

## Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület:

Megrendelő:

Tanúsító:

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

80.3 kWh/m<sup>2</sup>a

Követelményérték (viszonyítási alap):

100.0 kWh/m<sup>2</sup>a

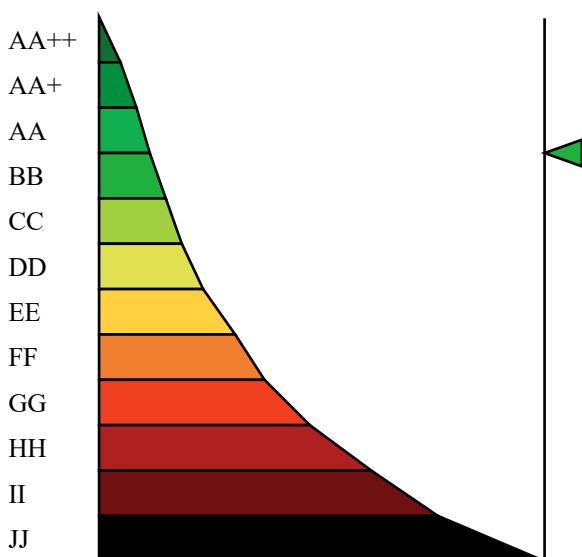
Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

80.3 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**BB** (Közel nulla energiaigényre

vonatkozó követelményeknek megfelelő)



A tanúsítás oka: használatbavételi engedélyezési eljáráshoz

Épület védettsége: Nem védett

Épület fűtött szintjeinek száma: 1

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

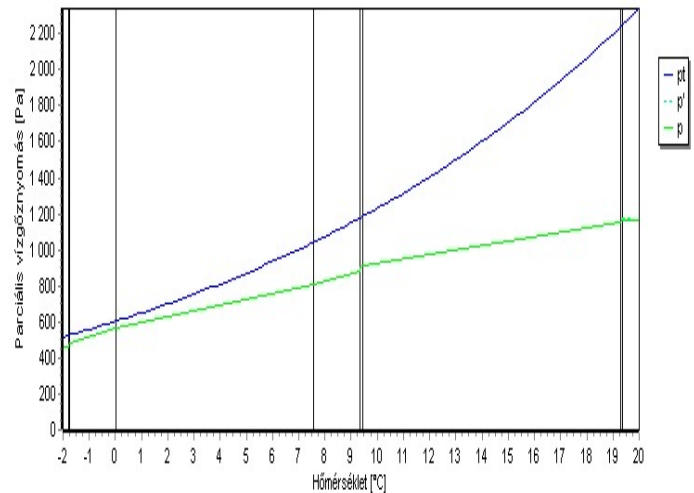
Tanúsítvány azonosítója a tanúsítónál:

Kelt: 2019. 11. 08.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****01 Külső falazat + 10cmEPS**

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Típusa:  | külső fal                |
| Rétegtervi hőátbocsátási tényező:                    | 0.23 W/m <sup>2</sup> K  |
| Megengedett értéke:                                  | 0.24 W/m <sup>2</sup> K  |
| <b>A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.</b> |                          |
| Hőátbocsátási tényező:                               | 0.23 W/m <sup>2</sup> K  |
| Fajlagos tömeg:                                      | 368 kg/m <sup>2</sup>    |
| Fajlagos hőtároló tömeg:                             | 45 kg/m <sup>2</sup>     |
| Hőátadási tényező kívül:                             | 24.00 W/m <sup>2</sup> K |
| Hőátadási tényező belül:                             | 8.00 W/m <sup>2</sup> K  |



Rétegek belülről kifelé

| Réteg                         | No. | d<br>[cm] | $\lambda$<br>[W/mK] | $\kappa$ | R<br>[m <sup>2</sup> K/W] | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | c<br>[kJ/kgK] | Sd<br>[m] |
|-------------------------------|-----|-----------|---------------------|----------|---------------------------|--------------------------------|---------------|-----------|
| megnevezés                    | -   |           |                     | -        |                           |                                |               |           |
| mészvakolat                   | 1   | 1,5       | 0,810               | -        | 0,0185                    | 1650                           | 0,92          | -         |
| POROTHERM 38 N+F M100 habarcs | 2   | 38        | 0,194               | -        | 1,9590                    | 800                            | 0,88          | -         |
| mészvakolat                   | 3   | 1,5       | 0,810               | -        | 0,0185                    | 1650                           | 0,92          | -         |
| Baumit Ragasztó Tapasz        | 4   | 0,3       | 0,800               | -        | 0,0038                    | 1400                           | 0,88          | -         |
| Baumit EPS Homlokzati Lemezek | 5   | 2         | 0,040               | 0,420    | 0,3521                    | 20                             | 1,46          | -         |
| Baumit EPS Homlokzati Lemezek | 6   | 6         | 0,040               | -        | 1,5000                    | 20                             | 1,46          | -         |
| Baumit EPS Homlokzati Lemezek | 7   | 2         | 0,040               | 0,420    | 0,3521                    | 20                             | 1,46          | -         |
| Baumit Ragasztó Tapasz        | 8   | 0,3       | 0,800               | -        | 0,0038                    | 1400                           | 0,88          | -         |
| Baumit Nemes Vakolat Extra    | 9   | 0,3       | 0,930               | -        | 0,0032                    | 1500                           | 0,88          | -         |

