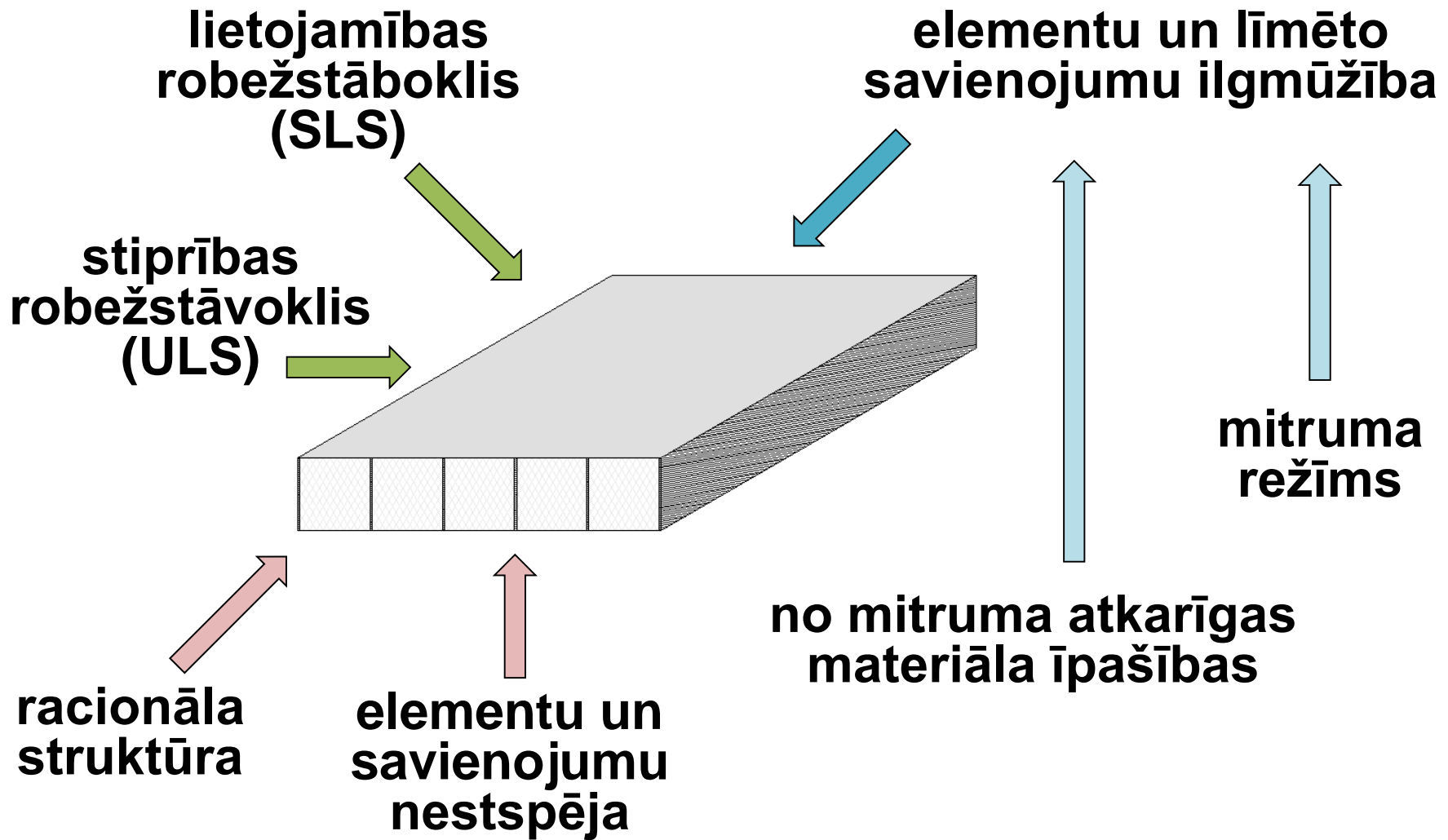


Ribotu sendvičpaneļu uzvedības izpēte mainīga mitruma apstākļos

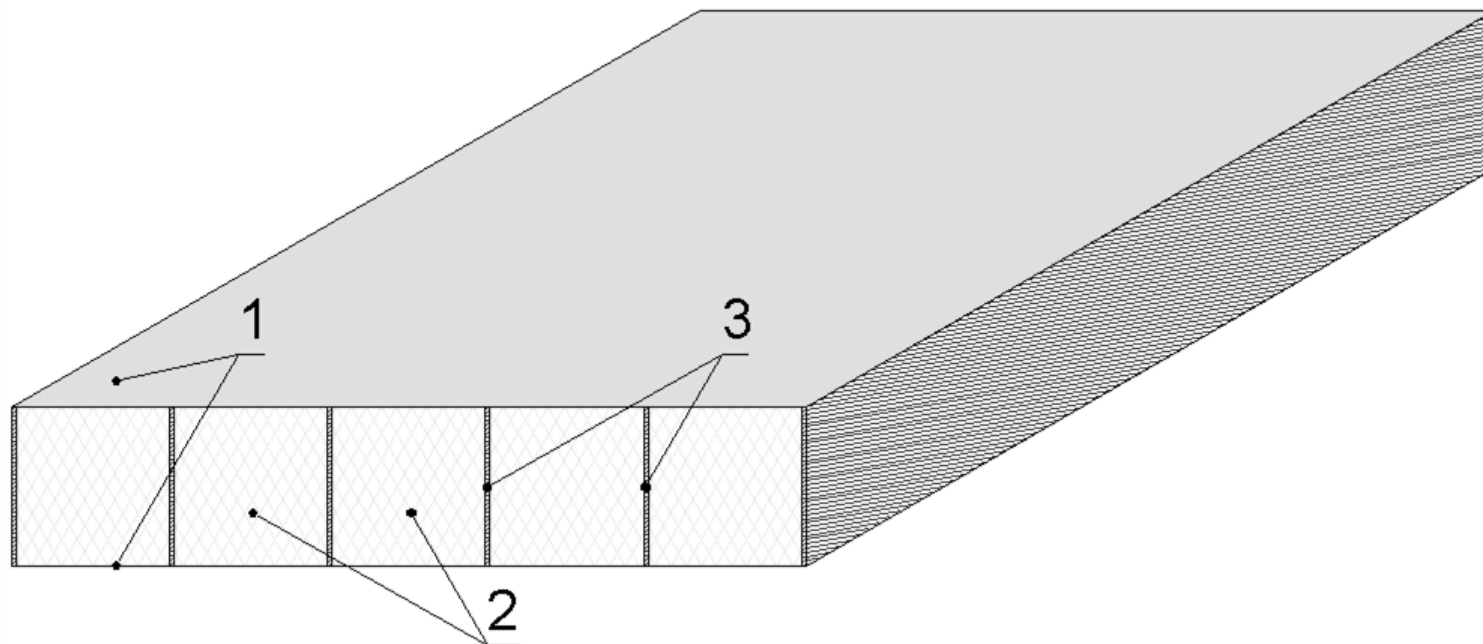
A. Kukule, K. Rocēns

Rīga 2015

Tēmas aktualitāte



Ribots sendvičpanelis



- 1 – tērauda lokšņu apšuvums ($t = 0.5 \text{ mm}$)
- 2 – putupolistirola siltumizolācija (EPS)
- 3 – bērza saplākšņa ribas ($t = 6.5 \text{ mm}$)

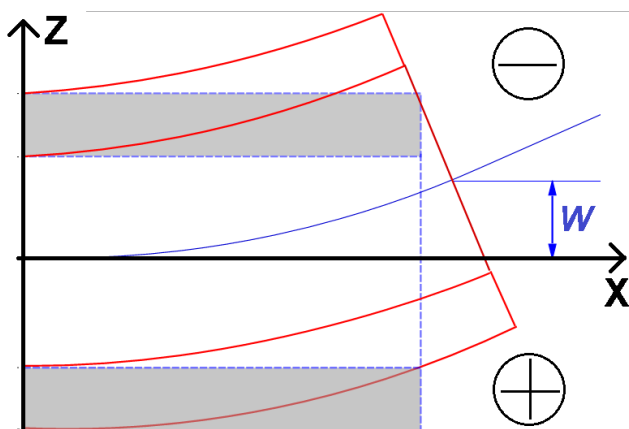
Vides ietekme uz slodzi nesošo elementu materiālu īpašībām



TĒRAUDS

KOKSNE

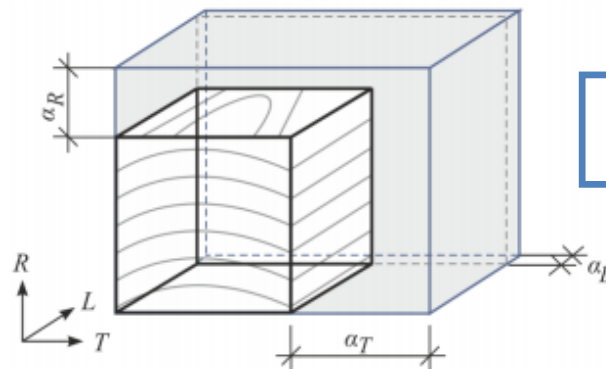
TEMPE-
RATŪRA



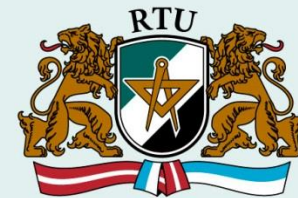
minimāla ietekme

MITRUMS

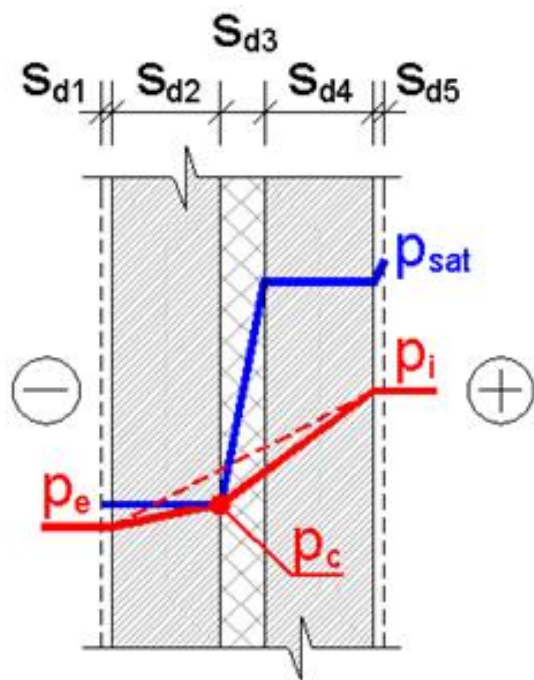
neietekmē
(ja nodrošināta
aizsardzība pret koroziju)



Aprēķina metodika saskaņā ar ISO 13788:2012



Aprēķinā tiek pieņemta caurejoša mitruma plūsma, netiek ņemts vērā konstrukcijā iebūvētais mitrums un materiālu īpašību atkarība no mitruma satura.



$T_i = +18 \text{ }^\circ\text{C}$; $T_e = -7.6 \text{ }^\circ\text{C}$; $\varphi_e = 0.87$
 $\Delta p = 270 \text{ Pa}$ (I mitruma klase)
 $\mu = 40$ (koksne); $\mu = 10^6$ (tērauds)

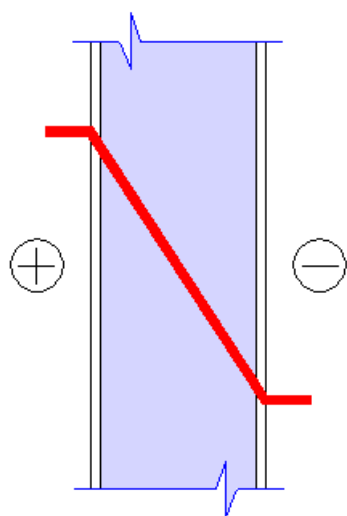


Mitruma sadalījuma noteikšana noslēgtā ribotā panelī

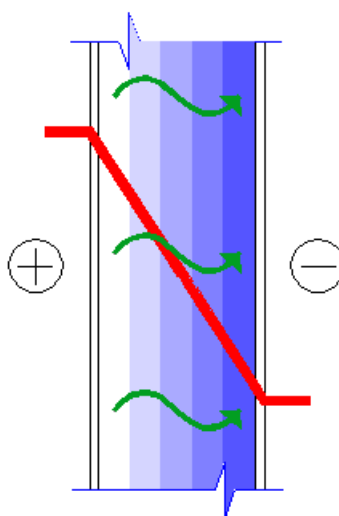


Aprēķina pamatprincipi:

