



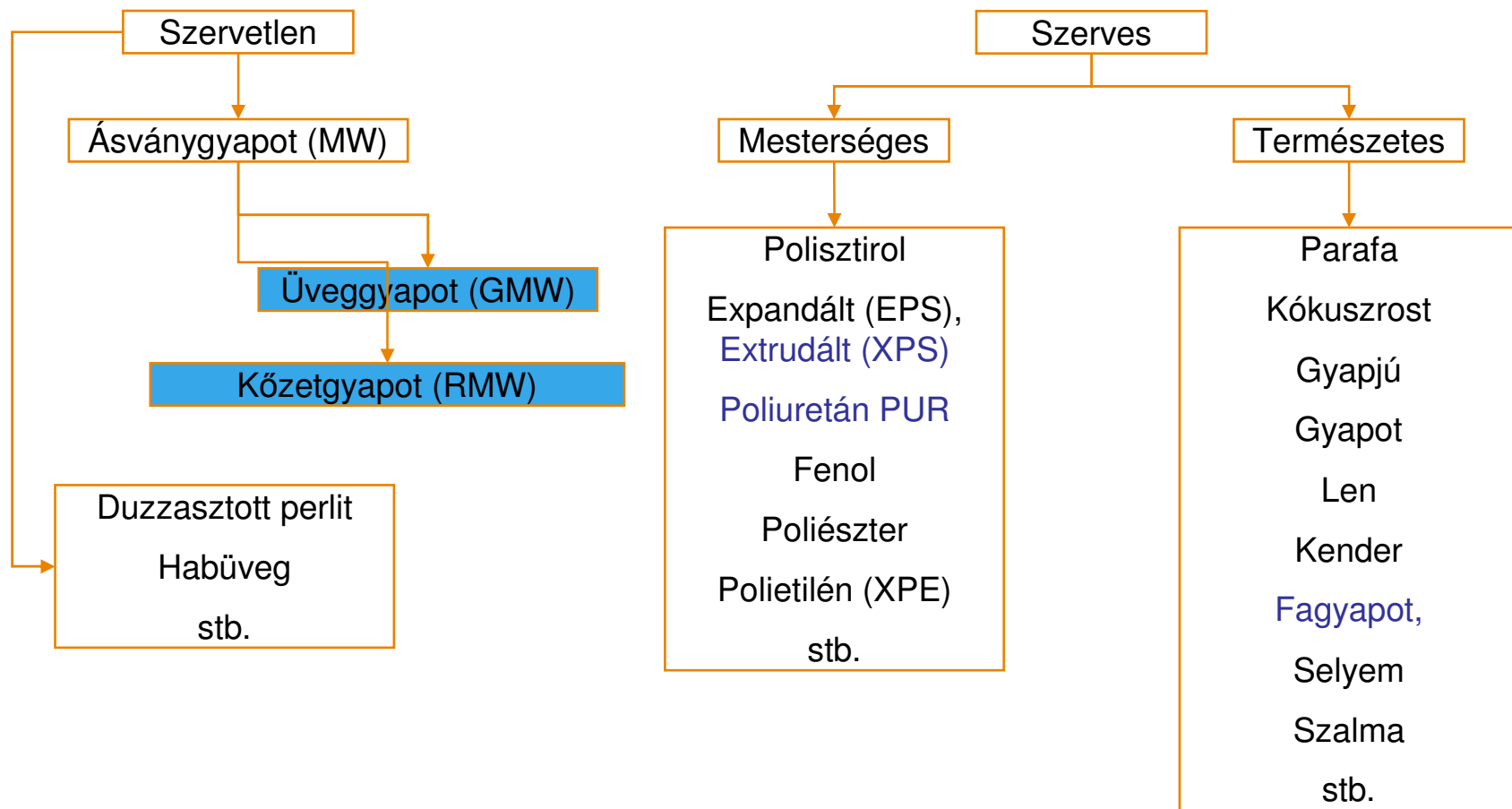
**KNAUF**INSULATION

*it's time to save energy*

# **KNAUF**INSULATION



# A szigetelőanyagok fajtái



# Kőzetgyapot

## Gyártási folyamat:

Bazalt megolvasztása kupolakemencében,  
1600 °C hőmérsékleten



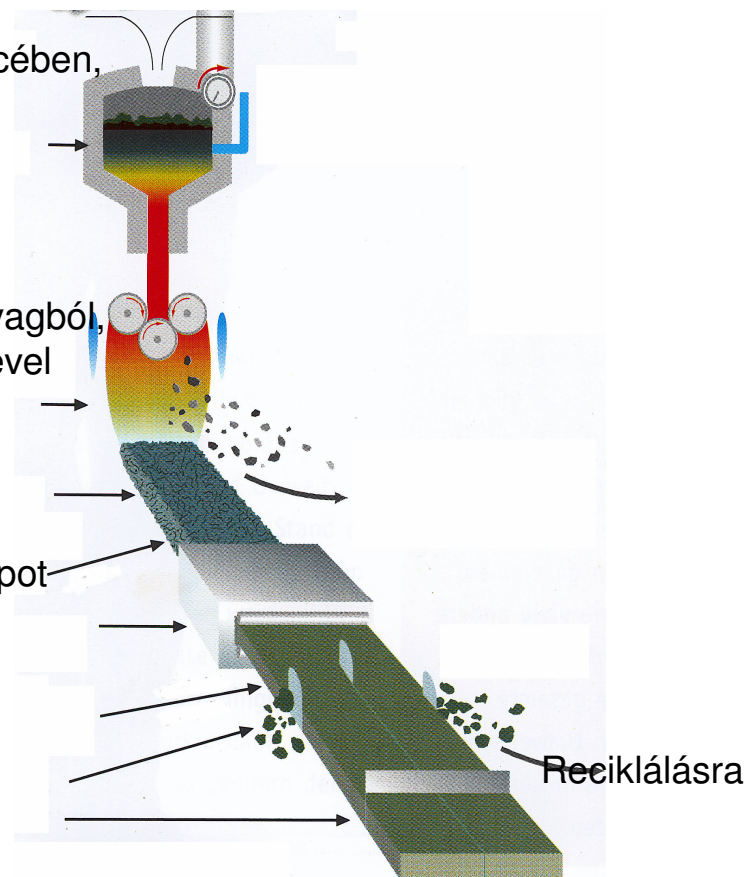
Szálképzés a megolvadt anyagból,  
forgó korongok segítségével

Formázás

«Fekete» bazaltgyapot

Szárítókamra

Formázó egység

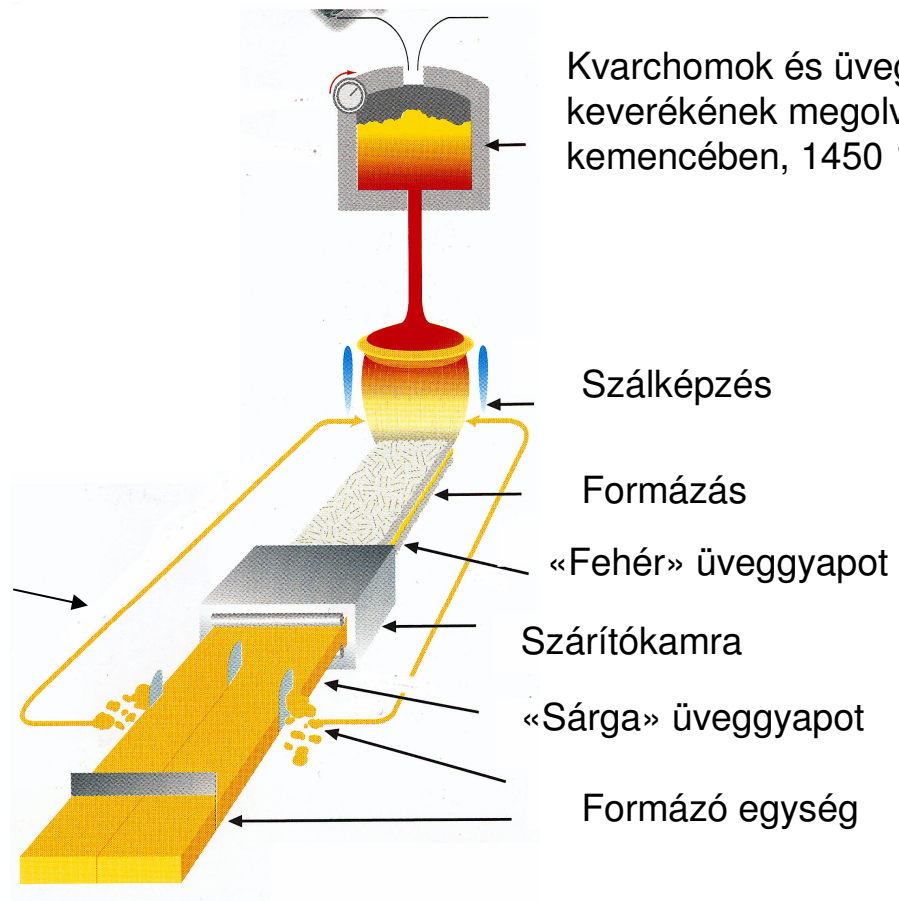


# Üveggyapot

Gyártási folyamat:



Reciklálásra

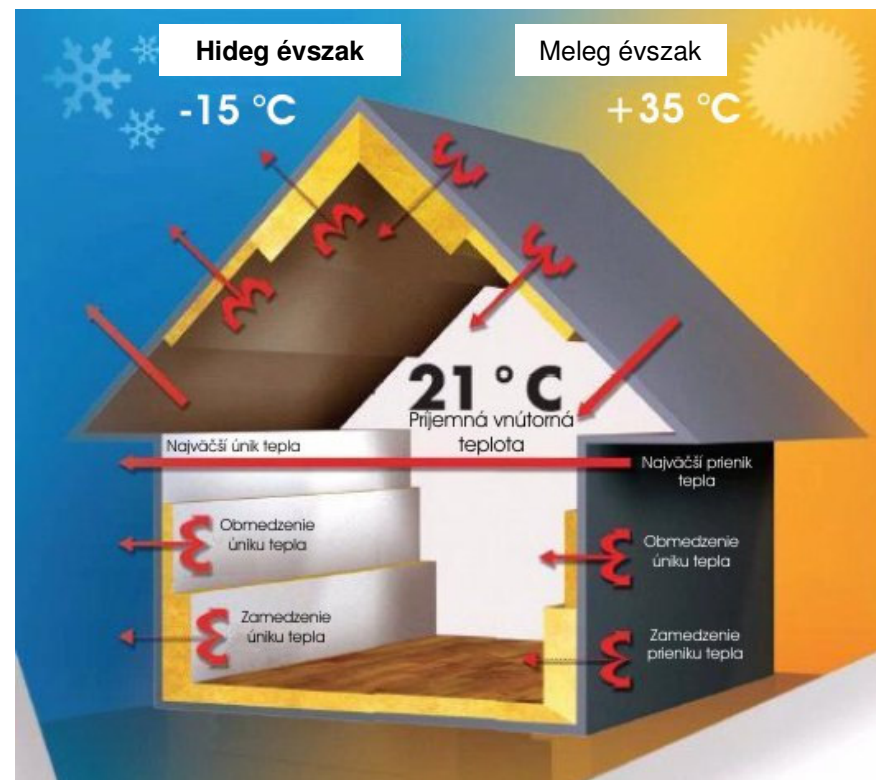




## Az ásványgyapot szigetelőanyagok legfontosabb tulajdonságai:

+ Hőszigetelő képesség – kis lambda érték

$$\lambda_D = 0,032\text{-től } 0,040 \text{ W / m.K-ig}$$



## Az ásványgyapot szigetelőanyagok legfontosabb tulajdonságai:

### Hőszigetelő képesség – kis lambda érték

A különböző termékek összehasonlítása során ügyelni kell, hogy a hővezetési tényezőknek a termékszabványokban előírt ún. közölt (deklarált) értékeit vegyük figyelembe, mivel azokért a gyártó felelősséget vállal.

- közölt (deklarált) hővezetési tényező =  $\lambda_D$

### Hővezetési tényező „ $\lambda$ ” (lambda):

Az anyagot jellemző szám, amely megmutatja, hogy egységnyi vastagságú anyag egységnyi felületén mekkora hőmennyiség áramlik át egységnyi hőmérsékletkülönbség esetén.

Mértékegysége: W/mK

Minél kisebb a lambda értéke, annál jobb hőszigetelő anyagról beszélünk.

Jó hőszigetelő az anyag, ha a hővezetési tényezője  $\leq 0,05$  W/mK

### Néhány hőszigetelőanyag hővezetési tényezője:

- expandált polisztirol:  $\sim 0,04$  W/mK
- poliuretán hab:  $\sim 0,03$  W/mK
- habüveg:  $\sim 0,05$  W/mK
- fagyapot:  $\sim 0,08$  W/mK



## Az ásványgyapot szigetelőanyagok legfontosabb tulajdonságai:

### Hőszigetelő képesség – nagy hővezetési ellenállás

Hővezetési ellenállás (R):

Megmutatja, hogy egy épületszerkezet adott vastagságú rétege mekkora hőszigetelő képességgel rendelkezik.

Mértékegysége: m<sup>2</sup>K/W.

$$R = d / \lambda$$

A hőszigetelési ellenállás a termék vastagságával egyenes arányban nő – minél vastagabb az anyag, annál jobb a hőszigetelő képessége.

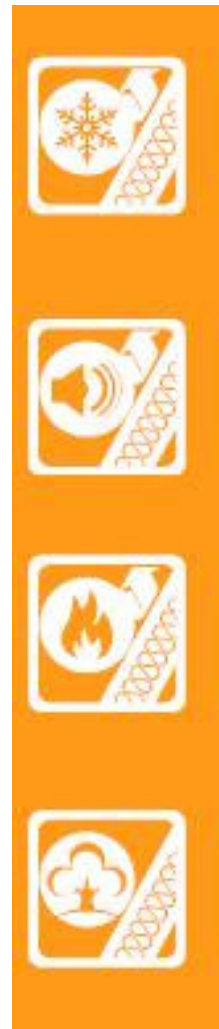
A hőszigetelési ellenállás a termék hővezetési tényezőjével fordított arányban nő – minél kisebb a termék lambda értéke, annál jobb a hőszigetelő képessége.



## Az ásványgyapot szigetelőanyagok legfontosabb tulajdonságai:

+ Jó páradiffúzió – alacsony páradiffúziós ellenállás:

$$\mu = 1,3 - 3,5$$



## Az ásványgyapot szigetelőanyagok legfontosabb tulajdonságai:

+ Jó páradiffúzió – a páradiffúziós ellenállási szám

$$\mu = 1,3 - 3,5$$

Páradiffúziós ellenállási szám ( $\mu$ ): viszonyszám, amely megmutatja, hogy milyen vastag anyag páradiffúziós ellenállása egyenlő 1 m levegő ellenállásával.

$$\mu = \delta_{\text{levegő}} / \delta_{\text{anyag}}$$

Néhány építőanyag páradiffúziós ellenállási száma:

- vasbeton: 25
- mészvakolat: 8,3
- expandált polisztirolhab: 20-40
- kőzetgyapot: 1,6
- levegő: 1

Az ásványgyapot hőszigetelő anyagok páradiffúziós ellenállása nagyon alacsony, alig haladja meg a levegőét, emiatt nem gátolják a légpára áthaladását. Nagyobb páradiffúziós ellenállású anyag esetén megnő a páralecsapódás veszélye.

**Páratechnikai ökölszabály: a szerkezeti rétegek páradiffúziós ellenállása belülről kifelé haladva legyen egyre kisebb - a falszerkezet legyen „kifelé nyitott”!**



## Az ásványgyapot szigetelőanyagok legfontosabb tulajdonságai:

- + Nem éghetőek – javítják az épületszerkezet tűzvédelmi biztonságát
- + Az ásványgyapot szigetelőanyagok többsége az „A1” osztályba tartozik

**A kőzetgyapot szálak olvadáspontja > 1000 °C**

**A kőzetgyapot szálak alkalmazási tartománya: 250 °C ÷ 750 °C**



## Az ásványgyapot szigetelőanyagok legfontosabb tulajdonságai:



Tűzvédelmi osztályba sorolás: MSZ EN 13501-1

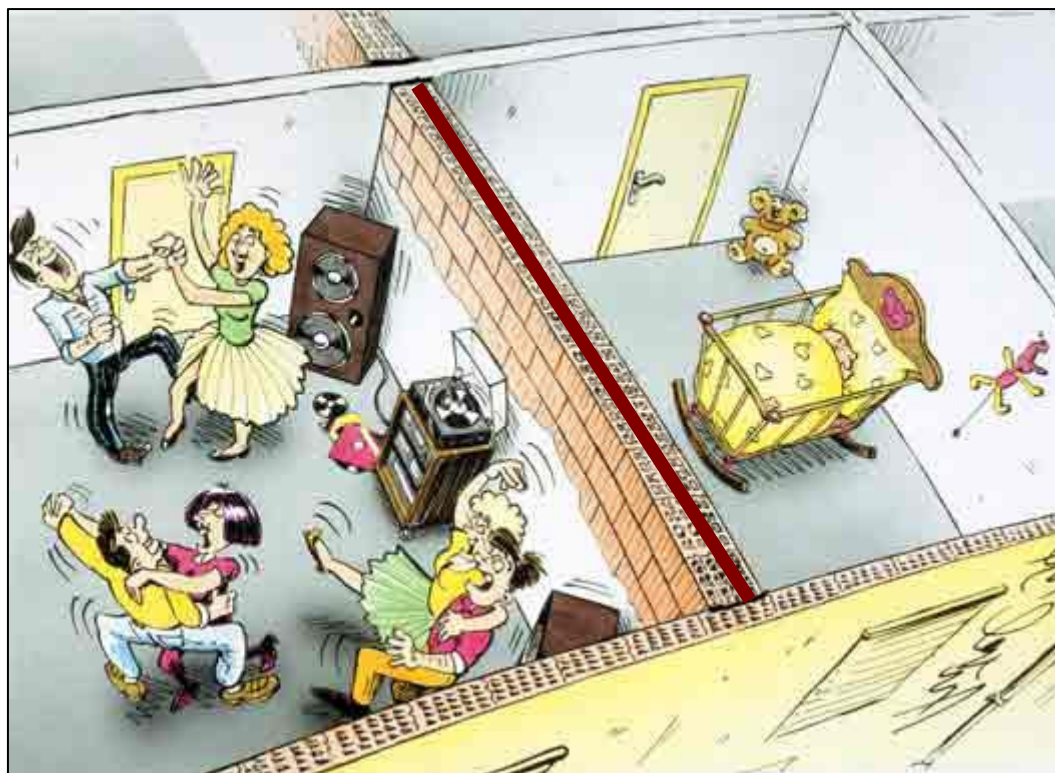
+ Az ásványgyapot szigetelőanyagok többsége az „A1” osztályba tartozik

Építési termékek tűzvédelmi osztályai (a padlóburkolatok kivételével)	Besorolás alapja	
	Vizsgálati szabvány	Vizsgálat
A1	MSZ EN ISO 1182 és MSZ EN ISO 1716	Nem éghetőség vizsgálata Égéshő meghatározása
A2	MSZ EN ISO 1182 és MSZ EN ISO 1716 EN 13823	Nem éghetőség vizsgálata Égéshő meghatározása SBI - Építési termékek vizsgálata (a padlóburkolatok kivételével) egy égő tárgy hőhatása esetén
B, C, D	EN 13823 és	SBI - Építési termékek vizsgálata (a padlóburkolatok kivételével) egy égő tárgy hőhatása esetén
	EN ISO 11925-2	Építési termékek gyúlékonysága közvetlen láng hatás mellett
E	EN ISO 11925-2	Építési termékek gyúlékonysága közvetlen láng hatás mellett
F	Nincs megadva követelmény	



## Az ásványgyapot szigetelőanyagok legfontosabb tulajdonságai:

+ Kiváló akusztikai szigetelés – a szálszerkezetnek nagyon jó a hangelnyelő képessége



## Az ásványgyapot szigetelőanyagok legfontosabb tulajdonságai:

+ Kiváló akusztikai szigetelés – a szálszerkezetnek nagyon jó a hangelnyelő képessége

Hangelnyelés alapja: elnyelt + visszavert hangenergia/beérkező hangenergia

$$W_{be} = W_v + W_e$$

Hangelnyelési tényező –  $\alpha = W_e / W_{be}$

Egyadatos szám – súlyozott hangelnyelési tényező:  $\alpha_w$   
(a különböző frekvenciákon, 50 és 10000 Hz között oktávonként vizsgált hangelnyelés helyett)

Tájékoztató adatok:

$\alpha = 0$  – beton falfelület (tökéletes visszaverődés)

$\alpha = 1$  – nyitott ablak (teljes hangelnyelés)



# Épületszerkezetek akusztikai jellemzői:

Épületszerkezet	R	L <sub>n</sub>	α	ΔR	Δ L <sub>n</sub>
Falak teherhordó, válaszfal, homlokzati, belső, falazott, szerelt stb.)	X				
Födém (épületen belül)	X	X			
Ablakok	X				
Ajtó (belső, erkély, bejárati stb.)	X				
Álmennyezet			X	X*	X*
Falburkolat			X	X**	
Padlóburkolat (lágy, kemény, hajlékony, úszó stb.)				X*	X*