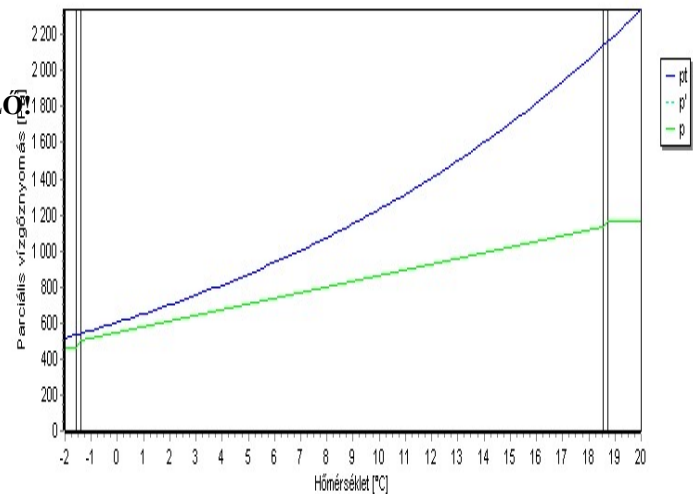
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 69 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (mészvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

**01 Külső falazat**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.46 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényező: 0.46 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 354 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 45 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K



Rétegek kívülről befelé

| Réteg                         | No. | d [cm] | $\lambda$ [W/mK] | $\kappa$ | R [m <sup>2</sup> K/W] | $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ] | c [kJ/kgK] | Sd [m] |
|-------------------------------|-----|--------|------------------|----------|------------------------|-----------------------------|------------|--------|
| megnevezés                    | -   |        |                  | -        |                        |                             |            |        |
| mészvakolat                   | 1   | 1,5    | 0,810            | -        | 0,0185                 | 1650                        | 0,92       | -      |
| POROTHERM 38 N+F M100 habarcs | 2   | 38     | 0,194            | -        | 1,9590                 | 800                         | 0,88       | -      |
| mészvakolat                   | 3   | 1,5    | 0,810            | -        | 0,0185                 | 1650                        | 0,92       | -      |

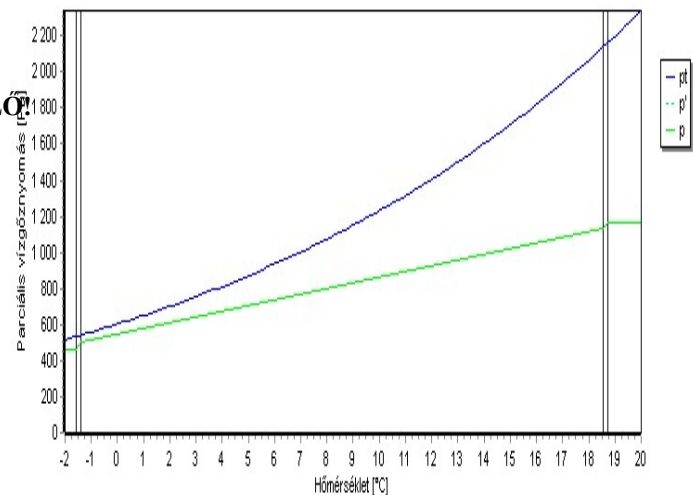
Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 86 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

**01 Külső falazat+hőhidak**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.46 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.24 W/m<sup>2</sup>K  
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.56 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 354 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 45 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K



Rétegek kívülről befelé

| Réteg                         | No. | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\rho$               | c        | Sd  |
|-------------------------------|-----|------|-----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----|
| megnevezés                    | -   | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] | [kg/m <sup>3</sup> ] | [kJ/kgK] | [m] |
| mészvakolat                   | 1   | 1,5  | 0,810     | -        | 0,0185               | 1650                 | 0,92     | -   |
| POROTHERM 38 N+F M100 habarcs | 2   | 38   | 0,194     | -        | 1,9590               | 800                  | 0,88     | -   |
| mészvakolat                   | 3   | 1,5  | 0,810     | -        | 0,0185               | 1650                 | 0,92     | -   |

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma ADATOK!

