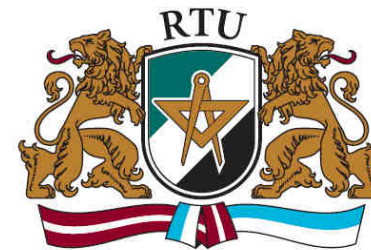




Rīgas Tehniskā universitāte
Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte
Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts
www.videszinatne.lv



Co₂Bricks

ļespējamie risinājumi un inovācijas kultūrvēsturisko ēku energoefektivitātes paaugstināšanai



Baltic Sea Region

Programme 2007-2013



*Part financed by the European Union
(European Region Development
Fund)*

Gatis Žogla

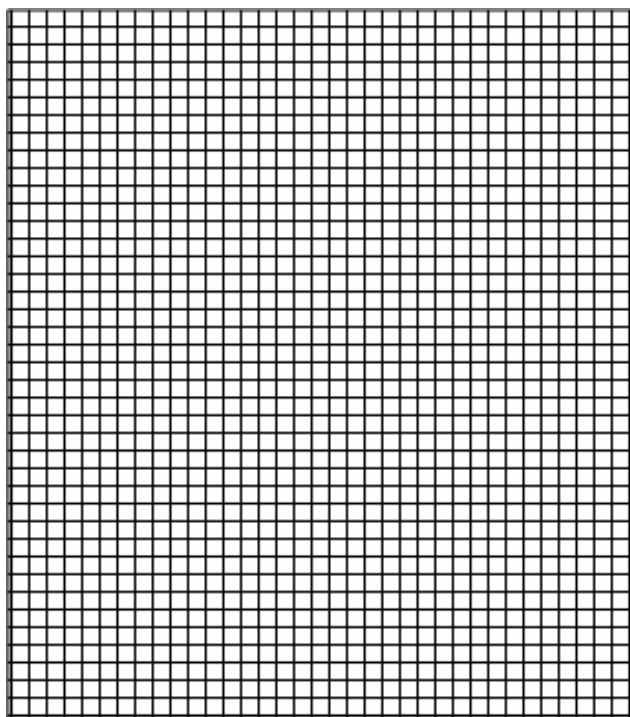
13.10.2011

Latvijas būvnormatīvs LBN 002-01

“Norobežojošo konstrukciju siltumtehnika”

- “5. Arhitektūras pieminekļa renovācijā Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcija var atļaut atkāpes no šī būvnormatīva prasībām, ja attiecīgo prasību izpilde apdraud kultūras pieminekļa saglabāšanu vai pazeminās tā kultūrvēsturiskā vērtība.”

Ķieģeļu sienas ir biezas un nav jāsiltina?