**Megjegyzés:**

\* a födém szerkezetéhez képest

\*\* a falszerkezetéhez képest



## Az ásványgyapot szigetelőanyagok további jellemzői:

- + Könnyen vághatóak
- + Jó összeférhetőség a többi épületszerkezeti elemmel
- + Vegyileg semlegesek (nem lépnek reakcióba más építőanyagokkal)
- + Egészségügyi jellemző (a szálak max. 28 nap alatt eltávoznak a szervezetből)
- + Szervetlen anyagok – nem penészednek
- + Az üveggyapot összenyomható



## Különbségek az üveg- és kőzetgyapot között:

### Kőzetgyapot

- + testsűrűség - 30 kg/m<sup>3</sup>-tól 200 kg/m<sup>3</sup>-ig
- + terhelésnek kitett szerkezetekben alkalmazható, pl. padlószigetelésként, kontakt homlokzaton, lapostetőn stb.
- + műszaki szigetelésként használható – 250 °C és 750 °C között üzemi hőmérsékleten
- + a termék színe zöldesszürke
- + többnyire táblában készül



### Üveggyapot

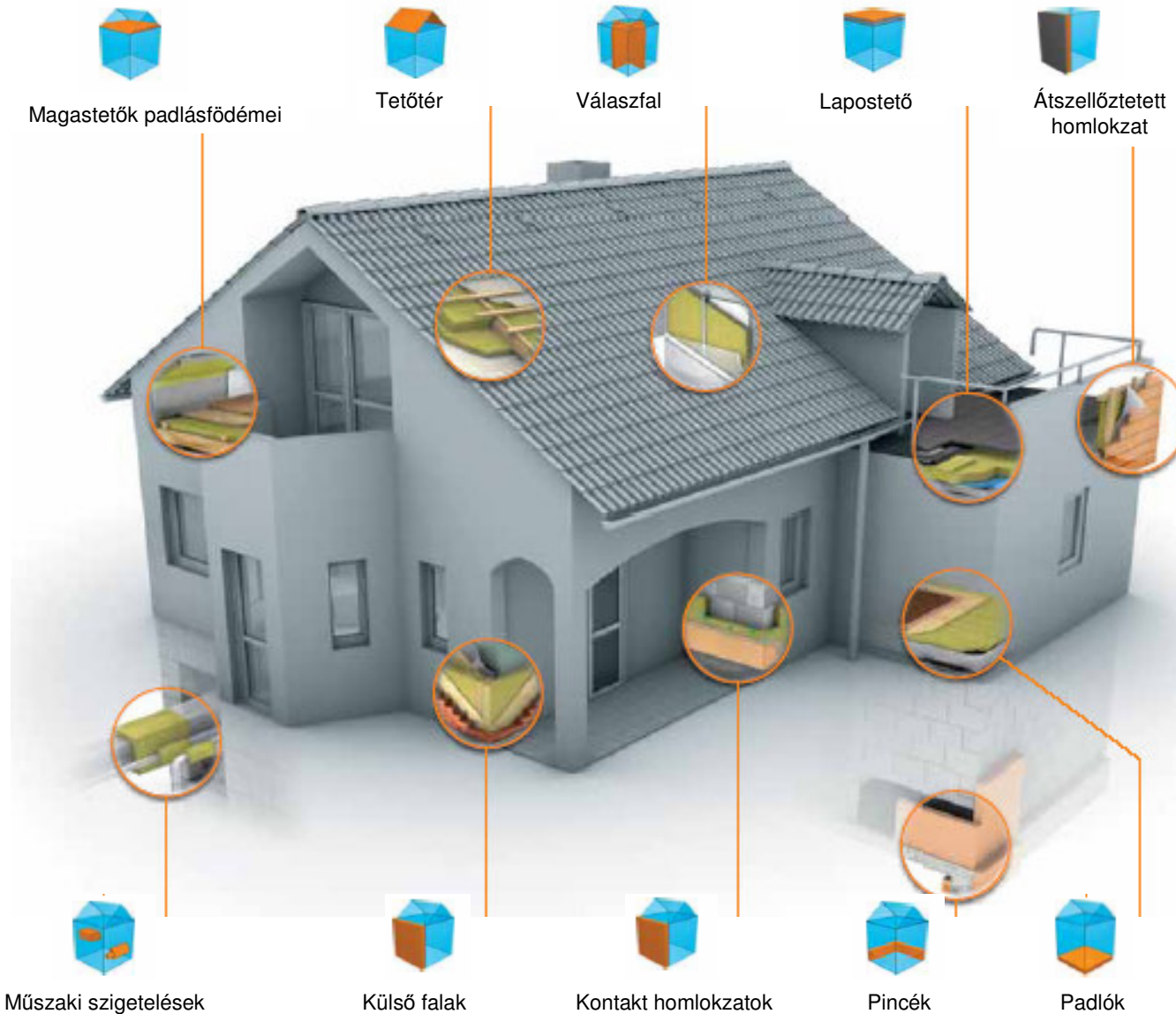
- + testsűrűség - 10 kg/m<sup>3</sup>-tól 30 kg/m<sup>3</sup>-ig
- + nem terhelt szerkezetekben alkalmazható
- + az üveggyapot szálak és a felhasználásukkal készülő termékek is rugalmasak
- + a termék színe barna (az ECOSE technológia miatt)
- + többnyire tekercsben készül





# KNAUF INSULATION MEGOLDÁSOK AZ ÉPÜLETSZERKEZETEKBEN

**KNAUF INSULATION**  
*it's time to save energy*



# A KÖZETGYAPOT TERMÉKEK TÍPUSAI ÉS MÉRETEI:

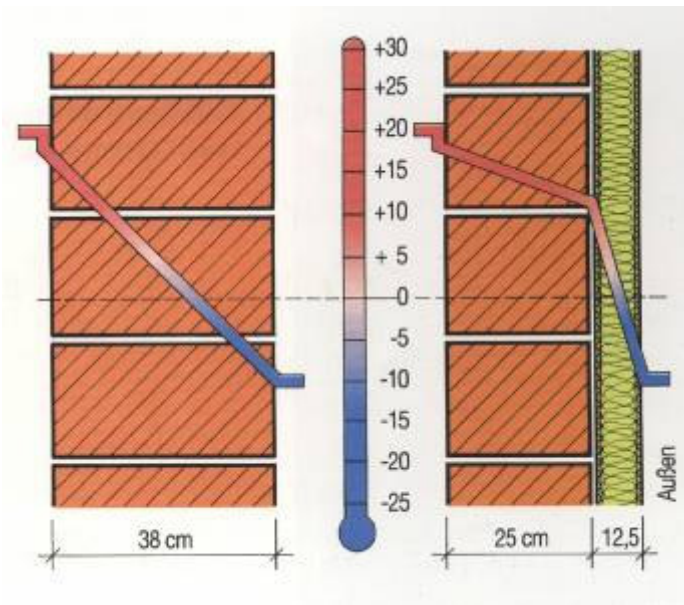




## Miért kell hőszigetelni?

- Az épületek hőveszteségének jelentős része – ez akár 30-55% is lehet - a falazatokon keresztül távozik.
- A bal oldali hőfokelési görbe azt mutatja, hogy télen a falazat egy része (kb. harmada) a negatív hőmérsékleti tartományba eshet. Emiatt a fal hőtároló képessége is csökken.
- A falszerkezetben káros feszültségek alakulnak ki, amelyek az épület élettartamát csökkentik.
- Hőszigetelés alkalmazásával a falszerkezet teljes vastagságával a pozitív hőmérsékleti tartományban helyezkedik el.
- A hőszigetelés előnyös tulajdonságai nemcsak télen, a fűtési költségek megtakarításában jelentkeznek, hanem nyáron, a kellemes belső klíma biztosításával is.
- Ezzel energiát és pénzt takarítunk meg, hiszen télen kevesebbet fűtünk (a fűtési energia akár 30%-kal is csökkenthető) , nyáron pedig nincs szükség klíma berendezésre.

- 30-55%  
hőveszteség



+ 30%  
fűtésenergia-  
nyereség



## Mi kell a jó közérzethez?

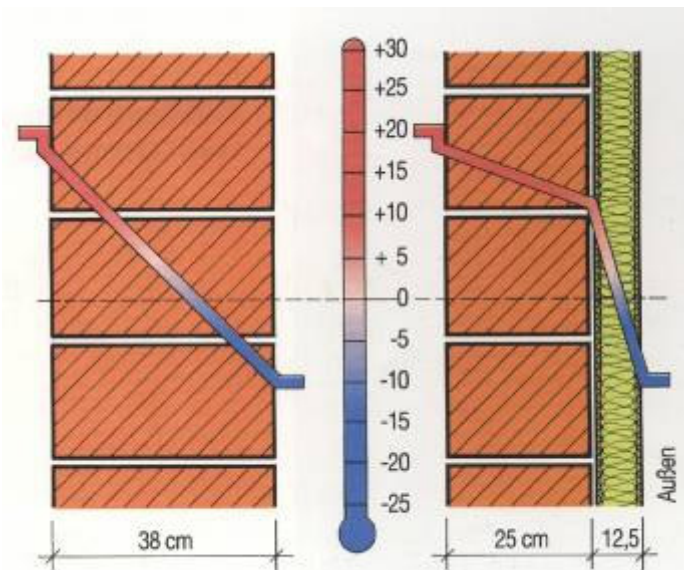
- Meleg határolófelület (jó hőszigetelésű falak)
- Jól tömített ablakok
- Páraelnyelő falfelületek
- Jó hőtároló képességű/jó hőszigetelésű falak

$$T_{\text{átlag}} = (T_{\text{levegő}} + T_{\text{fal}})/2$$

A helyiség léghőmérsékletét a levegő és a fal felületi hőmérsékletének átlagából számoljuk.

**Jól hőszigetelt fal = magasabb felületi hőmérséklet, emiatt alacsonyabb léghőmérséklet alkalmazható.**

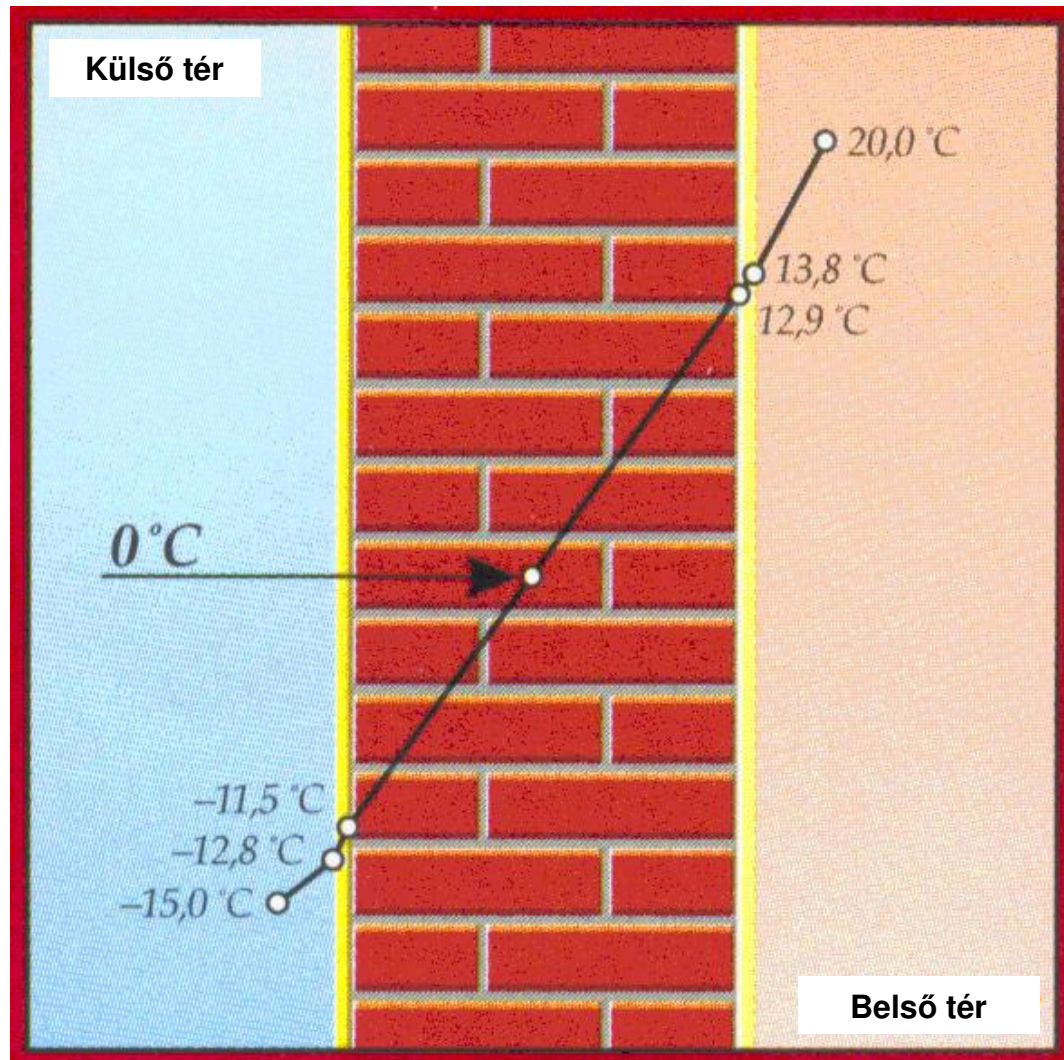
- 30-55%  
 hőveszteség



+ 30%  
 fűtésienergia-  
 nyereség



## Falazott szerkezet hőszigetelés nélkül



A hőfokelési görbén látható, hogy télen a falazat egy része (a vastagságának kb. fele) a negatív hőmérsékleti tartományba esik.

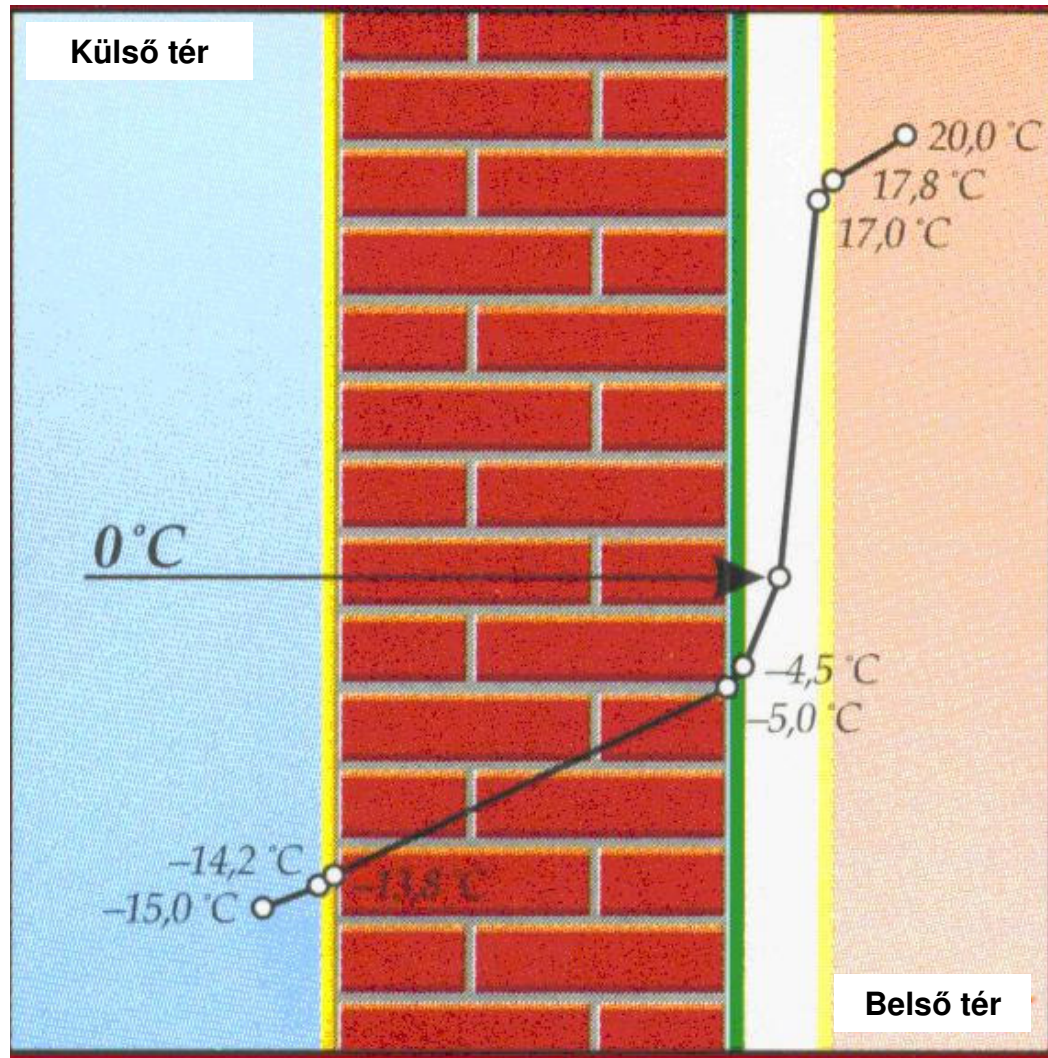
Emiatt a fal hőtároló képessége csökken, felületén páralecsapódás lép(het) fel.

Romlik a fal hőtehetetlensége, nagyobb lesz a hőingadozás az épületben.

A falszerkezetben káros feszültségek alakulnak ki, amelyek csökkentik az épület élettartamát.



## Hőszigetelés elhelyezése a belső falsíkon



A hőfokelési görbén látható, hogy a teljes falszerkezet a negatív hőmérsékleti tartományba esik.

Emiatt a fal hőtároló képessége megszűnik.

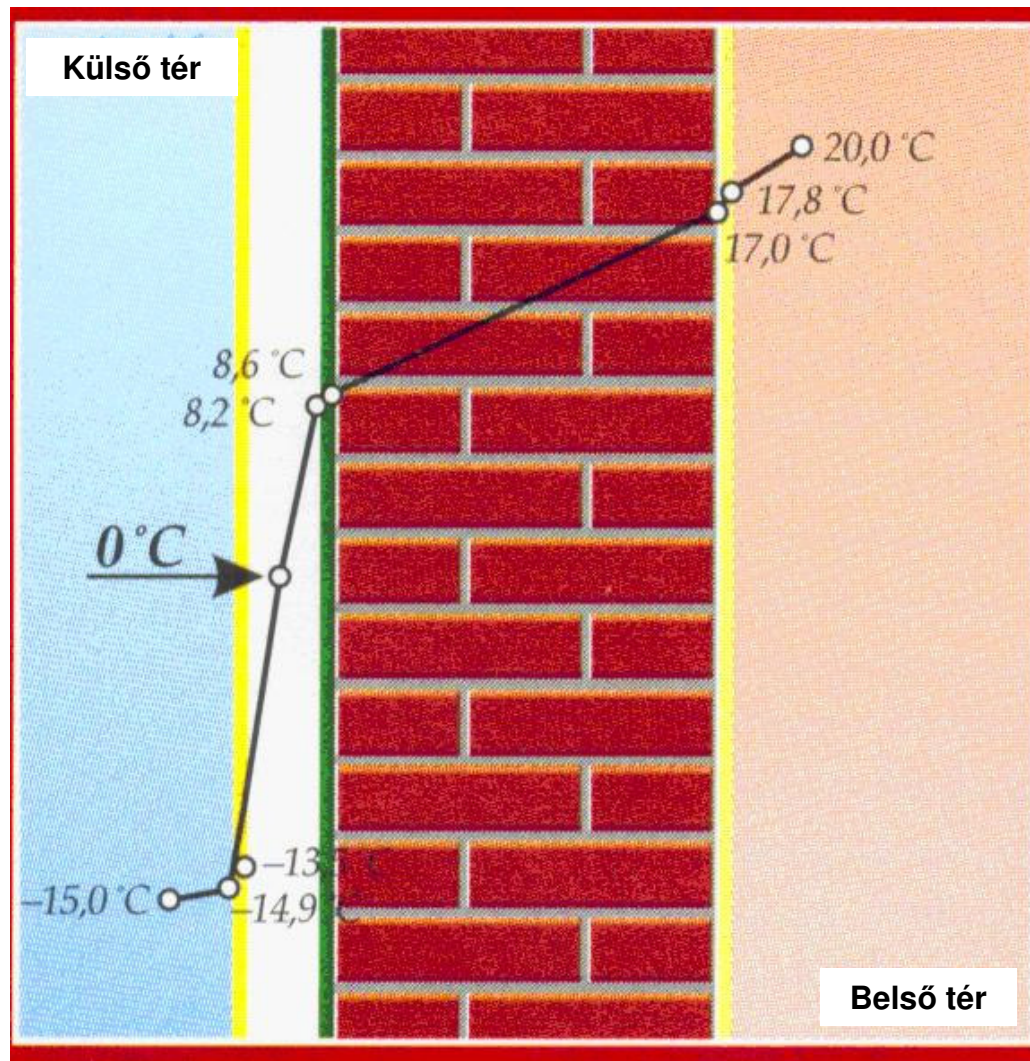
A falszerkezet belső felülete a negatív hőmérsékleti tartományba esik – nagy a páralecsapódás veszélye!

Állandó használatú helyiségekben párazáró burkolat (tapéta stb.) beépítése szükséges.

Belső oldali hőszigetelés esetén a falszerkezet felületi hőmérséklete magas (jobb hőérzet).

