

BA Bemenő adatok: Anyagminőség: **C10**A szakítódiagramokon az egyenletes nyúlástartományában felvett pontok száma : $N := 6$ A felvett pontokat jelölő indexváltozó: $i := 1 .. N$ A próbatest kivételi irányát jellemző indexváltozó: $j := 1 .. 3$

A szakító próbatestek kezdeti jeltávolsága [mm]: A szakító próbatestek kezdeti szélessége [mm]:

$$L_o := \begin{pmatrix} 61.7 \\ 61.9 \\ 61.8 \end{pmatrix}$$

$$b_o := \begin{pmatrix} 9.9 \\ 10.1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\text{A próbatestek lemezvastagsága [mm]: } s_o := \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{A próbatesteken mért jeltávolság növekmények tömbje [mm]: } \Delta L := \begin{pmatrix} 2.47 & 1.85 & 1.73 \\ 5.01 & 4.61 & 4.22 \\ 7.57 & 7.27 & 7.54 \\ 10.44 & 10.09 & 10.05 \\ 11.41 & 11.67 & 11.84 \\ 12.12 & 12.87 & 12.99 \end{pmatrix}$$

$$\text{A próbatestek mért szélességi méreteinek tömbje [mm]: } b := \begin{pmatrix} 9.89 & 9.88 & 9.97 \\ 9.84 & 9.76 & 9.89 \\ 9.65 & 9.55 & 9.58 \\ 9.4 & 9.34 & 9.42 \\ 9.23 & 9.18 & 9.19 \\ 8.96 & 9.02 & 8.99 \end{pmatrix}$$

A maximális erők tömbje [N]: A maximális erőhöz tartozó megnyúlások tömbje [mm]:

$$F_m := \begin{pmatrix} 11414 \\ 11603 \\ 11597 \end{pmatrix}$$

$$\Delta L_m := \begin{pmatrix} 16.7 \\ 16.4 \\ 16.1 \end{pmatrix}$$

$$\text{A maximális erőhöz tartozó próbatest szélességek tömbje [mm]: } b_m := \begin{pmatrix} 8.89 \\ 8.94 \\ 8.72 \end{pmatrix}$$

SR1

A Lankford-szám és a síkbeli anizotrópia meghatározása

$$x_{i,j} := \frac{\Delta L_{i,j}}{L_{0j}}$$

$$y_{i,j} := \frac{b_{0j}}{b_{i,j}}$$

$$x = \begin{pmatrix} 0.04 & 0.03 & 0.028 \\ 0.081 & 0.074 & 0.068 \\ 0.123 & 0.117 & 0.122 \\ 0.169 & 0.163 & 0.163 \\ 0.185 & 0.189 & 0.192 \\ 0.196 & 0.208 & 0.21 \end{pmatrix}$$

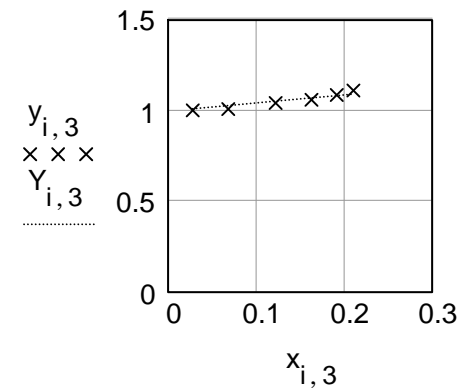
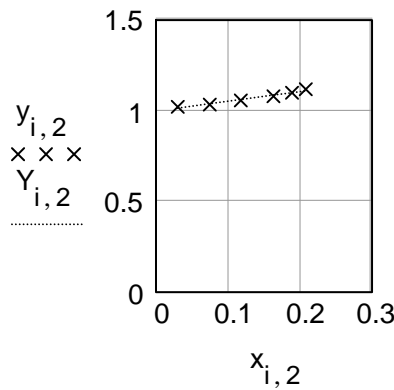
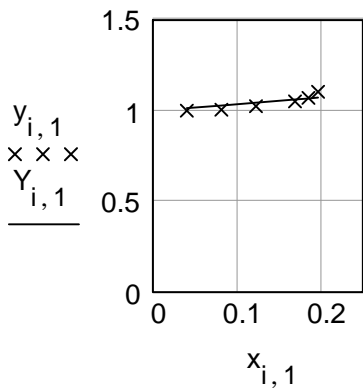
$$y = \begin{pmatrix} 1.001 & 1.022 & 1.003 \\ 1.006 & 1.035 & 1.011 \\ 1.026 & 1.058 & 1.044 \\ 1.053 & 1.081 & 1.062 \\ 1.073 & 1.1 & 1.088 \\ 1.105 & 1.12 & 1.112 \end{pmatrix}$$

