**Energetikai minőségtanúsítvány összesítő**

Épület: Keresztury Dezső Általános Iskola

 1106 Budapest, Keresztúri út 7-9

Megrendelő:

Tanúsító: Lovas Albert

 Kamarai szám:01-9045

 FVM/MüE szám:01-50526

 OptiTerv Kft. 1025 Budapest, Kapy u. 53/a.

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 245.3 kWh/m2a

Követelményérték (viszonyítási alap): 120.8 kWh/m2a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 203.1 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás: G** (átlagost megközelítő)



A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: KP-KM-20121228

Kelt: 2013.01.19. Aláírás

**Szerkezet típusok:**

**A1 kapcsolt gerébtokos fa**

A1 kapcsolt gerébtokos fa nyílászárófa tokszerkezet síküveg

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)

Hőátbocsátási tényező: 4.00 W/m2K

Megengedett értéke: 1.60 W/m2K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Üvegezési arány: 85 %

**A12 kopolit**

A12 kopolit üvegfal

Típusa: homlokzati üvegfal

Hőátbocsátási tényező: 2.00 W/m2K

Megengedett értéke: 1.50 W/m2K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Üvegezési arány: 100 %

**Régi ablak**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)

Hőátbocsátási tényező: 3.00 W/m2K

Megengedett értéke: 1.60 W/m2K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Üvegezési arány: 100 %

**\*\*\*A9 fém ajtó\*\*\***

A9 hőszigetelő acél tokhőszigetelő acél (SCHÜKO) tokszerkezet hőszigetelő üvegezés 4-16-4 gáztöltés nélkül

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)

Hőátbocsátási tényező: 2.57 W/m2K

Megengedett értéke: 2.00 W/m2K

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Üvegezési arány: 100 %

**Belső fal 42**

Típusa: belső fal (fütetlen tér felé)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.16 W/m2K

Megengedett értéke: 0.50 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m2K

Csillapítási tényező: 82.92

Késleltetés: 15.1 h

Fajlagos tömeg: 768 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 193 / 188 kg/m2

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| Cementvakolat | 1 | 1 | 0.93 | - | 0.010753 | 0.022 | 0.45455 | - | 0.88 | 1800 | - | 16.55 | 16.823 | 61 | 61 | 1147 | 1169 | 61 | 1.5 | 1.5271 | 4.9 | - | 50.011 |
| kism. tömör agyagtégla | 2 | 42 | 0.72 | - | 0.58333 | 0.033 | 12.727 | - | 0.88 | 1700 | - | 1.7236 | 16.55 | 74 | 61 | 510 | 1147 | 70 | 0.2 | 0.25083 | 363 | - | 50.011 |
| Cementvakolat | 3 | 2 | 0.93 | - | 0.021505 | 0.022 | 0.90909 | - | 0.88 | 1800 | - | 1.177 | 1.7236 | 70 | 74 | 465 | 510 | 72 | 1.5 | 1.8845 | 138.4 | - | 50.011 |



**Lapostető**

Típusa: tető

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.52 W/m2K

Megengedett értéke: 0.25 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.68 W/m2K

Csillapítási tényező: 445.48

Késleltetés: 20.0 h

Fajlagos tömeg: 744 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 459 kg/m2

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 18.2 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| kavicsfeltöltés | 1 | 5 | 0.35 | - | 0.14286 | 0.072 | 0.69444 | - | 0.84 | 1800 | - | -1.522 | 0.1167 | 87 | 79 | 465 | 480 | 83 | - | - | 0 | - | 21.751 |
| Cementkéreg | 2 | 1 | 0.93 | - | 0.010753 | 0.022 | 0.45455 | - | 0.88 | 1800 | - | 0.1167 | 0.24004 | 79 | 80 | 480 | 490 | 79 | 1.5 | 2.1249 | 112.5 | - | 21.751 |
| perlitbeton  | 3 | 30 | 0.2 | - | 1.5 | 0.04 | 7.5 | - | 1.17 | 600 | - | 0.24004 | 17.447 | 80 | 33 | 490 | 653 | 52 | 5.7 | 4.6203 | -1943.4 | - | 21.751 |
| vasbeton | 4 | 19 | 1.55 | - | 0.12258 | 0.008 | 23.75 | - | 0.84 | 2400 | - | 17.447 | 18.853 | 33 | 54 | 653 | 1169 | 44 | 1.35 | 1.2194 | -595.3 | - | 21.751 |

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -1291 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

1. (kavicsfeltöltés)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!