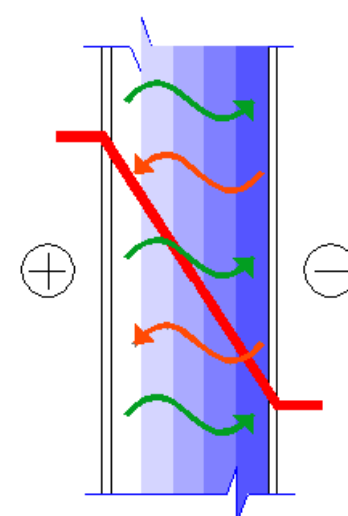
- konstrukcijā neiekļūst gaiss no apkārtējās vides;
- vienvirziena mitruma plūsma;
- sākotnēji vienmērīgs mitruma sadalījums.



temperatūras
gradients



temperatūras gradienta
izraisīta mitruma plūsma



mitruma gradienta
izraisīta mitruma plūsma

Aprēķina algoritms

Sadala ribu n slāņos.



Katram slānim nosaka koksnes raksturlielumus.



Katram slānim nosaka vidējo temperatūru.



Konstatē ūdens fāzu maiņu.



ŪDENS FĀZU MAINA IR NOTIKUSI

Pieņem, ka starp slāņiem nenotiek mitruma plūsma.

$$M \leq 13,2\%$$

$$T = -50 \text{ } ^\circ\text{C}$$



ŪDENS FĀZU MAINA NAV NOTIKUSI

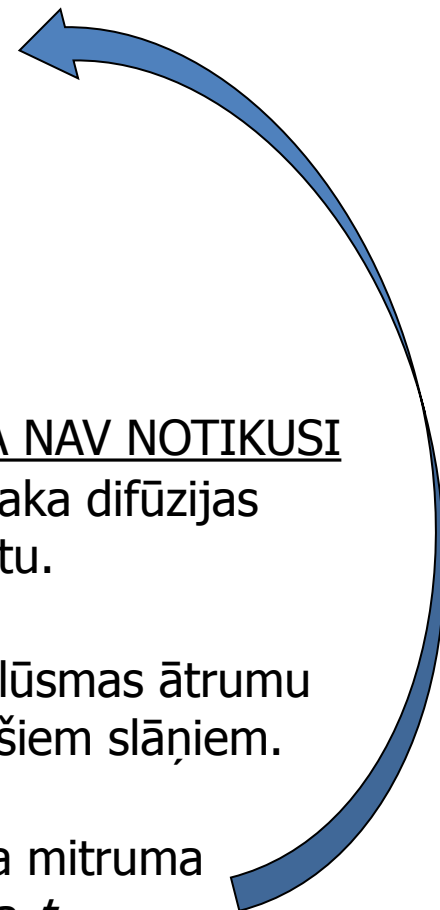
Katram slānim nosaka difūzijas koeficientu.



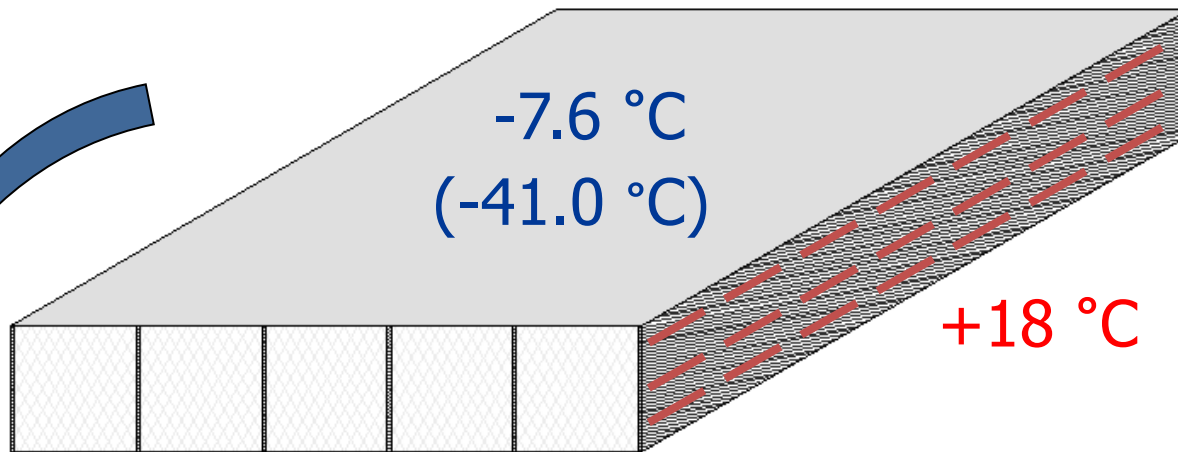
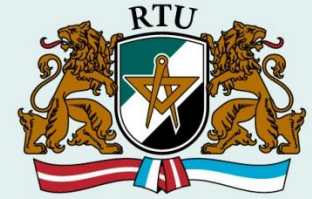
Nosala mitruma plūsmas ātrumu starp blakus esošiem slāņiem.



