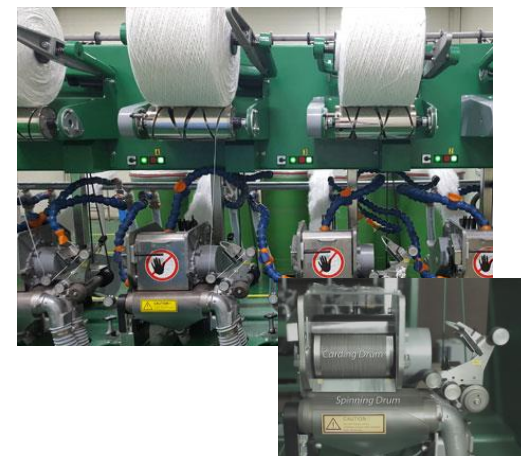
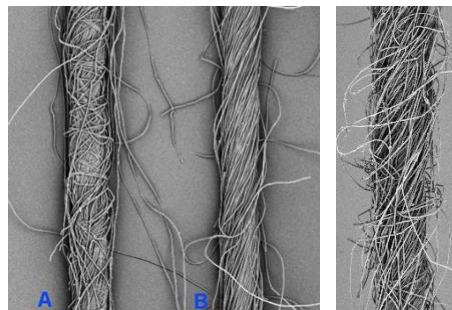


Předení

Posukování

Ing. Eva Moučková, Ph.D.



Družení: jak lze definovat

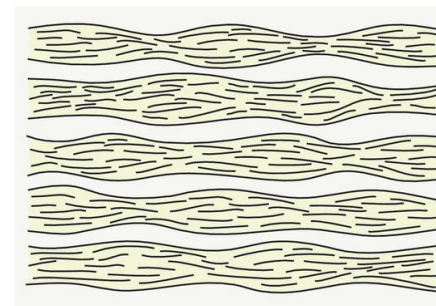


Družení pramenů na vstupu do stroje [1]

Proč se prameny druží?



- Družení se obvykle spojuje s protahováním, vlákna z jednotlivých pramenů se pak mohou mezi sebou mísit,



Vyrovnávací vliv družení [2]

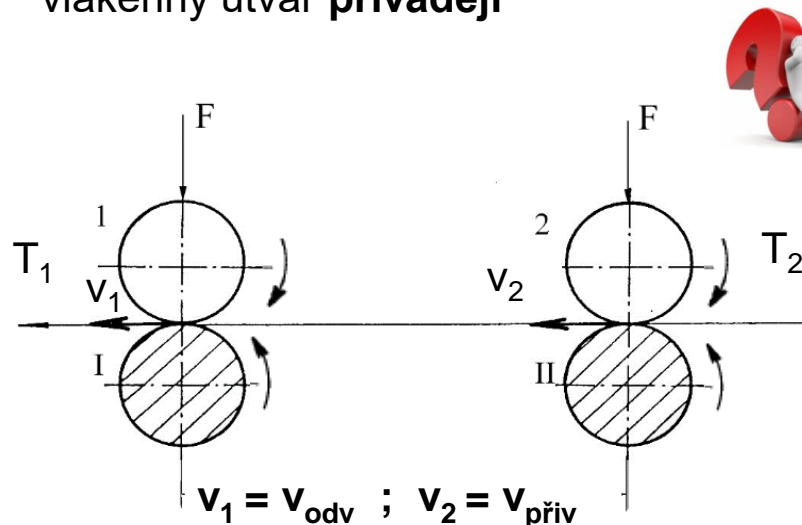
[1] Trützschler Spinning: Draw Frames, TD. Krefeld, 2011

[2] <https://www.rieter.com/en/rikipedia/articles/technology-of-short-staple-spinning/reducing-the-unevenness-of-yarn-mass/doubling/the-averaging-effect/>



Protahování:

- Zjemňování (ztenčování) svazku vláken pomocí min. dvou párů válečků, přičemž **válečky**, které svazek vláken **odvádějí**, musí mít **větší** obvodovou rychlost než **válečky**, které vlákenný útvar **přivádějí**



$$\begin{aligned} v_{odv} &> v_{přiv} \\ v_{odv} &< v_{přiv} \\ v_{odv} &= v_{přiv} \end{aligned}$$

- $v_1 \dots$ obvodová rychlost odváděcích válečků $[m.min^{-1}]$
- $v_2 \dots$ obvodová rychlost přiváděcích válečků $[m.min^{-1}]$
- $T_1 \dots$ jemnost produktu odváděného ze stroje
- $T_2 \dots$ jemnost produktu přiváděného do stroje

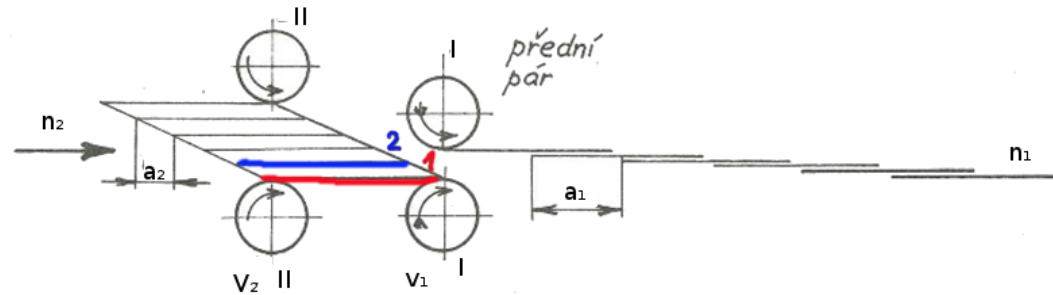
Míra ztenčení produktu = Průtah P = poměr rychlosti odvádění ku rychlosti přivádění (průtah strojem); pokud nedochází ke ztrátám na hmotnosti protahovaného vl. produktu (jsou zanedbatelné), pak je průtah strojem roven celkovému zjemnění produktu:

$$Z_j = \frac{T_{vstup}}{T_{výstup}} D \qquad Z_j = P_s$$

Pokud dochází ke ztrátám na hmotnosti během procesu (mykání, česání)

$$Z_j = P_s \cdot 100 / (100 - a) \qquad \begin{array}{l} a \dots \text{ procento odpadu} \\ Z_j \dots \text{ zjemnění} \end{array}$$

Co se děje s vlákny ve vl. svazku při protahování (při ideálním průtahu?)