**Padlásfödém**

Típusa: padlásfödém

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.15 W/m2K

Megengedett értéke: 0.30 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényező: 2.15 W/m2K

Csillapítási tényező: 28.63

Késleltetés: 11.3 h

Fajlagos tömeg: 958 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 503 / 455 kg/m2

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| kavicsbeton | 1 | 10 | 1.28 | - | 0.078125 | 0.012 | 8.3333 | - | 0.84 | 2200 | - | 1.9362 | 5.6264 | 67 | 65 | 465 | 592 | 66 | 1.6 | 1.7204 | 264.8 | - | 15.224 |
| vasbeton | 2 | 30 | 1.55 | - | 0.19355 | 0.008 | 37.5 | - | 0.84 | 2400 | - | 5.6264 | 14.769 | 65 | 69 | 592 | 1162 | 69 | 1.35 | 1.4896 | 1005.3 | - | 15.224 |
| Cementvakolat | 3 | 1 | 0.93 | - | 0.010753 | 0.022 | 0.45455 | - | 0.88 | 1800 | - | 14.769 | 15.277 | 69 | 67 | 1162 | 1169 | 68 | 1.5 | 1.7454 | 44.2 | - | 15.224 |

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúzíós szempontból MEGFELELŐ



**pincefödém**

Típusa: pincefödém

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.02 W/m2K

Megengedett értéke: 0.50 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényező: 1.02 W/m2K

Csillapítási tényező: 47.37

Késleltetés: 11.2 h

Fajlagos tömeg: 662 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 500 / 160 kg/m2

Padló hőelnyelési tényező: 1.768 kJ/m2Ks1/2

Padló besorolás: hideg

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| mettlachi | 1 | 2 | 1.05 | - | 0.019048 | 0.017 | 1.1765 | - | 0.88 | 1800 | - | 0.81225 | 1.2408 | 72 | 74 | 465 | 491 | 73 | - | - | 0 | - | 22.748 |
| ágyazó habarcs | 2 | 2 | 0.93 | - | 0.021505 | 0.022 | 0.90909 | - | 0.88 | 1800 | - | 1.2408 | 1.7246 | 74 | 75 | 491 | 512 | 74 | 1.5 | 1.9534 | 163.2 | - | 22.748 |
| kavicsbeton | 3 | 4 | 1.28 | - | 0.03125 | 0.012 | 3.3333 | - | 0.84 | 2200 | - | 1.7246 | 2.4277 | 75 | 81 | 512 | 588 | 78 | 1.6 | 2.1245 | 461.6 | - | 22.748 |
| Salakgyapot paplan | 4 | 2 | 0.042 | - | 0.47619 | 0.14 | 0.14286 | - | 0.75 | 100 | - | 2.4277 | 13.141 | 81 | 39 | 588 | 591 | 57 | 0.4 | 0.39238 | -0.2 | - | 22.748 |
| kavicsbeton | 5 | 2 | 1.28 | - | 0.015625 | 0.012 | 1.6667 | - | 0.84 | 2200 | - | 13.141 | 13.493 | 39 | 41 | 591 | 629 | 40 | 1.6 | 1.1998 | -176.1 | - | 22.748 |
| vasbeton | 6 | 19 | 1.55 | - | 0.12258 | 0.008 | 23.75 | - | 0.84 | 2400 | - | 13.493 | 16.25 | 41 | 63 | 629 | 1169 | 53 | 1.35 | 1.2868 | -288.1 | - | 22.748 |

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúzíós szempontból MEGFELELŐ



**Szimkár födém**

Típusa: tető

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.45 W/m2K

Megengedett értéke: 0.25 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.58 W/m2K

Csillapítási tényező: 676.23

Késleltetés: 20.6 h

Fajlagos tömeg: 498 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 63 kg/m2

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 18.4 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| Fedéllemez | 1 | 0.5 | - | - | - | - | 1.7 | - | - | - | - | -1.5905 | -1.5905 | 87 | 98 | 465 | 522 | 93 | - | - | 0 | - | 33.881 |
| Cementkéreg | 2 | 1 | 0.93 | - | 0.010753 | 0.022 | 0.45455 | - | 0.88 | 1800 | - | -1.5905 | -1.4848 | 98 | 100 | 522 | 538 | 99 | 1.5 | 2.9488 | 260.8 | - | 33.881 |
| perlitbeton  | 3 | 30 | 0.2 | - | 1.5 | 0.04 | 7.5 | - | 1.17 | 600 | - | -1.4848 | 13.259 | 100 | 53 | 538 | 813 | 74 | 5.7 | 6.961 | 2269.8 | - | 36.653 |
| Kiegyenlítő habarcs | 4 | 4 | 0.93 | - | 0.043011 | 0.022 | 1.8182 | - | 0.88 | 1800 | - | 13.259 | 13.681 | 53 | 56 | 813 | 879 | 55 | 1.5 | 1.3934 | -76.7 | - | 36.653 |
| gázbeton | 5 | 19 | 0.35 | - | 0.54286 | 0.024 | 7.9167 | - | 0.88 | 1200 | - | 13.681 | 19.017 | 56 | 53 | 879 | 1169 | 55 | - | - | 0 | - | 36.653 |

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúzíós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 775 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (perlitbeton )a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;



**Külső fal 15 szendvics**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 3.61 W/m2K

Megengedett értéke: 0.45 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 4.69 W/m2K

Csillapítási tényező: 3.05

Késleltetés: 3.9 h

Fajlagos tömeg: 340 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 340 kg/m2

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 4.2 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| vasbeton | 1 | 5 | 1.55 | - | 0.032258 | 0.008 | 6.25 | - | 0.84 | 2400 | - | 1.3087 | 3.8702 | 70 | 95 | 465 | 767 | 84 | 1.35 | 2.2559 | 1087 | - | 48.322 |
| kavicsbeton | 2 | 10 | 1.28 | - | 0.078125 | 0.012 | 8.3333 | - | 0.84 | 2200 | - | 3.8702 | 10.074 | 95 | 95 | 767 | 1169 | 96 | 1.6 | 4.0485 | 5386.7 | - | 48.322 |

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúzíós szempontból MEGFELELŐ

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 1551 nap).

2. (kavicsbeton)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;



**Külső fal 30 szendvics**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.63 W/m2K

Megengedett értéke: 0.45 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.81 W/m2K

Csillapítási tényező: 54.23

Késleltetés: 9.4 h

Fajlagos tömeg: 571 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 330 kg/m2

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 17.3 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| vasbeton | 1 | 10 | 1.55 | - | 0.064516 | 0.008 | 12.5 | - | 0.84 | 2400 | - | -1.4265 | -0.5385 | 86 | 100 | 465 | 579 | 93 | 1.35 | 3.1898 | 4415.6 | - | 9.1221 |
| polisztirolhab | 2 | 5 | 0.04 | - | 1.25 | 0.002 | 25 | - | 1.46 | 15 | - | -0.5385 | 16.667 | 100 | 51 | 579 | 972 | 73 | 1.4 | 1.6725 | 2 | - | 15.751 |
| kavicsbeton | 3 | 15 | 1.28 | - | 0.11719 | 0.012 | 12.5 | - | 0.84 | 2200 | - | 16.667 | 18.279 | 51 | 56 | 972 | 1169 | 54 | 1.6 | 1.4062 | -639.5 | - | 15.751 |

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúzíós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 2776 nap).

2. (polisztirolhab)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;



**Külső fal1 54**

Külső főfal, 51 cm kisméretű tömör tégla, kétoldalt vakolva

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.22 W/m2K

Megengedett értéke: 0.45 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.59 W/m2K

Csillapítási tényező: 101.65

Késleltetés: 16.8 h

Fajlagos tömeg: 981 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 227 kg/m2

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 15.5 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 21.0 °C 60 %

Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| kőporos vakolat | 1 | 2 | 0.93 | - | 0.021505 | 0.022 | 0.90909 | - | 0.88 | 1800 | - | -0.82995 | -0.22606 | 82 | 87 | 465 | 517 | 85 | 1.5 | 2.3144 | 293.2 | - | 57.231 |
| kisméretű vagy ikersejt tégla falazat | 2 | 54 | 0.72 | 0.22 | 0.61475 | 0.033 | 16.364 | - | 0.88 | 1700 | - | -0.22606 | 17.037 | 87 | 75 | 517 | 1453 | 87 | 0.2 | 0.3571 | 1442.2 | - | 57.231 |
| belső vakolat | 3 | 1.5 | 0.93 | - | 0.016129 | 0.022 | 0.68182 | - | 0.88 | 1800 | - | 17.037 | 17.49 | 75 | 75 | 1453 | 1492 | 75 | 1.5 | 1.9639 | 125.3 | - | 57.231 |

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúzíós szempontból MEGFELELŐ



**Külső fal3 30**

Külső főfal, 51 cm kisméretű tömör tégla, kétoldalt vakolva

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.83 W/m2K

Megengedett értéke: 0.45 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényező: 1.83 W/m2K

Csillapítási tényező: 15.37

Késleltetés: 9.6 h

Fajlagos tömeg: 573 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 227 kg/m2

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 12.8 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 21.0 °C 60 %

Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| kőporos vakolat | 1 | 2 | 0.93 | - | 0.021505 | 0.022 | 0.90909 | - | 0.88 | 1800 | - | -0.24427 | 0.66192 | 78 | 87 | 465 | 552 | 83 | 1.5 | 2.2516 | 270.6 | - | 96.196 |
| kisméretű vagy ikersejt tégla falazat | 2 | 30 | 0.72 | 0.22 | 0.34153 | 0.033 | 9.0909 | - | 0.88 | 1700 | - | 0.66192 | 15.053 | 87 | 83 | 552 | 1427 | 91 | 0.2 | 0.39337 | 986.2 | - | 96.196 |
| belső vakolat | 3 | 1.5 | 0.93 | - | 0.016129 | 0.022 | 0.68182 | - | 0.88 | 1800 | - | 15.053 | 15.733 | 83 | 83 | 1427 | 1492 | 83 | 1.5 | 2.2667 | 207 | - | 96.196 |

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúzíós szempontból MEGFELELŐ



**Külső fal3 42**

Külső főfal, 51 cm kisméretű tömör tégla, kétoldalt vakolva

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.47 W/m2K

Megengedett értéke: 0.45 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényező: 1.47 W/m2K

Csillapítási tényező: 39.54

Késleltetés: 13.2 h

Fajlagos tömeg: 777 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 227 kg/m2

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 14.4 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 21.0 °C 60 %

Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m2K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| kőporos vakolat | 1 | 2 | 0.93 | - | 0.021505 | 0.022 | 0.90909 | - | 0.88 | 1800 | - | -0.59573 | 0.12905 | 81 | 87 | 465 | 530 | 84 | 1.5 | 2.2866 | 283.2 | - | 71.765 |
| kisméretű vagy ikersejt tégla falazat | 2 | 42 | 0.72 | 0.22 | 0.47814 | 0.033 | 12.727 | - | 0.88 | 1700 | - | 0.12905 | 16.244 | 87 | 78 | 530 | 1443 | 88 | 0.2 | 0.36964 | 1211.2 | - | 71.765 |
| belső vakolat | 3 | 1.5 | 0.93 | - | 0.016129 | 0.022 | 0.68182 | - | 0.88 | 1800 | - | 16.244 | 16.787 | 78 | 78 | 1443 | 1492 | 78 | 1.5 | 2.0812 | 156.9 | - | 71.765 |

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúzíós szempontból MEGFELELŐ

**4 padló\_Mettlachi**

Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.56 W/m2K

Megengedett értéke: 0.50 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Csillapítási tényező: 12.93

Késleltetés: 9.4 h

Fajlagos tömeg: 579 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 95 kg/m2

Padló hőelnyelési tényező: 0.727 kJ/m2Ks1/2

Padló besorolás: félmeleg

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 10.9 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 25.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m2K

Padlószint magassága: 0.0 m

Talaj hővezetési tény.: 2.00 W/mK

Alap szélesség: 0.00 m

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| mettlachi | 1 | 2 | 1.05 | - | 0.019048 | 0.017 | 1.1765 | - | 0.88 | 1800 | - | -0.62572 | 0.028701 | 81 | 82 | 465 | 494 | 81 | - | - | 0 | - | 25.027 |
| ágyazó habarcs | 2 | 0.5 | 1.28 | - | 0.0039063 | 0.012 | 0.41667 | - | 0.84 | 2200 | - | 0.028701 | 0.16291 | 82 | 83 | 494 | 505 | 82 | 1.6 | 2.375 | 85.2 | - | 25.027 |
| védőbeton | 3 | 6 | 1.28 | - | 0.046875 | 0.012 | 5 | - | 0.84 | 2200 | - | 0.16291 | 1.7734 | 83 | 91 | 505 | 630 | 87 | 1.6 | 2.7908 | 1571.9 | - | 25.027 |
| beton aljzat | 4 | 10 | 1.28 | - | 0.078125 | 0.012 | 8.3333 | - | 0.84 | 2200 | - | 1.7734 | 4.4575 | 91 | 100 | 630 | 838 | 96 | 1.6 | 4.0547 | 5400.3 | - | 25.027 |
| kavicsfeltöltés | 5 | 10 | 0.35 | - | 0.28571 | 0.072 | 1.3889 | - | 0.84 | 1800 | - | 4.4575 | 14.274 | 100 | 72 | 838 | 1169 | 85 | - | - | 0 | - | 238.42 |

**5 padló\_Graboflex**

Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.53 W/m2K

Megengedett értéke: 0.50 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Csillapítási tényező: 14.34

Késleltetés: 9.7 h

Fajlagos tömeg: 568 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 95 kg/m2

Padló hőelnyelési tényező: 0.727 kJ/m2Ks1/2

Padló besorolás: félmeleg

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 11.1 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 25.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m2K

Padlószint magassága: 0.0 m

Talaj hővezetési tény.: 2.00 W/mK

Alap szélesség: 0.00 m

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| Graboflex | 1 | 1 | 0.38 | - | 0.026316 | 0.0004 | 25 | - | 1.47 | 1800 | - | -0.65536 | 0.22927 | 81 | 100 | 465 | 614 | 91 | - | - | 0 | - | 5.9632 |
| Cementsimítás | 2 | 1 | 0.93 | - | 0.010753 | 0.022 | 0.45455 | - | 0.88 | 1800 | - | 0.22927 | 0.59074 | 100 | 99 | 614 | 623 | 99 | 1.5 | 2.9682 | 264.3 | - | 17.376 |
| védőbeton | 3 | 6 | 1.28 | - | 0.046875 | 0.012 | 5 | - | 0.84 | 2200 | - | 0.59074 | 2.1665 | 99 | 100 | 623 | 710 | 99 | 1.6 | 4.6119 | 3975.8 | - | 17.376 |
| beton aljzat | 4 | 10 | 1.28 | - | 0.078125 | 0.012 | 8.3333 | - | 0.84 | 2200 | - | 2.1665 | 4.7927 | 100 | 100 | 710 | 859 | 100 | 1.6 | 4.7 | 6820 | - | 19.14 |
| kavicsfeltöltés | 5 | 10 | 0.35 | - | 0.28571 | 0.072 | 1.3889 | - | 0.84 | 1800 | - | 4.7927 | 14.397 | 100 | 71 | 859 | 1169 | 85 | - | - | 0 | - | 223.8 |

**P2 Gres**

Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.37 W/m2K

Megengedett értéke: 0.50 W/m2K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Csillapítási tényező: 14.60

