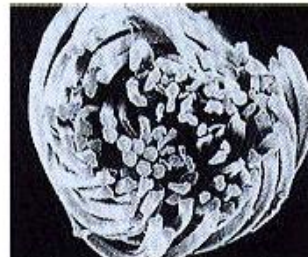
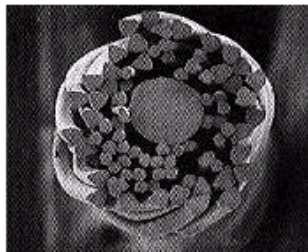
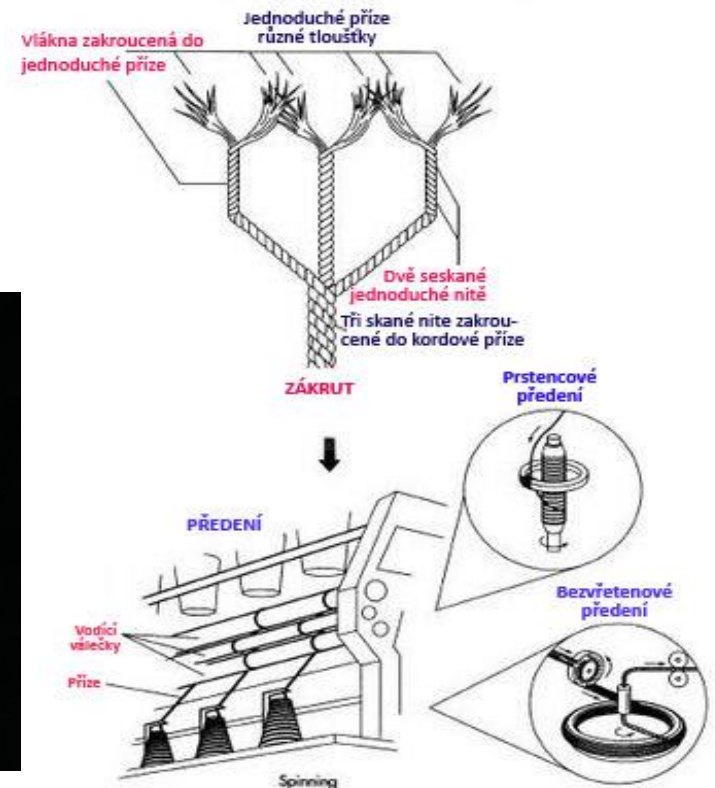




# Geometrické charakteristiky přízí

- ❑ Jemnost
- ❑ Zákrut
- ❑ Nestejnoměrnost
- ❑ Čistota
- ❑ Chlupatost





# Jemnost přízí a nití I.

- Gravimetrická metoda

$$T = \frac{m}{l} \text{ [tex]}$$

- m [g], l [km], T [tex]
- Pro přízi na cívce:
  - Nutno odměřit přesnou délku
    - Viják – obvod 1 m
      - 200 m < 12,5 tex
      - 100 m ⇒ 12,5-100 tex
      - 10 m > 100 tex
  - Odvinutou přízi přesně zvážit

ČSN EN ISO 2060 „Textilie - Nitě na návinech - Zjišťování jemnosti (délkové hmotnosti) pásmovou metodou





# Jemnost přízí a nití II.

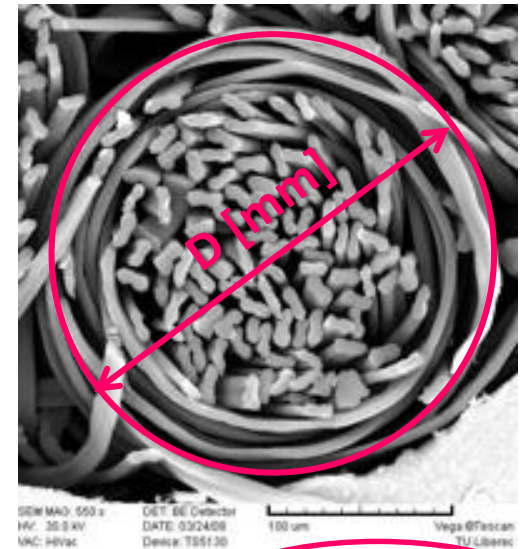
Gravimetrická metoda

$$T = \frac{m}{l} \text{ [tex]}$$

hmotnost - m [g]

délka - l [km]

jemnost - T [tex]



$$\rho_{\text{příze}} = \rho_{\text{vláken}} * \mu \text{ (zaplnění příze)}$$

Pokud chceme počítat s průměrem příze D, musíme vzít v úvahu

**Zaplnění  $\mu$**

$\rho_{\text{vláken}}$  - hustota vláken [kg/m<sup>3</sup>]

$\rho_{\text{příze}}$  - hustota příze [kg/m<sup>3</sup>]

D - průměr příze [mm]

$$\mu = \frac{S_{\text{vláken}}}{S_{\text{příze}}}$$

$S_{\text{vláken}}$  - plocha vláken [mm<sup>2</sup>]

$S_{\text{příze}}$  - plocha příze [mm<sup>2</sup>]

$$T = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \rho_{\text{příze}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \rho_{\text{vláken}} \cdot \mu$$

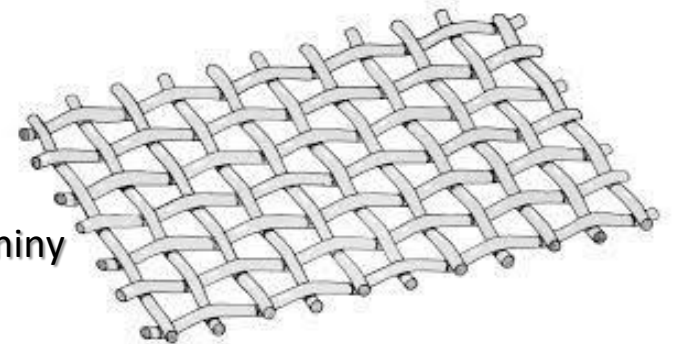


# Jemnost přízí a nití III.

## ☐ Určení jemnosti nití z plošných textilií

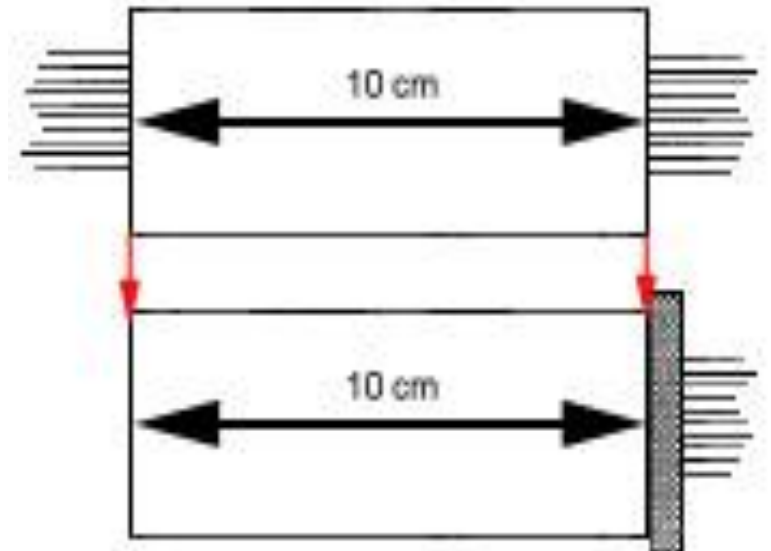
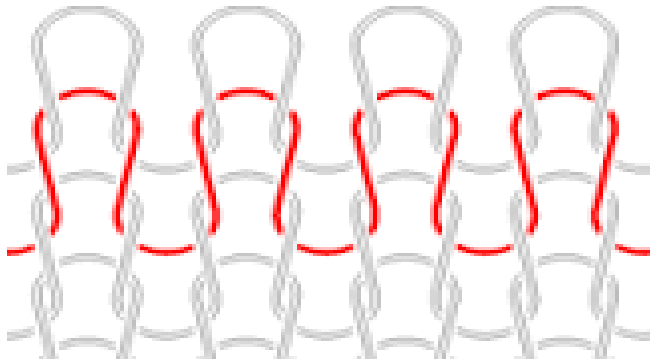
### ☐ Pro tkaninu

- ☐ min. 10 osnovních a 10 útkových nití
- ☐ Osnova – rovnoměrné rozestupy v celé šíři tkaniny
- ☐ Útek – takové rozestupy, abychom měli nitě z různých návinů



### ☐ Pro pleteninu:

- ☐ Vypáříme min. 10 nití tak, abychom pokud možno měli nitě z různých cívek





# Označování délkové hmotnosti (jemnosti) přízí a nití I.

**Družené nitě:**

Zákrut = 0

$$T_D = \sum_{i=1}^n T_{ij} \text{ [tex]}$$

$T_{ij}$  = délkové hmotnosti  
družených nití

**Multifil:**

$$T = n \cdot t \text{ [tex]}$$

např. **50 tex f 100**  
100 filamentů o celkové  
jemnosti 50 tex

**Skané nitě**

Nutno počítat se zkrácením nitě skaním

$$\varepsilon_j = \frac{\Delta l_j}{l_{(j-1)}} \cdot 10^2 = \frac{l_j - l_{(j-1)}}{l_{(j-1)}} \cdot 10^2$$

$j$  –  $j$ -tý stupeň skaní

$(j-1)$  – předcházející stupeň skaní

**Skané nitě mohou mít různou konstrukci:**

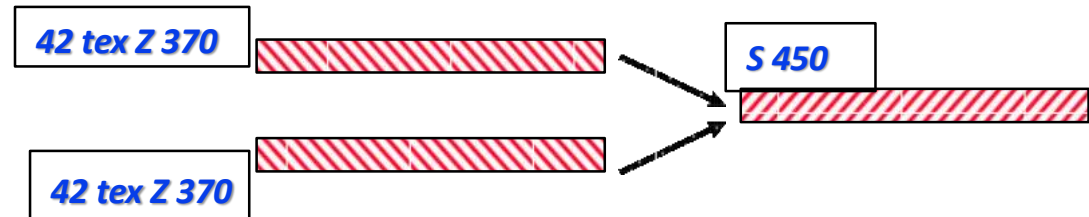
ze stejných nití,  
z různě jemných nití,  
s přiskáným hedvábím (multifilem) a pod.



