R_v$ [m <sup>2</sup> sMPa/g]	c [kJ/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$t_e$ [°C]	$t_i$ [°C]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]
ragasztott kőporcelánlap bur	1	1	1,28	0,0078125	0,012	0,83333	0,84	2200	18,082	18,168
aljzatbeton C 12-24/KK	2	5	1,28	0,039063	0,012	4,1667	0,84	2200	17,652	18,082
techn.szig. fólia	3	0,02	0,17	0,0011765	-	108	-	960	17,639	17,652
lépésálló közetgyapot	4	4	0,037	1,0811	-	0,31751	0,84	30	5,7545	17,639
2rtg. bit. vastaglemez vízszig	5	0,8	0,17	0,047059	0,002	4	1,68	1050	5,2371	5,7545
aljzatbeton C 12-24/KK	6	6	1,28	0,046875	0,012	5	0,84	2200	4,7218	5,2371
kavicsfeltöltés	7	20	0,35	0,57143	0,072	2,7778	0,84	1800	-1,5603	4,7218

### Fsz. Feletti fafödém

Típusa: padlásfödém  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Megengedett értéke:  $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
Eredő hőátbocsátási tényező:  $0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Fajlagos tömeg:  $50 \text{ kg/m}^2$   
Fajlagos hőtároló tömeg:  $15 / 24 \text{ kg/m}^2$



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	R	$\delta$	$R_v$	c	$\rho$	$t_e$	$t_i$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]
gyalult deszkaburkolat	1	3	0,13	0,23077	0,028	1,0714	2,51	400	-1,7487	-1,0529
Knauf tűvédő gipszkarton	2	1,5	0,24	0,0625	0,036	0,41667	0,84	1000	-1,0529	-0,86439
TYVEK vízhatlan páraáteres	3	0,1	-	-	-	0,108	-	-	-0,86439	-0,86439
fafödém + hőszigetelés	4	20	0,037	5,4054	-	1,5876	0,84	30	-0,86439	15,435
lécezés + hőszigetelés	5	5	0,037	1,3514	-	0,39689	0,84	30	15,435	19,51
Knauf tűvédő gipszkarton	6	1,5	0,24	0,0625	0,036	0,41667	0,84	1000	19,51	19,698

**Garázkapu**

Típusa: kapu (külső, üvegezetlen)  
Hőátbocsátási tényező: 2.00 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 3.00 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Külső fal**

Típusa: külső fal  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.35 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 353 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 42 kg/m<sup>2</sup>

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	R	$\delta$	$R_v$	c	$\rho$	$t_e$	$t_i$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]
homlokzati vakolat	1	2	0,75	0,026667	-	0,75598	0,88	1300	-1,7321	-1,5607
Polisztirol hőszigetelő	2	5	0,04	1,25	0,0036	13,889	1,46	25	-1,5607	6,4753
POROTHERM 38 N+F	3	38	0,194	1,9588	0,033	11,515	0,88	800	6,4753	19,068
belső vakolat	4	1,5	0,75	0,02	-	0,89098	0,88	1430	19,068	19,196

**Tetőablak 1,3 + r**

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)  
Hőátbocsátási tényező: 1.30 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.70 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Tetőszerkezet**

Típusa: tető  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.25 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %  
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 68 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 15 kg/m<sup>2</sup>



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	$\lambda$	R	$\delta$	$R_v$	c	$\rho$	$t_e$	$t_i$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]	[g/msMPa]	[m <sup>2</sup> sMPa/g]	[kJ/kgK]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[°C]	[°C]
Bramac betoncserep	1	2	0,4	0,05	0,044	0,45455	0,92	1200	-1,8079	-1,5773
tetőlécezés	2	3	0,13	0,23077	0,028	1,0714	2,51	400	-1,5773	-0,51317
ellenléc	3	3	0,13	0,23077	0,028	1,0714	2,51	400	-0,51317	0,55097
TYVEK vízhatlan páraáteres	4	0,1	-	-	-	0,108	-	-	0,55097	0,55097
szaruzat + hőszigetelés	5	15	0,037	4,0541	-	1,1907	0,84	30	0,55097	19,245
fólia	6	0,02	0,17	0,0011765	-	108	-	960	19,245	19,251
Knauf tűvédő gipszkarton	7	1,5	0,24	0,0625	0,036	0,41667	0,84	1000	19,251	19,539

Üvegtégla

Típusa: homlokzati üvegfal  
Hőátbocsátási tényező: 1.50 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 1.50 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**Határoló szerkezetek:**

