

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Nakovich Mihály Általános Iskola
9495 Kópháza
Fő utca 23.
Hrsz: 788

Megrendelő: Kópháza Község Önkormányzata
9495 Kópháza, Fő utca 15.

Tanúsító: Becska Bence
8000 Székesfehérvár, Budai út 140.
regisztrációs szám: TÉ 08-06913
blueplan@blueplan.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

67.1 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

85.0 kWh/m²a

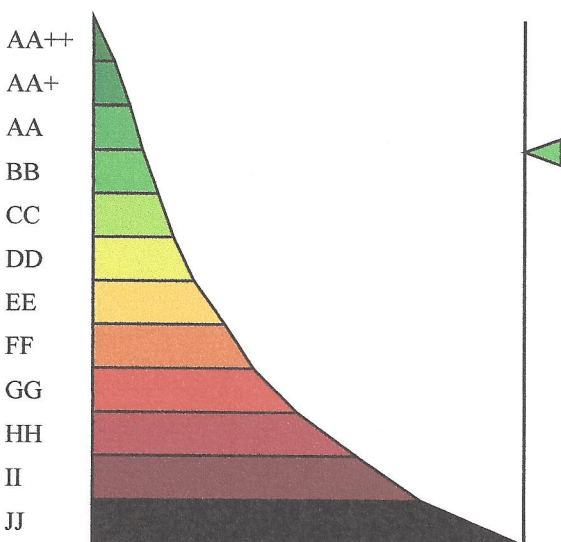
Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

79.0 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

BB (Közel nulla energiaigényre

vonatkozó követelményeknek megfelelő)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1970.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

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

Egyéb megjegyzés:

Tervezett állapot

A javasolt korszerűsítések leírása:

Tervezett állapot

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Aláírás

Kelt: 2017. 12. 14.

Szerkezet típusok:**1/3 Padlásfödém_TERV**

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi módosító érték: 0.0101688 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 255 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 113 / 1 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | t _e | t _i |
|---------------------|----|------|--------|---|----------------------|-------|----------------|----------------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| szálas hőszigetelés | 1 | 25 | 0,04 | - | 6,25 | - | -1,7506 | 16,954 |
| salakfeltöltés | 2 | 5 | 0,29 | - | 0,17241 | 0,052 | 16,954 | 17,47 |
| deszka borítás | 3 | 3 | 0,36 | - | | 0,09 | 17,47 | 17,72 |
| fa gerendázat | 4 | 20 | 0,36 | - | 0,55556 | 0,09 | 17,72 | 19,383 |
| deszkázat | 5 | 3 | 0,36 | - | | 0,09 | 19,383 | 19,632 |
| vakolat | 6 | 2 | 0,87 | - | | 0,024 | 19,632 | 19,701 |

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

| Megnevezés | Típusa | Mérete | Értéke | dU |
|------------|--------|--------|--------|----------------------|
| | | | | [W/m ² K] |

rétegtervi hőátbocs. Eltérő U értékű fel 0,85 m²/m² 0,148 W/m² 0,010

1/4 Padlásfödém_TERV

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

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.19 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 88 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 86 / 1 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | t _e | t _i |
|-----------------------------|----|------|--------|-----|----------------------|-------|----------------|----------------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| szálas hőszigetelés | 1 | 10 | 0,04 | - | 2,5 | - | -1,69 | 7,6089 |
| fogópár/meglévő szálas hősz | 2 | 15 | 0,04 | 0,2 | 3,125 | - | 7,6089 | 19,233 |
| deszka borítás | 3 | 3 | 0,36 | - | | 0,09 | 19,233 | 19,543 |
| vakolat | 4 | 2 | 0,87 | - | | 0,024 | 19,543 | 19,628 |

1/5_tetőszerkezet_

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi módosító érték: -0.0486847 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.22 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 248 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 78 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 | δ | t _e | t _i |
|---------------------|----|------|--------|-----|----------------------|--------|----------------|----------------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| cserépfedés | 1 | 0,5 | 0,72 | - | | 0,033 | -1,7535 | -1,7125 |
| cserépléc | 2 | 2,5 | 0,19 | - | 0,13158 | 0,02 | -1,7125 | -0,93421 |
| ellenléc | 3 | 3 | 0,36 | - | | 0,09 | -0,93421 | -0,4413 |
| szaruzat | 4 | 15 | 0,36 | - | 0,41667 | 0,09 | -0,4413 | 2,0232 |
| szálas hőszigetelés | 5 | 15 | 0,051 | 0,2 | 2,451 | 0,0078 | 2,0232 | 16,52 |
| lécváz | 6 | 5 | 0,19 | - | 0,26316 | 0,02 | 16,52 | 18,077 |
| lécváz | 7 | 3 | 0,19 | - | 0,15789 | 0,02 | 18,077 | 19,011 |
| gipszkarton | 8 | 2 | 0,4 | - | 0,05 | 0,03 | 19,011 | 19,307 |
| vakolat | 9 | 1,5 | 0,87 | - | | 0,024 | 19,307 | 19,409 |

