

Energetikai minőségtanúsítvány 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:

120.0 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

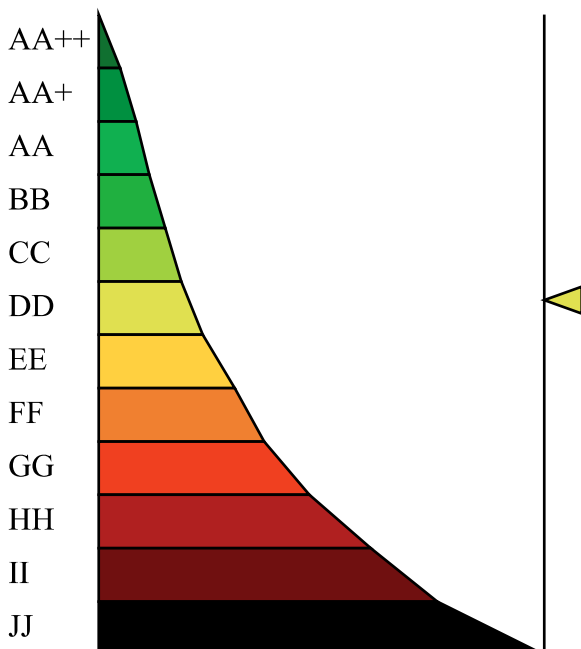
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

141.2 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

DD (Korszerűt megközelítő)



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 számítással.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Sós Imre

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

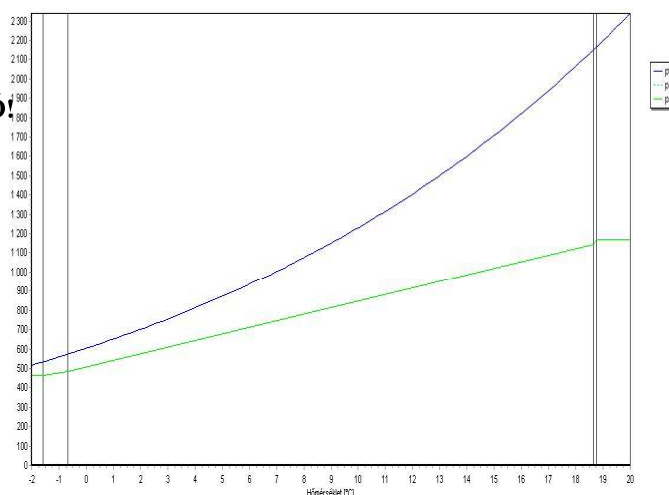
Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: $2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

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: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

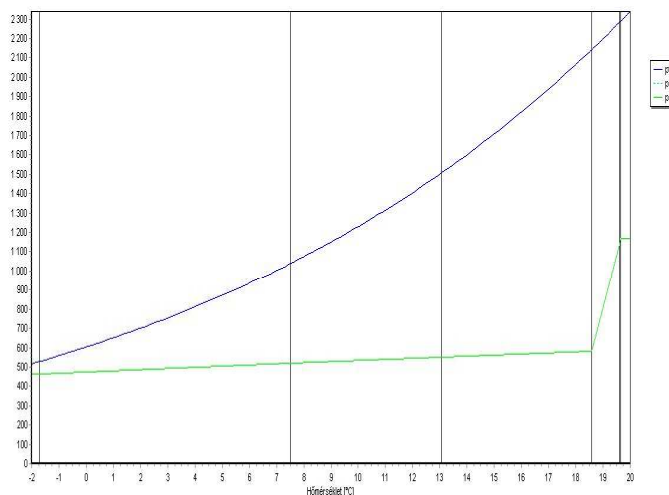


Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
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 +10cm

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.21 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	355 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	161 / 1 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	12.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Rockwool Dachrock	1	10	0,038	-	2,6320	165	0,84
ásványgyapot	2	6	0,038	-	1,5790	165	0,84
ásványgyapot	3	6	0,038	-	1,5790	165	0,84
POROTHERM födém 4 cm felbeton	4	21	-	-	0,2930	1430	0,88
Cementvakolat	5	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88