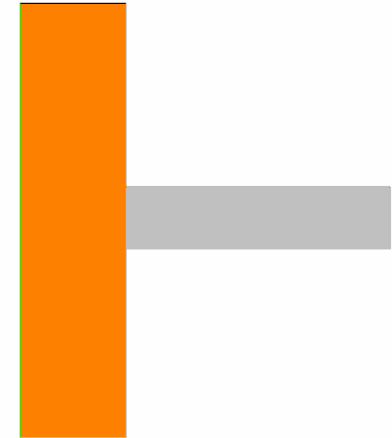
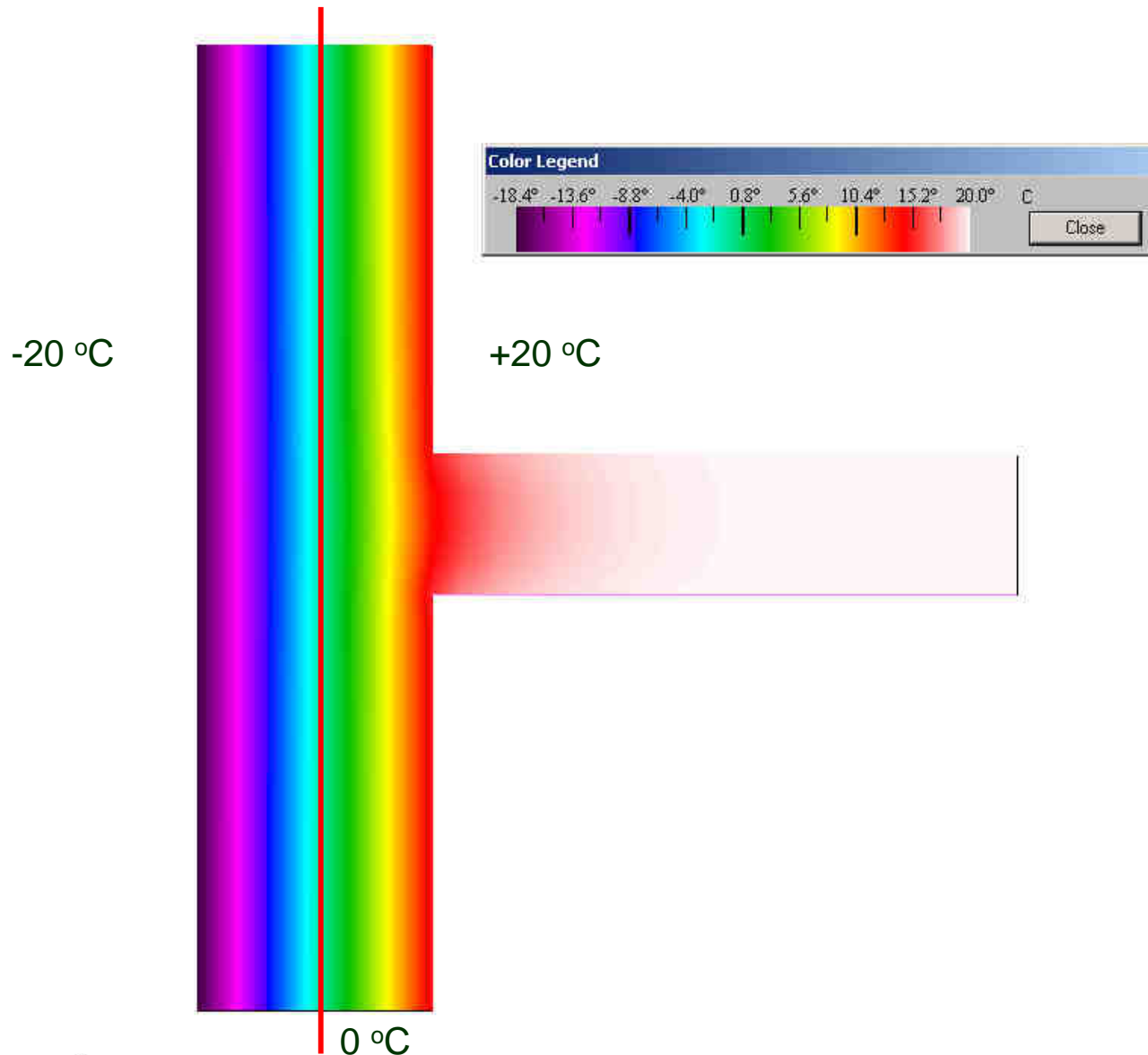


Ķieģeļu mūrējums
Biezums $\delta=750$ mm
Siltumvadītspēja $\lambda=0,81$ W/(mK)

