

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Helytörténeti kiállítás épülete
TERVEZETT ÁLLAPOT
Kesztlőc, Széchenyi u. 12.
HRSZ: 586

Megrendelő: Kesztlőc Község Önkormányzata
2517 Kesztlőc
Szabadság tér 11.

Tanúsító: Rózsa Sára
1143 Budapest
Stefánia út 11.
TÉ 13-1165

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

-3.5 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

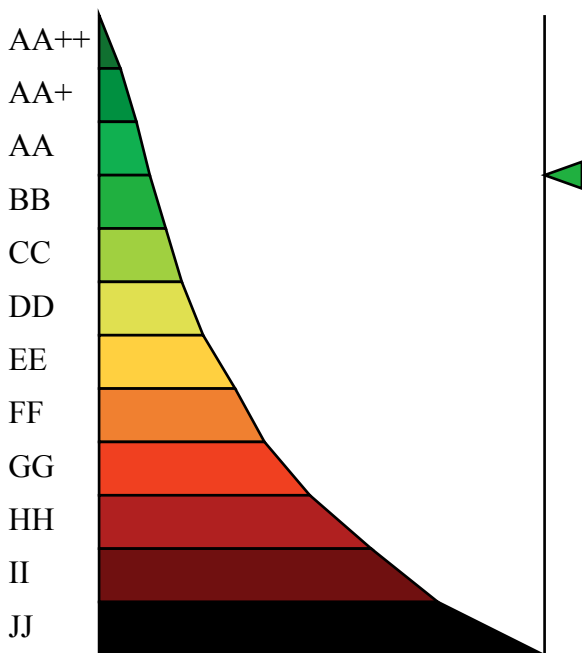
85.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

-4.2 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:
vonatkozó követelményeknek megfelelő)

BB (Közel nulla energiaigényre)



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.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2016.04.18.


Aláírás

Szerkezet típusok:**Ablak 118x215**

Típusa:	ablak (külső, fa és PVC)
x méret:	1.2 m
y méret:	2.2 m
Hőátbocsátási tényező:	1.00 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.**Bejárati ajtó 135x305**

Típusa:	ajtó (külső)
x méret:	1.4 m
y méret:	3.0 m
Hőátbocsátási tényező:	1.20 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.45 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.**Födém**

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1.0 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényező:	0.16 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	172 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	3 / 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	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Heralan DDP-15	1	20	0,040	-	5,0000	150	0,84
Padlásburkoló tégl	2	6	0,500	-	0,1200	1290	0,88
Salak feltöltés	3	5	0,290	-	0,1724	800	0,75
Felső oldali deszkázat	4	2,5	0,230	-	0,1087	400	2,51
Fa gerendák közti légréteg	5	18	-	-	0,1700	-	-
Alsó oldali deszkázat	6	2,5	0,230	-	0,1087	400	2,51
Nádlemez	7	2,5	0,060	-	0,4167	175	1,47

Külső fal (szomsz. ép. felé)

Típusa:	belső fal (fűtetlen tér felé)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.39 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.26 W/m ² K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	25 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.49 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	783 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	34 / 34 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	8.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	8.00 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]
agyagvakolat	1	2,5	0,600	-	0,0417	1650	-
Vályogfal	2	70	0,315	-	2,2220	1000	1,10
agyagvakolat	3	2,5	0,600	-	0,0417	1650	-

Külső fal (vályog)

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

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 15 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: $0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Fajlagos tömeg: 784 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 34 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]
Rockwool közetgyapot	1	6	0,035	-	1,7140	32	0,84
agyagvakolat	2	2,5	0,600	-	0,0417	1650	-
Vályogfal	3	70	0,315	-	2,2220	1000	1,10
agyagvakolat	4	2,5	0,600	-	0,0417	1650	-

Padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.29 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK
 Fajlagos tömeg: 611 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 27 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: 0.0 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]
Kerámia burkolat + alátét	1	1,5	1,050	-	0,0143	1800	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	2	10	0,040	-	2,5000	-	1,46
Aljzatbeton	3	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Kavicsfeltöltés	4	25	0,350	-	0,7143	1800	0,84

