

# betonház

2024.7.28-án készült  
külső fal

BETONHÁZ

Hővédelem

$U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020/24 File\*:  $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



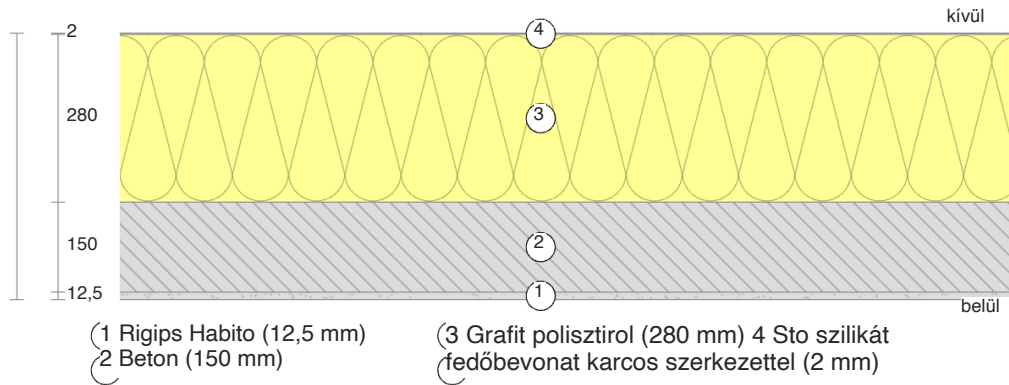
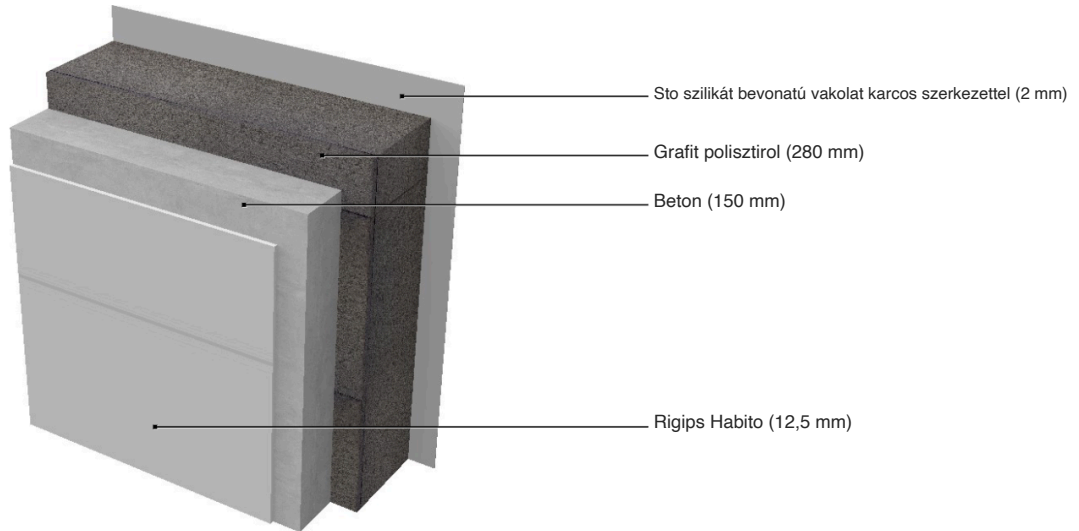
Nedvességálló

Nincs kondenzvíz

Hővédelem

Hőmérséklet-amplitúdó csillapítás:  $>100$   
fáziseltolás: nem releváns

Belső hőteljesítmény:  $344 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$



Belső levegő:  $20,0^\circ\text{C} / 50\%$

Külső levegő:  $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$

Felületi hőmérséklet:  $19,3^\circ\text{C} / -4,9^\circ\text{C}$

sd-érték: 26,3 m

Száritási tartalék:  $335 \text{ g}/\text{m}^2$

Vastagság: 44,5 cm

Súly:  $380 \text{ kg}/\text{m}^2$

Hőteljesítmény:  $364 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

GEG 2020/24 leltár

BEG egyedi méretek.

