

## Energetikai minőségértékelési tanúsítvány összesítő

Épület: Szent Kereszt Katolikus Általános Iskola és Óvoda  
2700 Cegléd  
Pesti út 2-4.  
Hrsz: 227

Megrendelő:

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

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

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

Követelményérték (viszonyítási alap):

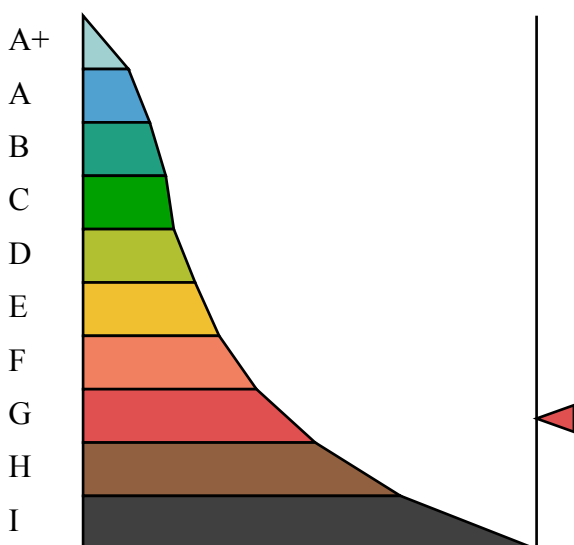
106.8 kWh/m<sup>2</sup>a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

223.8 %

**Energetikai minőség szerinti besorolás:**

**G** (átlagost megközelítő)



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

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál:

Kelt: 2015.09.14.

Aláírás

**Szerkezet típusok:****ablak geréb**

Típusa: ablak (külső, fa és PVC)  
 y méret: 1.0 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $2.30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**ajtó**

Típusa: ajtó (külső)  
 y méret: 1.0 m  
 Hőátbocsátási tényező:  $2.50 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.80 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

**külső fal 28**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.83 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $2.56 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $478 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $186 \text{ kg/m}^2$

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d<br>[cm] | $\lambda$<br>[W/mK] | $\kappa$ | R<br>[m <sup>2</sup> K/W] | $\delta$ | $R_v$<br>[m <sup>2</sup> s/m <sup>3</sup> K] | $\mu$ | c<br>[kJ/kgK] | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|-----------|---------------------|----------|---------------------------|----------|----------------------------------------------|-------|---------------|--------------------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  |           |                     | -        |                           |          |                                              | -     |               |                                |                    |
| mészvakolat            | 1  | 1,5       | 0,81                | -        |                           | 0,024    | 0,625                                        | -     | 0,92          | 1650                           | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 25        | 0,72                | -        | 0,34722                   | 0,033    | 7,5758                                       | -     | 0,88          | 1700                           | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 1,5       | 0,99                | -        |                           | 0,02     | 0,75                                         | -     | 0,88          | 1850                           | -                  |

**külső fal 28k**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.83 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $2.56 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $478 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $186 \text{ kg/m}^2$

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d<br>[cm] | $\lambda$<br>[W/mK] | $\kappa$ | R<br>[m <sup>2</sup> K/W] | $\delta$ | $R_v$<br>[m <sup>2</sup> s/m <sup>3</sup> K] | $\mu$ | c<br>[kJ/kgK] | $\rho$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|-----------|---------------------|----------|---------------------------|----------|----------------------------------------------|-------|---------------|--------------------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  |           |                     | -        |                           |          |                                              | -     |               |                                |                    |
| mészvakolat            | 1  | 1,5       | 0,81                | -        |                           | 0,024    | 0,625                                        | -     | 0,92          | 1650                           | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 25        | 0,72                | -        | 0,34722                   | 0,033    | 7,5758                                       | -     | 0,88          | 1700                           | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 1,5       | 0,99                | -        |                           | 0,02     | 0,75                                         | -     | 0,88          | 1850                           | -                  |

**külső fal 28x**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.83 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $2.56 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $478 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $186 \text{ kg/m}^2$

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 1,5  | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,625             | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 25   | 0,72      | -        | 0,34722              | 0,033    | 7,5758            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 1,5  | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 0,75              | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

## külső fal 30

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.76 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 2.46 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 514 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 2    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,83333           | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 25   | 0,72      | -        | 0,34722              | 0,033    | 7,5758            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 3    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,5               | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

## külső fal 30k

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.76 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 2.46 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 514 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 2    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,83333           | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 25   | 0,72      | -        | 0,34722              | 0,033    | 7,5758            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 3    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,5               | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

## külső fal 30x

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.76 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 2.46 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 514 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 2    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,83333           | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 25   | 0,72      | -        | 0,34722              | 0,033    | 7,5758            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 3    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,5               | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

**külső fal 35**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.56 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező:  $2.19 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $598 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $187 \text{ kg/m}^2$ 

