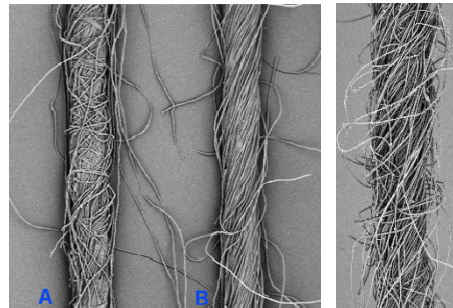


# Předení

## Dopřádání na rotorových dopřádacích strojích

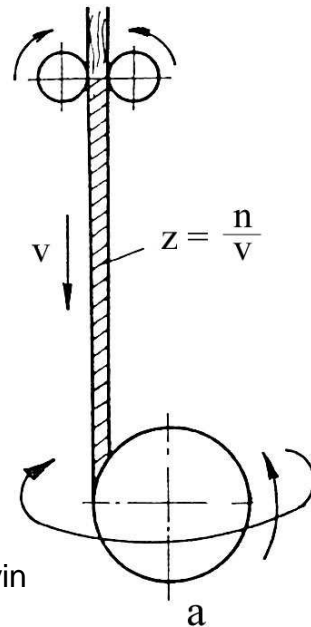
Ing. Eva Moučková, Ph.D.



## Rotorový dopřádací stroj

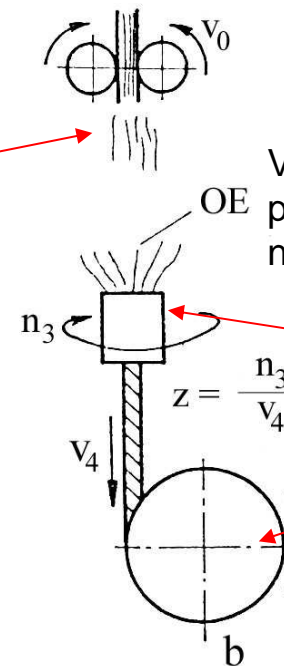
- Patří mezi tzv. nekonvenční způsoby dopřádání – konkrétně dopřádání s otevřeným (volným) koncem příze (Open End Spinning = OE předení).
- Podstata předení s volným koncem příze odlišná od prstencového předení:
  - **podstata OE systému dopřádání** – zakrucování je odděleno od navíjení, dochází k přerušení toku materiálu a mezivlákněných sil (podmínka pro tvorbu trvalého zákrutu), při zakrucování nerotuje celý návin, ale pouze tzv. volný konec příze, který na sebe přikrucuje vlákna či vláknennou stužku

Při dopřádání je stále svazek vláken, zjemňuje se průtahem, nedochází k přerušení kontaktů mezi vlákny



Zakrucování a navíjení je spojené (systém vřeteno, prstavec, běžec), při zakrucování rotuje celý návin

Přerušení toku materiálu – tj. vstupní svazek vláken se musí ojednotit (rozvolnit na vlákna jednotlivá)



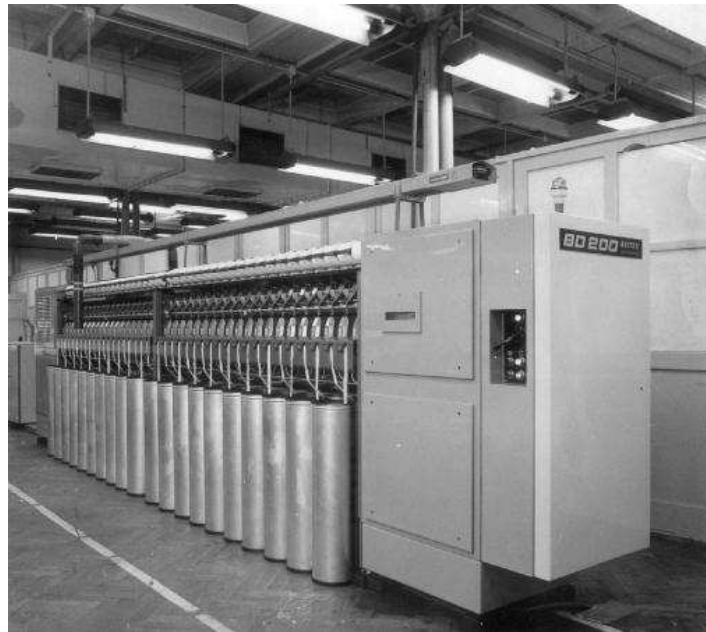
Volný konec příze – rotuje při zakrucování, přikrucuje na sebe vlákna

Zakrucování je oddělené od navíjení

Schéma klasického dopřádání (a) a OE- dopřádání (b) [1]

## Rotorový dopřádací stroj

- Princip znám a patentován v 19.stol. (1807 – Samuel Wiliams – první patent na spřádací systém, který nesl znaky předení volným koncem)
- 1937 – patent Berthelsen - vlákna přiváděna do rotoru, na obvodu rotoru tvoří stužku a vlákna se přikrucují na konec příze
- 1956 + 1957 na patent Berthelsena navázali patentem Hůla a Svatý (VÚTS Liberec) a dále Šraiter a Bezstarosti (VÚB Ústí nad Orlicí ) ⇒ počátek výzkumu předení s otevřeným koncem ve Výzkumném ústavu bavlnářském v Ústí nad Orlicí
- 1965 - uveden do provozu první prototyp průmyslového rotorového DS – BD 200
- 1967 – ve VÚB uvedena do provozu první bezvřetenová přádelna na světě

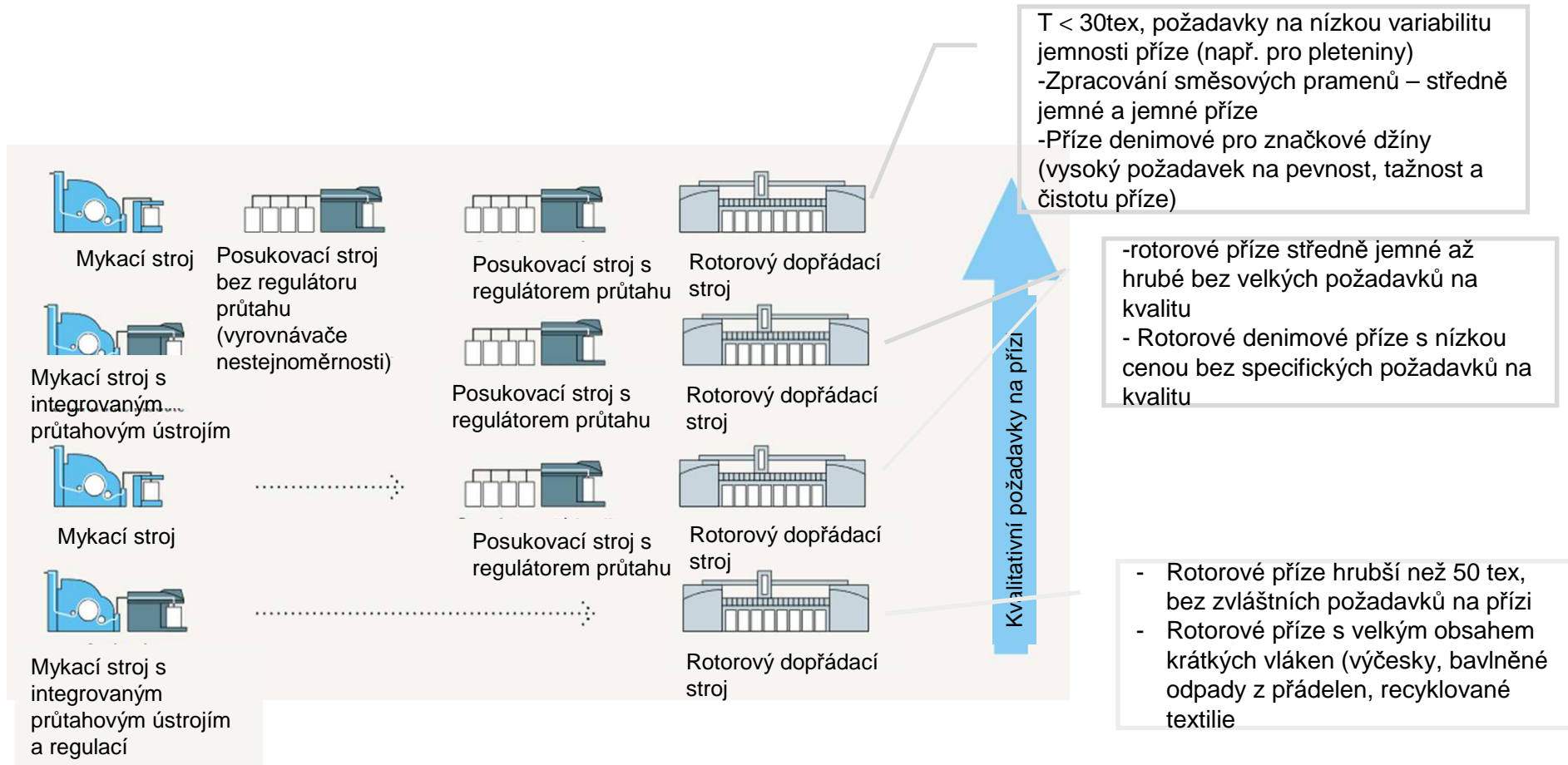


*Rotorový dopřádací stroj BD 200 [1]*

## Rotorový dopřádací stroj

### využíván ve zkrácené technologii výroby příze:

- Různé varianty technologického postupu výroby rotorové příze – záleží na požadavcích na kvalitu příze a na druh a kvalitě vstupní suroviny



Možnosti technologického postupu výroby rotorové příze – od mykání [1]



## Hlavní části stroje:

### □ **spřádací jednotka (1)**

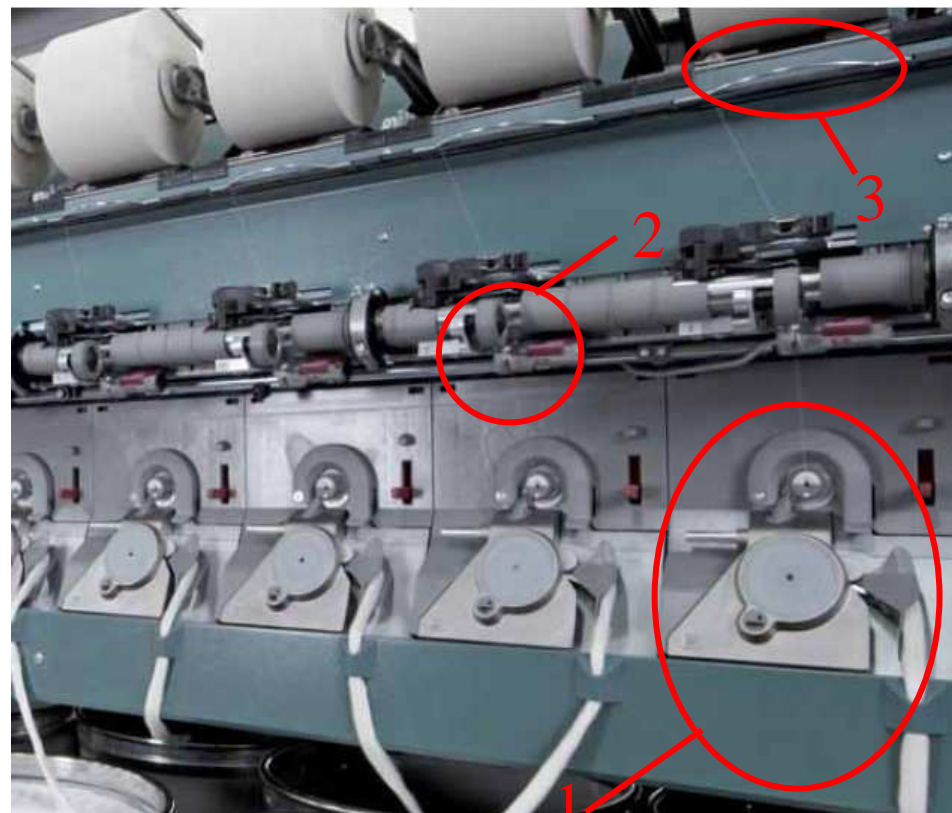
(podávací ústrojí = podávací váleček, přitlačný stoleček, ojednocovací ústrojí = vyčesávací váleček, těleso vyčesávacího válečku, vložka, vrchlík,

zákrutové ústrojí = rotor, odtahová vývodka, odtahový segment)