GEG 2023/24 új épület

DIN 4108

\*Az U-érték összehasonlítása a GEG 7. mellékletének maximális értékeivel (GEG 2020-2024 leltár); a műszaki A BEG egyedi intézkedések minimális követelményei; A GEG 2023/2024 1. mellékletének referenciaváltozata U-értékének 70%-a (GEG új épület); az R értékek a DIN 4108-2 szabvány 3. táblázatából

1 oldal

betonház,  $U=0,11 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ 
**U-érték számítás a DIN EN ISO 6946 szerint**

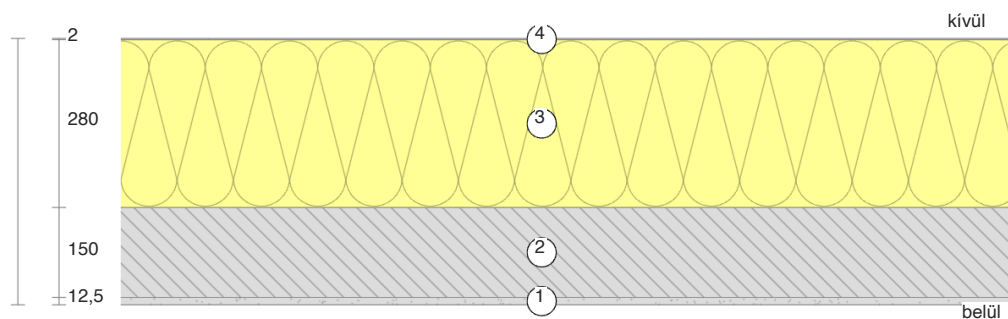
#	Anyag	vastagság	l	R
		[cm]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]
	Hőérintkező ellenállás belül (Rsi)			0,130
1	Rigips Habito	1,25	0,250	0,050
2	Konkrét	15,00	2,000	0,075
3	Grafit polisztirol (GPS)	28,00	0,032	8,750
4	Sto szilikát bevonatú vakolat karcos szerkezettel	0,20	0,700	0,003
	Hőérintkező ellenállás kívül (Rse)			0,040

A hőérintkező ellenállások a DIN 6946 szabvány 7. táblázatából származnak. Rsi: a hőáramlás iránya vízszintesen

Rse: a hőáramlás iránya vízszintesen, kívül: Közvetlen érintkezés a külső levegővel

Hőellenállás  $R_{tot} = 9,048 \text{ m}^2\text{K/W}$

Hőátbocsátási tényező  $U = 1/R_{tot} = 0,11 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



betonház, U=0,11 W/(m²K)

## LCA

Hővesztesség: 8 kWh/m² fűtési szezononként



Az a hőmennyiség, amely a fűtési periódus alatt ennek az alkatrésznek egy négyzetméterén keresztül távozik. Figyelem: A belső és napenergia-nyereség miatt a fűtési igény kisebb, mint a hővesztesség.

Primer energia (nem megújuló): 174 kWh/m²



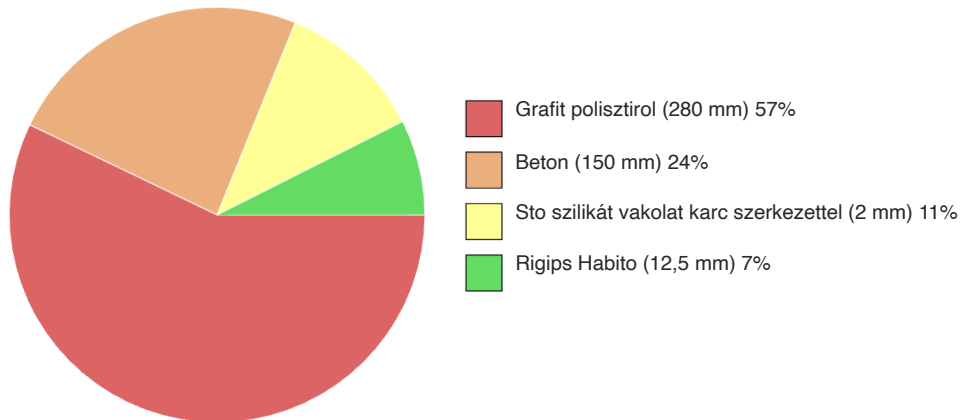
Nem megújuló primer energia (= fosszilis tüzelőanyagokból és atomenergiából származó energia), amelyet az új építőanyagok előállításához használtak ("bölcsőtől kapuig").