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$  | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|--------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m]    | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 2,5  | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,0417 | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 30   | 0,72      | -        | 0,41667              | 0,033    | 9,0909 | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 2,5  | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,25   | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 35k**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.56 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező:  $2.19 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $598 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $187 \text{ kg/m}^2$ 

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$  | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|--------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m]    | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 2,5  | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,0417 | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 30   | 0,72      | -        | 0,41667              | 0,033    | 9,0909 | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 2,5  | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,25   | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 35x**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.56 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező:  $2.19 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $598 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $187 \text{ kg/m}^2$ 

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$  | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|--------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m]    | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 2,5  | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,0417 | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 30   | 0,72      | -        | 0,41667              | 0,033    | 9,0909 | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 2,5  | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,25   | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 45**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.81 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $770 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $188 \text{ kg/m}^2$

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 38   | 0,72      | -        | 0,52778              | 0,033    | 11,515            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2                 | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

**külső fal 45 f>f**

Típusa: belső fal (fűtött épületek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.17 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 1.50 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Hőátbocsátási tényező: 1.17 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 770 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 208 / 188 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 38   | 0,72      | -        | 0,52778              | 0,033    | 11,515            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2                 | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

**külső fal 45k**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.30 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.81 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 770 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 38   | 0,72      | -        | 0,52778              | 0,033    | 11,515            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2                 | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

**külső fal 45x**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.30 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.81 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 770 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 38   | 0,72      | -        | 0,52778              | 0,033    | 11,515            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2                 | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

**külső fal 50**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.18 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.66 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $853 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $188 \text{ kg/m}^2$

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 44   | 0,72      | -        | 0,61111              | 0,033    | 13,333            | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 3    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,5               | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 50 f>f**

Típusa: belső fal (fűtött épületek közt)  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.08 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényező:  $1.08 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $853 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg: 202 /  $188 \text{ kg/m}^2$

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 44   | 0,72      | -        | 0,61111              | 0,033    | 13,333            | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 3    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,5               | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 50k**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.18 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.66 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $853 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $188 \text{ kg/m}^2$

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 44   | 0,72      | -        | 0,61111              | 0,033    | 13,333            | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 3    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,5               | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 50x**

Típusa: külső fal  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.18 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.66 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Fajlagos tömeg:  $853 \text{ kg/m}^2$   
 Fajlagos hőtároló tömeg:  $188 \text{ kg/m}^2$

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 44   | 0,72      | -        | 0,61111              | 0,033    | 13,333            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 3    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1,5               | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

**külső fal 51**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.17 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.64 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 872 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 44   | 0,72      | -        | 0,61111              | 0,033    | 13,333            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2                 | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

**külső fal 51k**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.17 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.64 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 872 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 44   | 0,72      | -        | 0,61111              | 0,033    | 13,333            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2                 | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

**külső fal 51x**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.17 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.64 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 872 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25              | -     | 0,92     | 1650                 | -                  |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 44   | 0,72      | -        | 0,61111              | 0,033    | 13,333            | -     | 0,88     | 1700                 | -                  |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2                 | -     | 0,88     | 1850                 | -                  |

**külső fal 58**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.05 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.47 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $991 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $188 \text{ kg/m}^2$ 

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$  | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|--------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m]    | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25   | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 51   | 0,72      | -        | 0,70833              | 0,033    | 15,455 | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2      | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 58k**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.05 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.47 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $991 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $188 \text{ kg/m}^2$ 

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$  | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|--------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m]    | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25   | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 51   | 0,72      | -        | 0,70833              | 0,033    | 15,455 | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2      | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 58x**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $1.05 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.47 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $991 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $188 \text{ kg/m}^2$ 

Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$  | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|--------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m]    | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 3    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 1,25   | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 51   | 0,72      | -        | 0,70833              | 0,033    | 15,455 | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 4    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 2      | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 78**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező:  $0.81 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke:  $0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező:  $1.13 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg:  $1328 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőtároló tömeg:  $186 \text{ kg/m}^2$



## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 2    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,83333           | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 74   | 0,72      | -        | 1,0278               | 0,033    | 22,424            | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 2    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1                 | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal 78k**

Típusa: külső fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.81 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 40 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 1.13 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 1328 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek belülről kifelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 2    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,83333           | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 2  | 74   | 0,72      | -        | 1,0278               | 0,033    | 22,424            | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| nemes vakolat          | 3  | 2    | 0,99      | -        |                      | 0,02     | 1                 | -     | 0,88     | 1850                 | -        |

**külső fal talaj 61**

Típusa: talajjal érintkező fal

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.03 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.30 W/mK

Fajlagos tömeg: 1036 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 186 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

| Réteg                  | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|------------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| kism. tömör agyagtégla | 1  | 59   | 0,72      | -        | 0,81944              | 0,033    | 17,879            | -     | 0,88     | 1700                 | -        |
| mészvakolat            | 2  | 2    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,83333           | -     | 0,92     | 1650                 | -        |