# Označování délkové hmotnosti (jemnosti) přízí a nití II.

- Pro nitě stejné konstrukce

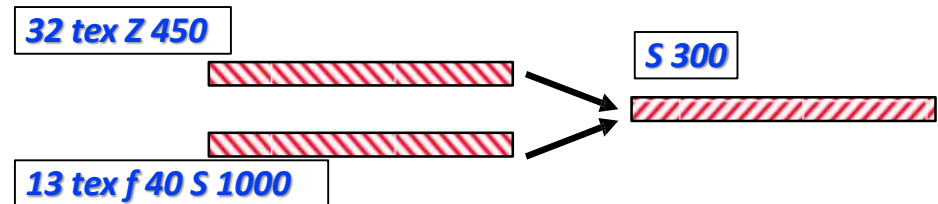
**(42 tex Z 370 x2) S 450**



značí skanou nit ze dvou jednoduchých nití o jemnosti 42 tex s 370 zákruty na metr kroucenými doprava. Skaní je provedeno levými zákruty, počet zákrutů je 450 na metr.

- Pro nitě nestejně konstrukce

**( 32 tex Z 450 + 13 tex f 40 S 1000 ) S 300**



značí skanou nit konstruovanou z jednoduché nitě o jemnosti 32 tex s pravými zákruty (450 na metr) a přiskávaným hedvábím o jemnosti 13 tex se 40 filamenty a levými zákruty 1000/m. Skaní je provedeno 300 zákruty na metr, levými.



# Označování délkové hmotnosti (jemnosti) přízí a nití III.

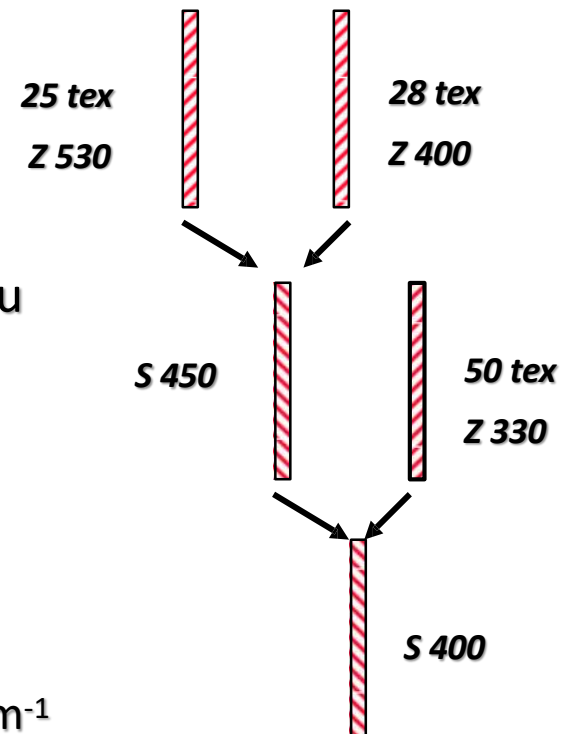
## Pro vícenásobné skaní

**{25 tex Z 530 + 28 tex Z 400} S 450 +  
+ 50 tex Z 330) S 400**

Znamená **dvojnásobně skanou nit** konstruovanou v prvním skaní z jednoduché niti o jemnosti 25 tex, s 530 pravými zákruty na metr, a z jednoduché niti o jemnosti 28 tex, se 400 pravými zákruty na metr.

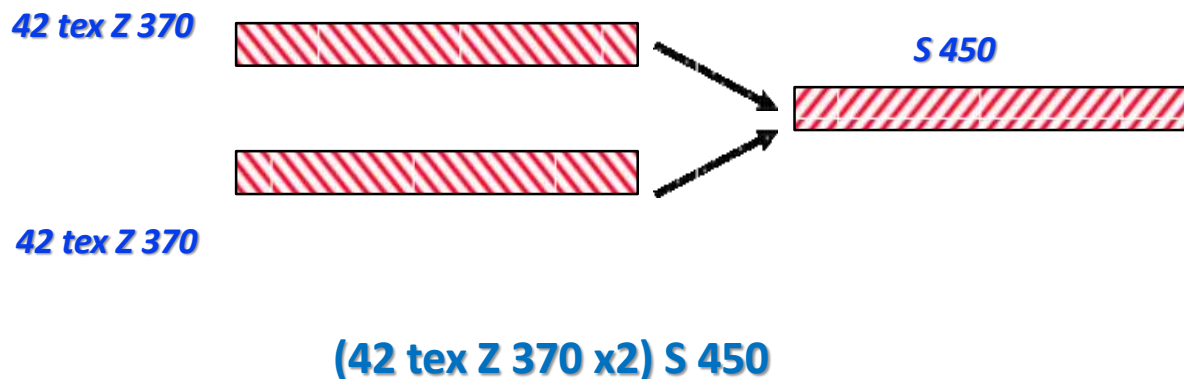
**První skaní** ⇒ je provedeno levými zákruty - 450 m<sup>-1</sup>

**Druhé skaní** ⇒ je realizováno přiskáním nitě o jemnosti 50 tex s pravými zákruty (330 m<sup>-1</sup>) a se skacími levými zákruty (400 m<sup>-1</sup>)





# Nitě stejné konstrukce



## Skaná nit ze dvou jednoduchých nití

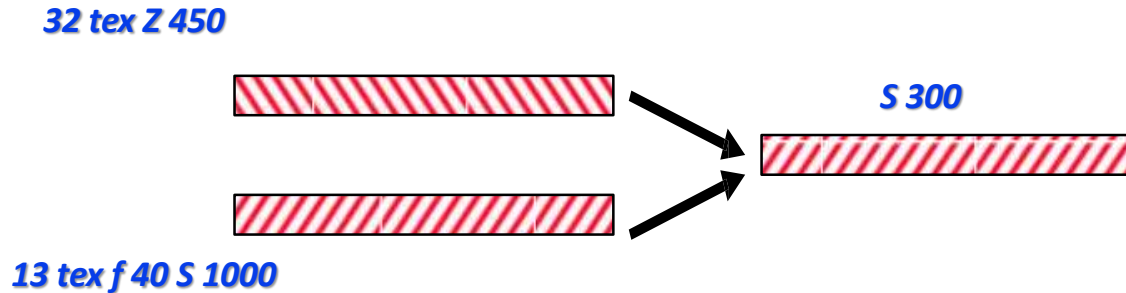
jemnost jednoduché nitě 42 tex, počet zákrutů  $370 \text{ m}^{-1}$   
(zákruty na metr) kroucenými doprava (Z)

Skání je provedeno levými zákruty  $450 \text{ m}^{-1}$  (S)





# Nitě nestejně konstrukce



**( 32 tex Z 450 + 13 tex f 40 S 1000 ) S 300**

## Skaná nit konstruovaná

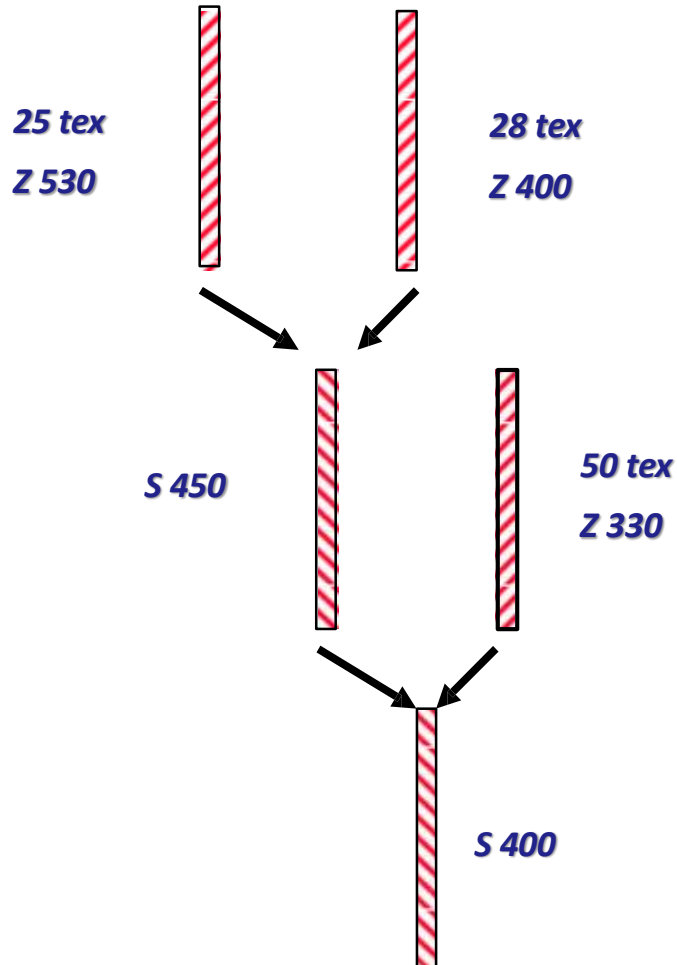
z jednoduché nitě o jemnosti 32 tex s pravými zákruty  $450 \text{ m}^{-1}$  (Z)  
s přískaným hedvábím o jemnosti 13 tex se 40 fibrilami  
s levým zákrutem  $1000 \text{ m}^{-1}$  (S)