Üvegházhatású gáz potenciál: 49 kg CO2 Äqv./m²

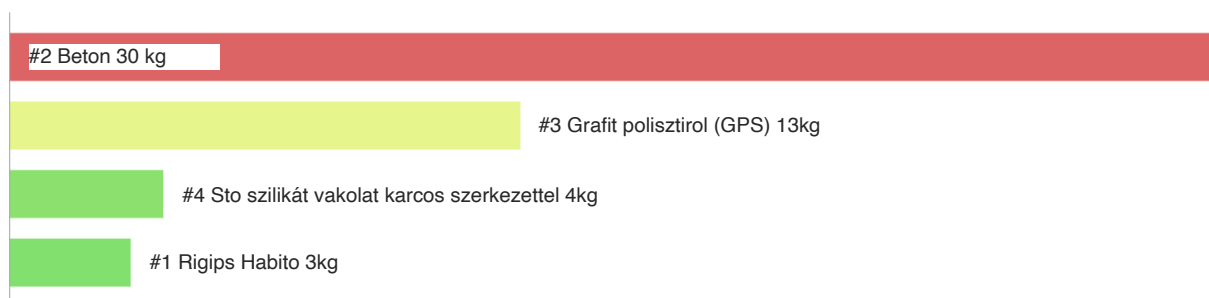


A felhasznált építőanyagok gyártása során felszabaduló üvegházhatású gázok mennyisége ("bölcsőtől kapuig").

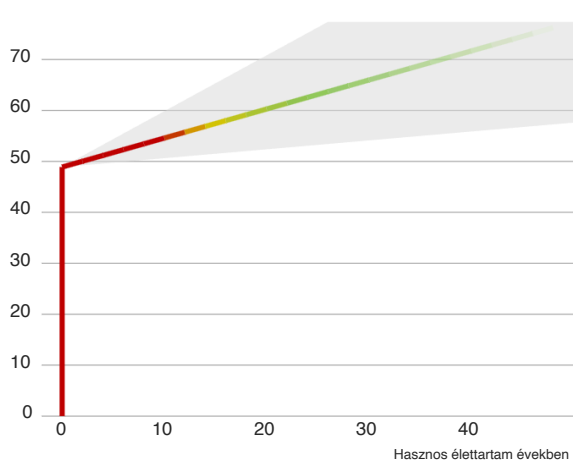
A termelés nem megújuló primerenergia összetétele:



Az üvegházhatású termelési potenciál összetétele:



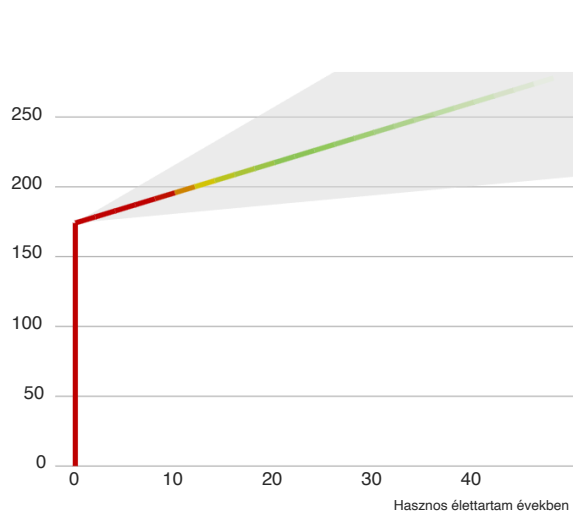
## Globális felmelegedési potenciál és primer energia építéshez és felhasználáshoz



A bal oldali ábra a komponens termelésének globális felmelegedési potenciálját mutatja a görbe függőleges részén. Az épület használata során keletkező üvegházhatású gázok (fűtés révén) kibocsátását a felfelé mutató görbe jelzi.