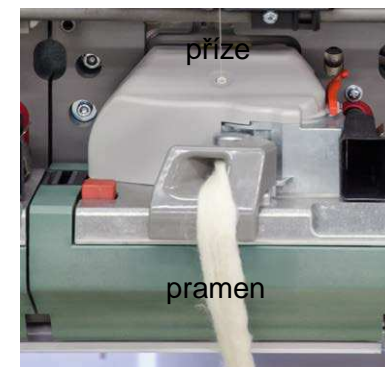
### □ **odtahové ústrojí (2) –** (odtahové válečky a přitlačné válečky)

### □ **navíjecí ústrojí (3)** (navíjecí válce, rozvaděče příze)

- **vstup** – pramen v konvi
- **výstup** – příze navinutá na válcových cívkách křížovým vinutím



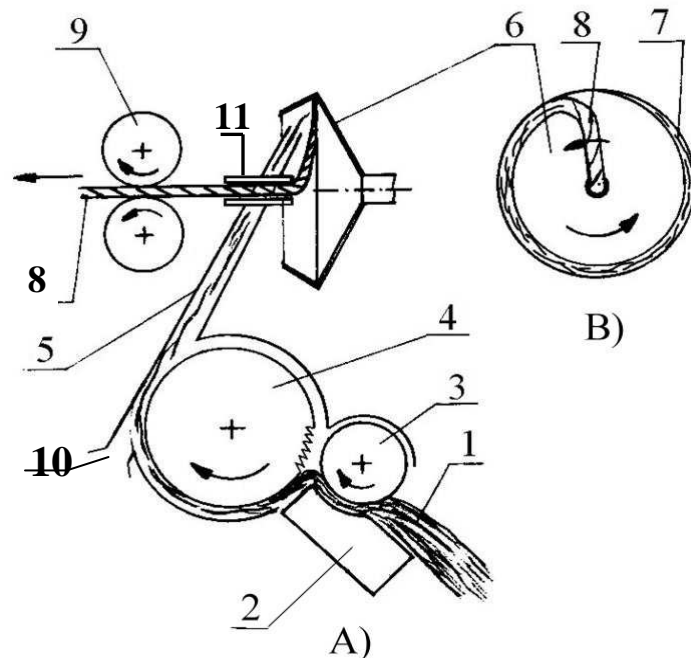
Rotorový dopřádací stroj R60 - Rieter [1]



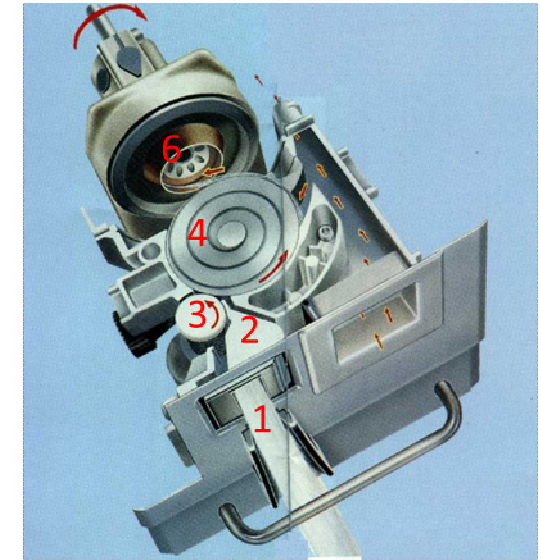
[1] [www.rieter.com](http://www.rieter.com) Accessed 2013-07-04

[2] [https://www.rieter.com/fileadmin/user\\_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-semi-r36-brochure-3101-v1-87068-en.pdf](https://www.rieter.com/fileadmin/user_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-semi-r36-brochure-3101-v1-87068-en.pdf) viděno 15.4.2020

## Princip tvorby příze



- 1 ... pramen
- 2 ... přitlačný stoleček
- 3 ... podávací váleček
- 4 ... vyčesávací váleček
- 5 ... přímý (vzduchový) kanál
- 6 ... rotor
- 7 ... vlákenná stužka
- 8 ... odváděná příze
- 9 ... odváděcí válečky
- 10 ... technologický vzduch
- 11 ... vývodka a odtahová trubička



Průřez spřádací jednotky [2]

Schéma průchodu vláken spřádací jednotkou (a) a tvorba příze v rotoru (b) [1]

- pramene vstupuje do spřádací jednotky pomocí podávacího válečku, zhušťovače, přitlačného stolečku, který spolu s pod. válečkem pramen svírají
- pramen je rozvolněn a ojednocován na jednotlivá vlákna pomocí vyčesávacího válečku
- ojednocená vlákna nebo skupiny vláken jsou dopravovány vyčesávacím válečkem ke vzduchovému kanálu. Otvorem v plášti vyčesávacího válečku se odstraňují nečistoty.
- vlákna jsou z povlaku válečku snímána proudem vzduchu a pomocí odstředivých sil

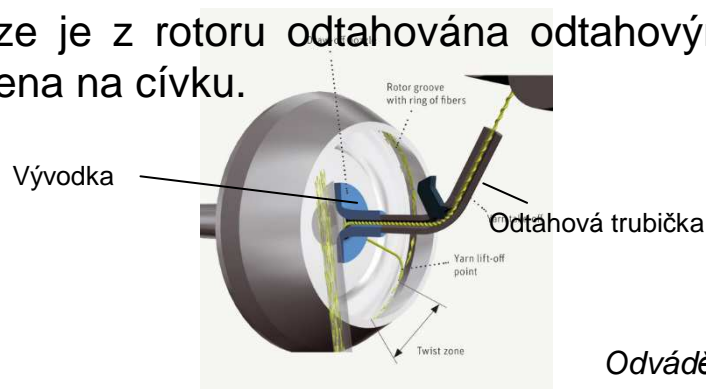
[1] Dostálová, M., Křivánková, M.: *Základy textilní a oděvní výroby*, Technická univerzita v Liberci, Liberec, 2004.

[3] <http://www.schlafhorst.oerlikontextile.com/> Accessed: 2013-04-27

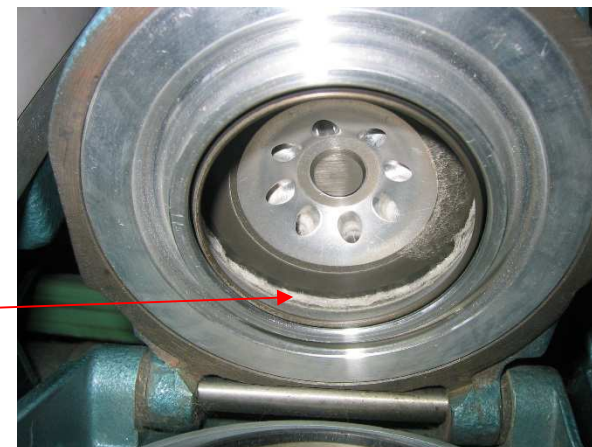


## Princip tvorby příze

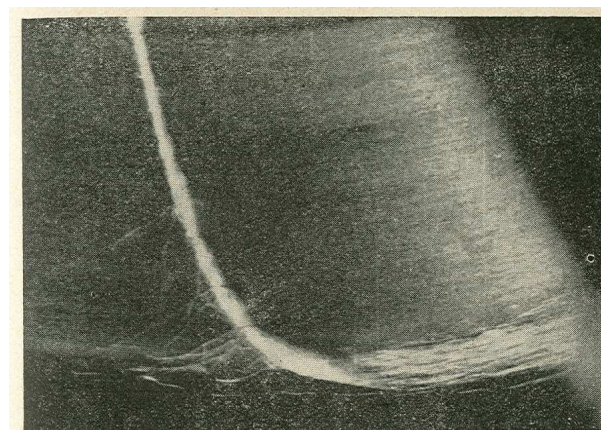
- Proud vzduchu unáší vlákna ke skluzové stěně rotoru, po níž vlákna kloužou a dopadají na sběrný povrch rotoru (do drážky rotoru).
- Na sběrném povrchu rotoru vzniká vlákenná stužka (díky cyklickému družení vláken).
- Při spuštění stroje nebo při přetrhu je do rotoru odtahovým kanálkem zaveden volný konec zapřádací příze. Vlivem otáčení rotoru rotuje i volný konec příze a vlivem odstředivých sil je přitlačen na sběrný povrch rotoru a tedy i vlákennou stužku – vlákna ze stužky se začnou přikrucovat na volný konec rotující příze, stužka se svinuje. K přikrucování pomáhá vývodka – působí jako prvek nepravého zákrutu)
- Příze je z rotoru odtahována odtahovými válci a po té navíjena na cívku.



