

# TOP 3.2.1-15-ZA1-2016-00035 azonosítószámú pályázat Türjei Közös Önkormányzati Hivatal energetikai korszerűsítése

## TARTALOM:

- energetikai alapfogalmak
- energetikai minőségtanúsítvány tartalma
- megvalósult energetikai fejlesztés ismertetése
- fenntartás

# Alapfogalmak

- **Hővezetési tényező**

Ha egy rendszeren belül a hőmérséklet pontról-pontra nem azonos, akkor önmagától olyan folyamat indul el, hogy a [hőmérséklet](#) kiegyenlítődjék. E [transzportjelenség](#) neve a [hővezetés](#).

A hőmennyiség áramlása [a termodinamika második főtétele](#) szerint önként mindig a nagyobb hőmérsékletű hely felől a kisebb hőmérsékletű hely felé történik.

Az anyagok különféle mértékben vezetik a hőt. A vezetés mértékének a jellemzésére használjuk a **hővezetési tényezőt** ( $\lambda$ ), amely egy anyagi állandó.

A hőáram a hőmérsékletkülönbséggel, a hőáram irányára merőleges keresztmetszettel, valamint egy vezetési tényezővel arányos. Azt fejezi ki, mekkora hőáram halad át időegység alatt egységnyi vastagságú, az áramlásra merőlegesen egységnyi felülettel bíró anyagon, egységnyi hőmérsékletkülönbség hatására. Mértékegysége J/s m K, azaz  $W/mK$ , szokásos jele:  $\lambda$  (lambda)

# Hővezetési tényező

A hővezetési tényező nagyságrendje:

| Anyagok                                                      | $\lambda$ (W/mK) |
|--------------------------------------------------------------|------------------|
| kis sűrűségű (15-20 kg/m <sup>3</sup> ) hőszigetelő anyagok: | 0,035-0,040      |
| nagyobb sűrűségű hőszigetelő anyagok                         | 0,1-0,2          |
| könnyű falazóelemek:                                         | 0,3-0,6          |
| tégla                                                        | 0,6-0,9          |
| könnyű beton (1200-1800 kg/m <sup>3</sup> )                  | 0,4-0,8          |
| vasbeton                                                     | 1,55             |
| acél                                                         | 58               |
| aluminium                                                    | 185              |

Tendencia: könnyebb anyag kisebb hővezetési tényező

# Alapfogalmak <sup>1</sup>

- Hőátbocsátás

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{1}{\alpha_e}}$$

$\alpha_e$  külső oldali hőátadási tényező, W/m<sup>2</sup>K

$\alpha_i$  belső oldali hőátadási tényező, W/m<sup>2</sup>K

$d_j$  réteg vastagsága, m

$\lambda_{j,be}$  réteg beépítési hővezetési tényezője, W/mK

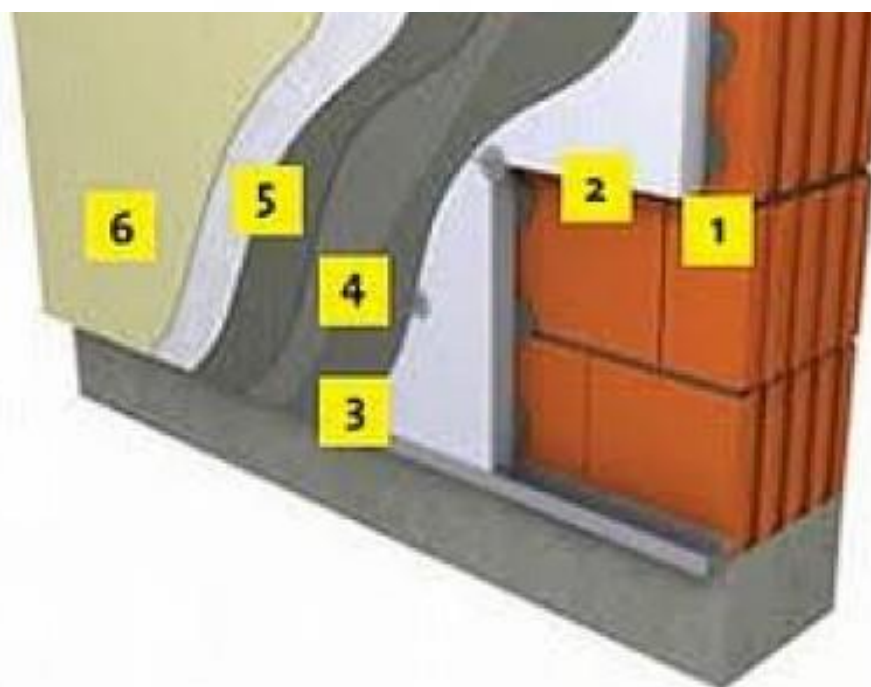
- a szerkezet hőátbocsátási tényezője, a szerkezetekkel érintkező közegek hőmérsékleteinek egységnyi különbsége mellett egységnyi idő alatt az egységnyi homlokfelületen áthaladó hőáram. Mértékegysége W/m<sup>2</sup>K. Reciproka a szerkezet hőátbocsátási ellenállása.

| épülethatároló szerkezet <sup>1</sup>                                             | hőátbocsátási tényező <sup>3</sup> követelmény - U [W/m <sup>2</sup> K] |                                                                      |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|
|                                                                                   | 2016.01.01.-2017.12.31                                                  |                                                                      | 2018.01.01. után |
|                                                                                   | általában                                                               | hazai vagy EU forrás támogatás ill. központi költségvetési támogatás | minden épület    |
|                                                                                   | 1. melléklet                                                            | 5. melléklet                                                         | 5. melléklet     |
| homlokzati fal                                                                    | 0,45                                                                    | 0,24                                                                 | 0,24             |
| lapostető                                                                         | 0,25                                                                    | 0,17                                                                 | 0,17             |
| fűtött tetőteret határoló szerkezetek                                             | 0,25                                                                    | 0,17                                                                 | 0,17             |
| padlás és búvótér alatti földem                                                   | 0,30                                                                    | 0,17                                                                 | 0,17             |
| árkád és áthajtó feletti földem                                                   | 0,25                                                                    | 0,17                                                                 | 0,17             |
| alsó záróföldem fűtetlen terek felett                                             | 0,50                                                                    | 0,26                                                                 | 0,26             |
| üvegezés                                                                          | -                                                                       | 1,00                                                                 | 1,00             |
| különleges üvegezés <sup>2</sup>                                                  | -                                                                       | 1,20                                                                 | 1,20             |
| fa vagy PVC keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró (>0,5m <sup>2</sup> ) | 1,60                                                                    | 1,15                                                                 | 1,15             |
| fém keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró                               | 2,00                                                                    | 1,40                                                                 | 1,40             |
| homlokzati üvegfal, függönyfal                                                    | 2,50                                                                    | 1,40                                                                 | 1,40             |
| üvegtető                                                                          | -                                                                       | 1,45                                                                 | 1,45             |
| tetőfelülvilágító, füstelvezető kupola                                            | 2,50                                                                    | 1,70                                                                 | 1,70             |
| tetősík ablak                                                                     | 1,70                                                                    | 1,25                                                                 | 1,25             |
| ipari és tűzgátló ajtó és kapu (fűtött tér határolására)                          | -                                                                       | 2,00                                                                 | 2,00             |
| homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó                             | 1,80                                                                    | 1,45                                                                 | 1,45             |
| homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti kapu                             | 3,00                                                                    | 1,80                                                                 | 1,80             |
| fűtött és fűtetlen terek közötti fal                                              | 0,50                                                                    | 0,26                                                                 | 0,26             |
| szomszédos fűtött épületek és épületrészek közötti fal                            | 1,50                                                                    | 1,50                                                                 | 1,50             |
| lábazati fal, talajjal érintkező fal a terepszinttől 1 m mélységig                | 0,45                                                                    | 0,30                                                                 | 0,30             |
| talajon fekvő padló (új épületeknél)                                              | 0,50                                                                    | 0,30                                                                 | 0,30             |
| hagyományos energiagyűjtő falak (pl. tömegfal, Trombe fal)                        | -                                                                       | 1,00                                                                 | 1,00             |

