

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Váci Mihály Katolikus Általános Iskola
2760 Nagykáta
Vadász utca 1.
Hrsz: 2306

Megrendelő:

Tanúsító: Mikó Gábor
2360 Gyál, Jókai u. 42
regisztrációs szám: TÉ-13-12856

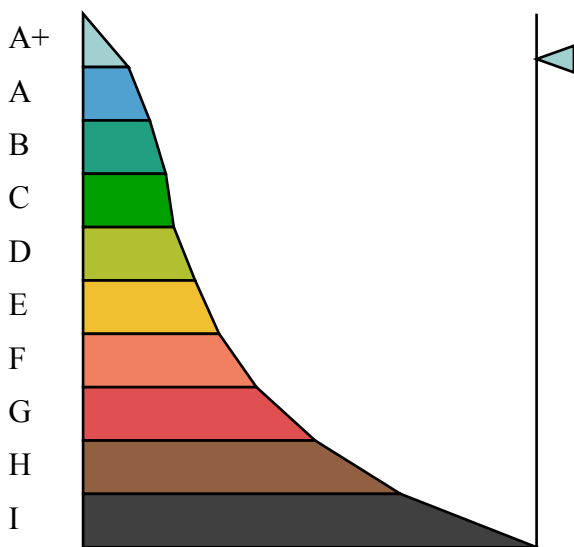
Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 50.6 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap): 106.7 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 47.4 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

A+ (fokozottan energiatakarékos)



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

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2015.09.28.

Aláírás

Szerkezet típusok:**ajtó**

Típusa: ajtó (külső)
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.80 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

copylit üveg

Típusa: homlokzati üvegfal
 Hőátbocsátási tényező: 1.20 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.50 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

egyesített szárnyu ablak

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.60 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.58 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK
 Fajlagos tömeg: 438 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 389 kg/m²

| Réteg | No | d [cm] | λ [W/mK] | κ | R [m ² K/W] | δ | R _v [m ³] | μ | c [kJ/kgK] | ρ [kg/m ³] | kiszell. réteg? |
|---------------------|----|--------|------------------|----------|------------------------|----------|----------------------------------|-------|------------|-----------------------------|-----------------|
| megnevezés | - | | | - | | | | - | | | |
| duzz. agyagkavics 2 | 1 | 10 | 0,31 | - | 0,32258 | 0,092 | 1,087 | - | 0,96 | 500 | - |
| kavicsbeton | 2 | 10 | 1,28 | - | | 0,012 | 8,3333 | - | 0,84 | 2200 | - |
| kavicsbeton | 3 | 6 | 1,28 | - | | 0,012 | 5 | - | 0,84 | 2200 | - |
| Burkolat | 4 | 2 | 1,05 | - | | 0,017 | 1,1765 | - | 0,88 | 1800 | - |

tető

Típusa: tető
 y méret: 1.0 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.25 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.18 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 113 kg/m²

| Réteg | No | d [cm] | λ [W/mK] | κ | R [m ² K/W] | δ | R _v [m ³] | μ | c [kJ/kgK] | ρ [kg/m ³] | kiszell. réteg? |
|-------------------|----|--------|------------------|----------|------------------------|----------|----------------------------------|-------|------------|-----------------------------|-----------------|
| megnevezés | - | | | - | | | | - | | | |
| univaz tető panel | 1 | 22 | - | - | 0,666 | - | - | - | - | - | - |
| kohóhabsalak | 2 | 5 | 0,24 | - | 0,20833 | 0,07 | 0,71429 | - | 0,75 | 700 | - |
| kavicsfeltöltés | 3 | 3 | 0,35 | - | | 0,072 | 0,41667 | - | 0,84 | 1800 | - |
| mészvakolat | 4 | 1 | 0,81 | - | | 0,024 | 0,41667 | - | 0,92 | 1650 | - |
| XPS 50 16 cm-től | 5 | 1 | 0,038 | 0,25 | 0,21053 | - | 8,0998 | 150 | 1,4 | - | - |
| XPS 50 16 cm-től | 6 | 21 | 0,038 | 0,16 | 4,7641 | - | 170,1 | 150 | 1,4 | - | - |

univaz panel

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.23 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.45 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.31 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 30 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 3 kg/m²