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög	U	U*	A	Ψ	L	AU*+L Ψ	A _ü	Q _{sd}
		[°]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m ²]	[kWh/a]
Külső fal (vályog) É	É	függőleges	0,275	0,275	71,6	-	-	19,7	-	-
Bejárati ajtó 135x305 É	É	függőleges	1,2	1,2	4,1	-	-	4,9	-	-
Külső fal (vályog) D	D	függőleges	0,275	0,275	51,3	-	-	14,1	-	-
Ablak 118x215	D	függőleges	1	1	20,3	-	-	20,3	15,2	5297,6
Bejárati ajtó 135x305 D	D	függőleges	1,2	1,2	4,1	-	-	4,9	-	-
Külső fal (vályog) NY	NY	függőleges	0,275	0,275	6,0	-	-	1,7	-	-
Padló			-	-	155,5	0,7	65,8	46,1	-	-
Födém			0,159	0,141	155,5	-	-	21,9	-	-
Külső fal (szomsz. ép. felé) K			0,489	0,293	33,4	-	-	9,8	-	-
Külső fal (szomsz. ép. felé) NY			0,489	0,293	28,4	-	-	8,3	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
Külső fal (vályog) D	51,3	34	1,75
Külső fal (vályog) NY	6,0	34	0,20
Külső fal (vályog) É	71,6	34	2,43
Padló	155,5	247	38,41
Födém	155,5	25	3,89
Külső fal (szomsz. ép. felé) K	33,4	34	1,14
Külső fal (szomsz. ép. felé) NY	28,4	34	0,97
Összesen	-	-	48,78
m _t :	314 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

Épület tömeg besorolása: nehéz (m_t > 400 kg/m²)

ε:	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	530.3 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	629.8 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.842 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(5298 + 0) * 0,75 = 3973 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	152.1 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(152,1 - 3973 / 72) / 629,775	

q: **0.154 W/m³K** (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max}: **0.406 W/m³K** (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

q_{max,opt}: **0.306 W/m³K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Előadó-, kiállítótermet tart. épület

A _N :	155.5 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	0.90 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ:	1.00	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(1,27 + 0) * 0,75 = 0,95 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} :	3.00 1/h	(Légcsereszám a nyári időben)
Q _{sdnyár} :	1,99 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	1400 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,ε} = ΣA _N q _b ε:	1050 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	933 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	1088 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	566.8 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}):	566.8 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	1889.3 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (953 + 1049,63) / (152,1 + 0,35 * 566,797) + 2 = 7,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

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

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

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

$$Q_F = 72 * (629,775 * 0,154 + 0,35 * 566,8) * 1 - 0 * 4,4 - 4,4 * 1049,63 = 16,65 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 107,06 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (1986 + 1399,5) / (152,1 + 0,35 * 1889,33) = 4,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel. Hatékonyabb, lehetőleg külső árnyékolók alkalmazása javasolt!

Fűtési rendszer

$$A_N: \quad 155,5 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: \quad 107,06 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással, fűtővíz hőmérséklet 35/28

$$e_f: \quad 2,50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$C_k: \quad 0,30 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Fan coil szabályozó termosztáttal

$$q_{f,h}: \quad 0,70 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$$q_{f,v}: \quad 0,60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$$E_{FSz}: \quad 2,33 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (107,06 + 0,7 + 0,6 + 0) * 0,75 + (2,33 + 0 + 0) * 2,5 = 87,10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 155.5 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos fűtőpatron

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 boyler

$q_{HMV,t}$: 10.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,1) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = \mathbf{21.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Hűtési rendszer

$A_{hű}$: 155.5 m² (a rendszer alapterülete)
 $Q_{hű,n}$: 500 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
 $Z_{hű}$: 160 h (a hűtési idő hossza)
 $V_{hű}$: 1200.0 m³/h (a levegő térfogatárama)

Légűtő kompakt és osztott kivitelű (távkonkondenzátoros) folyadékűtő EER=3,0

e_f : 2.50 (elektromos áram)
 C_k : 0.33 (a hűtőgép teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)
 $\Delta p_{hű}$: 0 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)
 η_{vent} : 50.0 % (a ventilátor összehatásfoka)

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

$$E_{vent} = 1200 * 0 / 3600 / 0,5 * 160 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

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

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

$$E_{hű} = (500 * (1 + 0,05) + 0) / 155,5 * 0,825 + (0 + 0 + 0 * 160) / 155,5 * 2,5 = \mathbf{2.79 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Világítási rendszer

A_N : 155.5 m² (a rendszer alapterülete)
 v : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 1 * 2,5 = \mathbf{15.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

Nyereségáram forrás

7 kW napelemből rendszer kerül kialakításra

Q_{+-} : 8050 kWh/a (éves energia nyereség)
 e_{+-} : 2.50 (elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-} \cdot e_{+-} / A_N = -8050 \cdot 2,5 / 155,5 = -129,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 87,1 + 21 + 15 + 0 + 2,79 + -129,42$$

E_P : -3.54 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : 122.52 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]		[t/a]
elektromos áram	-0,22	2,50	-0,55	365	-0,08	-	-0,2 MWh
Összesen			-0,55		-0,08		

A javasolt korszerűsítések leírása: