

Kicsi, de fontos

számítási példák

Hőhidak hatása a hőveszteségre

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 hőhídkatalógusból.

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 Φ 8 mm-es vasbetét szűr át.

Mekkora a hőáram?

Adatok:	λ hőszigetelés	0,035 W/mK
	λ vasbetét	70 W/mK

A vasbetétek összkeresztmetszete 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 rétegnagyságrendi 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

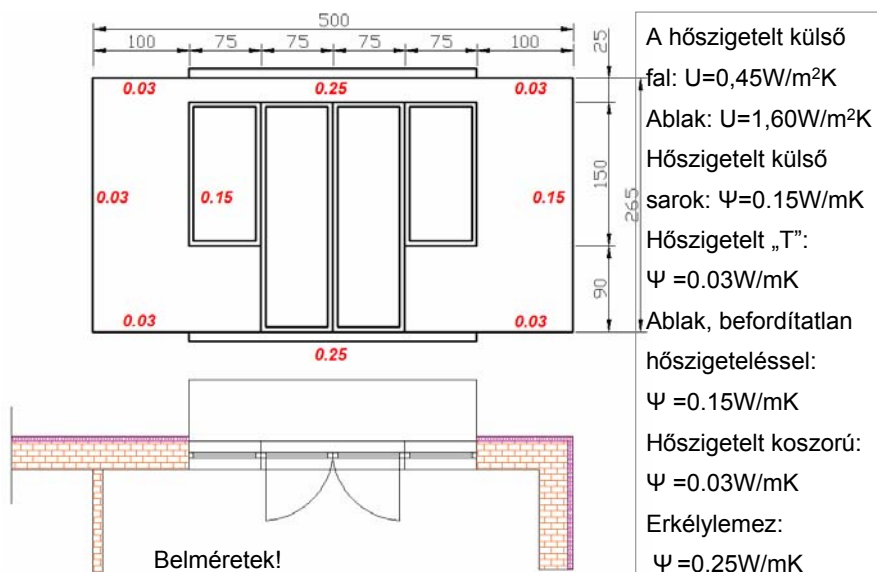
Az előbbi, ha a külső fal a külső oldalon hőszigetelt: 0,03

Párkány, attika: 0,20

Erkélylemez: 0,25

Valamennyi adat a csatlakozási él egyik oldalára, W/mK

Hőszigetelt homlokzati mező hővesztesége:



Az összes veszteség egységnyi belső - külső
hőmérsékletkülönbségre:

