

Épület: óvoda-bölcsőde
2610 Nőtincs
Malom utca 1.
Hrsz: 247

Megrendelő: Nőtincs Község Önkormányzata
2610 Nőtincs, Szabadság út 50.

Tervező: Kramlik Kornélia
2651 Rétság, Börzsönyi út 44.
regisztrációs szám: TÉ 12-0157
kramlikkornelia@freemail.hu

Dátum: 2018.01.18.

Szerkezet típusok:

külső fal régi szigetelt

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: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.31 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fajlagos tömeg: 725 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 189 kg/m^2
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

| Réteg | No. | d [cm] | λ [W/mK] | κ | R [m ² K/W] | ρ [kg/m ³] | c [kJ/kgK] |
|------------------------|-----|-----------|---------------------|----------|---------------------------|--------------------------------|---------------|
| megnevezés | - | | | - | | | |
| belső vakolat | 1 | 2 | 0,870 | - | 0,0230 | 1700 | 0,92 |
| kism. tömör agyagtégla | 2 | 38 | 0,720 | - | 0,5278 | 1700 | 0,88 |
| külső vakolat | 3 | 2 | 0,870 | - | 0,0230 | 1700 | 0,92 |
| Austrotherm AT-H80 | 4 | 13 | 0,038 | - | 3,4210 | - | 1,46 |
| ragasztó tapasz | 5 | 0,3 | 0,800 | - | 0,0038 | 1400 | 0,88 |
| külső vakolat | 6 | 0,3 | 0,760 | - | 0,0039 | 1600 | 1,08 |

külső fal új szigetelt

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fajlagos tömeg: 285 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 54 kg/m^2
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

| Réteg | No. | d [cm] | λ [W/mK] | κ | R [m ² K/W] | ρ [kg/m ³] | c [kJ/kgK] |
|--------------------|-----|-----------|---------------------|----------|---------------------------|--------------------------------|---------------|
| megnevezés | - | | | - | | | |
| belső vakolat | 1 | 2 | 0,870 | - | 0,0230 | 1700 | 0,92 |
| POROTHERM 30 N+F | 2 | 30 | 0,197 | - | 1,5230 | 800 | 0,88 |
| Austrotherm AT-H80 | 3 | 13 | 0,038 | - | 3,4210 | - | 1,46 |
| ragasztó tapasz | 4 | 0,3 | 0,800 | - | 0,0038 | 1400 | 0,88 |
| külső vakolat | 5 | 0,3 | 0,760 | - | 0,0039 | 1600 | 1,08 |

lapostető PTH

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.11 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 392 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 181 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

| Réteg | No. | d [cm] | λ [W/mK] | κ | R [m ² K/W] | ρ [kg/m ³] | c [kJ/kgK] |
|---------------------------------|-----|-----------|-------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------|
| megnevezés | - | | | - | | | |
| Csupaszlemez | 1 | 1 | - | - | - | - | - |
| BACHL PIR MV 2-8 cm vtg. | 2 | 6 | 0,026 | - | 2,3080 | 30 | 1,40 |
| Austrotherm AT-L2 | 3 | 15 | 0,044 | - | 3,4090 | - | 1,46 |
| Austrotherm AT-N100 | 4 | 10 | 0,037 | - | 2,7030 | - | 1,46 |
| párazáró fólia | 5 | 0,01 | - | - | - | - | - |
| PTH 45/17 bélést. 2 x ger. 5 cm | 6 | 22 | - | - | 0,3040 | 1645 | 1,00 |
| mészvakolat | 7 | 1,5 | 0,810 | - | 0,0185 | 1650 | 0,92 |

lapostető régi

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.18 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 756 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