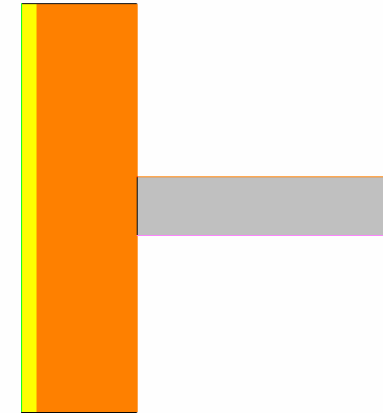
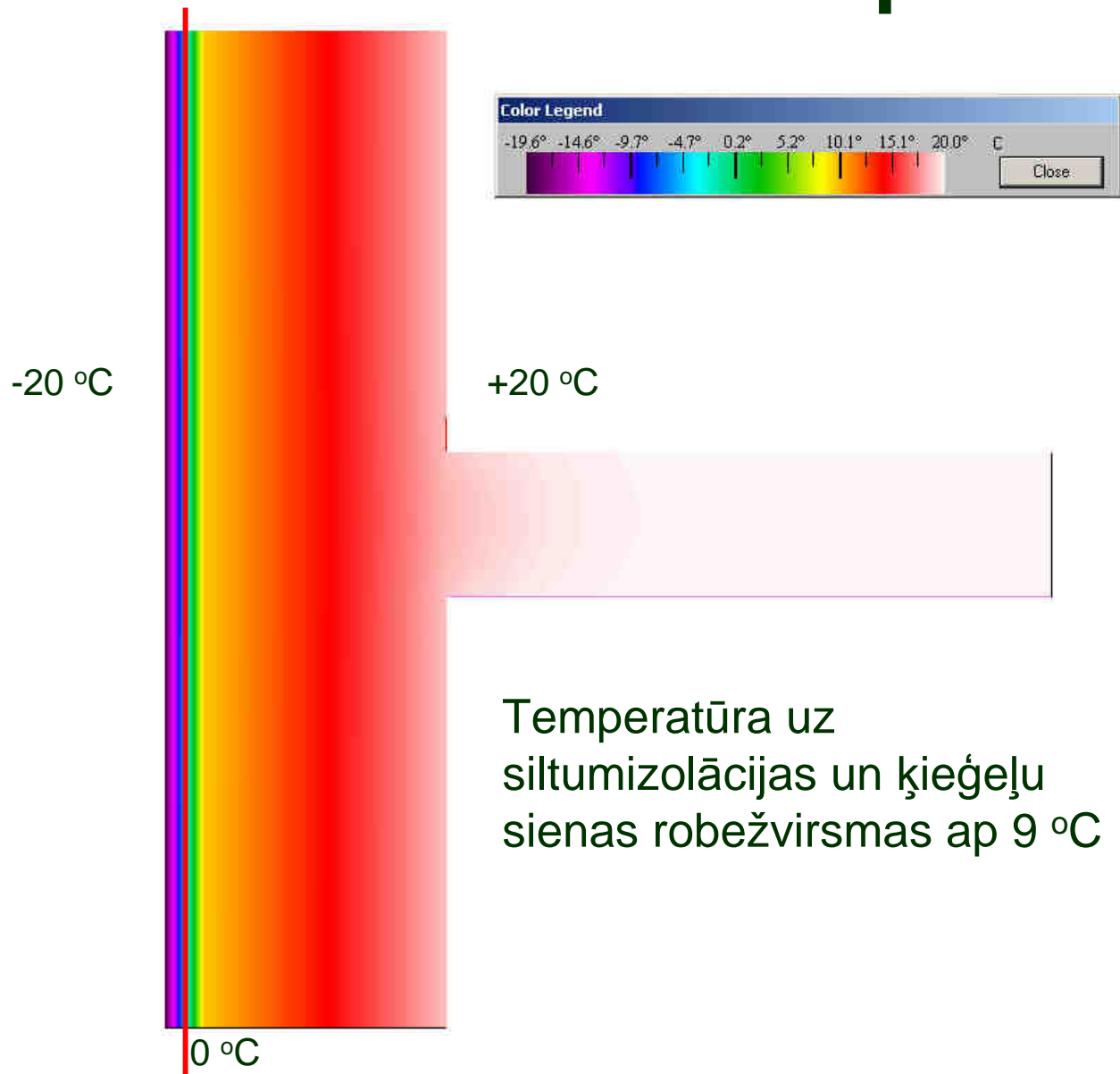


Akmens vate vai putu polistirols
Biezums $\delta=34$ mm
Siltumvadītspēja $\lambda=0,037$ W/(mK)