$$Q = \Sigma A \times U + \Sigma \Psi \times \ell$$

Jelen esetben

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

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

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

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

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

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

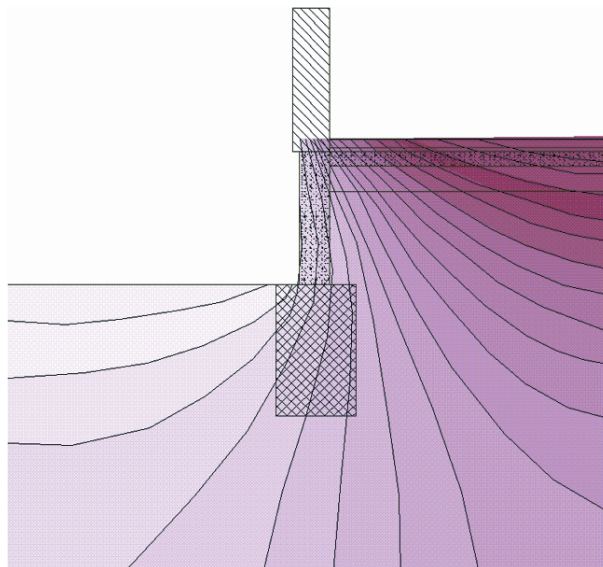
$$2 \times 0,03 = 0,06$$

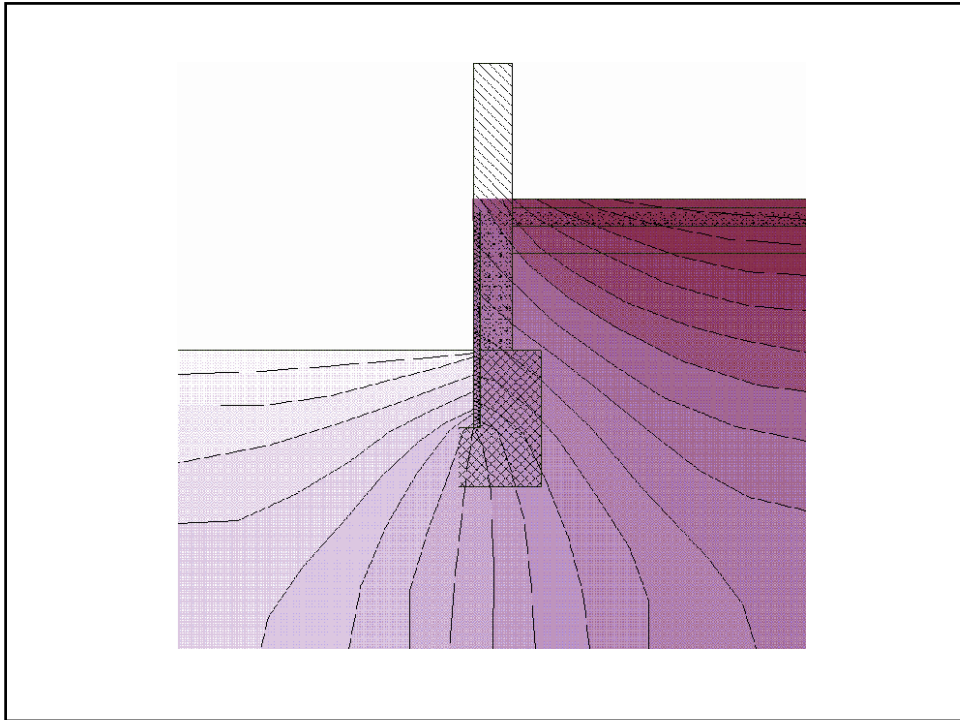
A fal felületére és a hőhidakra számolt összes veszteségből
a hőhidakra jutó hányad 39%!

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

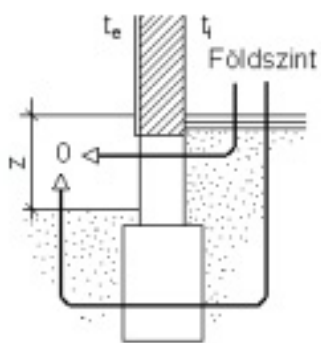
A paneles épületek energetikai és állagvédelmi gondjainak oka!

Talajon fekvő padló és lábazat hővesztesége





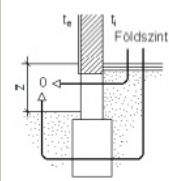
Hőhidak Talajra fektetett padló



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

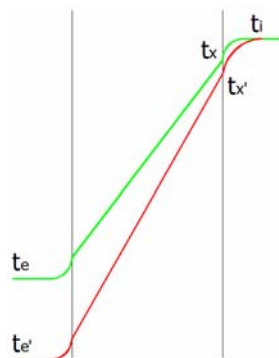
- A padló rétegrendjétől, különös tekintettel a benne lévő hőszigetelés vastagságától
- A lábazat kialakításától, annak hőszigetelésétől
- Geodetikus magasságkülönbségtől

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



A padlószint és a talajszint közötti magasság-	A padlószerkezet hővezetési ellenállása a kerület mentén legalább 1,5 m szélességű sávban ¹⁾							
	Szigeteletlen	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
különbőség z (m)								
-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...-1,85	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



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

$$\Theta_x = \Theta'_x$$

A szájléptékben 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,

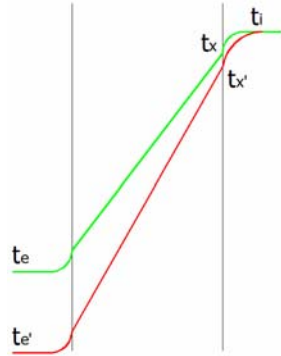
ahol a felületi és a kapilláris kondenzáció

kockázata nagy. A tört értéke állandó, ebből

t_x értéke Celsius skálán bármely t_i és t_e

értékekhez számítható.

Hőhidak Sajátléptékben mért hőmérséklet



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

$$\Theta_x = \Theta'_x$$

Alkalmazási példa:

Hőhíd 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

$$\Theta_x > 0,9 \text{ kívánatos}$$