Katram slānim nosaka mitruma saturu pēc laika t .

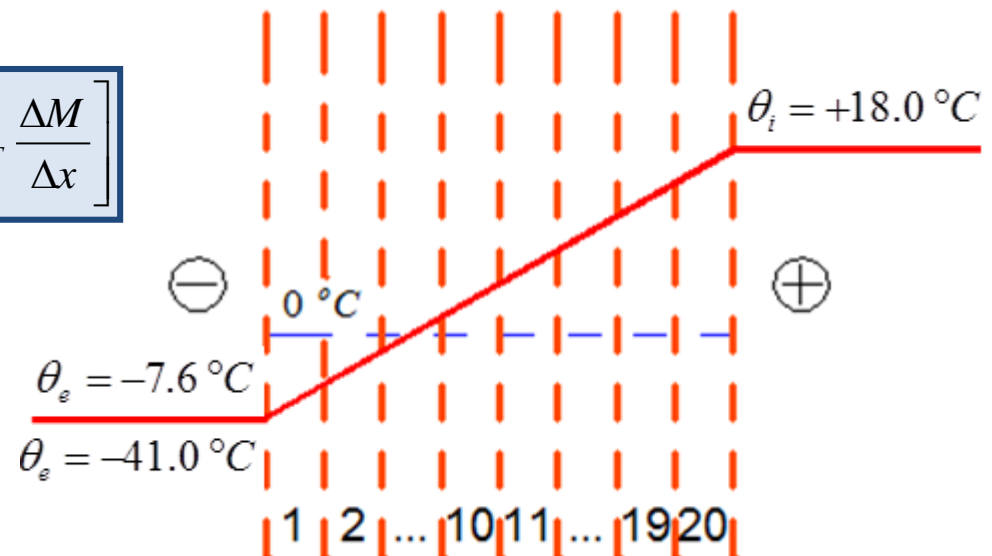


Sendvičpaneļa sadalījums aprēķina joslās

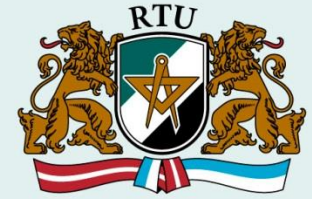


No. 1
...
...
No. 20

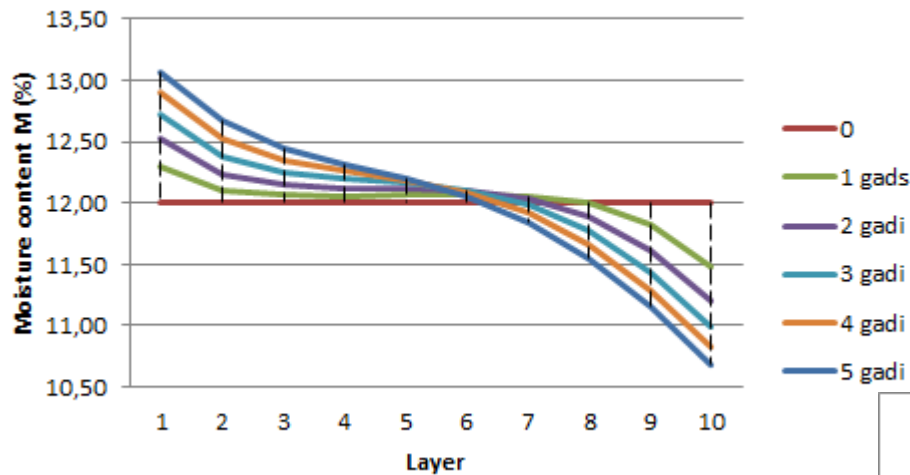
$$J = -\frac{G\rho_w}{100} \left[D_T \left(\frac{M}{RT_K + 70M} \right) \left(\frac{E_b}{T_K} \right) \frac{\Delta T_K}{\Delta x} + D_T \frac{\Delta M}{\Delta x} \right]$$