**padlás födém A2-A2**

Típusa: padlásfödém

y méret: 1.0 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 3.21 W/m<sup>2</sup>KMegengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 3.53 W/m<sup>2</sup>KFajlagos tömeg: 433 kg/m<sup>2</sup>Fajlagos hőtároló tömeg: 238 / 194 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

| Réteg       | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|-------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés  | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat | 1  | 1,5  | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,625             | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| vasbeton    | 2  | 17   | 1,55      | -        | 0,10968              | 0,008    | 21,25             | -     | 0,84     | 2400                 | -        |

**padlás födém B1/2**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.33 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.46 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 635 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 115 / 400 kg/m<sup>2</sup>

| Réteg                  | No | d    | λ      | κ | R                    | δ     | R <sub>v</sub>    | μ | c        | ρ                    | kiszell. |
|------------------------|----|------|--------|---|----------------------|-------|-------------------|---|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK] | - | [m <sup>2</sup> K/W] |       | [m <sup>2</sup> ] | - | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 2    | 0,81   | - |                      | 0,024 | 0,83333           | - | 0,92     | 1650                 | -        |
| vasbeton               | 2  | 15   | 1,55   | - |                      | 0,008 | 18,75             | - | 0,84     | 2400                 | -        |
| kazánsalak             | 3  | 7    | 0,29   | - | 0,24138              | 0,052 | 1,3462            | - | 0,75     | 800                  | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 4  | 6,5  | 0,72   | - |                      | 0,033 | 1,9697            | - | 0,88     | 1700                 | -        |
| kazánsalak             | 5  | 2    | 0,29   | - |                      | 0,052 | 0,38462           | - | 0,75     | 800                  | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 6  | 3,5  | 0,72   | - |                      | 0,033 | 1,0606            | - | 0,88     | 1700                 | -        |

**padlás födém B1-B2**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 1.26 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 573 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 83 / 400 kg/m<sup>2</sup>

| Réteg                  | No | d    | λ      | κ | R                    | δ     | R <sub>v</sub>    | μ | c        | ρ                    | kiszell. |
|------------------------|----|------|--------|---|----------------------|-------|-------------------|---|----------|----------------------|----------|
| megnevezés             | -  | [cm] | [W/mK] | - | [m <sup>2</sup> K/W] |       | [m <sup>2</sup> ] | - | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat            | 1  | 2    | 0,81   | - |                      | 0,024 | 0,83333           | - | 0,92     | 1650                 | -        |
| vasbeton               | 2  | 15   | 1,55   | - |                      | 0,008 | 18,75             | - | 0,84     | 2400                 | -        |
| kazánsalak             | 3  | 15   | 0,29   | - | 0,51724              | 0,052 | 2,8846            | - | 0,75     | 800                  | -        |
| kism. tömör agyagtégla | 4  | 3,5  | 0,72   | - |                      | 0,033 | 1,0606            | - | 0,88     | 1700                 | -        |

**padlás födém C2**

Típusa: padlásfödém  
 y méret: 1.0 m  
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.84 W/m<sup>2</sup>K  
 Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.92 W/m<sup>2</sup>K  
 Fajlagos tömeg: 643 kg/m<sup>2</sup>  
 Fajlagos hőtároló tömeg: 66 / 554 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

| Réteg           | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$  | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|-----------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|--------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés      | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] | [m]      |        | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| vasbeton        | 1  | 23   | 1,55      | -        | 0,14839              | 0,008    | 28,75  | -     | 0,84     | 2400                 | -        |
| mészvakolat     | 2  | 1,5  | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,625  | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| AT-L2 expandált | 3  | 1    | 0,045     | 0,42     | 0,15649              | -        | 2,1599 | 40    | 1,46     | -                    | -        |
| AT-L2 expandált | 4  | 3    | 0,045     | -        | 0,66667              | -        | 6,4798 | 40    | 1,46     | -                    | -        |
| kavicsbeton     | 5  | 3    | 1,28      | -        |                      | 0,012    | 2,5    | -     | 0,84     | 2200                 | -        |

**Padlásfödém D1**

Típusa: padlásfödém  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.65 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.72 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 88 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 55 / 33 kg/m<sup>2</sup>

| Réteg           | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$   | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|-----------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|---------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés      | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] | [m]      |         | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat     | 1  | 2    | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,83333 | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| gerendás födém  | 2  | 17   | -         | -        | 1,176                | -        | -       | -     | -        | -                    | -        |
| kőszivacs lap 2 | 3  | 5    | 0,35      | -        | 0,14286              | 0,032    | 1,5625  | -     | 0,88     | 1100                 | -        |