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: 86 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

### 02 Belső fal

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.69 W/m<sup>2</sup>K

Megengedett értéke: 0.26 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényező: 1.70 W/m<sup>2</sup>K

Fajlagos tömeg: 150 kg/m<sup>2</sup>

Fajlagos hőtároló tömeg: 68 / 68 kg/m<sup>2</sup>

Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K

Rétegek kívülről befelé

| Réteg                         | No. | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\rho$               | c        | Sd  |
|-------------------------------|-----|------|-----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----|
| megnevezés                    | -   | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] | [kg/m <sup>3</sup> ] | [kJ/kgK] | [m] |
| mészvakolat                   | 1   | 1,5  | 0,810     | -        | 0,0185               | 1650                 | 0,92     | -   |
| POROTHERM 10/50 N+F M100 hab. | 2   | 10   | 0,330     | -        | 0,3030               | 1000                 | 0,88     | -   |
| mészvakolat                   | 3   | 1,5  | 0,810     | -        | 0,0185               | 1650                 | 0,92     | -   |

### 03 Talajjal érintkező fal

Típusa: talajjal érintkező fal

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK

Fajlagos tömeg: 393 kg/m<sup>2</sup>

Fajlagos hőtároló tömeg: 58 kg/m<sup>2</sup>

Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m<sup>2</sup>K

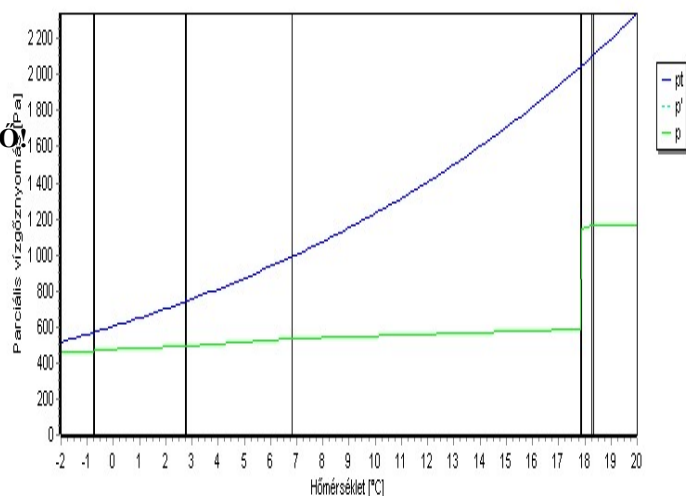
Padlószint magassága: -3 m

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                          | No. | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\rho$               | c        | Sd  |
|--------------------------------|-----|------|-----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----|
| megnevezés                     | -   | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] | [kg/m <sup>3</sup> ] | [kJ/kgK] | [m] |
| mészvakolat                    | 1   | 1,5  | 0,810     | -        | 0,0185               | 1650                 | 0,92     | -   |
| POROTHERM pincetégla M100 hab. | 2   | 38   | 0,280     | -        | 1,3570               | 900                  | 0,88     | -   |
| Cementvakolat                  | 3   | 1    | 0,930     | -        | 0,0108               | 1800                 | 0,88     | -   |
| Villox O-V 3 T/D               | 4   | 0,3  | 0,120     | -        | 0,0250               | 1100                 | -        | -   |
| Villox O-V 3 T/D               | 5   | 0,3  | 0,120     | -        | 0,0250               | 1100                 | -        | -   |
| Perimate DI-A (50-80 mm)       | 6   | 5    | 0,035     | -        | 1,4290               | 33                   | 1,40     | -   |

**05 Pincefödém**

Típusa: pincefödém  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**  
 Hőátbocsátási tényező:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $434 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $128 / 5 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