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

| Megnevezés | Típusa | Mérete | Értéke | dU |
|---------------------|---------------------|-----------|------------|----------------------|
| | | | | [W/m ² K] |
| rétegtervi hőátbocs | Eltérő U értékű fel | 0,8 m2/m2 | 0,208 W/m2 | -0,049 |

1/6_Lapostető_TERV

Típusa: tető
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.17 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.17 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 614 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 495 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 | δ | t _e | t _i |
|------------------------------|----|------|--------|-----|----------------------|--------|----------------|----------------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| PVC vízszigetelés | 1 | 0,2 | 0,38 | - | | 0,0004 | -1,8696 | -1,8531 |
| PIR hőszigetelés | 2 | 10 | 0,022 | - | 4,5455 | - | -1,8531 | 12,374 |
| bitumenes vízszigetelés | 3 | 0,8 | 0,12 | - | | - | 12,374 | 12,583 |
| EPS polisztirol hőszigetelés | 4 | 10 | 0,04 | 0,2 | 2,0833 | - | 12,583 | 19,104 |
| lejtést adó rtg. | 5 | 10 | 1,28 | - | | 0,012 | 19,104 | 19,348 |
| monolit vasbeton födém | 6 | 15 | 1,55 | - | | 0,008 | 19,348 | 19,651 |
| vakolat | 7 | 1 | 0,87 | - | | 0,024 | 19,651 | 19,687 |

1/7_tetőszerkezet

Típusa: tető
y méret: 1 m
Rétegtervi módosító érték: 0.310799 W/m²K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.38 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 1.65 W/m²K
Fajlagos tömeg: 138 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 49 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | t _e | t _i |
|-------------------|----|------|--------|---|----------------------|-------|----------------|----------------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| cserépfedés | 1 | 0,5 | 0,72 | - | | 0,033 | -1,0228 | -0,85997 |
| cserépléc | 2 | 2,5 | 0,19 | - | 0,13158 | 0,02 | -0,85997 | 2,2258 |
| ellenléc | 3 | 3 | 0,36 | - | | 0,09 | 2,2258 | 4,1802 |
| szaruzat/légréteg | 4 | 15 | 0,36 | - | 0,41667 | 0,09 | 4,1802 | 13,952 |
| fa burkolat | 5 | 3 | 0,19 | - | 0,15789 | 0,02 | 13,952 | 17,655 |

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

| Megnevezés | Típusa | Mérete | Értéke | dU |
|------------|--------|--------|--------|----------------------|
| | | | | [W/m ² K] |

rétegtervi hőátbocs. Eltérő U értékű fel 0,7 m²/m² 1,51 W/m²K 0,311

1_talajon fekvő padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.84 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.30 W/mK
Fajlagos tömeg: 1024 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 95 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: 0.5 m

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | t _e | t _i |
|-------------------|----|------|--------|---|----------------------|-------|----------------|----------------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| burkolat+ragasztó | 1 | 3 | 1,05 | - | | 0,017 | -2 | -1,4745 |
| kiegyenlítő rtg. | 2 | 3 | 1,28 | - | | 0,012 | -1,4745 | -1,0434 |
| vízszigetelés | 3 | 0,4 | 0,17 | - | | - | -1,0434 | -0,61064 |
| aljzatbeton | 4 | 15 | 1,55 | - | | 0,008 | -0,61064 | 1,1693 |
| kavicsfeltöltés | 5 | 30 | 0,35 | - | 0,85714 | 0,072 | 1,1693 | 16,935 |