**Padlásfödém D2**

Típusa: padlásfödém  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.62 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.30 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %  
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.68 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 48 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 25 / 13 kg/m<sup>2</sup>

| Réteg               | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$   | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|---------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|---------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés          | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] | [m]      |         | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| tiszta gipszlapok 1 | 1  | 1,25 | 0,24      | -        |                      | 0,036    | 0,34722 | -     | 0,84     | 1000                 | -        |
| gerendás födém      | 2  | 15   | -         | -        | 1,176                | -        | -       | -     | -        | -                    | -        |
| kohóhabsalak        | 3  | 5    | 0,24      | -        | 0,20833              | 0,07     | 0,71429 | -     | 0,75     | 700                  | -        |

**padló**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.32 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK  
Fajlagos tömeg: 732 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 422 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

| Réteg           | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|-----------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés      | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| kavicsfeltöltés | 1  | 15   | 0,35      | -        | 0,42857              | 0,072    | 2,0833            | -     | 0,84     | 1800                 | -                  |
| kavicsbeton     | 2  | 6    | 1,28      | -        |                      | 0,012    | 5                 | -     | 0,84     | 2200                 | -                  |
| kavicsbeton     | 3  | 15   | 1,28      | -        | 0,11719              | 0,012    | 12,5              | -     | 0,84     | 2200                 | -                  |

**padló pince**

Típusa: padló (talajra fektetett)  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.32 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.25 W/mK  
Fajlagos tömeg: 732 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 422 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

| Réteg           | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|-----------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés      | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| kavicsfeltöltés | 1  | 15   | 0,35      | -        | 0,42857              | 0,072    | 2,0833            | -     | 0,84     | 1800                 | -                  |
| kavicsbeton     | 2  | 6    | 1,28      | -        |                      | 0,012    | 5                 | -     | 0,84     | 2200                 | -                  |
| kavicsbeton     | 3  | 15   | 1,28      | -        | 0,11719              | 0,012    | 12,5              | -     | 0,84     | 2200                 | -                  |

**pince földm B**

Típusa: pinceföldm  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.78 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényező: 0.78 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 238 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 238 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

| Réteg            | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell.<br>réteg? |
|------------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|--------------------|
| megnevezés       | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] |          | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] |                    |
| porosz sűv földm | 1  | 25   | -         | -        | 0,909                | -        | -                 | -     | -        | -                    | 0                  |
| kavicsbeton      | 2  | 10   | 1,28      | -        |                      | 0,012    | 8,3333            | -     | 0,84     | 2200                 | -                  |
| burkolat         | 3  | 1    | 1,05      | -        |                      | 0,017    | 0,58824           | -     | 0,88     | 1800                 | -                  |

**pince földm C**

Típusa: pinceföldm  
y méret: 1.0 m  
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.75 W/m<sup>2</sup>K  
Megengedett értéke: 0.50 W/m<sup>2</sup>K

**A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %  
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.90 W/m<sup>2</sup>K  
Fajlagos tömeg: 709 kg/m<sup>2</sup>  
Fajlagos hőtároló tömeg: 132 / 514 kg/m<sup>2</sup>

## Rétegek kívülről befelé

| Réteg           | No | d    | $\lambda$ | $\kappa$ | R                    | $\delta$ | $R_v$             | $\mu$ | c        | $\rho$               | kiszell. |
|-----------------|----|------|-----------|----------|----------------------|----------|-------------------|-------|----------|----------------------|----------|
| megnevezés      | -  | [cm] | [W/mK]    | -        | [m <sup>2</sup> K/W] | -        | [m <sup>2</sup> ] | -     | [kJ/kgK] | [kg/m <sup>3</sup> ] | réteg?   |
| mészvakolat     | 1  | 1,5  | 0,81      | -        |                      | 0,024    | 0,625             | -     | 0,92     | 1650                 | -        |
| vasbeton        | 2  | 23   | 1,55      | -        | 0,14839              | 0,008    | 28,75             | -     | 0,84     | 2400                 | -        |
| AT-L2 expandált | 3  | 1    | 0,045     | 0,42     | 0,15649              | -        | 2,1599            | 40    | 1,46     | -                    | -        |
| AT-L2 expandált | 4  | 3    | 0,045     | -        | 0,66667              | -        | 6,4798            | 40    | 1,46     | -                    | -        |
| kavicsbeton     | 5  | 6    | 1,28      | -        |                      | 0,012    | 5                 | -     | 0,84     | 2200                 | -        |