| <b>(Hőátbocsátási tényező-<br/>követelmények)</b>                              | <b>Magyarország<br/>2017. dec.<br/>31-ig</b> | <b>Magyarország<br/>2018. jan. 01-<br/>től</b> | <b>Ausztria<br/>2008.</b> | <b>Szlovákia<br/>2008.</b> | <b>Szlovénia<br/>2008.</b> | <b>Csehország<br/>2008.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>Homlokzati fal</b>                                                          | 0,45                                         | 0,24                                           | 0,35                      | 0,32                       | 0,28                       | 0,30/0,38                   |
| <b>Lapostető</b>                                                               | 0,25                                         | 0,17                                           | 0,20                      | 0,20                       | 0,20                       | 0,24/0,30                   |
| <b>Padlásfödém</b>                                                             | 0,30                                         | 0,17                                           | 0,20                      | 0,25                       | 0,20                       | 0,24/0,30                   |
| <b>Fűtött tetőteret<br/>határoló szerkezetek</b>                               | 0,25                                         | 0,17                                           | 0,20                      | 0,32                       | 0,20                       | 0,24/0,30                   |
| <b>Üvegezés</b>                                                                | -                                            | 1,00                                           | -                         | -                          | 1,10                       | -                           |
| <b>Fa vagy PVC<br/>keretszerkezetű<br/>homlokzati üvegezett<br/>nyílászáró</b> | 1,60                                         | 1,15                                           | 1,40                      | 1,70                       | 1,30                       | 1,30                        |
| <b>Fém keretszerkezetű<br/>homlokzati üvegezett<br/>nyílászáró</b>             | 2,00                                         | 1,40                                           | 1,70                      | 1,70                       | 1,30                       | 1,30                        |

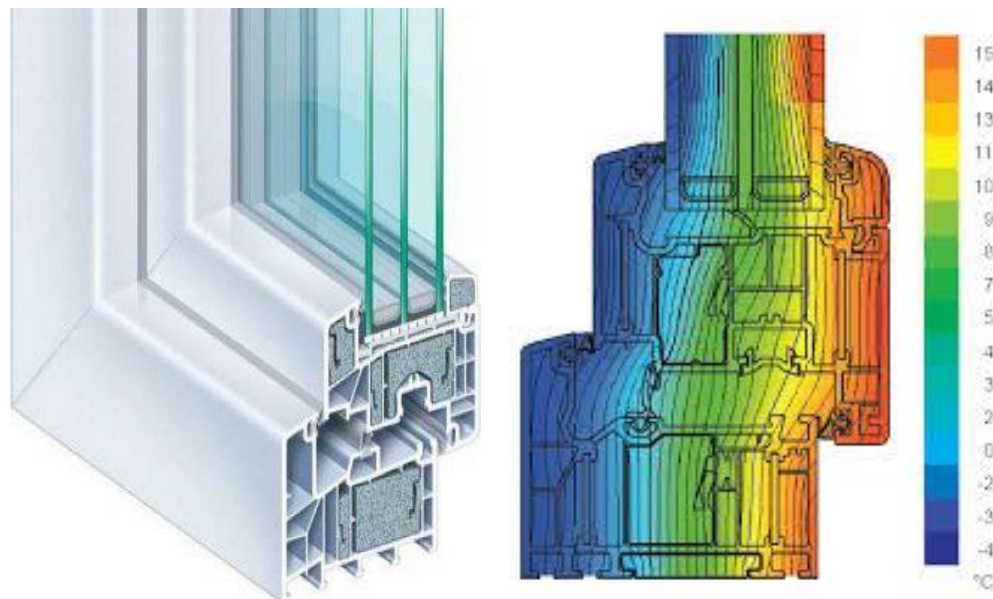
| Falazat anyaga        | hőszigetelés vastagsága |      |      |       |       |
|-----------------------|-------------------------|------|------|-------|-------|
|                       | nincs                   | 5 cm | 7 cm | 10 cm | 12 cm |
| kisméretű tömör téglá | 1,42                    | 0,5  | 0,4  | 0,31  | 0,27  |
| B30 falazóblokk       | 1,46                    | 0,52 | 0,41 | 0,31  | 0,27  |
| Porotherm 30 N+F      | 0,5                     | 0,32 | 0,28 | 0,23  | 0,21  |
| Porotherm 38 N+F      | 0,42                    | 0,28 | 0,25 | 0,2   | 0,18  |
| Porotherm 38 HS       | 0,36                    | 0,25 | 0,22 | 0,19  | 0,17  |

**U értékek (W/m<sup>2</sup>K)**

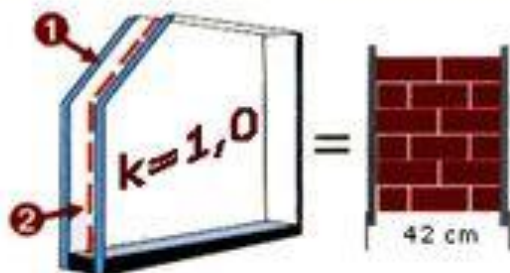




# Nyílászárók



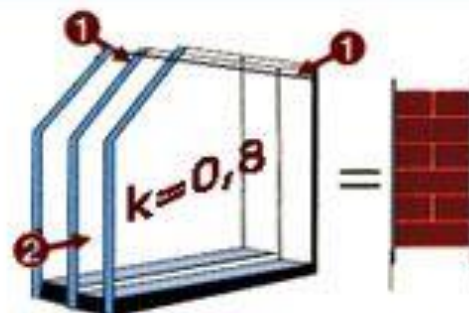
Fokozottan hőszigetelő üveg argon gázzal töltve



EZ AZ ÉRTÉK EGY 42 CM VASTAG KISMÉRETŰ TÉGLA FALAZAT HŐSZIGETELŐ KÉPESSÉGÉVEL EGYENÉRTÉKŰ.

