

# PŘEDENÍ

## NESTEJNOMĚRNOST DÉLKOVÝCH TEXTILIÍ

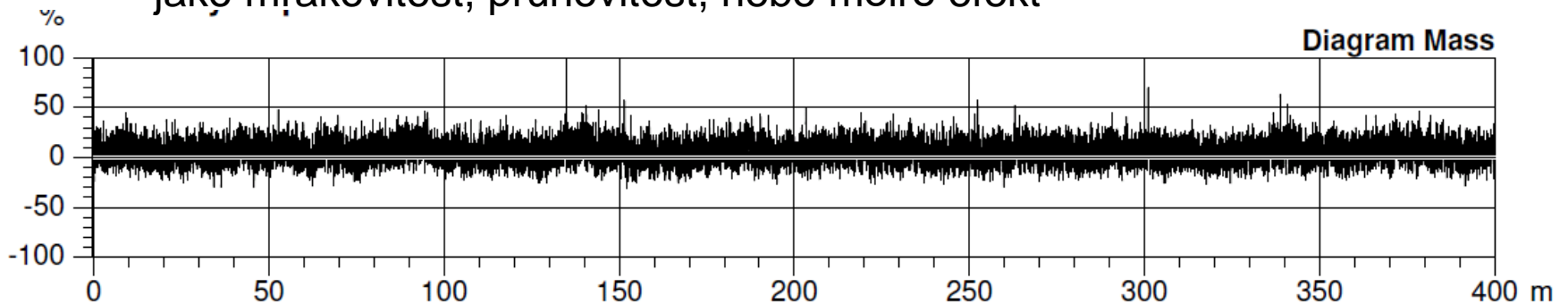
LIMITNÍ NESTEJNOMĚRNOST  
LIMITNÍ NESTEJNOMĚRNOST SMĚSI  
INDEX NESTEJNOMĚRNOSTI  
VÝROBNÍ, STROJOVÁ NESTEJNOMĚRNOST

*Ing. Petra Jirásková, Ph.D.*  
*TUL – FT, KTT*

# NESTEJNOMĚRNOST DÉLKOVÝCH TEXTILIÍ

## Co je nestejnomyěrnost?

- ➔ kolísání vlastností délkové textilie od jednoho měření k  $n$ -tému.
- ➔ nejčastěji se zjišťuje tzv. **hmotná nestejnomyěrnost** – kolísání hmoty vláken v průřezu nebo v určitých délkových úsecích délkového vláknenného útvaru ("kolísání tloušťky průřezu" podél osy délkové textilie)
  - ✓ vliv na kvalitu délkové textilie – variabilita dalších vlastností (pevnost, tažnost, ...)
  - ✓ vliv na kvalitu plošné textilie z ní vyrobené – projevy na vzhledu jako mřakovitost, pruhovitost, nebo moiré efekt



### ➔ **příčiny hmotové nestejnomyěrnosti:**

- náhodné rozložení vláken v průřezu délkového vláknenného útvaru a náhodný charakter vláken (variabilita vláken – průřez, průměr vláken)
- nedokonalost výroby

# NESTEJNOMĚRNOST DÉLKOVÝCH TEXTILIÍ

## ZPŮSOBY VYJÁDŘENÍ NESTEJNOMĚRNOSTI

### ZPŮSOBY VYJÁDŘENÍ NESTEJNOMĚRNOSTI

- lineární *nestejnoměrnost* –  $U$  [%] – vyjadřuje střední lineární odchylku od střední hodnoty hmotnosti délkového útvaru
- kvadratická *nestejnoměrnost*  $CV$  [%] – je variační koeficient hmotnosti délkových úseků vlákenného produktu
- přepočtový vztah mezi lineární  $U$  a kvadratickou  $CV$  *nestejnoměrností*:

$$\frac{CV}{U} = 1,25$$

$$U = 0,8 \cdot CV$$

### ➤ Vyjádření hmotné *nestejnoměrnosti*

- **parametry *nestejnoměrnosti*** – vyjadřují míru *nestejnoměrnosti*

✓ limitní <i>nestejnoměrnost</i>	$CV_{lim}, U_{lim}$	[%]
✓ výrobní <i>nestejnoměrnost</i>	$CV_f, U_f$	[%]
✓ strojová <i>nestejnoměrnost</i>	$CV_m, U_m$	[%]
✓ míra odchylky (deviation rate)	$DR$	[%]
✓ index <i>nestejnoměrnosti</i>	$I$	[1]