A bal alsó ábra a görbe függőleges részén lévő komponens előállításához szükséges nem megújuló primerenergia-ráfordítást mutatja. Az épület használata során (fűtéssel) igényelt primer energiát a felfelé mutató görbe ábrázolja.

Minél tovább használjuk az alkatrészt változatlan formában, annál környezetbarátabb, mert a gyártási költségek kevésbé járulnak hozzá a teljes kibocsátáshoz (ezt a görbe színe jelzi).



Az ismeretlen szoláris és belső nyereség miatt a fűtési igény csak becsülhető. Ennek megfelelően a primerenergia-fogyasztás és a globális felmelegedési potenciál a felhasználási szakaszban csak homályosan ismert. A becsléshez azt feltételeztük, hogy a szoláris és belső haszon  $4 \text{ kWh/a/m}^2$  komponensfelülettel járul hozzá. A világosszürke terület azt a területet jelöli, amelyben a görbe nagy biztonsággal helyezkedik el. A hőtermeléshez  $0,50 \text{ kWh/kWh}$  hőmennyiségű primer energiabevitelt és  $0,13 \text{ kg CO}_2 \text{ ekv/m}^2/\text{kWh}$  hőmennyiséget alkalmaztak. Hőforrás: Hőszivattyú (talaj).

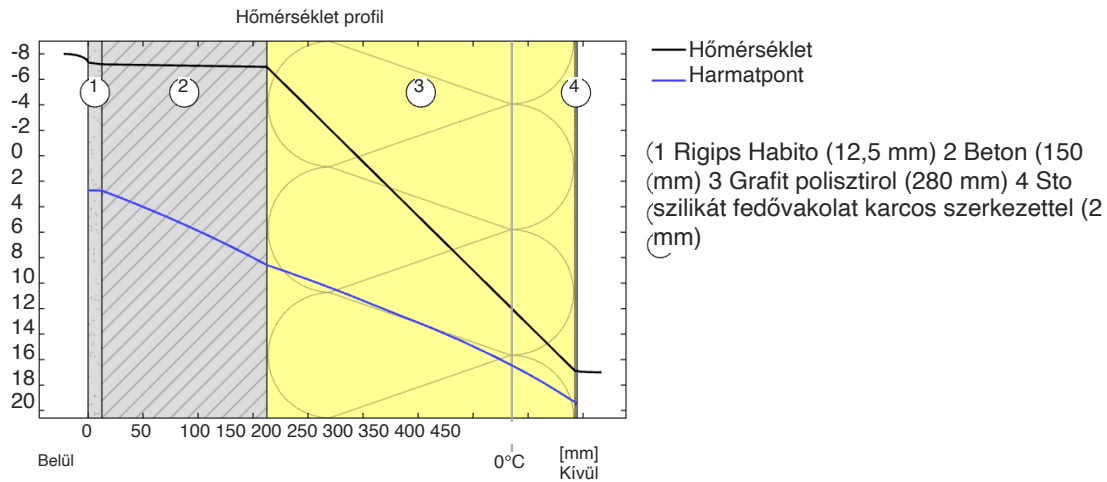
### Tipppek

A Wien helyhez számolva, fűtési időszak október közepétől április végéig. A számítás a havi átlaghőmérsékleten alapul. Forrás: [www.klimadiagramme.de](http://www.klimadiagramme.de)

A számítás alapjául szolgáló klíma- és energiaadatok bizonyos esetekben jelentős ingadozásokat mutathatnak, és egyes esetekben jelentősen eltérhetnek a tényleges értéktől.

betonház,  $U=0,11 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ 

## Hőmérséklet profil



Hőmérséklet és harmatpont hőmérséklet az alkatrészben. A harmatpont azt a hőmérsékletet jelzi, amelyen a vízgőz lecsapódik. Amíg az alkatrész hőmérséklete mindenhol a harmatponti hőmérséklet felett van, addig nem páralecsapódás lép fel. Ha a görbék érintkeznek, akkor a megfelelő helyen páralecsapódás lép fel.