A helyiség felfűtése gyorsabb.

## A hőszigetelés elhelyezése a külső falsíkon



A hőfokelési görbén látható, hogy a teljes falszerkezet a pozitív hőmérsékleti tartományba esik.

A fal hőtároló képessége kihasználható (kisebb hőingadozás).

A helyiség felfűtése lassabb (a falat is fel kell fűteni).

A falszerkezet felületi hőmérséklete magas (jobb hőérzet).

Hőszigetelés alkalmazásával a falszerkezet teljes vastagságában a pozitív hőmérsékleti tartományban helyezkedik el.

# KNAUF INSULATION TERMÉKEK AZ ÉPÜLETSZERKEZETEBEN

ÉPÜLETHATÁROLÓ SZERKEZETEK HŐÁTBOCSÁTÁSI KÖVETELMÉNYEI $U_f$ (W/m <sup>2</sup> K)				
Ország	Külső fal	Tető	Padló	Nyílászáró
Görögország	0,60	0,40	0,70	
Spanyolország	0,66	0,39	0,49	1,9
Bulgária	0,50	0,35	0,45	2,0
Olaszország	0,40	0,37	0,37	
Szlovénia	0,45	0,20	0,45	1,6
Ausztria	0,35	0,20	0,40	1,7
Szlovákia	0,32	0,20	0,46	1,7
<b>Magyarország</b>	<b>0,45</b>	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>1,6 (2,0)</b>
Csehország	0,38	0,30	0,60	1,8
Lengyelország	0,40	0,25	0,60	1,7
Dánia	0,40	0,25	0,30	2,0
Írország	0,27	0,22	0,25	
Finnország	0,22	0,14	0,22	1,4



## Hőátbocsátási tényezők határértékei

Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező követelményértéke <b>U</b> (W/m <sup>2</sup> K)
<b>Külső fal</b>	<b>0,45</b>
<b>Lapostető</b>	<b>0,25</b>
<b>Padlásfödém</b>	<b>0,30</b>
<b>Fűtött tetőteret határoló szerkezetek</b>	<b>0,25</b>
<b>Alsó zárófödém árkád felett</b>	<b>0,25</b>
<b>Alsó zárófödém fűtetlen pince felett</b>	<b>0,50</b>
<b>Homlokzati üvegezett nyílászáró (fa vagy PVC keretszerkezettel)</b>	<b>1,60</b>
<b>Homlokzati üvegezett nyílászáró (fém keretszerkezettel)</b>	<b>2,00</b>
<b>Homlokzati üvegezett nyílászáró, ha névleges felülete kisebb, mint 0,5 m<sup>2</sup></b>	<b>2,50</b>
<b>Homlokzati üvegfal</b>	<b>1,50</b>
<b>Tetőfelülvilágító</b>	<b>2,50</b>
<b>Tetősíklablak</b>	<b>1,70</b>
<b>Homlokzati üvegezetlen kapu</b>	<b>3,00</b>
<b>Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó</b>	<b>1,80</b>
<b>Fűtött és fűtetlen terek közötti fal</b>	<b>0,50</b>
<b>Szomszédos fűtött épületek közötti fal</b>	<b>1,50</b>
<b>Talajjal érintkező fal 0 és -1 m között</b>	<b>0,45</b>
<b>Talajon fekvő padló a kerület mentén 1,5 m széles sávban (a lábazon elhelyezett azonos ellenállású hőszigeteléssel helyettesíthető)</b>	<b>0,50</b>



# Hőátbocsátási tényezők határértékei

**Az ÉMSZ (Épületszigetelők, Tetőfedők és Bádogosok Magyarországi Szövetsége) legújabb, 2010. évi ajánlása különböző épülethatároló szerkezetekre**

Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező aktuális követelményértéke U (W/m <sup>2</sup> K)	2010-ben javasolt ÉMSZ követelményértékek U (W/m <sup>2</sup> K)
Külső fal	0,45	0,25
Lapostető	0,25	0,20
Padlásfödém	0,30	0,20
Fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,25	0,20
Alsó zárófödém árkád felett	0,25	0,20
Alsó zárófödém fűtetlen pince felett	0,50	0,30
Homlokzati üvegezett nyílászáró (fa vagy PVC keretszerkezettel)	1,60	1,20
Homlokzati üvegezett nyílászáró (fém keretszerkezettel)	2,00	1,20
Homlokzati üvegezett nyílászáró, ha névleges felülete kisebb, mint 0,5 m <sup>2</sup>	2,50	1,20
Tetősíkablak	1,70	
Talajjal érintkező fal 0 és -1 m között	0,45	

## Kiegészítő hőszigetelés választása a hőátbocsátási tényező alapján

- $U = 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  hőátbocsátási tényező esetén a falszerkezet hőátbocsátási ellenállása  $R_{\text{ö}} = 1/U = 1 / 0,45 \text{ W / m}^2 \text{ K} = 2,22 \text{ m}^2 \text{ K / W}$
- Ebből a falszerkezet hővezetési ellenállása (a hőátadási ellenállások levonása után)  
 $R = 2,05 \text{ m}^2 \text{ K / W}$
- A megfelelő vastagságú kiegészítő hőszigetelés a falszerkezet tervezett „U” hőátbocsátási tényezője („R” hőátbocsátási ellenállása), és a fenti hővezetési ellenállási érték különbsége alapján ajánlható, a rendelkezésre álló termékvastagságok figyelembe vételével.
  
- **Példa:** a falszerkezet tervezett „U” hőátbocsátási tényezője =  $0,25 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , hőátbocsátási ellenállása  $R_{\text{ö}} = 1/U = 1 / 0,25 \text{ W / m}^2 \text{ K} = 4,00 \text{ m}^2 \text{ K / W}$ .
- Ebből a falszerkezet hővezetési ellenállása:  $3,83 \text{ m}^2 \text{ K / W}$ .
- Kiegészítő hőszigetelés hővezetési ellenállása:  $3,83 - 2,05 = 1,78 \text{ m}^2 \text{ K / W}$
- Ajánlható anyag: 7 cm FKD S (hővezetési ellenállása =  $1,95 \text{ m}^2 \text{ K / W}$ )

# KNAUF INSULATION TERMÉKEK AZ ÉPÜLETSZERKEZETEBEN



## KÜLSŐ FALAK:

- NOBASIL FKD
- NOBASIL FKD - S
- NOBASIL FKL
- NOBASIL FRN
- NOBASIL FRE
- NOBASIL FRK
- TP 116
- TP 425 b
- CLASSIC 040



## VÁLASZFALAK:

- TP 115
- TI 140 Decibel
- NOBASIL MPS
- NOBASIL ADN
- NOBASIL ADE



## MAGASTETŐK:

- CLASSIC 040,035
- UNIFIT 039, 035
- TP 115, TI 140 dB
- NOBASIL MPN
- NOBASIL MPE
- NOBASIL MPS



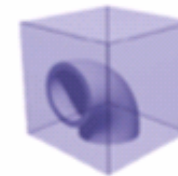
## LAPOSTETŐK:

- NOBASIL SPN
- NOBASIL SPE
- NOBASIL SPS
- NOBASIL SAE, SAS
- NOBASIL SKE, SKS



## PADLÓSZERKEZETEK:

- NOBASIL PTN
- NOBASIL PTE
- NOBASIL PTS
- NOBASIL PVT
- NOBASIL peremszigetelő sávok
- NOBASIL MPN
- CLASSIC 044



## MŰSZAKI SZIGETELÉSEK:

- NOBASIL LSP
- NOBASIL PÁS
- NOBASIL ROHOŽ
- NOBASIL TDN
- NOBASIL SKRUŽ

# Külső fal - kontakt homlokzat - ETICS:



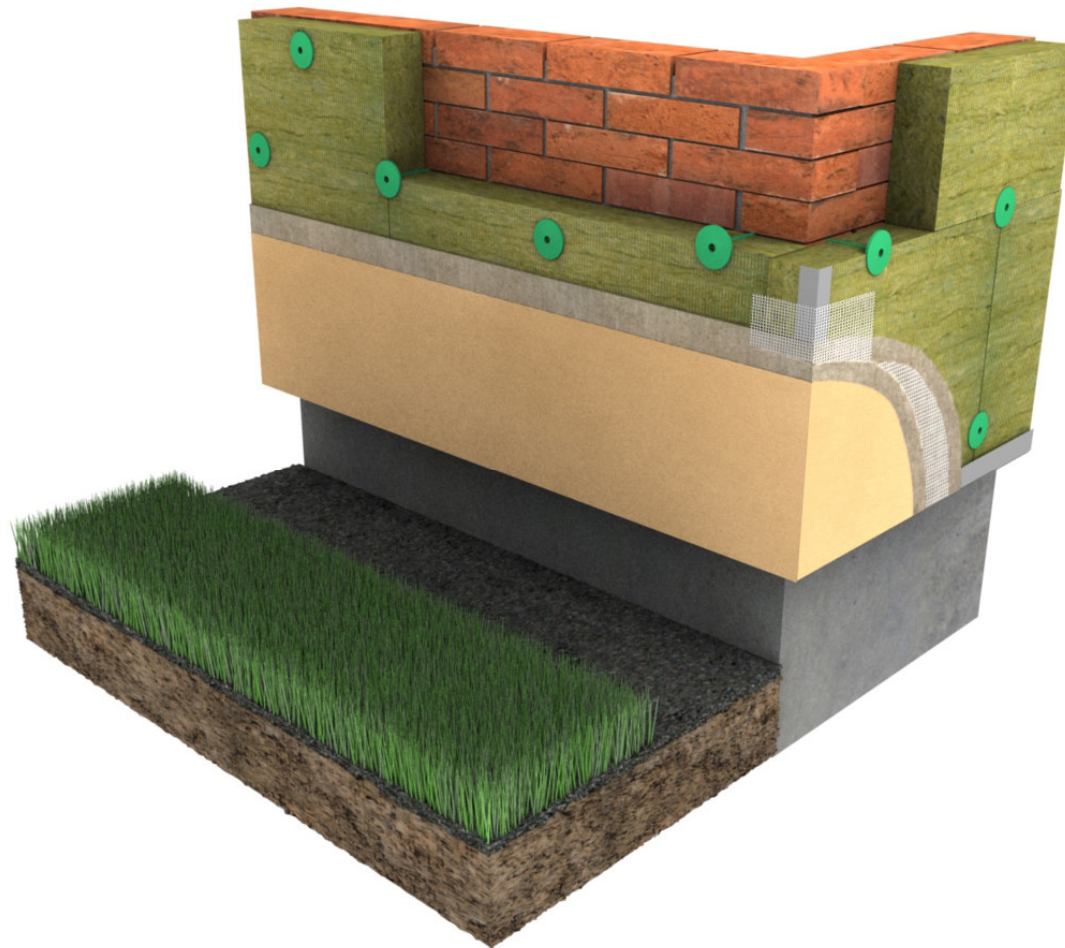
**NOBASIL FKD**



**NOBASIL FKL**



**NOBASIL FKD - S**



## Az ásványgyapot termékek legfontosabb tulajdonságai a kontakt homlokzati szerkezetekben

+ Hőszigetelés – lambda érték  $\lambda_D$  (W/m ·K) – hővezetési ellenállás R ( $m^2 \cdot K/W$ )

$RD = d / \lambda_D$  ( $m^2 \cdot K/W$ ), d – a szigetelés vastagsága (m)

$\lambda_D = 0,036 - 0,040$  W/m.K

+ Jó páradiffúzió – kis diffúziós ellenállás

$\mu$  – páradiffúziós ellenállási szám – a jobb páraátbocsátás érdekében 1,5 – 3,5

+ Húzószilárdság

TS – fontos tulajdonság az ETICS rendszerekben (kPa) 10 – 100 kPa

+ Tűzállóság

Tűzállósági besorolás - A1 – nem éghető anyagok

+ Víztaszító képesség/vízfelvétel

A rövid és hosszú vízfelvétel minél kisebb legyen – a hosszú idejű = max. 3 kg/m<sup>2</sup>, a rövid idejű = 0,22 kg/m<sup>2</sup>



# Homlokzatok hőszigetelése kontakt rendszerekkel

Bevonatréteggel ellátott, többrétegű homlokzati hőszigetelő rendszerek = **ETICS**

– az angol „External Thermal Insulation Composite Systems” rövidítése

A fenti rendszerekkel szemben támasztott követelményeket az **ETAG 004** tartalmazza.  
ETAG – az Európai Műszaki Engedély Útmutatója

Az ETAG 004 követelményei alapján készül az ETA – az Európai Műszaki Engedély.

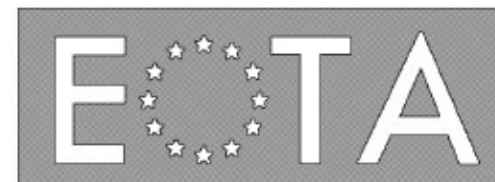
## Egyéb ETAG dokumentumok

**ETAG 014** Műanyag dübelek (az ETAG 004-hez kapcsolódik)

**ETAG 017** Mechanikai rögzítésű, burkolattal ellátott, nem átszellőztetett homlokzati hőszigetelő rendszerek

**ETAG 034** Mechanikai rögzítésű, burkolattal ellátott, átszellőztetett homlokzati hőszigetelő rendszerek (tervezett kiadvány)

Tájékoztató, részletek: [www.eota.be](http://www.eota.be)



# Hőszigetelő rendszerek költségeinek összehasonlítása

Munkanem	EPS rendszer			Szálás szig. rendszer			Megjegyzés
	Fajlagos	HUF/m <sup>2</sup>	Összesen	Fajlagos	HUF/m <sup>2</sup>	Összesen	
Állványozás (építés, bontás, tartás)	1	1100	1100	1	1100	1100	jelenleg érvényes gyakorlati árak
<b>Munkadíj/m<sup>2</sup></b>	1	<b>2000</b>	2000	1	<b>2200</b>	2200	jelenleg érvényes gyakorlati díjak
Szigetelőanyag 8/7,2* cm - <b>Ft/m<sup>2</sup>/cm</b>	8	<b>90</b>	720	7,2	<b>200</b>	1440	a generálkivitelező árai
Ragasztó 45 Ft/kg	10	45	450	10	45	450	a generálkivitelező árai nettó ÁFA nélkül
Háló 1,1 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1,1	80	88	1,1	80	88	a generálkivitelező árai nettó ÁFA nélkül
Dübelezés 8 db/m <sup>2</sup>	8	<b>30</b>	240	8	<b>45</b>	360	a generálkivitelező árai nettó ÁFA nélkül
Alapozó 700 Ft/kg	0,2	700	140	0,2	700	140	a generálkivitelező árai nettó ÁFA nélkül
Vakolat Ø1,5 mm szemcseméret - 2,5 kg/m <sup>2</sup>	2,5	190	475	2,5	190	475	a generálkivitelező árai nettó ÁFA nélkül
<b>Összesen</b>			5213			6253	
<b>Kerekített összeg</b>			<b>5200</b>			<b>6500</b>	EUR ≈ 280 HUF
<b>Az MW/EPS rendszerek árainak aránya</b>				<b>1,25</b>			

**Vastagítva, ahol eltérés van EPS vs SW relációban**

\*A vastagságokat a termékek lambda értékei - EPS 040/MW 036 - alapján súlyoztuk.



# Homlokzatok hőszigetelése kontakt rendszerekkel

## Nemzeti szabványok, előírások:

A külső (határoló) falak hőátbocsátási tényezőjét nemzeti szabványok vagy rendeletekben szabályozzák.

A teljes épületről energiatanúsítványt kell kiállítani.

## **ETAG 004 alkalmazási területe**

Az előregyártott hőszigetelő anyagot közvetlenül a falra rögzítik.

A rögzítés módja lehet: ragasztás, mechanikai rögzítés, illetve ezek kombinációi

A szigetelőtáblákat bevonatréteggel (vakolattal) látják el, amelyet közvetlenül a felületükre visznek fel, légréteg vagy elválasztó réteg nélkül.

Az ETICS hővezetési ellenállása  $> 1 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$

Az ETA-ba bekerülhetnek a termékek

- nevesítve vagy (zárt ETA)

- műszaki adataik szerint (testsűrűség, vastagság stb). Az utóbbi esetben nincs gyártóhoz kötve az alkalmazható termék – pl. a hőszigetelő anyag típusa.



# Az ETICS termékeire vonatkozó minősítések és szabványok

## Termékek minősítése:

Mindegyik építőipari szigetelő anyagra van CE minősítés

RMW CE Certificate:



## A rendszer minősítése:

Mindkét termékcsoporthoz (FKD, FKL) vizsgálták az ETAG 004 szerint.

A minősítés az EK országokban érvényes.

Az ETA a teljes rendszerre érvényes.

A vizsgálatot a „rendszergazda” végezteti (Baumit, Jub, STO, Knauf ...)



## NOBASIL külső falak KONTAKT RENDSZEREIBEN (FKD):

### KONTAKT RENDSZER (FKD, FKL)

Bevonattal ellátott hőszigetelő homlokzati kontakt burkolatrendszer

Szálak iránya: a felülettel párhuzamos

#### NOBASIL FKD –

A termék méretei:

Forma: tábla

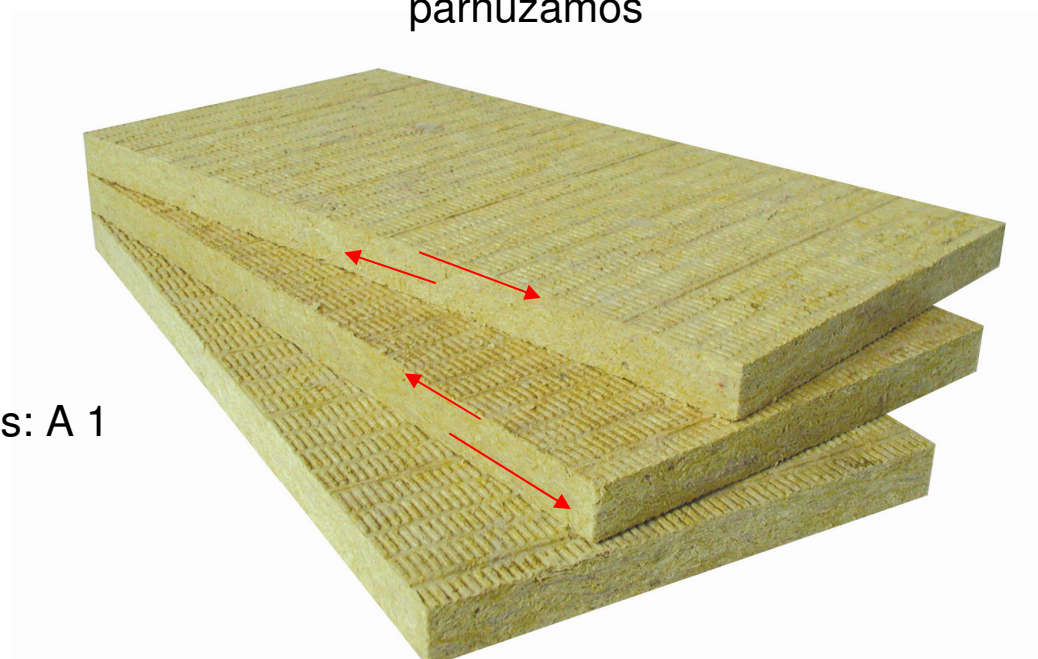
Vastagság: 20 -160 mm

Szélesség: 600, 500 mm

Hossz: 1000 mm

Tűzvédelmi besorolás: A 1

$\lambda_D=0,039 \text{ W / m.K}$



Thickness	Width	Length
*20 - 160 mm	500 mm, 600 mm	1000 mm

\*board thicknesses 20 and 30 mm are intended only for structures that open through the walls



## NOBASIL külső falak KONTAKT RENDSZEREIBEN (FKD):

### Műszaki és fizikai tulajdonságok

Tulajdonság	Mértékegység	Érték	Szabvány EN
Vastagsági tűrés	mm	T5	13162
Hosszú idejű vízfelvétel	kg/m <sup>2</sup>	max. 3	12087
Tűzállósági besorolás	min.	34 min, 60 mm vast.	1363-1

### Műszaki és fizikai tulajdonságok az ETAG 004 szerint

Tulajdonság	Mértékegység	Érték	Jegyzőkönyv	Szabvány EN
Tűzvesélyességi osztály	-	A1	3238/93 15-1-Do/Ht MPA Braunschweig	13501-1
Rövid idejű vízfelvétel	kg/m <sup>2</sup>	0,65	A 020-01 4807 TZÚS Praha	1609
Páradiffúziós ellenállási szám ( $\mu$ )	-	2,4	40-07-0855 TSÚS Nitra	12086
Sík felületre merőleges húzószilárdság (száraz)	MPa	0,024	A 020-01 4808 TZÚS Praha	1607
Sík felületre merőleges húzószilárdság (7nap, 70°C, 95%)	MPa	0,016	A 020-01 4808 TZÚS Praha	1607
Nyírőszilárdság	MPa	0,021	A 020-01 4808 TZÚS Praha	12090
Nyírási modulus	MPa	0,106	A 020-01 4808 TZÚS Praha	12091
Hővezetési tényező ( $\omega_1$ 1,05%)	W/m.K	0,0356	A 020-01 4809 TZÚS Praha	12667
Hővezetési tényező ( $\omega_2$ 7,71%)	W/m.K	0,0672	A 020-01 4809 TZÚS Praha	12668



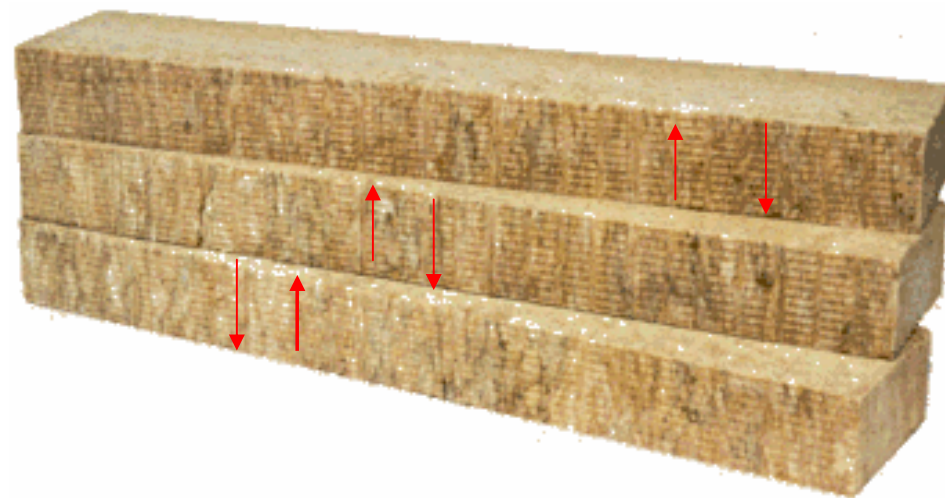
## NOBASIL külső falak KONTAKT RENDSZEREIBEN (FKL):

**NOBASIL FKL** – NOBASIL FKL homlokzati lamellás termék, amely NOBASIL táblákból készül, függőleges irányú szálakkal. Kiemelkedő vízállóságú.

