

Energetikai minőségértékelési tanúsítvány összesítő

Épület: 2890 Tata, Baji út 21.
hrs.: 3308/1.
Épületrész (lakás): Tatai Olimpiai Központ
IV. sportcsarnok
Megrendelő: Nemzeti Sportközpontok
1146 Budapest, Hermina út 49.
Tanúsító: Ambrus Balázs
2800 Tatabánya, Vértes u. 12.
TÉ 11-0296
SZÉS6 11-0296

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

227.2 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

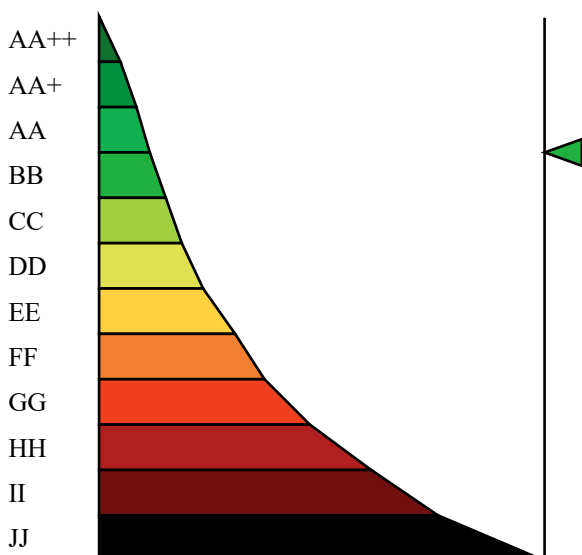
329.1 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

69.0 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:
vonatkozó követelményeknek megfelelő)

BB (Közel nulla energiaigényre



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Helyi védettség

Az épület építési ideje 1972.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

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

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2017. 11. 22.

Aláírás

Szerkezet típusok:**ablak új**

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret:	1.34 m
y méret:	0.9 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783

kétszárnyú ajtó új

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret:	2 m
y méret:	2.15 m
Hőátbocsátási tényező:	1.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	1.15 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.783

Kingspan falpanel hosszú

Típusa:	külső fal
x méret:	42.2 m
y méret:	8.6 m
Hőátbocsátási tényező:	0.19 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.24 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.**Kingspan tetőpanel csarnok**

Típusa:	tető
x méret:	42.2 m
y méret:	12.3 m
Hőátbocsátási tényező:	0.13 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.**padló csempe**

Típusa:	padló (talajra fektetett)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.45 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.30 W/m ² K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező:	0.85 W/mK
Fajlagos tömeg:	1141 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	150 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	0.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	6.00 W/m ² K
Padlószint magassága:	0 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]
kavicsfeltöltés	1	35	0,350	-	1,0000	1800	0,84
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
Bitumenkenés 2x melegen	3	0,8	-	-	-	-	-
Austrotherm XPS TOP 30 3-6 cm	4	3	0,033	-	0,9091	-	1,40
PVC fólia	5	0,01	-	-	-	-	-
kavicsbeton	6	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Csempe	7	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88

padló sport

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.45 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.85 W/mK
 Fajlagos tömeg: 1141 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 165 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0 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]
kavicsfeltöltés	1	35	0,350	-	1,0000	1800	0,84
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
Bitumenkenés 2x melegen	3	0,8	-	-	-	-	-
Austrotherm XPS TOP 30 3-6 cm	4	3	0,033	-	0,9091	-	1,40
PVC fólia	5	0,01	-	-	-	-	-
kavicsbeton	6	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
sportpadló	7	1	0,380	-	0,0263	1800	1,47