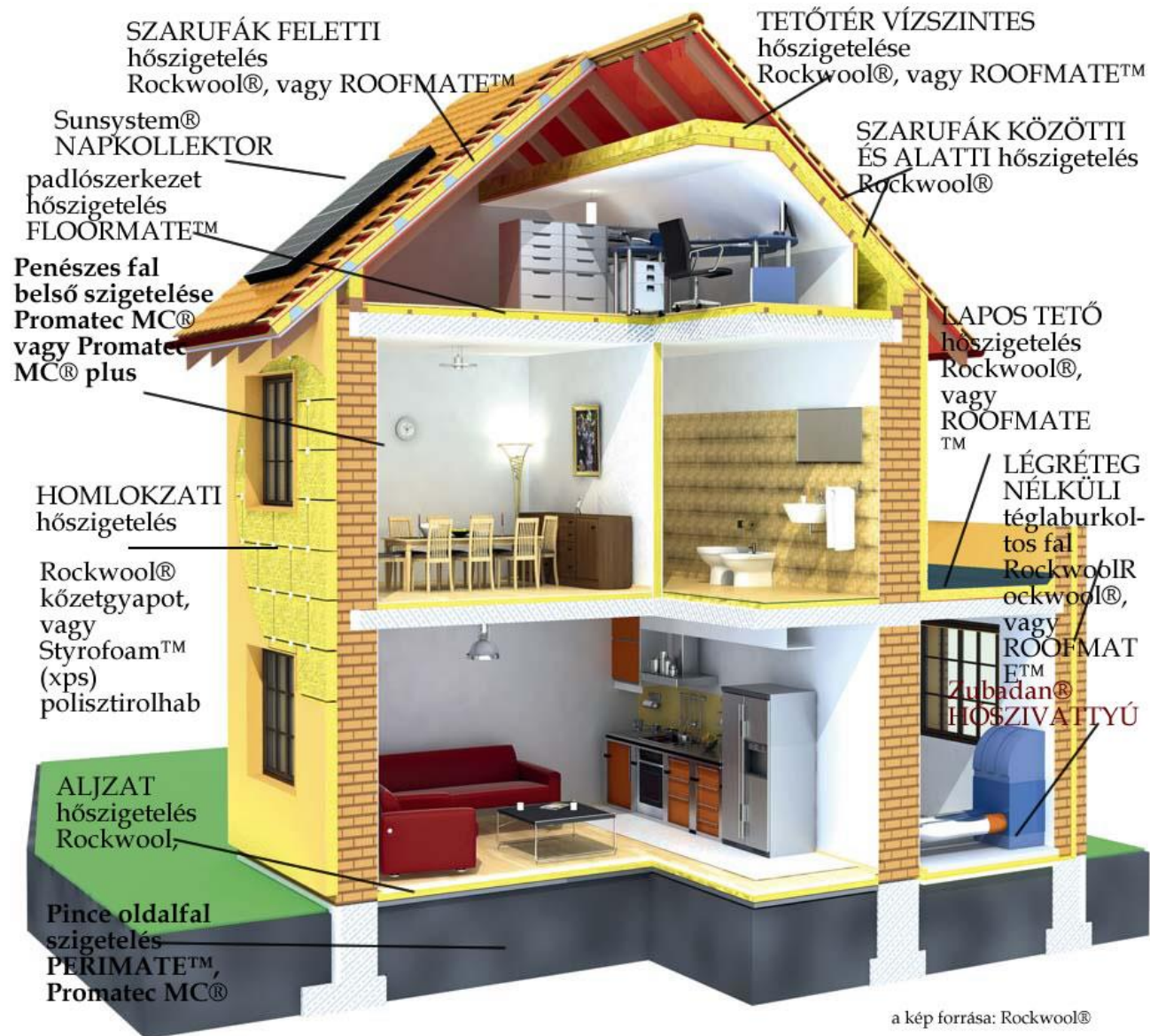
4mm torzításmentes (float) üveg ①  
16 mm légrés ② - 4 mm

Fokozottan hősig. 3 rétegű üveg argon gázzal töltve

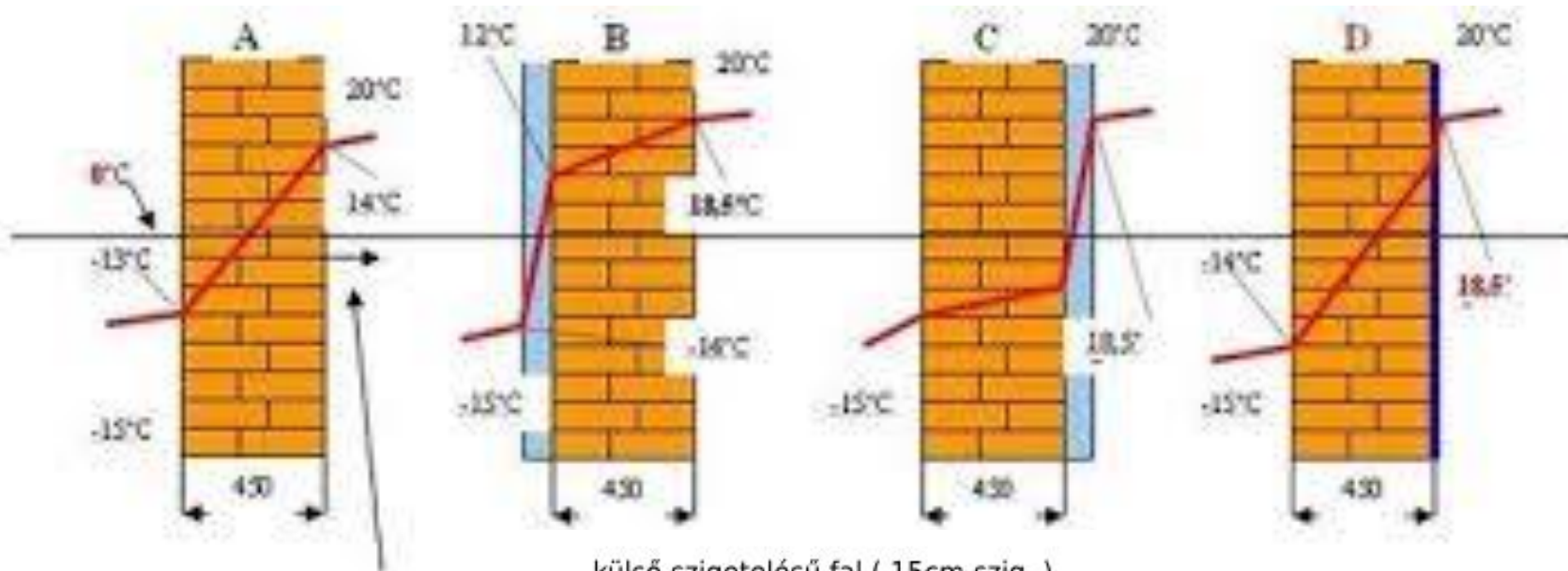


4mm torzításmentes (float) üveg ①  
16 mm légrés ②  
4mm torzításmentes (float) üveg ①  
16 mm légrés ②