## Rétegek (belülről kifelé)

#	Anyag	l [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Hőmérséklet [°C]		Súly [kg/m <sup>2</sup> ]
				min	max	
	Hőérintkező ellenállás*		0,250	19,3	20,0	
1	1,25 cm Rigips élek	0,250	0,050	19,2	19,3	12,2
2	15 cm beton	2,000	0,075	19,0	19,2	360,0
3	28 cm grafit polisztirol (GPS)	0,032	8,750	-4,9	19,0	4,2
4	0,2 cm Sto szilikát befejező vakolat karcos szerkezettel	0,700	0,003	-4,9	-4,9	4,0
	Hőérintkező ellenállás*		0,040	-5,0	-4,9	
	44,45 cm Teljes komponens		9,048			380,4

\*Hőérintkezési ellenállások a DIN 4108-3 szerint a nedvességvédelem és a hőmérsékleti profil érdekében. Az U-érték számítási értékei az 'U-érték számítása' oldalon található.

Felületi belső hőmérséklet (min / átlagos / max): 19,3 °C 19,3 °C 19,3 °C  
 Külső felületi hőmérséklet (min / átlagos / max): -4,9 °C -4,9 °C -4,9 °C

betonház,  $U=0,11 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ 

## Nedvességálló

A kondenzvíz mennyiségének kiszámításához a komponenst 90 napig az alábbi állandó klímának tették ki: belül: 20°C és 50% páratartalom; kívül: -5°C és 80% páratartalom. Ez a klíma megfelel a DIN 4108-3 szabványnak.

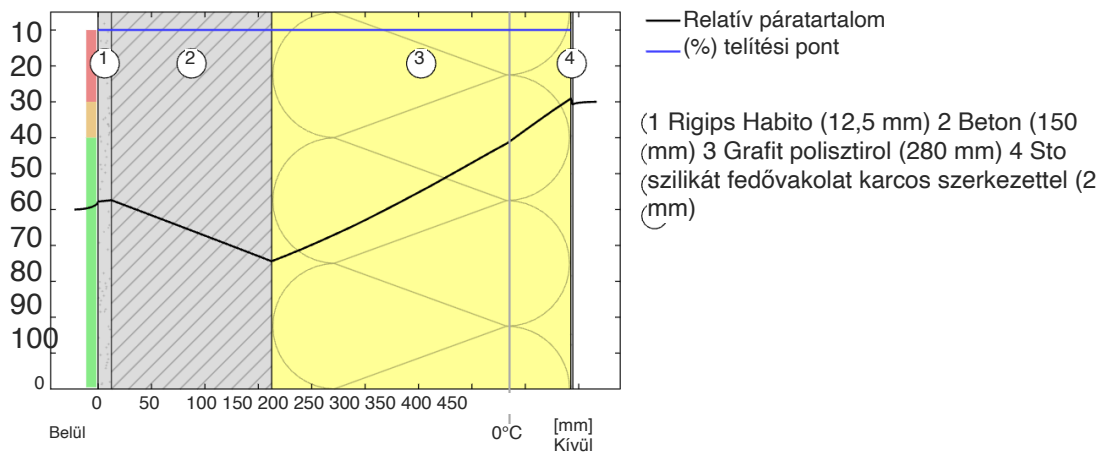
Ez az alkatrész az adott éghajlati viszonyok között kondenzátummentes.

#	Anyag	sd-érték	Kondenzátum		Súly
		[m]	[kg/m <sup>2</sup> ]	[% súly alapján]	[kg/m <sup>2</sup> ]
1	1,25 cm Rigips élek	0,05	-		12,2
2	15 cm beton	12,00	-		360,0
3	28 cm grafit polisztirol (GPS)	14,00	-		4,2
4	0,2 cm Sto szilikát befejező vakolat karcos szerkezettel	0,22	-		4,0
44,45 cm Teljes komponens		26,27	0		380,4

páratartalom

A belső felület hőmérséklete 19,3 °C, így a felület relatív páratartalma 52%. Penészképződés ilyen körülmények között nem várható.

A következő ábra az alkatrész belsejében lévő relatív páratartalmat mutatja.