Skaní je provedeno 300 zákruty  $\text{m}^{-1}$  levými (S)



# Vícenásobné skaní

{25 tex Z 530 + 28 tex Z 400} S 450  
+ 50 tex Z 330) S 400



Dvojnásobně skaná nit

V PRVNÍM SKANÍ

z jednoduchých nití 25 tex a s 530 m<sup>-1</sup> pravými  
zákruty a 28 tex s 400 m<sup>-1</sup> pravými zákruty

PRVNÍ SKANÍ

levými zákruty 450 m<sup>-1</sup>

DRUHÉ SKANÍ

přiskání nitě 50 tex s pravými zákruty 330 m<sup>-1</sup>  
skacími levými zákruty 400 m<sup>-1</sup>



# Zákrut přízí a nití

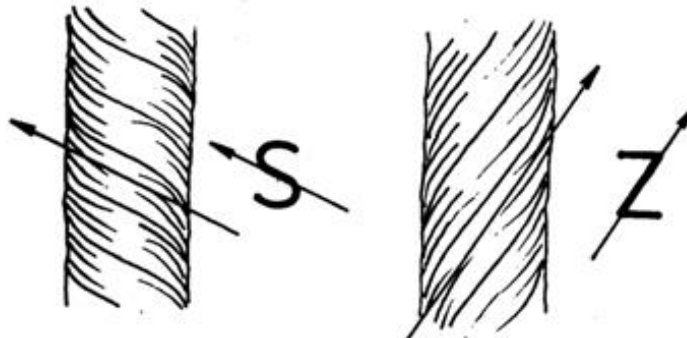
## ❑ Princip zákrutu

- ❑ Stočení vláknenného svazku  $\Rightarrow$  přitlačení vláken a zvýšení tření mezi vlákny (zajištění pevnosti příze)
- ❑ Každá otáčka zakrucovacího zařízení (vřeteno, křídlo, rotor) = 1 zákrut – měří se počet zákrutů na 1 metr

## ❑ Zkoušení zákrutu

- ❑ měření úhlu sklonu šroubovice
- ❑ rozkrucování a počítání zákrutů

**S**  $\Rightarrow$  levý zákrut  
skaná příze



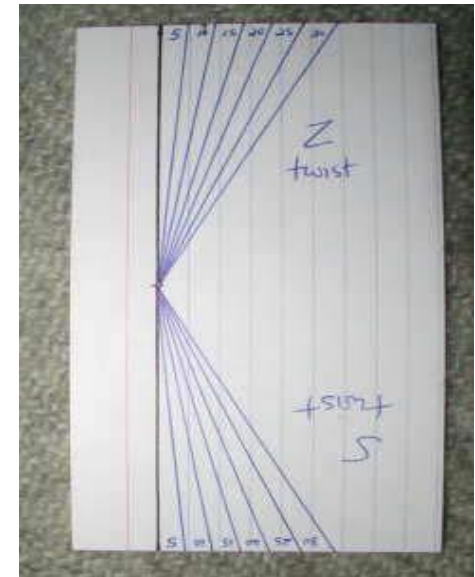
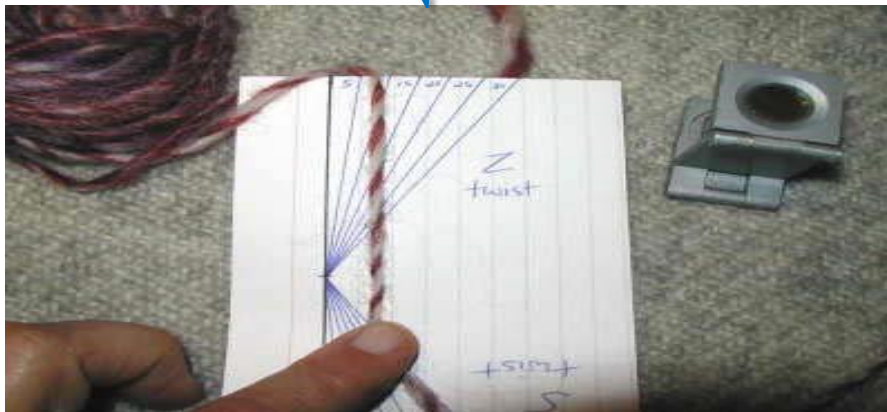
**Z**  $\Rightarrow$  pravý zákrut  
jednoduchá  
příze



# Měření zákrutu příze I.

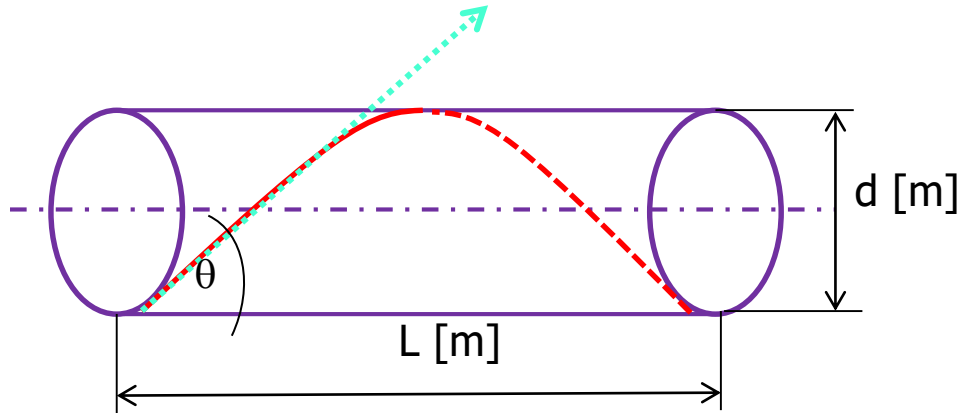
- ❑ Měření úhlu sklonu šroubovice
- ❑ **Stoupání šroubovice** zákrutu při stejné *zákrutové míře* je stále stejné bez ohledu na jemnost příze
- ❑ *Zákrutová míra = součinitel zakroucení = zákrutový koeficient*
- ❑ **Původní definice** – počet zákrutů na 1 m a pro číslo metrické (čm) rovno 1 se nazývá součinitel zakroucení  $\alpha$  (zákrutová míra metrická)

$$z [m^{-1}] = \alpha \sqrt{\text{čm}} = \alpha \sqrt{\frac{1000}{T_t}}; \text{čm} = \frac{1000}{T_t}$$





# Zákrutový koeficient I.



$$z = \frac{1}{L}; \quad \tan \theta = \frac{\pi d}{L} = \pi dz$$

$$T = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \rho \cdot 10^6; \quad d = \sqrt{\frac{4T}{\pi \rho 10^6}}$$

$$z = \frac{\tan \theta}{\pi d} = \frac{\tan \theta}{\pi \sqrt{\frac{4T}{\pi \rho 10^6}}} = \frac{\tan \theta}{\sqrt{\frac{\pi^2 4T}{\pi \rho 10^6}}} = \frac{\tan \theta}{\sqrt{\frac{\pi 4T}{\rho 10^6}}} = \frac{\tan \theta \sqrt{10^6 \rho}}{\sqrt{4\pi T}} = \frac{\tan \theta \cdot 10^3 \sqrt{\rho}}{2\sqrt{\pi} \cdot \sqrt{T}}$$

$$\alpha = K = 0,5 \cdot \tan \theta \cdot 10^3 \sqrt{\frac{\rho}{\pi}}$$



# Zákrutový koeficient II.

## Zákrutová míra – součinitel zakroucení – zákrutový koeficient

počet zákrutů na 1 m a pro číslo metrické rovno 1 se nazývá  
součinitel zakroucení  $\alpha$  (zákrutová míra metrická)

$$z [m^{-1}] = \alpha \sqrt{\check{c}m} = \alpha \sqrt{\frac{1000}{T_t}}$$

$$\check{c}m = \frac{l[m]}{m[g]}, \check{c}m = \frac{1000}{T_t}$$



# Zákrutový koeficient III.

- ❑ **Koeficient zákrutů (obecně  $K$ )** vyjadřuje funkční závislost mezi jemností a zákrutem příze, která je pro určité materiály odvozená ze stoupání šroubovice na přízovém tělese
- ❑ **Úhel stoupání šroubovice** je hlavní parametr, který určuje kvalitu příze (mechanické vlastnosti, užité vlastnosti apod.)
  - ❑ např. bavlněná příze *s různou jemností*, ale *stejným zákrutovým koeficientem*, bude mít podobné kvalitativní vlastnosti ( $K=3$  – měkká, poddajná příze;  $K=6$  – příze tvrdá, tuhá, pevná), takže technik v přádelně může snadno vypočítat a nastavit parametry zákrutového ústrojí
  - ❑ **Strojový zákrut  $Z$ , [ $m^{-1}$ ]** = počet otáček  $n$  [ $min^{-1}$ ]/rychlost odtahu  $v$ , [ $m \cdot min^{-1}$ ] pro získání určité kvality příze v širokém rozsahu jemností (průměrů) příze (stejný zákrutový koeficient  $\sim$  různá jemnost  $\times$  různý počet zákrutů)
- ❑ **Koeficient zákrutů** je tak důležitou mírou v technologii předení, protože zohledňuje počet zákrutů vzhledem k jemnosti příze
  - ❑ např. zákrutová míra metrická  $\alpha$  definuje kvalitu příze z určitého druhu materiálu (bavlna, len), která platí pro velký rozsah jemností příze