Szálak iránya: a felületre merőleges

### ALKALMAZÁS –

A lamellás anyag homlokzatok külső hő-, hang- és tűzvédelmi szigetelésére készül, felületén bevonattal ellátva (ETICS).



Thickness	Width	Length
40 - 200 mm	200 mm	1000 mm





## NOBASIL külső falak KONTAKT RENDSZEREIBEN (FKL):

### Műszaki és fizikai tulajdonságok

Tulajdonság	Mértékegység	Érték	Szabvány EN
Vastagsági tűrés	mm	T5	13162
Hosszú idejű vízfelvétel	kg/m <sup>2</sup>	max. 3	12087

### Műszaki és fizikai tulajdonságok az ETAG 004 szerint

Tulajdonság	Mértékegység	Érték	Jegyzőkönyv	Szabvány EN
Tűzvesélyességi osztály	-	A1	3238/9315-1-Do/Ht MPA Braunschweig	13501-1
Rövid idejű vízfelvétel	kg/m <sup>2</sup>	0,22	A 020-01 4807 TZÚS Praha	1609
Páradiffúziós ellenállási szám ( $\mu$ )	-	3,3	40-07-0855 TSÚS Nitra	12086
Sík felületre merőleges húzószilárdság (száraz)	MPa	0,108	A 020-01 4808 TZÚS Praha	1607
Sík felületre merőleges húzószilárdság (7nap, 70°C, 95%)	MPa	0,85	A 020-01 4808 TZÚS Praha	1607
Nyírószilárdság	MPa	0,041	A 020-01 4808 TZÚS Praha	12090
Nyírási modulus	MPa	1,373	A 020-01 4808 TZÚS Praha	12091
Hővezetési tényező ( $\omega_1$ 1,05%)	W/m.K	0,0337	A 020-01 4809 TZÚS Praha	12667
Hővezetési tényező ( $\omega_2$ 7,71%)	W/m.K	0,0643	A 020-01 4809 TZÚS Praha	12668



## NOBASIL külső falak KONTAKT RENDSZEREIBEN (FKD S):

### KONTAKT RENDSZER (FKD, FKL)

Bevonattal ellátott hőszigetelő homlokzati kontakt burkolatrendszer

#### NOBASIL FKD S

A termék méretei:

Forma: tábla

Vastagság 20 -160 mm

Szélesség - 600, 500 mm

Hossz: 1000 mm

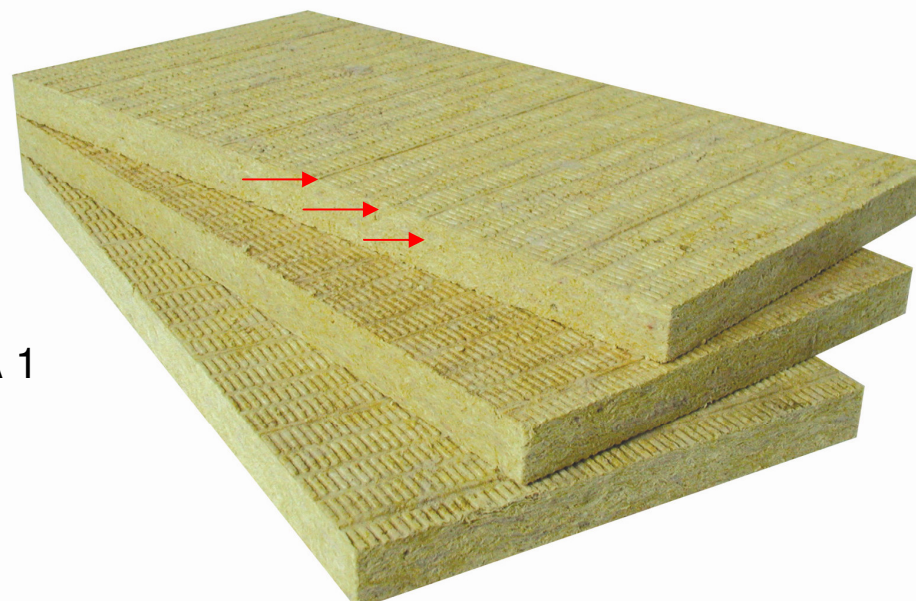
Tűzvédelmi besorolás: A 1

$\lambda_D=0,036 \text{ W.m-1.K-1}$

**Könnyebb kezelhetőség**

**Egyszerűbb kivitelezés**

Szálak iránya: a felülettel  
szöveget zár be



Thickness	Width	Length
*20 - 160 mm	500 mm, 600 mm	1000 mm

\*board thicknesses 20 and 30 mm are intended only for structures that open through the walls





## NOBASIL külső falak KONTAKT RENDSZEREIBEN (FKD S):

### Műszaki és fizikai tulajdonságok

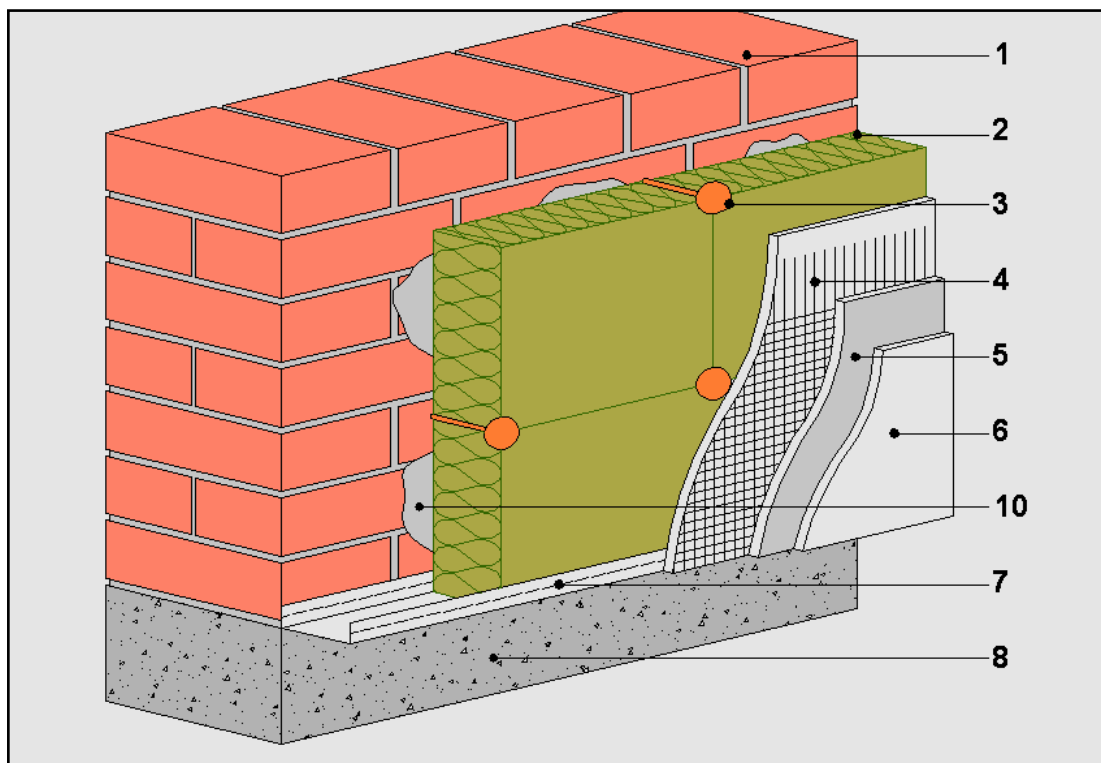
Műszaki tulajdonság	Mértékegység	Érték	Jegyzőkönyv	Szabvány
Vastagsági tűrés	-	T5	1775 CSI Praha	EN 13 162
Hosszú idejű vízfelvétel	kg/m <sup>2</sup>	< 3	1775 CSI Praha	EN 12 087
Szálak olvadáspontja	°C	> 1000	-	DIN 4102
Közölt hővezetési tényező	W/m.K	0,036	-	EN 13 062

### Műszaki és fizikai tulajdonságok az ETAG 004 szerint

Műszaki tulajdonság	Mértékegység	Érték	Jegyzőkönyv	Szabvány
Tűzvesélyességi osztály	-	A1		EN 13 501-1
Rövid idejű vízfelvétel	kg/m <sup>2</sup>	0,165	1775 CSI Praha	EN 1609
Páradiffúziós ellenállás (μ)	-	3,5	1775 CSI Praha	EN 12 086
Sík felületre merőleges irányú húzószilárdság (száraz állapotban)	MPa	0,0129	AP 492 - 26/09 CSI Praha	EN 1607
Sík felületre merőleges irányú húzószilárdság (nedves állapotban)	MPa	0,016	AP 492 - 26/09 CSI Praha	EN 1607
Nyírószilárdság	MPa	0,0231	1775 CSI Praha	EN 12 090
Nyírási modulus	MPa	> 1	1775 CSI Praha	EN 12 090



## Az ETICS ajánlott felépítése FKD esetén

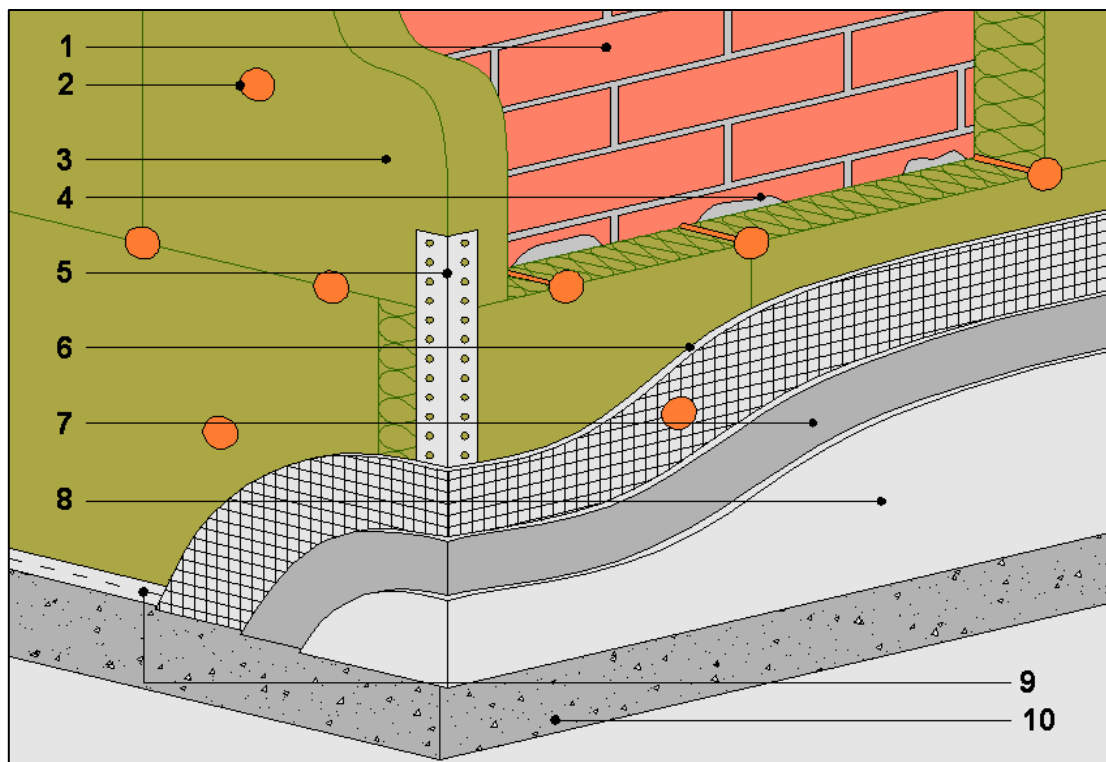


1. Teherhordó külső fal
2. NOBASIL FKD, FKD-S hőszigetelés
3. Rögzítőtárcsa (dübel, horgony)
4. Ágyazóhabarcsba fektetett üvegszövet
5. Simítóhabarcs
6. Vékony színvakolat
7. Indítóprofil
8. Alap (lábazat)
10. Ragasztóhabarcs



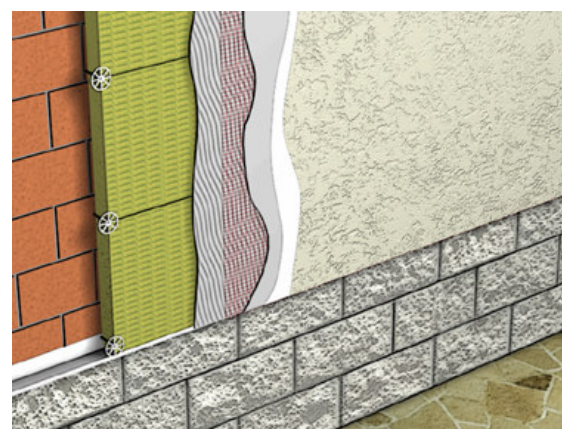
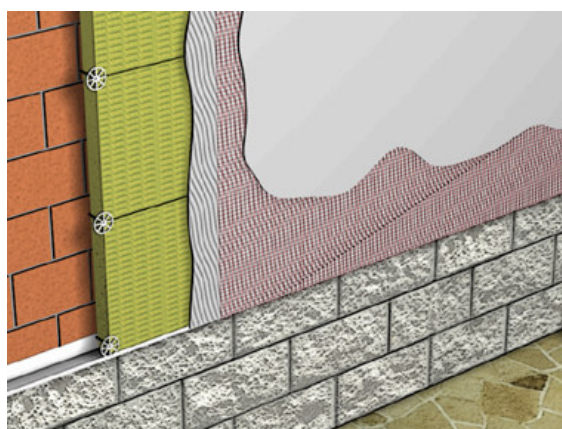
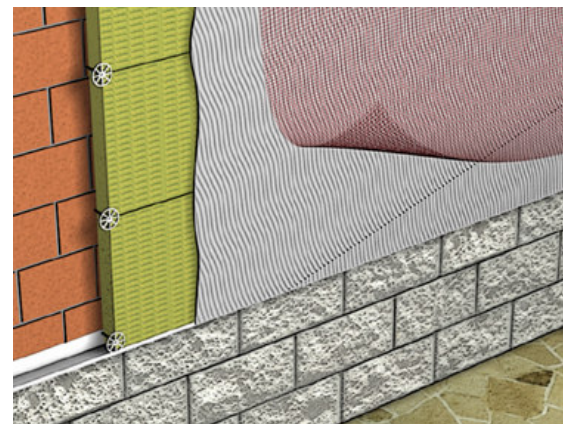
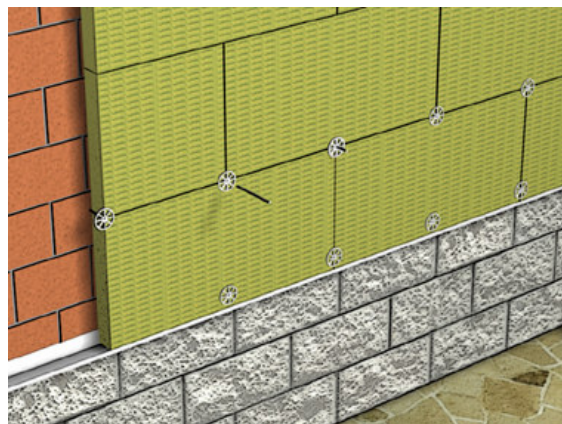
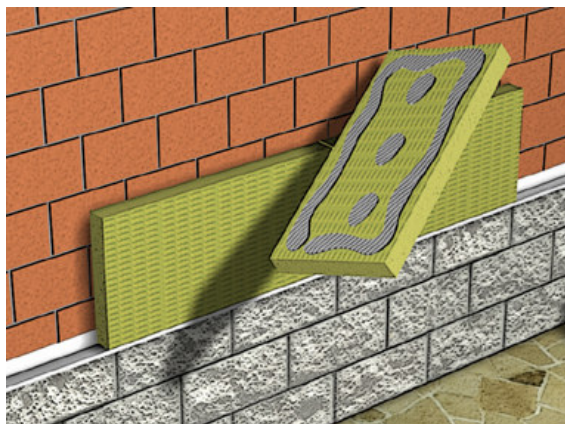
## Az ETICS ajánlott felépítése FKD esetén

Sarokkialakítás részletei:



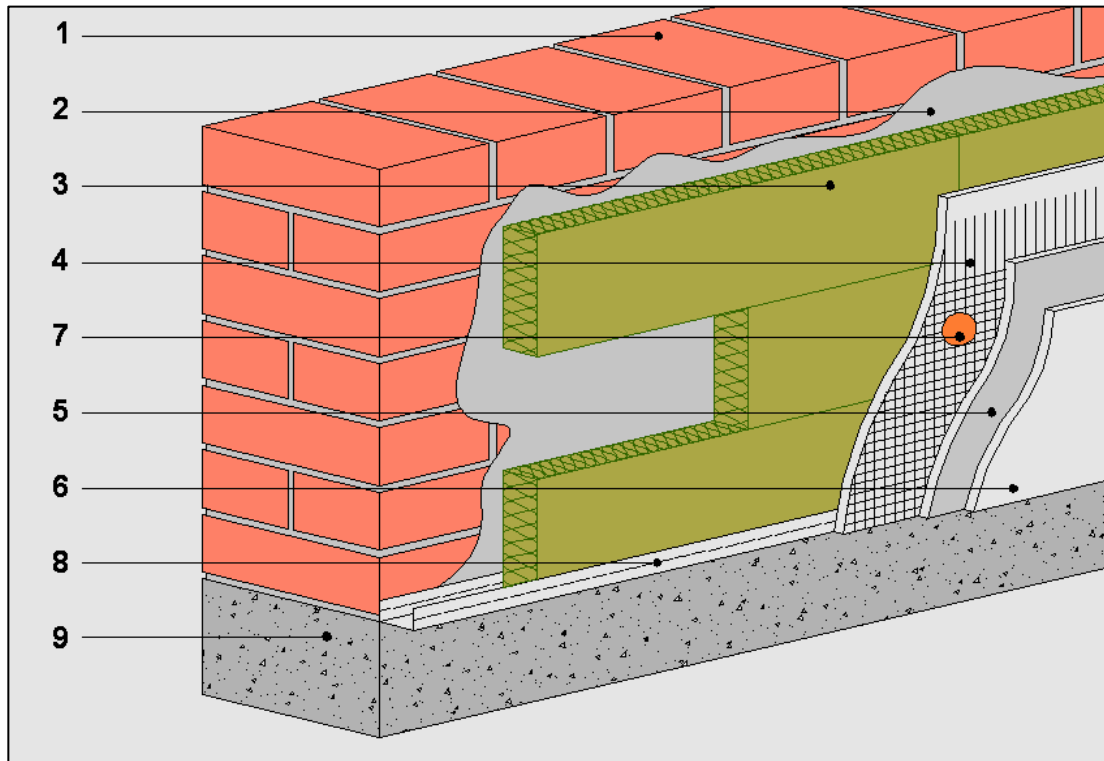
# Az ETICS ajánlott felépítése FKD esetén