Protahování:

- a) samostatný systém – **družení + protahování = POSUKOVÁNÍ**
- b) operace – součást jiného spřádacího systému (mykání, česání, předpřádání, dopřádání)

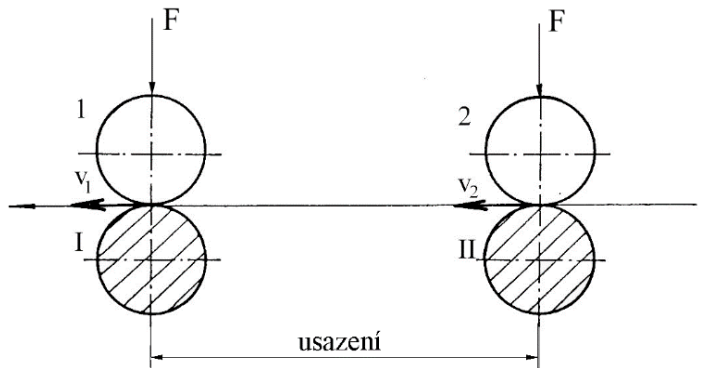
Účel protahování:

- ?
- ?
- ?
- ?



Podmínky průtahu – v průtahovém ústrojí

- 1) ?
- 2) ?
- 3) ?
- 4) ?



ad1) Průtažné ústrojí

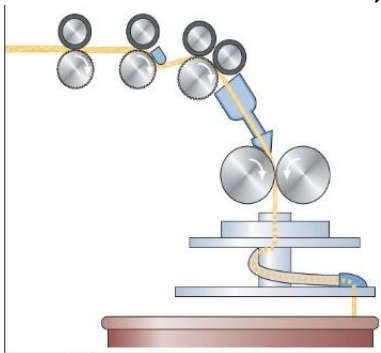
- v praxi 2/2 není, dnes složitější

- dělení: a) bavlnářská průtahová ústrojí:

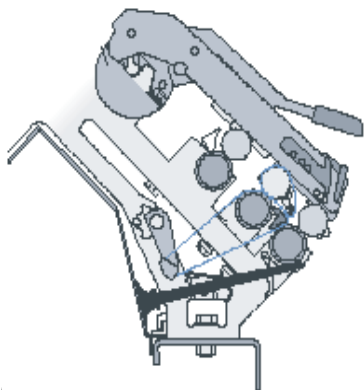
- 1) válečková (PS)
- 2) řemínková (KPS, PDS)

b) vlnářská průtahová ústrojí:

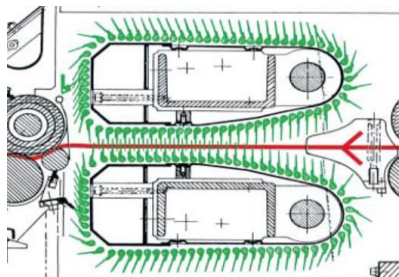
- 1) hřebenová (PS)
- 2) řemínková (PDS-česaná vlna)
- 3) s ojhleným válečkem (PDS – mykaná vlna)
- 4) s krutnou trubicou (PDS – mykaná vlna)



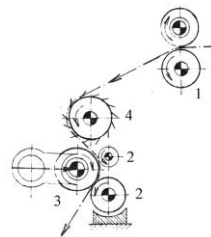
Průtahové ústrojí 4/3 s přitlačnou...
svinovací hlava [1]



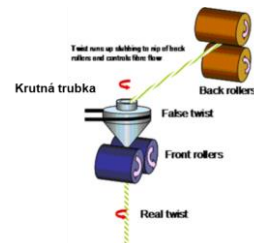
3-válečkové 2-řemínkové
průtahové ústrojí [2]



Hřebenové průtahové
ústrojí – pohyb hřebenu
pomocí řetězu - posukovací
stroj [3]



Průtahové ústrojí s
jehelným válečkem –
prstencový DS [4]



Jednozónové PÚ s krutnou
trubicou prstencového
dopřádacího stroje
pro myk. vlnářskou techn. [5]

[1] www.truetzschler.de Accessed 2013-07-06

[2] http://santandreatm.it/en/portfolio/rf5-vertical-rub-apron-finisher/ viděno 2019-06-25

[3] http://santandreatm.it/en/portfolio/vsn-intersecting-single-head-drawing-frame/citace 2019-06-25

[4] Ursíny, P.: Spřádání vlnářským způsobem, VŠST Liberec, 1987

[5] Wood, E.: Ring Spinning systém. WOOL482/582 Wool Processing. 2012, The Australian Wool Education Trust licensee for educational activities University of New England



Podmínky průtahu

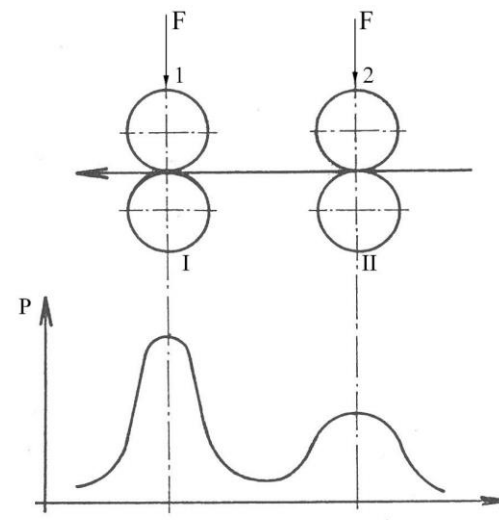
ad 3) Přítlak válečků

- nutný pro sevření vláken
- velikost přítlaku – nutné, aby všechna vlákna byla bezpečně sevřena a přejímala příslušnou obvodovou rychlost
- volí se s ohledem na: velikost průtahu a předlohu - materiál, jemnost, povrchová úprava vláken

Vedení vláken mezi válečky je realizováno pomocí **pole třecích sil**

Pole třecích sil v podélném směru

- průběh třecích sil vztažený na jednotku délky vlákna
- dáno přítlaky válců
- ovlivňuje pohyb vláken v zónách průtahového pole
- mezi stiskovými liniemi nízké, proto snaha zvýšit pole třecích sil různými přídatnými zařízeními pro vedení vláken