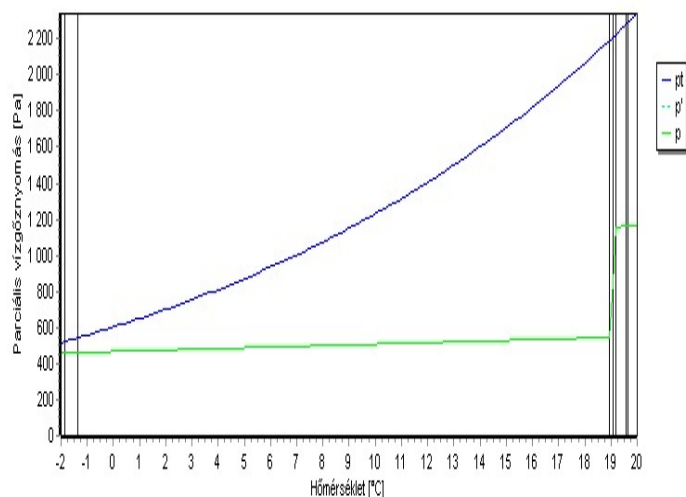
Rétegek belülről kifelé

| Réteg                           | No. | d<br>[cm] | $\lambda$<br>[W/mK] | $\kappa$ | R<br>[m <sup>2</sup> K/W] | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | c<br>[kJ/kgK] | Sd<br>[m] |
|---------------------------------|-----|-----------|---------------------|----------|---------------------------|--------------------------------|---------------|-----------|
| megnevezés                      | -   |           |                     | -        |                           |                                |               |           |
| kerámia burkolat                | 1   | 1         | 1,050               | -        | 0,0095                    | 1800                           | 0,88          | -         |
| kavicsbeton                     | 2   | 5         | 1,280               | -        | 0,0391                    | 2200                           | 0,84          | -         |
| Polietilén fólia                | 3   | 0,02      | 0,170               | -        | 0,0012                    | 960                            | -             | -         |
| AT-L2 expandált polisztirolhab  | 4   | 5         | 0,045               | -        | 1,1110                    | -                              | 1,46          | -         |
| PTH 45/17 bélést. 1 x ger. 4 cm | 5   | 21        | -                   | -        | 0,4080                    | 1410                           | 1,00          | -         |
| LB-KNAUF Ragasztótapasz         | 6   | 0,3       | 0,930               | -        | 0,0032                    | 1526                           | 0,88          | -         |
| AT-H2 polisztirol lemez         | 7   | 2         | 0,040               | 0,420    | 0,3521                    | 15                             | 1,46          | -         |
| LB-KNAUF Ragasztótapasz         | 8   | 0,3       | 0,930               | -        | 0,0032                    | 1526                           | 0,88          | -         |
| LB-KNAUF Uniszil festék         | 9   | 0,03      | -                   | -        | -                         | 810                            | -             | -         |

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

**06 Lapostető**

Típusa: tető  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$   
**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Hőátbocsátási tényező:  $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $561 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $457 \text{ kg/m}^2$   
 Hőátadási tényező kívül:  $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Hőátadási tényező belül:  $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$



## Rétegek kívülről befelé

| Réteg                      | No. | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\rho$               | c        | Sd  |
|----------------------------|-----|------|-----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----|
| megnevezés                 | -   | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] | [kg/m <sup>3</sup> ] | [kJ/kgK] | [m] |
| kavicsfeltöltés            | 1   | 5    | 0,350     | -        | 0,1429               | 1800                 | 0,84     | -   |
| Roofmate SL-X (140-200 mm) | 2   | 18   | 0,031     | -        | 5,8060               | 33                   | 1,40     | -   |
| Elastovill E-G 4 F/K       | 3   | 0,4  | 0,120     | -        | 0,0333               | 1100                 | -        | -   |
| Elastovill E-G 4 F/K       | 4   | 0,4  | 0,120     | -        | 0,0333               | 1100                 | -        | -   |
| vasbeton                   | 5   | 18   | 1,550     | -        | 0,1161               | 2400                 | 0,84     | -   |
| mészvakolat                | 6   | 1,5  | 0,810     | -        | 0,0185               | 1650                 | 0,92     | -   |

Vizsgálati jelentés: A vizsgálathoz **KELLENEK** a szorpciós izoterma **ADATOK!**

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt ki tud alakulni (feltöltési idő: -6169 nap). A szerkezet szárad. Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

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

**07 Padló (talajon)**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
 y méret: 1 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.70 W/mK  
 Fajlagos tömeg: 355 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 129 kg/m<sup>2</sup>  
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m<sup>2</sup>K  
 Padlószint magassága: 0 m

## Rétegek kívülről befelé

| Réteg                 | No. | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\rho$               | c        | Sd  |
|-----------------------|-----|------|-----------|----------|----------------------|----------------------|----------|-----|
| megnevezés            | -   | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] | [kg/m <sup>3</sup> ] | [kJ/kgK] | [m] |
| kavicsfeltöltés       | 1   | 5    | 0,350     | -        | 0,1429               | 1800                 | 0,84     | -   |
| kavicsbeton           | 2   | 5    | 1,280     | -        | 0,0391               | 2200                 | 0,84     | -   |
| Villox O-G 4 T/K      | 3   | 0,4  | 0,120     | -        | 0,0333               | 1100                 | -        | -   |
| Villox O-G 4 T/K      | 4   | 0,4  | 0,120     | -        | 0,0333               | 1100                 | -        | -   |
| Rockwool Techrock 150 | 5   | 12   | 0,041     | -        | 2,9270               | 150                  | 0,84     | -   |
| PVC fólia             | 6   | 0,01 | -         | -        | -                    | -                    | -        | -   |
| kavicsbeton           | 7   | 5    | 1,280     | -        | 0,0391               | 2200                 | 0,84     | -   |
| Kerámia burkolat      | 8   | 1    | 1,050     | -        | 0,0095               | 1800                 | 0,88     | -   |