## NOBASIL FKD táblák elhelyezése





## Az ETICS ajánlott felépítése FKL esetén

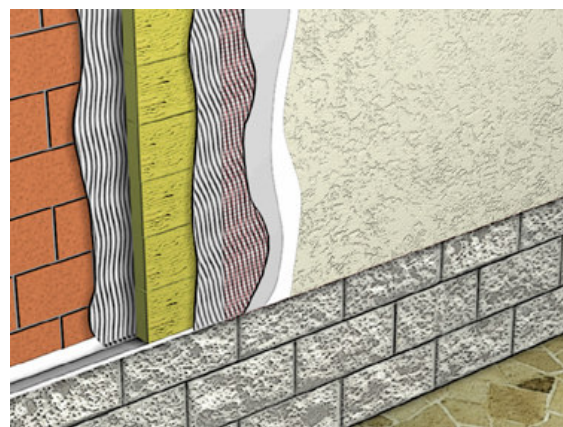
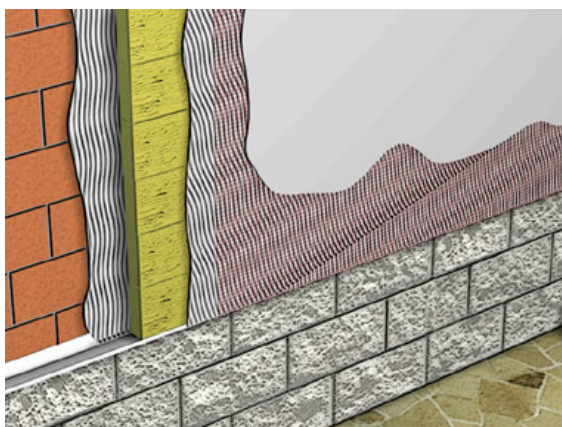
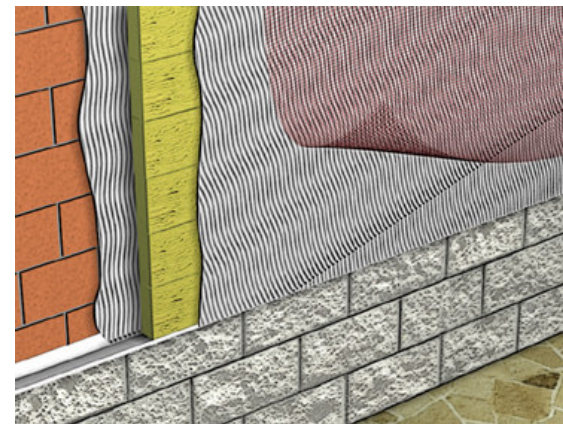
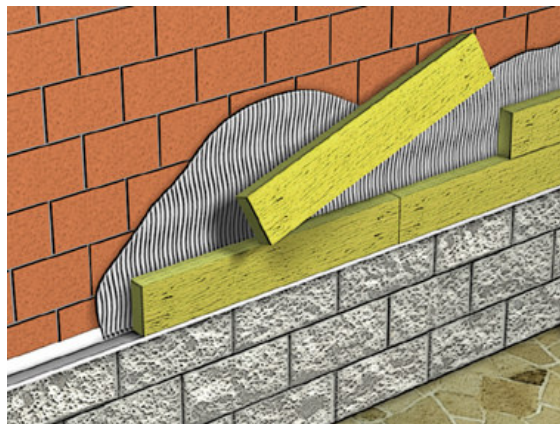
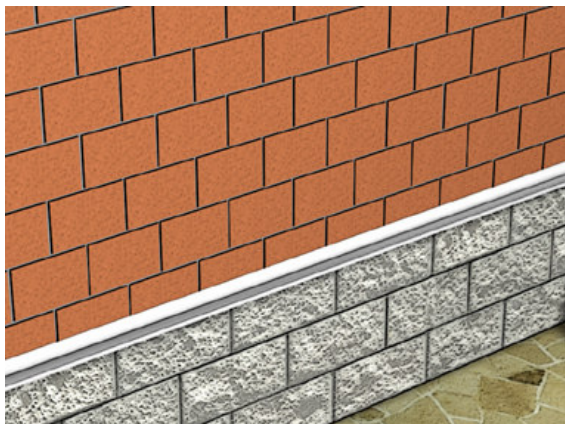


1. Teherhordó külső fal
2. Ragasztóhabarcs
3. NOBASIL FKL hőszigetelés
4. Ágyazóhabarcsba fektetett üvegszövet
5. Simítóhabarcs
6. Vékony színvakolat
7. Rögzítőtárcsa (dübel, horgony)
8. Indítóprofil
9. Alap (lábazat)



# Az ETICS ajánlott felépítése FKL esetén

## NOBASIL FKL táblák elhelyezése



## FKD és FKL lemezek alkalmazása

### A HOMOGÉN ÁSVÁNYGYAPOT LEMEZEK ELŐNYEI:

Nem kell figyelni, melyik oldaluk kerül a falfelületre

Süllyesztett horgony (tárcsa) alkalmazható, így csökken a hőhidak mennyisége

Magasépületek vagy 8 cm-nél vastagabb rendszerek esetén csak nem éghető (A1) anyagot szabad beépíteni





## Milyen termékeket alkalmazhatunk még?

### Fagyapot termékek

#### Heraklith-C

Cementkötésű homogén fagyapot építőlap. Páraáteresztő, a hőtároláshoz elegendő tömeggel, továbbá kiváló építésbiológiai tulajdonságokkal rendelkezik.



#### Heraklith-C finomszálas

A Heraklith-C anyag finomszálas változata, elsősorban látszó felületek akusztikai szigetelésére.



Milyen termékeket alkalmazhatunk még?

Lefelé hűlő födémek



Milyen termékeket alkalmazhatunk még?

## Homlokzat



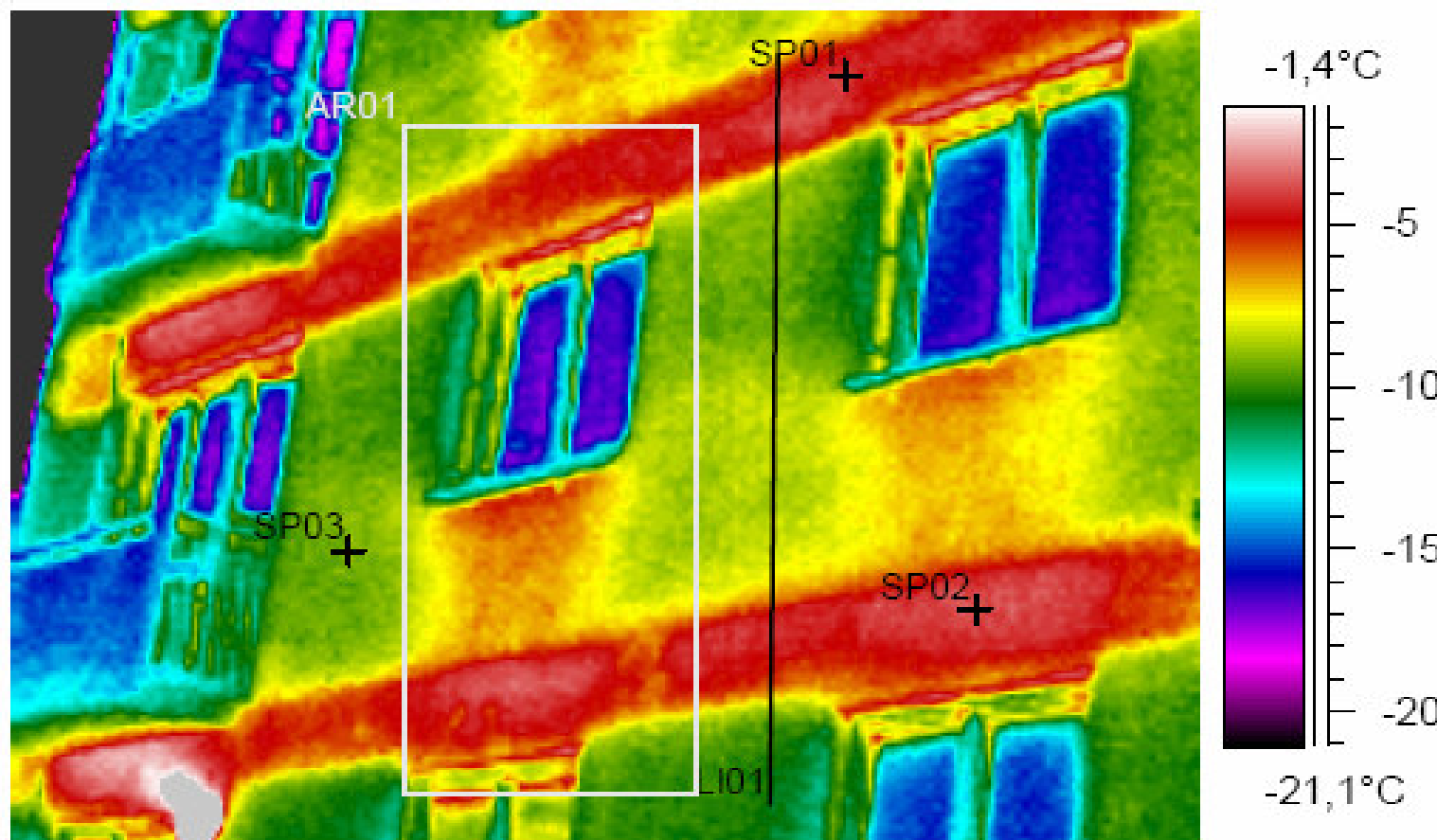
## Miért kell az ETICS?

### Reálny snímok



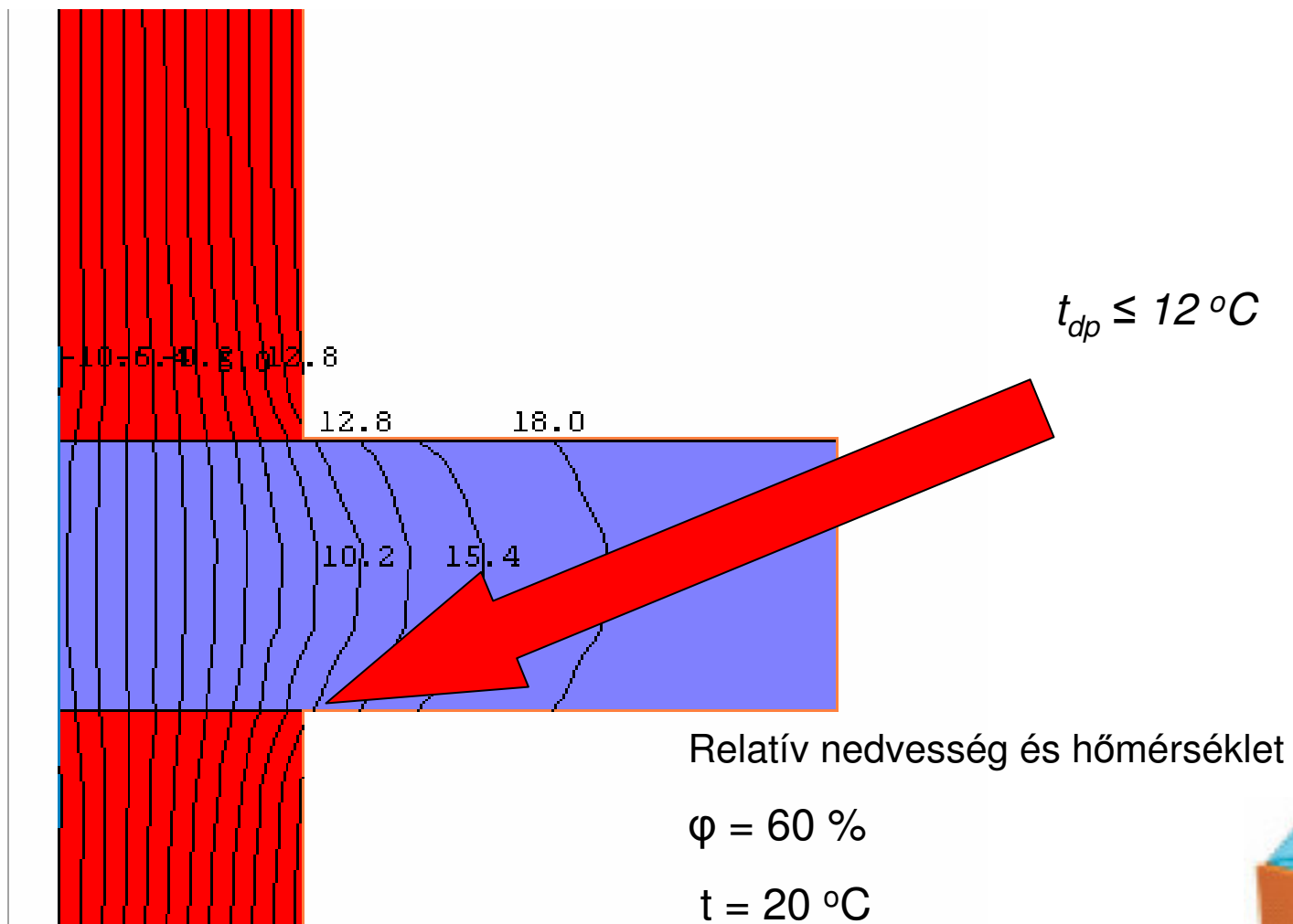
# Miért kell az ETICS?

## Termogram

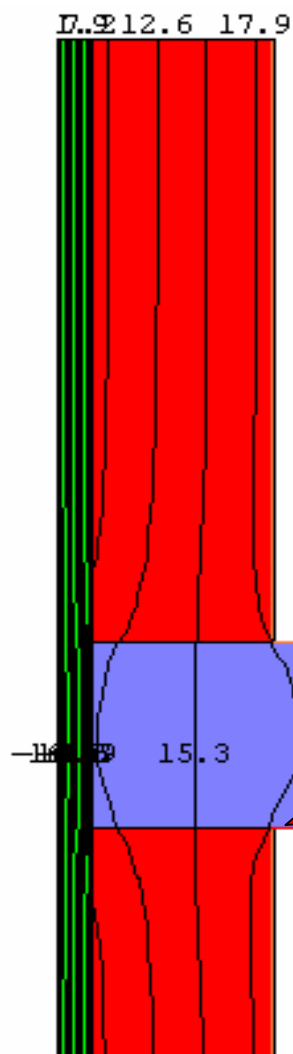




# Miért kell az ETICS?



## Miért kell az ETICS?



Ha ETICS rendszert használunk, a falfelület belső hőmérséklete magasabb, mint a harmatpont.

Ez azt jelenti, hogy a fal nem fog penészedni.

$$t_{dp} \geq 12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

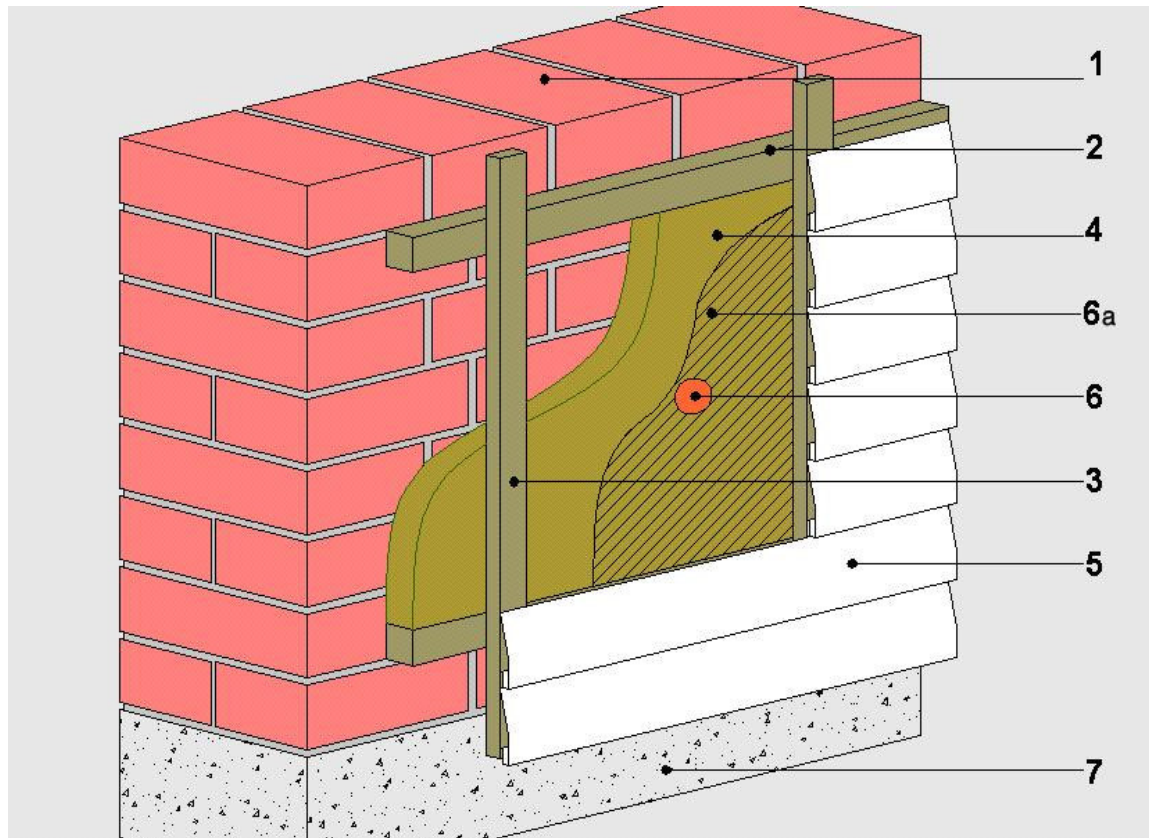
Relatív nedvesség és hőmérséklet

$$\varphi = 60 \%$$

$$t = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$



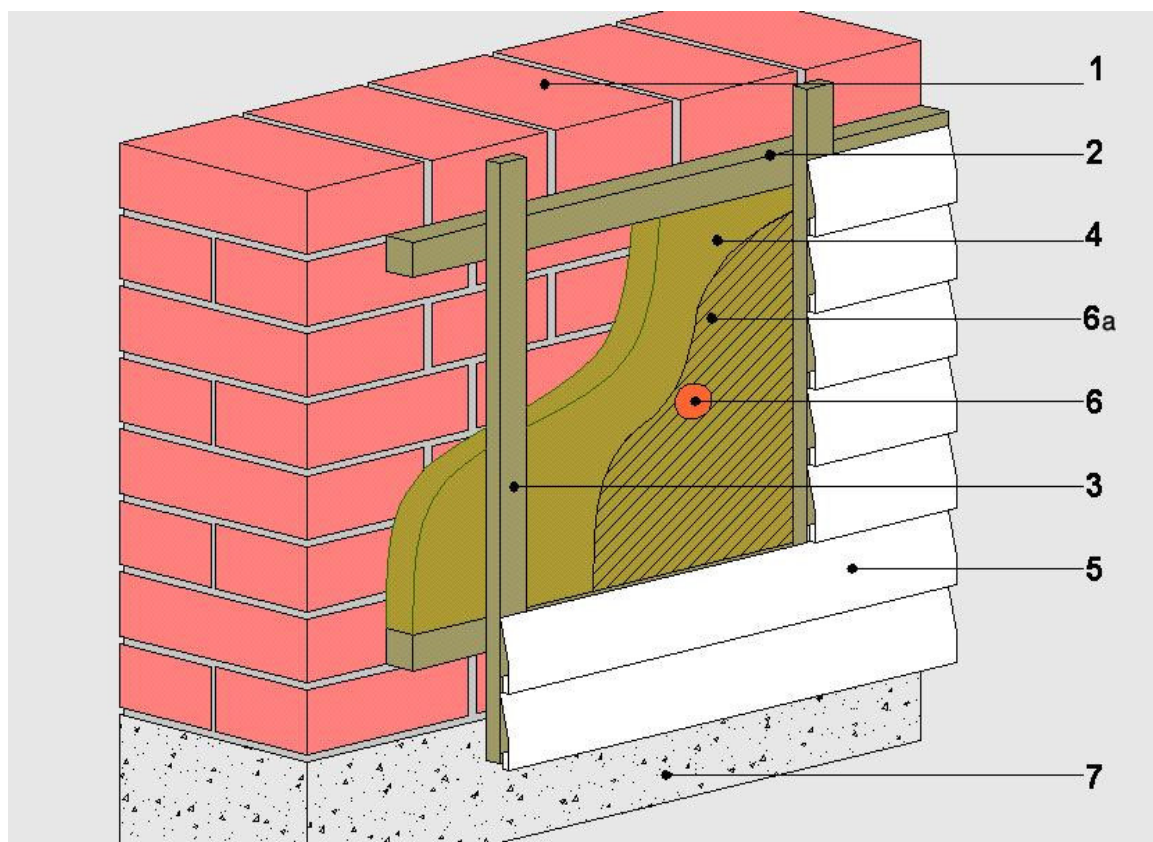
## Átszellőztetett homlokzat szerkezete:



1. Külső tartófal
2. Vízszintes alátét szerkezet (fa- vagy fémprofilok)
3. A burkolat függőleges tartószerkezete
4. NOBASIL FRN, FRK hőszigetelés
5. Külső burkolat (fa, fém, műanyag, kő, üveg, beton stb)
6. Dűbel (tárcsa), igény szerint
- 6 a. Páraáteresztő fólia
7. Alap (lábazat)



## Átszellőztetett homlokzat szerkezete:



Átszellőztetett homlokzatban az MSZ 04-140 szabvány szerint a hővezetési tényezőt egy  $\kappa$  (kappa) tényezővel le kell „rontani”, ha nincs rajta légzáró bevonat.

- Kasírozott anyagok alkalmazása!