Az illesztett egyenesek meredeksége: $M_j := \frac{\sum_i x_{i,j} \cdot y_{i,j} - \sum_i x_{i,j}}{\sum_i (x_{i,j})^2}$

$M = \begin{pmatrix} 0.375 \\ 0.534 \\ 0.444 \end{pmatrix}$

Az illesztett egyenesek egyenlete: $Y_{i,j} := 1 + M_j \cdot x_{i,j}$

A mért pontok és az illesztett egyenesek a 0, a 45 és a 90 fokos irányból kivett próbatesteknél:



A normál irányú anizotrópiák:

$$r_j := \frac{M_j}{1 - M_j} \quad r = \begin{pmatrix} 0.6 \\ 1.147 \\ 0.799 \end{pmatrix} \quad r_0 := r_1 \quad r_{45} := r_2 \quad r_{90} := r_3$$

LANKFORD-szám: $r_{atl} := \frac{r_0 + r_{90} + 2 \cdot r_{45}}{4}$ $r_{atl} = 0.923$

A síkbeli anizotrópia: $\Delta r := \frac{1}{2} \cdot (r_0 + r_{90} - 2 \cdot r_{45})$ $\Delta r = -0.447$

SR2**A lemezanyag keményedési kitevőjének és keményedési együtthatójának meghatározása**

Keményedési kitevő meghatározása:

A "j"-ik próbatest jeltávolsága az egyenletes nyúlás felső határán [mm]: $L_{m_j} := L_{o_j} + \Delta L_{m_j}$

$$L_{m_j} =$$

78.4
78.3
77.9

A "j"-ik próbatest összehasonlító alakváltozása az egyenletes nyúlás felső határán:

$$\lambda_{L_{m_j}} := \ln\left(\frac{L_{m_j}}{L_{o_j}}\right) \quad \lambda_{b_{m_j}} := \ln\left(\frac{b_{m_j}}{b_{o_j}}\right) \quad \lambda_{\ddot{o}m_j} := \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \sqrt{(\lambda_{L_{m_j}})^2 + (\lambda_{b_{m_j}})^2 + \lambda_{L_{m_j}} \cdot \lambda_{b_{m_j}}}$$

$$\lambda_{L_{m_j}} =$$

0.24
0.235
0.232

$$\lambda_{b_{m_j}} =$$

-0.108
-0.122
-0.137

$$\lambda_{\ddot{o}m_j} =$$

0.24
0.235
0.233

A "j"-ik próbatest keményedési kitevője:

$$n_j := \lambda_{\ddot{o}m_j}$$

$$n_j =$$

0.24
0.235
0.233

A "j"-ik próbatest keresztmetszete az egyenletes nyúlás felső határán:

$$s_{m_j} := \frac{L_{o_j} \cdot b_{o_j} \cdot s_{o_j}}{L_{m_j} \cdot b_{m_j}}$$

$$s_{m_j} =$$

2.629
2.679
2.729

[mm]

$$A_{m_j} := b_{m_j} \cdot s_{m_j}$$

$$A_{m_j} =$$

23.374
23.954
23.8

[mm²]

vagy:

$$A_{o_j} := b_{o_j} \cdot s_{o_j}$$

$$A_{m_j} := \frac{A_{o_j} \cdot L_{o_j}}{L_{m_j}}$$

$$A_{m_j} =$$

23.374
23.954
23.8

[mm²]