- **charakteristické funkce**

- ✓ spektrogram (záznam periodického kolísání *nestejnoměrnosti*)
- ✓ délková variační křivka (záznam neperiodickou *nestejnoměrnosti*)
- ✓ DR křivky – používány velmi málo

# NESTEJNOMĚRNOST DÉLKOVÝCH TEXTILIÍ

## LIMITNÍ NESTEJNOMĚRNOST

### ➔ LIMITNÍ NESTEJNOMĚRNOST $CV_{lim}$ [%] , $U_{lim}$ [%]

- hypoteticky nejmenší možná nestejnomyěrnost – vypočítaná hodnota (nenulová)
- příčiny limitní nestejnomyěrnosti:
  - ✓ náhodné uspořádání vláken v délkové textilii (přízi, ...) – kolísání počtu vláken v průřezu
  - ✓ variabilita samotných vláken, která tvoří délkovou textilii – kolísání jejich průřezu / průměru
- ideální délková textilie = textilie mající limitní nestejnomyěrnost
- **výpočet** – dle Martindaleových vztahů – odvozeny na základě Poissonova rozdělení celočíselné náhodné veličiny
- **základní Martindaleův vztah** – pouze pro vlákna (i přírodní, např. bavlna) vykazující velmi malou variabilitu průřezu (průměru), kterou lze zanedbat

$$CV_{lim} = \frac{100}{\sqrt{n}} \quad [\%]$$

$$U_{lim} = \frac{80}{\sqrt{n}} \quad [\%]$$

kde: 
$$n = \frac{\bar{T}[\text{tex}]_{\text{pramen,prast,prize}}}{\bar{t}[\text{tex}]_{\text{vlákno}}}$$

$n$  ... střední počet vláken v průřezu délkového vlákného útvaru

# NESTEJNOMĚRNOST DÉLKOVÝCH TEXTILIÍ LIMITNÍ NESTEJNOMĚRNOST

## LIMITNÍ NESTEJNOMĚRNOST

➤ rozšířený Martindaleův vztah – zahrnuje i variabilitu vláken –  $v_p$  [%]

$v_p$  [%] ..... variabilita průřezu vlákna

$$CV_{\text{lim}} = \frac{100}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{v_p}{100}\right)^2} \quad [\%]$$

$$U_{\text{lim}} = \frac{80}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{v_p}{100}\right)^2} \quad [\%]$$

pro vlákna z kruhovým průřezem (např. vlna) – platí:  $v_p = 2 \cdot v_d$

$v_d$  [%] ..... variabilita průměru vlákna

$$CV_{\text{lim}} = \frac{100}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{1 + 0,0004 \cdot v_d^2} \quad [\%]$$

$$U_{\text{lim}} = \frac{80}{\sqrt{n}} \cdot \sqrt{1 + 0,0004 \cdot v_d^2} \quad [\%]$$

## LIMITNÍ NESTEJNOMĚRNOST SMĚSOVÉHO PRODUKTU $CV_{\text{lim}s}$ , $U_{\text{lim}s}$ (pramen, přást, příze)

$$CV_{\text{lim}s} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (CV_{\text{lim}i} \cdot T_i)^2}}{T} \quad [\%]$$

$CV_{\text{lim}i}$  ... limitní nestejnomyernost i-té  
komponenty ve směsi [%]

$T_i$  ... jemnost i – té komponenty ve směsi [tex]

$T$  ... jemnost směsové příze [tex]

vztah platí analogicky pro  $U_{\text{lim}}$  směsi



# NESTEJNOMĚRNOST DÉLKOVÝCH TEXTILIÍ

## DALŠÍ PARAMETRY NESTEJNOMĚRNOSTI

### ➤ INDEX NESTEJNOMĚRNOSTI $I$ [1]

- vyjadřuje míru nestejnomyěrnosti délkového produktu, tj. jak se skutečný přádelnický produkt odchyluje od ideálního produktu ( $I = 1$ )
- měřítko dokonalosti kvality přádního procesu a jakosti přádelnického produktu

$$I = \frac{CV_{ef}}{CV_{lim}}$$

$$I = \frac{U_{ef}}{U_{lim}}$$

vždy  $> 1$

kde:  $CV_{ef}$ ,  $U_{ef}$  ..... skutečně naměřená nestejnomyěrnost [%]