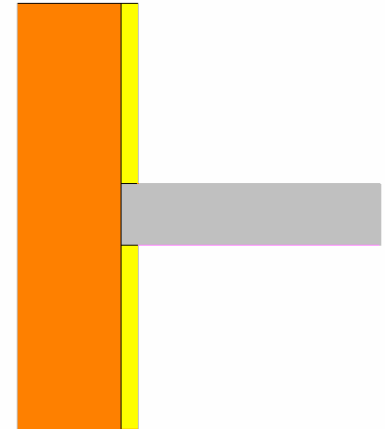
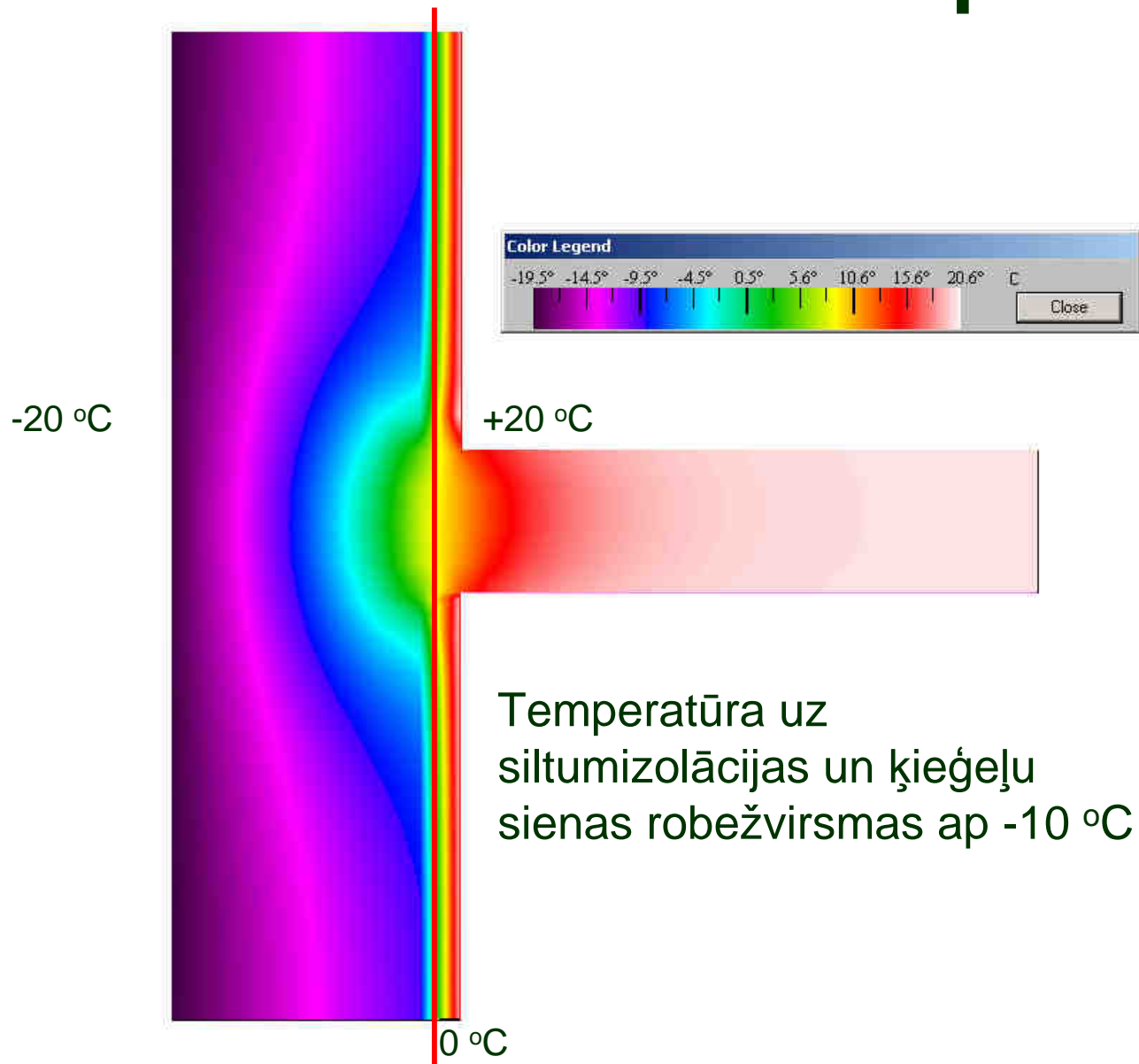
Nesiltināta siena