Odvádění příze z rotoru [2]



Vlákenná stužka v rotoru sprádací jednotky – rotorový dopřádací stroj BD 200 RN – foto KTT



Svinování stužky v rotoru, přikrucování ostatních vláken (ovinky) [1]

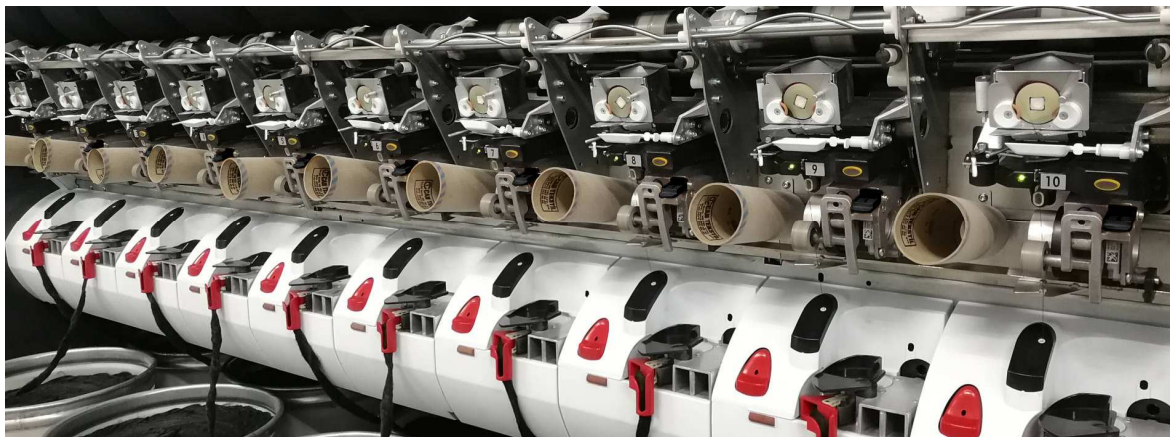
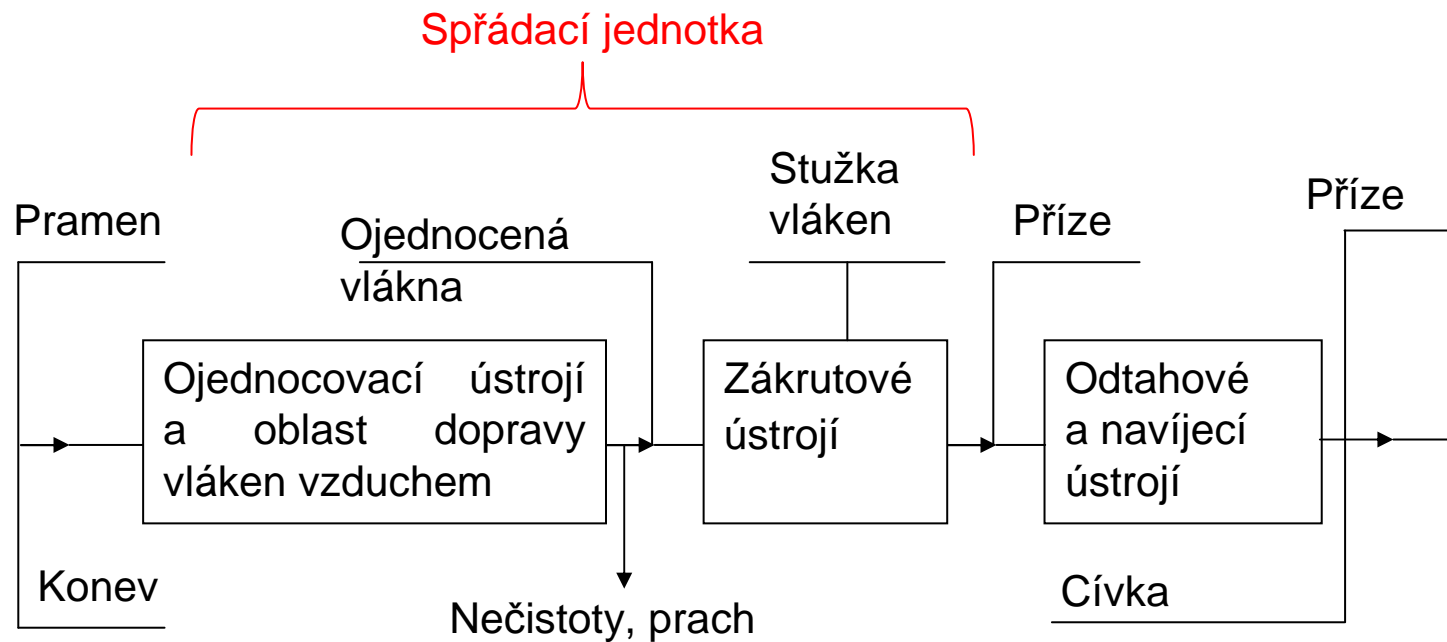


# Modern Rotor Spinning Technology

Automatic rotor spinning machine R 66



## Blokové schéma rotorového dopřádacího stroje [1]



Detail rotorového dopřádacího stroje BD7 – Saurer [2]

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

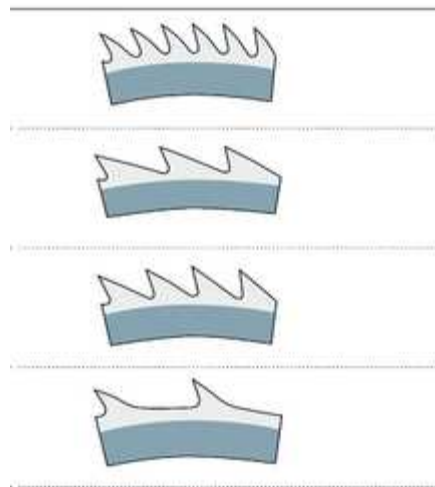
[2] <https://saurer.com/en/products/machines/spinning/rotor-spinning/bd7> připojení 15.1.2020



## Technologicky důležité části sprádací jednotky

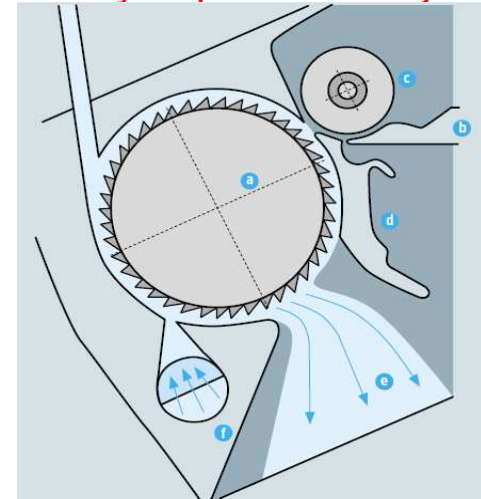
### Vyčesávací váleček [1]

- Funkce – ojednotit podávaný pramen na jednotlivá vlákna



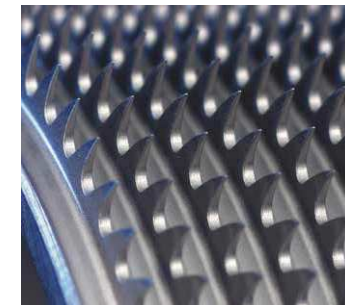
- Různé typy povlaků
- Povlak volen dle druhu vláken a jemnosti příze
- Otáčky vyčesávacího válečku: 6 000 – 10 000 /min (obvykle 6500 – 8000 /min)
- Ojednocení vláken a následně kvalitu příze ovlivňuje geometrie povlaku, povrchová vrstva povlaku a otáčky vyčesávacího válečku

## Rotorový dopřádací stroj



Plášť vyčesávacího válce s vyčesávacím válečkem [1]

a... vyčesávací váleček; b ... podávací stoleček; c ... podávací váleček; d ... opěrná plocha pro třáseň; e ... odstraňování nečistot; f ... nastavitelný by-pass



Detail povlaku vyčesávacího válečku

## Technologicky důležité části spřádací jednotky

### Vyčesávací váleček

- v plášti vyčesávacího válečku – kanál pro odstraňování nečistot

### Vylučování nečistot na rotorovém dopřádacím stroji

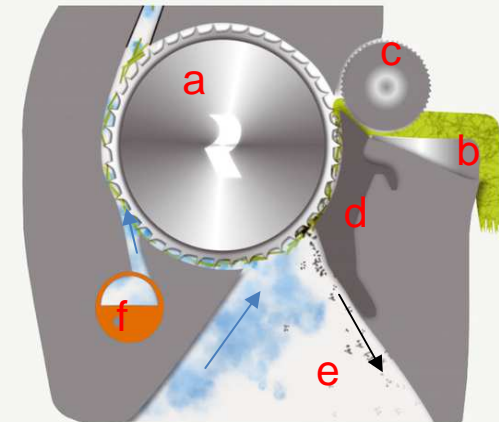
- nečistoty, které se uvolní při ojednocování pramene jsou odváděny kanálem pro vylučování nečistot - k vylučování nečistot kanálem dochází díky odstředivé síle a podtlaku vzduchu
- důležité pro stabilitu předení a kvalitu příze (vlákenný prach a nečistoty by se jinak mohly usazovat v rotoru (zvláště při vysokých otáčkách) a způsobovat nárůst nestejnóměrnosti, zvyšovat přetrhovost nebo zhoršovat další vlastnosti příze)
- Díky speciálním úpravám geometrie pláště vyčesávacího válečku a kanálu pro odvod nečistot lze zpracovávat i prameny s více než 1% obsahu nečistot



Pramen s nečistotami [1]



Vyloučené nečistoty [2]



Plášť vyčesávacího válce s vyčesávacím válečkem a kanálem pro odvod nečistot [1]

a... vyčesávací váleček; b ... podávací stoleček; c ... podávací váleček; d ... opěrná plocha pro třáseň; e ... odstraňování nečistot a přívod technologického vzduchu ; f ... nastavitelný by-pass (přísávání vzduchu potřebného k předení)

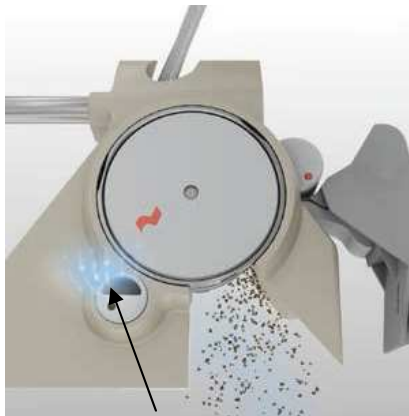
[1] [www.rieter.com](http://www.rieter.com) Accessed 2016-02-25

[2] [https://www.rieter.com/fileadmin/user\\_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-semi-r36-brochure-3101-v1-87068-en.pdf](https://www.rieter.com/fileadmin/user_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-semi-r36-brochure-3101-v1-87068-en.pdf) viděno 15.4.2020

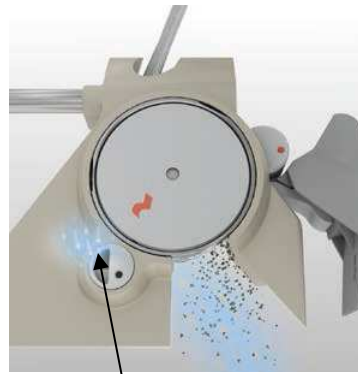


## Vylučování nečistot na rotorovém dopřádacím stroji

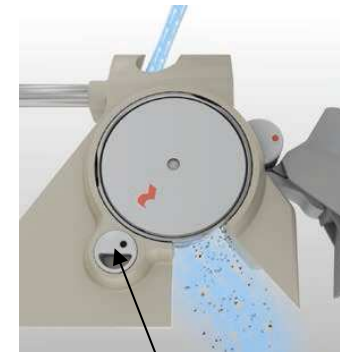
- množství odstraněných nečistot lze nastavit – systém Bypass



*BYpass otevřen  
(maximum  
odstraněných  
nečistot)*



*BYpass částečně otevřen*



*BYpass uzavřen  
(minimum odstraněných nečistot)*

*Systém By-pass a množství vylučovaných nečistot [1]*

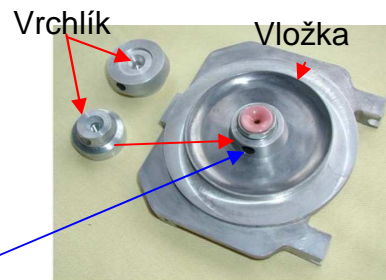
Bypass – umožňuje optimalizovat rovnováhu mezi množstvím technologického vzduchu požadovaného pro předení a vzduchu potřebného pro odstranění nečistot v protiproudu. Větší množství vzduchu nasátého přes bypass = menší množství vzduchu nasávaného kanálem pro odstraňování nečistot = větší množství odstraněných nečistot



