

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Városháza
5340 Kunhegyes
Szabadság tér 1.
Megrendelő: Kunhegyes Város Önkormányzata
5340 Kunhegyes, Szabadság u. 1.
Tanúsító: Bodó Béla
4824 Szamosszeg, Nagydobosi u. 65.
regisztrációs szám: 15-30034

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

115.6 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

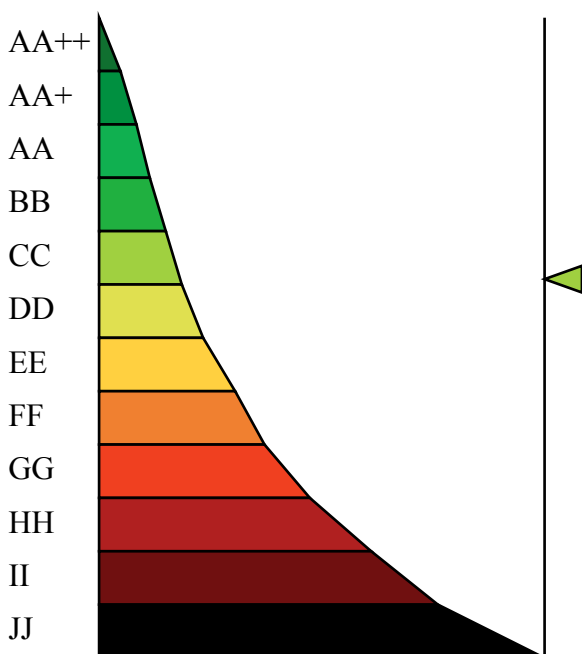
90.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

128.4 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

CC (Korszerű)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Helyi védettség

Az épület építési ideje 1878.

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: BB2016

Kelt: 2016.05.17.

Aláírás

Szerkezet típusok:**ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1.3 m
 y méret: 2.35 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke: 0.783

ablak 2

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1.45 m
 y méret: 2.8 m
 Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezés g értéke: 0.783

ajtó

Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.**külső fal**

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 929 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
javított mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	50	0,720	-	0,6944	1700	0,88
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
Rockwool Frontrock MAX E	4	14	0,036	-	3,8890	135	0,84
vékonyvakolat	5	0,5	0,990	-	0,0051	1850	0,88

külső fal2

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 903 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
javított mészvakolat	1	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	2	50	0,720	-	0,6944	1700	0,88
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
URSA VL	4	15	0,040	-	3,7500	16	0,84

padlásfödém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 235 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 35 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
nádlemez	2	1	0,060	-	0,1667	175	1,47
fenyőfa rostok ir. 1	3	2	0,230	-	0,0870	400	2,51
Zárt légréteg Szokv. Hö felf.	4	15	-	-	0,1400	-	-
fenyőfa rostok ir. 1	5	2	0,230	-	0,0870	400	2,51
tömör vályog - 1800	6	10	0,910	-	0,1099	1800	1,00
URSA	7	25	0,040	-	6,2500	16	0,84

padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.26 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.70 W/mK
 Fajlagos tömeg: 685 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 333 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Padlószint magassága: 1.4 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
tölgyfa (rostok ir.)	1	2	0,400	-	0,0500	750	2,72
kavicsbeton	2	15	1,280	-	0,1172	2200	0,84
homokfeltöltés	3	10	0,580	-	0,1724	1600	0,84
kavicsfeltöltés	4	10	0,350	-	0,2857	1800	0,84

padló 2

A hőszigetelőréteg a lábazon kerül elhelyezésre.

Típusa: padló (talajra fektetett)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m²KMegengedett értéke: 0.30 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK

Fajlagos tömeg: 689 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 333 kg/m²Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

Padlószint magassága: 1.4 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
tölgyfa (rostok ir.)	1	2	0,400	-	0,0500	750	2,72
kavicsbeton	2	15	1,280	-	0,1172	2200	0,84
homokfeltöltés	3	10	0,580	-	0,1724	1600	0,84
kavicsfeltöltés	4	10	0,350	-	0,2857	1800	0,84
AUSTROTHERM EXPERT	5	14	0,035	-	4,0000	-	1,46

pincefödém

Típusa: pincefödém

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.30 W/m²KMegengedett értéke: 0.26 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.43 W/m²KFajlagos tömeg: 617 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 291 / 188 kg/m²Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Cementvakolat	1	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
kism. tömör agyagtégla	2	12	0,720	-	0,1667	1700	0,88
homokfeltöltés	3	10	0,580	-	0,1724	1600	0,84
kavicsbeton	4	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84
tölgyfa (rostok ir.)	5	2	0,400	-	0,0500	750	2,72

