

Energetikai minőségértékelési tanúsítvány összesítő

Épület: Óvoda
8243 Balatonakali
Hóvirág utca 21.
Hrsz: 139/26

Megrendelő: Balatonakali Önkormányzata
8243 Balatonakali, Kossuth u.45.

Tanúsító: Sós Imre
8380 Hévíz, Dr. Babócsay u. 55.
regisztrációs szám: TÉ/20-0467

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

156.2 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

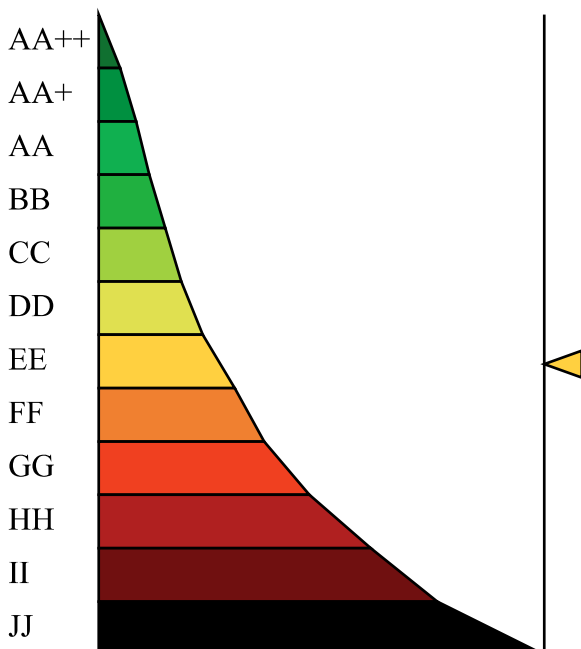
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

183.7 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

EE (Átlagosnál jobb)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1995.

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 számításával.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2017.07.25.


Aláírás

Szerkezet típusok:**ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 Hőátbocsátási tényező: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: $0.120 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Árnyékolás módja nyáron: belső
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.600

ablak tetősíkban

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)
 Hőátbocsátási tényező: $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: $0.120 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Árnyékolás módja nyáron: belső
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.600

ajtó

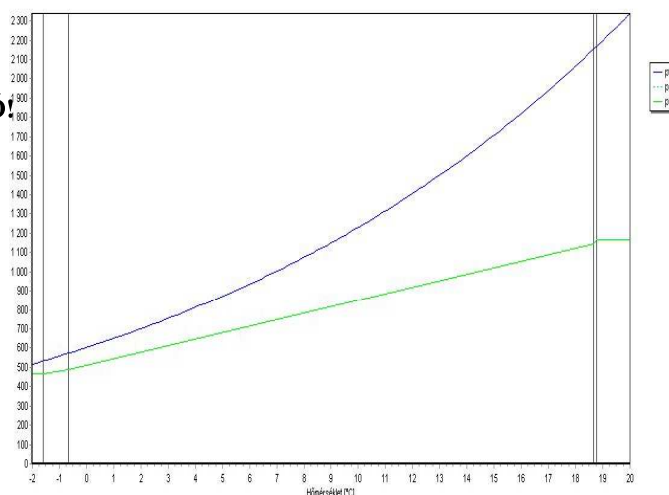
Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

ajtó üveg

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
 Hőátbocsátási tényező: $1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Üvegezés g értéke: 0.783
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: $0.120 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Árnyékolás módja nyáron: belső
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.600

falazat

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30%
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.58 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 330 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 40 kg/m^2
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