Árkádfödém_TERV

Típusa: árkád feletti födém
y méret: 1 m
Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.17 W/m²K
Fajlagos tömeg: 757 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 7 kg/m²
Hőátadási tényező kívül: 20.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | t_e | t_i |
|------------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|---------|---------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| burkolat+ragasztó | 1 | 3 | 1,05 | - | | 0,017 | -1,8359 | -1,7421 |
| kiegyenlítő rtg. | 2 | 3 | 1,28 | - | | 0,012 | -1,7421 | -1,6652 |
| előregyártott vasbeton | 3 | 25 | 1,55 | - | 0,16129 | 0,008 | -1,6652 | -1,1359 |
| vakolat | 4 | 1,5 | 0,87 | - | | 0,024 | -1,1359 | -1,0793 |
| EPS polisztirol hőszigetelés | 5 | 25 | 0,04 | - | 6,25 | - | -1,0793 | 19,433 |
| vékonyvakolat | 6 | 0,5 | 0,8 | - | 0,00625 | - | 19,433 | 19,453 |

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

| Megnevezés | Típusa | Mérete | Értéke | dU |
|---------------------|-----------------|---------------------|-----------|----------------------|
| | | | | [W/m ² K] |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 2 db/m ² | 0,003 W/K | 0,006 |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 4 db/m ² | 0 W/K | 0,000 |

Külső falszerkezet_25_TERV

| | |
|--|--------------------------|
| Típusa: | külső fal |
| Rétegtervi módosító érték: | 0.006 W/m ² K |
| Rétegtervi hőátbocsátási tényező: | 0.23 W/m ² K |
| Megengedett értéke: | 0.24 W/m ² K |
| A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő. | |
| Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: | 30 % |
| Eredő hőátbocsátási tényező: | 0.30 W/m ² K |
| Fajlagos tömeg: | 476 kg/m ² |
| Fajlagos hőtároló tömeg: | 204 kg/m ² |
| Hőátadási tényező kívül: | 24.00 W/m ² K |
| Hőátadási tényező belül: | 8.00 W/m ² K |

Rétegek kívülről befelé

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | t_e | t_i |
|------------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|---------|---------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| vékonyvakolat | 1 | 0,5 | 0,8 | - | 0,00625 | - | -1,797 | -1,7666 |
| EPS polisztirol hőszigetelés | 2 | 16 | 0,04 | - | 4 | - | -1,7666 | 17,718 |
| vakolat | 3 | 1 | 0,87 | - | | 0,024 | 17,718 | 17,774 |
| töm.ég.agyagtégla falazat | 4 | 25 | 0,78 | - | 0,32051 | 0,029 | 17,774 | 19,335 |
| vakolat | 5 | 1 | 0,87 | - | | 0,024 | 19,335 | 19,391 |

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

| Megnevezés | Típusa | Mérete | Értéke | dU |
|---------------------|-----------------|---------------------|-----------|----------------------|
| | | | | [W/m ² K] |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 4 db/m ² | 0 W/K | 0,000 |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 2 db/m ² | 0,003 W/K | 0,006 |

Külső falszerkezet_38_TERV

| | |
|--|--------------------------|
| Típusa: | külső fal |
| Rétegtervi módosító érték: | 0.006 W/m ² K |
| Rétegtervi hőátbocsátási tényező: | 0.22 W/m ² K |
| Megengedett értéke: | 0.24 W/m ² K |
| A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő. | |
| Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: | 30 % |
| Eredő hőátbocsátási tényező: | 0.28 W/m ² K |
| Fajlagos tömeg: | 701 kg/m ² |
| Fajlagos hőtároló tömeg: | 204 kg/m ² |
| Hőátadási tényező kívül: | 24.00 W/m ² K |
| Hőátadási tényező belül: | 8.00 W/m ² K |

Rétegek kívülről befelé

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | t_e | t_i |
|------------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|---------|---------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| vékonyvakolat | 1 | 0,5 | 0,8 | - | 0,00625 | - | -1,8043 | -1,7749 |
| EPS polisztirol hőszigetelés | 2 | 16 | 0,04 | - | 4 | - | -1,7749 | 17,016 |
| vakolat | 3 | 1 | 0,87 | - | | 0,024 | 17,016 | 17,07 |
| töm.ég.agyagtégla falazat | 4 | 38 | 0,78 | - | 0,48718 | 0,029 | 17,07 | 19,359 |
| vakolat | 5 | 1 | 0,87 | - | | 0,024 | 19,359 | 19,413 |

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

| Megnevezés | Típusa | Mérete | Értéke | dU |
|---------------------|-----------------|---------------------|-----------|----------------------|
| | | | | [W/m ² K] |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 4 db/m ² | 0 W/K | 0,000 |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 2 db/m ² | 0,003 W/K | 0,006 |

