

Rétegtrend épületfizikai számításai

Mire vagyunk kíváncsiak?

Mekkora a hőátbocsátási tényező? (hőveszteség, fűtés)

Mennyi a felületi hőmérséklet a belső síkon? (felületi és kapilláris kondenzáció - elszíneződés, penész -; hőérzet)

A szerkezeten belül van-e kockázata a kondenzációnak? (korrózió, korhadás, szigetelőképeség romlása, kifagyás)

Ehhez ki kell számítanunk a szerkezet keresztmetszetében kialakuló hőmérséklet és parciális vízgőznyomás eloszlását. A külső levegő méretezési állapotjellemzői a január havi átlagokkal egyeznek (-2 °C, 90%). Vannak ugyan kedvezőtlenebb állapotok is, de csak rövid ideig állnak fenn.

A rétegterv adatai:

Külső fal (Külső hőszigetelés)

Hőszigetelés vakolható ásványgyapot lemezzel

Rétegek belülről kifelé

1. JAVÍTOTT MÉSZVAKOLAT	2	cm
2. SOKLYUKÚ TÉGLA	25	cm
3. ORSIL TF	12	cm
4. Homlokzati vakolat	0.5	cm

Belsőoldali hőátadási tényező 8 [W/m²K]

Külsőoldali hőátadási tényező 24 [W/m²K]

(előírt tervezési adatok)

Anyagjellemzők (λ W/mK és δ kg/msPa x 10^{-9} sorrendben)

Javított mészvakolat	0,87	0,024
Soklyukú tégl	0,50	0,300
ORSIL kőzetgyapot	0,046	0,080
Homlokzati vakolat	0,87	0,024

Ellenállások a hőtranszportban:

Belső levegő és felület között	1/8	0,125
Első réteg	0,02/0,87	0,023
Második réteg	0,25/0,50	0,500
Harmadik réteg	0,12/0,046	2,608
Negyedik réteg	0,005/0,87	0,006
Külső felület és levegő között	1/24	0,042
Összes ellenállás		3,305

Ennek reciproka a hőátbocsátási tényező: $U = 0,303$

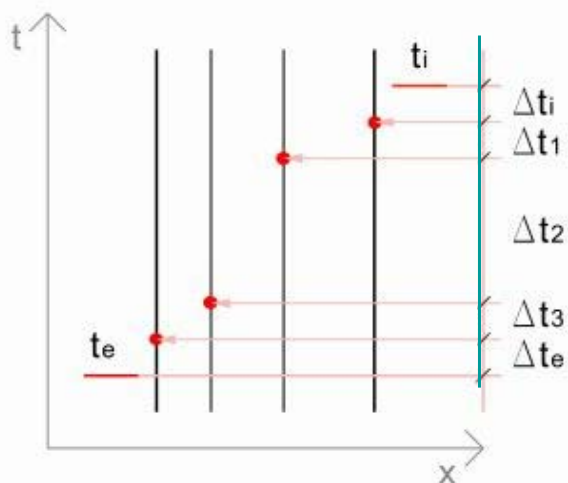
A részellenállások aránya az összes ellenálláshoz :

0,125/3,305	0,038
0,023/3,305	0,007
0,500/3,305	0,151
2,608/3,305	0,769
0,006/3,305	0,002
0,042/3,305	0,013