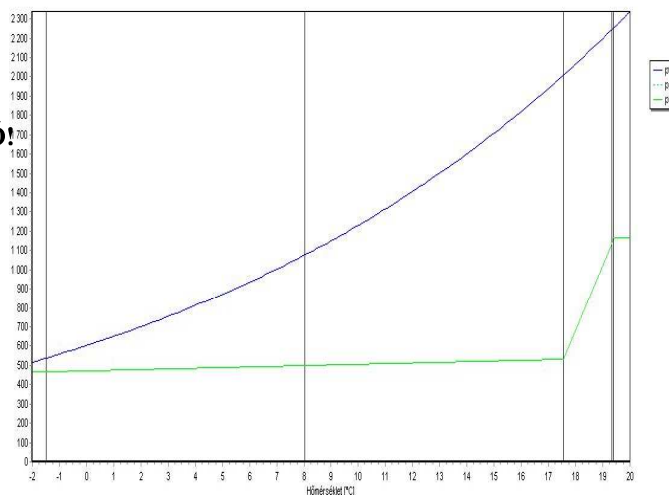


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
külső vakolat	1	1,5	0,160	-	0,0938	500	1,13
POROTHERM 38 N+F M100 habarcs	2	38	0,194	-	1,9590	800	0,88
Cementvakolat	3	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

padlásfödém

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.27 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.36 W/m²K
Fajlagos tömeg: 338 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 161 / 1 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 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]
ásványgyapot	1	6	0,038	-	1,5790	165	0,84
ásványgyapot	2	6	0,038	-	1,5790	165	0,84
POROTHERM födém 4 cm felbeton	3	21	-	-	0,2930	1430	0,88
Cementvakolat	4	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

padló

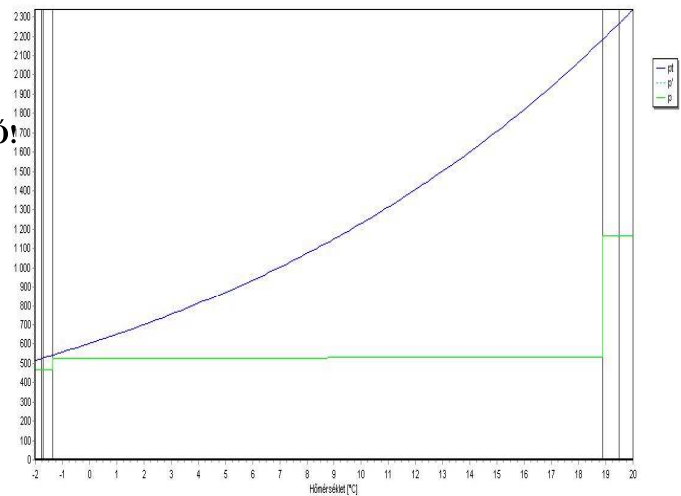
Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.61 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.05 W/mK
Fajlagos tömeg: 512 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 95 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: 0.2 m

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
burkolat	1	2	1,050	-	0,0190	1800	0,88
kavicsbeton	2	7	1,280	-	0,0547	2200	0,84
NC (EPS) 100 hőszigetelő	3	4	0,040	-	1,0000	20	1,46
rtg bit. lemez	4	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-
kavicsbeton	5	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
kavicsfeltöltés	6	10	0,350	-	0,2857	1800	0,84

tető

Típusa:	tető
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.23 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.30 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	75 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	19 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	24.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K

**Rétegek kívülről befelé**

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
héjazat	1	2	1,280	-	0,0156	2200	0,84
Kiszell. légr. Szokv. Hő felf.	2	3	-	-	0,0700	-	-
PVC fólia	3	0,01	-	-	-	-	-
hószig.	4	15	0,038	-	3,9470	165	0,84
Polietilén fólia	5	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
fenyőfa rostokra meről. 1	6	1,5	0,130	-	0,1154	400	2,51