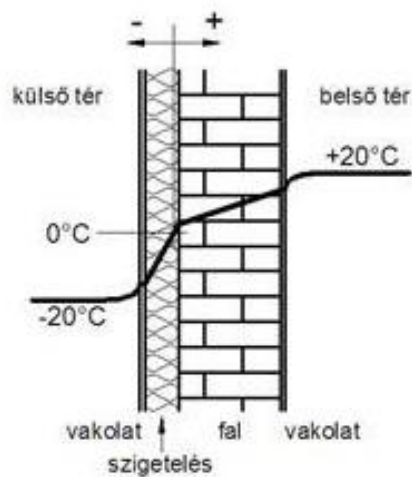




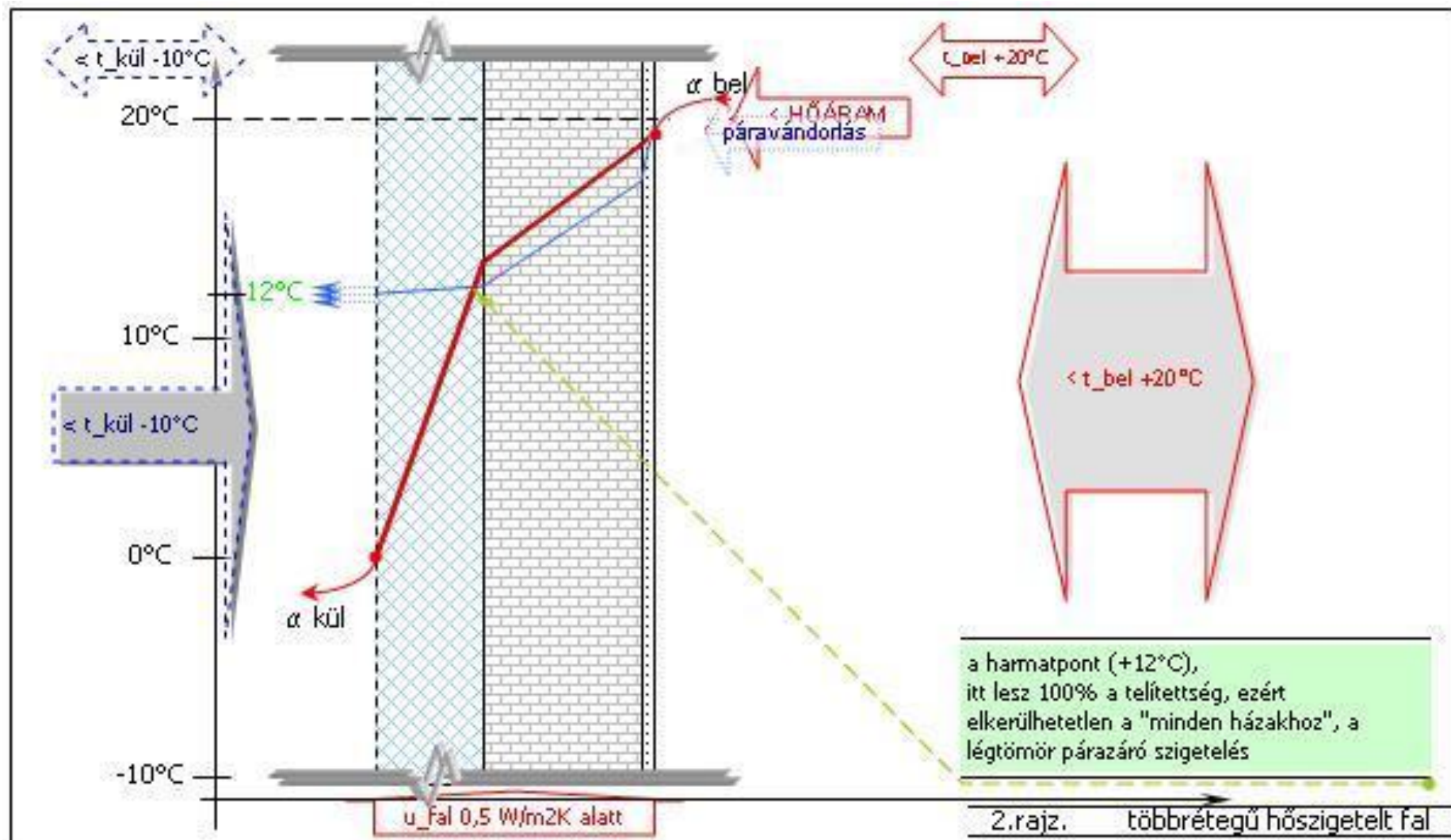
a kép forrása: Rockwool®



külső szigetelésű fal ( 15cm szig. )