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*+L Ψ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
Kingspan falpanel hosszú	ÉK	függőleges	0,187	0,187	180,6	-	-	33,8	-	-
ablak új	ÉK	függőleges	1,15	1,15	225,4	-	-	259,2	180,3	18026,0
kétszárnyú ajtó új	ÉK	függőleges	1,15	1,15	8,6	-	-	9,9	6,9	687,9
Kingspan falpanel hosszú	DK	függőleges	0,187	0,187	167,5	-	-	31,3	-	-
ablak új	DK	függőleges	1,15	1,15	38,6	-	-	44,4	30,9	7738,6
kétszárnyú ajtó új	DK	függőleges	1,15	1,15	4,3	-	-	4,9	3,4	862,2
Kingspan falpanel hosszú	DNY	függőleges	0,187	0,187	362,0	-	-	67,7	-	-
ablak új	DNY	függőleges	1,15	1,15	48,3	-	-	55,5	38,6	9395,6
kétszárnyú ajtó új	DNY	függőleges	1,15	1,15	4,3	-	-	4,9	3,4	837,3
Kingspan falpanel hosszú	ÉNY	függőleges	0,187	0,187	210,4	-	-	39,3	-	-
Kingspan tetőpanel csarnok		vízszintes	0,131	0,131	1185,7	-	-	155,3	-	-
padló csempe			-	-	146,7	0,85	6,0	5,1	-	-
padló sport			-	-	1032,0	0,85	42,2	35,9	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
belső fal	210,4	198	41,65
padló csempé	146,7	150	22,00
padló sport	1032,0	165	170,28
belső födém	146,8	342	50,19
Összesen	-	-	284,13
m _t :	214 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)	

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

ε:	0.50	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A:	3614.2 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V:	10110.0 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V:	0.357 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(37547 + 0) * 0,5 = 18774 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
ΣAU + ΣΨ:	747.2 W/K	
q = [ΣAU + ΣΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V =	(747,2 - 18774 / 72) / 10110	
q:	0.048 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q _{max} :	0.222 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.		
q _{max,kn} :	0.133 W/m³K	(Közel nulla energiaigényű épületek megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Egyéb

A _N :	1326.0 m ²	(Fűtött alapterület)
n:	1.74 l/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
σ:	0.90	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
Q _{sd} +Q _{sid} :	(9,14 + 0) * 0,5 = 4,57 kW	(Sugárzási nyereség)
q _b :	5.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
E _{vil,n} :	11.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q _{HMV} :	30.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
n _{nyár} :	5.00 l/h	(Légcsereszám a nyári időben)
Q _{sdnyár} :	26,58 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

Q _b = ΣA _N q _b :	6630 W	(Belső hőnyereségek összege)
Q _{b,ε} = ΣA _N q _b ε:	3315 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
ΣE _{vil,n} = ΣA _N E _{vil,n} :	14586 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
Q _{HMV} = ΣA _N q _{HMV} :	39780 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
V _{átl} = ΣVn:	0.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
V _{LT} = ΣVn _{LT} *Z _{LT} /Z _F :	15000.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
V _{inf} = ΣVn _{inf} *(1-Z _{LT} /Z _F):	3033.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
V _{dt} = Σ(V _{átl} + V _{LT} (1-η) + V _{inf}):	5527.5 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
V _{nyár} = ΣVn _{nyár} :	50550.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (4568 + 3315) / (747,2 + 0,35 * 5527,5) + 2 = 4,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 20,5 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 74875 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 4569 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

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

$$Q_F = 74,875 * (10110 * 0,048 + 0,35 * 3727,5) * 0,9 - 1539 * 4,569 - 4,569 * 3315 = 112,5 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 84,84 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

$$46,06 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h}: 34,73 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (26583 + 6630) / (747,2 + 0,35 * 50550) = 1,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:**

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

$$A_N: 1326,0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: 84,84 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$$e_f: 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$e_{sus}: 0,00$$

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

$$q_{k,v}: 0,24 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$$q_{f,h}: 3,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 90/70

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

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSZ}: 0,25 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (84,84 + 3,3 + 2,6 + 0) * 1,01 + (0,25 + 0 + 0,24) * 2,5 = 92,88 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSZ} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (84,84 + 3,3 + 2,6 + 0) * 0 + (0,25 + 0 + 0,24) * 0,1 = 0,05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 1326.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_{HMV} : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.10 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.09 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.22 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,i}$: 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 1,1 + (0,22 + 0,09) * 2,5 = 39.39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV,sus} = 30 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0 + (0,22 + 0,09) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