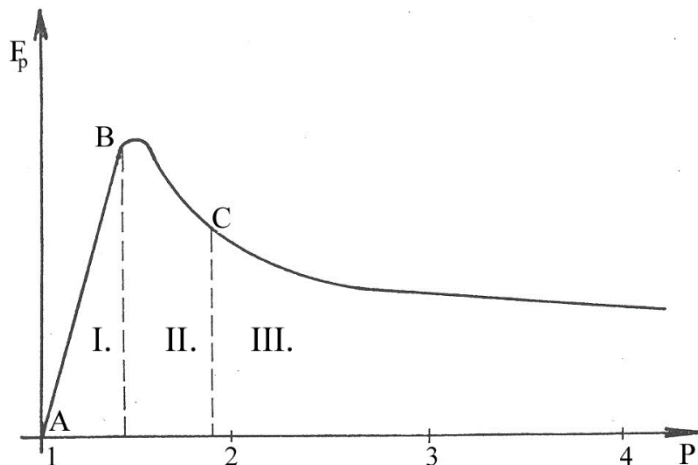


Průběh třecích sil v podélném směru [1]
(L - délka, P - třecí síla vztažená na jednotku délky vlákna)

Podmínky průtahu

Průtahová síla

- nutná k průtahu – materiál klade odpor



- I.... průtah I. druhu – pouze napřímení vláken, nedochází k prokluzu
- II... přechodová zóna – napřímení i prokluz vláken
- III... prokluz vláken \Rightarrow zjemnění

Průtahová síla (F_p) v závislosti na velikosti průtahu (P) [1]

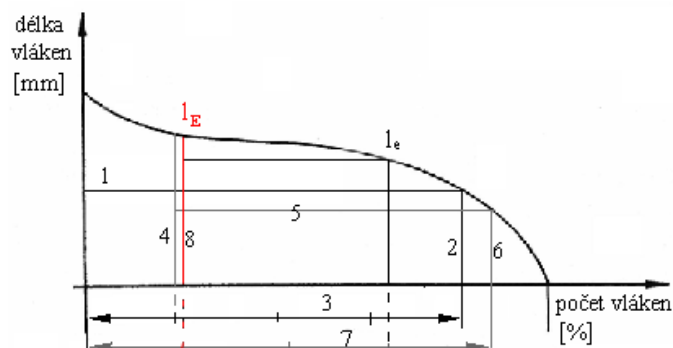
ad 4) Usazení

- vzdálenost mezi svěrnými (stiskovými) liniemi válečků = délka průtahového pole
- důležité – v pramenu vlákna různých délek – usazení dle krátkých délek - trhání vláken, usazení dle dlouhých délek vláken - kratší vlákna nejsou kontrolována (**plovoucí vlákna**) \Rightarrow vznik nestejnóměrnosti

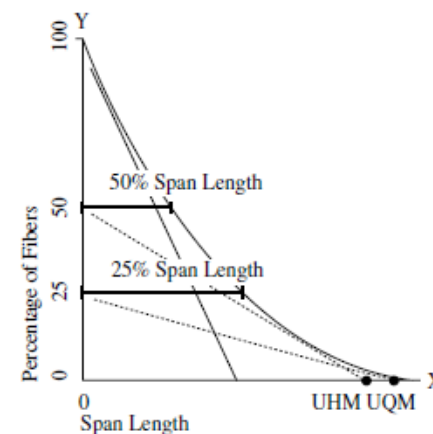
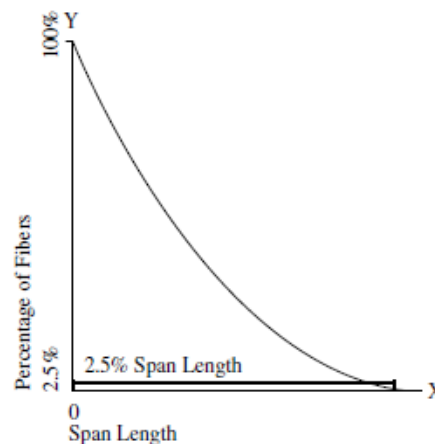


ad 4) Usazení

- Buď dle tzv. **velké efektivní délky** l_E (ze staplového diagramu) + **konstanta** (např. 4 - 15 mm pro posukovací stroje)



- 2) 2,5% „span length“ + konstanta (např. 8 - 10 mm pro PS) – fibrogram – HVI, AFIS



Fibrogram [1]

- + zohlednění:
 - orientace vláken, zobloučkování vláken, soudržnost,
 - jemnost pramene,
 - průtahové pole,
 - stroj/pasáž



Podmínky průtahu

Faktory ovlivňující průtah – závislé na surovině [1]

- ❑ jemnost vlákenného svazku, jemnost vláken
- ❑ stupeň napřímení vláken
- ❑ průřez protahovaného vlákenného svazku
- ❑ soudržnost protahovaného vlákenného svazku
- ❑ adheze mezi vlákny závislé na:
 - povrchové struktuře
 - zvlnění
 - lubrikaci
 - zhuštění pramene
- ❑ délka vláken, rozložení délky vláken (staplový diagram)
- ❑ případný zákrut ve vlákenném svazku

Faktory ovlivňující průtah – závislé na průtahovém ústrojí [1]

- ❑ průměr válečků
- ❑ tvrdost přítlačných válečků
- ❑ přítlak horních válečků
- ❑ druh vodících prvků – přítlačná tyč, řemínky, jehelné pole, zhušťovače
- ❑ usazení válečků
- ❑ rozložení průtahu v průtahových zónách



Posukovací stroj

- realizace protahování spolu s družením
- posukování má vliv na kvalitu budoucí příze:
 - PS je poslední stroj, kde lze pozitivně ovlivnit stejnoměrnost výsledné budoucí příze - družením, regulací
 - díky protahování jsou vlákna v prameni a následně i přástu a přízi lépe napříměna a urovňána - lepší pevnost výsledné příze – ; platí pouze u prstencové, kompaktní a tryskové příze



Posukovací stroj DF1-SFR1 - Marzoli [1]



Posukovací stroj RSB-D24(c) - Rieter [2]



Posukovací stroj vlnářský [1]

[1] https://en.marzoli.camozzi.com/kdocs/1942713/DrawFrames_-_CombingSection.pdf viděno 3.3.2020

[2] https://www.rieter.com/fileadmin/user_upload/products/documents/systems/spinning-preparation/rieter-draw-frame-rsd50-brochure-3008-v2-86036-en.pdf . Viděno 3.3.2020

[3] http://www.nsc-schlumberger.com/sites/default/files/produits/pdf/page_gc40__1.pdf viděno 5.3.2020



Posukovací stroj

□ zařazení v technologickém postupu:

Bavlnářské technologie:

- česaná technologie: po mykání – v rámci přípravy pro česání
po česání
- mykaná technologie: po mykání
- zkrácená technologie (rotorová): po mykání

Posukování ve vlnářských technologiích:

- česaná technologie: po mykání - příprava pro česání
po česání – zlepšení stejnoměrnosti, soudržnosti česance
(vysoké družení)
po zušlechťování česanců (potiskování, barvení, žehlení) – při
nich porušení paralelizace vláken
- poločesaná technologie: po mykání – několik pasáží

- posukovací stroje pracují na stejném principu, pouze konstrukční odlišnosti
(především **v čem ???**) v závislosti na zpracovávaném materiálu

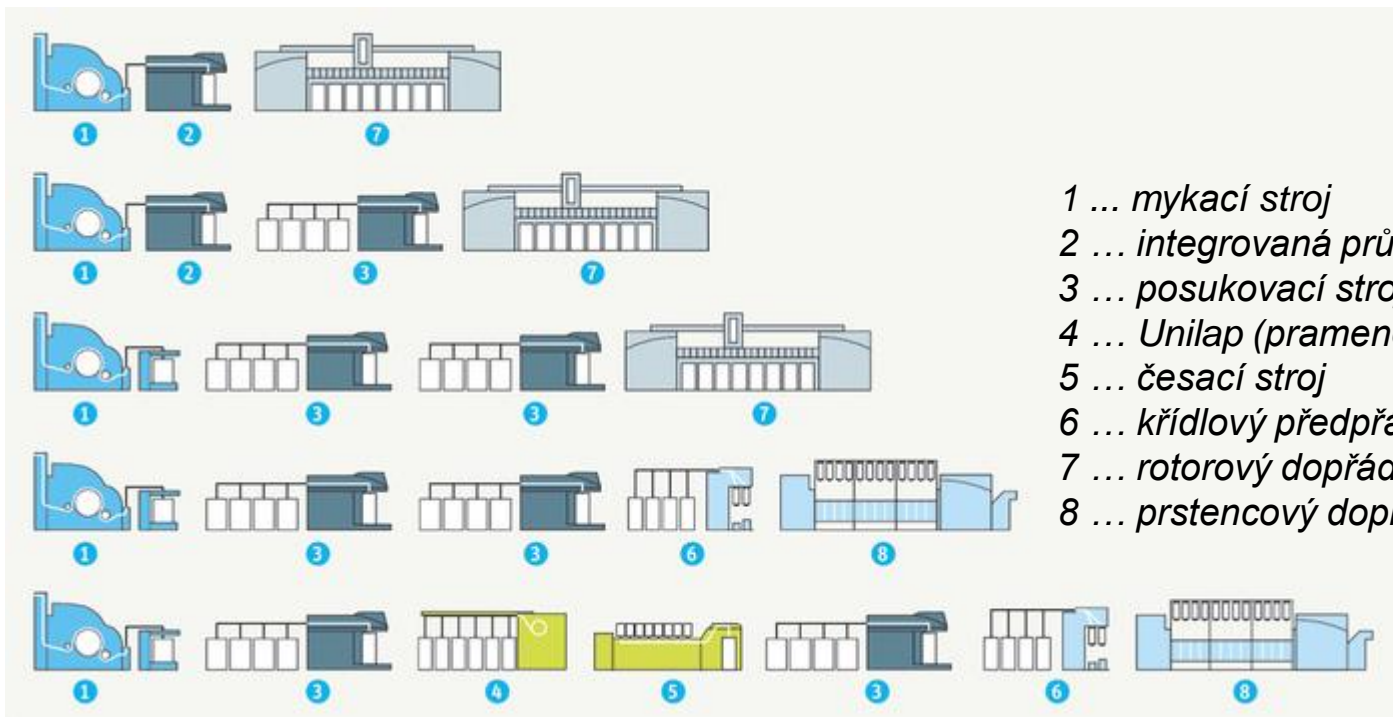


Posukovací stroj

- Posukování se provádí v pasážích - počet závisí na **čem?**
 - bavlnářské technologie: 1 - 2 pasáže, (obvyklá zásada: průtah = družení družení: 6 – 8)
 - vlnářská česaná technologie: 2-3 pasáže
 - v případě tvorby směsi je zařazeno více pasáží - zpravidla 3 – 4



na technologii a zpracovávaném materiálu



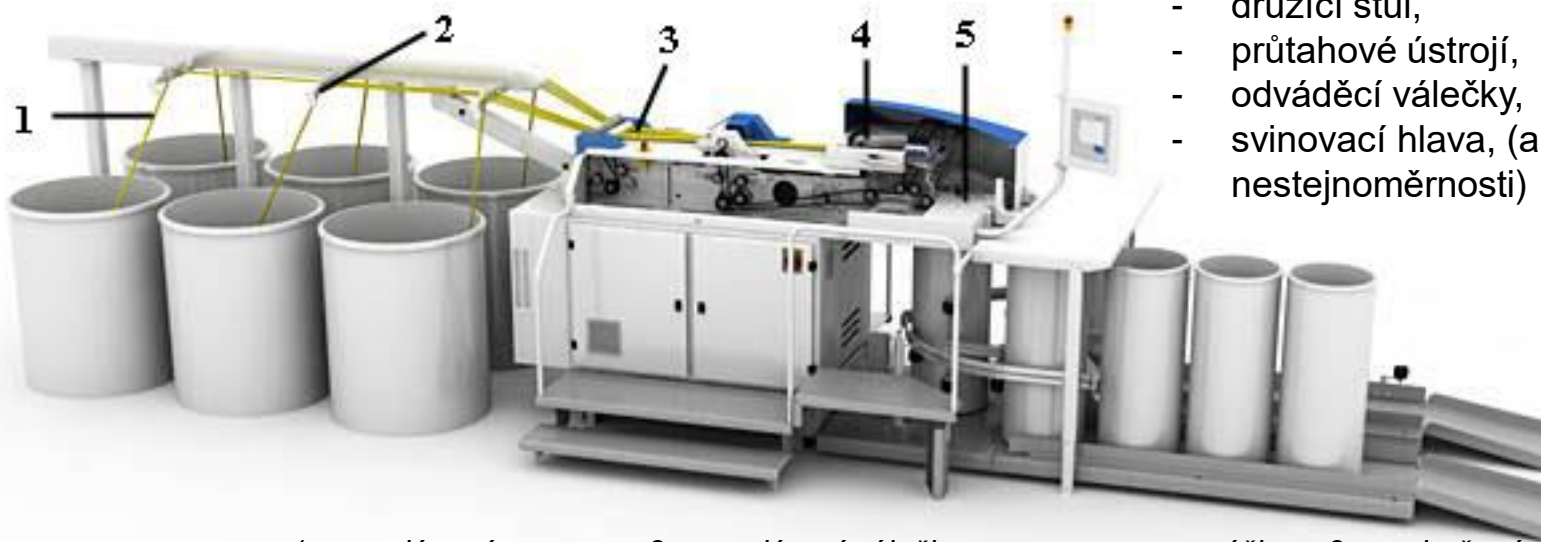
- 1 ... mykací stroj
- 2 ... integrovaná průtahová hlava s regulací
- 3 ... posukovací stroj
- 4 ... Unilap (pramenový stroj družící)
- 5 ... česací stroj
- 6 ... křídlový předpřádací stroj
- 7 ... rotorový dopřádací stroj
- 8 ... prstencový dopř. stroj

Obvyklé zařazení posukovacích strojů v bavlnářských technologiích [1]



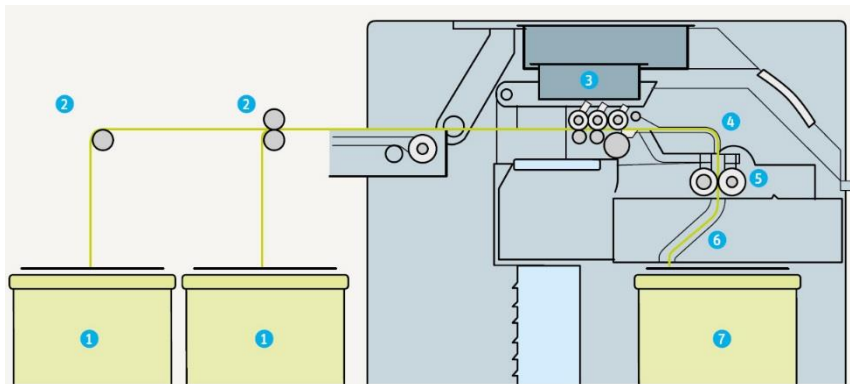
Části posukovacích strojů:

- podávací válečky+pramenová zarážka,
- družící stůl,
- průtahové ústrojí,
- odváděcí válečky,
- svinovací hlava, (automat. vyrovnávač nestejnoměrnosti)



1 ... podávané prameny; 2 ... podávací válečky s pramenovou zarážkou, 3 ... sdružené prameny, 4 .. průtahové ústrojí, 5 ... odváděcí válečky a svinovací hlava (skryté)

Posukovací stroj TD 03 - Trützschler (otevřené průtahové ústrojí) [1]



- 1 ... konve;
- 2... podávací váleček s pramenovou zarážkou,
- 3 ... průtahové ústrojí
- 4 .. vodící trubice
- 5 ... odváděcí válečky
- 6 ... svinovací hlava

Schéma posukovacího stroje – bavlnářská technologie [2]

[1] www.truetzschler.de Accessed 2013-07-06

[2] KLEIN, W.: *The Rieter Manual of Spinning*. Volume 3 – Spinning Preparation. Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd., 2014. ISBN 10 3-9523173-3-0.



Posukovací stroje (PS)

RIETER

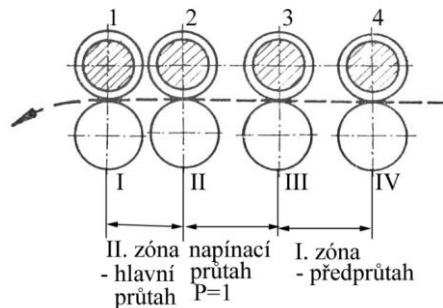
RSB-D 45 Draw Frame

Advanced quality and flexibility

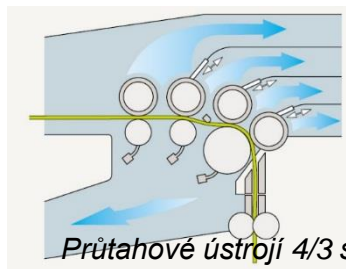
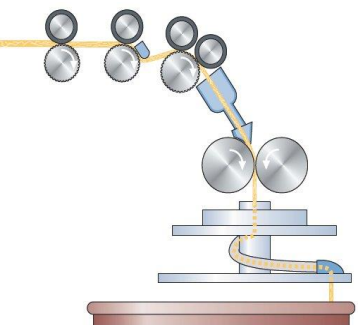


Průtahová ústrojí bavlnářských PS

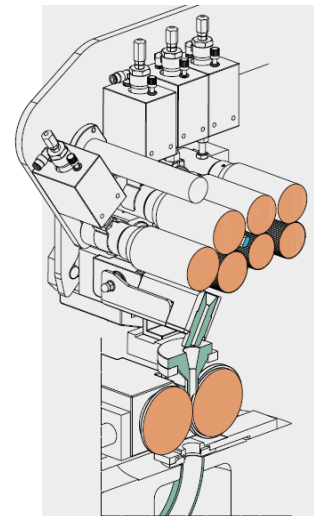
- válečková, 2-zónová: a) stejný počet válečků - dřívě
- b) různý počet válečků + obvykle přítlačná tyč



Průtahové ústrojí 4/4 [1]



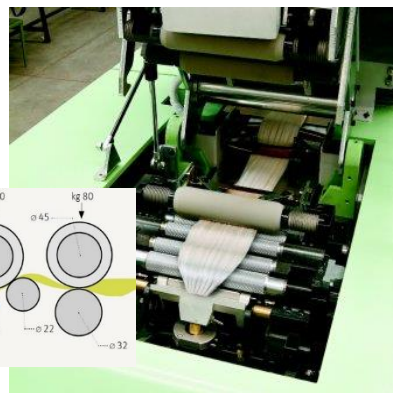
Průtahové ústrojí 4/3 s přítlačnou tyčí [3]



Průtahové ústrojí 4/3 s přítlačnou tyčí – posukovací stroj - Marzoli [5]



Průtahové ústrojí 4/3 s přítlačnou tyčí + svinovací hlava – posukovací stroj TD 03 – schéma [2]



Průtahové ústrojí 3/4 s přítlačnou tyčí – posukovací stroj UM -TRN - Marzoli [4]

Důvod použití: vhodné pro krátká vlákna, jednoduché, možná vyšší odváděcí rychlost

[1] Ursíny, P.: *Předení II*, Technická univerzita v Liberci, Liberec, 2009.