## Határoló szerkezetek:

| Szerkezet megnevezés | tájolás | Hajlásszög | U                    | A                 | $\Psi$ | L   | AU*+L  | A <sub>ü</sub>    | Q <sub>sd</sub> | Q <sub>sd</sub> | Q <sub>sdn</sub> |
|----------------------|---------|------------|----------------------|-------------------|--------|-----|--------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|
|                      |         | [°]        | [W/m <sup>2</sup> K] | [m <sup>2</sup> ] | [W/mK] | [m] | [W/K]  | [m <sup>2</sup> ] | [W]             | [kWh/a]         | [W]              |
| külső fal 28         | É       | függőleges | 2,557                | 56,4              | -      | -   | 144,21 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 28x        | É       | függőleges | 2,557                | 14,6              | -      | -   | 37,396 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 35         | É       | függőleges | 2,189                | 51,6              | -      | -   | 112,99 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 35k        | É       | függőleges | 2,189                | 7,7               | -      | -   | 16,746 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 50         | É       | függőleges | 1,657                | 166,6             | -      | -   | 276    | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 50k        | É       | függőleges | 1,657                | 11,8              | -      | -   | 19,577 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 51         | É       | függőleges | 1,637                | 84,4              | -      | -   | 138,09 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 51k        | É       | függőleges | 1,637                | 13,6              | -      | -   | 22,329 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 58         | É       | függőleges | 1,47                 | 331,7             | -      | -   | 487,55 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 58k        | É       | függőleges | 1,47                 | 37,5              | -      | -   | 55,125 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 58x        | É       | függőleges | 1,47                 | 23,8              | -      | -   | 34,981 | -                 | -               | -               | -                |
| ablak geréb          | É       | függőleges | 2,3                  | 167,2             | -      | -   | 384,52 | 133,7             | 3142            | 11638,0         | 98               |
| ajtó                 | É       | függőleges | 2,5                  | 33,0              | -      | -   | 82,576 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 35         | K       | függőleges | 2,189                | 87,1              | -      | -   | 190,74 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 35k        | K       | függőleges | 2,189                | 15,8              | -      | -   | 34,531 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 35x        | K       | függőleges | 2,189                | 19,3              | -      | -   | 42,302 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 50         | K       | függőleges | 1,657                | 27,5              | -      | -   | 45,569 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 50x        | K       | függőleges | 1,657                | 2,7               | -      | -   | 4,4242 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 51         | K       | függőleges | 1,637                | 56,5              | -      | -   | 92,507 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 51k        | K       | függőleges | 1,637                | 2,5               | -      | -   | 4,1743 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 51x        | K       | függőleges | 1,637                | 3,7               | -      | -   | 6,0569 | -                 | -               | -               | -                |
| ablak geréb          | K       | függőleges | 2,3                  | 42,1              | -      | -   | 96,813 | 33,7              | 1465            | 5859,2          | 43               |
| ajtó                 | K       | függőleges | 2,5                  | 3,2               | -      | -   | 7,875  | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 28         | D       | függőleges | 2,557                | 74,5              | -      | -   | 190,41 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 35         | D       | függőleges | 2,189                | 24,8              | -      | -   | 54,339 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 50         | D       | függőleges | 1,657                | 175,7             | -      | -   | 291,09 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 50k        | D       | függőleges | 1,657                | 23,0              | -      | -   | 38,061 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 50x        | D       | függőleges | 1,657                | 25,4              | -      | -   | 42,055 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 51         | D       | függőleges | 1,637                | 47,1              | -      | -   | 77,05  | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 51k        | D       | függőleges | 1,637                | 17,3              | -      | -   | 28,32  | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 51x        | D       | függőleges | 1,637                | 7,3               | -      | -   | 11,911 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 58         | D       | függőleges | 1,47                 | 82,4              | -      | -   | 121,14 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 58k        | D       | függőleges | 1,47                 | 39,0              | -      | -   | 57,257 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 78         | D       | függőleges | 1,13                 | 89,3              | -      | -   | 100,93 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 78k        | D       | függőleges | 1,13                 | 1,8               | -      | -   | 2,034  | -                 | -               | -               | -                |
| ablak geréb          | D       | függőleges | 2,3                  | 241,9             | -      | -   | 556,48 | 193,6             | 16165           | 67362,0         | 252              |
| ajtó                 | D       | függőleges | 2,5                  | 30,4              | -      | -   | 76,083 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 35         | NY      | függőleges | 2,189                | 86,3              | -      | -   | 189,02 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 35k        | NY      | függőleges | 2,189                | 12,4              | -      | -   | 27,034 | -                 | -               | -               | -                |
| külső fal 35x        | NY      | függőleges | 2,189                | 19,3              | -      | -   | 42,302 | -                 | -               | -               | -                |