A "j"-ik próbatest keményedési együtthatója:

$$c_j := \frac{F_{m_j}}{(\lambda_{\text{ö}m_j})^{n_j} \cdot A_{m_j}} \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$n_0 := n_1 \quad n_0 = 0.24 \quad c_0 := c_1 \quad c_0 = 687.8 \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$n_{45} := n_2 \quad n_{45} = 0.235 \quad c_{45} := c_2 \quad c_{45} = 680.8 \quad [\text{N/mm}^2]$$

$$n_{90} := n_3 \quad n_{90} = 0.233 \quad c_{90} := c_3 \quad c_{90} = 684.1 \quad [\text{N/mm}^2]$$

A keményedési kitevők súlyozott átlaga: $n_{\text{atl}} := \frac{n_0 + 2 \cdot n_{45} + n_{90}}{4}$ $n_{\text{atl}} = 0.236$

A keményedési együtthatók súlyozott átlaga:

$$c_{\text{atl}} := \frac{c_0 + 2 \cdot c_{45} + c_{90}}{4}$$
 $c_{\text{atl}} = 683.4$ $[\text{N/mm}^2]$

SR3 A vizsgált lemezanyag minősítése:

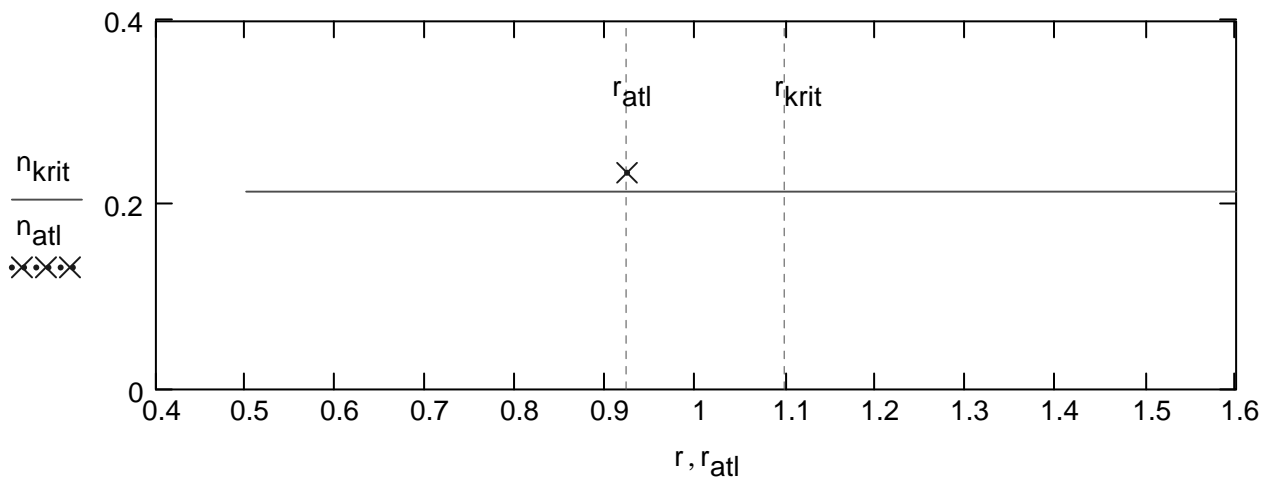
$r_{\text{atl}} = 0.923$

LILLET minősítés: $r := 0.5, 0.51 \dots 1.6$ $n := 0, 0.01 \dots 0.4$

$n_{\text{atl}} = 0.236$

$r_{\text{krit}} := 1.1$

$n_{\text{krit}} := 0.215$



Mivel $r_{\text{atl}} < r_{\text{krit}}$ és $n_{\text{atl}} > n_{\text{krit}}$, ezért **JNY**

