

Kicsi, de fontos  
számítási példák

---

---

---

---

---

---

---

---

Hőhidak hatása a hővesztésre

Elemen belüli és csatlakozási hőhidak

Elemen belüli élek: oszlopok, pillérek, szarufák, szerelt burkolatot tartó bordák

Elemen belüli pontszerű hőhidak: átkötő vasak, rögzítő csavarok

Csatlakozási hőhidak: külső fal-külső fal, külső fal-belső fal, fal-födém, párkány, attikafal, loggia pofafal, erkélylemez, nyílászáró és fal csatlakozása

---

---

---

---

---

---

---

---

Elemen belüli élek: oszlopok, pillérek, szarufák, szerelt burkolatot tartó bordák

Két dimenziós hőáram- és hőmérsékleteloszlás alapján. Jellemző adatok hőhíd-katalógusból.

Elemen belüli pontszerű átkötések:

Az egyetlen eset, amikor a hőáramokat felületarányosan számolhatjuk, ha egy rétegen belül nagyságrendekkel különbözik a hővezetési tényező (a rétegen belül az oldalirányú hőáram elhanyagolható)

---

---

---

---

---

---

---

---

Egy hőszigetelő réteget egy négyzetméter homlokzati felületen 8 darab  $\Phi$  8 mm-es vasbetét szúr át.

Mekkora a hőáram?

Adatok:  $\lambda$  hőszigetelés 0,035 W/mK  
 $\lambda$  vasbetét 70 W/mK

A vasbetétek összkersztmetszete a homlokzati síkkal párhuzamos metszetben:

$8 \times 0,008^2 \times \pi/4 = 0,0005 \text{ m}^2$  - ez az összes homlokzati felület fél %-a, 99,5 % a sértetlen hőszigetelő réteg .... nagyságrendi különbség

de

a hővezetési tényezők is nagyságrendekkel különböznek!

A hőáram arányos a keresztmetszet és a hővezetési tényező szorzatával:

$$0,995 \times 0,035 + 0,005 \times 70 = 0,070$$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Elemek csatlakozási élei mentén kialakuló hőhidak

Kétdimenziós hőáram és hőmérsékletmező számításából, hőhidkatalógusból

Néhány jellemző érték:

Azonos falazott szerkezetek külső sarokéle: 0,10

Falazott (egyrétegű) külső és belső fal csatlakozása: 0,06

Az előbbi, ha a külső fal a külső oldalon hőszigetelt: 0,03

Párkány, attika: 0,20

Erkélylemez: 0,25

Valamennyi adat a csatlakozási él egyik oldalára, W/mK

---

---

---

---

---

---

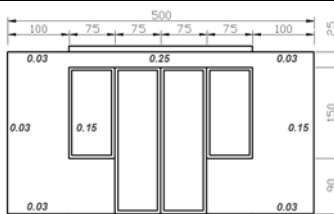
---

---

---

---

Hőszigetelt homlokzati mező hővesztése:



Belméretek!

A hőszigetelt külső  
 fal:  $U=0,45\text{W/m}^2\text{K}$   
 Ablak:  $U=1,60\text{W/m}^2\text{K}$   
 Hőszigetelt külső  
 sarok:  $\Psi=0,15\text{W/mK}$   
 Hőszigetelt „T”:  
 $\Psi=0,03\text{W/mK}$   
 Ablak, befodítatlan  
 hőszigeteléssel:  
 $\Psi=0,15\text{W/mK}$   
 Hőszigetelt koszorú:  
 $\Psi=0,03\text{W/mK}$   
 Erkélylemez:  
 $\Psi=0,25\text{W/mK}$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Az összes veszteség egységnyi belső - külső hőmérsékletkülönbségre:

$$Q = \sum A \times U + \sum \Psi \times l$$

Jelen esetben

$$8 \times 0,45 = 3,6$$

$$5,25 \times 1,6 = 8,4$$

$$2,65 \times 0,15 = 0,3975$$

$$2,65 \times 0,03 = 0,0795$$

$$7 \times 0,15 = 1,05$$

$$3 \times 0,25 = 0,75$$

$$2 \times 0,03 = 0,06$$

A fal felületére és a hőhidakra számolt összes veszteségből a hőhidakra jutó hányad 39%!

Az ablakot is tartalmazó mezőre az összes hővesztés 14,337, ebből a hőhidakra jutó hányad 16%.