# Külső fal – átszellőztetett homlokzat



**TP 116**



**TP 425 b**



$\lambda = 0,032 \text{ W/m.K}$

**TP 138**



**NOBASIL FRN,  
FRE, FRK**



**CLASSIC 040, 039**





# Külső fal – átszellőztetett homlokzat



## Átszellőztetett homlokzat szerkezete – konzolos szerkezet:



## Az ásványgyapot termékek legfontosabb tulajdonságai átszellőztetett homlokzati rendszerekben



+ Hőszigetelés – lambda érték  $\lambda_D$  (W/m ·K) – hővezetési ellenállás R ( $m^2 \cdot K/W$ )

$R_D = d / \lambda_D$  ( $m^2 \cdot K/W$ ), d – a szigetelés vastagsága (m)

$\lambda_D = 0,036 - 0,040$  W/m.K

+ Jó páradiffúzió – kis páradiffúziós ellenállás

$\mu$  – páradiffúziós ellenállási szám – a jobb páraáteresztés érdekében 1,5 – 3,5

+ Kis testsűrűség (súly)

Ásványgyapot RMW – 35 ÷ 50 kg/m<sup>3</sup>

Üveggyapot GMW – 12 ÷ 30 kg/m<sup>3</sup>

+ Tűzállóság

Tűzállósági besorolás - A1 – nem éghető anyagok

+ Víztaszító képesség

A rövid és hosszú vízfelvétel minél kisebb legyen – a hosszú idejű = max. 3 kg/m<sup>2</sup>, a rövid idejű = 0,22 kg/m<sup>2</sup>



# Átszellőztetett homlokzatokon alkalmazott termékekre vonatkozó minősítések és szabványok:

## Termékek minősítése :

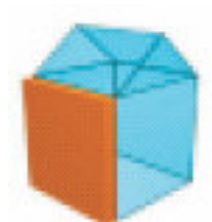
Mindegyik építőipari termékre van CE minősítés



RMW CE minősítés:

## A rendszer minősítése:

Átszellőztetett homlokzatokra nincs olyan rendszerminősítés, mint az ETICS



## Kőzetgyapot a külső falakon – kiszellőztetett homlokzati rendszerek (FRN, FRE, FRK):

A NOBASIL FRN, FRE, FRK táblák időjárásálló homlokzati rendszerek külső hő-, hang- és tűzvédelmi szigetelésére, vagy könnyűszerkezetű, előregyártott falak kitöltésére készülnek.

### **NOBASIL FRN**

A termék méretei:

Forma: tábla

Vastagság: 40 ÷ 200 mm

Szélesség: 600 mm

Hossz: 1000 mm

Tűzvédelmi besorolás: **A 1**

$\lambda_D = 0,038 \text{ W / m.K}$

### **NOBASIL FRE**

A termék méretei:

Forma: tábla

Vastagság: 30 ÷ 200 mm

Szélesség: 600 mm

Hossz: 1000 mm

Tűzvédelmi besorolás: **A 1**

$\lambda_D = 0,036 \text{ W / m.K}$

### **NOBASIL FRK**

A termék méretei:

Forma: tábla

Vastagság: 50 ÷ 180 mm

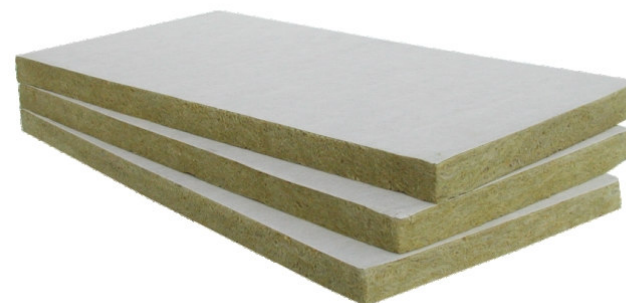
Szélesség: 600 mm

Hossz: 1000 mm

Tűzvédelmi besorolás: **A 1**

$\lambda_D = 0,036 \text{ W / m.K}$

**NGR – kasírozás (fehér vagy fekete)**





# Magastetők szigetelése



**UNIFIT 039, 035**



**TI 140 dB**



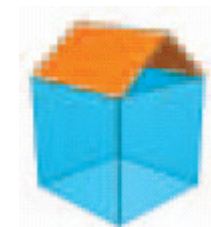
**TP 115**



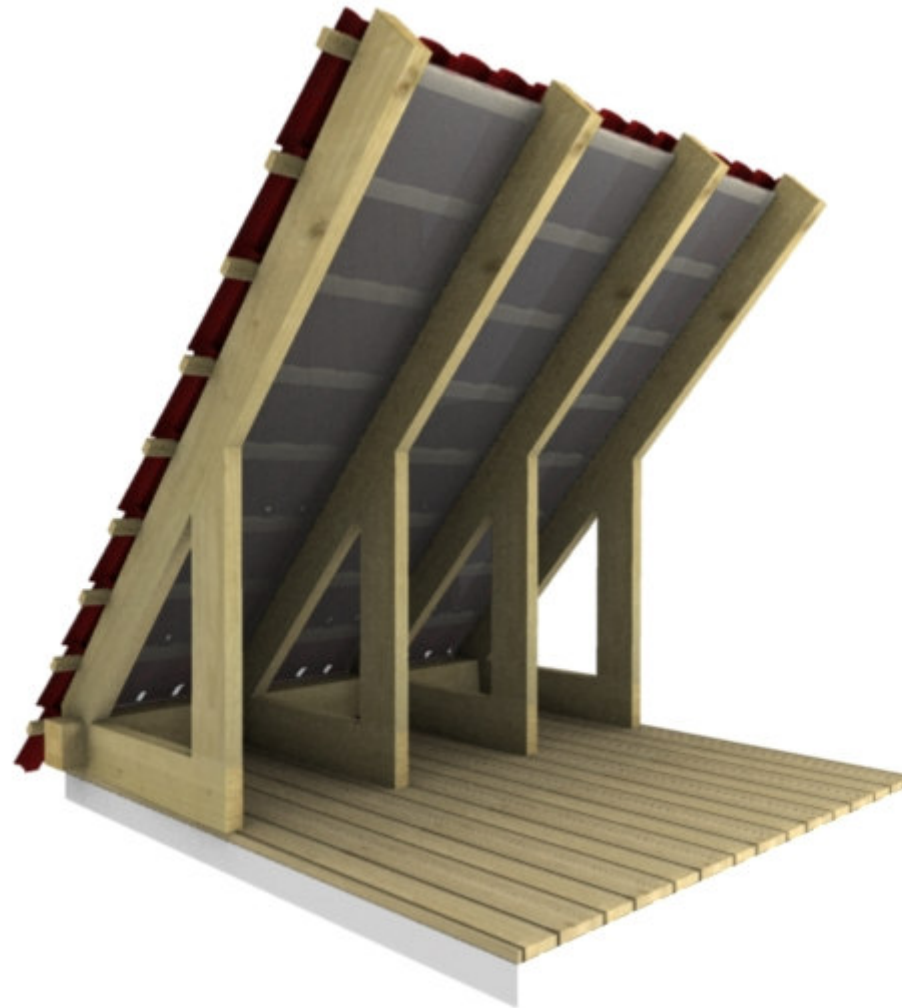
**NOBASIL MPE**



**CLASSIC 040, 035**



# Magastetők hőszigetelése - részletek



**Alátétfólia a hájazat alatt**

# Magastetők hőszigetelése - részletek



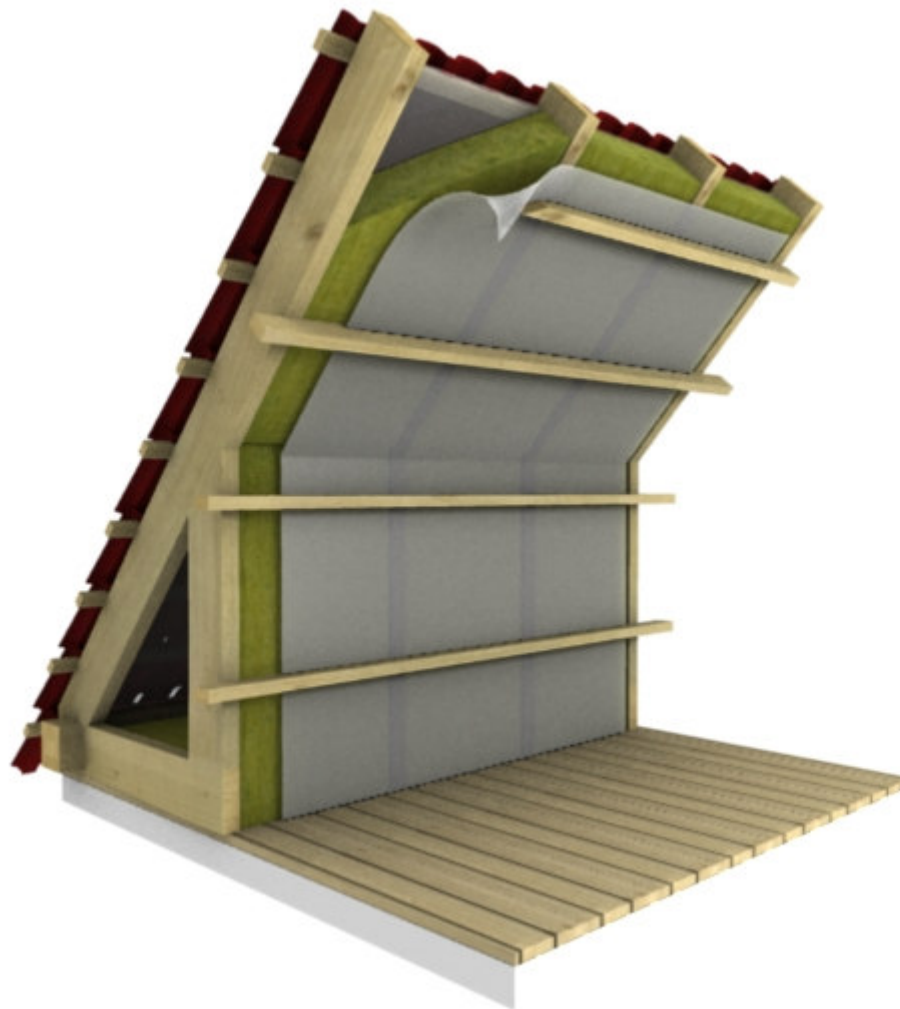
Hőszigetelés a szarufák között

# Magastetők hőszigetelése - részletek



**Párazáró réteg (belül, a falburkolat alatt, vagy a teljes hőszigetelő réteg vastagságának negyedében)**

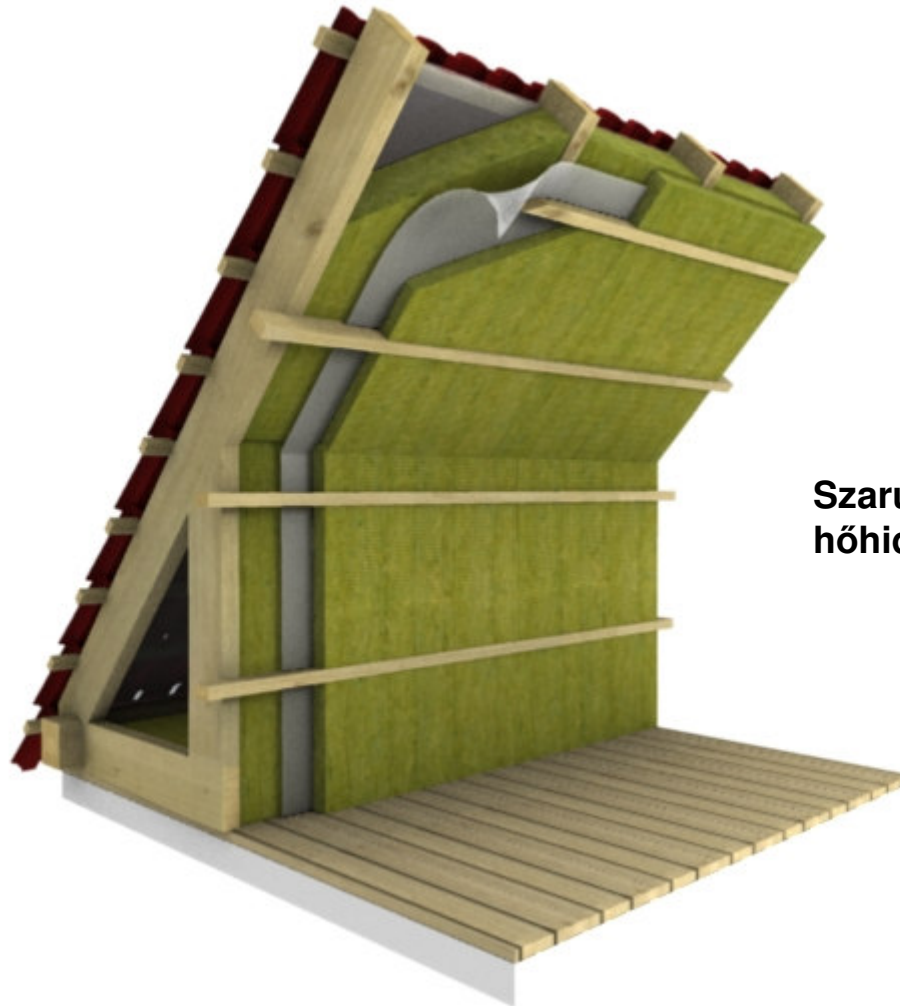
# Magastetők szigetelése - részletek



**Tartószerkezet  
elhelyezése**

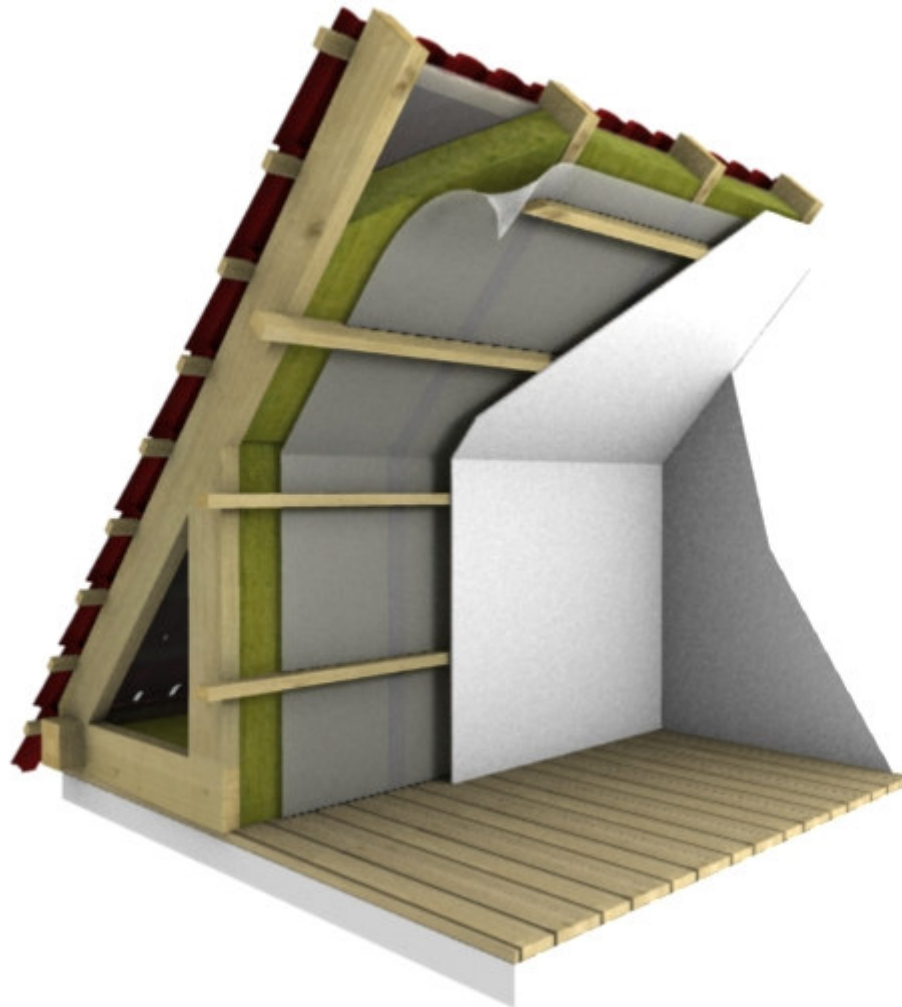


## Magastetők szigetelése - részletek

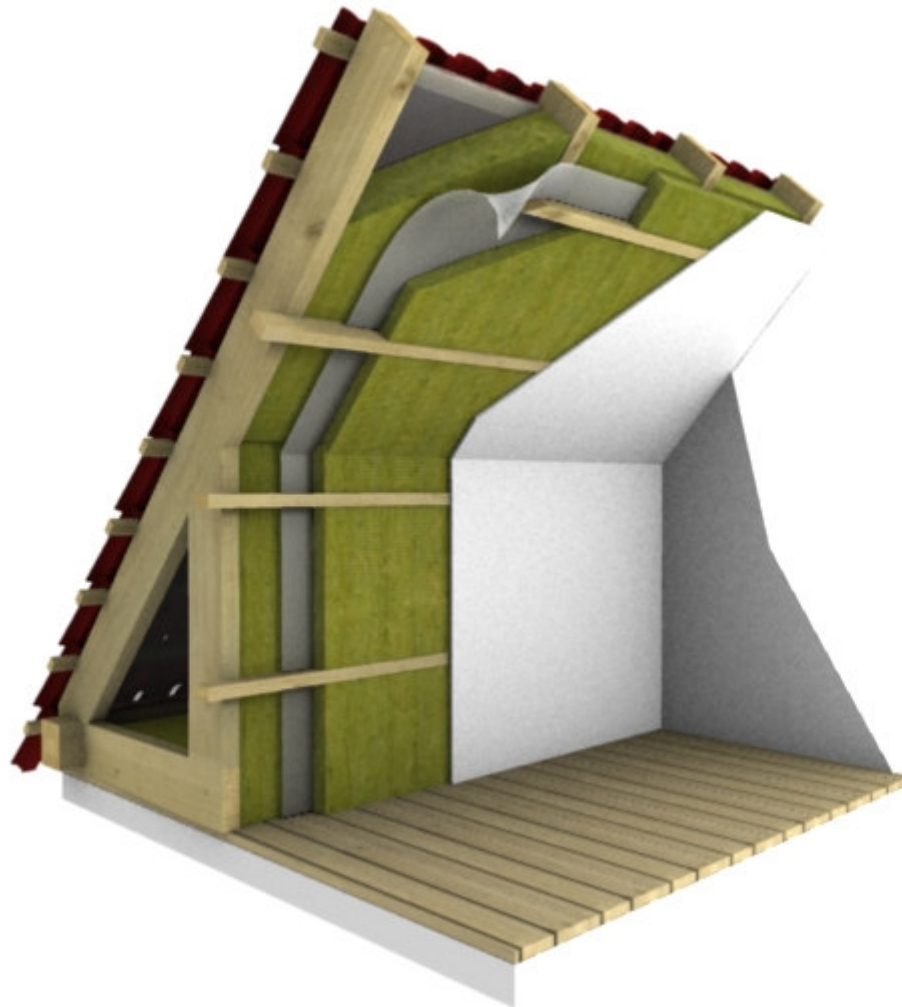


**Szarufák síkja alatti hőszigetelés - a hőhidak hatásának csökkentésére**

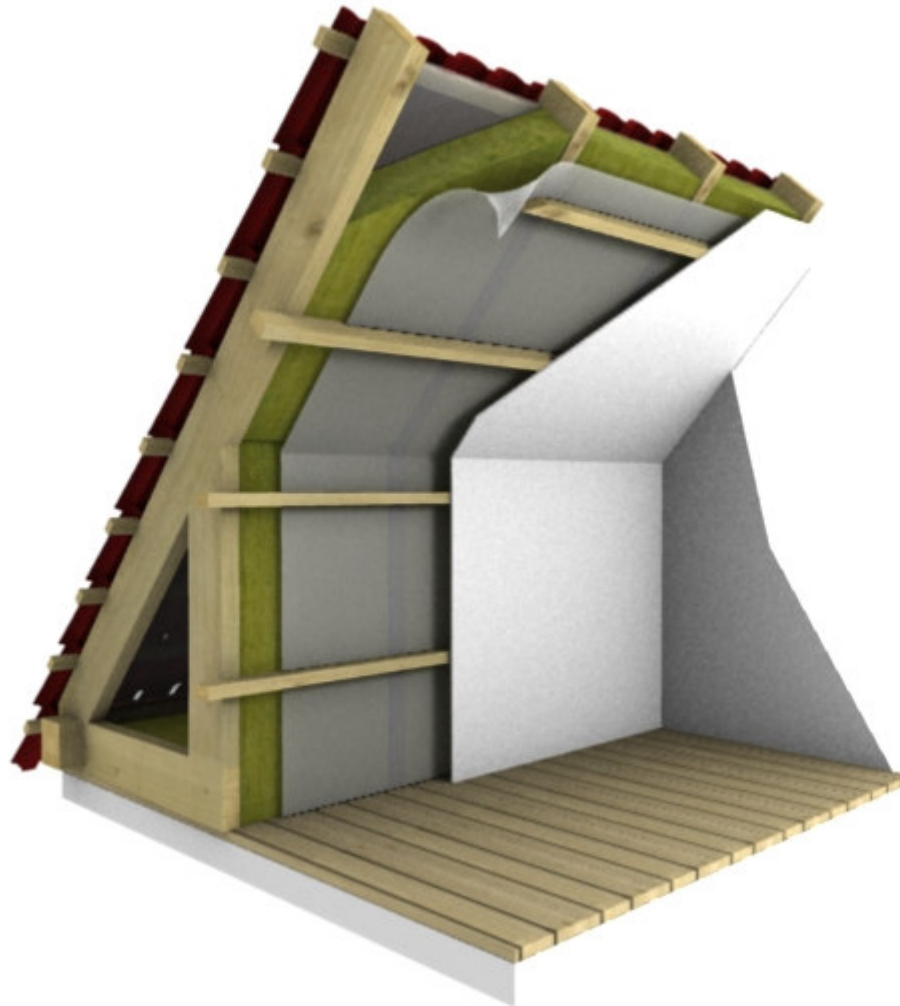
# Magastetők szigetelése - részletek



# Magastetők szigetelése - részletek



# Magastetők szigetelése - részletek



**Szerelt burkolat elhelyezése**

## Az ásványgyapot termékek legfontosabb tulajdonságai magastetőekben

+ Hőszigetelés – lambda érték  $\lambda_D$  (W / m.K) – hővezetési ellenállás R ( $m^2 \cdot K / W$ )