**08 Ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)  
 Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**  
 Üvegezési arány: 80 %  
 Üvegezés g értéke: 0.783  
 Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m<sup>2</sup>K/W  
 Árnyékolás módja nyáron: belső  
 Árnyékolás naptényezője nyáron: 0.450

**09 Bejárati ajtó**

Típusa: ajtó (belső, fűtetlen tér felé)  
 x méret: 1 m  
 y méret: 2.1 m  
 Hőátbocsátási tényező: 1.45 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 1.45 W/m<sup>2</sup>K

**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

**HH1\_falsarok**

Típusa: hóhíd (külső)  
 x méret: 2.6 m  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.15 W/mK

**HH2\_Ablakkeret**

Típusa: hóhíd (külső)  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.10 W/mK

**HH3\_Padló-födém-fal**

Típusa: hóhíd (külső)  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.15 W/mK

**HH4\_válaszfal-külsőfal**

Típusa: hóhíd (külső)  
 x méret: 2.6 m  
 Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.10 W/mK

**Határoló szerkezetek:**

| Szerkezet megnevezés       | tájolás | Hajlásszög<br>[°] | U<br>[W/m <sup>2</sup> K] | U*<br>[W/m <sup>2</sup> K] | A<br>[m <sup>2</sup> ] | Ψ<br>[W/mK] | L<br>[m] | AU*+LΨ<br>[W/K] | A <sub>ü</sub><br>[m <sup>2</sup> ] | Q <sub>sd</sub><br>[kWh/a] |
|----------------------------|---------|-------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|-------------|----------|-----------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 01 Külső falazat + 10cmEPS | É       | függőleges        | 0,228                     | 0,228                      | 46,2                   | -           | -        | 10,5            | -                                   | -                          |
| 08 Ablak                   | É       | függőleges        | 1,15                      | 1,08                       | 21,8                   | -           | -        | 23,5            | 17,4                                | 1190,5                     |
| HH1_falsarok               | É       | függőleges        | -                         | -                          | -                      | 0,15        | 15,6     | 2,3             | -                                   | -                          |
| HH2_Ablakkeret             | É       | függőleges        | -                         | -                          | -                      | 0,1         | 61,1     | 6,1             | -                                   | -                          |
| HH3_Padló-födém-fal        | É       | függőleges        | -                         | -                          | -                      | 0,15        | 88,6     | 13,3            | -                                   | -                          |
| HH4_válaszfal-külsőfal     | É       | függőleges        | -                         | -                          | -                      | 0,1         | 33,8     | 3,4             | -                                   | -                          |
| 01 Külső falazat + 10cmEPS | K       | függőleges        | 0,228                     | 0,228                      | 90,0                   | -           | -        | 20,5            | -                                   | -                          |
| 08 Ablak                   | K       | függőleges        | 1,15                      | 1,08                       | 17,3                   | -           | -        | 18,7            | 13,9                                | 2168,9                     |
| 01 Külső falazat + 10cmEPS | D       | függőleges        | 0,228                     | 0,228                      | 40,3                   | -           | -        | 9,2             | -                                   | -                          |
| 08 Ablak                   | D       | függőleges        | 1,15                      | 1,08                       | 28,5                   | -           | -        | 30,8            | 22,8                                | 6494,7                     |
| 01 Külső falazat + 10cmEPS | NY      | függőleges        | 0,228                     | 0,228                      | 85,6                   | -           | -        | 19,5            | -                                   | -                          |
| 06 Lapostető               | NY      | függőleges        | 0,159                     | 0,159                      | 22,8                   | -           | -        | 3,6             | -                                   | -                          |
| 08 Ablak                   | NY      | függőleges        | 1,15                      | 1,08                       | 2,2                    | -           | -        | 2,3             | 1,7                                 | 270,6                      |
| 06 Lapostető               |         | vízszintes        | 0,159                     | 0,159                      | 96,5                   | -           | -        | 15,3            | -                                   | -                          |
| 05 Pincefödém              |         |                   | 0,451                     | 0,271                      | 119,5                  | -           | -        | 32,3            | -                                   | -                          |
| 02 Belső fal               |         |                   | 1,7                       | 1,02                       | 28,1                   | -           | -        | 28,6            | -                                   | -                          |
| 02 Belső fal               |         |                   | 1,7                       | 1,36                       | 38,9                   | -           | -        | 52,8            | -                                   | -                          |
| 09 Bejárati ajtó           |         |                   | 1,45                      | 0,87                       | 6,3                    | -           | -        | 5,5             | -                                   | -                          |