## Technologicky důležité části spřádací jednotky

### Vzduchový kanál, vložka, vrchlík

- Vlákna se jimi dopravují od vyčesávacího válečku k rotoru
- Vzduchový kanál prochází vložkou a vrchlíkem (oddělují oblast ojednocování od oblasti zakrucování – tj. vrchlík zajišťuje, aby se vlákna nedostávala do oblasti sběrného povrchu rotoru, ale dopadla nejprve na skluzovou stěnu rotoru



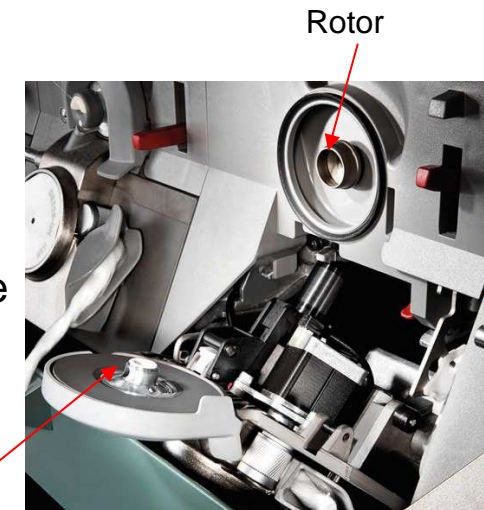
Otvor, kudy vlákna vystupují z vrchlíku a dopadají na skluzovou stěnu rotoru

Vrchlík a vložka [1]

### Zákrutové ústrojí

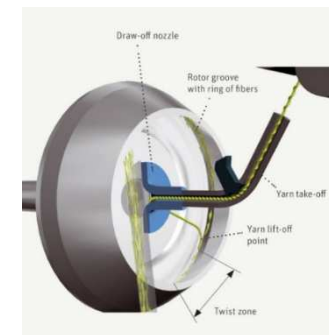
- tvořeno **rotorem**, v jehož drážce se vytváří stužka vláken vhodná k zakroucení
- díky otáčení rotoru se stužka vláken přikrucuje **trvalým zákrutem** na rotující volný konec příze
- nestejnóměrnost stužky přímo ovlivňuje nestejnóměrnost příze

## Rotorový dopřádací stroj



Vložka s vrchlíkem

Otevřená spřádací jednotka stroje R66 - Rieter [3]



Tvorba příze v rotoru [2]

[1] <http://yarnmanufacturing.blogspot.com/2009/11/rieter-rotor-spinning-machines-bt-903.html> viděno 15.4.2020

[2] ERNST, H. *The Rieter Manual of Spinning*. Volume 5 – Rotor Spinning. Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd., 2014. ISBN 3-9523173-5-7

[3] [https://www.rieter.com/fileadmin/user\\_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-semi-r36-brochure-3101-v1-87068-en.pdf](https://www.rieter.com/fileadmin/user_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-semi-r36-brochure-3101-v1-87068-en.pdf) viděno 15.4.2020





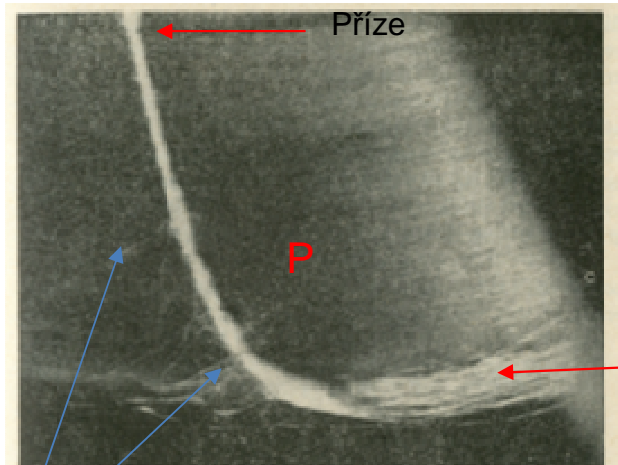
## Technologicky důležité části spřádací jednotky

### Rotor – tvorba příze

- část rotoru, na které se vytváří stužka vláken = sběrný povrch (drážka rotoru)
- vlákněná stužka se zde vytváří tzv. cyklickým družením vláknenného toku („nalétávají na sebe vlákna“), v bodě *P* se stužka snímá a vytváří se příze – přikrucováním stužky na tzv. volný konec příze a svinováním stužky vláken



Vlákněná stužka v rotoru spřádací jednotky – rotorový dopřádací stroj BD 200 RN – foto KTT

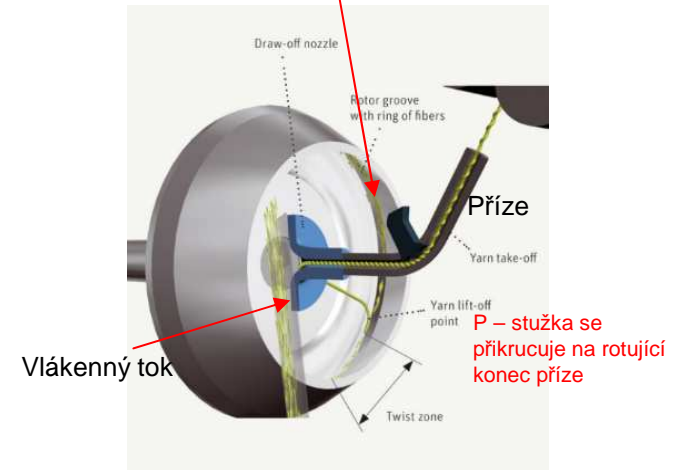


Vlákna, která tvoří ovinky (nachází se mimo oblast tvorby příze a přikrucují se k již hotové přízi)

Přikrucování vlákněné stužky na konec příze [1]

### Rotorový dopřádací stroj

Vlákněná stužka v drážce rotoru



Tvorba příze v rotoru [3]



[1] Rohlena, V. a kol.: Bezvřetenové předení, SNTL Praha, 1974.

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

[3] ERNST, H. The Rieter Manual of Spinning. Volume 5 – Rotor Spinning. Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd., 2014. ISBN 3-9523173-5-7

## Cyklické družení

- na sběrném povrchu se vytváří vlákněná stužka v důsledku tzv. cyklického družení vlákněného toku

$$N = \pi d_3 Z \eta$$

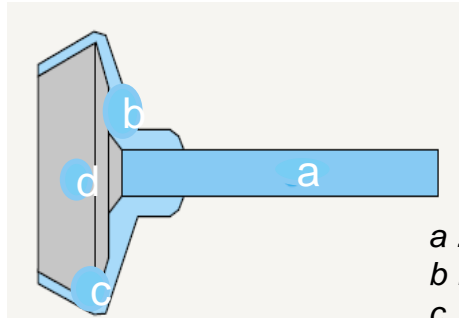
$\eta$  ... zkrácení příze vlivem zákrutu,  
 $N$  ... cyklické družení [-]  
 $d_3$  ... průměr rotoru [m]  
 $Z$  ... zákrut příze [m<sup>-1</sup>]

- cyklické družení zlepšuje stejnoměrnost vlákněného produktu



## Technologicky důležité části spřádací jednotky

### Rotor



Struktura a části rotoru [1]

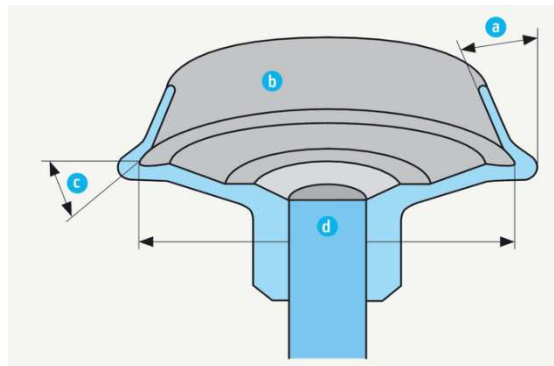
- a ... hřídel
- b ... pracovní část rotoru
- c ... drážka
- d ... skluzná stěna



Spřádací jednotka stroje BD 480 – Saurer [3]



Spřádací jednotka stroje R66 – Rieter [2]



Důležité parametry rotoru [1]

- Parametry rotoru ovlivňují kvalitu a charakter příze, výrobnost stroje

- a ... úhel sklonu skluzové stěny (poloviční úhel kužele) ( $\alpha$ )
- b ... skluzová stěna (vnitřní povrch)
- c ... drážka - sběrný povrch rotoru (její tvar a umístění)
- d... průměr drážky rotoru (spolu s otáčkami rotoru)

[1]ERNST, H. *The Rieter Manual of Spinning*. Volume 5 – Rotor Spinning. Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd., 2014. ISBN 3-9523173-5-7

[2] [https://www.rieter.com/fileadmin/user\\_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-auto-r66-brochure-2891-v3-89171-en.pdf](https://www.rieter.com/fileadmin/user_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-auto-r66-brochure-2891-v3-89171-en.pdf), viděno 15.4.2020

[3] <https://saurer.com/en/products/machines/spinning/rotor-spinning/bd480>, přijetí 15.1.2020





## Technologicky důležité části spřádací jednotky

### Rotor

- Drážka (sběrný povrch rotoru):
  - různý tvar a průměr (23 mm (26 mm Rieter) - 68 mm)
  - vliv na zhuštění vláken ve stužce, ukládání nečistot, způsob přikrucování vláken ke stužce, počet ovinků
- Volba rotoru  $\Rightarrow$  druh vl. materiálu, délka vláken, použití příze, technologické podmínky předení (typ stroje, otáčky rotoru)



Rotory [1]

$$d_3 \geq 1,1 l_s$$

$l_s$  ... střední délka vláken,  
 $d_3$  ... průměr sběrného povrchu rotoru



T-Rotor  
(univerzální použití; pro hladké tkalcovské příze)



K-Rotor  
(pouze pro 100% CO hladké tkalcovské příze)



G-Rotor  
(Pro všechny druhy materiálu; Pro objemné příze; pro pletářské příze)



U-Rotor  
(Příze hrubší – od 60 tex ; Denimové a pletářské příze; Pro bavlnu a směsi)



TC-Rotor  
(Pro příze hrubší - od 50 tex; Pro denimové příze; dobrá stabilita předení)



DS-Rotor  
(pro příze hrubší - od 50 tex; Denimové a pletářské; Pro bavlnu a směsi)



GM-Rotor  
(Pro jemné příze; pro tkalcovské a pletářské příze)

Drážky rotoru [2]

- Otáčky rotoru: 20 000 – 180 000 min<sup>-1</sup> (dle výrobce) - nastavení otáček - dle materiálu, jemnosti příze, průměru rotoru a typu vývodky;

[1] [www.rieter.com](http://www.rieter.com) Accessed 2016-02-25

[2] ERNST, H. *The Rieter Manual of Spinning*. Volume 5 – Rotor Spinning. Wintherthur: Rieter Machine Works Ltd., 2014. ISBN 3-9523173-5-7