Megjegyzések: Számítás Ubakus 2D-FE módszerrel. A konvekciót és az építőanyagok kapilláriságát nem vettük figyelembe. A száradási idő kedvezőtlen körülmények között (árnyékolás, nyirkos/hűvös nyár) tovább tarthat, mint az itt számított.

betonház,  $U=0,11 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ 

## Nedvességvédelem a DIN 4108-3:2024 A. függelék szerint

Ez a nedvességvédelmi tanúsítvány csak azokra a nem légkondicionált lakó- vagy lakóépületekre érvényes, amelyek legfeljebb 700 m tengerszint feletti magasságban helyezkednek el.

Kérjük, vegye figyelembe a nedvességállósági számítások végén található tanácsokat.

#	Anyag	l [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	SD [m]	r [kg/m <sup>3</sup> ]	T [°C]	ps [Jól]	Σsd [m]
	Hőérintkező ellenállás		0,250			19,32	2241	0
1	1,25 cm Rigips élek	0,250	0,050	0,05	975	19,18	2222	0,05
2	15 cm beton	2,000	0,075	12	2400	18,98	2193	12,1
3	28 cm grafit polisztirol (GPS)	0,032	8,750	14	15	-4,88	405	26,1
4	0,2 cm Sto szilikát befejező vakolat karcos szerkezettel	0,700	0,003	0,22	2000	-4,89	405	26,3
	Hőérintkező ellenállás		0,040					

A réteghatárra a hőmérséklet (T), a gőztelítési nyomás (ps) és az sd-értékek összege (Σsd) vonatkozik.

### Relatív páratartalom a felületen

A belső felület relatív páratartalma 52%. Az építőanyag-korrózió megelőzésére vonatkozó követelmények az anyagtól és a bevonattól függenek, és nem vizsgálták.



### Harmat időszak (téli)

Peremfeltételek Gőznyomás belül 20°C-on és 50%-os páratartalom mellett

$p_i = 1168 \text{ Pa}$

Gőznyomás kívül -5°C-on és 80%-os páratartalom mellett

$p_e = 321 \text{ Pa}$

A kondenzációs időszak időtartama (90 nap)

$t_c = 7776000 \text{ s}$

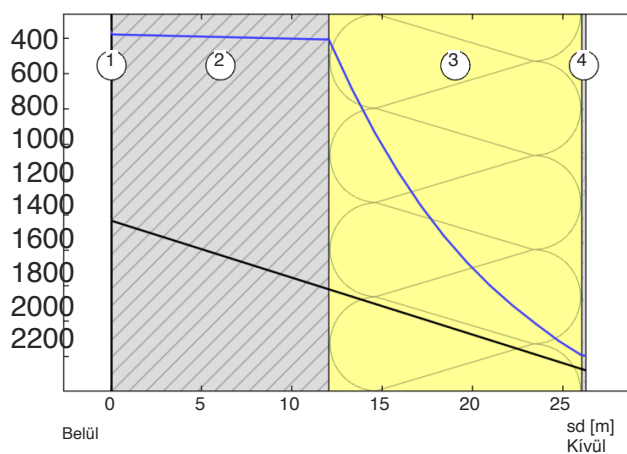
Vízgőz diffúziós együttható statikus levegőben

$\delta_0 = 2,0E-10 \text{ kg/(m}^2\text{s}^2\text{Pa)}$

sd-value (egész összetevő.)

$s_{de} = 26,27 \text{ m}$

diffúziós diagram tél



— gőznyomás Telítési  
— nyomás

(1 Rigips Habito (12,5 mm),  $s_d=0,05 \text{ m}$  2 Beton (150 mm),  $s_d=12 \text{ m}$  3 Grafit polisztirol (280 mm),  $s_d=14 \text{ m}$  4 Sto Silikat-Oberputz in Kratzstruktur (2 mm),  $s_d=0,22 \text{ m}$ )

A vizsgált szakasz az adott éghajlati viszonyok között kondenzvízmentes.