**Hőtároló tömegek:**

| Megnevezés                 | A<br>[m <sup>2</sup> ] | m <sub>t</sub><br>[kg/m <sup>2</sup> ]       | M <sub>t</sub><br>[t] |
|----------------------------|------------------------|--|-----------------------|
| 01 Külső falazat + 10cmEPS | 262,1                  | 45   | 11,80                 |
| 06 Lapostető               | 119,3                  | 457  | 54,53                 |
| 05 Pincefödém              | 119,5                  | 128  | 15,29                 |
| 02 Belső fal               | 67,0                   | 68   | 4,56                  |
| Összesen                   | -                      | -  | 86,17                 |
| m <sub>t</sub> :           | 257 kg/m <sup>2</sup>  | (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke) |                       |

Épület tömeg besorolása: nehéz (m<sub>t</sub> > 400 kg/m<sup>2</sup>)

|  |                                      |   |
|--|--------------------------------------|---|
| ε:   | 0.75                                 | (Sugárzás hasznosítási tényező)                               |
| A:   | 644.0 m <sup>2</sup>                 | (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)         |
| V:   | 872.2 m <sup>3</sup>                 | (Fűtött épület(rész) térfogat)                                |
| A/V:   | 0.738 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> | (Felület-térfogat arány)                                      |
| Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :  | (10125 + 0) * 0,75 = 7593 kWh/a      | (Sugárzási hőnyereség)  |
| ΣAU + ΣΨ:  | 298.3 W/K                            |   |
| q = [ΣAU + ΣΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V = (298,3 - 7593 / 72) / 872,248        |                                      |   |
| q:   | <b>0.221 W/m<sup>3</sup>K</b>        | (Számított fajlagos hőveszteségtényező)                       |
| q <sub>max</sub> :   | <b>0.367 W/m<sup>3</sup>K</b>        | (Megengedett fajlagos hőveszteségtényező)                     |
| <b>Az épület fajlagos hőveszteségtényezője megfelel.</b>   |                                      |   |
| q <sub>max,opt</sub> :   | <b>0.278 W/m<sup>3</sup>K</b>        | (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hőveszteségtényező) |
| <b>Az épület fajlagos hőveszteségtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.</b> |                                      |   |

### Energia igény tervezési adatok

| Épületrész<br>neve | Típusa     | A <sub>N</sub><br>[m <sup>2</sup> ] | q <sub>b</sub><br>[W/m <sup>2</sup> ] | q <sub>HMV</sub><br>[kWh/m <sup>2</sup> a] | E <sub>vil,n</sub><br>[kWh/m <sup>2</sup> a] | V<br>[m <sup>3</sup> ] | n<br>[1/h] | n <sub>nyár</sub><br>[1/h] |
|--------------------|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--|------------------------|------------|----------------------------|
| Társasház          | Lakóépület | 0,0                                 | 5,0                                   | 30,0                                       | 0,0  | 0                      | 0,5        | 9,0                        |
| Emeleti Lakás      | Lakóépület | 119,5                               | 5,0                                   | 30,0                                       | 0,0  | 311                    | 0,5        | 3,0                        |
| Földszinti lakás   | Lakóépület | 119,5                               | 5,0                                   | 30,0                                       | 0,0  | 311                    | 0,5        | 3,0                        |
| Tetőtéri lakás     | Lakóépület | 96,5                                | 5,0                                   | 30,0                                       | 0,0  | 251                    | 0,5        | 3,0                        |

### Fajlagos értékekből számolt igények

|  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
| Q <sub>b</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> :                                  | 1677 W                   | (Belső hőnyereségek összege)                               |
| Q <sub>b,ε</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>b</sub> ε:                               | 1258 W                   | (Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)              |
| ΣE <sub>vil,n</sub> = ΣA <sub>N</sub> E <sub>vil,n</sub> :                         | 0 kWh/a                  | (Világítás éves nettó energia igénye)                      |
| Q <sub>HMV</sub> = ΣA <sub>N</sub> q <sub>HMV</sub> :                              | 10064 kWh/a              | (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)          |
| V <sub>átl</sub> = ΣVn:  | 0.0 m <sup>3</sup> /h    | (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)              |
| V <sub>LT</sub> = ΣVn <sub>LT</sub> *Z <sub>LT</sub> /Z <sub>F</sub> :             | 436.1 m <sup>3</sup> /h  | (Levegő térfogatáram a használati időben)                  |
| V <sub>inf</sub> = ΣVn <sub>inf</sub> *(1-Z <sub>LT</sub> /Z <sub>F</sub> ):       | 87.2 m <sup>3</sup> /h   | (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)              |
| V <sub>dt</sub> = Σ(V <sub>átl</sub> + V <sub>LT</sub> (1-η) + V <sub>inf</sub> ): | 87.2 m <sup>3</sup> /h   | (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)        |
| V <sub>nyár</sub> = ΣVn <sub>nyár</sub> :  | 7850.2 m <sup>3</sup> /h | (Levegő térfogatáram nyáron)                               |
| ΣV <sub>inf,F</sub> :  | 87.2 m <sup>3</sup> /h   | (Fűtéssel felmelegítendő levegő térfogatáram)              |
| P <sub>LT,F</sub> :  | -0 W                     | (Légtechnikával bevitt, a fűtési hőigényt csökkentő telj.) |
| P <sub>LT</sub> :  | 0 W                      | (Léghevítő nettó teljesítmény igénye)                      |