## Zakrucování příze

- Krutný orgán = rotor - vkládá do příze pravý (trvalý) zákrut

### Strojový zákrut

$$Z = \frac{n_3}{v_4}$$

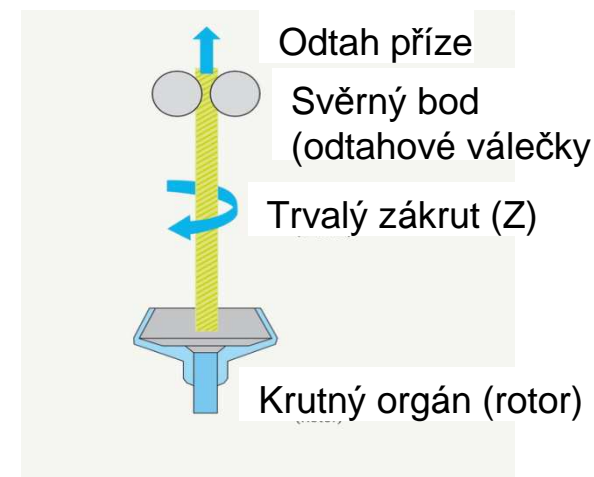


### Zákrut teoretický dle Phrixe

$$Z = \frac{am \cdot 100}{\sqrt[3]{T^2}}$$

$n_3$  ... otáčky rotoru [ $\text{min}^{-1}$ ]

$v_4$  ... odtahová rychlost příze [ $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$ ]



Tvorba trvalého zákrutu [1]

Počet zákrutů na jednotku délky příze závisí na otáčkách rotoru  $n_3$  a rychlosti odtahu příze z rotoru  $v_4$  (ten zajišťují odtahové válečky stroje)

*Nejprve se zvolí zákrutový koeficient (dle druhu vláken, délky vláken, použití příze) pak se stanoví zákrut teoretický podle Phrixe. Tento zákrut musí být roven zákrutu strojovému, podle něhož se stroj seřizuje.*

*Chceme-li změnit počet zákrutů při dané jemnosti příze, pak měníme rychlost odtahových váleček. Otáčky rotoru volíme maximální možné vzhledem k surovině, průměru rotoru a pevnosti příze.*



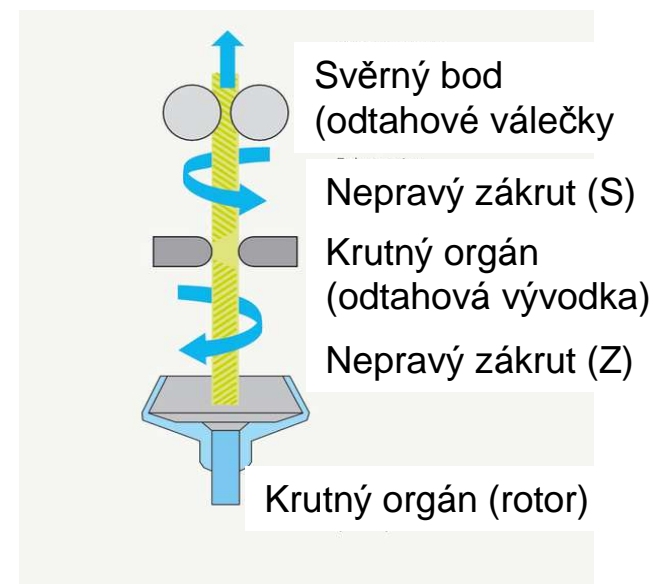
## Zakrucování příze

Velikost trvalého zákrutu určuje mimo jiné pevnost výsledné příze.

Pro zajištění procesu tvorby příze ve spřádací jednotce při vyšších otáčkách rotoru a odtahových rychlostech je však nutný vyšší zákrut, než který je vyžadován pro výslednou přízi - proto se do příze v úseku rotor – odtahové válečky vkládá ještě nepravý zákrut.

### Nepravý zákrut

□ Při odtahu příze prochází odtahovou vývodkou a částečně se odvaluje po vnitřní stěně vývodky, tím se v úseku sběrný povrch rotoru – odtahová vývodka vkládá zákrut pravého směru a v úseku mezi odtahovou vývodkou a svěrnou linií odtahových válců zákrut levého směru. Ve svěrné linii odtahových válců je nepravý zákrut opět nulový a příze má pouze trvalý zákrut vyvozený rotací rotoru.



Tvorba nepravého zákrutu [1]

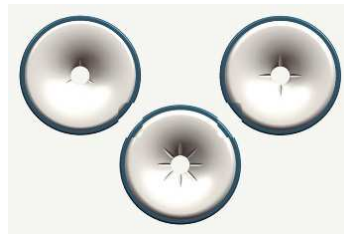
## Technologicky důležité části spřádací jednotky

### Odtahová vývodka

- Velikost nepravého zákrutu je ovlivněna především povrchem a povrchovou strukturou odtahové vývodky - výraznější struktura = vyšší tření mezi přízí a vývodkou = vyšší intenzita nepravého zákrutu
- Potřebná velikost nepravého zákrutu se stanovuje experimentem (nízký nepravý zákrut – vysoká přetrhovost, vysoký nepravý zákrut - vysoká chlupatost příze)



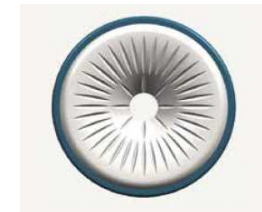
Hladká keramická vývodka [1]



Keramická vývodka se 3, 4, 8 zářezy [1]



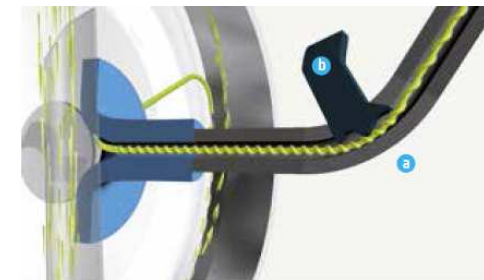
Spirálová vývodka [1]



Vroubkovaná vývodka se zářezy [1]

Segment trubičky odtahu příze

- Způsobuje hrnutí zákrut směrem k rotoru



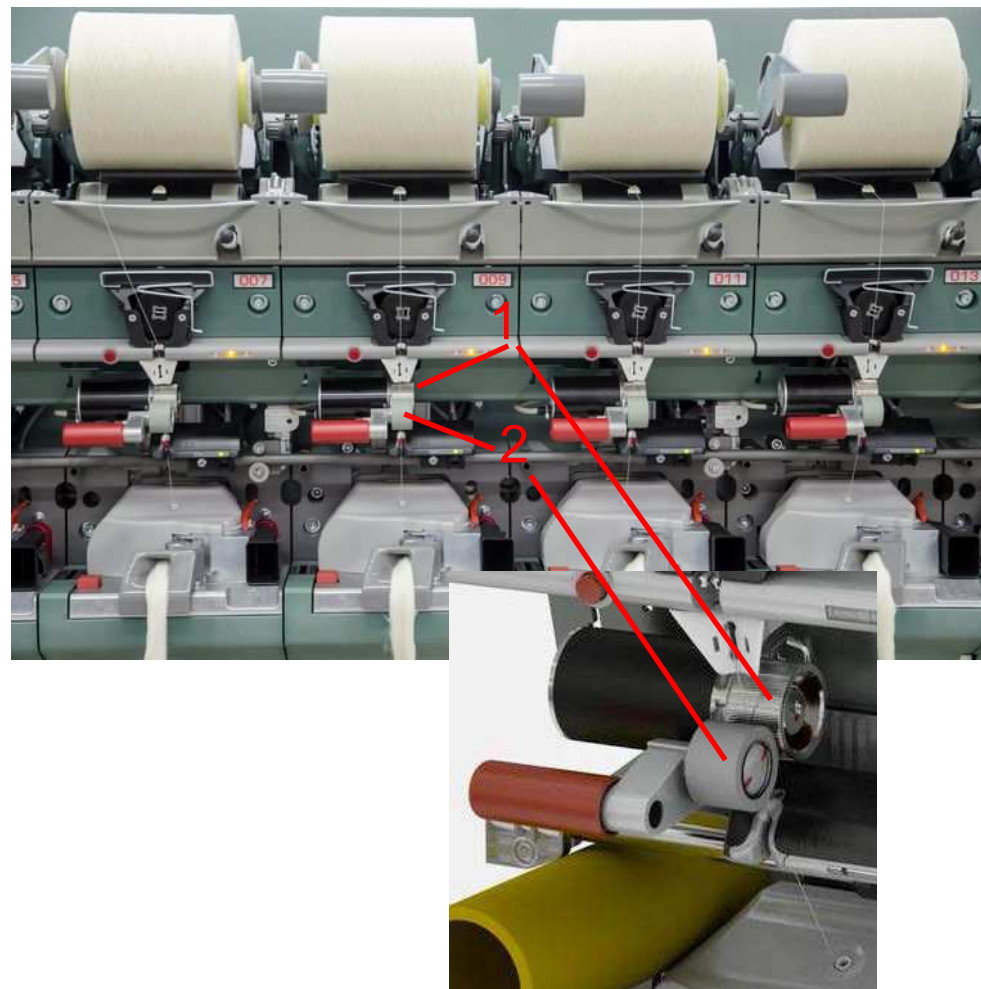
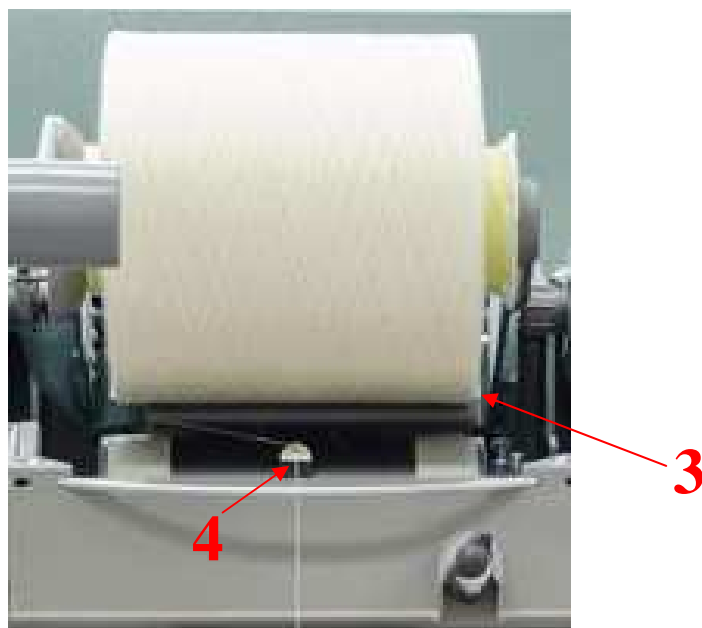
Odtahová trubička (a) a segment trubičky [1]

## Odtahové a navíjecí ústrojí

- úkol: zajistit odtah příze ze sprádací jednotky a navinout přízi na válcovou cívku křížovým vinutím