| Réteg | No. | d [cm] | λ [W/mK] | κ | R [m ² K/W] | ρ [kg/m ³] | c [kJ/kgK] |
|------------------------------------|-----|-----------|-------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------|
| megnevezés | - | | | - | | | |
| Csupaszlemez | 1 | 1 | - | - | - | - | - |
| BACHL PIR MV 2-8 cm vtg. | 2 | 6 | 0,026 | - | 2,3080 | 30 | 1,40 |
| BACHL PIR LTL | 3 | 9 | 0,026 | - | 3,4620 | 30 | 1,40 |
| Csupaszlemez | 4 | 0,5 | - | - | - | - | - |
| kavicsbeton | 5 | 10 | 1,280 | - | 0,0781 | 2200 | 0,84 |
| salakfeltöltés | 6 | 25 | 0,450 | - | 0,5556 | 1500 | 0,75 |
| gerendás födém, közötté betontálca | 7 | 6 | 1,280 | - | 0,0469 | 2200 | 0,84 |
| mészvakolat | 8 | 1,5 | 0,810 | - | 0,0185 | 1650 | 0,92 |

ablak1

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
 x méret: 1.2 m
 y méret: 1.5 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.15 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %

ablak2

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret: 0.9 m
y méret: 0.6 m
Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %

ablak3

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret: 0.6 m
y méret: 0.6 m
Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Üvegezési arány: 80 %

ablak4

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
x méret: 1.8 m
y méret: 1.5 m
Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 80 %

ajtó1

Típusa: ajtó (külső)
x méret: 1.1 m
y méret: 2.1 m
Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

ajtó2

Típusa: ajtó (külső)
x méret: 1 m
y méret: 2.1 m
Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

ajtó3

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
x méret: 1.8 m
y méret: 2.3 m
Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Üvegezési arány: 60 %

ajtó4

Típusa: ajtó (külső)
x méret: 1.5 m
y méret: 2.1 m
Hőátbocsátási tényező: $1.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $1.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

ajtó5

Típusa: ajtó (külső)
 x méret: 0.9 m
 y méret: 2.1 m
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 1.45 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

talajon fekvő padló régi

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.33 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK
 Fajlagos tömeg: 676 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 289 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0.2 m

| Réteg | No. | d [cm] | λ [W/mK] | κ | R [m ² K/W] | ρ [kg/m ³] | c [kJ/kgK] |
|-----------------|-----|-----------|-------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------|
| megnevezés | - | | | - | | | |
| talaj | 1 | 30 | - | - | 0,2000 | 800 | - |
| kavicsfeltöltés | 2 | 10 | 0,350 | - | 0,2857 | 1800 | 0,84 |
| kavicsbeton | 3 | 10 | 1,280 | - | 0,0781 | 2200 | 0,84 |
| burkolat | 4 | 2 | 1,050 | - | 0,0190 | 1800 | 0,88 |

talajon fekvő padló új

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK
 Fajlagos tömeg: 920 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 168 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0.2 m

| Réteg | No. | d [cm] | λ [W/mK] | κ | R [m ² K/W] | ρ [kg/m ³] | c [kJ/kgK] |
|--------------------------|-----|-----------|-------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------|
| megnevezés | - | | | - | | | |
| talaj | 1 | 30 | - | - | 0,2000 | 800 | - |
| kavicsfeltöltés | 2 | 15 | 0,350 | - | 0,4286 | 1800 | 0,84 |
| vasalt beton | 3 | 10 | 1,550 | - | 0,0645 | 2400 | 0,84 |
| Csupaszlemez | 4 | 0,5 | - | - | - | - | - |
| NC (EPS) 100 hőszigetelő | 5 | 12 | 0,040 | - | 3,0000 | 20 | 1,46 |
| PE fólia | 6 | 0,01 | - | - | - | - | - |
| kavicsbeton | 7 | 6 | 1,280 | - | 0,0469 | 2200 | 0,84 |
| burkolat | 8 | 2 | 1,050 | - | 0,0190 | 1800 | 0,88 |