$R_D = d / \lambda_D$  ( $m^2.K/W$ ), d – a szigetelés vastagsága (m)

$\lambda_D = 0,032 - 0,040$  W/m.K

+ Hangelnyelés

$\alpha_s$  – a hangelnyelés mértékét jelöli

+ Léghanggátlás – a teljes szerkezetet jellemzi

$R_w$  – léghanggátlási szám (laboratóriumi érték) dB

$R'_w$  – léghanggátlási szám (helyszíni érték) dB

+ Tűzállóság

Tűzállósági besorolás - A1 – nem éghető anyagok

+ Víztaszító képesség

A rövid és hosszú idejű vízfelvétel minél kisebb legyen





## Magastetők minősítése és szabványai:

### Termékek minősítése:

Mindegyik építőipari termékre van CE minősítés

RMW CE minősítés:

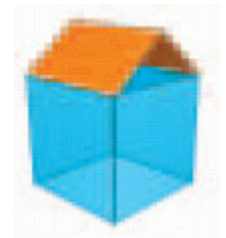


### A rendszerek minősítései:

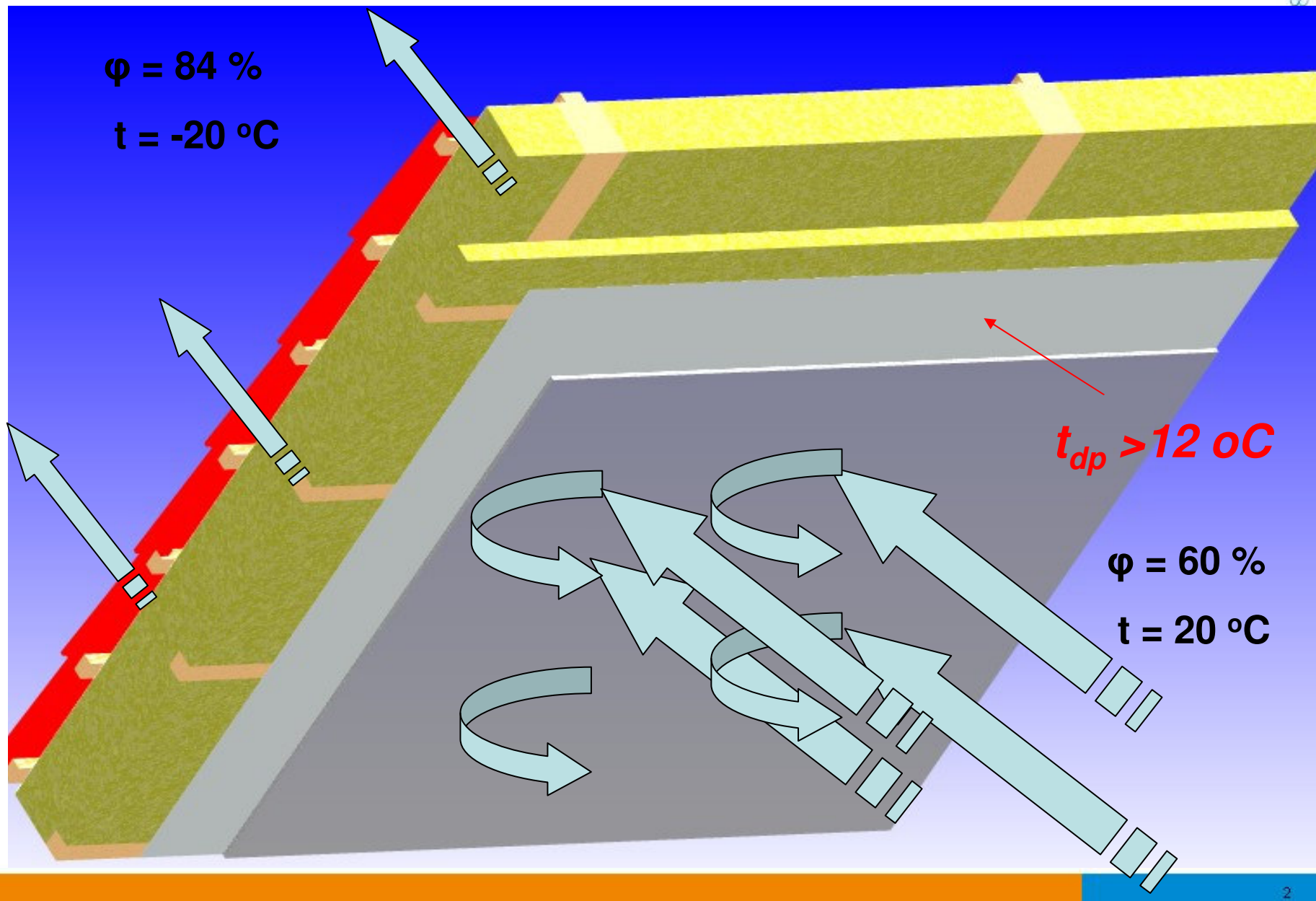
Nincs olyan rendszerminősítés, mint az ETICS.

Magastetők tűzállósági rendszere a KNAUF termékekkel közösen

Hangszigetelési (akusztikai) rendszer a KNAUF termékekkel közösen, a válaszfalakra...

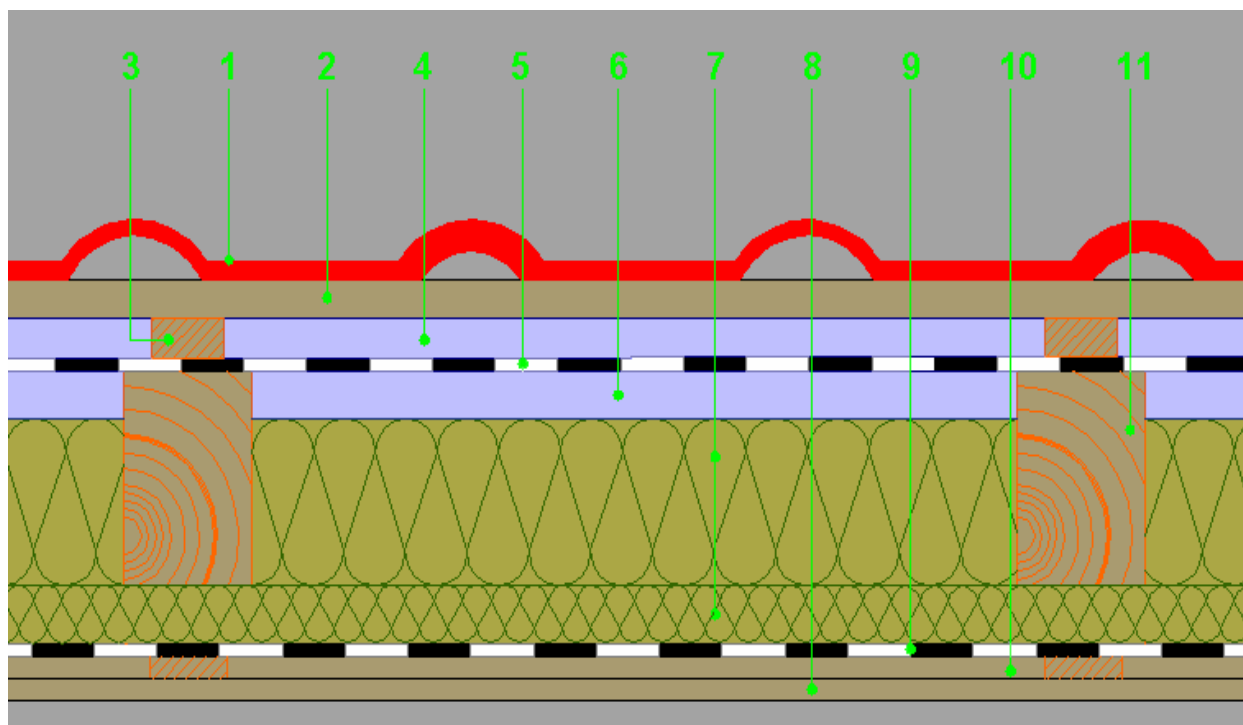


# NOBASIL a magastetőkben:



## NOBASIL a magastetőkben:

### Tetőszerkezet kiegészítő szigeteléssel



1. Héjazat
2. Cserépléc
3. Ellenléc
4. Kiszellőztetett tér a víz záró alátéthéjazat fölött
5. Víz záró alátéthéjazat
6. Kiszellőztetett tér a víz záró alátéthéjazat alatt
7. NOBASIL hőszigetelés
8. Belső burkolat
9. Párazáró réteg
10. Tartószerkezet
11. Szarufa



## Magastetők minősítése és szabványai:

### Termékek minősítése:

Mindegyik építőipari termékre van CE minősítés

RMW CE minősítés:

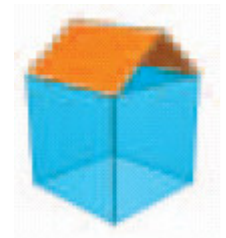


### A rendszerek minősítései:

Nincs olyan rendszerminősítés, mint az ETICS.

Rendszer a magastetők tűzállósági rendszer a KNAUF, RIGIPS termékekkel

Hangszigetelési (akusztikai) rendszer a KNAUF, RIGIPS válaszfalakra...



# Padlószervezetek szigetelése:



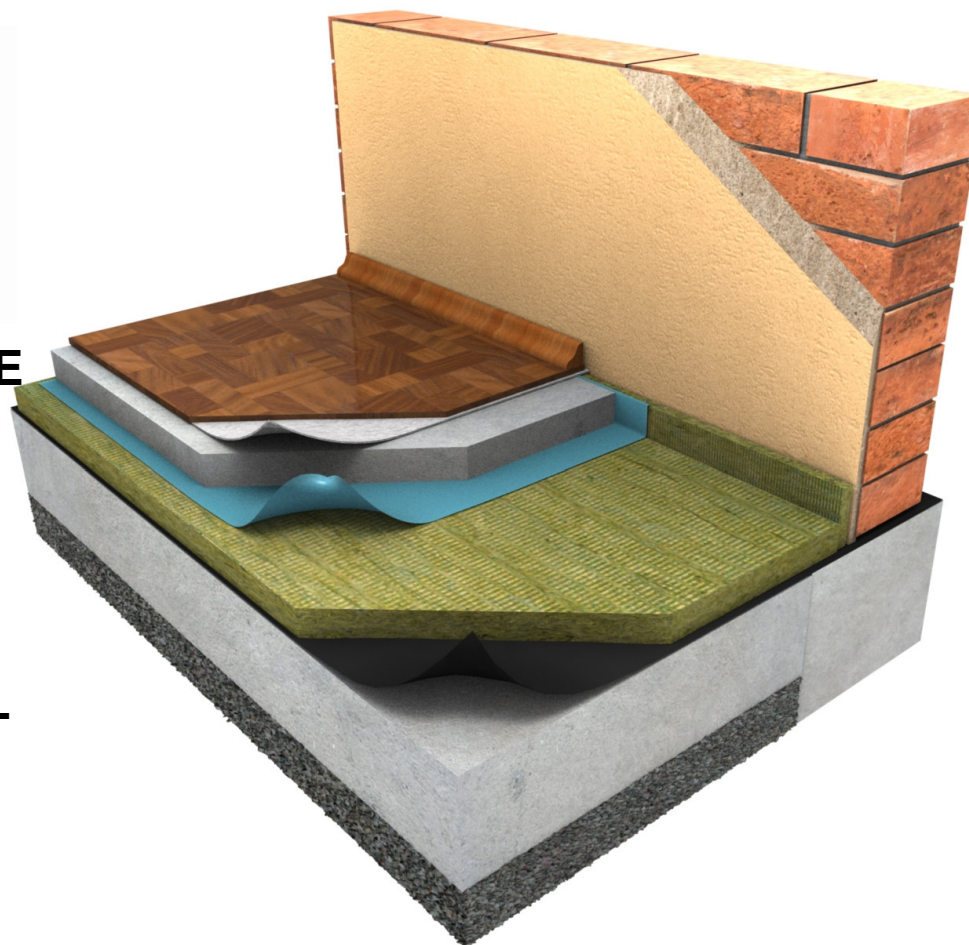
**NOBASIL PTN, PTE**



**NOBASIL, PTS, PVT**



**NOBASIL  
peremszigetelő sávok**



**CLASSIC 040**



**NOBASIL MPN**





## Az ásványgyapot termékek legfontosabb tulajdonságai úsztatott padlóknban

### + Hangelnyelés

$\alpha_s$  – a hangelnyelés mértéke

### + Léghanggátlás – a teljes szerkezetet jellemzi

$R_w$  – léghanggátlási szám (laboratóriumi érték) dB

$R'_w$  – léghanggátlási szám (helyszíni érték) dB

### + Optimális testsűrűség

Kőzetgyapot – RMW: 100 ÷ 175 kg/m<sup>3</sup>

RMW: 30kg/m<sup>3</sup> – párnafás padló szerkezetekben

Üveggyapot – GMW: 10 kg/m<sup>3</sup>

### + Nyomószilárdság

CS – folynak a vizsgálatok a CS (kPa) meghatározására

### + Dinamikai merevség

MN/m<sup>3</sup>



## NOBASIL a padló szerkezetekben:

### Úsztatott nehéz padló szerkezetek:

#### NOBASIL PTN –

A termék méretei:	Hossz: 1000 mm
Forma: tábla	Testsűrűség: 100 kg/m <sup>3</sup> ,
Vastagság: 20 -60 mm	Tűzvédelmi besorolás: A 1
Szélesség: 600 mm	$\lambda_D=0,036$ W/m.K

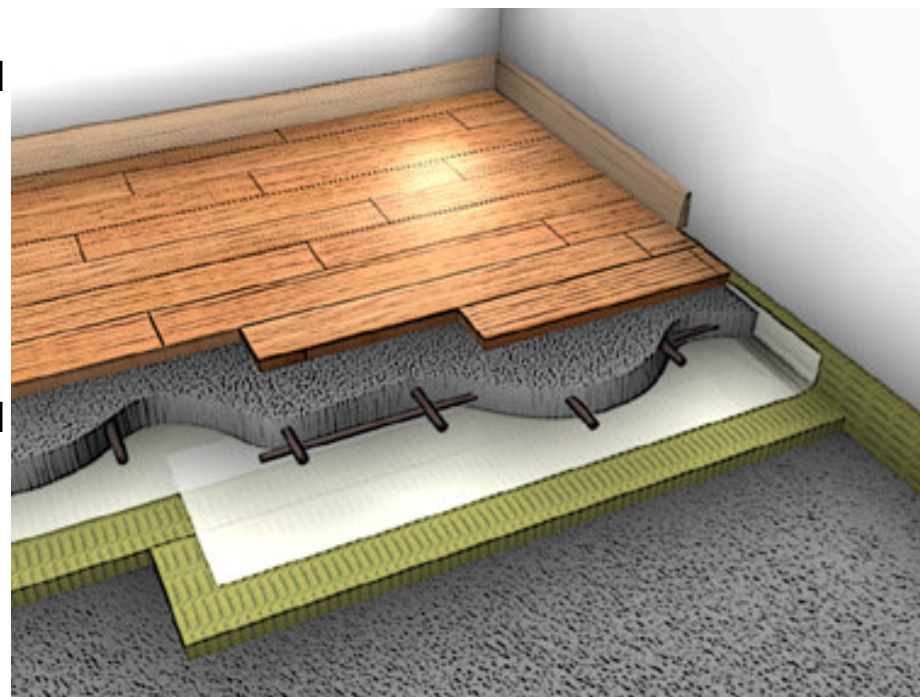
#### NOBASIL PTE

A termék méretei:	Hossz: 1000 mm
Forma: tábla	Testsűrűség: 120 kg/m <sup>3</sup> ,
Vastagság: 20 -70 mm	Tűzvédelmi besorolás: A 1
Szélesség: 600 mm	$\lambda_D=0,036$ W/m1.K1

#### NOBASIL PEREMSZIGETELŐ SÁV

A hő- és hanghidak ellen

A termék méretei:	Hossz: 1000 mm
Forma: tábla	Testsűrűség: 120 kg/m <sup>3</sup> ,
Vastagság: 15 mm	Tűzvédelmi besorolás:A 1
Szélesség: 40, 60, 80 mm	$\lambda_D=0,036$ W/m1.K1



# NOBASIL a padló szerkezetekben:

## Úsztatott könnyű padló szerkezetek:

### NOBASIL PTS –

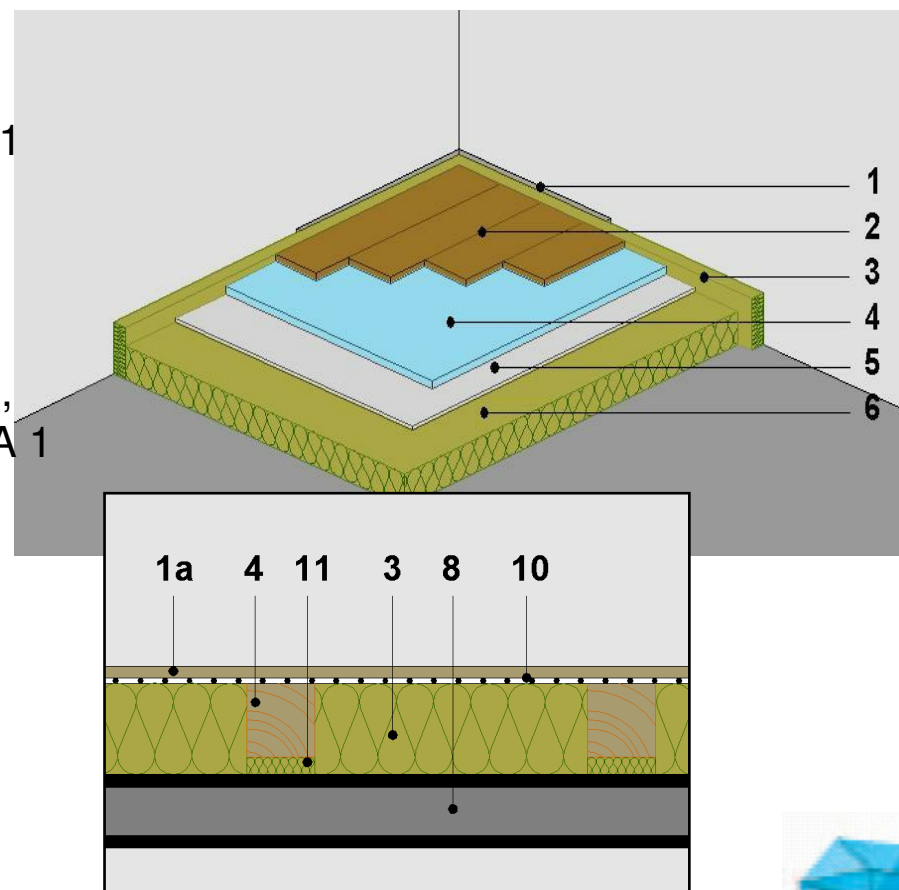
A termék méretei: Hossz: 1000 mm  
 Forma: tábla Testsűrűség: 150 kg/m<sup>3</sup>,  
 Vastagság: 20 -80 mm Tűzvédelmi besorolás: A 1  
 Szélesség: 600 mm  $\lambda_D=0,039 \text{ W.m-1.K-1}$

### NOBASIL PVT –

A termék méretei: Hossz: 1000 mm  
 Forma: tábla Testsűrűség: 175 kg/m<sup>3</sup>,  
 Vastagság: 20 -120 mm Tűzvédelmi besorolás: A 1  
 Szélesség: 600 mm  $\lambda_D=0,040 \text{ W.m-1.K-1}$

### Párnafás szerkezet :

**NOBASIL MPN** – kitöltésként, nem terhelt szerkezetekhez, amelyekben a szigetelésre nem hat nyomófeszültség



# Knauf Insulation ECOSE® Technology-val

Az ásványgyapot új generációja

Ilyen volt...