Külső falszerkezet_51_TERV

| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Típusa: | külső fal |
| Rétegtervi módosító érték: | 0.006 W/m ² K |
| Rétegtervi hőátbocsátási tényező: | 0.21 W/m ² K |
| Megengedett értéke: | 0.24 W/m ² K |

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

| | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: | 30 % |
| Eredő hőátbocsátási tényező: | 0.28 W/m ² K |
| Fajlagos tömeg: | 926 kg/m ² |
| Fajlagos hőtároló tömeg: | 204 kg/m ² |
| Hőátadási tényező kívül: | 24.00 W/m ² K |
| Hőátadási tényező belül: | 8.00 W/m ² K |

Rétegek kívülről befelé

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | t_e | t_i |
|------------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|---------|---------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| vékonyvakolat | 1 | 0,5 | 0,8 | - | 0,00625 | - | -1,811 | -1,7826 |
| EPS polisztirol hőszigetelés | 2 | 16 | 0,04 | - | 4 | - | -1,7826 | 16,363 |
| vakolat | 3 | 1 | 0,87 | - | | 0,024 | 16,363 | 16,415 |
| töm.ég.agyagtégla falazat | 4 | 51 | 0,78 | - | 0,65385 | 0,029 | 16,415 | 19,381 |
| vakolat | 5 | 1 | 0,87 | - | | 0,024 | 19,381 | 19,433 |

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

| Megnevezés | Típusa | Mérete | Értéke | dU |
|---------------------|-----------------|---------------------|-----------|----------------------|
| | | | | [W/m ² K] |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 4 db/m ² | 0 W/K | 0,000 |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 2 db/m ² | 0,003 W/K | 0,006 |

Külső falszerkezet_64_TERV

| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Típusa: | külső fal |
| Rétegtervi módosító érték: | 0.006 W/m ² K |
| Rétegtervi hőátbocsátási tényező: | 0.21 W/m ² K |
| Megengedett értéke: | 0.24 W/m ² K |

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

| | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: | 30 % |
| Eredő hőátbocsátási tényező: | 0.27 W/m ² K |
| Fajlagos tömeg: | 1151 kg/m ² |
| Fajlagos hőtároló tömeg: | 204 kg/m ² |
| Hőátadási tényező kívül: | 24.00 W/m ² K |
| Hőátadási tényező belül: | 8.00 W/m ² K |

Régegek kívülről befelé

| Réteg | No | d | λ | κ | R | δ | t_e | t_i |
|------------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|---------|---------|
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m ² K/W] | | [°C] | [°C] |
| vékonyvakolat | 1 | 0,5 | 0,8 | - | 0,00625 | - | -1,8173 | -1,7899 |
| EPS polisztirol hőszigetelés | 2 | 16 | 0,04 | - | 4 | - | -1,7899 | 15,753 |
| vakolat | 3 | 1 | 0,87 | - | | 0,024 | 15,753 | 15,803 |
| töm.ég.agyagtégla falazat | 4 | 64 | 0,78 | - | 0,82051 | 0,029 | 15,803 | 19,401 |
| vakolat | 5 | 1 | 0,87 | - | | 0,024 | 19,401 | 19,452 |

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

| Megnevezés | Típusa | Mérete | Értéke | dU |
|---------------------|-----------------|---------------------|-----------|----------------------|
| | | | | [W/m ² K] |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 4 db/m ² | 0 W/K | 0,000 |
| szigetelést rögzítő | Pontszerű hőhíd | 2 db/m ² | 0,003 W/K | 0,006 |

NYZ_muanyag_2017

Az intézményben a kiviteli terv készítését megelőzően kicserélték a nyílászárókat.