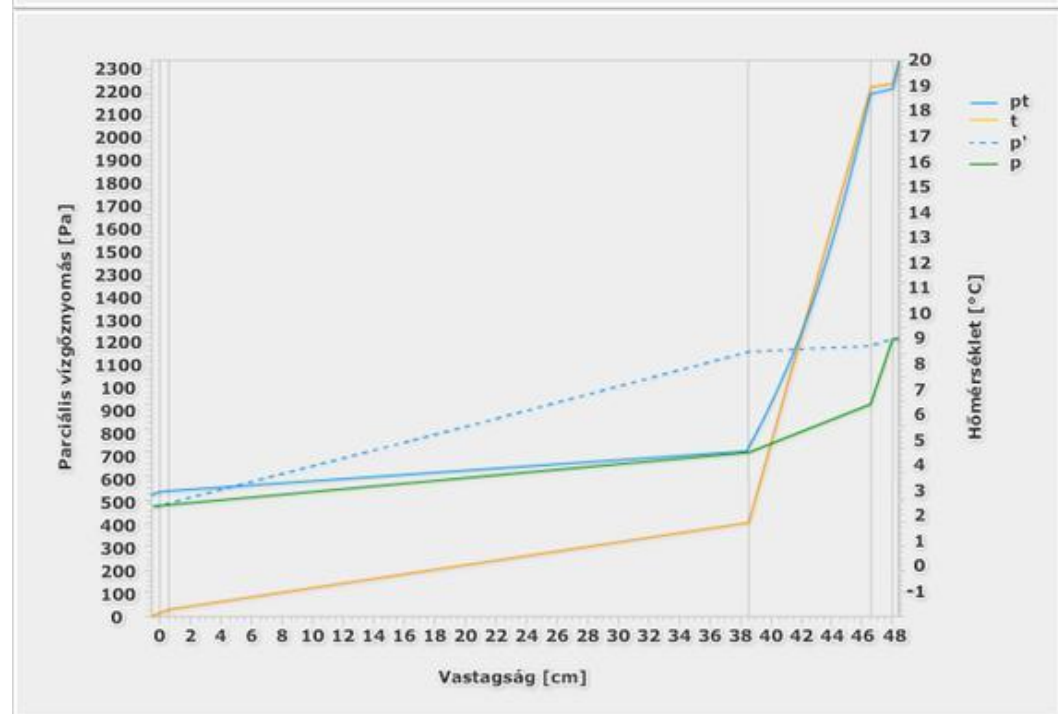
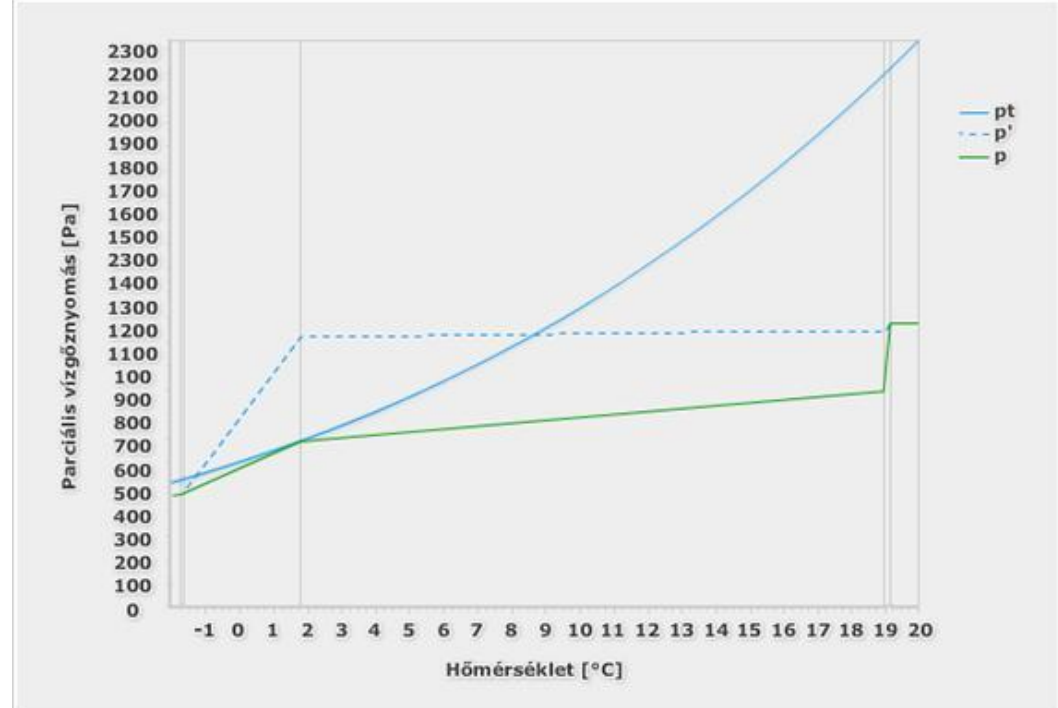


fagypont a szigetelésben,  
a falon kívül > "meleg" fal





- A tégl és a hőszigetelés határán az állandó tömegáramhoz tartozó parciális vízgőznyomáshoz képest alacsonyabb a tényleges érték. Ennek viszont az a következménye, hogy a belső oldalról a számítottéhoz képest nagyobb a vízgőz áram, mert nagyobb a hajtóerő, illetve a kifelé áramló vízgőz mennyisége a számítottnál kisebb. A szerkezetbe tehát több a beáramló vízgőz mennyisége, mint amennyi onnan távozni képes. A különbség a szerkezetben levő víz mennyiségét növeli, majd amikor eléri a telítési értéket, attól kezdve kondenzálódik. A kondenzáció a szerkezetekben a kis tömegáramok hatására komoly károsodásokat tud okozni. Egyes szerkezeti anyagok tönkremennek, például a gipsz készítmények szétmállanak, a szerves anyagból, papírból készült szerkezeteknél a víz hatására azok megduzzadnak. A szerves anyagokban esetleg rothadási folyamat indul meg, a nedves felület a penészesedés táptalaja lehet. A külső rétegekben ez a kondenzátum meg is fagyhat ez okozhat komoly károsodásokat.



# Energetikai Tanúsítvány

| HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY                                                                       |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ÖSSZESÍTŐ LAP                                                                                         |                                                                                     |
| HET-00841411                                                                                          |                                                                                     |
| <b>Épület (önálló rendeltetési egység)</b>                                                            | <b>Megrendelő</b>                                                                   |
| <b>Rendeltetés:</b> Iroda                                                                             | <b>Név:</b> Túrje Község Önkormányzata                                              |
| <b>Cím:</b> 8796 Túrje<br>Szabadság tér 9                                                             | <b>Cím:</b> Magyarország (HU)<br>8796 Túrje<br>Szabadság tér 9.                     |
| <b>HRSZ:</b> 194                                                                                      |                                                                                     |
| <b>Az épület védettsége:</b> Nem védett                                                               |                                                                                     |
| <b>Energetikai minőség szerinti besorolás:</b> BB                                                     |  |
|                     |  |
| <b>Közel nulla energiaigényre vonatkozó követelményeknek megfelelő</b>                                |                                                                                     |
| <b>Energetikai adatok</b>                                                                             | <b>Korszerűsítési javaslat</b>                                                      |
| <b>Fűtött alapterület:</b> 381,4 m <sup>2</sup>                                                       | Az épület megfelelő.                                                                |
| <b>Összesített energetikai jellemző:</b>                                                              | <b>A javaslattal elérhető besorolás:</b> -                                          |
| - méretezett érték: 0,01 kWh/m <sup>2</sup> a                                                         |                                                                                     |
| - követelményérték: 90 kWh/m <sup>2</sup> a                                                           |                                                                                     |
| - a követelményérték százalékában: 0,01%                                                              |                                                                                     |
| <b>Fajlagos hővesztéftényező:</b>                                                                     | <b>Megjegyzés</b>                                                                   |
| - méretezett érték: 0,23 W/m <sup>2</sup> K                                                           |                                                                                     |
| - a követelményérték százalékában: 97,41%                                                             |                                                                                     |
| <b>Megújuló energia részarány</b> (a méretezett összesített energetikai jellemző százalékában): 1000% | <b>Tanúsítás módszere:</b> Teljes épület, számítással                               |
|                                                                                                       | <b>A tanúsítvány kiállításának oka:</b> pályázathoz                                 |
| <b>Tanúsító szakember adatai</b>                                                                      |                                                                                     |
| <b>Név:</b> HERTELENDY GYÖZÖ                                                                          |                                                                                     |
| <b>Cím:</b> 8341 Mihályfa<br>Petőfi u. 45.                                                            |                                                                                     |
| <b>Telefon:</b> +36305305842                                                                          |                                                                                     |
| <b>Email:</b> lendyterv@gmail.com                                                                     |                                                                                     |
| <b>Jogosultsági szám:</b> TÉ-20-50199 (MMK)                                                           |                                                                                     |
| <b>Alátámasztó munkarész:</b>                                                                         |                                                                                     |
| - kelte: 2018. szeptember 19.                                                                         |                                                                                     |
| - készítő szoftver megnevezése: WinWatt 8.01 (2018. 8. 28.)                                           |                                                                                     |
| - azonosítója a tanúsítónál: 2018_ET_78                                                               |                                                                                     |
| <b>Hiteles kiállítás dátuma</b> 2018. szeptember 19.                                                  |                                                                                     |
| <b>Aláírás</b>                                                                                        | (Pecset helye)                                                                      |