Siena siltināta no ārpuses



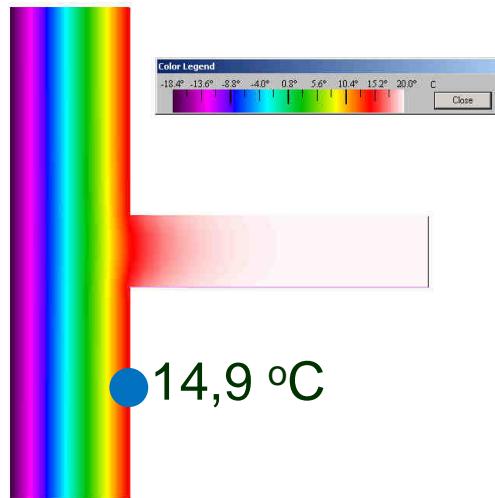
Siena siltināta no iekšpuses



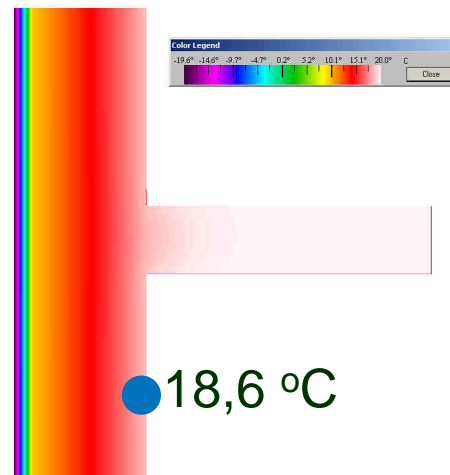
Termiskā inerce

- Jo lielāka ēkas termiskā inerce, jo lēnāk tā atdziest
- Jo lielāka ēkas termiskā inerce, jo ilgāk tā jākurina, lai uzsiltu
- Mazāks siltumenerģijas patēriņš no divām ēkām ar vienādiem siltumcaurlaidības parametriem būs ēkai, kurai ir lielāka termiskā inerce
- Termisko inerci raksturo materiāla blīvums, īpatnējā siltumietilpība un norobežojošo konstrukciju siltuma caurlaidība
 - Keramikas ķieģeļu mūrējums – $1584 \text{ kJ/m}^3\text{K}$ ($0,44 \text{ kWh/m}^3\text{K}$)
 - Akmens vate – $139 \text{ kJ/m}^3\text{K}$ ($0,039 \text{ kWh/m}^3\text{K}$)