**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

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

$$\Delta t_b = (1885 + 1258,05) / (298,3 + 0,35 * 87,2248) + 2 = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_i: \quad 19,8 \text{ }^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 60296 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 3301 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési időny hossza})$$

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

$$Q_F = 60,296 * (872,248 * 0,221 + 0,35 * 87,2) * 0,9 - 0 * 3,301 - 3,301 * 1258,05 = 7,965 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 23,74 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

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

$$\Delta t_{bnyár} = (2301 + 1677,4) / (298,3 + 0,35 * 7850,23) = 1,3 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.****Fűtési rendszer**

$$A_N: \quad 335,5 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_f: \quad 23,74 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_f: \quad 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

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

$$C_k: \quad 1,26 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,46 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad 9,60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, vízhőmérséklet 90/70

$$q_{f,v}: \quad 6,40 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 20 K

$$E_{FSz}: \quad 0,75 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

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

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

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

$$E_F = (23,74 + 9,6 + 6,4 + 0) * 1,26 + (0,75 + 0 + 0,46) * 2,5 = 53,10 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{F \text{ sus}} = (23,74 + 9,6 + 6,4 + 0) * 0 + (0,75 + 0 + 0,46) * 0,1 = 0,12 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Melegvíz-termelő rendszer**

$A_N$ : 335.5 m<sup>2</sup> (a rendszer alapterülete)  
 $q_{HMV}$ : 30.00 kWh/m<sup>2</sup>a (a melegvíz készítés nettó energiaigénye)

Állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$\alpha_k$ : 0.30 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)  
 $e_{HMV}$ : 1.00 (földgáz)  
 $e_{sus}$ : 0.00  
 $C_k$ : 1.53 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.16 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Napkollektor

$\alpha_k$ : 0.70 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)  
 $e_{HMV}$ : 0.00 (megújuló)  
 $e_{sus}$ : 1.00  
 $C_k$ : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)  
 $E_k$ : 0.16 kWh/m<sup>2</sup>a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren kívül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$ : 16.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)  
 $E_C$ : 0.45 kWh/m<sup>2</sup>a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energiaigénye)

Elhelyezés a fűtött téren kívül, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$ : 12.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,16 + 0,12) * 0,459 + (0,45 + 0,16) * 2,5 = \mathbf{19.15 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 30 * (1 + 0,16 + 0,12) * 0,7 + (0,45 + 0,16) * 0,1 = 26.94 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Légtechnikai rendszer**

|                       |                         |  |
|-----------------------|-------------------------|--|
| $A_{LT}$ :            | 335.5 m <sup>2</sup>    | (a rendszer alapterülete)                            |
| $n_{LT}$ :            | 0.50 1/h                | (Légcserezszám a használati időben)                  |
| $n_{inf}$ :           | 0.50 1/h                | (Légcserezszám a használati időn kívül)              |
| $V_{LT} = V n_{LT}$ : | 436.1 m <sup>3</sup> /h | (Levegő térfogatáram a használati időben)            |
| $\eta_r$ :            | 80.0 %                  | (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka) |
| $Z_{LT}/Z_F$ :        | 1.000                   | (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))                 |

$f_{LT,sz}$ : 0.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$V_{LT}$ : 436.1 m<sup>3</sup>/h (a levegő térfogatárama)

$\Delta p_{LT}$ : 200 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

$\eta_{vent}$ : 40.0 % (a ventilátor összhatásfoka)

$Z_{a,LT}$ : 3301 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$E_{vent} = 436,1 * 200 / 3600 / 0,4 * 3301 / 1000 = 199,95 \text{ kWh/a}$$

$E_{LT,s}$ : 5.0 kWh/a (a légtechnikai rendszer villamos segédenergia igénye)