# Mint önálló rendszer

## ÉPÜLETENERGETIKA

**ÉPÜLET,**  
mint épületfizikai  
alrendszer

**GÉPÉSZET,**  
mint hőbevezető és -  
előállító alrendszer

**ENERGIASZÁRMAZTATÁS,**  
mint energiahordozó  
alrendszer

**NÉHÁNY KOMPONENS**  
falazóelemek  
hőszigetelések  
hőhidak  
üvegszerkezetek  
stb.

**NÉHÁNY KOMPONENS**  
kazánok  
hőleadók  
hővisszanyerők  
szabályozóelemek  
stb.

**NÉHÁNY KOMPONENS**  
távhőellátás  
gázszolgáltatás  
napenergia  
geotermikus energia  
stb.



# Mint a gazdaság eleme

## Az alkotók csoportja

Állami szervek

Tulajdonosok

Beruházók

Bankok

Gyártók

Energia  
szolgáltatók

Tervezők

Kivitelezők

Egyesületek, stb

## Az eredmények

Energia felhasználás  
mértéke

Költségek, költségvetés

Széndioxid kibocsátás

Belső komfort

A felhasználás energia  
összetétele

# Tanúsítvány előtte



Foxit PDF  
Document

# Tanúsítvány utána



Foxit PDF  
Document

## **Megvalósult energetikai fejlesztések**

- Épület lehűlő felületeinek utólagos hőszigetelése (passzív hővédelem)
- Épületgépészeti rendszerek korszerűsítése (fűtés/hűtés, HMV, szabályozás)
- Villamos rendszer korszerűsítése (villamos hálózat felújítása, világítás korszerűsítése)
- Megújuló energiaforrások felhasználása (napelem, napkollektor, hőszivattyú)

## Utólagos szigetelés

- Utólagos homlokzati hőszigeteléssel körülbelül 30%-os fűtési költség megtakarítást érhetünk el.
- A felső zárófödém szigetelésével további 20%-os nagyságrendű megtakarítást érhetünk el.
- A [padló megfelelő szigetelése](#) további 5-6%-os megtakarítást jelent.
- Körülbelül 2 fokkal alacsonyabb átlaghőmérsékletnél is 5-6%-os megtakarítás jelentkezik.

### A felújítás után:

- Külső falakon 15cm EPS-80 szigetelés
- Padlóban 10cm EPS-150 szigetelés
- Padlásfödémeken 25cm üveggyapot
- Nyílászárók 3rtg-ű  $UW=1,15W/m^2K$





# Gépészeti rendszerek korszerűsítése

- Egy korszerűtlen fűtőberendezés korszerűbbre (95-105% éves hatásfok) cserélésével akár 25-30% energiát is megtakaríthatunk.
- Ha ezt legalább 3-4 SPF értékű hőszivattyúval végezzük el, akkor a megtakarítás a felhasznált energia tekintetében ennek többszöröse is lehet
- Még a legjobb minőségű szerelvényekből készült fűtésrendszer sem képes hatékony működésre a megfelelően beállított vezérlés nélkül. A fűtési rendszerünkben rejlő teljesítmény hatékony kihasználása, és a tereink használatához igazodó komfort a **fűtést vezérlő rendszeren** áll vagy bukik. Gazdaságos beállítás mellett jelentős csökkenti a fűtésszámlánkat.

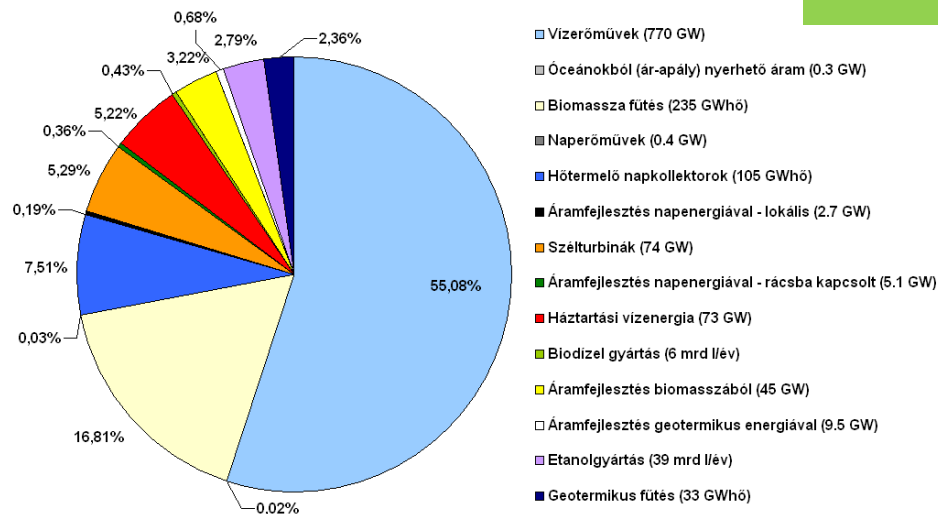
## A felújítás után:

- Gázkazán cseréje levegő-víz hőszivattyúra.
- Padló és mennyezetfűtés/hűtés kiépítése, radiátoros kiegészítéssel
- HMV előállítása meglévő napkollektorral és hőszivattyúval
- intelligens vezérlés alkalmazása.