| Szerkezet megnevezés | tájolás | Hajlásszög<br>[°] | U<br>[W/m²K] | A<br>[m²] | Ψ<br>[W/mK] | L<br>[m] | AU*+L<br>[W/K] | A <sub>ü</sub><br>[m²] | Q <sub>sd</sub><br>[W] | Q <sub>sd</sub><br>[kWh/a] | Q <sub>sdn</sub><br>[W] |
|----------------------|---------|-------------------|--------------|-----------|-------------|----------|----------------|------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| külső fal 50         | NY      | függőleges        | 1,657        | 107,7     | -           | -        | 178,42         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| külső fal 50k        | NY      | függőleges        | 1,657        | 3,9       | -           | -        | 6,4789         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| külső fal 50x        | NY      | függőleges        | 1,657        | 10,3      | -           | -        | 17,002         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| külső fal 51         | NY      | függőleges        | 1,637        | 65,2      | -           | -        | 106,75         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| külső fal 51k        | NY      | függőleges        | 1,637        | 2,5       | -           | -        | 4,1743         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| külső fal 51x        | NY      | függőleges        | 1,637        | 4,9       | -           | -        | 8,0213         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| külső fal 78         | NY      | függőleges        | 1,13         | 73,5      | -           | -        | 83,096         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| ablak geréb          | NY      | függőleges        | 2,3          | 43,3      | -           | -        | 99,651         | 34,7                   | 1508                   | 6031,2                     | 45                      |
| ajtó                 | NY      | függőleges        | 2,5          | 10,5      | -           | -        | 26,2           | -                      | -                      | -                          | -                       |
| padló                |         |                   | -            | 2137,3    | 1,25        | 717,8    | 897,2          | -                      | -                      | -                          | -                       |
| padló pince          |         |                   | -            | 222,7     | 1,25        | 64,0     | 80             | -                      | -                      | -                          | -                       |
| Padlásfödém D1       |         |                   | 0,72         | 656,3     | -           | -        | 378,02         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| padlás födém A2-A2   |         |                   | 3,531        | 818,7     | -           | -        | 2312,6         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| padlás födém B1-B2   |         |                   | 1,263        | 427,4     | -           | -        | 431,86         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| padlás födém C2      |         |                   | 0,919        | 234,9     | -           | -        | 172,73         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| pince födém B        |         |                   | 0,776        | 278,5     | -           | -        | 98,785         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| pince födém C        |         |                   | 0,903        | 222,8     | -           | -        | 91,959         | -                      | -                      | -                          | -                       |
| külső fal talaj 61   |         |                   | -            | 168,6     | 0,3         | 72,6     | 21,78          | -                      | -                      | -                          | -                       |
| külső fal 50         |         |                   | 1,077        | 65,4      | -           | -        | -0,00201       | -                      | -                      | -                          | -                       |
| külső fal 50 f>f     |         |                   | 1,077        | 62,7      | -           | -        | 0              | -                      | -                      | -                          | -                       |

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

|                                                               |                                  |                                                       |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ε:                                                            | 0.75                             | (Sugárzás hasznosítási tényező)                       |
| A:                                                            | 7875.3 m²                        | (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület) |
| V:                                                            | 19583.0 m³                       | (Fűtött épület(rész) térfogat)                        |
| A/V:                                                          | 0.402 m²/m³                      | (Felület-térfogat arány)                              |
| Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> :                           | (90891 + 0) * 0,75 = 68168 kWh/a | (Sugárzási hőnyereség)                                |
| ΣAU + ΣΨ:                                                     | 9257.3 W/K                       |                                                       |
| q = [ΣAU + ΣΨ - (Q <sub>sd</sub> + Q <sub>sid</sub> )/72]/V = | (9257,3 - 68168 / 72) / 19583    |                                                       |
| q:                                                            | <b>0.424 W/m³K</b>               | (Számított fajlagos hőveszteségtényező)               |
| q <sub>max</sub> :                                            | <b>0.239 W/m³K</b>               | (Megengedett fajlagos hőveszteségtényező)             |

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

### Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Oktatási épület

|                                     |                               |                                                            |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| A <sub>N</sub> :                    | 4585.0 m²                     | (Fűtött alapterület)                                       |
| n:                                  | 0.90 1/h                      | (Átlagos légcsereszám a fűtési időnyben)                   |
| σ:                                  | 0.80                          | (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)                         |
| Q <sub>sd</sub> +Q <sub>sid</sub> : | (22,28 + 0) * 0,75 = 16,71 kW | (Sugárzási nyereség)                                       |
| q <sub>b</sub> :                    | 9.00 W/m²                     | (Belső hőnyereség átlagos értéke)                          |
| E <sub>vil,n</sub> :                | 6.00 kWh/m²a                  | (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)             |
| q <sub>HMV</sub> :                  | 7.00 kWh/m²a                  | (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye) |
| n <sub>nyár</sub> :                 | 9.00 1/h                      | (Légcsereszám a nyári időnyben)                            |
| Q <sub>sdnyár</sub> :               | 44,07 kW                      | (Sugárzási nyereség)                                       |

