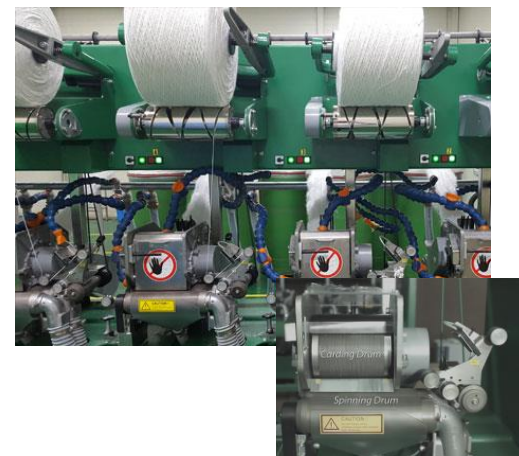
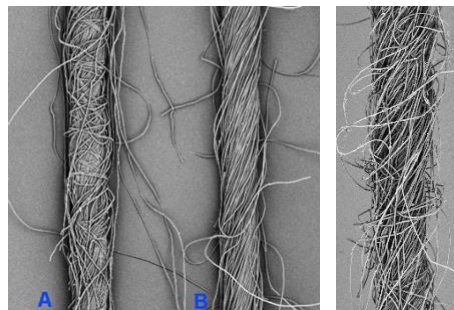


Předení

Technologické postupy výroby příze,
základní vlastnosti vláken a příze z pohledu předení


Ing. Eva Moučková, Ph.D.

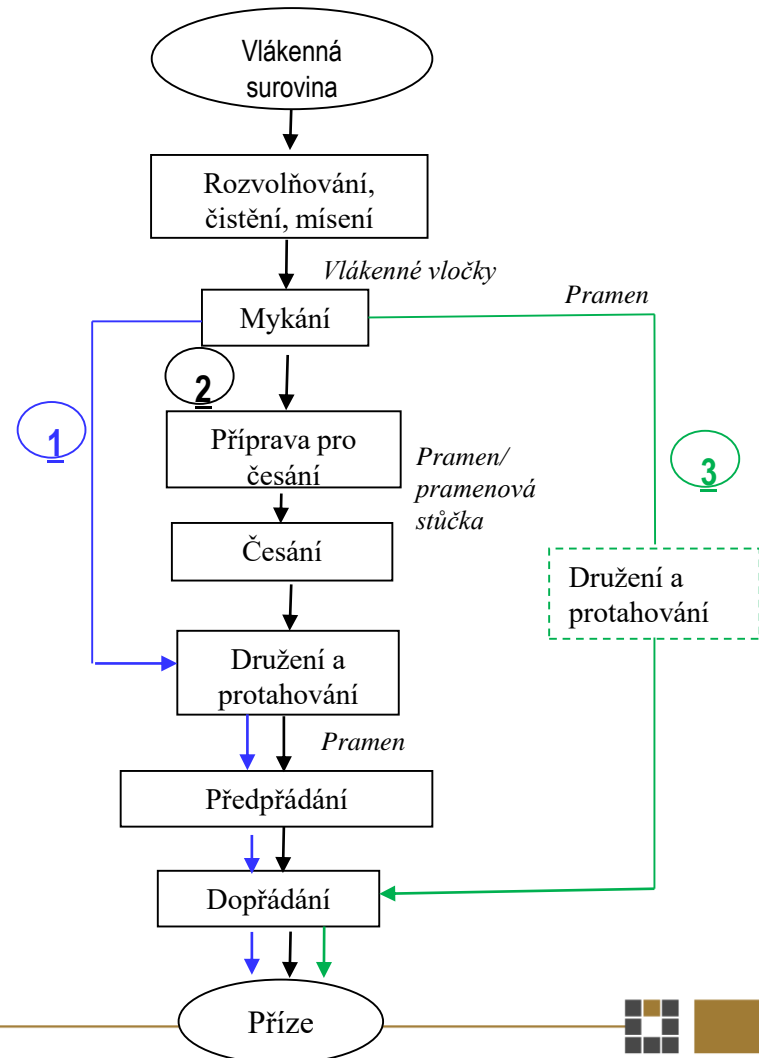


Spřádací technologie (technologie výroby příze)

□ uspořádání určitých spřádacích systémů (tj. technologických operací, či stupňů) do technologické linky = technologie výroby příze (technologický postup)

- Technologie výroby příze komplikovaná

- Jednotlivé technologické stupně jsou různě uspořádány – např. mykaná bavlnářská, mykaná vlnářská **Proč?** 
- Odlišnosti příslušných technologických stupňů – rozdílný druh a uspořádání mykacího, česacího stroje v bavlnářské a vlnářské technologii
- Složitost jednotlivých technologických stupňů



Členění technologií výroby příze

□ člení se podle zpracovávaného materiálu a způsobu výroby příze:

Bavlnářská technologie:

1. mykaná
2. česaná
3. zkrácená (např. rotorová, trysková)

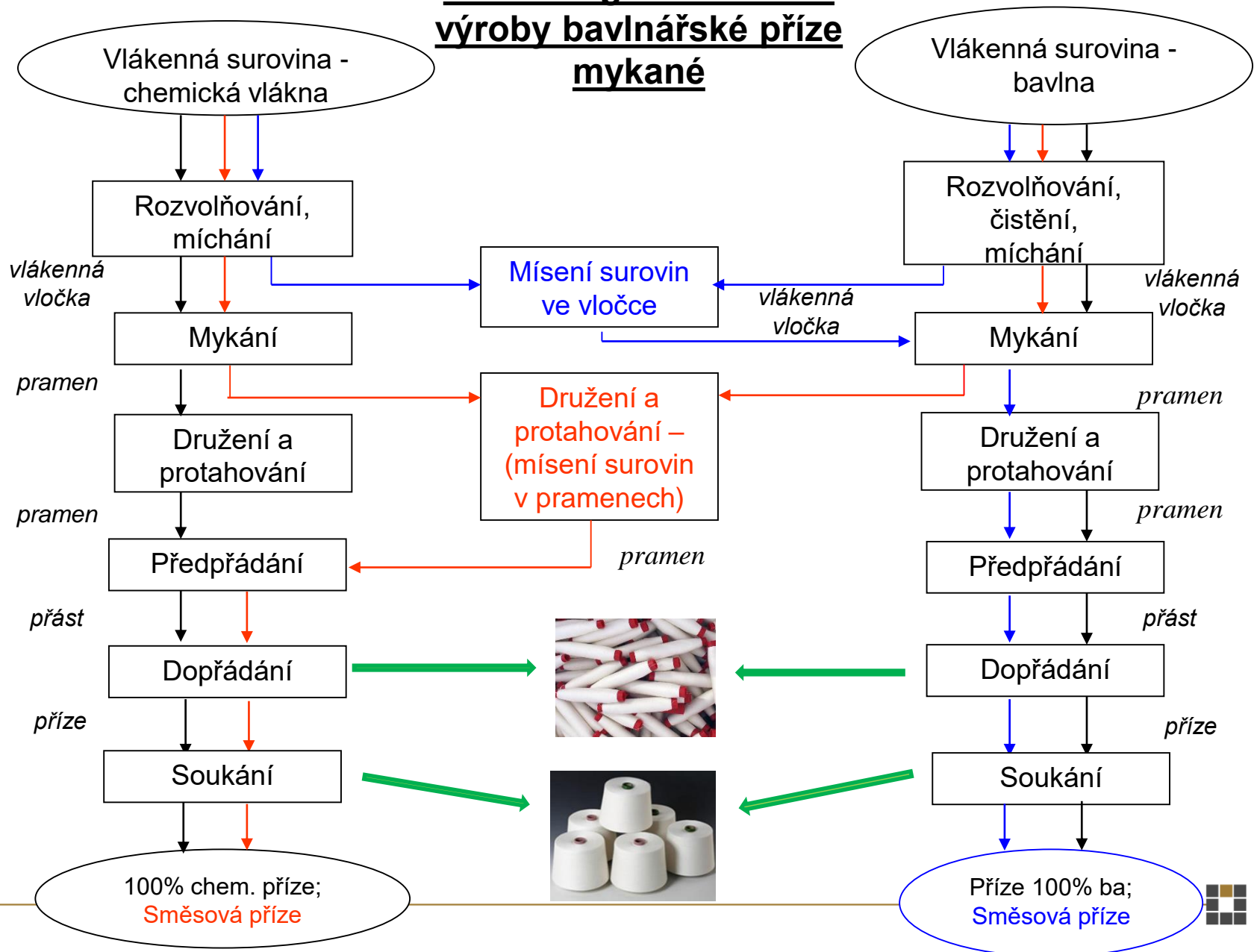
Vlnářská technologie:

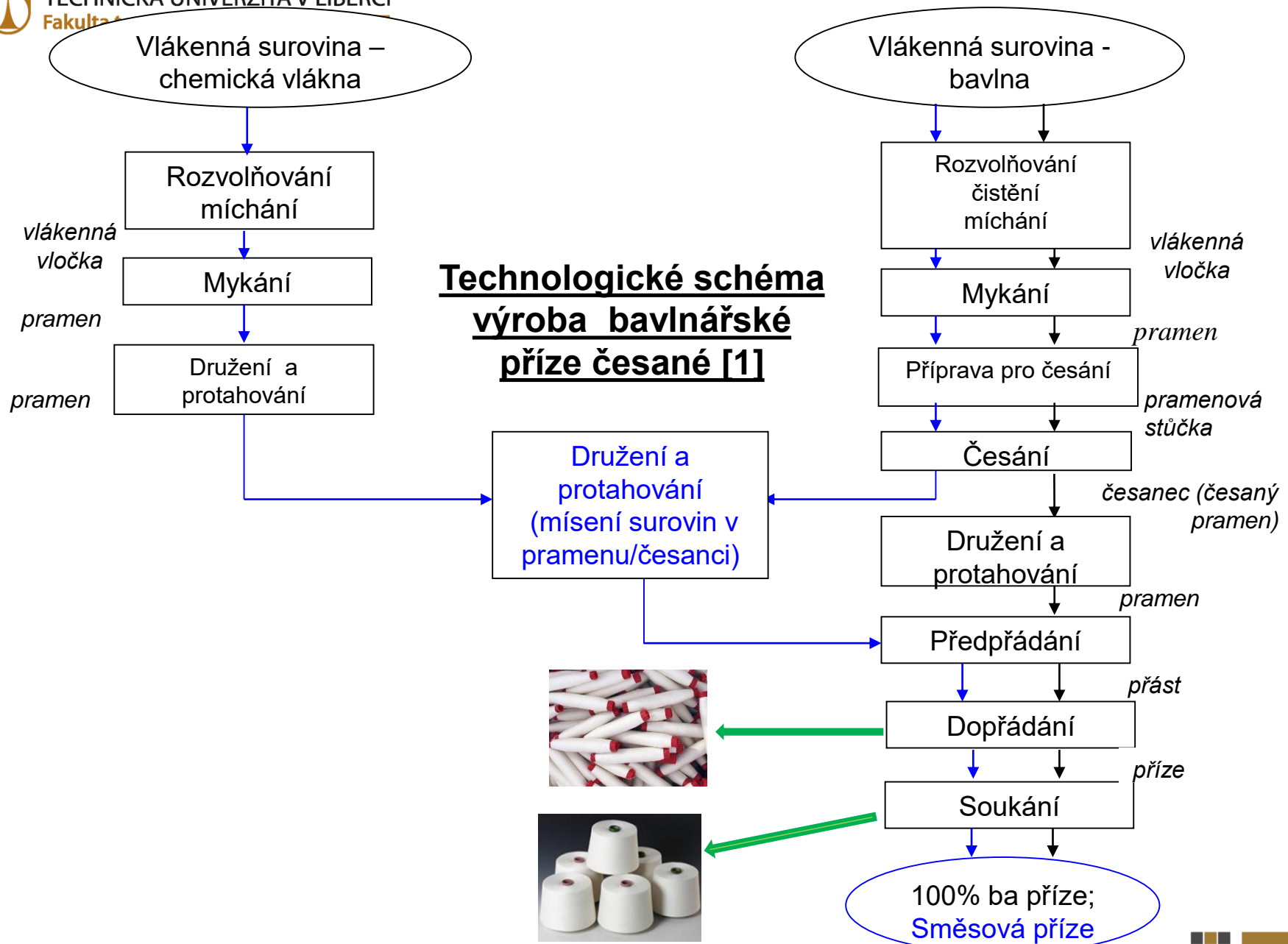
1. mykaná
2. česaná
3. poločesaná
4. zkrácená (např. rotorová)

Lnářská technologie:

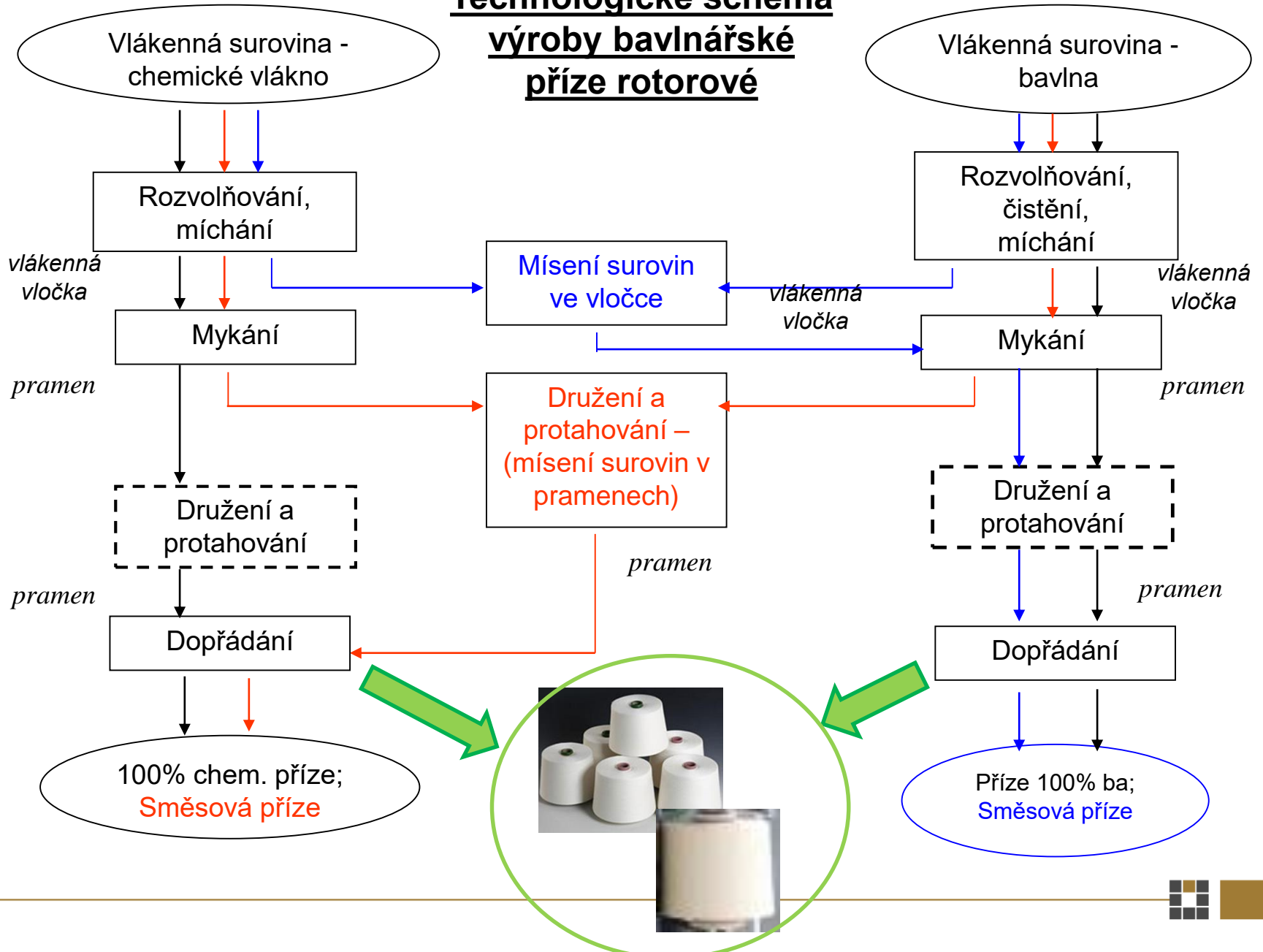
1. lenka
2. koudelka: a) mykaná
b) česaná

Technologické schéma výroby bavlnářské přize mykané

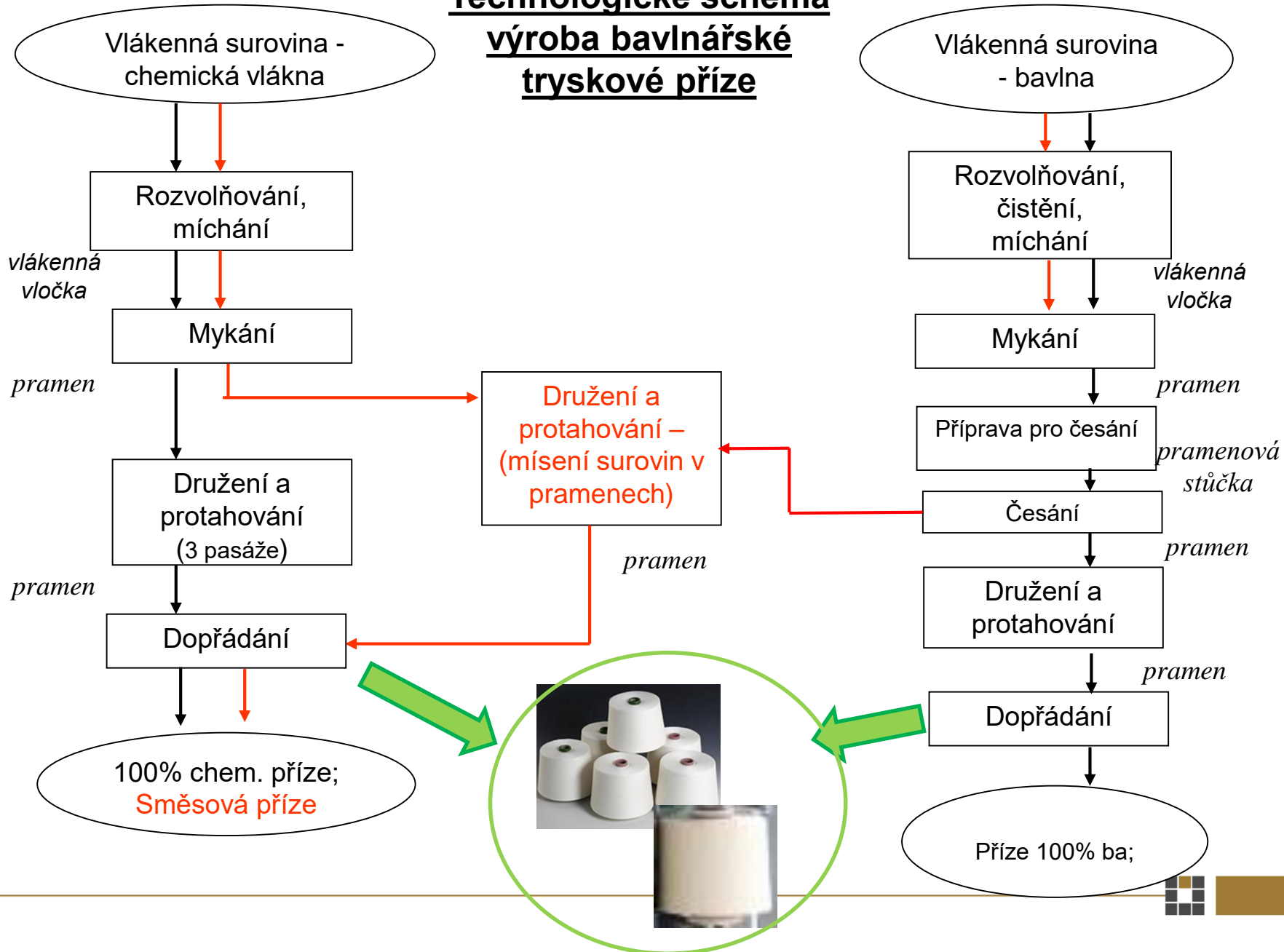


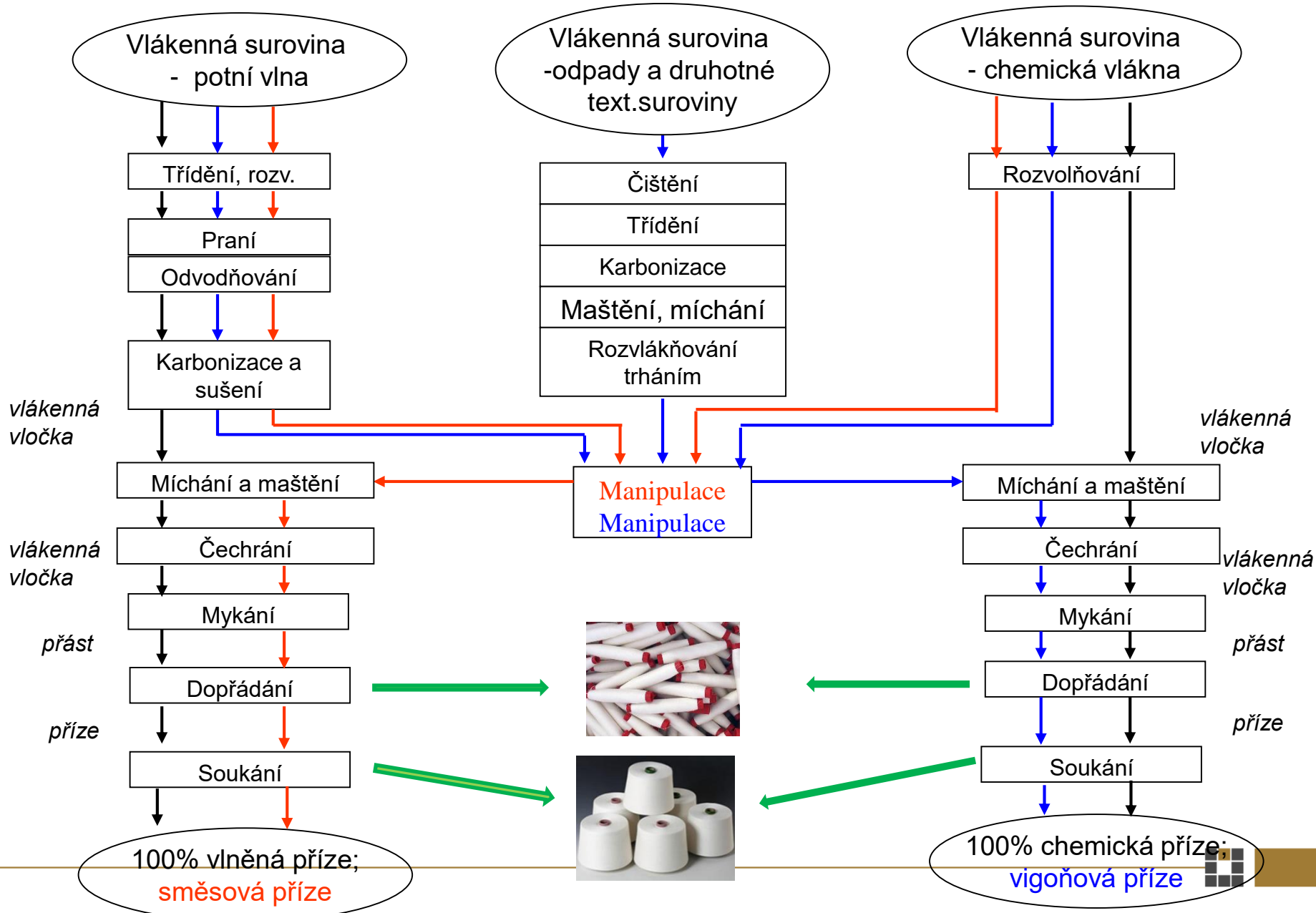


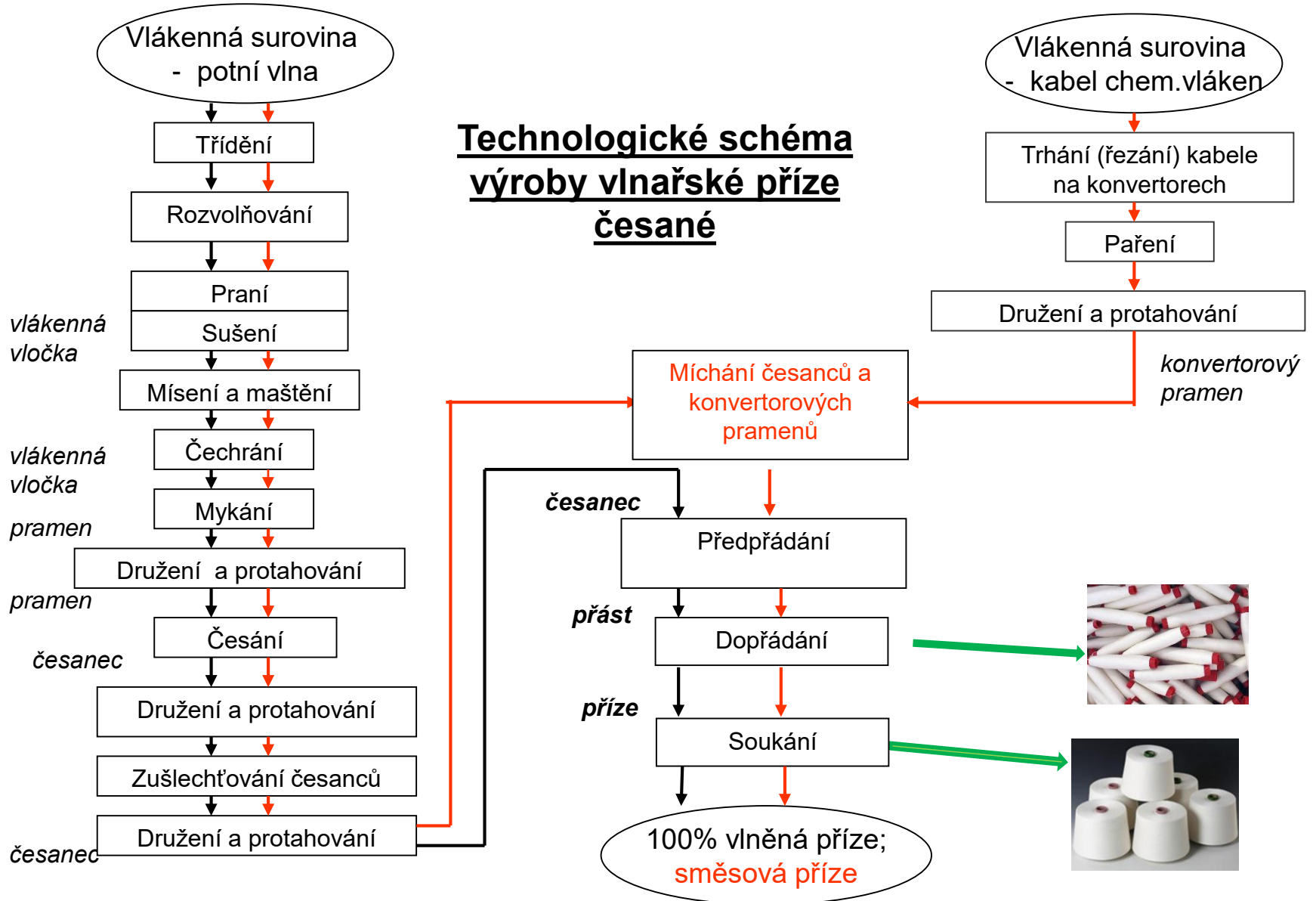
Technologické schéma výroby bavlnářské příze rotorové



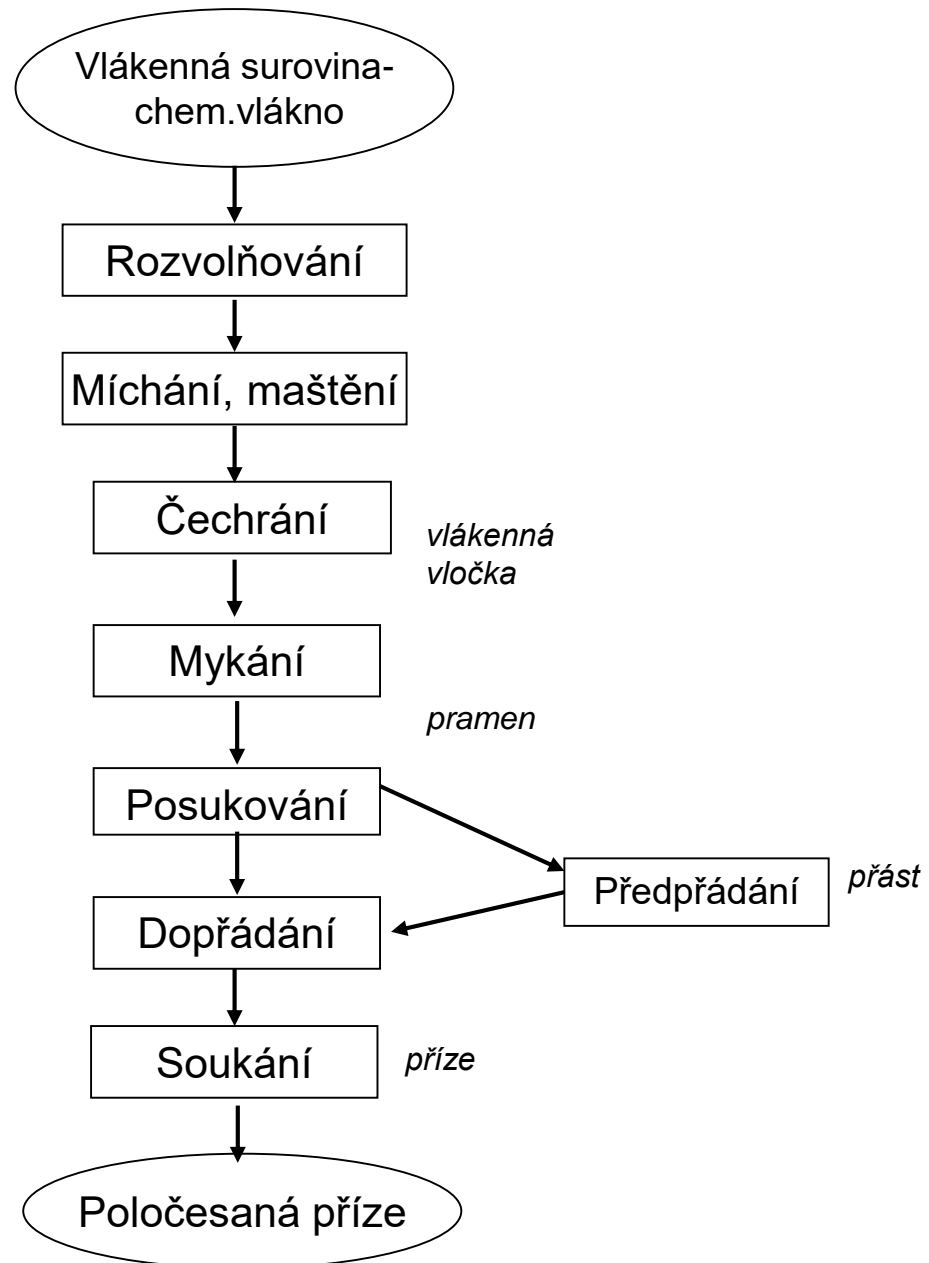
Technologické schéma výroba bavlnářské tryskové příze







Technologické schéma
výroby vlnářské příze
poločesané



Rozdělení přízí – opakování:

1) podle druhu a délky zpracovávaného materiálu:

- bavlnářské (bavlněné, z chem. vláken ba typu – tj. do délky 64 mm – VS, PES, PAN, PP, směsové),
- vlnářské (vlněné, z chem. vláken vlnářského typu – PAN, PES, VS – nad 64mm),
- lnářské (lněné, směs, len/chem. WO, LI/CO, jutové, konopné, atd.)

2) podle technologie výroby příze a způsobu dopřádání:

- bavlnářské příze: - mykané, česané
 - prstencové (klasické, kompaktní), rotorové, tryskové,
- vlnářské příze: - mykané, česané, poločesané,
 - prstencové (klasické, kompaktní), rotorové, Dref, Repco,
 - vigoňové

Rozdělení přízí – opakování:

3) *Z hlediska konstrukce:*

- jednoduché
- družené
- skané
- jádrové
- efektní
- objemované

4) *Podle účelu použití:*

- příze osnovní a útkové pro tkalcovny
- příze pro pletárny
- příze pro speciální použití

Bavlnářské příze [1]

Prstencové příze mykané



*Prstencová příze mykaná
100% CO, 70tex – zdroj laboratoř KTT*

- příze středně jemné - hrubé - $T = (15 - 70 (130))$ tex, průměrně okolo 40 tex i výše
- kypré, méně stejnoměrné s vyčnívajícími vlákny a zbytky rostlinných nečistot
- výroba teplákovin, flanelů, sportovních letních úpletů, atd.

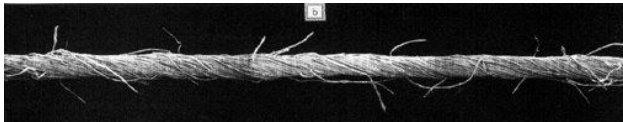
Prstencové příze česané



*Prstencová příze česaná
100% CO, 8tex - zdroj laboratoř KTT*

- příze jemné až středně jemné – cca $T = (6 - 29,5)$ tex,
- stejnoměrné, tenké, hladké
- výroba damašků, košilovin, pláštěvin, atd.

Kompaktní prstencové příze – mykané, česané



Kompaktní prstencová příze [48]

- příze stejného rozsahu jemnosti jako klasické prstencové, ve skutečnosti výhled přízí jemných a středně jemných
- příze s vyšší tuhostí a kompaktností, vyšší pevností, tažností a nižší chlupatostí v porovnání s klasickou prstencovou
- výroba např. košilovin, damašků, nevhodné pro úplety

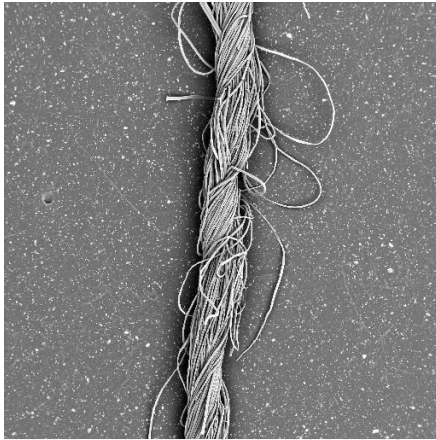
Rotorové příze:



*Rotorová příze 100% VS, 95 tex
– foto laboratoř KTT*

- vyrábějí se v jemnostech cca $T = (15 - 200)$ tex a jako mykané příze
- kypré, ale stejnoměrnější a čistší, vyšší odolnost v oděru
- použití částečně jako mykané příze, dále na froté, manšestry, denimy, dekoračky, atd.

Vzduchem předené (tryskové) příze – Vortex, Rieter Air Jet:



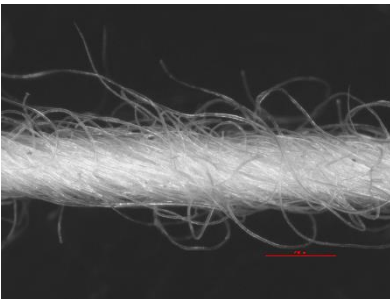
SEM MAG: 60 x
HV: 30.0 kV
VAC: HVAc
DET: BE Detector
DATE: 09/23/07
Device: TS5130
1 mm
Vega@Tescan
TU Liberec

- vyrábějí se v jemnostech cca $T = (10 - 30)$ tex z 100% CO, 100% PES, 100% VS ba typu, směsi PES/CO
- malá žmolkovitost, nízká chlupatost, dobrá odolnost v oděru, nižší pevnost v porovnání s prstencovou přízí
- použití: domácí textil, pracovní oblečení, uniformy

*Trysková příze Vortex 100% VS, 16,5 tex
– foto laboratoř TUL*

Vlnařské příze [1]

Prstencové mykané příze:

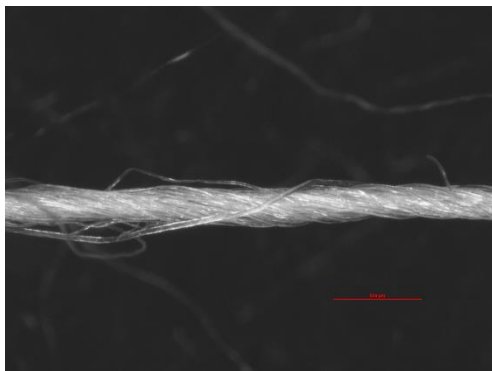


- z krátkých silnějších vláken, příze středně jemné $T = (50 - 200)$ tex, chlupaté, načechrané, méně stejnoměrné
- použití: flauše, tvídy, valchovaná sukna, potahovky, koberce

*Mykaná vlnařská příze 100% WO, 200 tex
– foto laboratoř TUL*

Vlnářské příze [1]

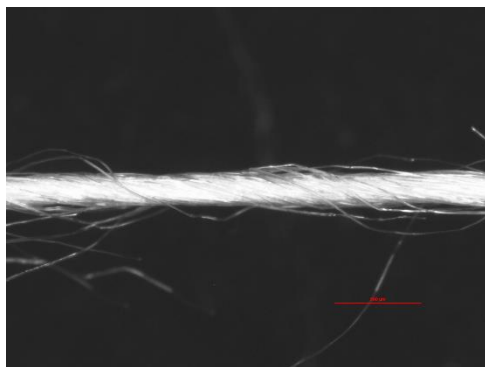
Prstencové příze česané:



- Jemné $T = (8,4 - 80)$ tex, stejnoměrné, hladké
- použití: dámské a pánské oblekové tkaniny, pletací příze pro ruční a strojní pletení, dámské šatovky

Česaná vlnářská příze 100% WO, 35 tex
– foto laboratoř TUL

Kompaktní prstencové příze:



- jemné $T = (8,4 - 30)$ tex, stejnoměrné, hladké, vyšší pevnost, tažnost, nižší počet vad v porovnání s klasickou prstencovou přízí
- příze: 100%WO, směsi WO/PA, Kevlar, Nomex
- použití: závisí na druhu zprac. materiálu – oděvní i technické aplikace

Česaná vlnářská příze 100% Nomex, 25 tex
– foto laboratoř TUL

Vlnářské příze [1]

Poločesané příze: □ středně jemné a hrubé příze $T = (68 - 100)$ tex, zpravidla 100% chem vl.
□ použití: přikrývky, plyše, nábytkové a dekorační tkaniny

Rotorové příze: □ jemnosti mezi mykanými a česanými $T = (20 - 170)$ tex, stejnoměrné, většinou 100% chem. vl.
□ použití: vložkové, nábytkové, dekorační tkaniny

Odpadové (vigoňové) příze: □ z přádelnických odpadů, druhotných textilních surovin; hrubé příze $T = (84 - 2000)$ tex), méně stejnoměrné, chlupaté
□ použití: počesávané přikrývky, mycí hadry, prachovky

Příze vyrobené nekonvenčními způsoby předení:

- Dref, Repco, ..
- specifické vlastnosti, specifické použití



Důležité vlastnosti vláken z hlediska předení, Základní vlastnosti příze

Vlastnosti vláken mají vliv na způsob jejich zpracování (technologie předení), vlastnosti příze, použití přízí a výsledných výrobků, vzhled a vlastnosti výrobků z příze vyrobených.

- **délka vláken a % procento krátkých vláken** ⇒ spřadatelnost, výpřednost, chlupatost příze, nestejnomyšnost příze, kolísání pevností příze
- **jemnost vláken** ⇒ rozsah jemnosti vyprádané příze, stejnoměrnost příze, splývavost, lesk, omak výrobku

Minimální počet vláken v průřezu příze [1]

Vlnařské česané příze prstencové (100% WO a směsi) = **40** vláken

Příze s chem. vláken vlnařského staplu = **55** vláken

Příze s chem. vláken bavlnářského staplu = **70** vláken

Bavlněné prstencové příze = **70** vláken

Bavlněné rotorové příze = **100** vláken

Rozdělení vláken podle jemnosti [2]:

- Super jemná (do 0,1 dtex)
- Velmi jemná (0,1-0,9 dtex)
- Bavlnářská (0,9 – 3 dtex)
- Vlnařská (2,8 – 13 dtex)
- Kobercového typu (13 – 20 dtex)
- Lýkového typu (nad 17 dtex)

□ **pevnost vláken**

□ pružnost, tažnost vláken

□ tuhost vláken

□ povrchové vlastnosti (zkadeření – vlna, kolénka – len, přirozené zákruty – bavlna, povrchová úprava – chem. vl.)

□ zralost (u bavlněných vláken)

□ množství a druh nečistot, vady

□ navlhavost

- Z hlediska struktury a vlastností příze je důležitá též měrná hmotnost vláken.



Důležité vlastnosti vláken z hlediska předení, Základní vlastnosti příze

Pořadí nejdůležitější vlastnosti vláken z hlediska výroby příze [1]

Pořadí	Prstencová příze	Rotorová příze	Trysková příze	Příze z frikčního DS
1.	Délka	Jemnost	Délka	Tření
2.	Pevnost	Pevnost	Čistota	Pevnost
3.	Jemnost	Délka	Jemnost	Jemnost
4.		Čistota	Pevnost	Délka
5.			Tření	Čistota



Vlastnosti příze

- **Jemnost, zákrut** (často řadíme k tzv. parametrům příze)
- Mechanicko-fyzikální vlastnosti (**pevnost, tažnost, ...**)
- **Chlupatost**
- **Nestejnomyernost** (hmotová, objemová,....)
- **Vzhled**
- Geometrické (průměr, zaplnění, ...)
- Další dle použití příze (vodivost, tuhost,

PEVNOST

- schopnost materiálu odolávat účinku tažných sil
- síla potřebná k přetrhu vl. útvaru
- závislá na jemnosti, proto se hodnotí tzv. **poměrná (relativní) pevnost**, někdy označována jako maximální specifické napětí
- **předmět** hodnocení kvality – poměrná pevnost, variační koeficient pevnosti

Poměrná pevnost:

$$\sigma [N / tex] = \frac{F [N]}{T [tex]} = \frac{R_t [km]}{102}$$

R ... poměrná pevnost v tahu [N/tex]

R_t ... tržná délka [km]

F ... absolutní pevnost v tahu [N]

T ... jemnost příze [tex]

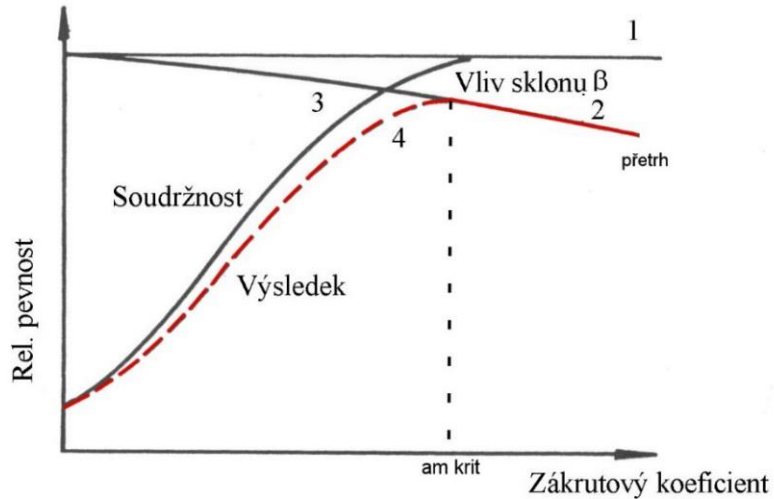
Faktory ovlivňující pevnost a variabilitu pevnosti příze:

- pevnost vláken, popř. jejich směsový podíl
- jemnost a délka vláken, popř. zkadeření a povrchové vlastnosti vláken
- napřímení vláken v přízi
- počet přádních a skacích zákrutů
- hmotná nestejnomyernost příze a velké nečistoty
- technologie výroby příze



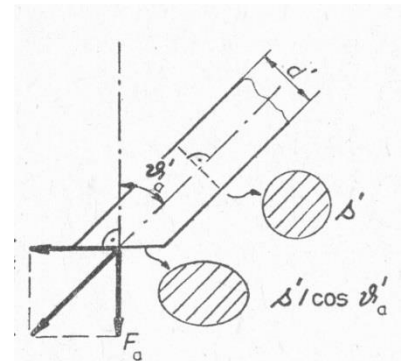
PEVNOST

Souvislost mezi pevností a zákrutem (zákrutovým koef.) vláknenného svazku

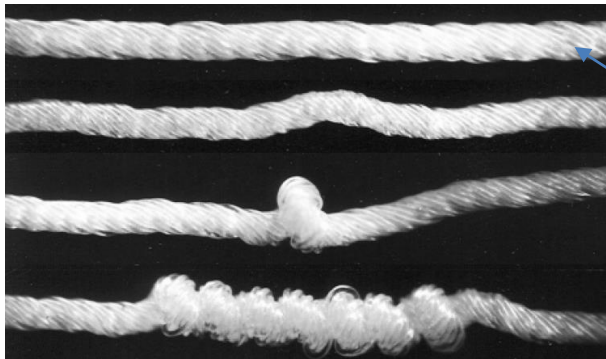


Závislost pevnosti přize na zákrutovém koeficientu [1]

- 1 ... maximální teoreticky možná pevnost (pevnost vl. substance dokonale paralelizované – vlákna nekonečně dlouhá)
- 2 ... úhel sklonu tečny vlákna k ose přize
- 3 ... velikost soudržných sil
- 4 ... skutečná pevnost



Rozklad tahové síly ve vlákně [2]



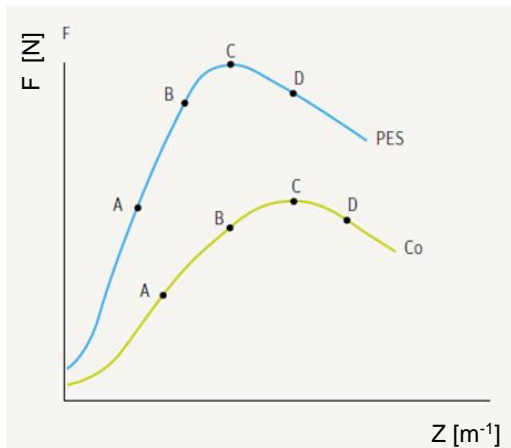
Vzhled přize zakroucené kritickým zákrutem a zákrutem vyšším než je kritický [2]

PEVNOST

Souvislost mezi pevností a zákrutem (zákrutovým koef.) vlákenného svazku

Zpravila se přede s tzv. optimálním zákrutem – příze má nejvýhodnější vlastnosti – dobrá pevnost při současné měkkosti, příze je hebká, plná, předení je efektivní

- Osnovní příze
- Příze útková
- Příze pletařská



Závislost počtu zákrutů na pevnosti příze [1]

A – pletací příze, B – osnovní příze, C – efektní příze, D – krepové příze

Pozn. Zahraniční literatura pojem *optimální zákrut* definuje jako zákrut, při kterém má příze nejvyšší pevnost – tj. dle českého názvosloví se tedy jedná o *zákrut kritický*