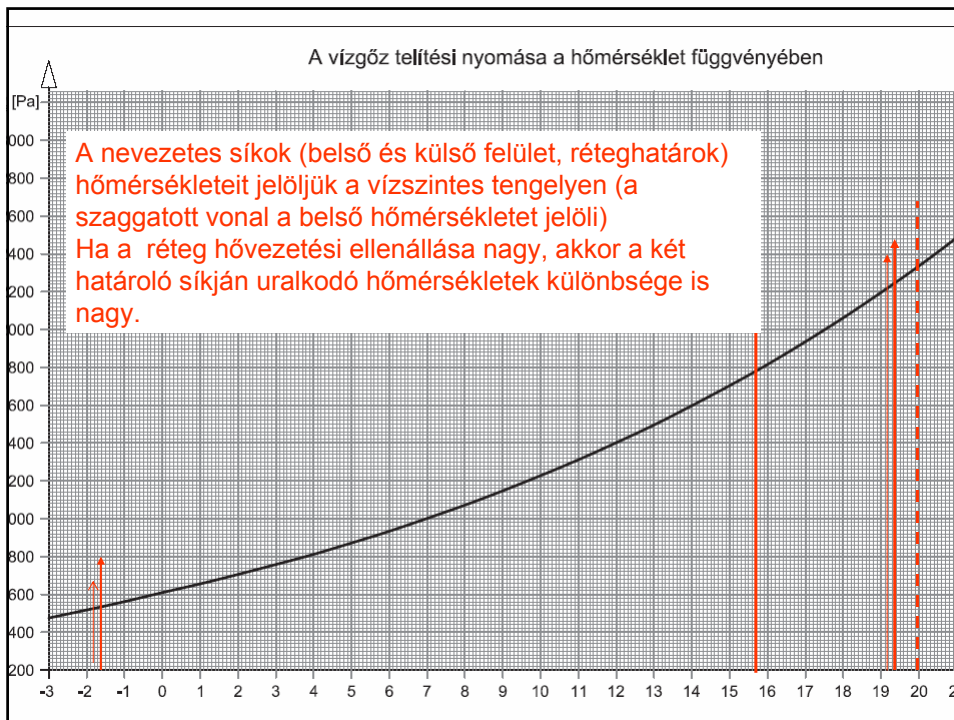
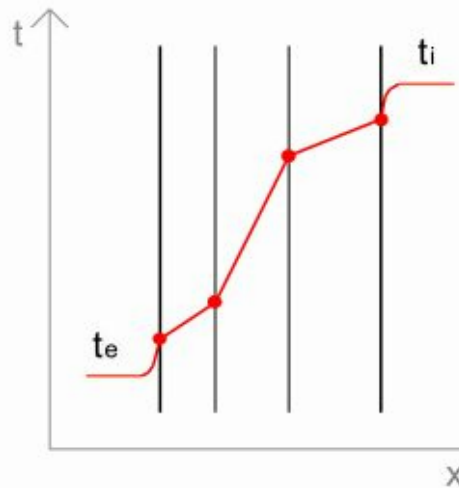
Ugyanilyen arányban osszuk fel a teljes hőmérsékletkülönbséget (22 fok) és lépésről lépésre levonásokkal határozzuk meg a nevezetes síkok hőmérsékletét (első tizedesre kerekítve):

22 x 0,038	0,832	⇒	19,3
22 x 0,007	0,153	⇒	19,1
22 x 0,151	3,328	⇒	15,8
22 x 0,860	17,360	⇒	- 1,6
22 x 0,001	0,040	⇒	- 1,7
22 x 0,0084	0,280		

Ennek alapján a keresztmetszetben a hely függvényében a hőmérsékleteloszlást felrajzolhatnánk: a felületeken és a réteghatárokon jelöljük a t értékeket.....



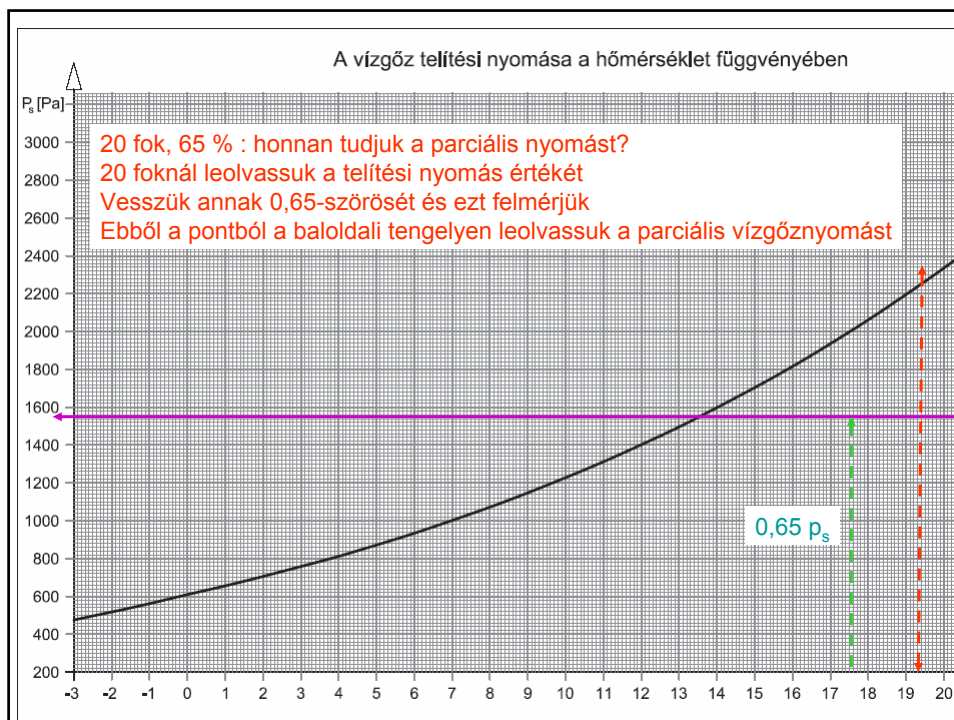
...majd a réteghatárokon kijelölt pontokat egy-egy rétegen belül egyenesekkel összekötjük (a szakaszok meredeksége azonnal mutatja, hol van hőszigetelő réteg); de ehelyett inkább a t - p_s diagramban ábrázoljuk a szerkezet adatait a további munka: a telítési résznyomás görbe esetenkénti megrajzolásának megtakarítása végett, hisz az a t - p_s diagramban „készen van”