A_{LT} : 1326.0 m² (a rendszer alapterülete)
 n_{LT} : 2.97 1/h (Légcserezszám a használati időben)
 n_{inf} : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)
 $V_{LT} = V n_{LT}$: 30000.0 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)
 η_r : 80.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)
 $Z_{LT,r}/Z_F$: 0.200 (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))
 t_{bef} : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)
 $Z_{LT,bef}/Z_F$: 0.300 (Üzemidő arány (léghevítővel))

$$Q_{LT,h} = 0,35 V_{LT} (1 - \eta_r) (t_{bef} - 4) Z_{LT,bef} / Z_F * Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 30000 * (1 - 0,8) * (20 - 4) * 0,3 * 4,569 = 46,06 \text{ MWh/a}$$

$$q_{LT,h} = 34.73 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)}$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_{LT} : 1.00 (földgáz)
 e_{sus} : 0.00
 C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $E_{LT,k}$: 0.24 kWh/m²a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, helyiségenkénti szabályozás

$f_{LT,sz}$: 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
 V_{LT} : 30000.0 m³/h (a levegő térfogatárama)
 Δp_{LT} : 250 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)
 η_{vent} : 70.0 % (a ventilátor összhatalásfoka)
 $Z_{a,LT}$: 4400 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{\text{vent}} = 30000 * 250 / 3600 / 0,7 * 4400 / 1000 = 13095 \text{ kWh/a}$$

$$E_{\text{LT,s}} = 1560.0 \text{ kWh/a} \quad (\text{a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye})$$

$$E_{\text{LT}} = (q_{\text{LT,n}}(1 + f_{\text{LT,sz}}) + Q_{\text{LT,v}}/A_{\text{N}}) \sum C_k \alpha_k e_{\text{LT}} + [(E_{\text{vent}} + E_{\text{LT,s}})/A_{\text{N}} + E_{\text{LT,k}} Z_{\text{LT}}/Z_{\text{F}}] e_v$$

$$E_{\text{LT}} = (34,73 * (1 + 0,05) + 0 / 1326) * 1,01 + ((13095 + 1560) / 1326 + 0,24 * 0,3) * 2,5 = 64.64 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

$$E_{\text{LT sus}} = (q_{\text{LT,n}}(1 + f_{\text{LT,sz}}) + Q_{\text{LT,v}}/A_{\text{N}}) \sum C_k \alpha_k e_{\text{LT sus}} + [(E_{\text{vent}} + E_{\text{LT,s}})/A_{\text{N}} + E_{\text{LT,k}} Z_{\text{LT}}/Z_{\text{F}}] e_{\text{v sus}}$$

$$E_{\text{LT sus}} = (34,73 * (1 + 0,05) + 0 / 1326) * 0 + ((13095 + 1560) / 1326 + 0,24 * 0,3) * 0,1 = 1.11 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

Hűtési rendszer

$$A_{\text{hű}} = 1326.0 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$Q_{\text{hű,n}} = 82000 \text{ kWh/a} \quad (\text{a gépi hűtés éves nettó energiaigénye})$$

$$Z_{\text{hű}} = 1440 \text{ h} \quad (\text{a hűtési idő hossza})$$

$$V_{\text{hű}} = 0.0 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{a levegő térfogatárama})$$

Vízűtéses folyadékűtők (turbó kompresszor) EER=7,0

$$e_{\text{f}} = 2.50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$e_{\text{sus}} = 0.10$$

$$C_k = 0.14 \quad (\text{a hűtőgép teljesítménytényezője})$$

$$q_{\text{k,v}} = 0.00 \text{ kWh/m}^2 \text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

$$\Delta p_{\text{hű}} = 250 \text{ Pa} \quad (\text{a rendszer áramlási ellenállása})$$

$$\eta_{\text{vent}} = 55.0 \% \quad (\text{a ventilátor összehatásfoka})$$

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

$$E_{\text{vent}} = 0 * 250 / 3600 / 0,55 * 1440 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

helyiségenkénti szabályozás

$$f_{\text{hű,sz}} = 5.00 \% \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

$$E_{\text{hű,s}} = 10000.0 \text{ kWh/a} \quad (\text{a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye})$$

$$Q_{\text{hű,v}} = 103,88 \text{ kWh/a} \quad (\text{a levegő elosztás hővesztesége})$$