TAŽNOST

- celkové poměrné prodloužení při přetrhu

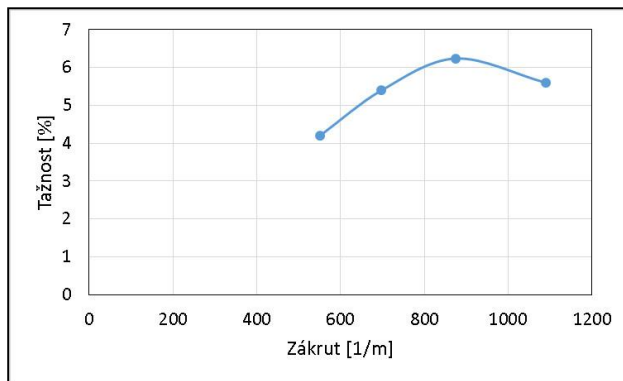
$$\varepsilon_p = \frac{L_p - L_0}{L_0} \cdot 100$$

ε_p ... poměrné prodloužení při přetržení [%]

L_p ... délka vzorku přize v okamžiku přetržení [mm]

L_0 ... délka vzorku mezi upínacími čelistmi v okamžiku upnutí [mm]

- závisí na druhu vláken, technologii výroby, počtu zákrutů



Vliv zákrutu na tažnost prstencové přize (100% CO, T = 26 tex)



Trhací přístroj Instron – zdroj KTT

- zkoušky současně s pevností na dynamometru - trhačka

- vzorek, zatížený definovaným předpětím, upnutí v čelistech, je napínán pomocí mechanického zařízení do přetržení, zaznamenává se síla při přetrhu a prodloužení při přetrhu

Pevnost a tažnost přize dle Uster Statistics 2018

Materiál	Technologie dopřádání	Jemnost [tex]	Poměrná pevnost σ [cN/tex] USP 50 (USP 5; USP 95)	Tažnost ε [%] USP 50 (USP 5; USP 95)
100% CO	Prstencová česaná	20	17,2 (21,8 – 13,1)	5,3 (6,4 – 4,4)
100%CO	Prstencová mykaná	20	16,6 (18,6 – 14,8)	5,7 (6,8 – 4,8)
100% CO	Kompaktní česaná	20	20,9 (25,5 – 17,2)	5,7 (5,4 – 5,1)
100% CO	Rotorová	20	12 (14,4 – 10,1)	5,9 (7,3 – 4,8)
100% CO	Trysková česaná	20	12,4 (14,4 – 10,7)	5,3 (6,1 – 4,5)
100% WO	Prstencová česaná	20	6,3 (7,7 – 10,7)	8,4 (13,2 – 4,5)

CHLUPATOST

- množství z příze vystupujících nebo volně pohyblivých konců vláken, nebo vláknenných smyček



Příze – zdroj: laboratoř KTT

Oblasti chlupatosti:

- *Hustá chlupatost*
- *Řídká chlupatost*

- ovlivněna: jemností příze, vlastnostmi vláken, technologií výroby příze, typem dokončující operace, technologické parametry dopřádacího stroje, opotřebení částí strojů

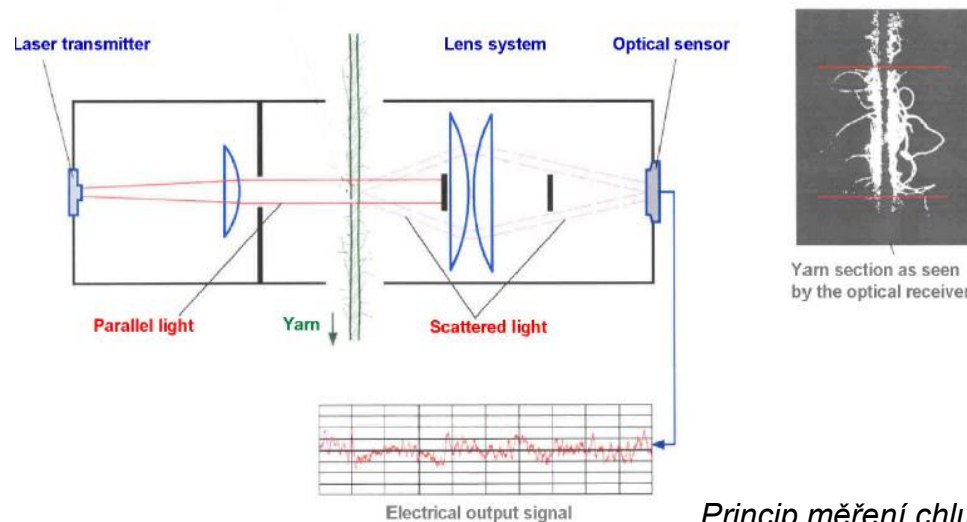
- různé metody měření

CHLUPATOST

- Možnosti měření v rámci KTT:

a) Uster Tester

- ❑ měřeno přídavným optickým čidlem
- ❑ je měřena celková délka všech vláken vyčnívajících do prostoru z těla příze v cm na 1cm délky příze
- ❑ chlupatost vyjádřena indexem chlupatosti H
- ❑ variabilita chlupatosti vyjádřena pomocí směrodatné odchyly chlupatosti sh a var. koef. chlupatosti CV_H



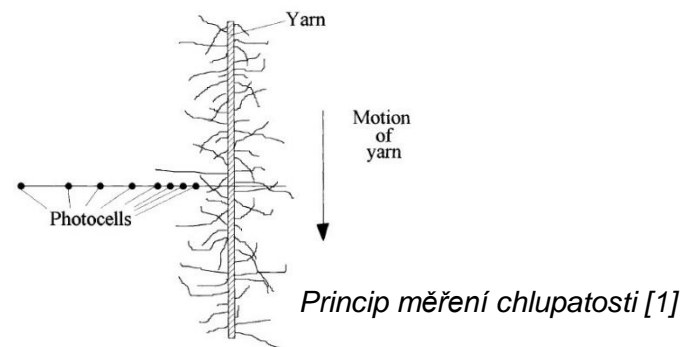
Princip měření chlupatosti příze přídavným optickým čidlem aparatury Uster Tester IV [1]



CHLUPATOST

b) Zweigle Hairiness tester

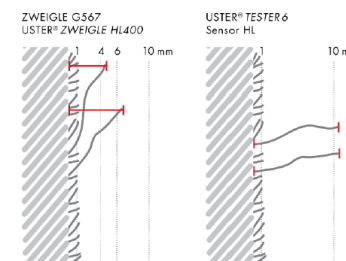
- chlupatost vyjádřena tzv. sumačním kritériem, které udává počet vláken vyčnívajících z těla příže v příslušné délkové třídě (9 délkových tříd: 1 / 2 / 3 / 4 / 6 / 8 / 10 / 12 / 15 mm) vztažené na délku 100 m příže (délka proměřeného úseku příže)
- v praxi se hodnotí kritéria:
 - **S3** (součet počtu odstávajících vláken v délkových kategoriích 3 – 10 mm)
 - **S12** (součet počtu odstávajících vláken v délkových kategoriích 1 a 2 mm)
- produktovou řadu firmy Zweigle získala firma Uster Technologies AG
- **USTER® ZWEIGLE HL** – princip měření stejný jako u Zweigle hairiness tester, čidlo lze přidat k Uster tester V
- **USTER®TESTER HL400-**
 - Čidlo součástí Uster Tester VI
 - princip měření podobný, ale výsledky nelze srovnávat - před měřením proud vzduchu více napřimuje odstávající vlákna
- výsledky označovány S3u a S12u



Zweigle hairiness tester G567 [2]



USTER®
ZWEIGLE HL400
[3]



Měření chlupatosti na novém Uster- tester VI v porovnání s předchozí generací [4]

[1] Barella, A.: Yarn Hairiness. Textile Progress, Vo. 13, Nr. 1. The Textile Institute 1983