*A paneles épületek energetikai és állagvédelmi gondjainak oka!*

---

---

---

---

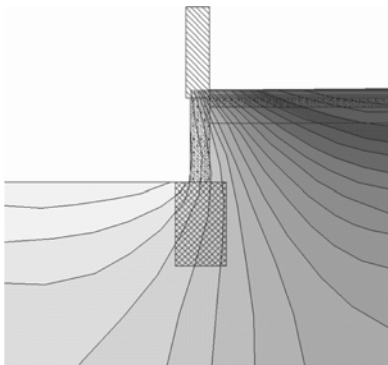
---

---

---

---

Talajon fekvő padló és lábazat hővesztése



---

---

---

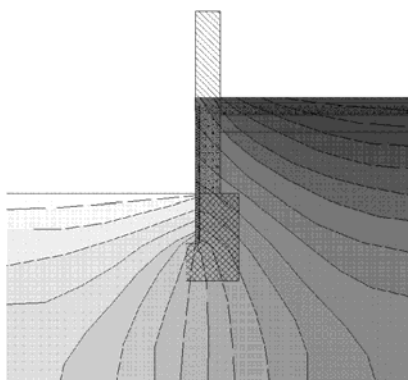
---

---

---

---

---



---

---

---

---

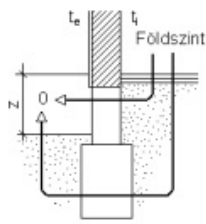
---

---

---

---

### Hőhidak Talajra fektetett padló



Hővesztése az építmény kerületéhez köthető, ezért ezt is vonalmenti hőátbocsátási tényezővel jellemezzük, mely függ:

- A padló rétegrendjétől, különös tekintettel a benne lévő hőszigetelés vastagságától
- A lábazat kialakításától, annak hőszigetelésétől
- Geodetikus magasságkülönbségtől

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3.1. táblázat. A talajon fekvő padlók vonalmenti hőátbocsátási tényezői a kerület hosszegységére vonatkoztatva

A padlószint és a talajszint közötti magasság	A padlószekereket hővezetési ellenállása a kerület mentén legalább 1,5 m szélességű sávban <sup>1)</sup>							
	Szigetelőtlen	0,20-0,35	0,40-0,55	0,60-0,75	0,80-1,00	1,05-1,50	1,55-2,00	2,05-3,00
-6,00	0	0	0	0	0	0	0	0
-6,00...-4,05	0,20	0,20	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
-4,00...-2,55	0,40	0,40	0,35	0,35	0,35	0,35	0,30	0,30
-2,50...-1,05	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,40
-1,80...-1,25	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	0,60	0,55	0,45
-1,20...-0,75	1,00	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,55
-0,70...-0,45	1,20	1,05	1,00	0,95	0,90	0,80	0,75	0,65
-0,40...-0,25	1,40	1,20	1,10	1,05	1,00	0,90	0,80	0,70
-0,20...+0,20	1,75	1,45	1,35	1,25	1,15	1,05	0,95	0,85
0,25...0,40	2,10	1,70	1,55	1,45	1,30	1,20	1,05	0,95
0,45...1,00	2,35	1,90	1,70	1,55	1,45	1,30	1,15	1,00
1,05...1,50	2,55	2,05	1,85	1,70	1,55	1,40	1,25	1,10

---

---

---

---

---

---

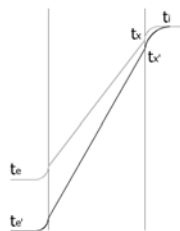
---

---

---

---

### Hőhidak Sajátléptékben mért hőmérséklet



A sajátléptékben mért hőmérséklet lényege: olyan skálát csinálunk, amelyben a kezdőpont a rendszerben mérhető legalacsonyabb hőmérséklet:  $t_e$  az egység pedig a rendszerben mért legnagyobb hőmérsékletkülönbség,  $t_i - t_e$ . A  $t_x$  hőmérséklet értékét a rendszer valamely kritikus pontjára vizsgáljuk, például a belső felületen egy sarokélben, ahol a felületi és a kapilláris kondenzáció kockázata nagy. A tört értéke állandó, ebből  $t_x$  értéke Celsius skálán bármely  $t_i$  és  $t_e$  értékekhez számítható.

$$\Theta_x = \frac{t_x - t_e}{t_i - t_e}$$

$$\Theta_x = \Theta'_x$$

---

---

---

---

---

---

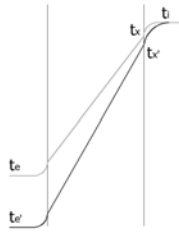
---

---

---

---

Hőhidak  
Sajátléptékben mért hőmérséklet



$$\Theta_x = \frac{t_x - t_e}{t_i + t_e}$$

$$\Theta_x = \Theta'_x$$

Alkalmazási példa:

Hőhid katalógus szerint egy csomópontra

$$\Theta_x = 0,81$$

$$t_i = +20 \text{ °C}$$

$$t_e = -15 \text{ °C}$$

$$t_x = -15 + 0,81(20 - (-15)) = 13,35 \text{ °C}$$

Állagvédelmi szempontból kis kockázathoz

$\Theta_x > 0,9$  kívánatos

---

---

---

---

---

---

---

---