Határoló szerkezetek:

| 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] |
|--------------------------|---------|-------------------|--------------|---------------|-----------|-------------|----------|-----------------|------------------------|----------------------------|
| külső fal régi szigetelt | É | függőleges | 0,312 | 0,312 | 168,6 | - | - | 52,6 | - | - |
| külső fal új szigetelt | É | függőleges | 0,253 | 0,253 | 51,6 | - | - | 13,1 | - | - |
| lapostető PTH | É | függőleges | 0,135 | 0,135 | 55,7 | - | - | 7,5 | - | - |
| lapostető régi | É | függőleges | 0,182 | 0,182 | 387,1 | - | - | 70,5 | - | - |
| ablak1 | É | függőleges | 1,15 | 1,15 | 27,0 | - | - | 31,0 | 21,6 | 1879,5 |
| ablak2 | É | függőleges | 1,15 | 1,15 | 0,5 | - | - | 0,6 | 0,4 | 37,6 |
| ablak3 | É | függőleges | 1,15 | 1,15 | 0,7 | - | - | 0,8 | 0,6 | 50,1 |
| ablak4 | É | függőleges | 1,15 | 1,15 | 29,7 | - | - | 34,2 | 23,8 | 2067,5 |
| ajtó1 | É | függőleges | 1,15 | 1,15 | 2,3 | - | - | 2,7 | - | - |
| ajtó2 | É | függőleges | 1,15 | 1,15 | 4,2 | - | - | 4,8 | - | - |
| ajtó4 | É | függőleges | 1,15 | 1,15 | 3,1 | - | - | 3,6 | - | - |
| ajtó5 | É | függőleges | 1,15 | 1,15 | 1,9 | - | - | 2,2 | - | - |
| ajtó3 | É | függőleges | 1,15 | 1,15 | 4,1 | - | - | 4,8 | 2,5 | 216,1 |
| talajon fekvő padló régi | | | - | - | 387,1 | 1,25 | 76,9 | 96,1 | - | - |
| talajon fekvő padló új | | | - | - | 55,7 | 0,7 | 21,1 | 14,8 | - | - |

Hőtároló tömegek:

| Megnevezés | A [m²] | m _t [kg/m²] | M _t [t] |
|--------------------------|-----------|--|-----------------------|
| külső fal régi szigetelt | 168,6 | 189 | 31,87 |
| külső fal új szigetelt | 51,6 | 54 | 2,79 |
| talajon fekvő padló régi | 387,1 | 289 | 111,87 |
| talajon fekvő padló új | 55,7 | 168 | 9,36 |
| lapostető PTH | 55,7 | 181 | 10,08 |
| lapostető régi | 387,1 | 214 | 82,84 |
| Összesen | - | - | 248,80 |
| m _t : | 562 kg/m² | (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke) | |

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

| | | |
|--|--------------------------------|--|
| ε: | 0.75 | (Sugárzás hasznosítási tényező) |
| A: | 1179.5 m² | (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület) |
| V: | 1328.4 m³ | (Fűtött épület(rész) térfogat) |
| A/V: | 0.888 m²/m³ | (Felület-térfogat arány) |
| Q _{sd} +Q _{sid} : | (4251 + 0) * 0,75 = 3188 kWh/a | (Sugárzási hőnyereség) |
| ΣAU + ΣLΨ: | 339.1 W/K | |
| q = [ΣAU + ΣLΨ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V = | (339,1 - 3188 / 72) / 1328,4 | |
| q: | 0.222 W/m³K | (Számított fajlagos hővesztégtényező) |
| q _{max} : | 0.423 W/m³K | (Megengedett fajlagos hővesztégtényező) |
| Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel. | | |
| q _{max,kn} : | 0.319 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: Oktatási épület

| | | |
|----------------------|-------------------------------|--|
| A_N : | 442.8 m ² | (Fűtött alapterület) |
| n : | 0.90 1/h | (Átlagos légcsereszám a fűtési időben) |
| σ : | 0.80 | (Szakaszos üzem korrekciós szorzó) |
| $Q_{sd} + Q_{sid}$: | $(1,15 + 0) * 0,75 = 0,86$ 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) |
| $Q_{sdnyár}$: | 3,61 kW | (Sugárzási nyereség) |

Fajlagos értékekből számolt igények

| | | |
|--|---------------------------|---|
| $Q_b = \Sigma A_N q_b$: | 3985 W | (Belső hőnyereségek összege) |
| $Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_{b,\epsilon}$: | 2989 W | (Belső hőnyereségek összege a hasznosítással) |
| $\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$: | 2657 kWh/a | (Világítás éves nettó energia igénye) |
| $Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$: | 3100 kWh/a | (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye) |
| $V_{\text{átl}} = \Sigma V n$: | 1195.6 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) |
| $V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$: | 1195.6 m ³ /h | (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.) |
| $V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$: | 11955.6 m ³ /h | (Levegő térfogatáram nyáron) |