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	A	$A_{\bar{u}}$	$Q_{sd}$	$Q_{sd}$	$Q_{sdnyár}$
		[°]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[W]	[kWh/a]	[W]
Külső fal	ÉK	függőleges	0,351	15,2	-	-	-	-
Ablak 1,0 + r	ÉK	függőleges	1	3,0	2,7	34	140,4	13
Ajtó 1,3 10%	ÉK	függőleges	1,3	3,8	0,4	10	39,9	37
Külső fal	K	függőleges	0,351	4,2	-	-	-	-
Ablak 1,0 + r	K	függőleges	1	1,5	1,4	28	111,9	8
Külső fal	DK	függőleges	0,351	23,2	-	-	-	-
Ablak 1,0 + r	DK	függőleges	1	4,5	4,1	134	541,9	26
Ajtó 1,0 90%	DK	függőleges	1	7,2	6,5	430	1734,2	842
Ajtó 1,3 10%	DK	függőleges	1,3	1,8	0,2	-	-	-
Külső fal	D	függőleges	0,351	4,2	-	-	-	-
Ablak 1,0 + r	D	függőleges	1	1,5	1,4	55	225,8	8
Külső fal	DNY	függőleges	0,351	10,5	-	-	-	-
Ablak 1,0 + r	DNY	függőleges	1	1,5	1,4	40	157,5	8
Ajtó 1,3 10%	DNY	függőleges	1,3	3,2	0,3	-	-	-
Garázska	DNY	függőleges	2	6,5	-	-	-	-
Külső fal	ÉNY	függőleges	0,351	42,1	-	-	-	-
Ablak 1,0	ÉNY	függőleges	1	0,7	0,6	8	34,6	14
Üvegtégla	ÉNY	függőleges	1,5	1,8	1,8	49	205,7	183
Tetőszerkezet	ÉNY	45°-os	0,241	4,4	-	-	-	-
Tetőablak 1,3 + r	ÉNY	45°-os	1,3	0,5	0,4	8	30,4	14
Fsz. Feletti fafödém			0,151	122,9	-	-	-	-
Földsz.padró			0,3304	127,9	-	-	-	-



Energetikai minőségtanúsítvány

Épület tömeg besorolása: könnyű ( $m_t \leq 400 \text{ kg/m}^2$ )

$\epsilon$ :	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	$392.2 \text{ m}^2$	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	$322.1 \text{ m}^3$	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	$1.217 \text{ m}^2/\text{m}^3$	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd} + Q_{sid}$ :	$(3222 + 0) * 0,5 = 1611 \text{ kWh/a}$	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$ :	139.3 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (139,3 - 1611 / 72) / 322,12$$

q:	<b>0.363 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
$q_{max}$ :	<b>0.549 W/m<sup>3</sup>K</b>	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

**Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.**

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Lakóépület

$A_N$ :	$127.9 \text{ m}^2$	(Fűtött alapterület)
n:	0.50 1/h	(Átlagos légcserezszám a fűtési időnyben)
$\sigma$ :	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$ :	$(0,8 + 0) * 0,5 = 0,4 \text{ kW}$	(Sugárzási nyereség)
$q_b$ :	$5.00 \text{ W/m}^2$	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$ :	$0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
$q_{HMV}$ :	$30.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$ :	9.00 1/h	(Légcserezszám a nyári időnyben)
$Q_{sdnyár}$ :	1,15 kW	(Sugárzási nyereség)

### Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$ :	639 W	(Belső hőnyereségek összege)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :	3836 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$ :	$161.1 \text{ m}^3/\text{h}$	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időnyben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$ :	$0.0 \text{ m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$ :	$0.0 \text{ m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ :	$161.1 \text{ m}^3/\text{h}$	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$ :	$2899.1 \text{ m}^3/\text{h}$	(Levegő térfogatáram nyáron)



### Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (398 + 639,35) / (139,3 + 0,35 * 161,06) + 2 = 7,3 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 22,0 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 85060 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 5090 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

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

$$Q_F = 85,06 * (322,12 * 0,363 + 0,35 * 161,1) * 0,9 - 0 * 5,09 - 5,09 * 639,35 = 10,01 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 78,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

### Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (1154 + 639,35) / (139,3 + 0,35 * 2899,08) = 1,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**

### Fűtési rendszer

Primer: Ariston kombi kondenzációs fali gázkazán

Szekunder: Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés termosztatikus szeleppel

$$A_N: \quad 127,9 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: \quad 78,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$$e_f: \quad 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$C_k: \quad 1,01 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,71 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 1K arányossági sáv

$$q_{f,h}: \quad 1,10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: \quad 1,90 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{FSz}: \quad 1,56 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (78,3 + 1,1 + 1,9 + 0) * 1,01 + (1,56 + 0 + 0,71) * 2,5 = 87,79 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



## Melegvíz-termelő rendszer

HMV: Kondenzációs kombi falikazán átfolyós üzemben

$A_N$ : 127.9 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

$e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $C_k$ : 1.20 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.19 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek 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)

Nincs tárolási veszteség

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

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0) * 1,2 + (0 + 0,19) * 2,5 = 40.08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

## Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 87,79 + 40,08 + 0 + 0 + 0 + 0$$

$E_P$ : 127.87 kWh/m<sup>2</sup>a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{Pmax}$ : 220.09 kWh/m<sup>2</sup>a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

## Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	$E_{prim}$ [MWh/a]	$e_{CO2}$ [g/kWh]	$E_{CO2}$ [t/a]	F [a]	á	K [eFt/a]
elektromos áram	0,31	2,50	0,79	365	0,11	0,31 MWh	-	-
földgáz	15,56	1,00	15,56	203	3,16	1556,40 m3	-	-
Összesen			16,35		3,27			

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2014.IV.6-i állapot szerint készült.

.....  
aláírás