Rétegek kívülről befelé

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | R _v | μ | c | ρ | kiszell. réteg? |
|----------------------------|----|------|--------|------|----------------------|-------|-------------------|-----|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | - | [m ³] | - | [kJ/kgK] | [kg/m ³] | - |
| univaz panel | 1 | 22 | - | - | 0,666 | - | - | - | - | - | - |
| mészvakolat | 2 | 1,5 | 0,81 | - | - | 0,024 | 0,625 | - | 0,92 | 1650 | - |
| Baumit EPS Homlokzati Le | 3 | 15 | 0,04 | 0,16 | 3,2328 | - | 28,349 | 35 | 1,46 | 20 | - |
| Baumit EPS Homlokzati Le | 4 | 1 | 0,04 | 0,42 | 0,17606 | - | 1,89 | 35 | 1,46 | 20 | - |
| Baumit Granopor Vakolat 1, | 5 | 0,15 | 0,76 | - | - | - | 0,98007 | 121 | 1,08 | 1600 | - |

Határoló szerkezetek:

| Szerkezet megnevezés | tájolás | Hajlásszög [°] | U [W/m ² K] | A [m ²] | Ψ [W/mK] | L [m] | AU*+L [W/K] | A _ü [m ²] | Q _{sd} [W] | Q _{sd} [kWh/a] | Q _{sdn} [W] |
|--------------------------|---------|-------------------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|----------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| univaz panel | É | függőleges | 0,305 | 200,8 | - | - | 61,258 | - | - | - | - |
| egyesített szárnyu ablak | É | függőleges | 1,15 | 51,2 | - | - | 58,914 | 41,0 | 963 | 3566,2 | 30 |
| ajtó | É | függőleges | 1,15 | 24,0 | - | - | 27,657 | - | - | - | - |
| univaz panel | K | függőleges | 0,305 | 295,3 | - | - | 90,075 | - | - | - | - |
| egyesített szárnyu ablak | K | függőleges | 1,15 | 286,1 | - | - | 329,02 | 228,9 | 9956 | 39825,0 | 298 |
| univaz panel | D | függőleges | 0,305 | 200,5 | - | - | 61,153 | - | - | - | - |
| egyesített szárnyu ablak | D | függőleges | 1,15 | 125,1 | - | - | 143,86 | 100,1 | 8358 | 34830,0 | 130 |
| ajtó | D | függőleges | 1,15 | 10,5 | - | - | 12,109 | - | - | - | - |
| univaz panel | NY | függőleges | 0,305 | 318,2 | - | - | 97,045 | - | - | - | - |
| tető | NY | függőleges | 0,181 | 1416,9 | - | - | 256,46 | - | - | - | - |
| egyesített szárnyu ablak | NY | függőleges | 1,15 | 186,2 | - | - | 214,13 | 149,0 | 6480 | 25920,0 | 194 |
| ajtó | NY | függőleges | 1,15 | 13,0 | - | - | 14,962 | - | - | - | - |
| padló | | | - | 1416,0 | 1,45 | 221,4 | 321,03 | - | - | - | - |

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

ε: 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)
 A: 4544.0 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
 V: 11300.0 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)
 A/V: 0.402 m²/m³ (Felület-térfogat arány)
 Q_{sd}+Q_{sid}: (104141 + 0) * 0,75 = 78106 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)