Ellenállások a vízgőz transzportban:

Belső levegő és felület között	~ 0	0
Első réteg	0,02/0,024	0,833
Második réteg	0,25/0,300	0,833
Harmadik réteg	0,12/0,080	1,500
Negyedik réteg	0,005/0,024	0,208
Külső felület és levegő között	~ 0	0
Összes ellenállás		3,374

Miután most csak az arányok érdekesek, a 10^9 szorzót elhagyhatjuk. Más lenne a helyzet akkor, ha a vízgőzáramot is ki akarnók számítani.



A belső hőmérséklet 20 °C, ennél a telítési nyomás 2360 Pa. A relatív nedvességtartalom 65%, $2360 \times 0,65 = 1534$. Ez a parciális vízgőznyomás a belső levegőben és miután a felületeken az átadási ellenállás elhanyagolható, ugyanez a fal belső síkján is. Innen indul a nyomáseloszlás vonala.

A külső levegő hőmérséklete - 2 °C, az ehhez tartozó telítési nyomás 530 Pa. A relatív nedvességtartalom 90%. $530 \times 0,9 = 477$ Pa, ez a parciális vízgőznyomás a külső levegőben és miután a felületeken az átadási ellenállás elhanyagolható, ez uralkodik a fal külső síkján is. Ide érkezik a nyomáseloszlás vonala.

A teljes parciális nyomáskülönbség $1534 - 477 = 1057$ Pa, ezt osztjuk fel a részellenállások arányában.

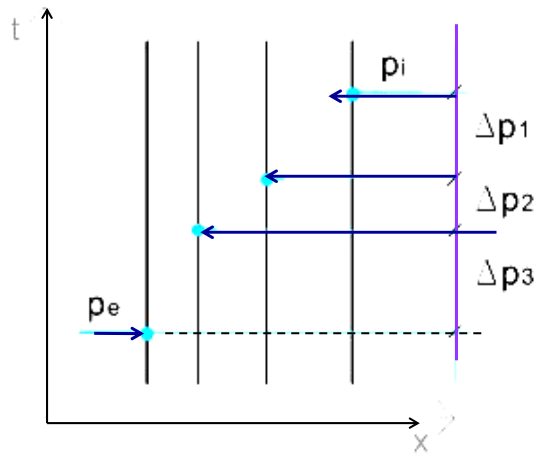
A részellenállások aránya az összes ellenálláshoz :

0,833/3,374	0,247
0,833/3,374	0,247
1,500/3,374	0,445
0,208/3,374	0,061

Ugyanilyen arányban osszuk fel a teljes parciális nyomáskülönbséget (1056 Pa) és lépésről lépésre levonásokkal határozzuk meg a nevezetes síkokon kialakuló parciális nyomást (tízes helyiértékre kerekítve):

1056 x 0,	261	⇒	1259
1056 x 0,	261	⇒	998
1056 x 0,445	469	⇒	529
1056 x 0,061	65	⇒	464

Ennek alapján nem okozna gondot a nyomásértékek kijelölése a nevezetes síkokon (belső és külső felület, réteghatárok)...



...és a nyomáseloszlás vonalának megrajzolása a hely függvényében, de célszerűbb a réteghatárookra számított nyomásértékeket a t - p s diagramban ábrázolni