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

$$E_{\text{hű}} = (82000 * (1 + 0,05) + 103,88) / 1326 * 0,35 + (0 + 1E4 + 0 * 1440) / 1326 * 2,5 = 42.43 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

$$E_{\text{hű sus}} = (Q_{\text{hű,n}}(1 + f_{\text{hű,sz}}) + Q_{\text{hű,v}}/A_{\text{N}}) \sum C_k \alpha_k e_{\text{hű sus}} + (E_{\text{vent}} + E_{\text{hű,s}} + Q_{\text{hű,k}} Z_{\text{hű}}) e_{\text{v sus}} / A_{\text{N}}$$

$$E_{\text{hű sus}} = (82000 * (1 + 0,05) + 103,88) / 1326 * 0,874 + (0 + 1E4 + 0 * 1440) / 1326 * 0,1 = 56.75 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

Légcsatorna szakaszok:

Méret	v_{sz}	λ_{sz}	L	t_{f}	t_{h}	$U_{\text{kör}}$	U_{nsz}	Q	Q_{a}
[mm]	[mm]	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[W/mK]	[W/m²K]	[W]	[kWh/a]
600	16	0,040	36	15	20	2,672	-	72,1	103,88

Világítási rendszer

A_N : 1326.0 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 11 * 1 * 2,5 = 27.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = (\sum E_{vil,n} / A_N) u e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = 11 * 1 * 0,1 = 1.10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás

napelemes rendszer

Q_{+-} : 21000 kWh/a (éves energia nyereség)
 e_{+-} : 2.50 (elektromos áram)
 $e_{+-\text{ sus}}$: 1.00

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = 21000 * 2,5 / 1326 = -39.59 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+-\text{ sus}} = Q_{+-} e_{+-\text{ sus}} / A_N = 21000 * 1 / 1326 = 15.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

A referencia épület adatai

n : 1.74 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési időben)
 σ : 0.90 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
 q_b : 5.00 W/m² (Belső hőnyereség átlagos értéke)
 $E_{vil,n}$: 11.00 kWh/m²a (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
 u : 1.00 (Világítás korrekciós szorzó)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

$$E_F: 106.86 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos primer energiaigénye})$$

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Tároló a fűtött térben

$$E_{HMV}: 39.39 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Melegvíz termelés éves fajlagos primer energiaigénye})$$

Világítás

$$E_{vil}: 27.50 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Világítás éves fajlagos primer energiaigénye})$$

A légtechnikai rendszer

$$Z_{LTbef}/Z_F: 1.000 \quad (\text{Üzemidő arány (léghevítővel)})$$

Hőtermelő a fűtött térben

$$E_{LT}: 124.87 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Légtechnika éves fajlagos primer energiaigénye})$$

A hűtési rendszer

$$E_{hű}: 40.52 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Gépi hűtés éves fajlagos primer energiaigénye})$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 92,88 + 39,39 + 27,5 + 64,64 + 42,43 + -39,59$$

E_p : **227.24 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax} : **329.14 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F\,sus} + E_{HMV\,sus} + E_{vil\,sus} + E_{LT\,sus} + E_{hű\,sus} + E_{nyer\,sus}$$

$$E_{sus} = 14,16 + 0,05 + 0,03 + 1,1 + 1,11 + 56,75 + 15,84 = 89,04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_p = 89,04 / 227,24 = 39.2 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

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	31,47	2,50	78,67	365	11,49	-	31,5 MWh
földgáz	221,57	1,00	221,57	203	44,98	36000 kJ/m ³	22156,8 m ³
Összesen			300,23		56,46		

A javasolt korszerűsítések leírása:

Megújuló energia további hasznosítása.

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

Egyéb megjegyzés:

Napelemez rendszerrel.

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

A közel nulla energiaigényű épületek követelményszint (6. melléklet) szerint.

.....
aláírás