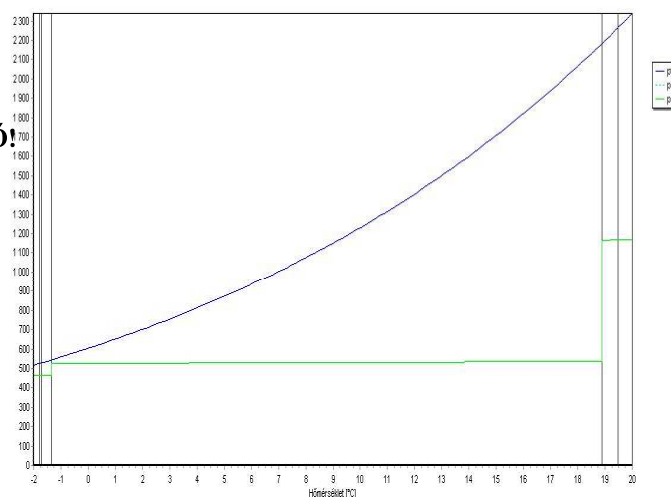
padló

Típusa:	padló (talajra fektetett)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.61 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.30 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	1.05 W/mK
Fajlagos tömeg:	512 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	95 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	0.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K
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/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.30 W/m²K
Fajlagos tömeg: 75 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 19 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 24.00 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]
héjazat	1	2	1,280	-	0,0156	2200	0,84
Kiszell. légr. Szokv. Hő felf.	2	3	-	-	0,0700	-	-
PVC fólia	3	0,01	-	-	-	-	-
hőszig.	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	U*	A	Ψ	L	AU*+LΨ	A _ü	Q _{sd}
		[°]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m ²]	[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 tetősíkbán	D	30°-os	1,6	1,47	5,0	-	-	7,3	4,0	1117,2

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]
tető		vízszintes	0,303	0,303	21,5	-	-	6,5	-	-
padló			-	-	371,3	1,05	121,2	127,2	-	-
padlásfödém +10cm			0,207	0,183	131,2	-	-	24,1	-	-
padlásfödém +10cm			0,207	0,188	150,5	-	-	28,3	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m²]	m _t [kg/m²]	M _t [t]
falazat	257,6	40	10,30
padló	371,3	95	35,27
tető	51,4	19	0,98
padlásfödém +10cm	281,7	161	45,35
Összesen	-	-	91,91
m _t :	248 kg/m²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	1049.5 m²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	1064.9 m³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.986 m²/m³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(11494 + 0) * 0,5 = 5747 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	466.4 W/K	

$$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (466,4 - 5747 / 72) / 1064,91$$

$$q: \quad \mathbf{0.363 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Számított fajlagos hőveszteségtényező})$$

$$q_{\max}: \quad \mathbf{0.461 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Megengedett fajlagos hőveszteségtényező})$$

Az épület fajlagos hőveszteségtényezője megfelel.

$$q_{\max, \text{opt}}: \quad \mathbf{0.345 \text{ W/m}^3\text{K}} \quad (\text{Költségoptimalizált megengedett fajlagos hőveszteségtényező})$$

Az épület fajlagos hőveszteségtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek NEM FELEL MEG!

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

A _N :	371.3 m²	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)
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/m²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E _{vil,n} :	6.00 kWh/m²a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q _{HMV} :	7.00 kWh/m²a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n _{nyár} :	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időnyben)
Q _{sdnyár} :	3,37 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	3342 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\varepsilon} = \Sigma A_N q_{b,\varepsilon}$:	1671 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	2228 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	2599 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$:	958.4 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V_n \cdot Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V_n \cdot (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	958.4 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V_n \cdot \eta$:	9584.2 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (1437 + 1670,94) / (466,4 + 0,35 \cdot 958,421) + 2 = 5,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 67,246 \cdot (1064,91 \cdot 0,363 + 0,35 \cdot 958,4) \cdot 0,8 - 0 \cdot 4,177 - 4,177 \cdot 1670,94 = 31,86 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 85,81 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (3366 + 3341,88) / (466,4 + 0,35 \cdot 9584,21) = 1,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

$$q_F: 85,81 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_f: 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

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

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

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

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

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

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

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

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

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (85,81 + 9,6 + 2 + 0) \cdot 1,17 + (0,79 + 0 + 0,43) \cdot 2,5 = 117,02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

DanWatt Fűtéstechnikai program; Danfoss Kft. www.danfoss.com

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 téren 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)

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

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

Nyereségáram forrás

Napelem rendszer 4kW

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

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = -4400 * 2,5 / 371,32 = -29.62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 117,02 + 22,14 + 10,5 + 0 + 0 + -29,62$$

E_P : 120.04 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 [MWh/a]	e [-]	E _{prim} [MWh/a]	e _{CO2} [g/kWh]	E _{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	-0,13	2,50	-0,32	365	-0,05	-	-0,1 MWh
földgáz	44,89	1,00	44,89	203	9,11	36000 kJ/m ³	4488,7 m ³
Összesen			44,57		9,07		