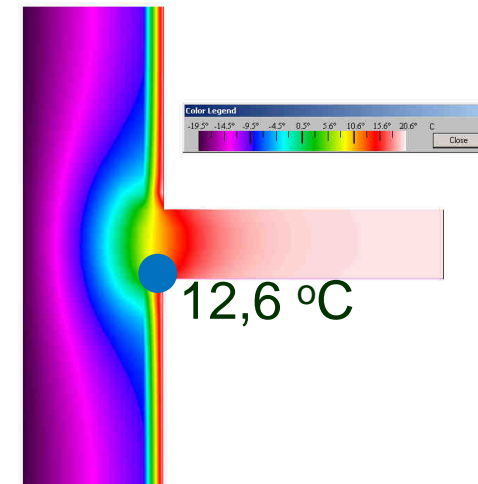
Kondensāta un pelējuma veidošanās risks



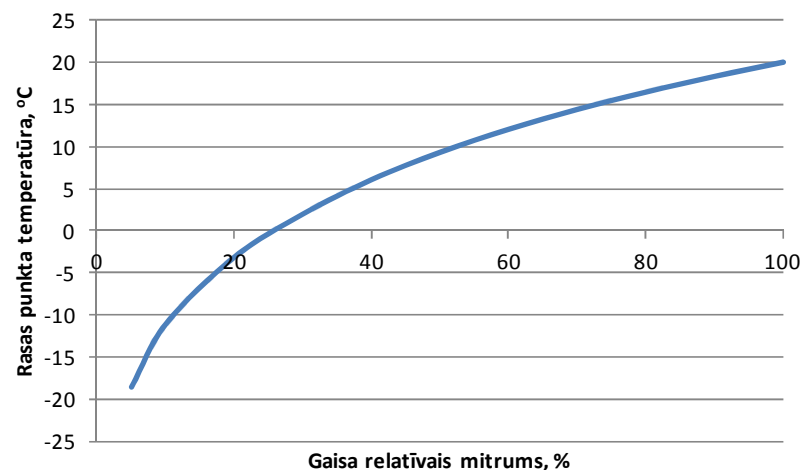
$RH_{dew} = 72,5\%$



$RH_{dew} = 91,5\%$



$RH_{dew} = 62,5\%$

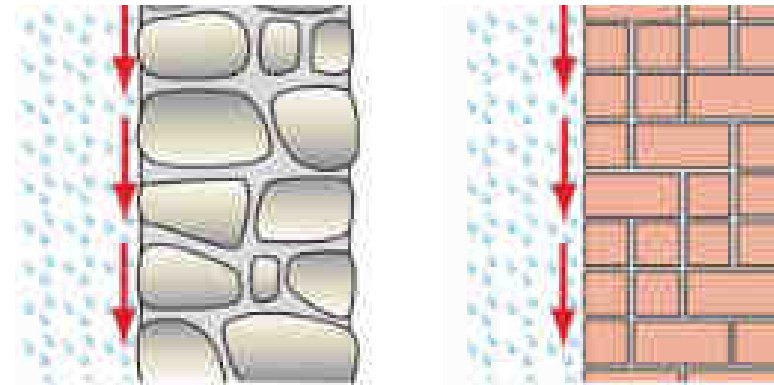
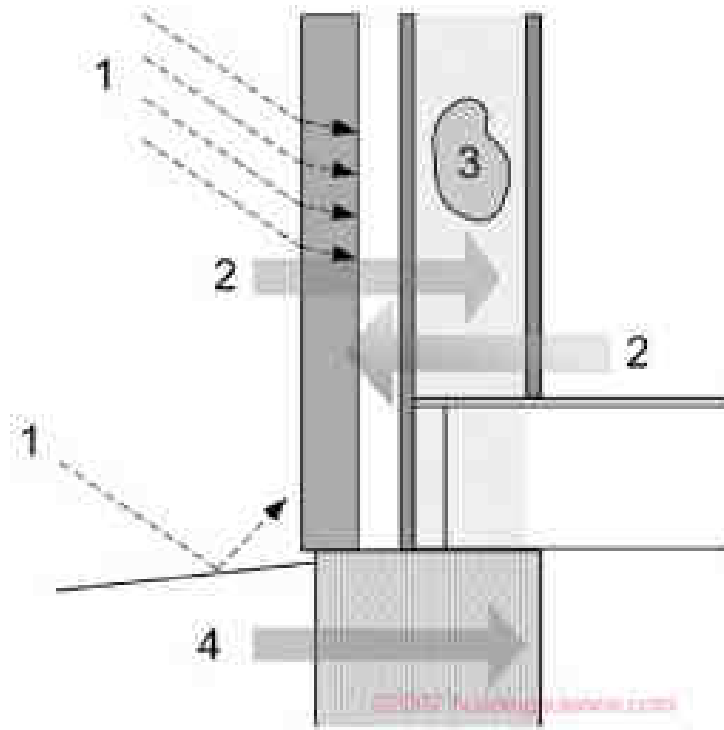


Pelējums parasti veidojas uz mitrām virsmām

Mitrums

- Lai ēkā parādītos ar mitrumu saistītas problēmas, jāizpildās vismaz 5 nosacījumiem
 - Jābūt mitruma avotam
 - Jābūt pieejamam mitruma pārvietošanās ceļam
 - Jābūt mitruma pārvietošanās virzītājspēkam
 - Materiāliem jābūt uzņēmīgiem pret mitruma bojājumiem
 - Mitruma saturam jāpārsniedz droša mitruma līmenis pietiekami ilgu laiku

Mitruma avoti



1. Nokrišņi, vēja nestais lietus
2. Ūdens tvaika transports
3. Materiālos uzkrātais mitrums
4. Gruntsūdens

Avots: www.buildingscience.com

Inovatīvi siltumizolācijas materiāli

- Ja ēkas sienas tiek siltinātas no iekšpuses, tad ir svarīgi nesamazināt telpu platību
 - Tas izdarāms izmantojot siltumizolāciju ar pēc iespējas zemāku siltumvadītspējas koeficientu, kas ļauj izmantot plānāku siltumizolācijas slāni
- Siltumvadītspējas koeficienti
 - Fibrolīts – 0,07...0,2 W/mK
 - Akmens vate, putu polistirols – 0,033...0,041 W/mK
 - Putu poliuretāns – 0,027...0,038 W/mK
 - **Aerogels – 0,013...0,020 W/mK**
 - **Vakuuma izolācijas paneļi – 0,005...0,008 W/mK**