[2] www.truetzschler.de Accessed 2013-07-06

[3] www.rieter.com Accessed 2016-02- 20

[4] <http://www.marzoli.it/> Accessed: 2011-07-12

[5] <http://www.marzoli.it/> Accessed: 2020-03-07



Průtahová ústrojí vlnářských posukovacích strojů

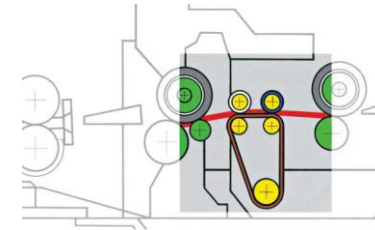
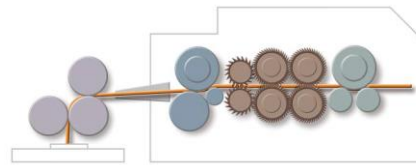
vlna = delší vlákno \Rightarrow nutná větší vzdálenost mezi odváděcími a přiváděcími válci v PÚ +
větší variabilita délky vláken (přírodních) \Rightarrow zvýšit pole třecích sil – kontrola pohybu vláken
- nutnost použít vodící ústrojí v PÚ

Vodící orgány

ojehlené
hřebeny

ojehlené válce/
ozubené válce

Kontrolní válečky a spodní
řemínek



hřebeny unášené
pohybovými šrouby

hřebeny unášené
řetězem

hřebeny unášené rotujícími drážkovými
přírubami (rotační hlavy)

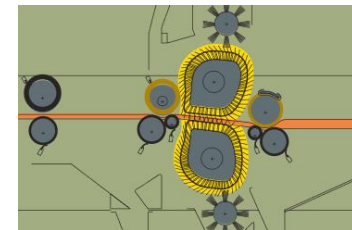
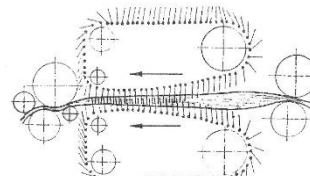
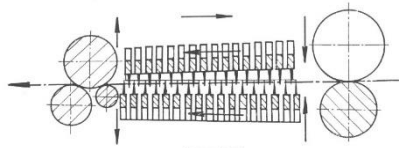


Schéma průtahového ústrojí s dvojitým hřebenovým polem
– hřebeny unášené pohybovými šrouby [1]

Průtahové ústrojí s hřebeny
unášenými řetězy [1]

[1] Ursíny, P.: *Předení II*, Technická univerzita v Liberci, Liberec, 2009.

[2] http://www.cognetex.com/userfiles/allegati/towtotoplinecognetexcinesecorr_1469116792.pdf viděno 9.3.2020

Průtahová ústrojí vlnářských posukovacích strojů

- ▣ nejčastěji – hřebenová PÚ – 1 hřebenová – GILL-BOX
2 hřebenová – INTERSECTING

Členění hřebenových PÚ – dle způsobu pohybu hřebenů:

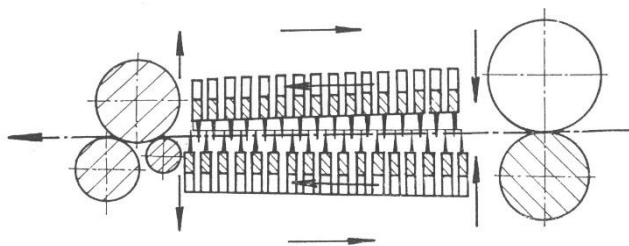
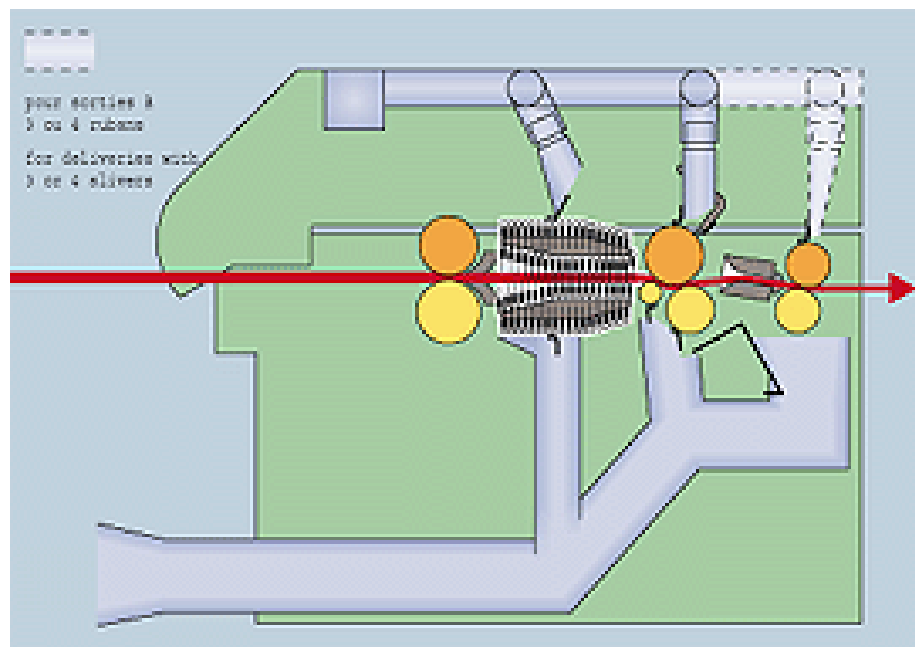


Schéma průtahového ústrojí s dvojitým hřebenovým polem – hřebeny unášeny pohybovými šrouby [1]

pohyb hřebenů – pohybové šrouby



Intersecting - nsc [2]

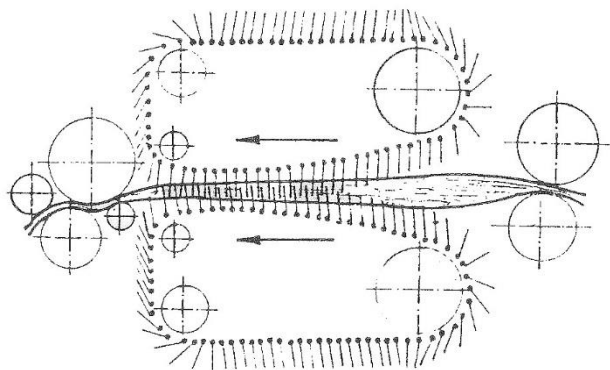
[1] Ursíny, P.: *Předení II*, Technická univerzita v Liberci, Liberec, 2009.