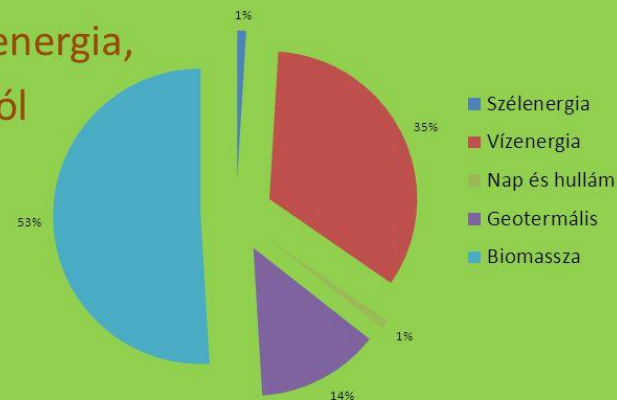
# Megújuló energiaforrások

- A megújuló energiaforrások a napenergia közvetlen termikus és foto-villamos hasznosítása, biomassa, szélenergia, vízenergia, geotermikus energia, valamint a Holddal összefüggésben az ár- apály energia. (A geotermikus energia nappal való kapcsolata a földfelszín napból és a magmából származó energiaáram jelentős különbsége alapján sorolható a megújuló energiaforrások közé.)



## Fajtai:

- a napenergia,
- a szélenergia,
- a vízenergia,
- a geotermikus energia,
- és hulladékokból nyert energia.



# Hőszivattyú



Hertelendy Győző  
Lendy terv Kft.  
Petőfi u. 45.  
8341 Mihályfa  
+36 30/5305-842  
lendyterv@gmail.com

## ÖSSZEGZÉS

Az alábbi kalkuláció az adott épület rendelkezésünkre álló adatai alapján készült.

Ezek alapján az Ön igényeinek és körülményeinek leginkább megfelelő és leghatékonyabb megoldást tartalmazza.

A kalkuláció és a feltételezések alapján a számított értékekben, a valósághoz képest kisebb mértékű eltérések előfordulhatnak.

Ha további kérdése van, kérem keresse, vagy látogasson el a [www.nibe.hu](http://www.nibe.hu) oldalra, hogy többet megtudjon a NIBE hőszivattyús megoldásairól.

Üdvözléssel:

Penta-Klíma Kft.

## ÜGYFÉL

Polgármesteri Hivatal épülete  
Törje Község Önkormányzata  
Szabadság tér 9  
8796 TÖRJE  
H



## ENERGETIKAI SZÁMÍTÁS

### ÉPÜLET TULAJDONSÁGAI

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Épület hőenergia igénye       | 30639 kWh/év |
| - ebből a használati melegvíz | 4500 kWh/év  |
| Egyéb segédenergia igény      | 1209 kWh/év  |
| Fűtési igény                  | 20,5 kW      |

### HŐSZIVATTYÚ TELEPÍTÉSE UTÁN

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Vásárolt energia | 9083 kWh/év |
|------------------|-------------|

### MEGTAKARÍTÁSOK

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| Energia megtakarítás | 22766 kWh/év |
| CO2 megtakarítás     | 221 kg/év    |

### ÉGHAJLATI ADATOK

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| Evi középhőmérséklet         | 11,0 °C  |
| Méretezési külső hőmérséklet | -13,0 °C |

### FŰTÉSI RENDSZER TULAJDONSÁGAI

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| Helyiség hőmérséklet          | 21,0 °C |
| Fűtési határhőmérséklet       | 13,0 °C |
| Fűtési előremenő, méretezési  | 45 °C   |
| Fűtési visszatérő, méretezési | 35 °C   |

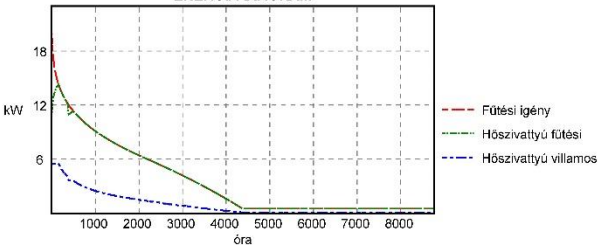
### KIVÁLASZOTT NIBE HŐSZIVATTYÚ TÍPUSA

|               |      |
|---------------|------|
| NIBE F2040-16 | 1 db |
|---------------|------|

### JELLEMZŐ ENERGETIKAI ADATOK NIBE F2040-16

|                                                |                 |
|------------------------------------------------|-----------------|
| Hőszivattyú hőenergia termelése                | 30049 kWh/év    |
| Hőszivattyú villamos energiaigénye             | 7969 kWh/év     |
| Kiegészítő fűtés energiaigénye, nettó          | 590 kWh/év      |
| Kiegészítő fűtés energiaigénye, teljes         | 590 kWh/év      |
| Fűtési keringtetőszivattyú energiaigénye       | 524 kWh/év      |
| Más hőtermelőből származó használati melegvíz  | 0 kWh/év        |
| Energiafedezet                                 | 98 %            |
| SPF, hőszivattyú                               | 3,8             |
| SPF, rendszer                                  | 3,4             |
| Időjárás követő vagy fix hőmérsékletű          | Időjárás követő |
| Hőszivattyú fűtési teljesítménye, méretezési   | 10,6 kW         |
| Hőszivattyú villamos teljesítménye, méretezési | 5,3 kW          |
| Javasolt kiegészítő fűtési teljesítmény        | 9,9 kW          |
| Teljesítményfedezet                            | 52 %            |