[2] <http://www.zweigle.com> Accessed 2007-10-30

[3] <http://www.uster.com/> Accessed 2020-02-04

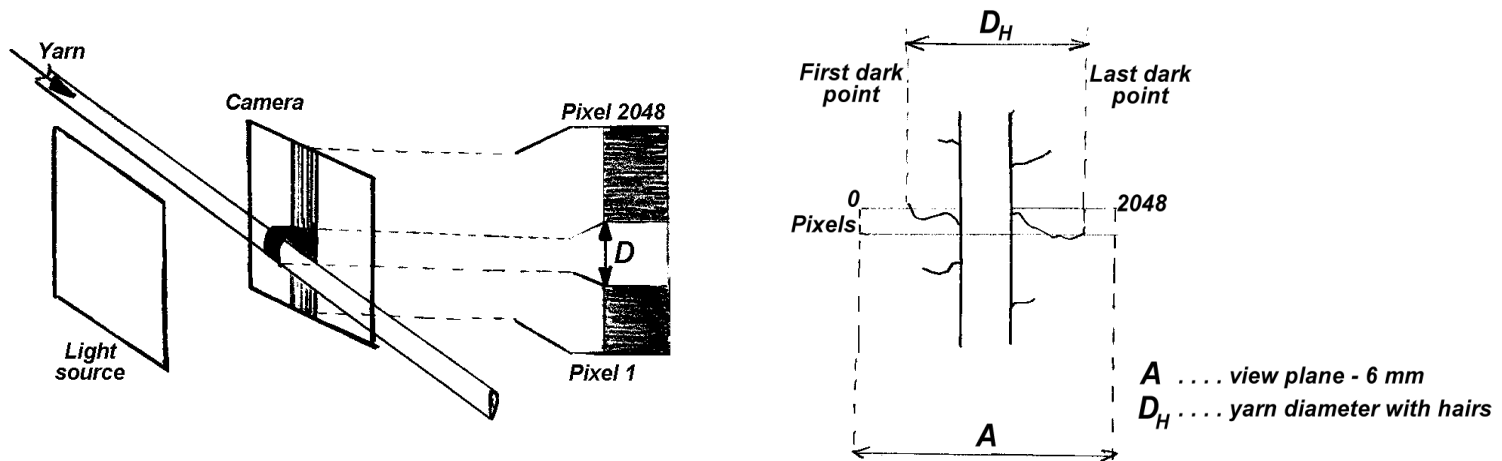
[4] Uster Technologies AG. Uster Tester 6 Application handbook, Part 2 – Optical yarn evaluation. January 2016.



CHLUPATOST

c) CTT – Lawson Hemphill - YAS software

- optický způsob měření
- modul YAS přístroje CTT není vhodný pro měření chlupatosti staplových přízí v průmyslové praxi, kde je běžně chlupatost hodnocena kategorií S3, tj. součet počtu odstávajících chlupů od délky 3mm



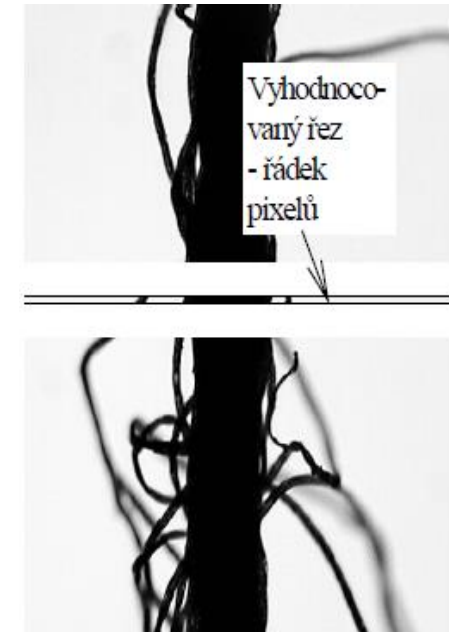
Princip měření průměru a chlupatosti přize přístrojem CTT Lawson Hemphill – modul YAS [2]



CHLUPATOST

d) Zjišťování chlupatosti pomocí obrazové analýzy [2], [3]

- metodika vyvinuta na TUL – prof. Neckář a kol.
- snímání podélných pohledů na přízi s cílem stanovit průměr příze a celkovou chlupatost příze



Metodika hodnocení chlupatosti pomocí obrazové analýzy [23]

- chlupatost lze měřit i on-line na rotorovém nebo tryskovém dopřádacím stroji nebo na stroji soukacím pomocí různých čističů příze

[1] <http://keisokki.com/> Accessed: 2011-07-10.

[2] Neckář, B.; Roček, V.; Voborová, J.: Chlupatost příze Část 2: Metoda měření a vyhodnocení chlupatosti, Proceeding of 7th national conference Strutex, pp. 297-303, ISBN 80-7083-442-0, Liberec, November 2000, Technical university of Liberec, Liberec, 2000.

[3] Neckář, B.; Voborová, J.: Průměr a chlupatost příze. Interní norma. Výzkumné centrum Textil. Technická univerzita v Liberci. Liberec. 2004.

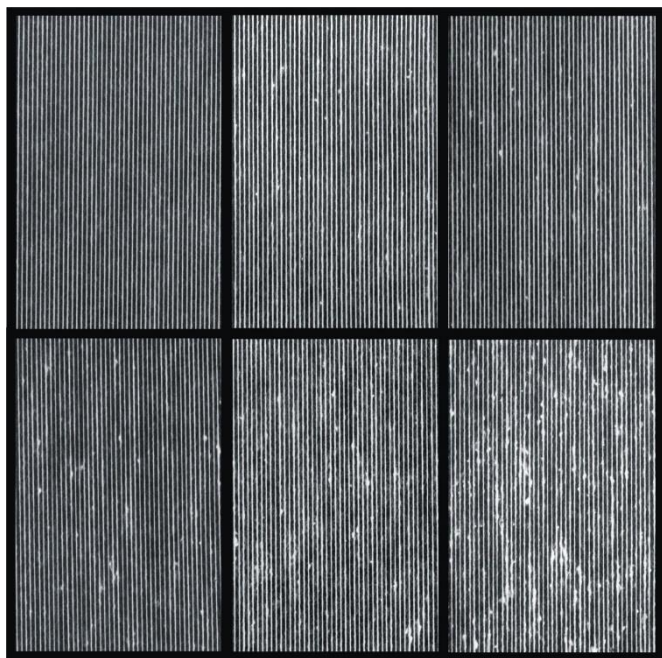
Chlupatost přize dle Uster Statistics 2018

Materiál	Technologie dopřádání	Jemnost [tex]	Chlupatost H USP 50 (USP 5; USP 95)	Chlupatost S3 USP 50 (USP 5; USP 95)
100% CO	Prstencová česaná	20	4,7 (3,8 - 5,7)	596 (340 – 1032)
100%CO	Prstencová mykaná	20	5,2 (4,1 – 6,6)	865 (362 – 2096)
100% CO	Kompaktní česaná	20	3,8 (3,2 – 4,5)	475 (223 – 1019)
100% CO	Rotorová	20	4,2 (3,1 – 5,6)	233 (120 – 493)
100% CO	Trysková česaná	20	4,3 (3,5 – 5,1)	Není k dispozici
100% WO	Prstencová česaná	20	5,8 (4,8 – 7,1)	1327 (985 – 1828)



VZHLED

- vlastnost vyjádřená nestejnou tloušťkou příze a nečistotami vláknenného a nevláknenného původu v přízi
- hodnocení - srovnávání návinnu o předepsané hustotě s etalonem
- v praxi subjektivní hodnocení



*Ukázka etalonů čistoty a vzhledu bavlněných mykaných přízí
jemnosti 50 tex [1]*



Planiskop [2]

[1] Motýľová, L. Objektívni hodnocení vzhledu příze v ploše, Diplomová práce (vedoucí: Eva Moučková) Technická univerzita v Liberci, 2011

[2] <https://www.uster.com/en/instruments/staple-yarn-testing/uster-zweigle/> připojení 2020-02-10



NESTEJNOMĚRNOST PŘÍZE

Nestejnomyěrnost = kolísání vlastnosti v určité délce nebo ploše

Druhy nestejnoměrnosti:

- 1) Hmotnosti (hmotná)
 - 2) Jemnosti
 - 3) Průměru
 - 4) Zákrutu
 - 5) Vzhledu
 - 6)
-
- a) Náhodná
 - b) Periodická

Z hlediska předení je nejdůležitější hmotná nestejnoměrnost.