# Zákrutový koeficient IV.

- **Jednotka** (rozměr) zákrutového koeficientu  $\alpha$  závisí na způsobu určení tohoto koeficientu (použitý systém jednotek, definice jemnosti (tex, čm, ča apod.)), např.:
  - Vztah Köchlinův  $Z = \frac{\alpha}{\sqrt{T}} \quad [m^{-1}]$ 
    - vhodný pro určení počtu zákrutů pro příze o jemnosti  $T$  vyšší než 10 tex,  $T > 10$  tex,  $[m^{-1} \cdot \text{ktex}^{1/2}]$
  - Vztah Phrixův  $Z = \frac{a_m}{\sqrt[3]{T^2}} \quad [m^{-1}]$ 
    - vhodný pro určení počtu zákrutů pro příze o jemnosti nižší než 10 tex,  $T < 10$  tex,  $[m^{-1} \cdot \text{ktex}^{2/3}]$





# Měření zákrutu příze II.

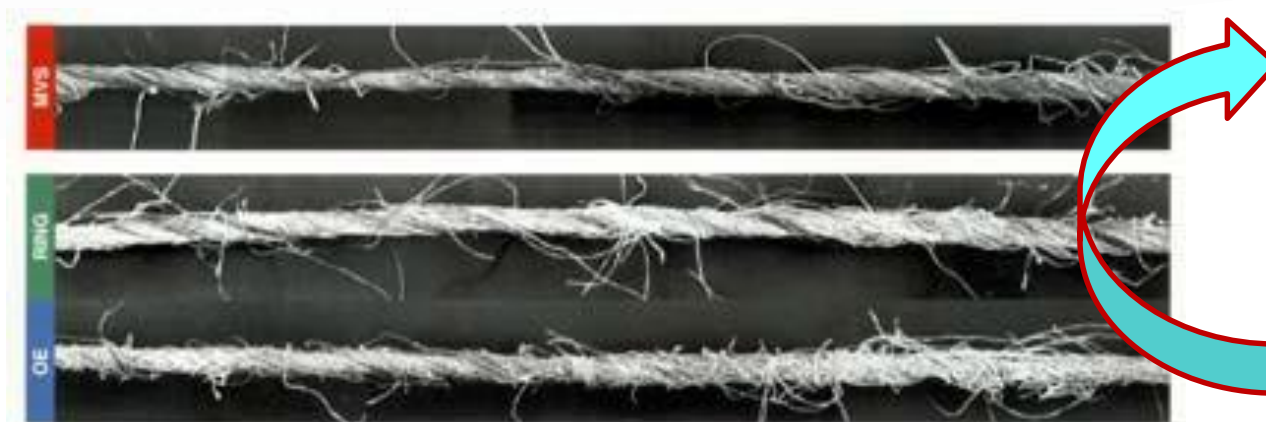
- ❑ Rozkrucování příze a počítání zákrutů
- ❑ Během zakrucování dochází ke zkrácení příze (nitě)

$$\varepsilon_s = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 10^2 \quad [\%]$$

- ❑ Předpoklad: kroucení doleva i doprava způsobí stejné zkrácení
- ❑ Metody zkoušení - **zákrutoměr**
  - ❑ metoda přímá pro skané nitě
  - ❑ metoda nepřímá pro jednoduché nitě (příze)
  - ❑ metoda nepřímá pro hedvábné nitě