VASKUT minősítés:

$$r := 0.5, 0.51 \dots 2.5$$

$$n := 0, 0.01 \dots 0.4$$

$$r_{atl} = 0.923 \quad n_{atl} = 0.236$$

$$r_{krit} := 1.5$$

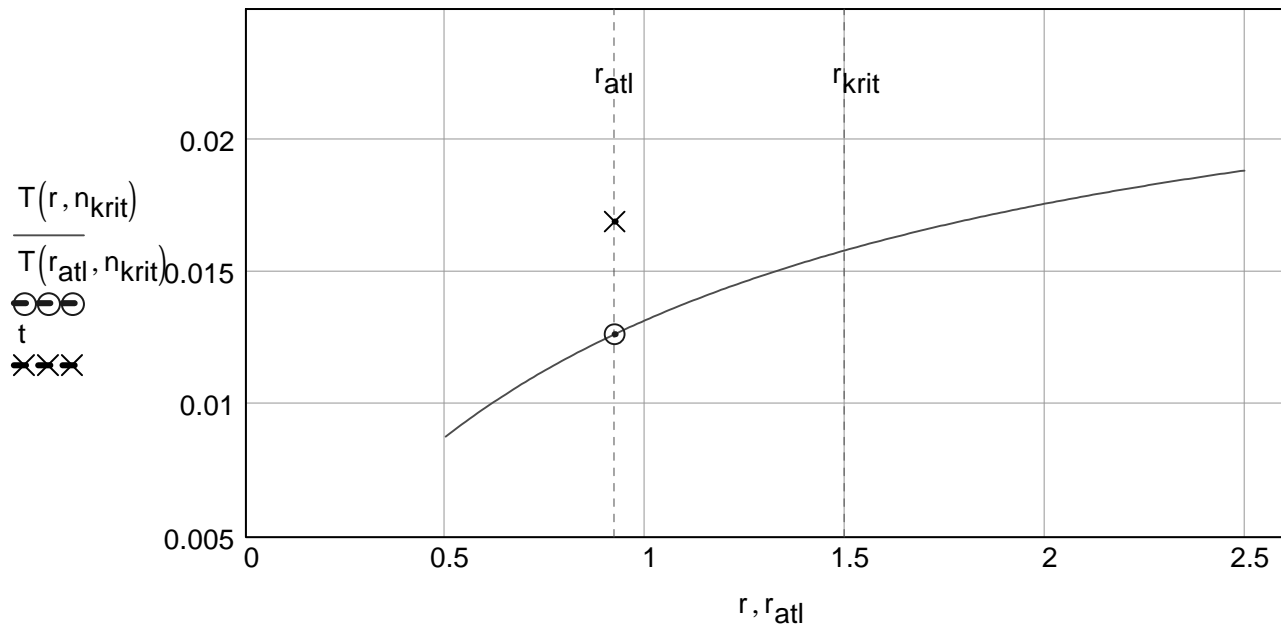
$$n_{krit} := 0.207$$

$$T(r, n) := \frac{1}{2} \cdot \frac{r}{1+r} \cdot (e^n - 1)^2$$

$$t := \frac{1}{2} \cdot \frac{r_{atl}}{1+r_{atl}} \cdot (e^{n_{atl}} - 1)^2$$

$$T(r_{atl}, n_{krit}) = 0.013$$

$$t = 0.017$$



Mivel $r_{atl} < r_{krit}$ és $t > T(r_{atl}, n_{atl})$, ezért **JNY**

PRN

Minősítés eredményeinek nyomtatása:

$$r_0 = 0.6$$

$$r_{45} = 1.147$$

$$r_{90} = 0.799$$

$$r_{atl} = 0.923$$

$$\Delta r = -0.447$$

$$n_0 = 0.24$$

$$n_{45} = 0.235$$

$$n_{90} = 0.233$$

$$n_{atl} = 0.236$$

$$c_0 = 687.8 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$c_{45} = 680.8 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$c_{90} = 684.1 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$c_{atl} = 683.4 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Minősítés LILLET szerint:

Mivel $r_{atl} < r_{krit}$ és $n_{atl} > n_{krit}$, ezért **JNY**

Minősítés VASKUT szerint:

Mivel $r_{atl} < r_{krit}$ és $t > T(r, n_{krit})$, ezért **JNY**