### ENERGIA DIAGRAM



# Napelem

## Tájolás

| Dőlészög | Tájolás |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | Ny 90°  | Ny 80° | Ny 70° | Ny 60° | Ny 50° | Ny 40° | Ny 30° | Ny 20° | Ny 10° | 0      | K 10° | K 20° | K 30° | K 40° | K 50° | K 60° | K 70° | K 80° | K 90° |
| 0°       | 86,2%   | 86,2%  | 86,2%  | 86,2%  | 86,2%  | 86,2%  | 86,2%  | 86,2%  | 86,2%  | 86,2%  | 86,2% | 86,2% | 86,2% | 86,2% | 86,2% | 86,2% | 86,2% | 86,2% | 86,2% |
| 5°       | 86,2%   | 86,9%  | 87,7%  | 87,7%  | 88,5%  | 89,2%  | 89,2%  | 89,2%  | 90,0%  | 90,0%  | 90,0% | 90,0% | 89,2% | 89,2% | 88,5% | 87,7% | 87,7% | 86,9% | 86,2% |
| 10°      | 85,4%   | 86,9%  | 87,7%  | 89,2%  | 90,0%  | 90,8%  | 91,5%  | 92,3%  | 92,3%  | 93,1%  | 93,1% | 92,3% | 91,5% | 91,5% | 90,0% | 89,2% | 88,5% | 86,9% | 85,4% |
| 15°      | 84,6%   | 86,9%  | 88,5%  | 90,0%  | 91,5%  | 93,1%  | 93,8%  | 94,6%  | 95,4%  | 95,4%  | 95,4% | 94,6% | 93,8% | 93,1% | 91,5% | 90,0% | 88,5% | 86,9% | 85,4% |
| 20°      | 83,8%   | 86,2%  | 88,5%  | 90,8%  | 92,3%  | 93,8%  | 95,4%  | 96,2%  | 96,9%  | 96,9%  | 96,9% | 96,2% | 95,4% | 94,6% | 93,1% | 90,8% | 88,5% | 86,2% | 83,8% |
| 25°      | 82,3%   | 85,4%  | 88,5%  | 90,8%  | 93,1%  | 94,6%  | 96,2%  | 97,7%  | 98,5%  | 98,5%  | 98,5% | 97,7% | 96,9% | 95,4% | 93,1% | 90,8% | 88,5% | 86,2% | 83,1% |
| 30°      | 81,5%   | 84,6%  | 87,7%  | 90,8%  | 93,1%  | 95,4%  | 96,9%  | 98,5%  | 99,2%  | 99,2%  | 99,2% | 98,5% | 96,9% | 95,4% | 93,8% | 90,8% | 88,5% | 85,4% | 81,5% |
| 35°      | 80,0%   | 83,8%  | 86,9%  | 90,0%  | 93,1%  | 95,4%  | 96,9%  | 98,5%  | 99,2%  | 100,0% | 99,2% | 98,5% | 97,7% | 95,4% | 93,1% | 90,8% | 87,7% | 83,8% | 80,0% |
| 40°      | 78,5%   | 82,3%  | 86,2%  | 89,2%  | 92,3%  | 94,6%  | 96,9%  | 98,5%  | 99,2%  | 99,2%  | 99,2% | 98,5% | 96,9% | 95,4% | 92,3% | 90,0% | 86,2% | 82,3% | 78,5% |
| 45°      | 76,2%   | 80,8%  | 84,6%  | 87,7%  | 90,8%  | 93,8%  | 96,2%  | 97,7%  | 98,5%  | 98,5%  | 98,5% | 97,7% | 96,2% | 93,8% | 91,5% | 88,5% | 84,6% | 80,8% | 76,8% |
| 50°      | 74,0%   | 78,5%  | 82,3%  | 86,2%  | 89,2%  | 92,3%  | 94,6%  | 96,2%  | 96,9%  | 97,7%  | 96,9% | 96,2% | 94,6% | 92,3% | 90,0% | 86,9% | 83,1% | 79,2% | 74,6% |
| 55°      | 71,5%   | 76,0%  | 80,0%  | 83,8%  | 87,7%  | 90,0%  | 92,3%  | 93,8%  | 95,4%  | 95,4%  | 95,4% | 94,6% | 93,1% | 90,8% | 87,7% | 84,6% | 80,8% | 76,6% | 72,2% |
| 60°      | 68,8%   | 73,4%  | 77,7%  | 81,5%  | 84,6%  | 87,7%  | 90,0%  | 91,5%  | 93,1%  | 93,1%  | 93,1% | 92,3% | 90,8% | 88,5% | 85,4% | 82,3% | 78,5% | 74,0% | 69,4% |
| 65°      | 65,8%   | 70,5%  | 74,7%  | 78,5%  | 82,3%  | 84,6%  | 86,9%  | 88,5%  | 90,0%  | 90,0%  | 90,0% | 89,2% | 87,7% | 85,4% | 82,3% | 79,2% | 75,3% | 71,1% | 66,5% |
| 70°      | 62,5%   | 67,2%  | 71,5%  | 75,3%  | 78,5%  | 81,5%  | 83,8%  | 85,4%  | 86,2%  | 86,9%  | 86,2% | 85,4% | 83,8% | 82,3% | 79,2% | 75,9% | 72,1% | 67,8% | 63,2% |
| 75°      | 59,2%   | 63,7%  | 67,9%  | 71,7%  | 74,9%  | 77,7%  | 80,0%  | 81,5%  | 82,3%  | 82,3%  | 82,3% | 81,5% | 80,0% | 78,5% | 75,5% | 72,3% | 68,5% | 64,4% | 59,8% |
| 80°      | 55,5%   | 60,1%  | 64,1%  | 67,7%  | 70,8%  | 73,5%  | 75,5%  | 76,9%  | 77,7%  | 77,7%  | 77,7% | 76,9% | 75,9% | 74,0% | 71,5% | 68,3% | 64,7% | 60,7% | 56,2% |
| 85°      | 51,8%   | 56,2%  | 60,0%  | 63,5%  | 66,5%  | 68,8%  | 70,8%  | 72,0%  | 72,6%  | 72,8%  | 72,8% | 72,2% | 71,2% | 69,4% | 67,0% | 64,1% | 60,6% | 56,8% | 52,2% |
| 90°      | 47,8%   | 52,0%  | 55,7%  | 58,9%  | 61,7%  | 63,9%  | 65,5%  | 66,5%  | 67,1%  | 67,2%  | 67,2% | 66,8% | 65,9% | 64,4% | 62,2% | 59,5% | 56,3% | 52,6% | 48,3% |

← Nyugat

Dél



Kelet →

# Fenntartás

- **Fűtésszámla csökkentése megfelelő szabályozással**
- minél függetlenebb a rendszer, költségeink annál alacsonyabbak, és annál inkább érzékelhető az egyedi komfort a különböző helyiségekben
- a fürdőszoba hőmérséklete legyen 2 Celsius-fokkal magasabb a ház többi részéhez képest
- a hálószoa optimális hőmérséklete 18-20 Celsius-fok között mozog
- a ritkán használt helyiségekben csökkentsük a hőfokot, így például a garázsban, a padlásszobában, a kamrában (irattár, raktárak)
- bizonyos időszakokra, például ha hosszabb időre üres az épület, alacsonyabb hőfokot állítsunk be
- ne hagyjuk az épületet túlságosan kihűlni, hiszen a kívánt hőmérséklet újbóli elérése több energiát igényel, mint annak szinten tartása
- röviden, de intenzíven szellőztessünk
- hosszú távollét (szünet) alkalmával állítsuk a rendszert fagymentes üzemre

A gépészeti és villamos berendezések felügyelete és karbantartása minden esetben szakember rendszeres közreműködését igényli, mely hatékony és hosszútávon problémamentes működést eredményez.





ELŐTTE

Köszönöm a  
figyelmet!

UTÁNA