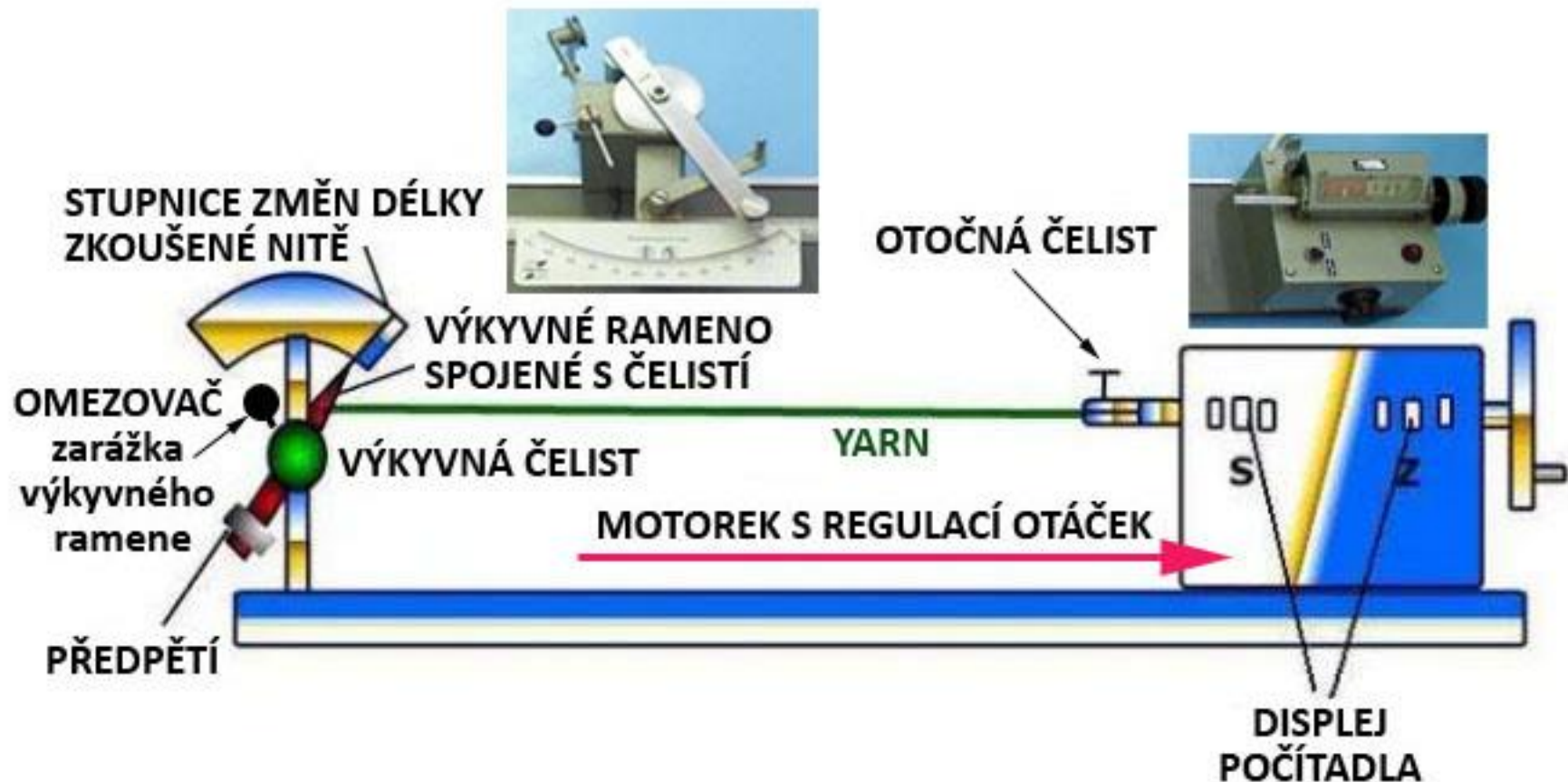


# Zákrutoměr - rozkručování příze





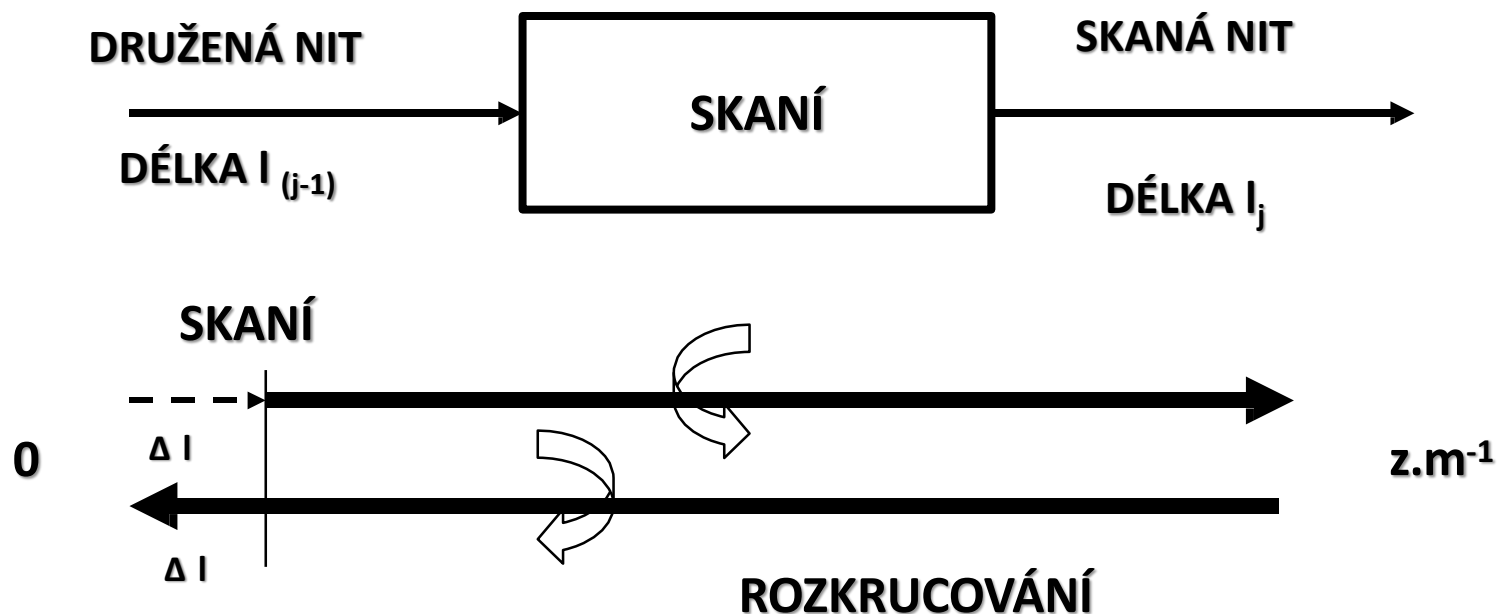
# Schéma zákrutoměru





# Metoda přímá (pro skané nitě)

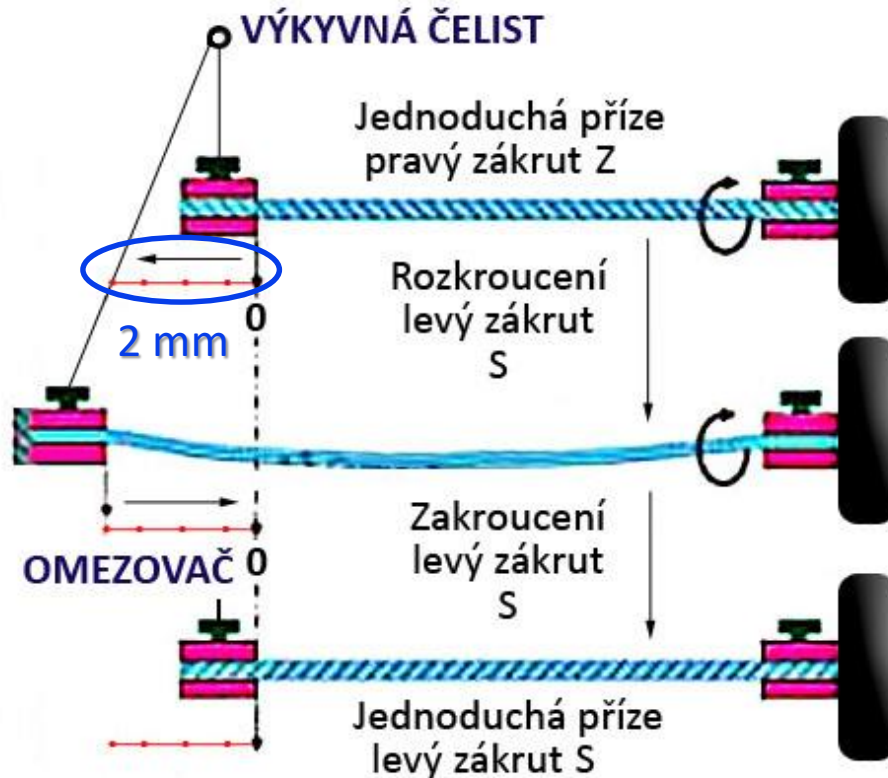
## Rozkrucování do nulových zákrutů



Upínací délka 0,25 m – nutno přepočítat na  $z/m$  !



# Metoda nepřímá s napínačem a omezovačem (pro jednoduché nitě)

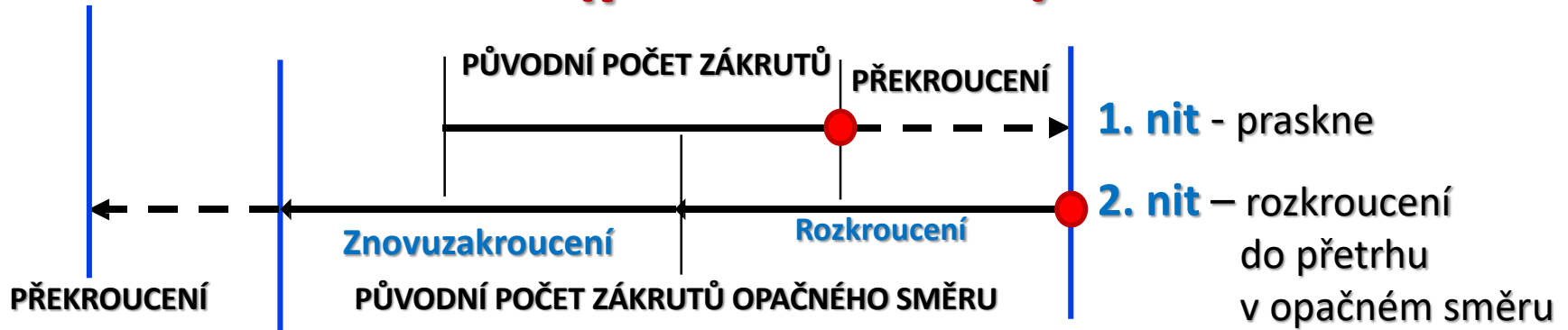


- ❑ **Rozkroucování** od nulové hodnoty počítadla do přibližně nulových zákrutů, až se čelist opře o omezovač (ve vzdálenosti cca 2 mm od nulové hodnoty výkyvné čelisti, je stanoveno normou, určuje se podle jemnosti materiálu příze)
- ❑ Dále se příze **zakrucuje stejným směrem** jako při rozkroucování, až se ručka výkyvné čelisti zase vrátí na hodnotu 0
- ❑ Na počítadle pak odečteme dvojnásobný počet zákrutů na danou upínací délku

Upínací délka **0,25 m x 2** – nutno přepočítat na z/m !  
**Předpětí** - hodnota je obsažena v normách!



# Metoda nepřímá do překroucení (pro hedvábí)

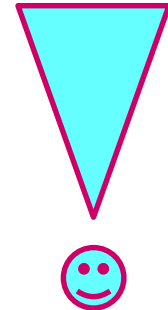


- ❑ **Předpoklad:** nit se překrucuje (praskne) v každém místě své délky při stejných **překrucovacích** zákrutech
- ❑ Zakrucování **při zaaretovaných čelistech (!)** do překroucení  
Na počítadle se ponechá **počet zákrutů při překroucení nitě**
- ❑ **Výměna vzorku:** nový vzorek se **rozkroucuje a zakrucuje na opačnou stranu** až do doby překroucení. Na počítadle máme dvojnásobný počet zákrutů na upínací délku. Je-li původní upínací délka je 0,25 m máme tedy počet zákrutů na 0,5 m!  
⇒ nutno přepočítat na z/m
- ❑ **Předpětí** - hodnota je obsažena v normách, závisí na jemnosti



# Hmotná nestejnoměrnost délkových textilií

- ❑ **Nestejnoměrnost je procentuální vyjádření kolísání náhodně proměnné veličiny = variační koeficient [%]**
- ❑ **Hmotná nestejnoměrnost:**
  - ❑ kolísání délkové hmotnosti (jemnosti) v % po délce produktu
  - ❑ nestejnoměrnost délkové hmotnosti způsobuje nepravidelný vzhled plošných textilií
  - ❑ pokud se nestejnoměrnosti opakují pravidelně, tvoří se tzv. moire (moare) efekt
  - ❑ dále ovlivňuje řadu jejich dalších vlastností, jako např. zákruty, pevnost, atd.