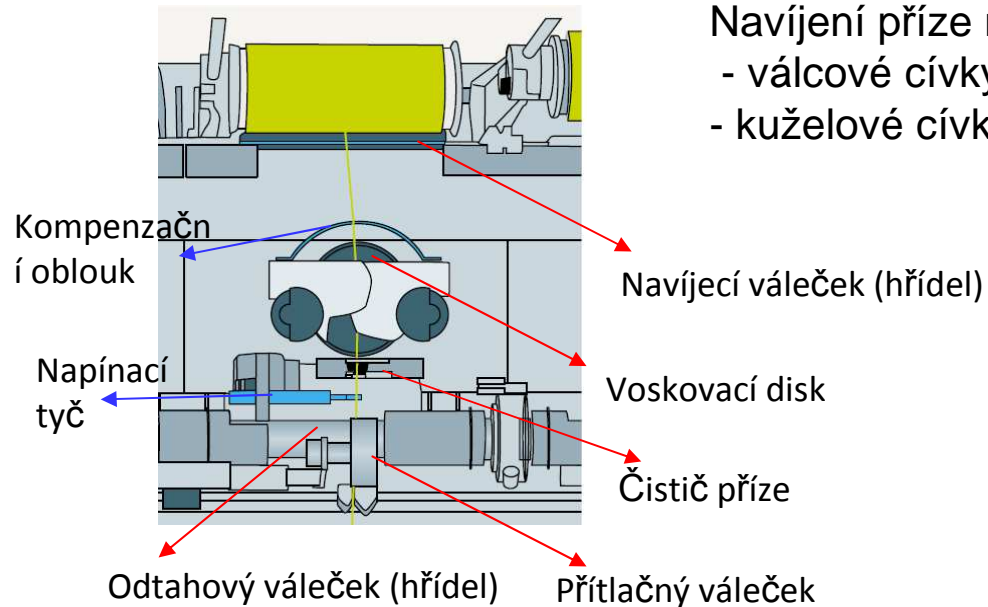
Složení:

- odtahové válce (1),
- přítlačné pryžové válečky (2),
- navíjecí válce (3) s rozvaděči příze (4)



Navíjení příze na rotorovém dopřádacím stroji R36 – Rieter [1]

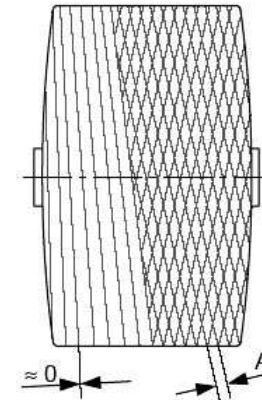
## Odtahové a navíjecí ústrojí



Navíjecí hlava rotorového dopřádacího stroje [1]

Navíjení příze na cívky s křížovým vinutím

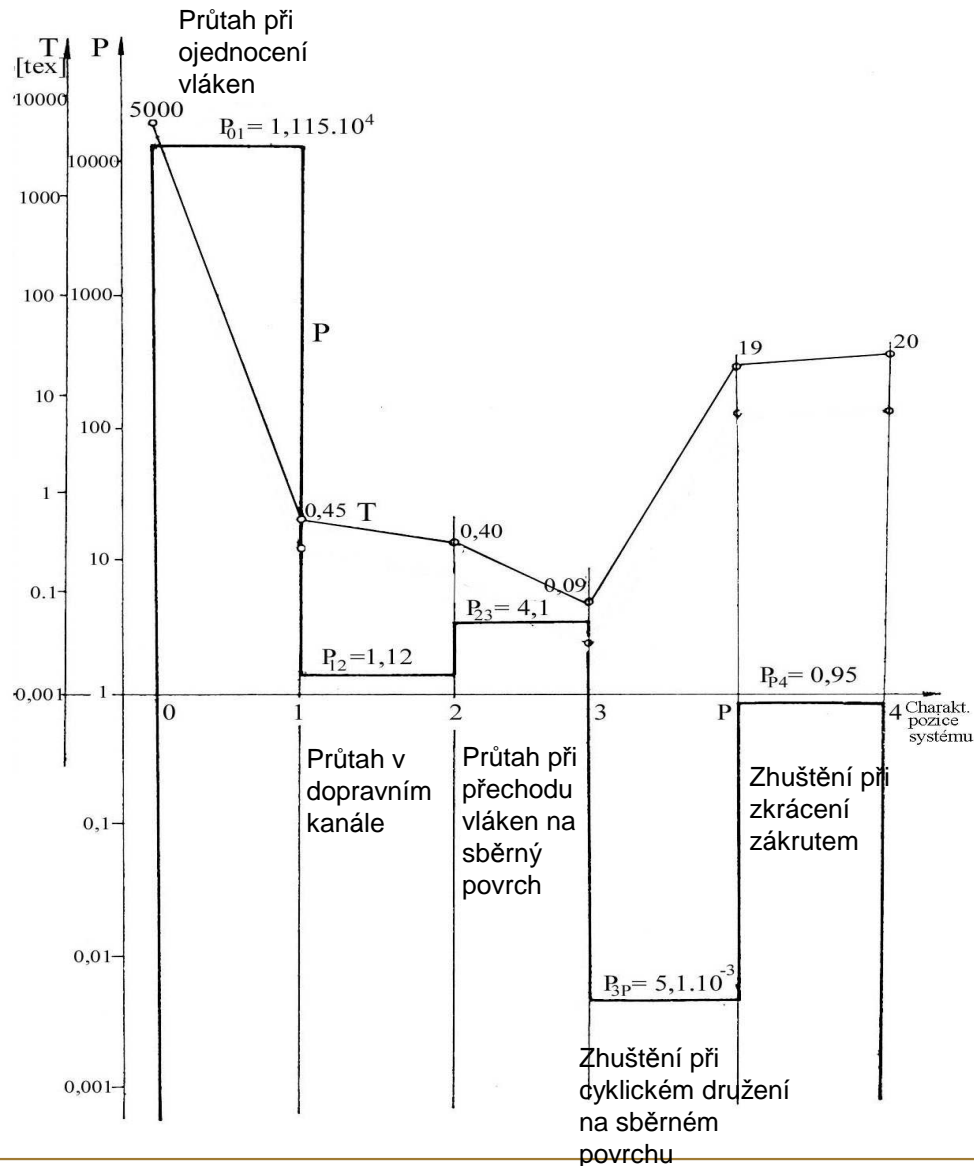
- válcové cívky (max. 6 kg, max. průměr 350 mm)
- kuželové cívky (úkos od 2° do 4°20' - max. průměr 280 mm)



### Navíjecí napětí:

- Působí na přízi mezi odtahovým válečkem a navíjecím válečkem
- Nastavitelné – ovlivňuje tvrdost cívky (malé navíjecí napětí = měkká cívka)
- Musí být kompenzováno – důvod – traverzování příze – proto je nutné vyrovnat kolísání délky dráhy příze = kompenzační oblouk + napínací tyč

## Dílčí průtahy a celkový průtah [1]



- 0 ... podávací ústrojí (pramen)
  - 1 ... oblast dopravy vláken vyčesávacím válcem (tok vláken)
  - 2 ... oblast dopravy vláken vzduchem (tok vláken)
  - 3... sběrný povrch (tok vláken)
  - P ... sběrný bod (stužka vláken)
  - 4 ... odtah (příže)
- T... jemnost (tex)  
P ... průtah



## Celkový průtah

Oblast: podávací váleček – sběrný povrch ... zde je vysoký průtah –  $P_{03}$

$$P_{03} = P_{01} * P_{12} * P_{23} \gg 1$$

Oblast: sběrný povrch rotoru – odtah příze .... zde dochází ke zhuštění

$$P_{34} = P_{3P} * P_{P4}$$

$$P_c = P_{03} * P_{34} > 1$$

( $\approx 100$ )

$$P_c = \frac{v_4}{v_0} = \frac{T_0}{T_4}$$

$v_0$ ... rychlost podávání pramene [m/min]

$v_4$ ..... odtahová rychlost příze [m/min]

Seřízení průtahu: **Kterým strojně technologickým parametrem?**





## Osová síla v přízi při předení (spřádní napětí)

- Při odtahu ze spřádací jednotky na přízi působí osová síla (vzniká vlivem odstředivých sil v rotoru, třecí sil vývodky a odtahové trubičky)

Základní podmínka pro předení:

$$R_v < \sigma_{pmin}$$

Osová síla v přízi musí být menší než okamžitá pevnost příze - proč? Aby nedošlo k přetrhu příze

Důležitá je také poměrná osová síla v přízi na úrovni osy rotoru:

$$R_0 = \frac{F_0}{T_{př}} \quad R_0 \approx n_3^2 d_3^2 \Rightarrow \text{součin } d_3 * n_3 = \text{konst.}$$

Tato osová síla je úměrná součinu čtverců otáček rotoru a průměru rotoru – proto se zvyšováním otáček rotoru se musí snižovat jeho průměr

$d_3$  ... průměr rotoru [m]

$n_3$  ... otáčky rotoru [m/min]

$R_0$  ... poměrná osová síla v přízi na úrovni osy rotoru [N/tex]

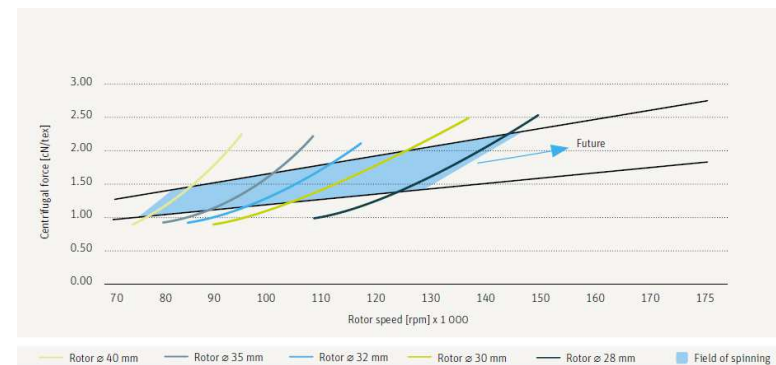
$R_v$  ... poměrná osová síla v přízi na k-tém úseku (před odtahovými válci)

$F_0$  ... odstředivá síla působící na přízi v rotoru

$\mu_i$  ... koeficient tření příze v odtahové cestě

$\alpha_i$  ... úhel opásání příze v odtahové cestě

$\sigma_{pmin}$  ... minimální poměrná pevnost příze



Poměrná osová síla v přízi na úrovni osy rotoru jako funkce průměru rotoru a otáček rotoru [1]



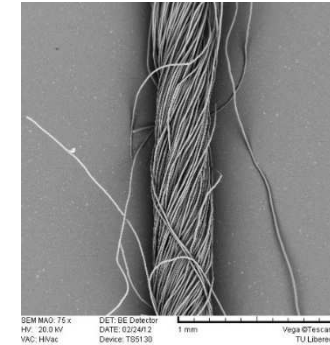
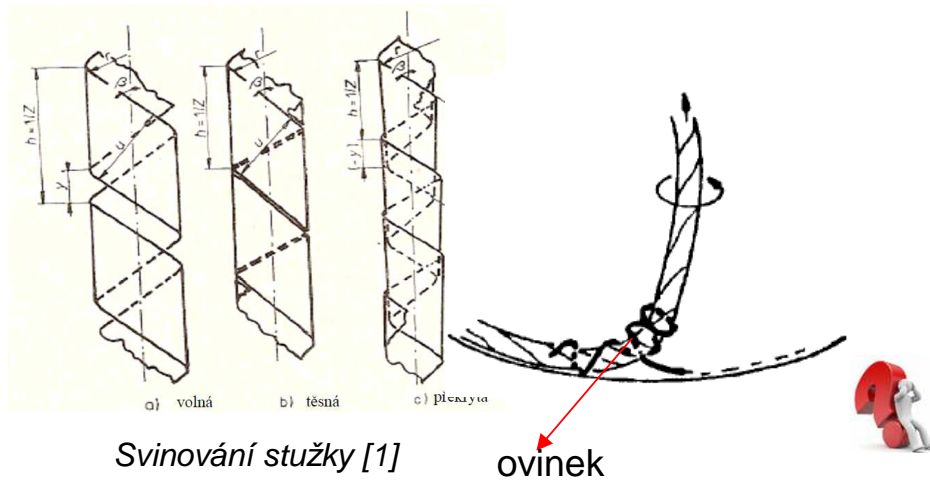


## Struktura rotorové a prstencové příze – porovnání

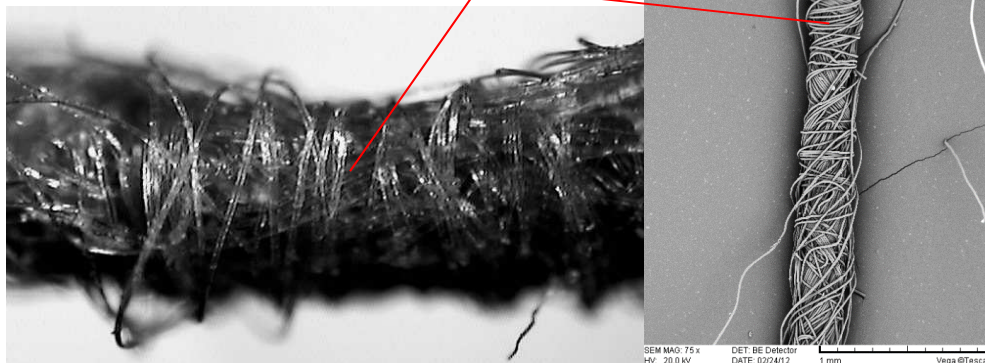
Co dál?