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 1.25 W/m²K
Megengedett értéke: 1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Üvegezési arány: 65 %
Üvegezés g értéke: 0.522

NYZ_tetősík_TERV

Típusa: ablak (külső, tetősíkban)
Hőátbocsátási tényező: 1.25 W/m²K
Megengedett értéke: 1.25 W/m²K
A hőátbocsátási tényező megfelelő.
Üvegezési arány: 75 %
Üvegezés g értéke: 0.783

NYZ5_korszerű műanyag

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 1.40 W/m²K
Megengedett értéke: 1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Üvegezési arány: 70 %
Üvegezés g értéke: 0.783

Határoló szerkezetek:

| Szerkezet megnevezés | tájolás | U | A | Ψ | L | AU*+L | A _ü | m _t | Q _{sd0} |
|----------------------------|---------|----------------------|-------------------|--------|-------|--------|-------------------|----------------|------------------|
| | | [W/m ² K] | [m ²] | [W/mK] | [m] | [W/K] | [m ²] | [t] | [kWh/a] |
| Külső falszerkezet_25_TERV | É | 0,296 | 34,2 | - | - | 10,116 | - | 7,0 | - |
| Külső falszerkezet_38_TERV | É | 0,285 | 164,7 | - | - | 46,951 | - | 33,6 | - |
| Külső falszerkezet_51_TERV | É | 0,276 | 295,1 | - | - | 81,448 | - | 60,2 | - |
| Külső falszerkezet_64_TERV | É | 0,267 | 145,2 | - | - | 38,765 | - | 29,6 | - |
| 1/5_tetőszerkezet | É | 0,264 | 103,1 | - | - | 27,223 | - | 8,0 | - |
| 1/6_Lapostető_TERV | É | 0,171 | 61,6 | - | - | 10,532 | - | 30,5 | - |
| 1/7_tetőszerkezet | É | 1,652 | 95,5 | - | - | 157,83 | - | 4,7 | - |
| NYZ_muanyag_2017 | É | 1,25 | 4,3 | - | - | 5,3812 | 2,8 | - | 146,1 |
| NYZ_muanyag_2017 | ÉK | 1,25 | 12,8 | - | - | 16,025 | 8,3 | - | 555,5 |
| NYZ5_korszerű műanyag | DK | 1,4 | 2,9 | - | - | 4,116 | 2,1 | - | - |
| NYZ_muanyag_2017 | DK | 1,25 | 36,0 | - | - | 45,012 | 23,4 | - | 3911,3 |
| NYZ_muanyag_2017 | DNY | 1,25 | 96,8 | - | - | 120,96 | 62,9 | - | 10206,0 |
| NYZ_muanyag_2017 | ÉNY | 1,25 | 37,4 | - | - | 46,749 | 24,3 | - | 1666,8 |
| NYZ_tetősík_TERV | É | 1,25 | 8,8 | - | - | 10,969 | 6,6 | - | 682,5 |
| NYZ_muanyag_2017 | ÉK | 1,25 | 5,8 | - | - | 7,3125 | 3,8 | - | 324,7 |
| 1_talajon fekvő padló | | - | 563,3 | 1,3 | 102,2 | 132,83 | - | 53,5 | - |
| 1/3_Padlásfödém_TERV | | 0,161 | 201,7 | - | - | 29,232 | - | 22,8 | - |

| Szerkezet megnevezés | tájolás | U [W/m ² K] | A [m ²] | ψ [W/mK] | L [m] | AU*+L [W/K] | A _ü [m ²] | m _t [t] | Q _{sd0} [kWh/a] |
|----------------------|---------|---------------------------|------------------------|-------------|----------|----------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1/4_Padlásfödém_TERV | | 0,186 | 144,0 | - | - | 24,112 | - | 12,4 | - |
| Árkádfödém_TERV | | 0,171 | 4,7 | - | - | 0,8037 | - | 0,0 | - |

Hőtároló tömegek:

| Megnevezés | A [m ²] | m _t [kg/m ²] | M _t [t] |
|----------------------------|------------------------|--|-----------------------|
| Külső falszerkezet_25_TERV | 34,2 | 204 | 6,97 |
| Külső falszerkezet_38_TERV | 164,7 | 204 | 33,61 |
| Külső falszerkezet_51_TERV | 295,1 | 204 | 60,20 |
| Külső falszerkezet_64_TERV | 145,2 | 204 | 29,62 |
| 1_talajon fekvő padló | 563,3 | 95 | 53,52 |
| 1/5_tetőszerkezet | 103,1 | 78 | 8,04 |
| 1/6_Lapostető_TERV | 61,6 | 495 | 30,49 |
| 1/7_tetőszerkezet | 95,5 | 49 | 4,68 |
| 1/3_Padlásfödém_TERV | 201,7 | 113 | 22,80 |
| 1/4_Padlásfödém_TERV | 144,0 | 86 | 12,39 |
| Árkádfödém_TERV | 4,7 | 7 | 0,03 |
| Összesen | - | - | 262,34 |