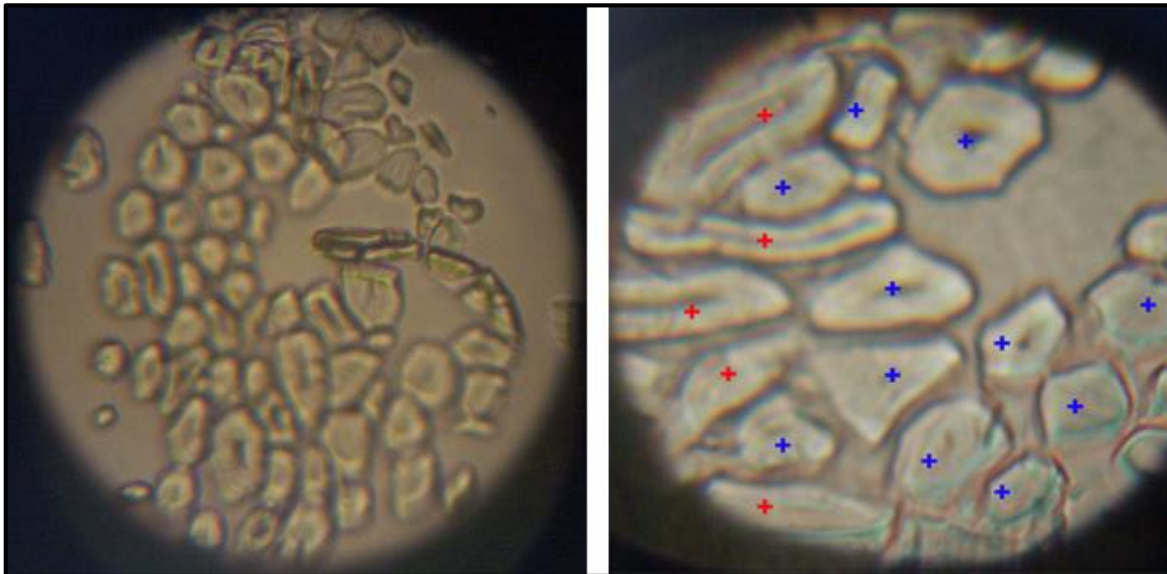


# Čistota příze

Analýza složení příze chemicky,  
mikroskopicky

typ materiálu  
poměr vláknenné směsi

podíl nežádoucích příměsí  
délka vláken



**ČSN EN ISO 20705**

Textilie - Kvantitativní  
mikroskopická analýza

**ČSN EN ISO 1833 (1-26)**

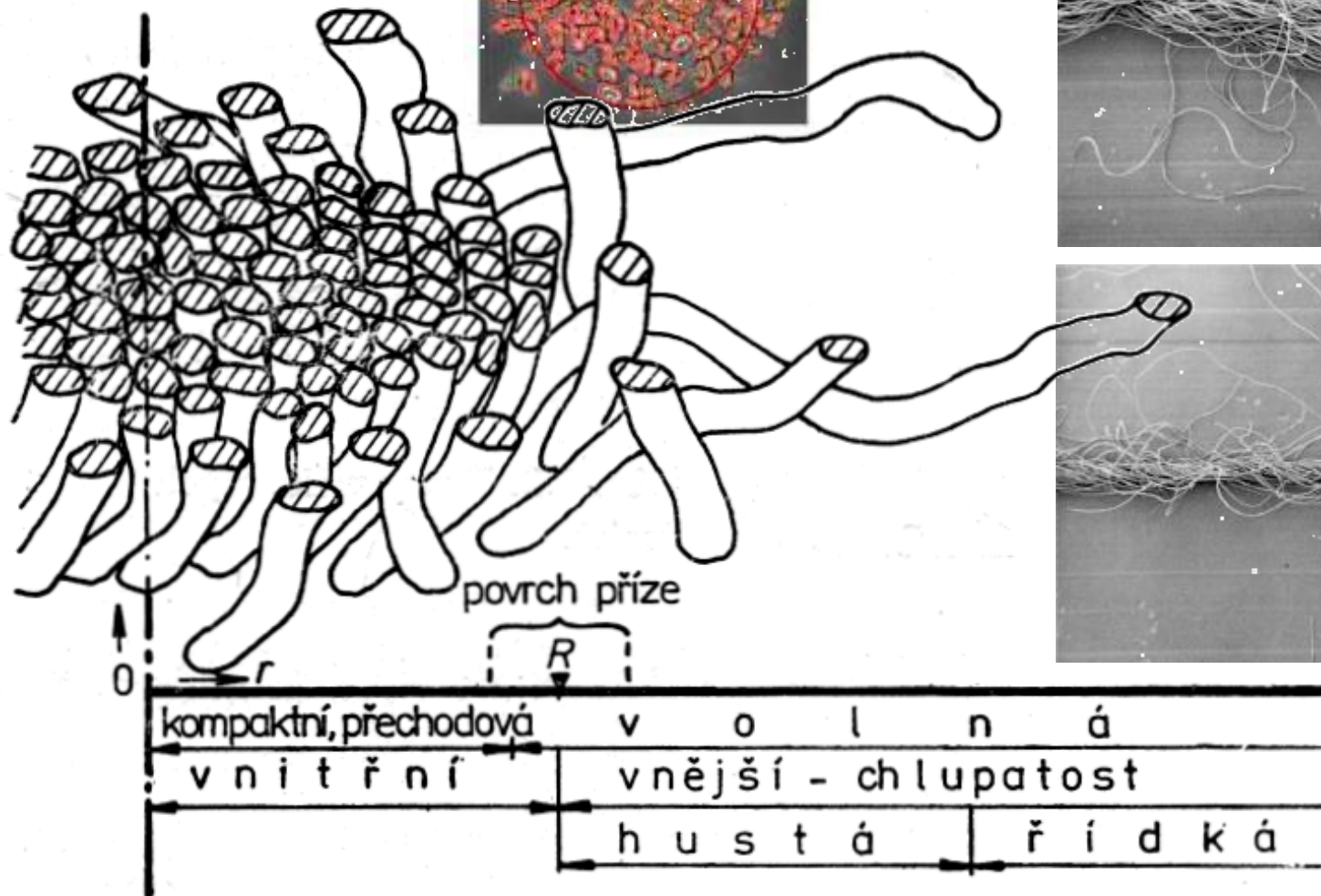
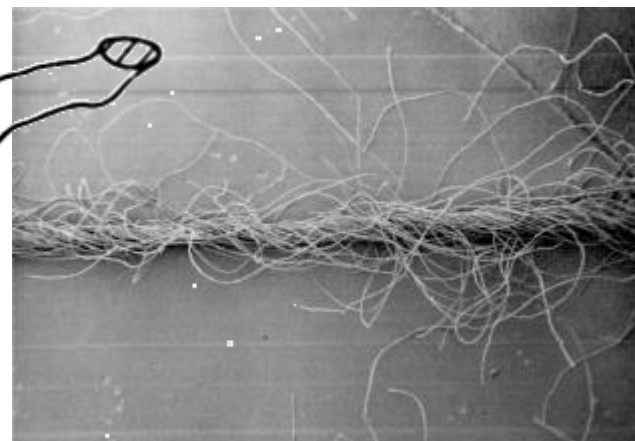
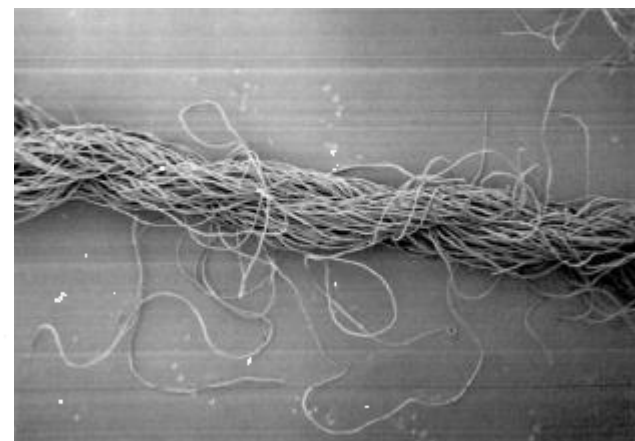
Textilie - Kvantitativní  
chemická analýza  
Části 1-26





# Chlupatost I.

- ❑ **Chlupatost příze je důležitá vlastnost příze**
  - ❑ Charakterizována množstvím z příze nebo z plošné textilie (tkanina, zátažná pletenina, osnovní pletenina, rouno) vystupujících nebo volně pohyblivých konců vláken, nebo vláknenných smyček
  - ❑ Kritériem pro posuzování je počet odstávajících vláken, jako délkových jednotek, nebo plošných jednotek, ve směru kolmém k přízi, nebo plošně naměřeného odstupu konců vláken
- ❑ **Výrazným způsobem ovlivňuje**
  - ❑ zpracovatelské vlastnosti příze (setkatelnost, spotřebu šlichty, spotřeby substancí pro zušlechťovací procesy, atd.)
  - ❑ užité vlastnosti koncového produktu (omak, zaplnění plošné textilie, vzhled, nopky atd.)