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

$$E_{LT} = (0 * (1 + 0) + 0 / 335,5) * 0 + ((199,95 + 5) / 335,5 + 0 * 0) * 2,5 = \mathbf{1.53 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{LT,sus} = (0 * (1 + 0) + 0 / 335,5) * 0 + ((199,95 + 5) / 335,5 + 0 * 0) * 0,1 = 0.06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Hűtési rendszer**

|              |                         |   |
|--------------|-------------------------|---|
| $A_{hü}$ :   | 335.5 m <sup>2</sup>    | (a rendszer alapterülete)               |
| $Q_{hü,n}$ : | 1678 kWh/a              | (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye) |
| $Z_{hü}$ :   | 100 h                   | (a hűtési idény hossza)                 |
| $V_{hü}$ :   | 900.0 m <sup>3</sup> /h | (a levegő térfogatárama)                |

Kompresszoros léghűtés (split) EER=2,5

|                                       |                                      |                                   |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| $e_f$ :                               | 2.50                                 | (elektromos áram)                 |
| $e_{sus}$ :                           | 0.10                                 |                                   |
| $C_k$ :                               | 0.40                                 | (a hűtőgép teljesítménytényezője) |
| $q_{k,v}$ :                           | 0.00 kWh/m <sup>2</sup> a            | (segédenergia igény)              |
| $\alpha_k(C_k e_{sus} + (1 - C_k))$ : | $1 * (0,4 * 0,1 + (1 - 0,4)) = 0,64$ |                                   |
| $\Delta p_{hü}$ :                     | 100 Pa                               | (a rendszer áramlási ellenállása) |
| $\eta_{vent}$ :                       | 50.0 %                               | (a ventilátor összehatásfoka)     |

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

$$E_{vent} = 900 * 100 / 3600 / 0,5 * 100 / 1000 = 5 \text{ kWh/a}$$

szabályozás nélkül

|               |         |  |
|---------------|---------|--|
| $f_{hü,sz}$ : | 30.00 % | (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség) |
|---------------|---------|--|

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \sum C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (1678 * (1 + 0,3) + 0) / 335,5 * 1 + (5 + 0 + 0 * 100) / 335,5 * 2,5 = 6.54 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

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

$$E_{hü \text{ sus}} = (1678 * (1 + 0,3) + 0) / 335,5 * 0,64 + (5 + 0 + 0 * 100) / 335,5 * 0,1 = 4.16 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

**Világítási rendszer**

|         |                      |                                   |
|---------|----------------------|-----------------------------------|
| $A_N$ : | 335.5 m <sup>2</sup> | (a rendszer alapterülete)         |
| $u$ :   | 0.90                 | (a világítás korrekciós szorzója) |

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

$$E_{vil} = 0 * 0,9 * 2,5 = 0.00 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

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

$$E_{vil \text{ sus}} = 0 * 0,9 * 0,1 = 0.00 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

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

$$E_P = E_F + E_{HVMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 53,1 + 19,15 + 0 + 1,53 + 6,54 + 0$$

$$E_P: \quad \quad \quad \mathbf{80.32 \text{ kWh/m}^2 \text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

$$E_{Pmax}: \quad \quad \quad \mathbf{123.15 \text{ kWh/m}^2 \text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző megengedett értéke})$$

$$E_{Ppref}: \quad \quad \quad \mathbf{100.00 \text{ kWh/m}^2 \text{a}} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző referencia értéke})$$

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F \text{ sus}} + E_{HVMV \text{ sus}} + E_{vil \text{ sus}} + E_{LT \text{ sus}} + E_{hü \text{ sus}} + E_{nyer \text{ sus}}$$

$$E_{sus} = 22,63 + 0,12 + 26,94 + 0 + 0,06 + 4,16 + 0 = 53.92 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_P = 53,92 / 80,32 = 67.1 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

**Beült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

| Energiahordozó típusa | E<br>[MWh/a] | e<br>[-] | E <sub>prim</sub><br>[MWh/a] | e <sub>CO2</sub><br>[g/kWh] | E <sub>CO2</sub><br>[t/a] | H                       | F<br>[a]              |
|-----------------------|--------------|----------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| elektromos áram       | 1,69         | 2,50     | 4,23                         | 365                         | 0,62                      | -                       | 1,7 MWh               |
| földgáz               | 22,71        | 1,00     | 22,71                        | 202                         | 4,59                      | 36000 kJ/m <sup>3</sup> | 2271,2 m <sup>3</sup> |
| megújuló              | 9,02         | -        | -                            | -                           | -                         | -                       | 32,5 GJ               |
| Összesen              |              |          | 26,94                        |                             | 5,21                      |                         |                       |

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

**A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.**

.....  
alírás