**Fajlagos értékekből számolt igények**

|                                                                 |                            |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
| $Q_b = \Sigma A_N q_b$ :                                        | 41265 W                    | (Belső hőnyereségek összege)                        |
| $\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$ :                     | 27510 kWh/a                | (Világítás éves nettó energia igénye)               |
| $Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$ :                                | 32095 kWh/a                | (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)   |
| $V_{\text{átl}} = \Sigma V_n$ :                                 | 17624.7 m <sup>3</sup> /h  | (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)     |
| $V_{LT} = \Sigma V_{nLT} * Z_{LT}/Z_F$ :                        | 0.0 m <sup>3</sup> /h      | (Levegő térfogatáram a használati időben)           |
| $V_{inf} = \Sigma V_{ninf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$ :                | 0.0 m <sup>3</sup> /h      | (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)       |
| $V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1-\eta) + V_{inf})$ : | 17624.7 m <sup>3</sup> /h  | (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.) |
| $V_{nyár} = \Sigma V_{nnyár}$ :                                 | 176247.0 m <sup>3</sup> /h | (Levegő térfogatáram nyáron)                        |

**Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása**

|                                                                                               |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| $\Delta t_b = (Q_{sd} + Q_{sid} + Q_b) / (\Sigma AU + \Sigma \Psi + 0,35 V_{dt}) + 2$         |                                                                          |
| $\Delta t_b = (16709 + 41265) / (9257,3 + 0,35 * 17624,7) + 2 = 5.8 \text{ } ^\circ\text{C}$  |                                                                          |
| $t_i$ :                                                                                       | 20.0 °C (Átlagos belső hőmérséklet)                                      |
| H:                                                                                            | 72000 hK/a (Fűtési hőfokhíd)                                             |
| $Z_F$ :                                                                                       | 4400 h/a (Fűtési idény hossza)                                           |
| $Q_F = H[V_q + 0,35 \Sigma V_{inf,F}] \sigma - P_{LT,F} Z_F - Z_F Q_b$                        |                                                                          |
| $Q_F = 72 * (19583 * 0,424 + 0,35 * 17625) * 0,8 - 0 * 4,4 - 4,4 * 41265 = 652 \text{ MWh/a}$ |                                                                          |
| $q_F$ :                                                                                       | 142.21 kWh/m <sup>2</sup> a (Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye) |

**Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése**

|                                                                                               |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| $\Delta t_{bnyár} = (Q_{sdnyár} + Q_b) / (\Sigma AU + \Sigma \Psi + 0,35 V_{nyár})$           |                                                  |
| $\Delta t_{bnyár} = (44067 + 41265) / (9257,3 + 0,35 * 176247) = 1.2 \text{ } ^\circ\text{C}$ |                                                  |
| $\Delta t_{bnyármax}$ :                                                                       | 3.0 °C (A nyári felmelegedés elfogadható értéke) |

**A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.**

**Kombi cirko torna**

|         |                             |                                           |
|---------|-----------------------------|-------------------------------------------|
| $A_N$ : | 284.8 m <sup>2</sup>        | (a rendszer alapterülete)                 |
| $A_R$ : | 284.8 m <sup>2</sup>        | (a rendszer jellemző alapterülete)        |
| $q_f$ : | 142.21 kWh/m <sup>2</sup> a | (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye) |

Fűtött téren belül elhelyezett alacsony hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

|             |                           |                                     |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| $e_f$ :     | 1.00                      | (földgáz)                           |
| $C_k$ :     | 1.08                      | (a hőtermelő teljesítménytényezője) |
| $q_{k,v}$ : | 0.49 kWh/m <sup>2</sup> a | (segédenergia igény)                |

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

|             |                           |                                                                            |
|-------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| $q_{f,h}$ : | 9.60 kWh/m <sup>2</sup> a | (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség) |
|-------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

|             |                           |                                           |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------------|
| $q_{f,v}$ : | 1.50 kWh/m <sup>2</sup> a | (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége) |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------------|

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 10 K

|             |                           |                                         |
|-------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| $E_{FSz}$ : | 1.08 kWh/m <sup>2</sup> a | (a keringtetés fajlagos energia igénye) |
|-------------|---------------------------|-----------------------------------------|

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (142,21 + 9,6 + 1,5 + 0) * 1,08 + (1,08 + 0 + 0,49) * 2,5 = 169.49 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

**Konvektor**

|         |                             |                                           |
|---------|-----------------------------|-------------------------------------------|
| $A_N$ : | 4300.2 m <sup>2</sup>       | (a rendszer alapterülete)                 |
| $A_R$ : | 4300.2 m <sup>2</sup>       | (a rendszer jellemző alapterülete)        |
| $q_f$ : | 142.21 kWh/m <sup>2</sup> a | (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye) |

Gázkonvektor, szabályozó nélküli, vagy csak folyamatos hőmérsékletszabályozással

|             |                           |                                     |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| $e_f$ :     | 1.00                      | (földgáz)                           |
| $C_k$ :     | 1.40                      | (a hőtermelő teljesítménytényezője) |
| $q_{k,v}$ : | 0.00 kWh/m <sup>2</sup> a | (segédenergia igény)                |

Gázkonvektor szabályozó termosztáttal

|             |                           |                                                                            |
|-------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| $q_{f,h}$ : | 5.50 kWh/m <sup>2</sup> a | (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség) |
|-------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