Késleltetés: 10.0 h

Fajlagos tömeg: 530 kg/m2

Fajlagos hőtároló tömeg: 95 kg/m2

Padló hőelnyelési tényező: 0.727 kJ/m2Ks1/2

Padló besorolás: félmeleg

Felületi hőmérséklet -15 °C-nál: 12.0 °C

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 25.00 W/m2K

Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m2K

Padlószint magassága: 0.0 m

Talaj hővezetési tény.: 2.00 W/mK

Alap szélesség: 0.00 m

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Réteg | No. | d |  |  | R |  | Rv |  | c |  | kiszell. | te | ti | e | i | pe | pi | Á | k | e | G | Gc | g |
| megnevezés | - | [cm] | [W/mK] | - | [m2K/W] | [g/msMPa] | [m2sMPa/g] | - | [kJ/kgK] | [kg/m3] | réteg? | [°C] | [°C] | [%] | [%] | [Pa] | [Pa] | [%] | [%] | [%] | [g/m2] | [g/m2] | [10-6g/m2s] |
| gres lapburkolat | 1 | 1 | 1.05 | - | 0.0095238 | 0.017 | 0.58824 | - | 0.88 | 1800 | - | -0.79567 | -0.50893 | 82 | 83 | 465 | 479 | 82 | - | - | 0 | - | 24.645 |
| ragasztó | 2 | 0.5 | 1.28 | - | 0.0039063 | 0.012 | 0.41667 | - | 0.84 | 2200 | - | -0.50893 | -0.39132 | 83 | 84 | 479 | 489 | 83 | 1.6 | 2.4496 | 93.5 | - | 24.645 |
| ágyazóhabarcs | 3 | 0.5 | 1.28 | - | 0.0039063 | 0.012 | 0.41667 | - | 0.84 | 2200 | - | -0.39132 | -0.27371 | 84 | 85 | 489 | 500 | 84 | 1.6 | 2.5294 | 102.2 | - | 24.645 |
| beton aljzat | 4 | 10 | 1.28 | - | 0.078125 | 0.012 | 8.3333 | - | 0.84 | 2200 | - | -0.27371 | 2.0785 | 85 | 100 | 500 | 705 | 93 | 1.6 | 3.5718 | 4337.9 | - | 24.645 |
| sóder-ágy | 5 | 15 | 0.35 | - | 0.42857 | 0.072 | 2.0833 | - | 0.84 | 1800 | - | 2.0785 | 14.982 | 100 | 69 | 705 | 1169 | 84 | - | - | 0 | - | 222.86 |