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]
falazat	É	függőleges	0,583	0,583	76,7	-	-	44,7	-	-
ablak	É	függőleges	1,4	1,3	26,5	-	-	34,5	21,2	1661,5
ajtó üveg	É	függőleges	1,4	1,3	4,7	-	-	6,0	2,3	182,1
falazat	K	függőleges	0,583	0,583	61,2	-	-	35,7	-	-
ajtó	K	függőleges	2	2	4,7	-	-	9,4	-	-
falazat	D	függőleges	0,583	0,583	69,8	-	-	40,7	-	-
ablak	D	függőleges	1,4	1,3	24,7	-	-	32,1	19,8	6196,2
ajtó	D	függőleges	2	2	2,4	-	-	4,8	-	-
ajtó üveg	D	függőleges	1,4	1,3	12,5	-	-	16,3	6,3	1961,6
falazat	NY	függőleges	0,583	0,583	49,9	-	-	29,1	-	-
ajtó	NY	függőleges	2	2	2,2	-	-	4,3	-	-
ajtó üveg	NY	függőleges	1,4	1,3	4,8	-	-	6,2	2,4	375,9
tető	É	30°-os	0,303	0,303	16,8	-	-	5,1	-	-
tető	D	30°-os	0,303	0,303	13,1	-	-	4,0	-	-
ablak tetősíkban	D	30°-os	1,6	1,47	5,0	-	-	7,3	4,0	1117,2
tető		vízszintes	0,303	0,303	21,5	-	-	6,5	-	-
padló			-	-	371,3	1,05	121,2	127,2	-	-
padlásfödém			0,357	0,316	131,2	-	-	41,5	-	-
padlásfödém			0,357	0,325	150,5	-	-	48,8	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
falazat	257,6	40	10,30
padló	371,3	95	35,27
tető	51,4	19	0,98
padlásfödém	281,7	161	45,35
Összesen	-	-	91,91
m _t :	248 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

Épület tömeg besorolása: könnyű (m_t ≤ 400 kg/m²)

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1049.5 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	1064.9 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.986 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(11494 + 0) * 0,5 = 5747 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	504.4 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(504,4 - 5747 / 72) / 1064,91	
q:	0.399 W/m³K	(Számított fajlagos hőveszteségtényező)
q _{max} :	0.461 W/m³K	(Megengedett fajlagos hőveszteségtényező)
Az épület fajlagos hőveszteségtényezője megfelel.		
q _{max,opt} :	0.345 W/m³K	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hőveszteségtényező)
Az épület fajlagos hőveszteségtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek NEM FELEL MEG!		

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	371.3 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ:	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(2,87 + 0) * 0,5 = 1,44 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 időben)
Q _{sdnyár} :	3,37 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	3342 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,ε} = ΣA _N q _b ε:	1671 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	2228 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	2599 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	958.4 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átl} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}):	958.4 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	9584.2 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (1437 + 1670,94) / (504,4 + 0,35 * 958,421) + 2 = 5,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad \quad \quad 19,2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \quad \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad \quad \quad 67246 \text{ hK/a} \quad \quad \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad \quad \quad 4177 \text{ h/a} \quad \quad \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 67,246 * (1064,91 * 0,399 + 0,35 * 958,4) * 0,8 - 0 * 4,177 - 4,177 * 1670,94 = 33,92 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad \quad \quad \mathbf{91,36 \text{ kWh/m}^2\text{a}} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (3366 + 3341,88) / (504,4 + 0,35 * 958,421) = 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**Fűtési rendszer**

$$A_N: \quad \quad \quad 371,3 \text{ m}^2 \quad \quad \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad \quad \quad 91,36 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

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

$$C_k: \quad \quad \quad 1,17 \quad \quad \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad \quad \quad 0,43 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad \quad \quad 9,60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$$q_{f,v}: \quad \quad \quad 2,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSz}: \quad \quad \quad 0,79 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$\mathbf{E_F = (91,36 + 9,6 + 2 + 0) * 1,17 + (0,79 + 0 + 0,43) * 2,5 = 123,52 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 371.3 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)
 C_k : 1.22 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

α_k : 0.50 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
 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 térben belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 14.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.42 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, gázüzemű boiler

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

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,14 + 0,48) * 1,86 + (0,42 + 0) * 2,5 = 22.14 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 371.3 m² (a rendszer alapterülete)
 v : 0.70 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 123,52 + 22,14 + 10,5 + 0 + 0 + 0$$

E_P : 156.16 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : 131.13 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E	e	E_{prim}	e_{CO2}	E_{CO2}	H	F
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kWh]	[t/a]		[a]
elektromos áram	4,27	2,50	10,68	365	1,56	-	4,3 MWh
földgáz	47,30	1,00	47,30	203	9,60	36000 kJ/m ³	4730,0 m ³
Összesen			57,98		11,16		