### ➤ VÝROBNÍ NESTEJNOMĚRNOST $CV_f$ , $U_f$ [%]

- nestejnomyěrnost, kterou způsobil výrobní proces
- vypočítaná hodnota

### ➤ STROJOVÁ NESTEJNOMĚRNOST $CV_{machine}$ , $U_{machine}$ [%]

- je nestejnomyěrnost vložená do produktu jedním strojem
- vypočítává se na základě výrobních nestejnomyěrností na výstupu a vstupu stroje

# **LIMITNÍ NESTEJNOMĚRNOST, INDEX NESTEJNOMĚRNOSTI**

## **Příklad 1:**

Vypočítejte limitní nestejnomyěrnost kvadratickou a lineární ( $CV_{lim}$ ,  $U_{lim}$ ) bavlněné příze mykané (100% CO) jmenovité jemnosti  $T = 20$  tex. Pro výrobu této příze byla použita bavlněná vlákna střední jemnosti  $t = 1,76$  dtex. Vypočítejte také index nestejnomyěrnosti  $I$ , jestliže byla naměřena kvadratická nestejnomyěrnost  $CV_{ef} = 13,02$  %.

## **Příklad 2:**

Vypočítejte limitní kvadratickou nestejnomyěrnost ( $CV_{lim}$ ) a index nestejnomyěrnosti  $I$  příze 100% WO česaná jemnosti  $T = 30$  tex, jestliže byla naměřena lineární nestejnomyěrnost  $U_{ef} = 12,4$  %. Parametry vlněných vláken: jemnost  $t = 4,1$  dtex, variační koeficient průměru vlákna  $v_d = 22,5$  %.

## **Příklad 3:**

Vypočítejte limitní kvadratickou nestejnomyěrnost ( $CV_{lim}$ ) vlněného pramene jemnosti  $Nm 0,05$ , jestliže jemnost vlněných vláken  $t = 3,65$  dtex a variace průřezu  $v_p = 47,5$  %.

## **Příklad 4:**

Vypočítejte index nestejnomyěrnosti  $I$  přástu 100% CO jemnosti  $T = 500$  tex, který je vyroben z vláken střední jemnosti  $Nm 6060,6$  a na aparatuře UT byla naměřena hodnota kvadratické nestejnomyěrnosti  $CV_{ef} = 4,25$  %.

## **Příklad 5:**

Vypočítejte limitní kvadratickou nestejnomyěrnost ( $CV_{lim}$ ) a index nestejnomyěrnosti  $I$  směsové příze 35%CO / 65%PES jemnosti  $T = 25$  tex, u které byla naměřena kvadratická nestejnomyěrnost  $CV_{ef} = 12,6$  %.

Parametry vláken: CO – jemnost  $t_{CO} = 1,8$  dtex ; PES – jemnost  $t_{PES} = 2,1$  dtex.



# **LIMITNÍ NESTEJNOMĚRNOST, INDEX NESTEJNOMĚRNOSTI**

## **Příklad 6:**

Vypočítejte limitní nestejnomyěrnost kvadratickou a lineární ( $CV_{lim}$ ,  $U_{lim}$ ) směsového pramene 45%WO / 55%PES jemnosti  $T = 22$  ktex.

Parametry vláken: WO – jemnost  $t_{WO} = 4,7$  dtex, variační koeficient průřezu  $v_p = 50$  %

PES – jemnost  $t_{PES} = 4,4$  dtex, variační koeficient průměru  $v_d = 10$  %.

## **Příklad 7:**

Vypočítejte limitní lineární nestejnomyěrnost ( $U_{lim}$ ) směsové příze 30%CV / 70%PES jemnosti  $T = 30$  tex a index nestejnomyěrnosti  $I$ , jestliže byla naměřena hodnota kvadratické nestejnomyěrnosti  $CV_{ef} = 13,85$  %.

Parametry vláken: CV – jemnost  $t_{CV} = 3,85$  dtex,  $l_{CV} = 60$  mm,  $v_p$  zanedbejte

PES – jemnost  $t_{PES} = 3,1$  dtex,  $l_{PES} = 57$  mm,  $v_p$  zanedbejte.

## **Příklad 8:**

Vypočítejte limitní nestejnomyěrnost kvadratickou a lineární ( $CV_{lim}$ ,  $U_{lim}$ ) směsového prástu 35%CO / 65%PES jemnosti  $T = 450$  tex a index nestejnomyěrnosti  $I$ , jestliže byla naměřena hodnota kvadratické nestejnomyěrnosti  $CV_{ef} = 5,53$  %.

Parametry vláken: CO – jemnost  $t_{CO} = 1,8$  dtex ; PES – jemnost  $t_{dPES} = 1,89$  den.