**Határoló szerkezetek:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Szerkezet megnevezés | tájolás | Hajlásszög | U | A |  | L | AU\*+L | Aü | Qsd | Qsd | Qsdnyár |
|  |  | [°] | [W/m2K] | [m2] | [W/mK] | [m] | [W/K] | [m2] | [W] | [kWh/a] | [W] |
| Külső fal 30 szendvics | É | függőleges | 0.813 | 594.8 | - | - | 483.54 | - | - | - | - |
| Külső fal1 54 | É | függőleges | 1.587 | 171.1 | - | - | 271.48 | - | - | - | - |
| Külső fal3 30 | É | függőleges | 1.832 | 43.8 | - | - | 80.231 | - | - | - | - |
| Külső fal3 42 | É | függőleges | 1.465 | 56.3 | - | - | 82.462 | - | - | - | - |
| Lapostető | É | függőleges | 0.678 | 1854.2 | - | - | 1257.1 | - | - | - | - |
| Szimkár födém | É | függőleges | 0.581 | 279.3 | - | - | 162.25 | - | - | - | - |
| A1 kapcsolt gerébtokos fa | É | függőleges | 4 | 93.5 | - | - | 373.92 | 79.5 | 2145 | 7947.2 | 6754 |
| Régi ablak | É | függőleges | 3 | 307.7 | - | - | 923.02 | 307.7 | 8307 | 30773.0 | 26153 |
| \*\*\*A9 fém ajtó\*\*\* | É | függőleges | 2.57 | 24.8 | - | - | 63.736 | 24.8 | 670 | 2480.4 | 2108 |
| A12 kopolit | É | függőleges | 2 | 39.2 | - | - | 78.4 | 39.2 | 1058 | 3920.7 | 3332 |
| Külső fal 15 szendvics | K | függőleges | 4.692 | 4.8 | - | - | 22.522 | - | - | - | - |
| Külső fal 30 szendvics | K | függőleges | 0.813 | 265.0 | - | - | 215.48 | - | - | - | - |
| Külső fal1 54 | K | függőleges | 1.587 | 212.5 | - | - | 337.31 | - | - | - | - |
| Külső fal3 30 | K | függőleges | 1.832 | 6.1 | - | - | 11.212 | - | - | - | - |
| Külső fal3 42 | K | függőleges | 1.465 | 15.1 | - | - | 22.127 | - | - | - | - |
| A1 kapcsolt gerébtokos fa | K | függőleges | 4 | 96.1 | - | - | 384.24 | 81.7 | 2205 | 8166.5 | 12248 |
| Régi ablak | K | függőleges | 3 | 209.6 | - | - | 628.73 | 209.6 | 5658 | 20961.0 | 31436 |
| \*\*\*A9 fém ajtó\*\*\* | K | függőleges | 2.57 | 5.7 | - | - | 14.649 | 5.7 | 154 | 570.1 | 855 |
| A12 kopolit | K | függőleges | 2 | 99.6 | - | - | 199.2 | 99.6 | 2689 | 9961.7 | 14940 |
| Külső fal 15 szendvics | D | függőleges | 4.692 | 6.9 | - | - | 32.281 | - | - | - | - |
| Külső fal 30 szendvics | D | függőleges | 0.813 | 521.8 | - | - | 424.26 | - | - | - | - |
| Külső fal1 54 | D | függőleges | 1.587 | 237.3 | - | - | 376.58 | - | - | - | - |
| Külső fal3 30 | D | függőleges | 1.832 | 22.1 | - | - | 40.469 | - | - | - | - |
| Külső fal3 42 | D | függőleges | 1.465 | 62.1 | - | - | 91.041 | - | - | - | - |
| A1 kapcsolt gerébtokos fa | D | függőleges | 4 | 37.7 | - | - | 150.8 | 32.0 | 865 | 3205.1 | 4807 |
| Régi ablak | D | függőleges | 3 | 458.8 | - | - | 1376.4 | 458.8 | 12387 | 45888.0 | 68818 |
| \*\*\*A9 fém ajtó\*\*\* | D | függőleges | 2.57 | 18.7 | - | - | 48.033 | 18.7 | 505 | 1869.3 | 2803 |
| Külső fal 15 szendvics | NY | függőleges | 4.692 | 4.8 | - | - | 22.522 | - | - | - | - |
| Külső fal 30 szendvics | NY | függőleges | 0.813 | 439.9 | - | - | 357.65 | - | - | - | - |
| Külső fal3 30 | NY | függőleges | 1.832 | 6.1 | - | - | 11.212 | - | - | - | - |
| Külső fal3 42 | NY | függőleges | 1.465 | 85.4 | - | - | 125.16 | - | - | - | - |
| A1 kapcsolt gerébtokos fa | NY | függőleges | 4 | 125.5 | - | - | 501.84 | 106.6 | 2879 | 10666.0 | 15996 |
| Régi ablak | NY | függőleges | 3 | 212.4 | - | - | 637.22 | 212.4 | 5735 | 21244.0 | 31862 |
| \*\*\*A9 fém ajtó\*\*\* | NY | függőleges | 2.57 | 18.0 | - | - | 46.26 | 18.0 | 486 | 1800.3 | 2700 |
| A12 kopolit | NY | függőleges | 2 | 99.6 | - | - | 199.2 | 99.6 | 2689 | 9961.7 | 14940 |
| Padlásfödém |  |  | 2.147 | 203.9 | - | - | 291.85 | - | - | - | - |
| Padlásfödém |  |  | 2.147 | 1104.3 | - | - | 1761.3 | - | - | - | - |
| pincefödém |  |  | 1.023 | 2393.5 | - | - | 699.59 | - | - | - | - |
| Belső fal 42 |  |  | 1.155 | 262.6 | - | - | -89.868 | - | - | - | - |
| Belső fal 42 |  |  | 1.155 | 347.6 | - | - | 91.756 | - | - | - | - |
| 4 padló\_Mettlachi |  |  | 0.45104 | 260.7 | - | 63.6 | 117.59 | - | - | - | - |
| 5 padló\_Graboflex |  |  | 0.24453 | 203.9 | - | 20.6 | 49.859 | - | - | - | - |
| 5 padló\_Graboflex |  |  | 0.34553 | 594.4 | - | 98.0 | 205.38 | - | - | - | - |
| P2 Gres |  |  | 0.65561 | 18.1 | - | 9.4 | 11.86 | - | - | - | - |

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

: 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)

A: 12125.2 m2 (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)

V: 24864.4 m3 (Fűtött épület(rész) térfogat)

A/V: 0.488 m2/m3 (Felület-térfogat arány)

Qsd+Qsid: (179416 + 0) \* 0.75 = 134562 kWh/a (Sugárzási hőnyereség)

AU + l: 13192.0 W/K

q = [AU + l - (Qsd + Qsid)/72]/V = (13192 - 134562 / 72) / 24864.4

q: **0.455 W/m3K** (Számított fajlagos hőveszteségtényező)

qmax: **0.271 W/m3K** (Megengedett fajlagos hőveszteségtényező)

**Az épület fajlagos hőveszteségtényezője NEM FELEL MEG!**

**Energia igény tervezési adatok**

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

AN: 6946.8 m2 (Fűtött alapterület)

n: 1.20 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)

: 1.00 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)

Qsd+Qsid: (48.43 + 0) \* 0.75 = 36.32 kW (Sugárzási nyereség)

qb: 9.00 W/m2 (Belső hőnyereség átlagos értéke)