[2] <http://www.nsc.fr> Accessed: 2008-12-20

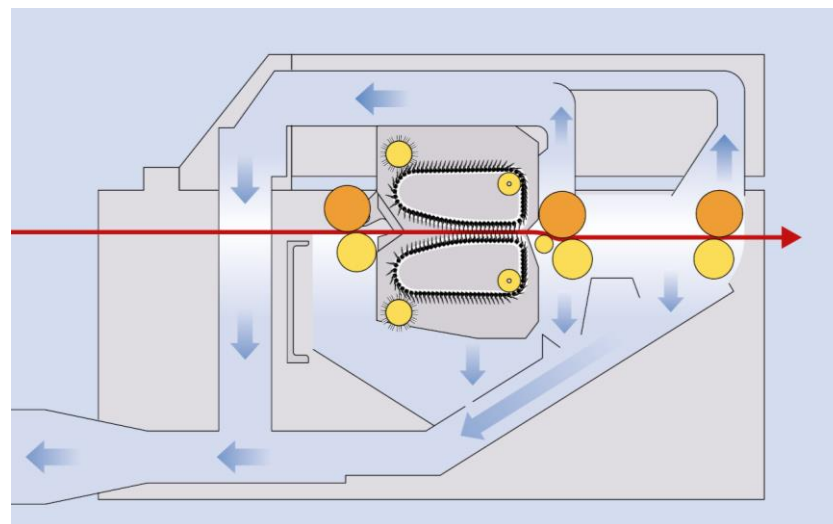


Průtahová ústrojí vlnařských posukovacích strojů

- hřebenová



Průtahové ústrojí s hřebeny unášenými řetězy [1]



Intersecting - průtahové ústrojí s hřebeny unášenými řetězy
- nsc [2]

pohyb hřebenů – řetěz



Průtahové ústrojí - hřebeny unášené řetězem (horní část) + vodícími lištami (spodní část) [3]

[1] Ursíny, P.: *Předení II*, Technická univerzita v Liberci, Liberec, 2009.

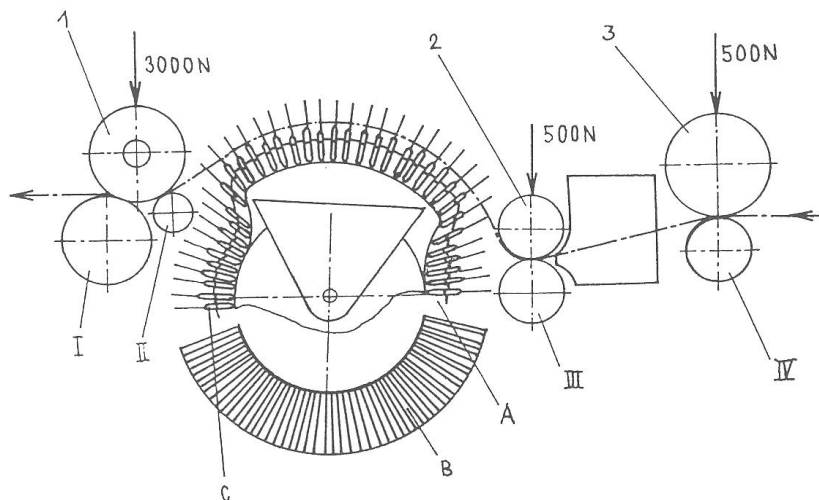
[2] <http://www.nsc.fr> Accessed: 2008-12-20

[3] http://www.nsc-schlumberger.com/sites/default/files/produits/pdf/page_gc40__1.pdf viděno 9.3.2020



Průtahová ústrojí vlnářských posukovacích strojů

- hřebenová



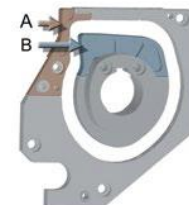
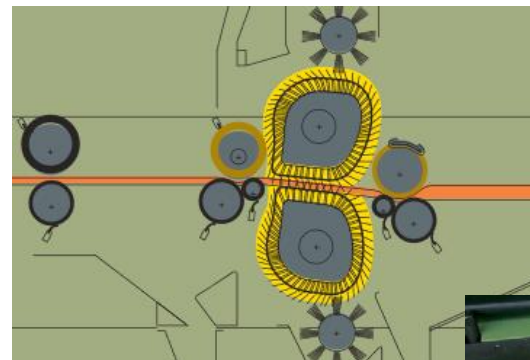
Průtahové ústrojí s hřebeny unášenými rotujícím drážkovým kotoučem [2]

A ... pevná vodící drážka hřebenu

B ... drážka rotujícího kotouče

C ... hřeben

pohyb hřebenu – rotující drážkový kotouč



Hřebenové průtahové ústrojí – pohyb hřebenu pomocí dvojité rotační hlavy, hřebeny vedené vačkami - posukovací stroj po konvertoru – fa Cognetex [1]

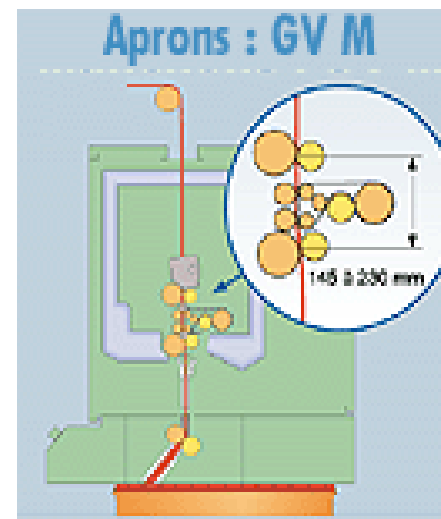
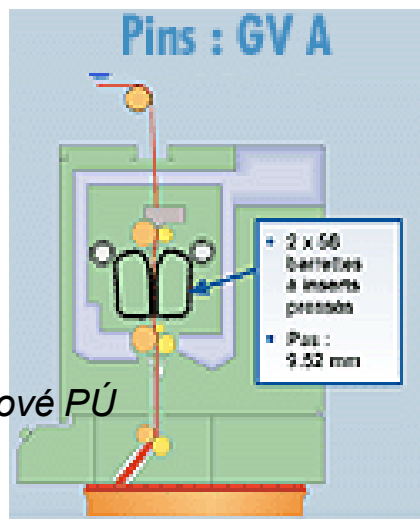
pohyb hřebenu – rotující drážkové příruby (rotační hlavy)