### Oblasti příze



# Metody měření chlupatosti

- ❑ Existuje široké spektrum způsobů měření:
  - ❑ **Optické metody**
    - ❑ přímé optické metody
    - ❑ fotografické metody
    - ❑ metody založené na snímání průsečných obrazů příze
    - ❑ metody založené na použití laserových paprsků
    - ❑ metody založené na obrazové analýze
  - ❑ **Fotoelektrické a příbuzné metody**
    - ❑ Metody založené na ztrátě elektrické vodivosti
    - ❑ Metody založené na ztrátě hmotnosti při ožehování aj.
- ❑ Většina metod je zaměřena pouze na hodnocení chlupatosti příze ve větších vzdálenostech a rozložení vláken v blízkosti povrchu není sledována



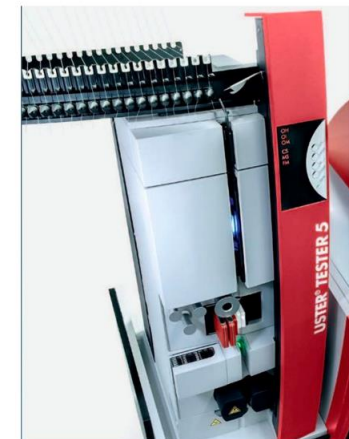
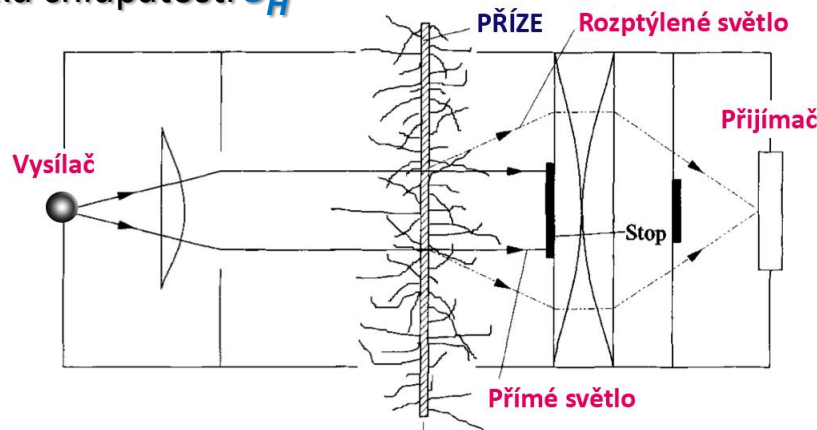
- ❑ Vyhodnocovací postupy - založené na odlišných fyzikálních principech
- ❑ Přístroje můžeme rozdělit do dvou kategorií:
  - ❑ určené pro přímé hodnocení kvality příze při výrobě příze nebo jejím následném zpracování
  - ❑ laboratorní přístroje určené pro standardní testování kvality
- ❑ Vybrané metody měření chlupatosti:
  - ❑ Zařízení založené na Chamberlainově fotometru
  - ❑ Přístroj CRITTER-DAM II
  - ❑ Zařízení „Shirley Yarn Hairiness Meter
  - ❑ Digital Hairiness Measuring Instrument
  - ❑ J.T.R.I. hairiness meter.
  - ❑ Vieluba AB
  - ❑ Metoda „ PONDERAL
  - ❑ F - Index Tester
  - ❑ **Zařízení Zweigle G656 hairiness tester**
  - ❑ Rychlofotometrická metoda
  - ❑ **Měření chlupatosti na zařízení USTER-TESTER 4**
  - ❑ **Měření chlupatosti pomocí obrazové analýzy**





# Uster Tester 4

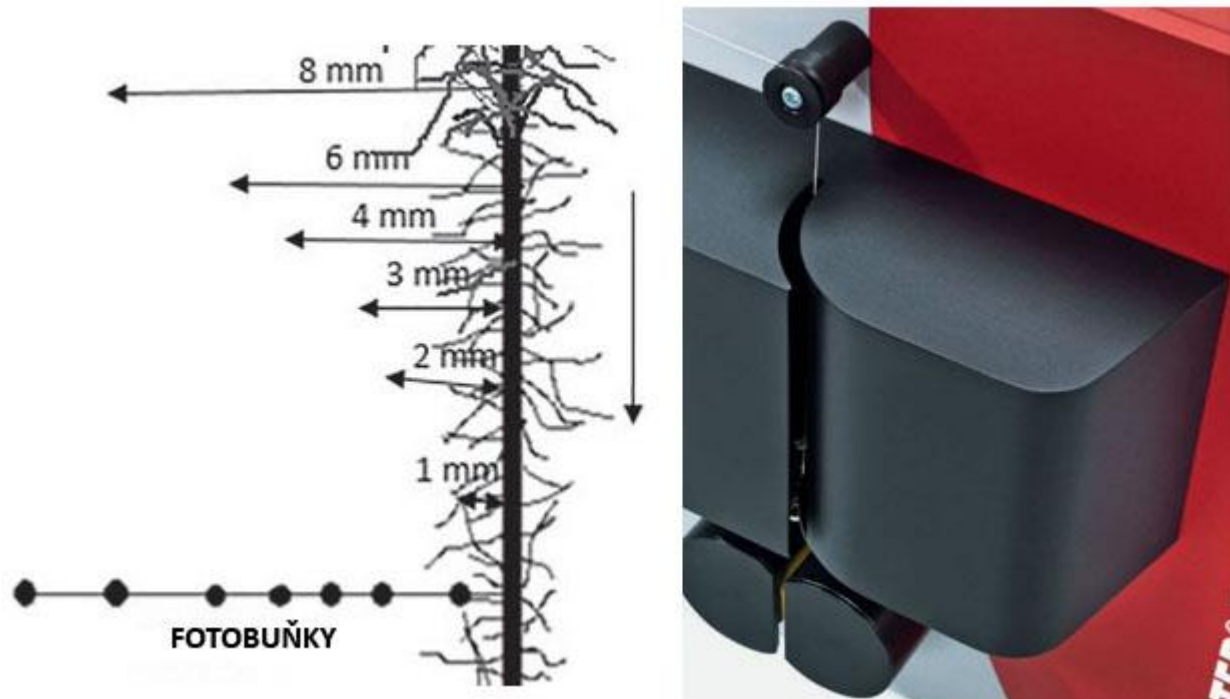
- ❑ Metoda měření je založena na fotometrickém principu
- ❑ Měření chlupatosti spočívá v prosvětlování příze monochromatickým infračerveným zářením
  - ❑ eliminace vlivu barvy příze (textilní barviva se jeví v infračerveném světle jako zářivě barevná)
  - ❑ zdroj světla produkuje záření, jehož proud je rozptýlen odstávajícími vlákny na přízi a následně zachytáván senzory
  - ❑ přímé paprsky jsou pohlceny před dosažením senzoru
  - ❑ výsledný index chlupatosti značený jako  $H$  = úhrnná délka všech vláken, která jsou měřena na délce 1 cm příze. Tato vlákna jsou měřena pouze do vzdálenosti 1 cm od povrchu příze. Vedle chlupatosti  $H$  je možno měřit ještě směrodatnou odchylku chlupatosti  $S_H$





# Zweigle G656 hairiness tester

- ❑ Zařízení pracuje na principu vyhodnocování změny průtoku snímaného světla
  - ❑ Vlákna, která procházejí měřícím přístrojem, přerušují tok světla a vyvolávají tak proměnnou odezvu na sérii fototranzistorů
  - ❑ To umožní určit počet chlupů a rozdělit je podle délek do 12 tříd

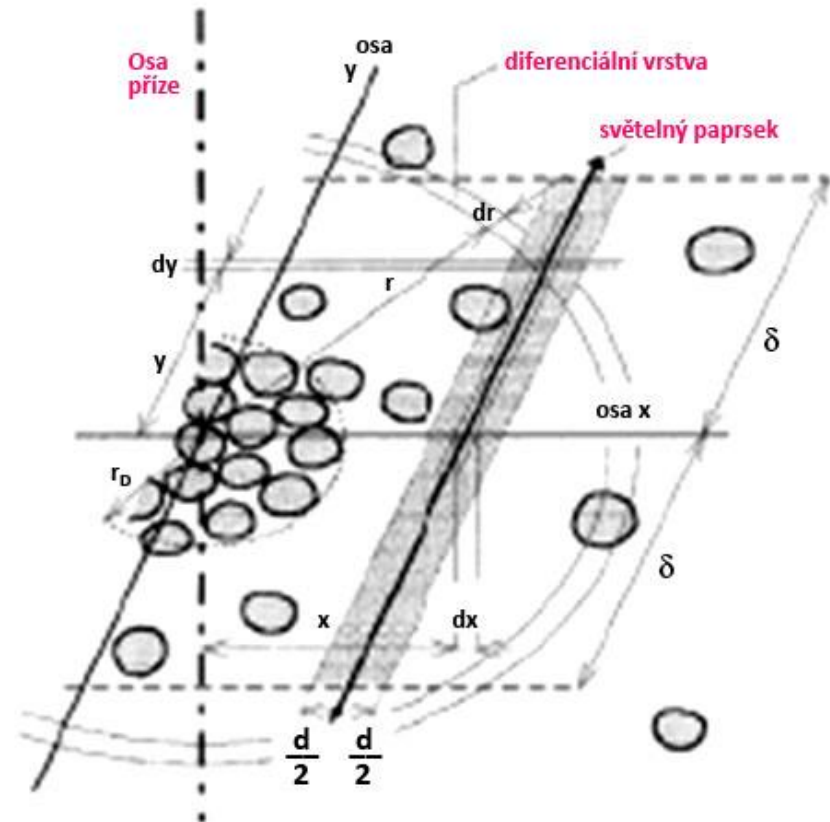




# Obrazová analýza

## Metodika vyvinutá na FT TUL

- metoda optická, pracující s kolnými průměty příze
- zaměřena převážně na prozkoumání oblastí blízkých průměru příze tj. vzdáleností asi 0,05 až 0,4 mm od povrchu příze
- Tato metoda umožňuje vzájemně odlišit dva typy chlupatosti a sledovat jejich chování v závislosti na technologii výroby, materiálu a dalších parametrech