Elosztási veszteség nincs

|             |                           |                                           |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------------|
| $q_{f,v}$ : | 0.00 kWh/m <sup>2</sup> a | (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége) |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------------|

Keringtetési energia igény nincs

|             |                           |                                         |
|-------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| $E_{FSz}$ : | 0.00 kWh/m <sup>2</sup> a | (a keringtetés fajlagos energia igénye) |
|-------------|---------------------------|-----------------------------------------|

Tárolási veszteség nincs

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

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

$$E_F = (142,21 + 5,5 + 0 + 0) * 1,4 + (0 + 0 + 0) * 2,5 = 206.79 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$



**Cirko melegvíz**

|             |                           |                                            |
|-------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| $A_N$ :     | 284.8 m <sup>2</sup>      | (a rendszer alapterülete)                  |
| $A_R$ :     | 284.8 m <sup>2</sup>      | (a rendszer jellemző alapterülete)         |
| $q_{HMV}$ : | 7.00 kWh/m <sup>2</sup> a | (a melegvíz készítés nettó energia igénye) |

Kombi gázkazán, a hőcserélő átfolyós üzemmódban

|             |                           |                                     |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| $e_{HMV}$ : | 1.00                      | (földgáz)                           |
| $C_k$ :     | 1.17                      | (a hőtermelő teljesítménytényezője) |
| $E_k$ :     | 0.17 kWh/m <sup>2</sup> a | (segédenergia igény)                |

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

|               |                           |                                                   |
|---------------|---------------------------|---------------------------------------------------|
| $q_{HMV,v}$ : | 10.00 %                   | (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)         |
| $E_C$ :       | 0.00 kWh/m <sup>2</sup> a | (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye) |

Nincs tárolási veszteség

|               |        |                                          |
|---------------|--------|------------------------------------------|
| $q_{HMV,t}$ : | 0.00 % | (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége) |
|---------------|--------|------------------------------------------|

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0) * 1,17 + (0 + 0,17) * 2,5 = \mathbf{9.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Villany boiler**

|             |                           |                                            |
|-------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| $A_N$ :     | 4300.2 m <sup>2</sup>     | (a rendszer alapterülete)                  |
| $A_R$ :     | 4300.2 m <sup>2</sup>     | (a rendszer jellemző alapterülete)         |
| $q_{HMV}$ : | 7.00 kWh/m <sup>2</sup> a | (a melegvíz készítés nettó energia igénye) |

Elektromos fűtőpatron

|             |                           |                                     |
|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| $e_{HMV}$ : | 2.50                      | (elektromos áram)                   |
| $C_k$ :     | 1.00                      | (a hőtermelő teljesítménytényezője) |
| $E_k$ :     | 0.00 kWh/m <sup>2</sup> a | (segédenergia igény)                |

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

|               |                           |                                                   |
|---------------|---------------------------|---------------------------------------------------|
| $q_{HMV,v}$ : | 10.00 %                   | (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)         |
| $E_C$ :       | 0.00 kWh/m <sup>2</sup> a | (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye) |

Elhelyezés a fűtött térben, nappali árammal működő elektromos boiler

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

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

$$E_{HMV} = 7 * (1 + 0,1 + 0,05) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = \mathbf{20.12 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

**Világítási rendszer**

|         |                       |                                   |
|---------|-----------------------|-----------------------------------|
| $A_N$ : | 4585.0 m <sup>2</sup> | (a rendszer alapterülete)         |
| $v$ :   | 1.00                  | (a világítás korrekciós szorzója) |

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

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

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

$$(\sum A_{F,i} \cdot E_{F,i}) / A_N = (284,8 \text{ m}^2 \cdot 169,49 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 4300,2 \text{ m}^2 \cdot 206,79 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 4585 \text{ m}^2 = 204,47 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\sum A_{HVMV,i} \cdot E_{HVMV,i}) / A_N = (284,8 \text{ m}^2 \cdot 9,43 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 4300,2 \text{ m}^2 \cdot 20,13 \text{ kWh/m}^2\text{a}) / 4585 \text{ m}^2 = 19,46 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HVMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+,-} = 204,47 + 19,46 + 15 + 0 + 0 + 0 =$$

**E<sub>P</sub>:** **238.93 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

**E<sub>Pmax</sub>:** **106.75 kWh/m<sup>2</sup>a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

**Becsült 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] | F<br>[a]                | á | K<br>[eFt/a] |
|-----------------------|--------------|----------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---|--------------|
| elektromos áram       | 62,62        | 2,50     | 156,56                       | 365                         | 22,86                     | 62,62 MWh               | - | -            |
| földgáz               | 938,95       | 1,00     | 938,95                       | 203                         | 190,61                    | 93895,00 m <sup>3</sup> | - | -            |
| Összesen              |              |          | 1095,50                      |                             | 213,46                    |                         |   | -            |

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

.....  
aláírás