Průtahová ústrojí vlnařských posukovacích strojů [1,2]

vertikální posukovací stroje

- zařazeny při výrobě velmi jemných přízí

hřebenové / válečkové řemíkové PÚ



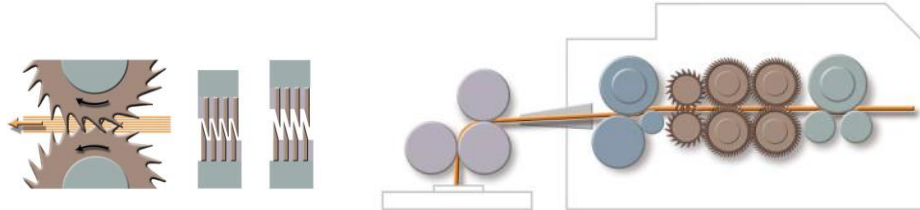
[1] <http://www.nsc.fr> viděno 20.12.2008

[2] http://www.nsc-schlumberger.com/sites/default/files/produits/pdf/nsc_fibre_to_yarn_-_gv20-bd.pdf viděno 9.3.2020

Průtahová ústrojí vlnařských posukovacích strojů

Průtahová ústrojí s ojhlenými (ozubenými) válečky

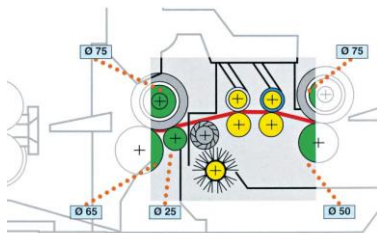
- použití: posukovací stroje – vlnařská česaná technologie – posukovací stroje + dotrhávací posukovací stroje řazené po konvertoru



Průtahové ústrojí s ozubenými válečky – posukovací stroj – fa Sant Andrea Novara [1]

Průtahová ústrojí s kombinací vodících prvků

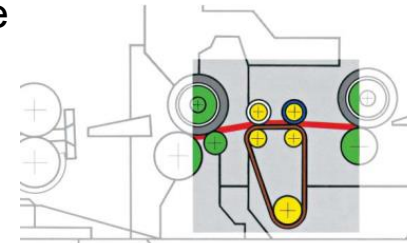
- použití: posukovací stroje – vlnařská česaná technologie – 4. pasáž předpřádacího sortimentu



- ➔ předení jemných přízí (10-20 tex)

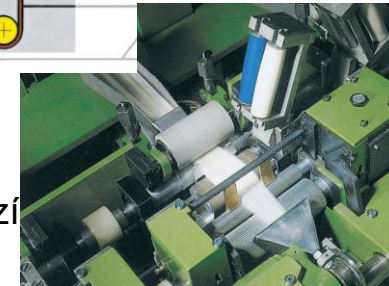


Průtahové ústrojí s vodícími válečky a ojhleným válcem – posukovací stroj - vlnařská čes. techn. - fa Sant Adrea Novara [1]



- Předloha – jemný pramen

- ➔ předení jemných přízí (10-14 tex)



Průtahové ústrojí s vodícími válečky a spodním elastickým řemínkem – posukovací stroj - vlnařská čes. techn. - fa Sant Adrea Novara [1]



Zajišťování hmotné stejnoměrnosti u posukovacích strojů

1) **Družení** – vyrovnává tzv. průtahové vlny

$$CV = \frac{CV_0}{\sqrt{D}}$$

CV ... kvadratická hmotná nestejnoměrnost odváděného pramene [%]
CV₀ ... kvadratická hmotná nestejnoměrnost 1 přiváděného pramene [%]
D družení

(předpoklad: nestejnoměrnost jednotlivých pramenů je konstantní)

□ vyrovnávání hmotné nestejnoměrnosti na krátkých délkách - do cca 25 cm

2) **Regulace průtahu** – regulační zařízení v PÚ - snímací systém měří tloušťku (příp. hmotnost) pramene, zjištěnou hodnotu porovnává s nastavenou. Pokud je odchylka od nastavené hodnoty větší než toleranční mez, provede regulátor změnu obvodové rychlosti odpovídajících válečků v průtahovém ústrojí (obvykle se mění hlavní průtah)

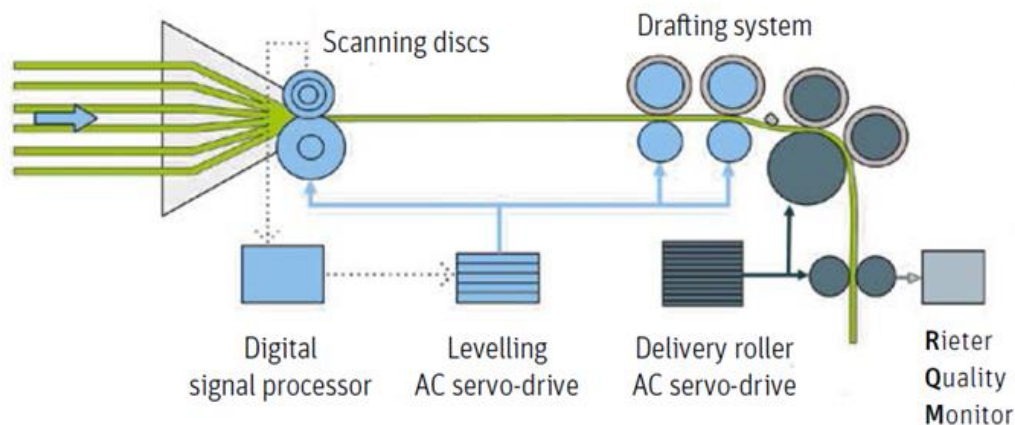
□ vyrovnávání hmotné nestejnoměrnosti na úsecích – od 25 cm od 250 m



Regulace HN na PS – snímání tloušťky pramene [1]

Zajišťování hmotné stejnoměrnosti u posukovacích strojů

- regulační zařízení – automatický vyrovnávač nestejnoměrnosti
 - ➔ regulace průtahu



Princip vyrovnávání nestejnoměrnosti na posukovacích strojích - fa Rieter [1]