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m²]	Q _{sd} [kWh/a]
külső fal	É	függőleges	0,251	0,251	47,9	-	-	12,0	-	-
ablak	É	függőleges	1,15	1,15	9,6	-	-	11,1	7,7	603,6
külső fal	K	függőleges	0,251	0,251	106,5	-	-	26,7	-	-
ablak	K	függőleges	1,15	1,15	30,5	-	-	35,1	24,4	1914,0
ablak 2	K	függőleges	1,15	1,15	12,2	-	-	14,0	9,7	763,1
külső fal	D	függőleges	0,251	0,251	48,8	-	-	12,2	-	-
ablak	D	függőleges	1,15	1,15	9,2	-	-	10,5	7,3	574,2
külső fal	NY	függőleges	0,251	0,251	109,9	-	-	27,6	-	-
ablak	NY	függőleges	1,15	1,15	31,9	-	-	36,6	25,5	1996,2
ajtó	NY	függőleges	1,45	1,45	4,5	-	-	6,5	-	-
padló			-	-	97,5	1,7	19,2	32,6	-	-
padló 2			-	-	215,3	0,7	65,2	45,6	-	-
padlásfödém			0,156	0,121	6,3	-	-	0,8	-	-
padlásfödém			0,156	0,123	115,5	-	-	14,2	-	-
padlásfödém			0,156	0,125	16,5	-	-	2,1	-	-
padlásfödém			0,156	0,126	283,7	-	-	35,6	-	-
padlásfödém			0,156	0,126	76,8	-	-	9,7	-	-
pincefödém			1,43	0,507	6,3	-	-	3,2	-	-
pincefödém			1,43	0,563	57,4	-	-	32,3	-	-
pincefödém			1,43	0,612	16,5	-	-	10,1	-	-
pincefödém			1,43	0,635	66,7	-	-	42,3	-	-
külső fal2			0,243	0,196	10,7	-	-	2,1	-	-

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

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1379.9 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	1987.5 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.694 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(5851 + 0) * 0,75 = 4388 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	422.9 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (422,9 - 4388 / 72) / 1987,45$		
q:	0.182 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.350 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

q_{max,opt}: **0.266 W/m³K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Irodaépület

A_N :	507.9 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	0.80 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd}+Q_{sid}$:	$(1,58 + 0) * 0,75 = 1,18$ kW	(Sugárzási nyereség)
q_b :	7.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	11.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HVM} :	9.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	6.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
$Q_{sdnyár}$:	8,38 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	3555 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$:	2666 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	5586 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HVM} = \Sigma A_N q_{HVM}$:	4571 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	1590.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	1590.0 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	11924.7 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (1185 + 2666,21) / (422,9 + 0,35 * 1589,96) + 2 = 5,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 20,3 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 73721 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 4502 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 73,721 * (1987,45 * 0,182 + 0,35 * 1590) * 0,8 - 0 * 4,502 - 4,502 * 2666,21 = 42,15 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 83,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (8383 + 3554,95) / (422,9 + 0,35 * 11924,7) = 2,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 507.9 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 83.00 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.38 kWh/m²a (segédenergia igény)

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

$q_{f,h}$: 1.10 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 2.00 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 0.48 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$: 0.00 kWh/m²a (a hő tárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

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

$$E_F = (83 + 1,1 + 2 + 0) * 1,01 + (0,48 + 0 + 0,38) * 2,5 = 89.11 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 507.9 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 9.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

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

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

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,1 + 0,06) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 26.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hűtési rendszer

$A_{hü}$:	507.9 m ²	(a rendszer alapterülete)
$Q_{hü,n}$:	1,32 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$:	20 h	(a hűtési idő hossza)
$V_{hü}$:	700.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)

Kompresszoros légkondicionálás (split) EER=2,5

e_f :	2.50	(elektromos áram)
C_k :	0.40	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$:	0.00 kWh/m ² a	(segédenergia igény)
$\Delta p_{hü}$:	30 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	40.0 %	(a ventilátor hatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 700 * 30 / 3600 / 0,4 * 20 / 1000 = 0,292 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$f_{hü,sz}$:	5.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
---------------	--------	--

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (1,32 * (1 + 0,05) + 0) / 507,9 * 1 + (0,292 + 0 + 0 * 20) / 507,9 * 2,5 = 0,00 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

Világítási rendszer

A_N :	507.9 m ²	(a rendszer alapterülete)
v :	0.80	(a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 11 * 0,8 * 2,5 = 22,00 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

Nyereségáram forrás

Q_{+-} :	4400 kWh/a	(éves energia nyereség)
e_{+-} :	2.50	(elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = -4400 * 2,5 / 507,85 = -21,66 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 89,11 + 26,1 + 22 + 0 + 0 + -21,66$$

E_P:	115.55 kWh/m²a	(az összesített energetikai jellemző számított értéke)
E_{Pmax}:	143.04 kWh/m²a	(az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)
E_{Pref}:	90.00 kWh/m²a	(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	5,81	2,50	14,52	365	2,12	-	5,8 MWh
földgáz	44,16	1,00	44,16	203	8,96	36000 kJ/m ³	4416,1 m ³
Összesen			58,68		11,08		

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.

.....
aláírás