ΣAU + ΣΨ: 1687.7 W/K

q = [ΣAU + ΣΨ - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (1687,7 - 78106 / 72) / 11300

q: **0.053 W/m³K** (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max}: **0.239 W/m³K** (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelelő.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatói épület

| | | |
|----------------------|---------------------------------|--|
| A_N : | 3210.0 m ² | (Fűtött alapterület) |
| n : | 0.90 1/h | (Átlagos légcsereszám a fűtési időben) |
| σ : | 0.80 | (Szakaszos üzem korrekciós szorzó) |
| $Q_{sd} + Q_{sid}$: | $(25,76 + 0) * 0,75 = 19,32$ 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) |
| $Q_{sdnyár}$: | 65,4 kW | (Sugárzási nyereség) |

Fajlagos értékekből számolt igények

| | | |
|--|----------------------------|---|
| $Q_b = \Sigma A_N q_b$: | 28890 W | (Belső hőnyereségek összege) |
| $\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$: | 19260 kWh/a | (Világítás éves nettó energia igénye) |
| $Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$: | 22470 kWh/a | (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye) |
| $V_{\text{átl}} = \Sigma V n$: | 10170.0 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) |
| $V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$: | 10170.0 m ³ /h | (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.) |
| $V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$: | 101700.0 m ³ /h | (Levegő térfogatáram nyáron) |

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (19318 + 28890) / (1687,7 + 0,35 * 10170) + 2 = 11,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

$$H: \quad 63122 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 3471 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idő hossza})$$

$$Q_F = H [V q + 0,35 \Sigma V_{inf,F}] \sigma - P_{LT,F} Z_F - Z_F Q_b$$

$$Q_F = 63,122 * (11300 * 0,053 + 0,35 * 10170) * 0,8 - 0 * 3,471 - 3,471 * 28890 = 109,7 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 34,18 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (65399 + 28890) / (1687,7 + 0,35 * 101700) = 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 3210.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 34.18 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Pellet-tüzelésű kazán

e_f : 0.60 (pellet)
 C_k : 1.49 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 1.65 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 vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,v}$: 1.20 kWh/m²a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 10 K

E_{FSz} : 0.44 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött téren kívül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{f,t}$: 0.20 kWh/m²a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

E_{FT} : 0.06 kWh/m²a

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

$$E_F = (34,18 + 1,1 + 1,2 + 0,2) * 0,894 + (0,44 + 0,06 + 1,65) * 2,5 = 38.17 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 3210.0 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Pellet

e_{HMV} : 0.60 (pellet)
 C_k : 1.46 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 1.70 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezeték 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, indirekt fűtésű tároló

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

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,05) * 0,876 + (0 + 1,7) * 2,5 = 11.30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 3210.0 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

17,8kWp Napelem

Q₊₋: 17850 kWh/a (éves energia nyereség)
 e₊₋: 2.50 (elektromos áram)

$$E_{+-} = Q_{+-} \cdot e_{+-} / A_N = -17850 \cdot 2,5 / 3210 = -13,90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 38,17 + 11,3 + 15 + 0 + 0 + -13,9$$

E_P: **50.57 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax}: **106.75 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

| Energiahordozó típusa | E [MWh/a] | e [-] | E _{prim} [MWh/a] | e _{CO2} [g/kWh] | E _{CO2} [t/a] | F [a] | á | K [eFt/a] |
|-----------------------|--------------|----------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------|---|--------------|
| elektromos áram | 13,77 | 2,50 | 34,42 | 365 | 5,03 | 13,77 MWh | - | - |
| pellet | 213,16 | 0,60 | 127,89 | - | - | 40387,00 kg | - | - |
| Összesen | | | 162,31 | | 5,03 | | | |

A javasolt korszerűsítések leírása:

Ablakok cseréje 2 légkamrás 1.1 W/m²K szerkezetre
 Homlokzati hőszigetelés Lambda: 0,04 W/mK EPS80 anyagból 10cm
 Padlás födém szigetelése Lambda:0,035W/mK 15cm
 Pincefödém szigetelés Lambda:0,04W/mK 10cm
 Pellet kazán csere

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2015.I.1-i állapot szerint készült.

.....
 aláírás