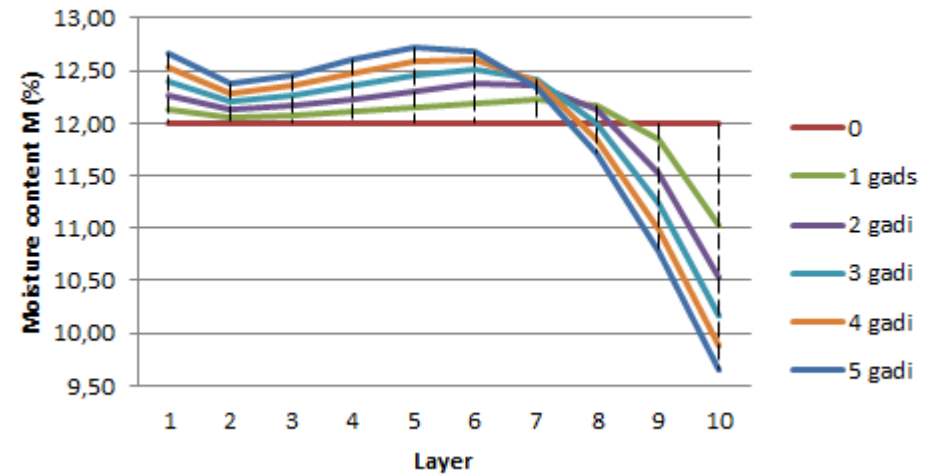
Mitruma sadalījums ribotā sendvičpanelī



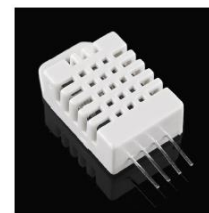
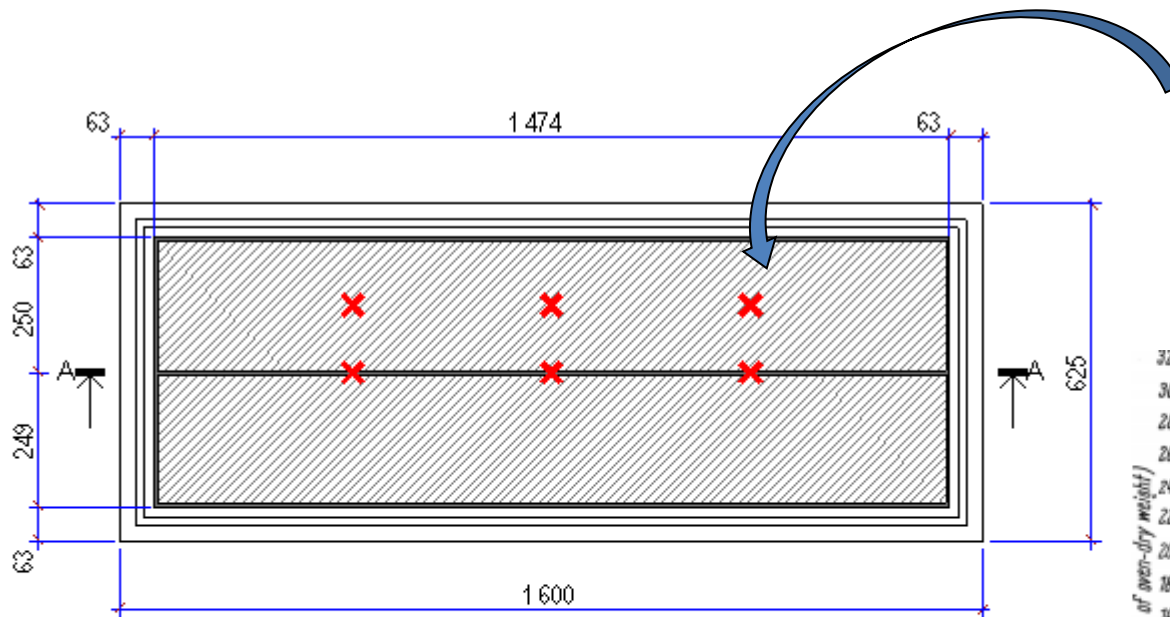
Mitruma sadalījums saplākšņa ribā ($T_e = -7.6\text{ °C}$)