Aerogels

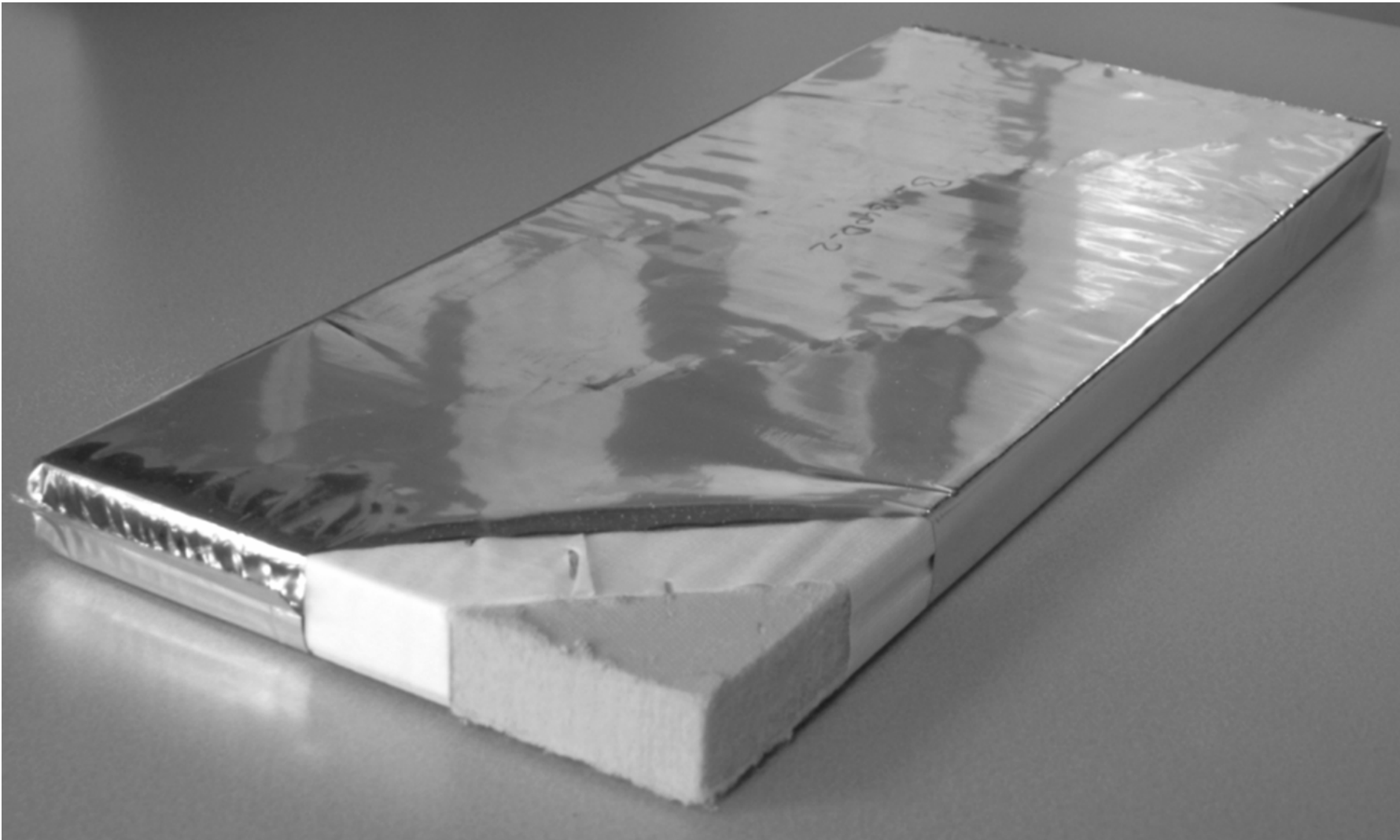


Avots: www.empa.ch

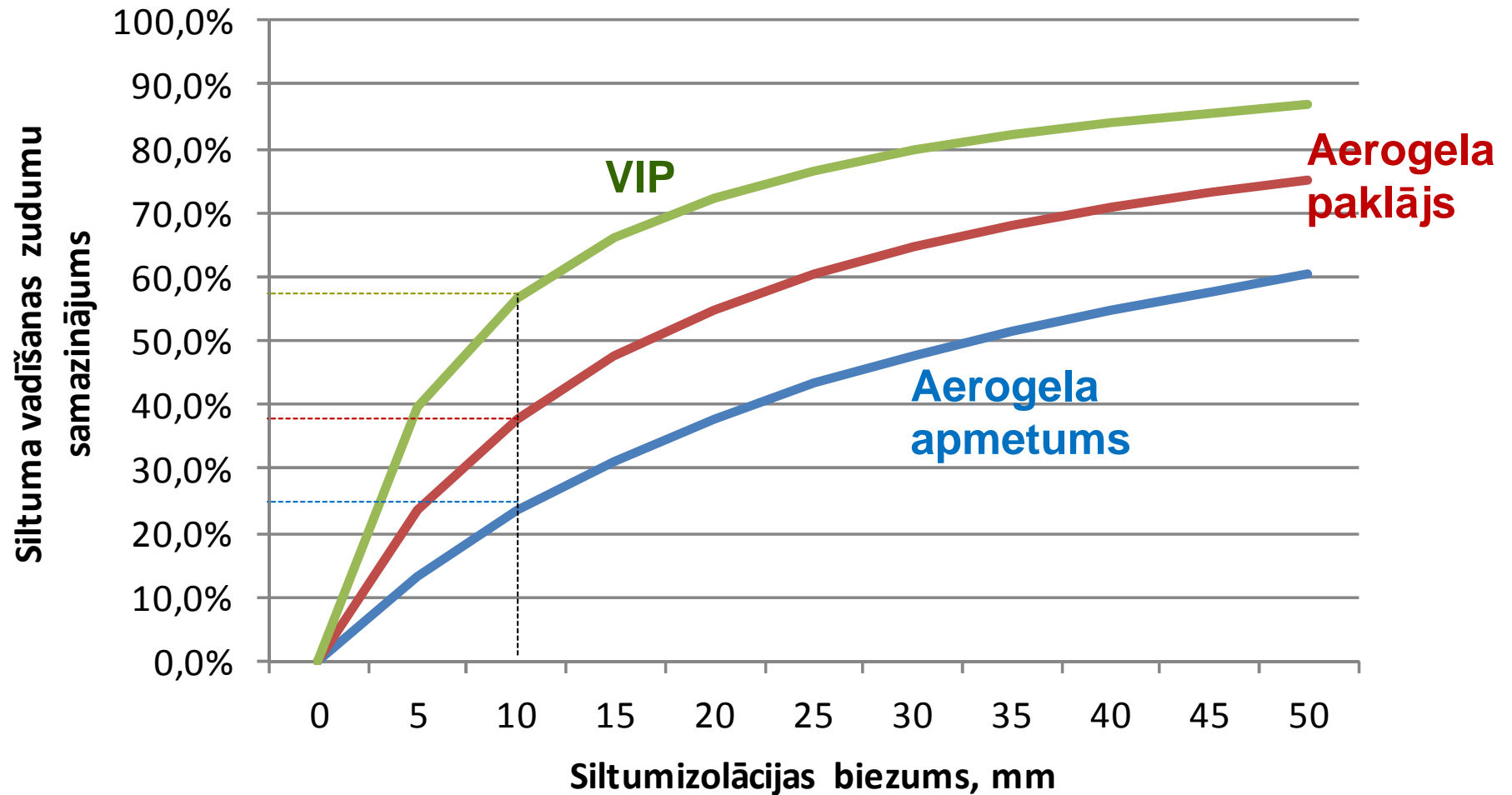
- Siltumizolējošs apmetums ($\lambda < 0,03 \text{ W/mK}$), kurā iestrādāts aerogels, var tikt izmantots vēsturisko ēku siltināšanai
- Šāda apmetuma uzklāšanas izmaksas par 25 līdz 50 Ls/m² pārsniedz ierasto materiālu uzklāšanas izmaksas



Vakuuma izolācijas paneļi (VIP)



Siltumizolācijas biezuma ietekme uz siltuma vadīšanas zudumiem*

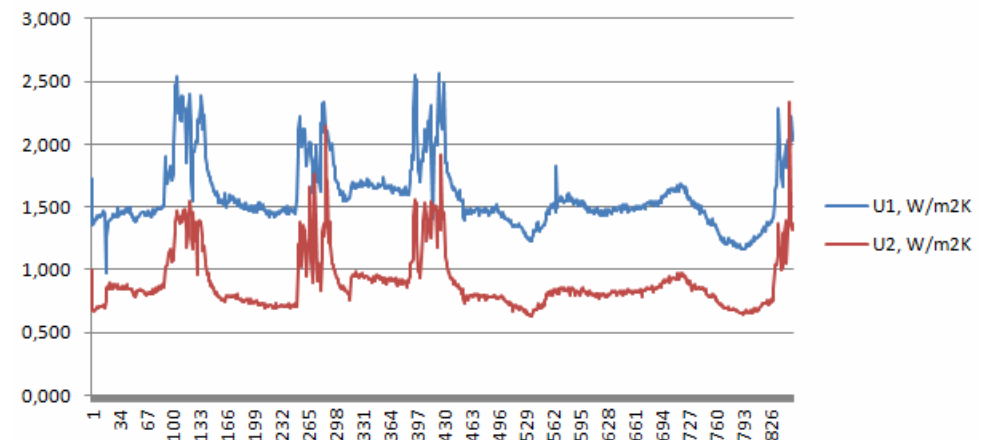


*Siltinot 75 cm ķieģeļu sienu

Bet vispirms...

Esošās situācijas apzināšana

- Tiks veikti 10 ēku energoauditi
 - Ēku apsekošana
 - Ēku enerģijas patēriņa analīze
 - Sienu siltuma caurlaidības mērījumi
 - Sienu mitruma mērījumi



Un tad...



Avots: http://www.cebq.org/documents/Insulatingmasonrywalls-BEF_000.pdf



Avots: http://www.aerogel.com/markets/Case_Study_House_Renovation_web.pdf

Paldies par uzmanību!

gatis.zogla@rtu.lv



Co₂olBricks

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