**Rotorová příze:** *svinutá struktura*  
(příze vzniká svinováním stužky vláken v rotoru, typické ovinky)

**Prstencová příze:** *zkroucená struktura*



Prstencová příze – foto laboratoř KTT a KMI



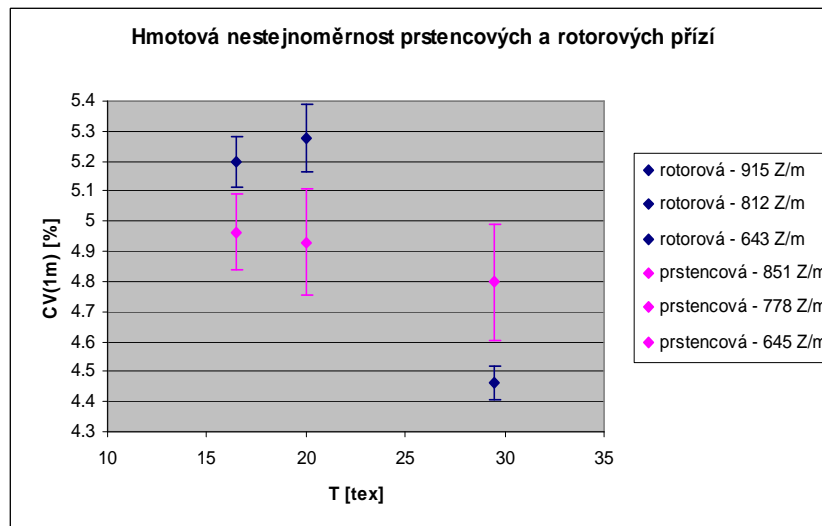
Rotorová příze – foto laboratoř KTT a KMI

[1] Rohlena, V. a kol.: Bezvřetenové předení, SNTL Praha, 1974.



## Vlastnosti rotorových přízí v porovnání s prstencovými

- *střední poměrná pevnost* - nižší (o cca 15 - 30%) – vlákna méně napřímena  $\Rightarrow$  menší využití délky a pevnosti vláken ve struktuře příze
- *variační koeficient pevnosti* - nižší = menší rozptyl pevnosti
- *hmotná nestejnomyšnost* - stejnoměrnější než prstencová mykaná díky cyklickému družení (nižší hodnoty  $U$ ,  $CV$ ), neplatí pro vysokoobrátkové předení pro  $CV$  do 3m jemných přízí (do 20tex) - nutné použít menší průměr rotoru = menší cyklické družení + vysoká jemnost rotorových přízí = vysoký průtah [1]



*Hmotová nestejnomyšnost prstencových a rotorových přízí, otáčky rotoru = 110 000 min<sup>-1</sup>, jemnost vláken, délka vláken a jemnost pramene totožná [1]*



## Vlastnosti rotorových přízí v porovnání s prstencovými

- *tažnost* – vyšší (neplatí vždy, záleží na surovině a seřízení stroje)
  - *objemnost* – větší
  - *odolnost v oděru* – větší
  - *odolnost v únavě* – stejná
  - *tuhost* - vyšší
  - *počet vad* – menší
  - *tepelně izolační vlastnosti*- lepší
  - *chlupatost* – nižší
  - *afinita k barvivům* – vyšší
  - *omak* - drsnější
- Chlupatost (S12) a objemnost příze lze ovlivnit:
- a) tvarem rotoru – čím větší je úhel skluzné stěny vzhledem ke sběrnému povrchu, průměr rotoru a poloměr sběrného povrchu - tím větší je objemnost a chlupatost příze
  - b) povrchem a konstrukcí odtahové vývodky – čím více je strukturovanější povrch, větší kontaktní plocha, tím je větší chlupatost a objemnost

| Příze      | $\sigma$ [cN/tex] | $\varepsilon$ [%] | CVm [%] | H   | CV2D 0,3 mm [%] |
|------------|-------------------|-------------------|---------|-----|-----------------|
| Prstencová | 16,6              | 5,7               | 15,58   | 5,2 | 16,51           |
| Rotorová   | 12                | 5,9               | 14,88   | 4,2 | 14,82           |

Porovnání vlastností rotorové a prstenové příze (100% CO, mykaná tkalcovská příze 20 tex) dle Uster Statistics 2018 (50% USP<sup>tm</sup>)



## Jemnost rotorové příze:

- Nejnižší možná jemnost příze - daná min. počtem vláken v průřezu příze [1]

100% CO: 110 vláken

Chemická vlákna a směsi: 90 vláken v průřezu

$$T_{min} = n_{min} \cdot t$$

$T_{min}$  .. nejnižší možná jemnost příze [tex]  
 $n_{min}$  .. minimální počet vláken v průřezu [-]  
 $t$  .. jemnost vláken [tex]

Rozsah jemnosti rotorové příze: 10 – 200 tex

## Použití rotorové příze:

- vychází z vlastností přízí a požadavků na finální produkt

- Pracovní oděvy - pracovní pláště, montérky, lékařské oděvy
- Denimové tkaniny (košile, haleny, džíny, kabáty)
- Tkaniny s hrubým povrchem pro svrchní oděvy
- Flanely
- Dekorační a nábytkové textilie (přikrývky, závěsy)
- Technické textilie (ochranné vrstvy)
- Ručníky
- Pleteniny pro svrchní oděvy, sportovní oděvy, volnočasové aktivity
- Trička



## Obvykle zpracovávané materiály

- bavlna: výčesky, regenerovaná či recyklovaná vlákna – staplová délka  $\leq 22$  mm (příze T = 50 tex a více)
  - krátkovláknenná bavlna, staplová délka vláken  $\leq 24$  mm (příze T = 30 tex a více )
  - středněvláknenná bavlna, staplová délka vláken  $\leq 32$  mm (příze T = 14 tex a více)
- chemická vlákna (CV, Modal, Lyocell, Tencel, PES, PAN, PAD, lze i para-aramidy (nomex, kevlar) PP) a směsi (PES/CV, PAN/CV, CO/PES, CO/CV)
  - staplová délka 32- 40 mm (do délky 60 mm) (příze hrubší než 10 tex)

Lze i

- kotonizovaná lýková vlákna, juta, ramie (vyžadují speciální rotory a nutné odsávání vl. prachu) a jejich směsi s CO
- angora, ovčí vlna (do 60 mm), vlněné výčesky – vyžaduje dokonalé vyčištění od řepíku, tuku (povolený obsah méně než 0,5%) a organických nečistot

### Jemnost vláken

CO: 1,1-1,77 dtex – čím hrubší vlákno, tím nižší výpřednost

Chemická vlákna: 1,1 - 2,2 dtex



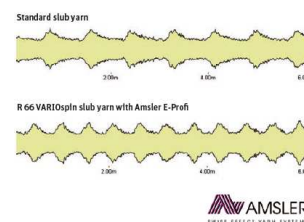
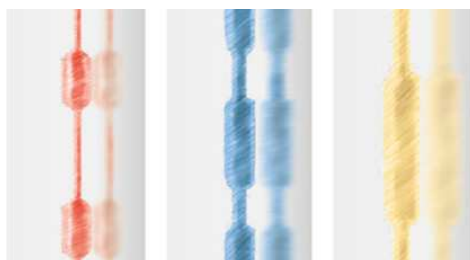
## Další možnosti rotorového dopřádacího stroje z hlediska výroby příže

### Výroba efektních (flámových) přízí (slub yarn)

- princip: proměnlivá rychlost podávání pramene
- min. délka flámku je obvod rotoru
- v každé sekci lze vyrábět jiný efekt (délka, tloušťka)

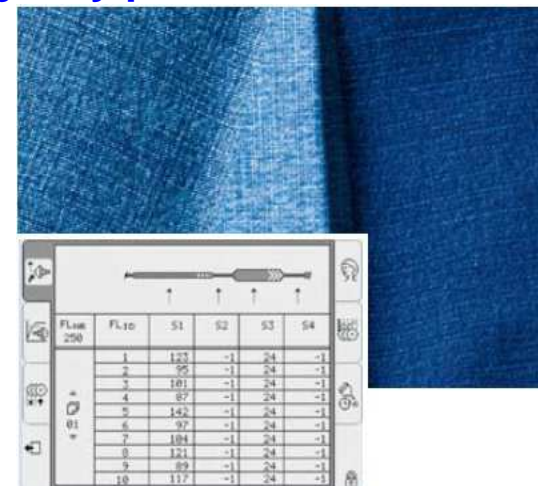


Pletenina z efektní příže z rotorového DS a ukázka efektů [2]



AMSLER  
SWISS EFFECT YARN SYSTEM

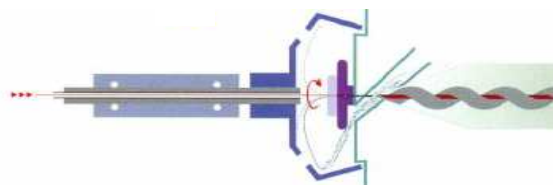
Simulace efektů [3]



Tkanina z efektní příže z rotorového DS [1]

### Výroba jádrových přízí

- možné na stroji BT 904 (Rieter)
- jádro (obvykle elastan) přiváděno osou rotoru, stužka vláken jádro ovíjí
- příže Rotona



Příže Rotona a princip její tvorby [4]