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (861 + 2988,9) / (339,1 + 0,35 * 1195,6) + 2 = 7.1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 20.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

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

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

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

$$Q_F = 72 * (1328,4 * 0,222 + 0,35 * 1195,6) * 0,8 - 0 * 4,4 - 4,4 * 2988,9 = 27,94 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: 63.09 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (3613 + 3985,2) / (339,1 + 0,35 * 11955,6) = 1.7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: 3.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

A_N : 442.8 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 63.09 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Faellgázosító kazán

e_f : 0.60 (tűzifa, biomassza)
 e_{sus} : 1.00
 C_k : 1.20 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.05 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 vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45
 $q_{f,v}$: 1.40 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K
 E_{FSz} : 0.61 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 55/45
 $q_{f,t}$: 0.10 kWh/m²a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
 E_{FT} : 0.18 kWh/m²a

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

$$E_F = (63,09 + 1,1 + 1,4 + 0,1) * 0,72 + (0,61 + 0,18 + 0,05) * 2,5 = 49,40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (63,09 + 1,1 + 1,4 + 0,1) * 1,2 + (0,61 + 0,18 + 0,05) * 0,1 = 78,92 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 442.8 m² (a rendszer alapterülete)
 $q_{H MV}$: 7.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos átfolyós vízmelegítő, tároló

$e_{H MV}$: 1.80 (csúcson kívüli elektromos áram)
 e_{sus} : 0.10
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül
 $q_{H MV,v}$: 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, csúcson kívüli árammal működő elektromos boyler
 $q_{H MV,t}$: 9.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{H MV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,09) * 1,8 + (0 + 0) * 2,5 = 14,99 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{H MV \text{ sus}} = q_{H MV} (1 + q_{H MV,v}/100 + q_{H MV,t}/100) \Sigma (C_k \alpha_k e_{H MV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{H MV \text{ sus}} = 7 * (1 + 0,1 + 0,09) * 0,1 + (0 + 0) * 0,1 = 0,83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 442,8 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 0,90 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 6 * 0,9 * 2,5 = 13,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{vil\text{ sus}} = 6 * 0,9 * 0,1 = 0,54 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás

Q_{+-} : 1700 kWh/a (éves energia nyereség)
 e_{+-} : 2,50 (elektromos áram)
 $e_{+-\text{ sus}}$: 1,00

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = -1700 * 2,5 / 442,8 = -9,60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+-\text{ sus}} = Q_{+-\text{ sus}} e_{+-\text{ sus}} / A_N = 1700 * 1 / 442,8 = 3,84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HVM} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 49,4 + 14,99 + 13,5 + 0 + 0 + -9,6$$

E_p : **68.30 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

$E_{p\text{ max}}$: **85.00 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

Az épület(rész) az összesített energetikai jellemző alapján megfelel.

$$E_{\text{sus}} = E_{\text{passzív}} + E_{F\text{ sus}} + E_{HVM\text{ sus}} + E_{vil\text{ sus}} + E_{LT\text{ sus}} + E_{hű\text{ sus}} + E_{nyer\text{ sus}}$$

$$E_{\text{sus}} = 7,2 + 78,92 + 0,83 + 0,54 + 0 + 0 + 3,84 = 91,33 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{\text{sus}} / E_p = 91,33 / 68,3 = 133,7 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

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 | 1,06 | 2,50 | 2,66 | 365 | 0,39 | - | 1,1 MWh |
| csúcson kívüli elektromos áram | 3,69 | 1,80 | 6,64 | 365 | 1,35 | - | 3,7 MWh |
| tűzifa, biomassza | 34,91 | 0,60 | 20,94 | - | - | 13300 kJ/kg | 9448,5 kg |
| Összesen | | | 30,24 | | 1,73 | | |

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

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

.....
aláírás