m_t: 262 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

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

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| ε: | 0.75 | (Sugárzás hasznosítási tényező) |
| A: | 2018.1 m ² | (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület) |
| V: | 3806.2 m ³ | (Fűtött épület(rész) térfogat) |
| A/V: | 0.530 m ² /m ³ | (Felület-térfogat arány) |
| Q _{sd} +Q _{sid} : | (7231 + 0) * 0,75 = 5424 kWh/a | (Sugárzási hőnyereség) |
| ΣAU + Σψ: | 816.3 W/K | |
| q = [ΣAU + Σψ - (Q _{sd} + Q _{sid})/72]/V = | (816,3 - 5424 / 72) / 3806,19 | |
| q: | 0.195 W/m ³ K | (Számított fajlagos hővesztégtényező) |
| q _{max} : | 0.287 W/m ³ K | (Megengedett fajlagos hővesztégtényező) |
| Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel. | | |
| q _{max,opt} : | 0.222 W/m ³ K | (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező) |
| Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel. | | |

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

| | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|--|
| A _N : | 1002.6 m ² | (Fűtött alapterület) |
| n: | 0.90 1/h | (Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben) |
| σ: | 0.80 | (Szakaszos üzem korrekciós szorzó) |
| Q _{sd} +Q _{sid} : | (1,95 + 0) * 0,75 = 1,46 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 időnyben) |
| Q _{sdnyár} : | 10,45 kW | (Sugárzási nyereség) |

Fajlagos értékekből számolt igények

| | | |
|--|---------------------------|--|
| $Q_b = \sum A_N q_b:$ | 9024 W | (Belső hőnyereségek összege) |
| $Q_{b,\varepsilon} = \sum A_N q_{b,\varepsilon}:$ | 6768 W | (Belső hőnyereségek összege a hasznosítással) |
| $\sum E_{vil,n} = \sum A_N E_{vil,n}:$ | 6016 kWh/a | (Világítás éves nettó energia igénye) |
| $Q_{H MV} = \sum A_N q_{H MV}:$ | 7018 kWh/a | (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye) |
| $V_{\text{átl}} = \sum V_n:$ | 3425.6 m ³ /h | (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben) |
| $V_{LT} = \sum V_{n,LT} \cdot Z_{LT}/Z_F:$ | 0.0 m ³ /h | (Levegő térfogatáram a használati időben) |
| $V_{inf} = \sum V_{n,inf} \cdot (1 - Z_{LT}/Z_F):$ | 0.0 m ³ /h | (Levegő térfogatáram a használati időn kívül) |
| $V_{dt} = \sum (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf}):$ | 3425.6 m ³ /h | (Légmenynyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.) |
| $V_{nyár} = \sum V_{n,nyár}:$ | 34255.7 m ³ /h | (Levegő térfogatáram nyáron) |

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (1464 + 6767,75) / (816,3 + 0,35 \cdot 3425,57) + 2 = 6,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 19,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 68615 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4723 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

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

$$Q_F = 68,615 \cdot (3806,19 \cdot 0,195 + 0,35 \cdot 3425,6) \cdot 0,8 - 0 \cdot 4,723 - 4,723 \cdot 6767,75 = 74,59 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 74,39 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (10454 + 9023,67) / (816,3 + 0,35 \cdot 34255,7) = 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Fűtési rendszer

| | | |
|---------|----------------------------|---|
| A_N : | 1002.6 m ² | (a rendszer alapterülete) |
| A_R : | 1350.2 m ² | (a rendszer jellemző alapterülete) |
| q_f : | 74.39 kWh/m ² a | (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye) |

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

| | | |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| e_f : | 1.00 | (földgáz) |
| e_{sus} : | 0.00 | |
| C_k : | 1.01 | (a hőtermelő teljesítménytényezője) |
| $q_{k,v}$: | 0.24 kWh/m ² a | (segédenergia igény) |

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, elektronikus szabályozóval

| | | |
|-------------|---------------------------|--|
| $q_{f,h}$: | 0.70 kWh/m ² a | (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség) |
|-------------|---------------------------|--|

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, vízhőmérséklet 55/45

| | | |
|-------------|---------------------------|---|
| $q_{f,v}$: | 2.10 kWh/m ² a | (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége) |
|-------------|---------------------------|---|

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

| | | |
|-------------|---------------------------|---|
| E_{FSz} : | 0.38 kWh/m ² a | (a keringtetés fajlagos energia igénye) |
|-------------|---------------------------|---|