[1] <http://www.schlafhorst.oerlikontextile.com/> Accessed: 2013-04-27

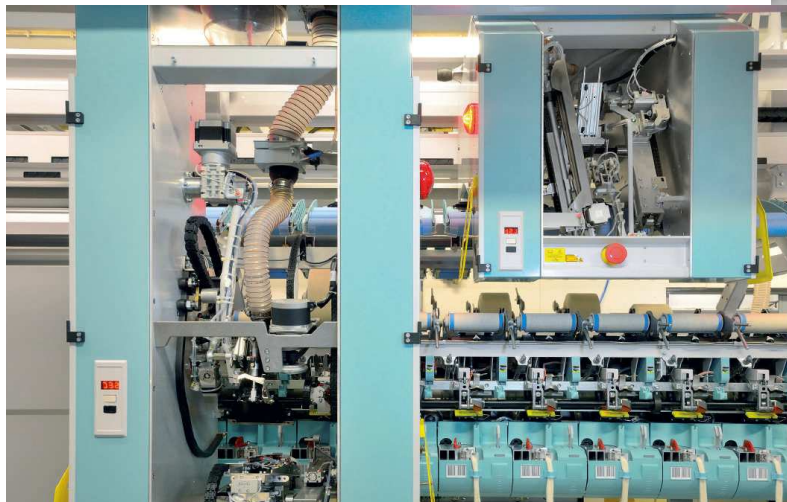
[2] [www.saurer.com](http://www.saurer.com) Accessed 2016-03-07

[3] [https://www.rieter.com/fileadmin/user\\_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-auto-r66-brochure-2891-v3-89171-en.pdf](https://www.rieter.com/fileadmin/user_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-auto-r66-brochure-2891-v3-89171-en.pdf), připojení 16.4.2020

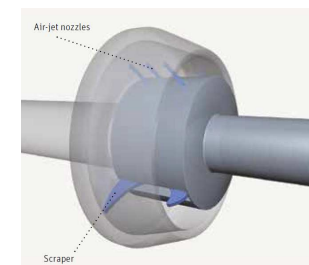
[4] [www.rieter.com](http://www.rieter.com) viděno 6.8.2015

## Automatizace

- **Poloautomatické stroje:** zapřádání po přetrhu – připraví operátor (odměření konce příze, navedení příze do čidla, vyčištění rotoru a vývodky, navedení příze do jednotky) a dokončí stroj (Rieter: AMI spin systém); výměna koncové cívky – ručně – operátor
- **Automatické stroje:** zapřádání a smek – roboty (např. Rieter); nebo digitálně řízené zapřádání na každé spřádací jednotce (Saurer Autocoro); systém pro automatické zapředení při spuštění stroje (Rieter); online kontrola kvality příze; monitoring každé jednotky; výroba flámkové příze



Smekací a zapřádací zařízení [1],[2]



Modul pro čištění rotoru s tryskami a škrabkami [1]

[1] [www.rieter.com](http://www.rieter.com) Accessed 2013-07-04

[2] <https://www.saviotechnologies.com/sites/default/files/2019-06/SAVIO%20-%20HelioS-EN.pdf>, připojení 01-08-2020





## Automatizace

Kvalita zápledeků – je ovlivněna přesností seřízení robotů

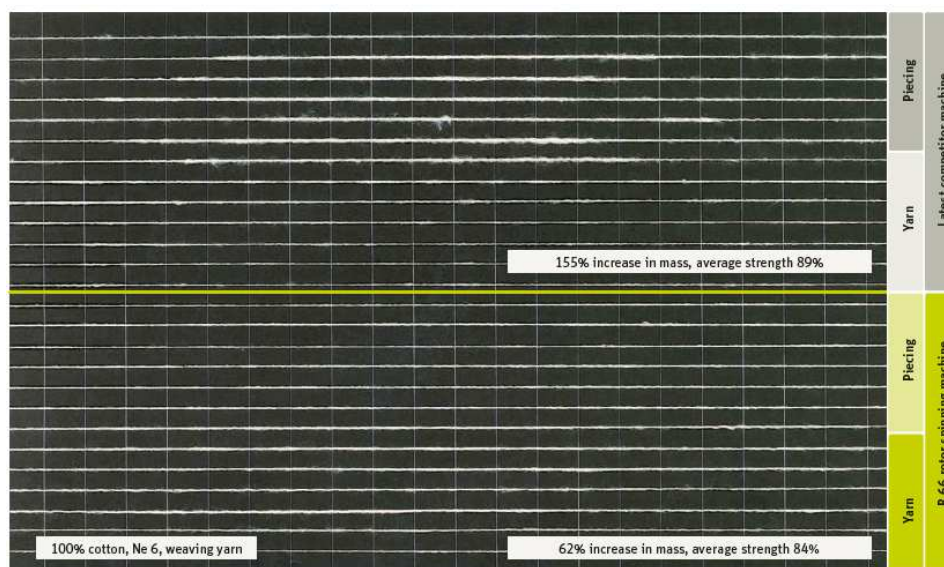
Kvalita zápledeků se hodnotí dle:

- Pevností zápledeků: požadavek min. 75% pevnosti příze pro tkaní, min. 55 % pevnosti příze pro pletení
- Kolísání pevnosti zápledeků
- Délka zápledeků
- Tloušťka zápledeků (hmota nebo průměr)

42.1 eXpert Piecing System - XPS / iPS

|                         |                              |                          |                          |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Production group        | <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Material                | PES                          |                          |                          |
| Piecing speed           | ( 96 )                       | 95                       |                          |
| Yarn re-feed into rotor | ( 61 )                       | 62                       |                          |
| Piecing mass            | ( 21 )                       | 22                       |                          |
| Piecing twist           | ( 18 )                       | 18                       |                          |
| Piecing length          | ( 33 )                       | 30                       |                          |
| Accept XPS values       | <input type="checkbox"/> yes |                          |                          |

Seřízení robotů – tvorba zápledeků [1]



Zápledky [1]

## Kontrola kvality pŕıze

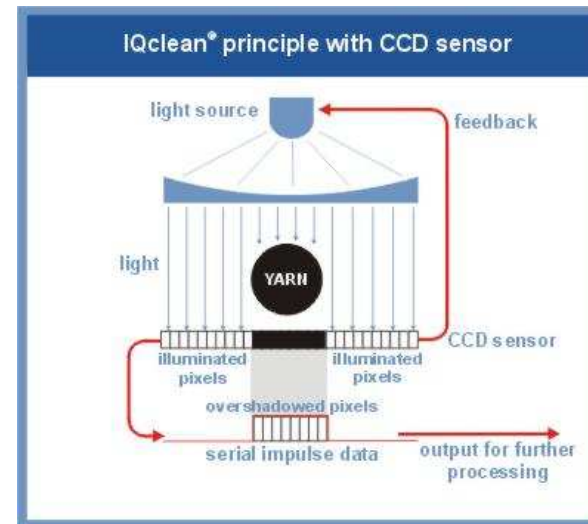
### Āistiĉe pŕıze:

- optick  analogov  (Uster QC)
- optick  digit ln  (Q20 Rieter)
- kapacitn  (Loephe/Barco)

-  kol: sledování nesterjnom rnosti (hmotn , nebo kolísání pŕım ru pŕıze dle typu ĉidla), poĉtu vad, chlupatosti, cizích vláken vyr b n  pŕıze pŕımo na stroji
- pŕı pŕekroĉen  nastaven  hranice vydá ĉidlo signál k zastavení jednotky



Āidlo Q20 - Rieter [2]



Optick  digit ln  ĉidlo - princip - Rieter [1]  
(pŕım r pŕıze se m r  dle poĉtu zastíněných pixelů)

[1] www.rieter.com Accessed 2013-07-04

[2] https://www.rieter.com/fileadmin/user\_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-r37-rotor-spinning-machine-brochure-93049-en.pdf pŕıpojen  16.4.2020



Současná generace strojů:

|   | fa Rieter [1]  | fa Saurer [3]                      | fa Savio [4] |
|---|--|------------------------------------|--------------|
| Model                                   | R66  | Autocoro 9                         | HELIOS       |
| Rozsah jemnosti příze [tex]             | 10 – 200   | 10 – 167                           | 15 - 245     |
| Max. odtahová rychlost [m/min]          | 350 – při 240 spř. jednotkách<br>240 – při 700 spř. jednotkách | 300 (bez ohledu na počet jednotek) | 250          |
| Max. otáčky rotoru [min <sup>-1</sup> ] | 175 000  | 180 000                            | 125 000      |
| Min. průměr rotoru [mm]                 | 26   | 23                                 | 32           |
| Max. počet spřádacích jednotek          | 700  | 600                                | 520          |

- Samostatné elektromagnetické pohony rotorů, individuální odtah příze
- Možnost rozčlenit na sekce s možností výroby příze jiných parametrů
- Autocoro - digitálně řízené zapřádání na každé spřádací jednotce
- Fa Saurer nabízí i model stroje pro hrubé příze - T = 303 – 588 tex (stroj s ručním zapřádáním)



Rotorový dopřádací stroj Autocoro 8 - Schlafhorst [2] a Autocoro 9 – Saurer [3]

[1] [https://www.rieter.com/fileadmin/user\\_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-auto-r66-brochure-2891-v3-89171-en.pdf](https://www.rieter.com/fileadmin/user_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-auto-r66-brochure-2891-v3-89171-en.pdf), viděno 16.4.2020

[2] <http://www.schlafhorst.oerlikontextile.com/> Accessed: 2013-04-27

[3] [www.saurer.com](http://www.saurer.com) Accessed 2016-03-03



## Směry vývoje rotorových dopřádacích strojů

a) zvyšování otáček rotorů a počtu spřádacích jednotek za účelem zvýšení výrobnosti při současném snižování nákladů na energii a obsluhu

b) zdokonalování **automatizace**

c) Zdokonalování **elektronického řídicího systému**

- nejsou výměnná ozubená kola, ale variátory podávání a odtahu, nebo elektronické řídicí desky
- samostatné motory pro pohon hlavních tech. částí
- měření, výpočet a zobrazení strojně technol. parametrů
- hromadné zapřádání a řízené zastavení
- odměřování délky příze na cívkách
- řízení zapřádacího procesu
- řízení pohybu automatu
- diagnostika spřádacích jednotek
- sběr a zpracování dat, komunikace s nadřazeným systémem sběru dat
- nastavení stroje on-line

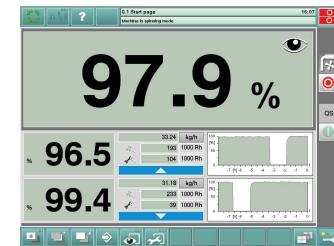
- stroje lze rozdělit na několik sekcí, každá vyrábí jinou přízi

d) Zlepšování obsluhovatelosti stroje – např. rozebrání a opětovné sestavené spřádací jednotky bez použití náradí

e) Snižování nákladů na údržbu

f) Optimalizace konstrukce jednotlivých dílců jednotky za účelem snížení množství odstraněných dobrých vláken

e) Zdokonalování čidel pro kontrolu kvality příze



Zobrazení využití stroje a strojně tech. parametrů [2]



Nastavení stroje pomocí dotykové obrazovky [1]

[1] [https://www.rieter.com/fileadmin/user\\_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-auto-r66-brochure-2891-v3-89171-en.pdf](https://www.rieter.com/fileadmin/user_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-auto-r66-brochure-2891-v3-89171-en.pdf), viděno 16.4.2020

[2] [https://www.rieter.com/fileadmin/user\\_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-semi-r36-brochure-3101-v1-87068-en.pdf](https://www.rieter.com/fileadmin/user_upload/products/documents/systems/end-spinning/rieter-rotor-semi-r36-brochure-3101-v1-87068-en.pdf) viděno 16.4.2020