Számítsa ki a száradási tartalék párolgási potenciálját a harmatperiódusban a legalacsonyabb párolgási potenciállal rendelkező síkra:  $s_d=22,23 \text{ m}$ ;  $p_s=687 \text{ pa}$ , grafit polisztirol (GPS) rétegen belül:

$$Mev, \tau_{aukourde} = t_c * \delta_0 * ((p_s - p_i) / s_{dev} + (p_s - p_e) / (s_{de} - s_{dev})) = 0,107 \text{ kg/m}^2$$

betonház,  $U=0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ 

Párolgási időszak (nyáron)

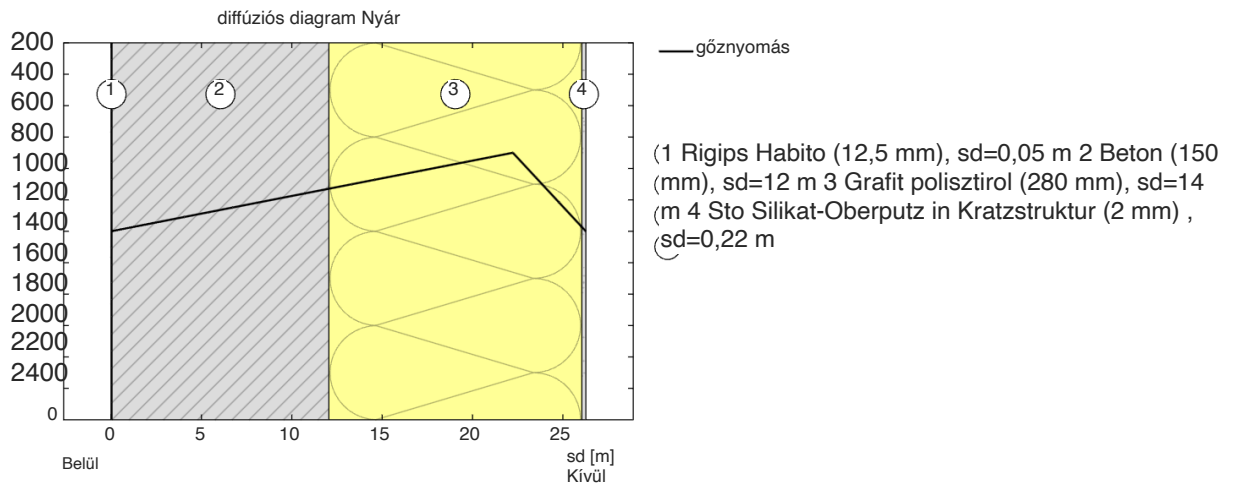
Peremfeltételek Belső

gőznyomás

 $p_i = 1200 \text{ Pa}$ 

Külső gőznyomás

 $p_e = 1200 \text{ Pa}$ 

 Telítési gőznyomás a kondenzációs területen  $p_s = 1700 \text{ Pa}$  Száradási időszak hossza (90 nap)  $\tau_{ev} = 7776000 \text{ s}$   $s_d$ -értékek változatlanok maradnak.


Kondenzátummentes komponens: A szárítási tartalék maximális lehetséges párolgási tömegét számítják ki. Tekintsük azt a szintet, amelyik a legalacsonyabb párolgási potenciállal rendelkezik a harmat időszakban,  $s_d=22,23 \text{ m}$ -nél, a Grafit Polisztirol (GPS) rétegen belül: Párolgási tömeg:  $M_{ev} = \delta_0 \cdot \tau_{ev} \cdot \left[ \frac{(p_s - p_i)}{s_d} + \frac{(p_s - p_e)}{(s_d - s_d)} \right] = 0,23 \text{ kg}/\text{m}^2$

Szárítási tartalék (DIN 68800-2)

Harmatvízmentes komponens: A harmat időszak párolgási potenciálját is figyelembe vesszük. Szárítási tartalék:  $M_r = (M_{ev} + M_{ev, Tauperiode}) \cdot 1000 = 335 \text{ g}/\text{m}^2/\text{a}$

A fát nem tartalmazó alkatrészek esetében nincs minimális követelmény a szárítási tartalékra.

DIN 4108-3 szerinti értékelés

Az alkatrész nedvességvédelem szempontjából megengedett.