Tárolási veszteség nincs

| | | |
|-------------|---------------------------|--|
| $q_{f,t}$: | 0.00 kWh/m ² a | (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye) |
| E_{FT} : | 0.00 kWh/m ² a | |

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

$$E_F = (74,39 + 0,7 + 2,1 + 0) * 1,01 + (0,38 + 0 + 0,24) * 2,5 = 79.52 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (74,39 + 0,7 + 2,1 + 0) * 0 + (0,38 + 0 + 0,24) * 0,1 = 0.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

| | | |
|--------------|---------------------------|--|
| A_N : | 1002.6 m ² | (a rendszer alapterülete) |
| $q_{H MV}$: | 7.00 kWh/m ² a | (a melegvíz készítés nettó energia igénye) |

Elektromos fűtőpatron

| | | |
|--------------|---------------------------|-------------------------------------|
| $e_{H MV}$: | 2.50 | (elektromos áram) |
| e_{sus} : | 0.10 | |
| C_k : | 1.00 | (a hőtermelő teljesítménytényezője) |
| E_k : | 0.00 kWh/m ² a | (segédenergia igény) |

Nincs elosztási veszteség

| | | |
|----------------|---------------------------|---|
| $q_{H MV,v}$: | 0.00 % | (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége) |
| E_C : | 0.00 kWh/m ² a | (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye) |

Elhelyezés a fűtött térben, nappali árammal működő elektromos boyler

| | | |
|----------------|--------|--|
| $q_{H MV,t}$: | 5.00 % | (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége) |
|----------------|--------|--|

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

$$E_{H MV} = 7 * (1 + 0 + 0,05) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 18.38 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{H MV \text{ sus}} = 7 * (1 + 0 + 0,05) * 0,1 + (0 + 0) * 0,1 = 0.74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N : 1002.6 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 0.70 (a világítás korrekciós szorzója)

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

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

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

$$E_{vil\text{ sus}} = 6 * 0,7 * 0,1 = 0.42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Napelemes rendszer

Q_{+-} : 10859 kWh/a (éves energia nyereség)
 e_{+-} : 2.50 (elektromos áram)
 $e_{+-\text{ sus}}$: 1.00

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = 10859 * 2,5 / 1002,6 = -27.08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+-\text{ sus}} = Q_{+-} e_{+-\text{ sus}} / A_N = 10859 * 1 / 1002,6 = 10.83 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Új napelemes rendszer

Q_{+-} : 5690 kWh/a (éves energia nyereség)
 e_{+-} : 2.50 (elektromos áram)
 $e_{+-\text{ sus}}$: 1.00

$$E_{+-} = Q_{+-} e_{+-} / A_N = 5690 * 2,5 / 1002,6 = -14.19 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+-\text{ sus}} = Q_{+-} e_{+-\text{ sus}} / A_N = 5690 * 1 / 1002,6 = 5.68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\sum A_{+-,i} * E_{+-,i}) / A_N = (1002,6 \text{ m}^2 * -27,08 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 1002,6 \text{ m}^2 * -14,19 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 1002,6 \text{ m}^2 = -41,26 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HVM} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+-} = 79,52 + 18,38 + 10,5 + 0 + 0 + -41,26$$

$$E_P: 67.13 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző számított értéke)}$$

$$E_{P\text{max}}: 103.81 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)}$$

$$E_{P\text{ref}}: 85.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)}$$

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

$$E_{\text{sus}} = 5,41 + 0,06 + 0,74 + 0,42 + 0 + 0 + 16,51 = 23.13 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{\text{sus}} / E_P = 23,13 / 67,13 = 34.5 \% \text{ (Megújuló részarány)}$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

| Energiahordozó típusa | E [MWh/a] | e [-] | E_{prim} [MWh/a] | e_{CO2} [g/kW] | E_{CO2} [t/a] | F [a] | á | K [eFt/a] |
|-----------------------|--------------|----------|------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|---|--------------|
| elektromos áram | 6,51 | 2,50 | 16,28 | 365 | 2,38 | 6,51 MWh | - | - |
| földgáz | 78,17 | 1,00 | 78,17 | 203 | 15,87 | 7817,10 m ³ | - | - |
| Összesen | | | 94,45 | | 18,25 | | | - |

A javasolt korszerűsítések leírása:

Tervezett állapot

Egyéb megjegyzés:

Tervezett állapot

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.


.....
aláírás