Evil,n: 12.00 kWh/m2a (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)

qHMV: 7.00 kWh/m2a (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

nnyár: 3.00 1/h (Légcsereszám a nyári idényben)

Qsdnyár: 239.75 kW (Sugárzási nyereség)

**Fajlagos értékekből számolt igények**

Qb = ANqb: 62522 W (Belső hőnyereségek összege)

Evil,n = ANEvil,n: 83362 kWh/a (Világítás éves nettó energia igénye)

QHMV = ANqHMV: 48628 kWh/a (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)

Vátl = Vn: 29837.3 m3/h (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)

VLT = VnLT\*ZLT/ZF: 0.0 m3/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

Vinf = Vninf\*(1-ZLT/ZF): 0.0 m3/h (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)

Vdt = (Vátl + VLT(1-) + Vinf): 29837.3 m3/h (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)

Vnyár = Vnnyár: 74593.2 m3/h (Levegő térfogatáram nyáron)

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

tb = (Qsd + Qsid + Qb) / (AU + l + 0,35Vdt) + 2

tb = (36324 + 62521.6) / (13192 + 0,35 \* 29837.3) + 2 = 6.2 °C

ti: 18.3 °C (Átlagos belső hőmérséklet)

H: 60721 hK/a (Fűtési hőfokhíd)

ZF: 3901 h/a (Fűtési idény hossza)

QF = H[Vq + 0,35Vinf,F] - PLT,F-ZF - ZFQb

QF = 60.721 \* (24864.4 \* 0.455 + 0,35 \* 29837) \* 1 - 0 \* 3.901 - 3.901 \* 62521.6 = 1077 MWh/a

**qF: 155.06 kWh/m2a** (Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

tbnyár = (Qsdnyár + Qb) / (AU + l + 0,35Vnyár)

tbnyár = (239752 + 62521.6) / (13192 + 0,35 \* 74593.2) = 7.7 °C

tbnyármax : 3.0 °C (A nyári felmelegedés elfogadható értéke)

**A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel.**

**Fűtési rendszer**

AN: 6946.8 m2 (a rendszer alapterülete)

qf: 155.06 kWh/m2a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Távfűtés

ef: 1.20 (fűtőművi távfűtés)

Ck: 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

qk,v: 0.00 kWh/m2a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

qf,h: 9.60 kWh/m2a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

qf,v: 1.70 kWh/m2a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

EFSz: 0.29 kWh/m2a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

qf,t: 0.00 kWh/m2a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

EFT: 0.00 kWh/m2a

EF = (qf + qf,h + qf,v + qf,t) (Ckkef) + (EFSz + EFT + qk,v)ev

**EF** = (155.06 + 9.6 + 1.7 + 0) \* 1.212 + (0.29 + 0 + 0) \* 2.5 = **202.35 kWh/m2a**

**Melegvíz-termelő rendszer**

AN: 6946.8 m2 (a rendszer alapterülete)

qHMV: 7.00 kWh/m2a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Távfűtés

eHMV: 1.20 (fűtőművi távfűtés)

Ck: 1.14 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

Ek: 0.40 kWh/m2a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

qHMV,v: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

EC: 0.22 kWh/m2a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

qHMV,t: 7.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

EHMV = qHMV(1 + qHMV,v/100 + qHMV,t/100)(CkkeHMV) + (EC + Ek)ev

**EHMV** = 7 \* (1 + 0.12 + 0.07) \* 1.368 + (0.22 + 0.4) \* 2.5 = **12.95 kWh/m2a**

**Világítási rendszer**

AN: 6946.8 m2 (a rendszer alapterülete)

: 1.00 (a világítás korrekciós szorzója)

Evil = (Evil,n/AN)ev

**Evil** = 12 \* 1 \* 2.5 = **30.00 kWh/m2a**

**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője**

EP = EF + EHMV + Evil + ELT + Ehű + E+- = 202.35 + 12.95 + 30 + 0 + 0 + 0

**EP: 245.30 kWh/m2a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

**EPmax: 120.78 kWh/m2a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

elektromos áram: 89.68 MWh/a

fűtőművi távfűtés: 1233.20 MWh/a

Becsült éves CO2 kibocsátás: 369.40 t/a

**A számítás a 7/2006. (V.24.) TNM rendelet szerint készült.**

 ........................

 aláírás