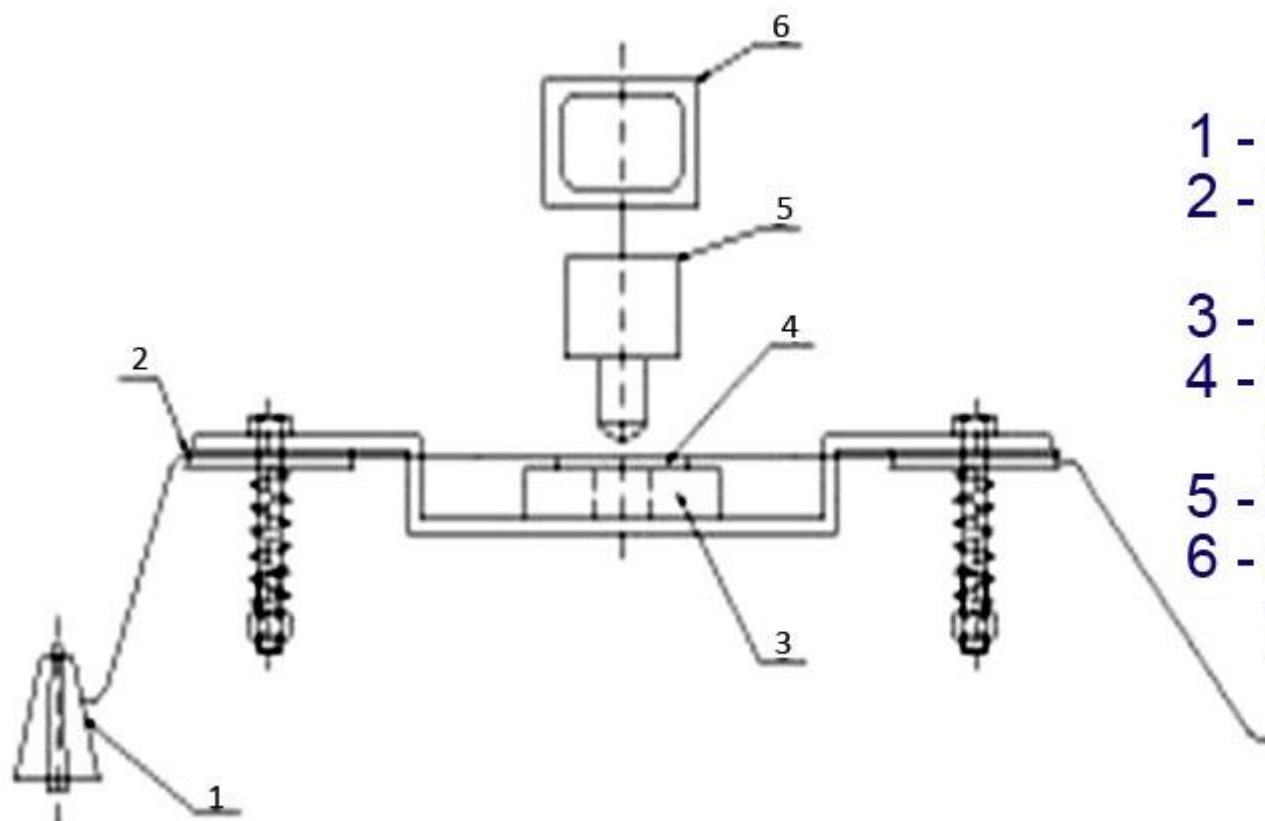
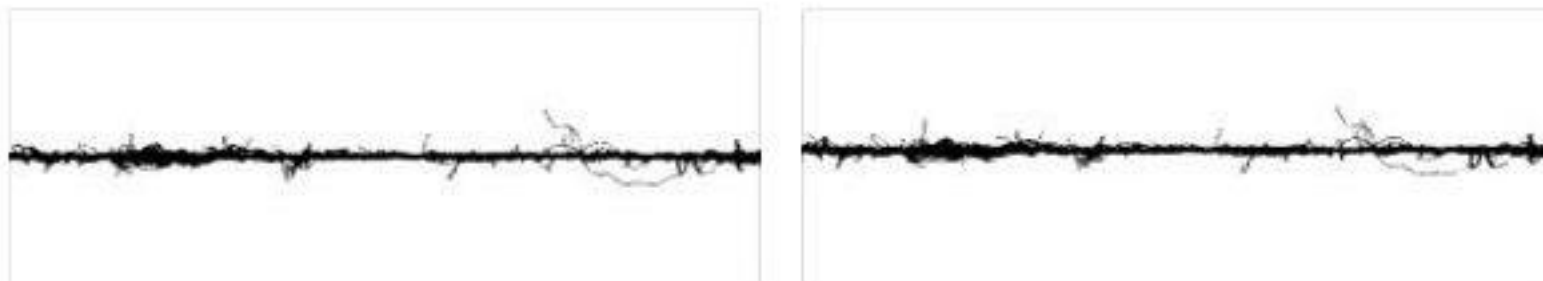




# Metoda měření

- ❑ Mikroskop se spodním osvitem
- ❑ Princip měření chlupatosti staplové příze je založen na průchodu světelných paprsků přízí a spočívá v určení hranice mezi tělem příze a oblastí chlupatosti
  - ❑ Je-li příze v oblasti chlupatosti osvětlena svazkem rovnoběžných paprsků, kolmých k ose příze, pak určitá část z nich projde mezerami mezi vlákny, aniž by byly hmotou vláken pohlceny
  - ❑ S rostoucí vzdáleností od osy příze se zvyšuje pravděpodobnost, že paprsek projde
  - ❑ Pravděpodobnost  $P$ , že v náhodně vybraném úseku příze paprsek projde ve vzdálenosti  $x$  od osy příze je nazvána průhlednost a platí pro ni  $P \in \langle 0;1 \rangle$
  - ❑ Doplnkem průhlednosti je veličina nazvaná zčernání  $Z$ , definovaná výrazem  $Z = 1 - P$

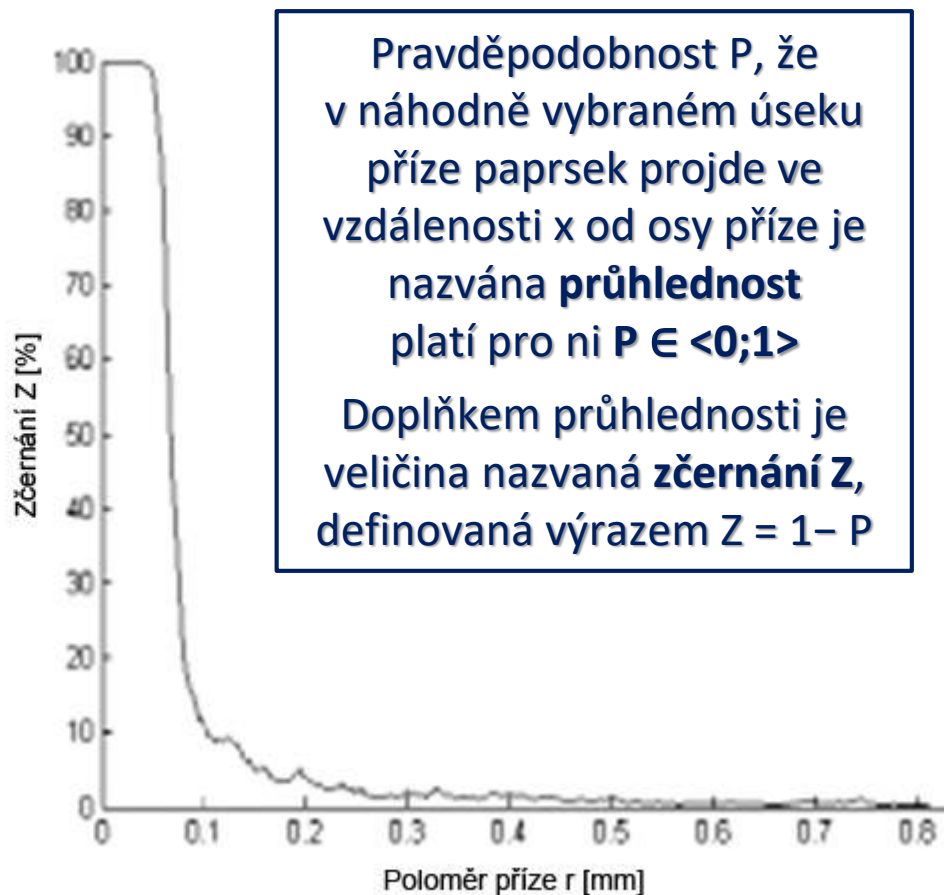




- 1 - cívka s přízí
- 2 - kotoučová brzdička
- 3 - mostový vodič
- 4 - objektiv mikroskopu
- 5 - kamera
- 6 - monitor počítače



Myšlený řez příže



Experimentální funkce chlupatosti