Mitruma sadalījums saplākšņa ribā ($T_e = -41.0\text{ °C}$)



Eksperimentālas pārbaudes. Mitruma režīms

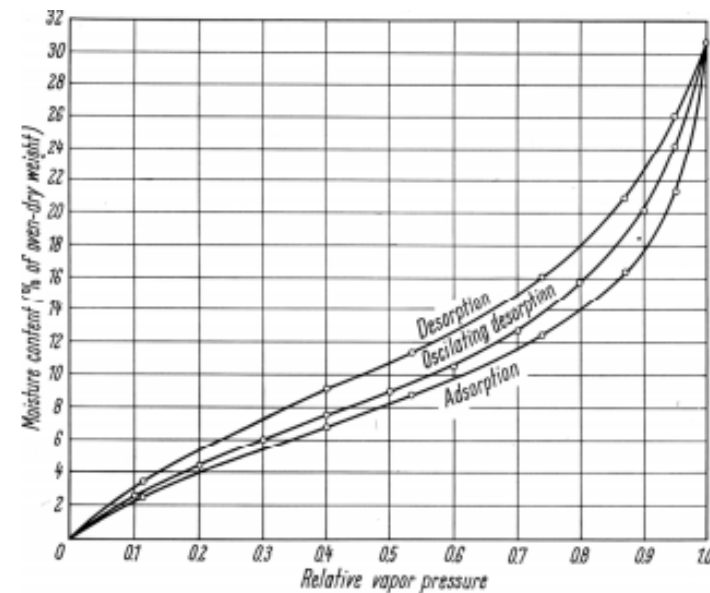
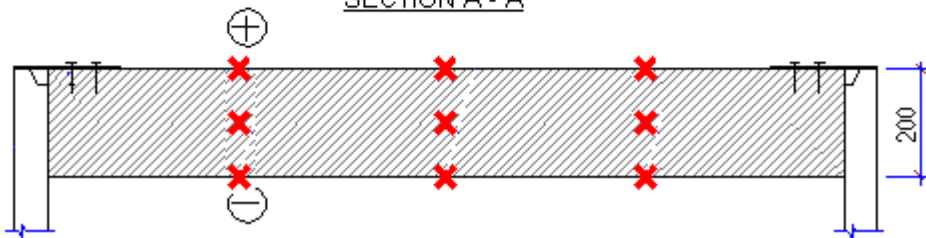


AM2302/DHT22

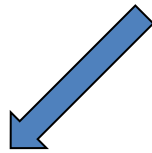
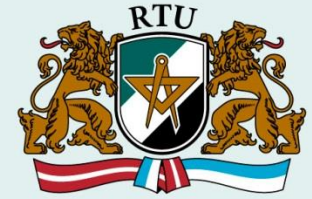
$\pm 0.1\% RH$

$\pm 0.1^{\circ}C$

SECTION A - A

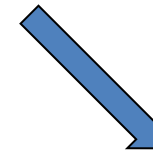


Eksperimentālas pārbaudes. Līmētās šuves kvalitāte un konstrukcijas darbs



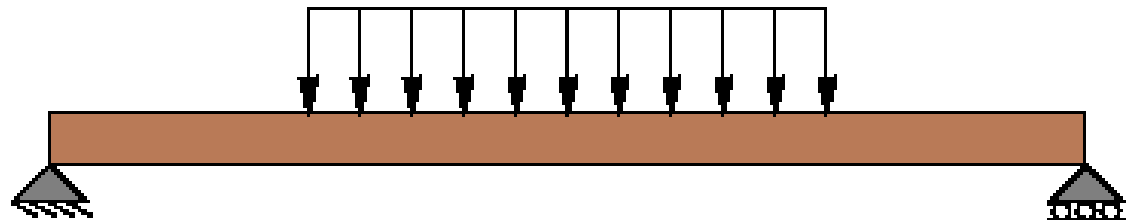
ultraskaņa (US)

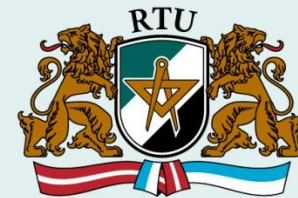
atlīmēšanās
konstatēšana



slogošana

izlieces mērījumi,
saglabājot konstantu slodzi





Paldies par uzmanību!