– és ilyen lett



## Mi az ECOSE® Technology?



### Lépésváltás a fenntartható kötőanyag technológiában

ECOSE = ökológia + fenntarthatóság + környezetvédelem

- Forradalmi, új, formaldehid-mentes kötőanyag technológia
- Könnyen megújuló anyagokon alapul, ásványolaj bázisú kemikáliák helyett
- Csökkenti a munkahelyi káros hatások mértékét és gyártása során a szennyezőanyag kibocsátást.
- A kisebb energiafelhasználásnak köszönhetően csökken a környezetre gyakorolt hatás
- Ugyanezeket az előnyöket nyújtja más termékeknél is, ahol előnyt jelent a kötőanyag helyettesítése
  - Fa alapú építőlemezek
  - Csiszolóanyagok
  - Súrlódásos kapcsolatok (fékbetétek stb.)



# Ásványgyapot ECOSE® Technology-val

## Mit nyújt az ásványgyapot ECOSE Technology-val?

- Felhasználóbarát
  - A fenntarthatóság legfelső foka
  - A hagyományos ásványgyapot minden előnyét kínálja
  - Nem tartalmaz fenolt, formaldehidet, vagy akrilt



*A Knauf Insulation ásványgyapot ECOSE Technology-val természetes barna színű: nem tartalmaz mesterséges színezőanyagokat vagy festékeket*

## Felhasználóbarát

**Az ásványgyapot új generációja,  
amely jó érzetet kelt... természetesen**

- Puhább tapintású
  - Kisebb a porképződés
  - Szagtalan
  - Könnyen vágható



## A fenntarthatóság legmagasabb szintje

### Az ásványgyapot ECOSE® Technology-val a fenntarthatóság legmagasabb szintjét biztosítja...

- Bio-alapú technológiával készült kötőanyag
  - Hozzájárul az épületek belső levegőjének javításához (a hagyományos ásványgyapothoz viszonyítva)
  - Fenntartható épületek
  - Csökkenti a munkahelyi káros hatások mértékét és a gyártás során a szennyezőanyag kibocsátást
  - Csökken a környezetre gyakorolt hatás a kisebb energiafelhasználásnak köszönhetően
  - Versenyképes ár



## A fenntarthatóság legmagasabb szintje

... a hagyományos ásványgyapot nyújtotta környezeti előnyökkel.

- Megújuló és bőséges források
- Magas az újra felhasznált anyagok aránya
- Optimalizált csomagolás



## Biztosítja az eddig megszokott minőséget

### Bizonyított minőség, magasabb élettartammal

- Hőszigetelő képesség
- Akusztikai tulajdonságok
- Tűzállóság
- Nedvességgel szembeni tulajdonságok
- Mechanikai tulajdonságok
- Tartósság



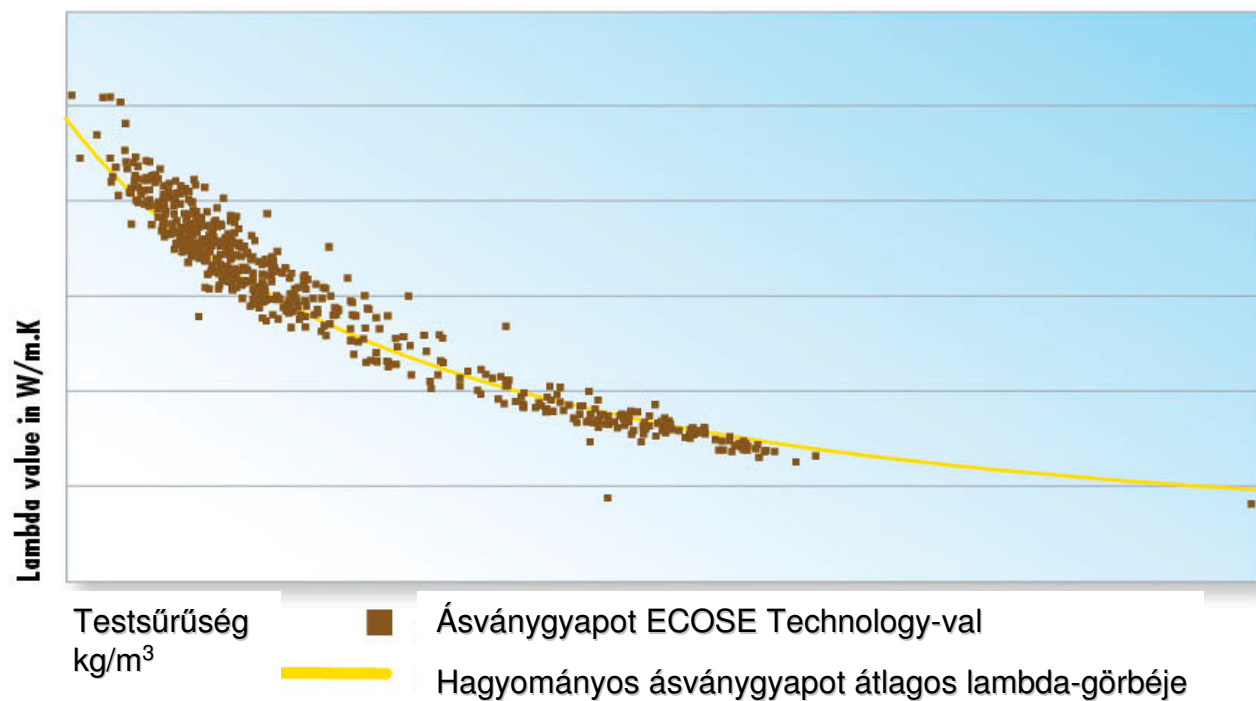


## Minőségi jellemzők

Az ECOSE Technology-val gyártott ásványgyapot jellemzői	EN 13162 szabvány szerint
<b>Általános felhasználásra</b>	
Hővezetési ellenállás és hővezető képesség	EN 12667, EN 12939
Hosszúság és szélesség	EN 822
Vastagság	EN 823
Derékszögűség	EN 824
Síkbeliség	EN 825
Méretállandóság	EN 1604
Húzószilárdság	EN 1608
Tűzállóság	EN 13501-1
<b>Tartóssági jellemzők</b>	
<b>Speciális felhasználásra</b>	
Méretállandóság meghatározott feltételek mellett	EN 1604
Nyomófeszültség és nyomószilárdság	EN 826
Húzószilárdság a felületre merőlegesen	EN 1607
Koncentrált (pontoszerű) terhelés	EN 12430
Maximális tartós nyomófeszültség	EN 1606
Vízfelvétel képesség	EN 1609, EN 12087
Páraáteresztő képesség	EN 12086
Dinamikai merevség	EN 29052-1
Összenyomhatóság	EN 12431, EN 1606
Hangelnyelés	EN ISO 354, EN ISO 11654
Áramlási ellenállás	EN 29053

# Bizonyított minőség

## Hővezető képesség (EN 12667, EN 12939)

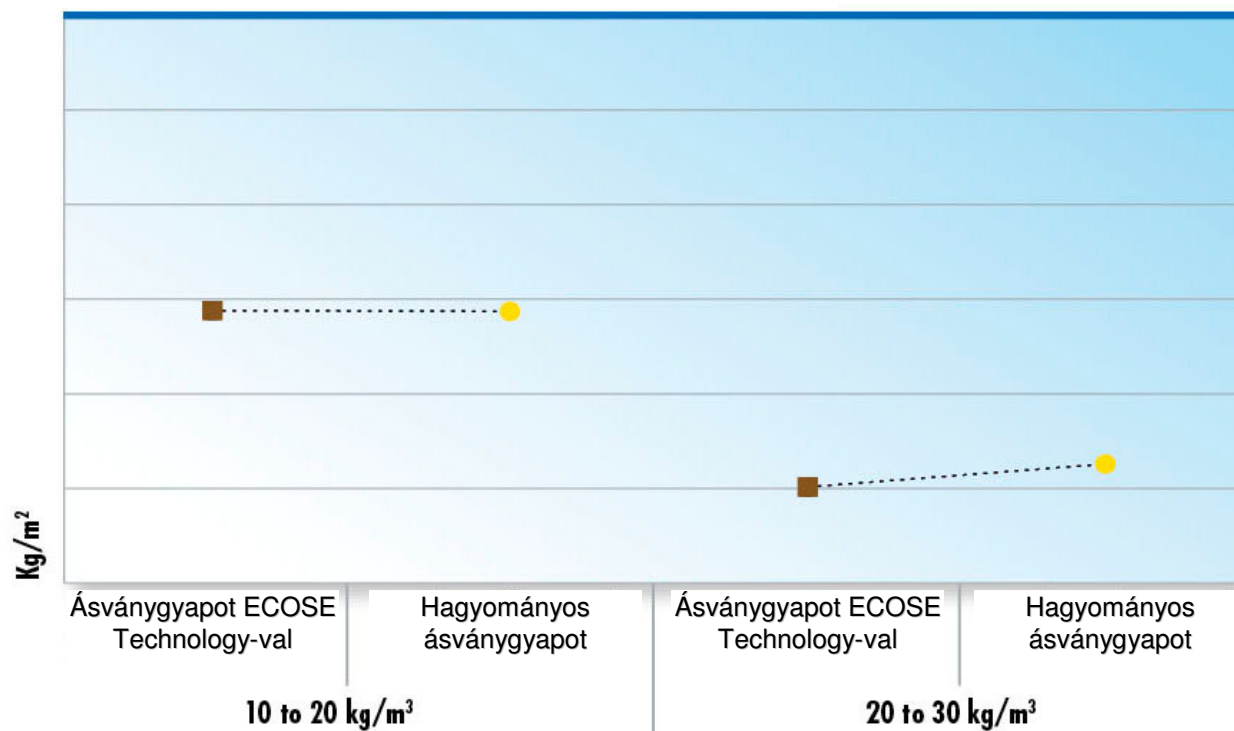


Az ECOSE Technology-val készült ásványgyapot és a hagyományos ásványgyapot hővezető képessége azonos.

# Bizonyított minőség

## Vízfelvétel (EN 1609)

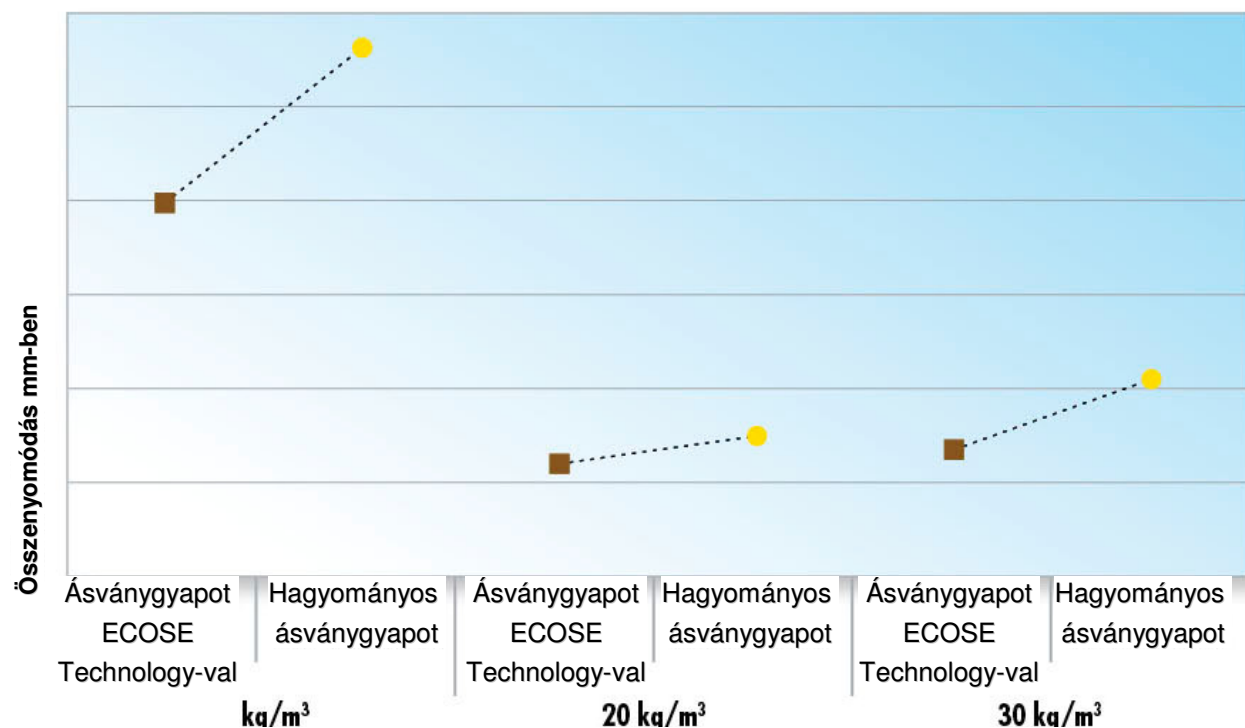
Maximálisan megengedett érték



Az ECOSE Technology-val készült ásványgyapot minősége megegyezik, vagy jobb, összehasonlítva a hagyományos ásványgyapottal, ahol víztaszítás szükséges.

# Bizonyított minőség

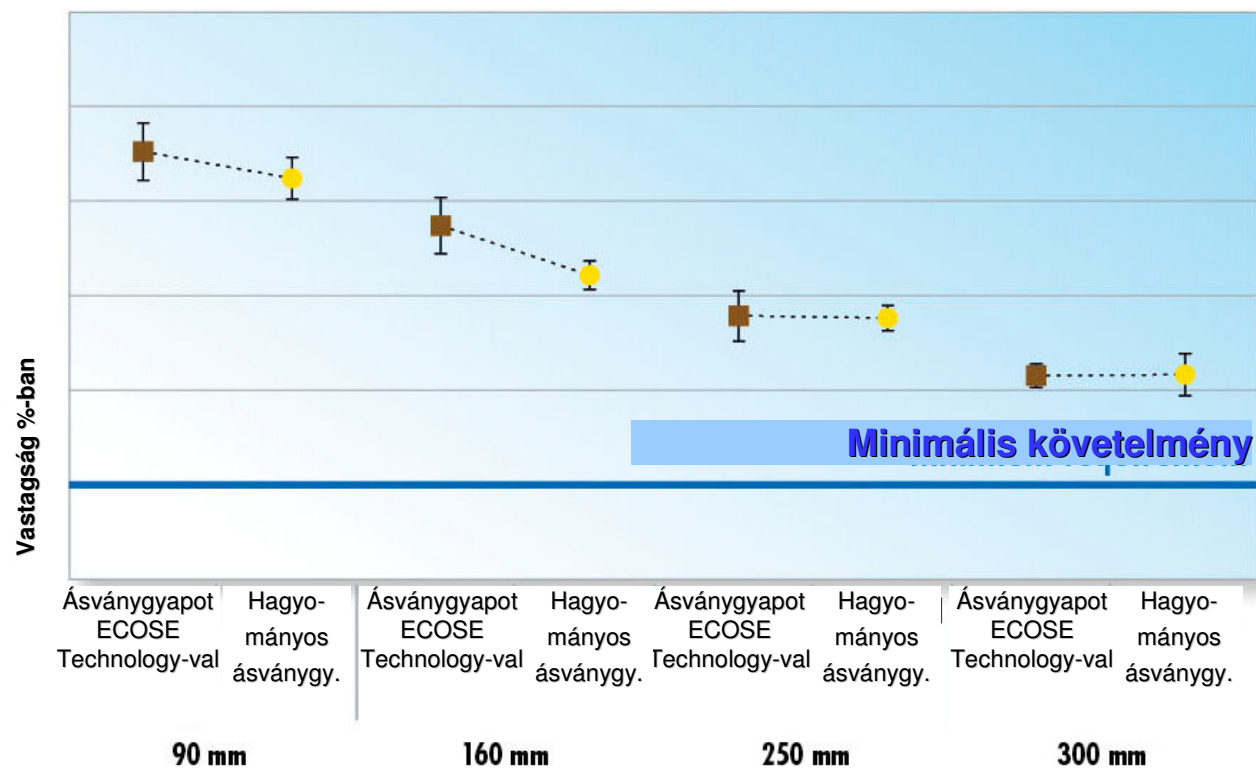
## Merevség tárolás után (ACERMI módszer)



Az ECOSE Technology-val gyártott ásványgyapot tábla merevsége megegyezik, vagy jobb, összehasonlítva a hagyományos ásványgyapot táblákkal.

# Bizonyított minőség

## Kitömörödési vastagság raktározás után (EN 823)

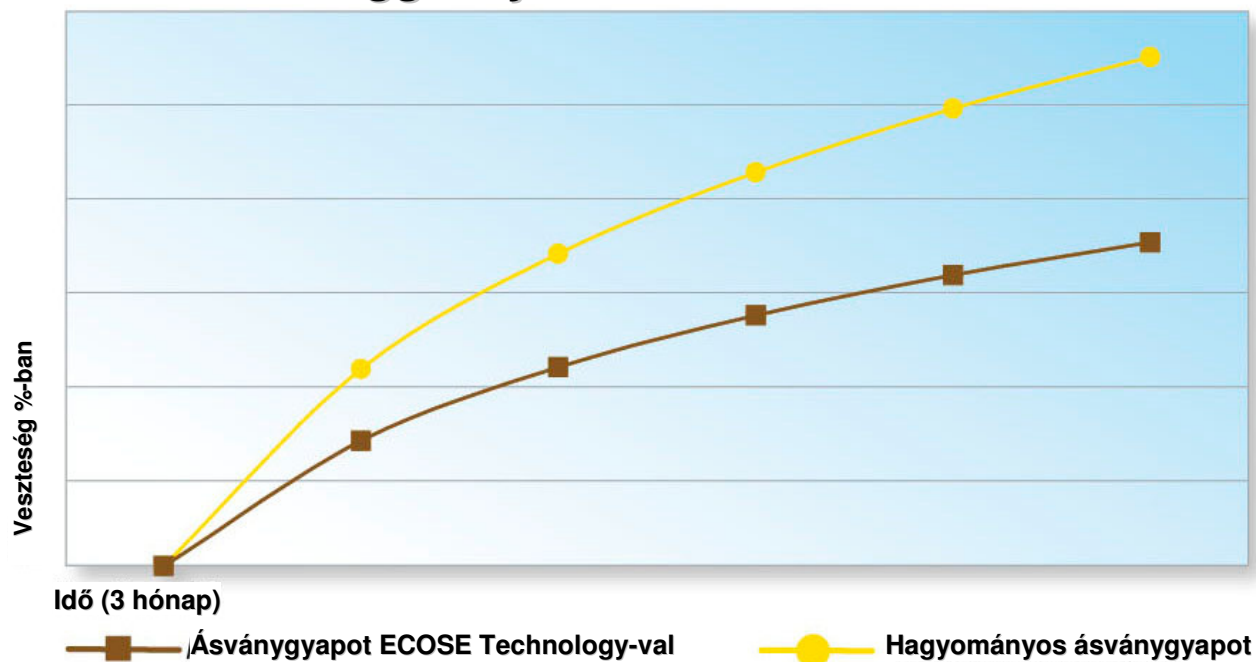


Az ECOSE Technology-val gyártott üveggyapot kitömörödési képessége megegyezik, vagy jobb, összehasonlítva a hagyományos üveggyapottal.



# Tartósság

## A kitömörödési vastagság vesztesége a raktárban való tárolás függvényében



Az ECOSE Technology-val gyártott ásványgyapot kitömörödési képességének vesztesége lassabb, összehasonlítva a hagyományos ásványgyapottal, ezzel is növelve a termék tartósságát tárolás esetén.

## Megfelel az európai előírásoknak és szabványoknak

### Nemzeti előírások és szabványok

Az európai normák és szabványok tesztelése mellett termékeink az előírt nemzeti tanúsítási eljárásokon is átmennek, melyek a termékkísérő lapokon kerülnek feltüntetésre, beleértve:



EU



Franciaország



Németország



Németország



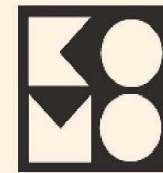
Nagy-Britannia



Belgium



Spanyolország



Hollandia

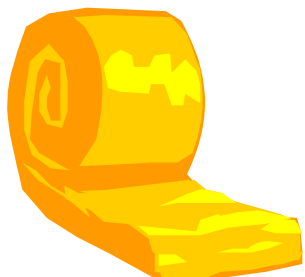


Svájc

## Az ECOSE Technology-val készülő termékek környezetvédelmi díjai

- Csehországban az „Év terméke”
- Hollandiában az innovatív, úttörő és fenntartható termékeknek megítélt „Dubo Award” díjat kapta 2009-ben
- Németországban az ÖKO-Test Magazin „nagyon jó” minősítést adott a TI 135 jelű termékre
- A kasírozatlan ECOSE termékek megfelelnek az EUROFINS Indoor Air comfort, vagyis a beltéri levegő minőségére vonatkozó európai szabvány legszigorúbb feltételeinek.

## Ön mit választana?



### Sárga szín

Fenol/Formaldehid alapú gyanta

Fosszilis üzemanyag felhasználásával készült gyanta

Zero bio-alapú tartalom



### Barna szín

Bio-alapú gyanta, keményítő felhasználásával

Fenntartható technológia

Az energiefelhasználás jelentős mértékű csökkenése, a 70%-kal kevesebb energia felhasználásával készült kötőanyagnak köszönhetően

Nem tartalmaz formaldehidet

Az USDA definíciójának megfelelően bio-alapú

Termékeink adatlapjait, a forgalmazásukhoz szükséges dokumentumokat megtalálja honlapunkon:

[www.knaufinsulation.hu](http://www.knaufinsulation.hu)