Tippek

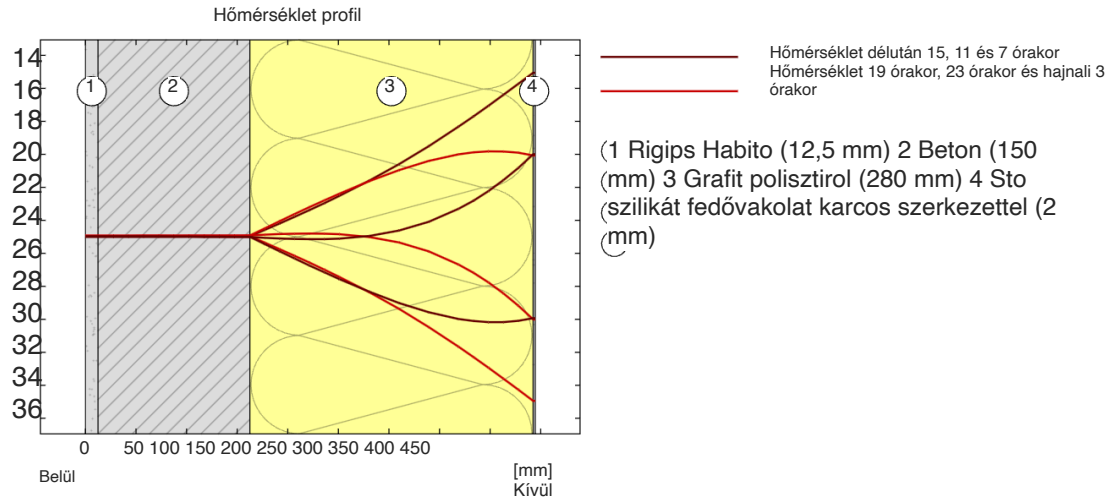
A DIN 4108-3 az 5.3. szakaszban leírja azokat az alkatrészeket, amelyeknél nincs szükség nedvességszigetelésre, mivel nem áll fenn a kondenzvíz veszélye, vagy a módszer nem alkalmas az értékelésre. Nem lehet felmérni, hogy a tesztelt alkatrész alatta van-e.



betonház,  $U=0,11 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ 

## Hővédelem

Az alábbi eredmények önmagukban a vizsgált alkatrész tulajdonságait mutatják, és nem nyilatkoznak a teljes helyiség hővédelméről:



Felül: Hőmérsékletprofil az alkatrészen belül különböző időpontokban. Felülről lefelé, barna vonalak: 15 órákor, 11 órákor és reggel 7 órákor, piros vonalak pedig 19 órákor, 23 órákor és hajnali 3 órákor.

Alul: Hőmérséklet a külső (piros) és a belső (kék) felületen egy nap folyamán. A nyilak a hőmérsékleti maximum értékek helyét jelzik. A belső felület hőmérsékletének maximumát lehetőleg az éjszaka második felében érje el.

Fázis késés*	nem relevánsak	Hőtároló kapacitás (teljes komponens):	364 kJ/m <sup>2</sup> K
Amplitúdó csillapítás**	>100	A belső rétegek hőkapacitása:	344 kJ/m <sup>2</sup> K
TAV***	0,004		

\* A fáziseltolódás az az idő órákban, amely után a délutáni hőmérsékleti csúcs eléri az alkatrész belsejét. \*\* Az amplitúdó csillapítása a hőmérsékleti hullám csillapítását írja le, amikor az alkatrészen áthalad. 10-es érték

azt jelenti, hogy a külső hőmérséklet 10-szer erősebben változik, mint a belsőben, pl. kívül 15-35 °C, belül 24-26 °C. \*\*\* A hőmérséklet amplitúdó aránya TAV a csillapítás reciproka:  $TAV = 1 / \text{amplitúdó csillapítás}$

Megjegyzés: A helyiség hővédelmét több tényező is befolyásolja, de alapvetően az ablakokon keresztül érkező közvetlen napsugárzás és a teljes hőtároló kapacitás (beleértve a padlót, a belső falakat és a bútorokat). Egyetlen alkatrész általában csak nagyon csekély hatással van a helyiség hővédelmére.