



Základy textilní a oděvní výroby 2, podzim 2011

Přednáška č.2

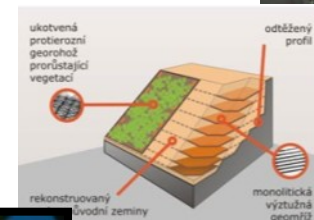
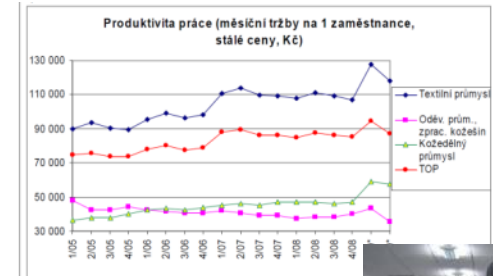
Petr Benešovský, benesovsky@tzu.cz

Témata přednášky č.2

- shrnutí předchozí přednášky
- vlastnosti textilních materiálů
- technologie zpracování vybraného rostlinného vlákna (od pole po nit)
- technologie zpracování vybraného syntetického vlákna (od granulí po nit)
- technologie výroby plošné textile – tkaní

Shrnutí předchozí přednášky

- vymezení textilního průmyslu, rozdíl textil x oděvy x kůže
- specifika textilního průmyslu
- statistiky obratu, mezd, zaměstnanosti apod. v textilním průmyslu v blízké minulosti
- současné trendy v textilní výrobě v ČR
- výzkum a vývoj v textilu
- uplatnění textilních aplikací v různých oblastech
- textilní materiály – výčet a rozdělení



1) Vlastnosti textilních materiálů

- Z praxe známe, že vlastnosti textilních či oděvních produktů podobného charakteru (např. tričko) mohou být značně odlišné
- Na výsledné vlastnosti textilního výrobku mají vliv:
 - a) použitý materiál a jeho primární jakost
 - b) způsob a preciznost zpracování
 - c) použité úpravy

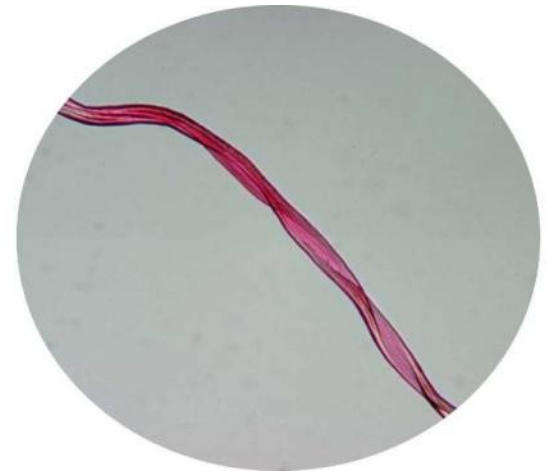
Poznámka: dále uvedené vlastnosti platí pro „čistý“ materiál bez zásadnějších úprav

Bavlna

- délka vlákna 10-60 mm, má tvar zploštělé stužky se zákrutem

Vlastnosti:

- dobře saje vlhkost
- dobře hoří na šedý popel
- směsuje se s polyesterem, viskózou, akrylem
- jemný omak, příjemná na nošení
- při náhlém navlhnutí uvolňuje tzv. **sorpční teplo**



Mikroskopický snímek



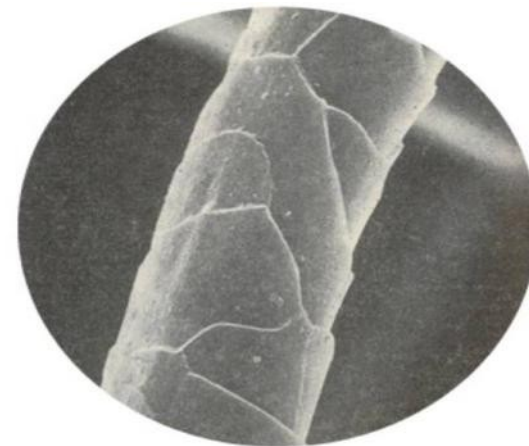
Náčrtek

Vlna

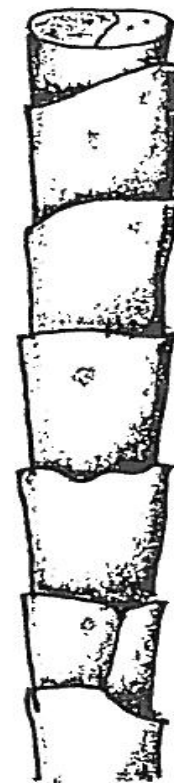
- délka vlákna cca 30-300 mm dle typu a plemena, na povrchu charakteristické „šupiny“

Vlastnosti:

- špatně hoří
- I „za sucha“ obsahuje relativně velké množství vody a v podobě rohože či tapiserie dokáže do velké míry regulovat vlhkost v místnosti.
- „šupinky“ se při namočení a intenzivním praní do sebe zasekávají a po uschnutí už tak zůstanou, což má za následek **srážení** a **plstění**. Při vyšších teplotách praní je tento efekt výraznější. Omezuje se tzv. **neplstivými úpravami**.
- kvalita a zpracovatelnost závisí na plemeni ovce a místě na těle, kde se stříhá. Vlna z běžně se u nás pěstujících ovcí není vhodná pro zpracování do oděvů – používá se spíše do vlněných izolací.



Mikroskopický snímek



Náčrtek

Polyester

- délka vlákna a jeho průměr dle libosti
- tvar průřezu dle libosti

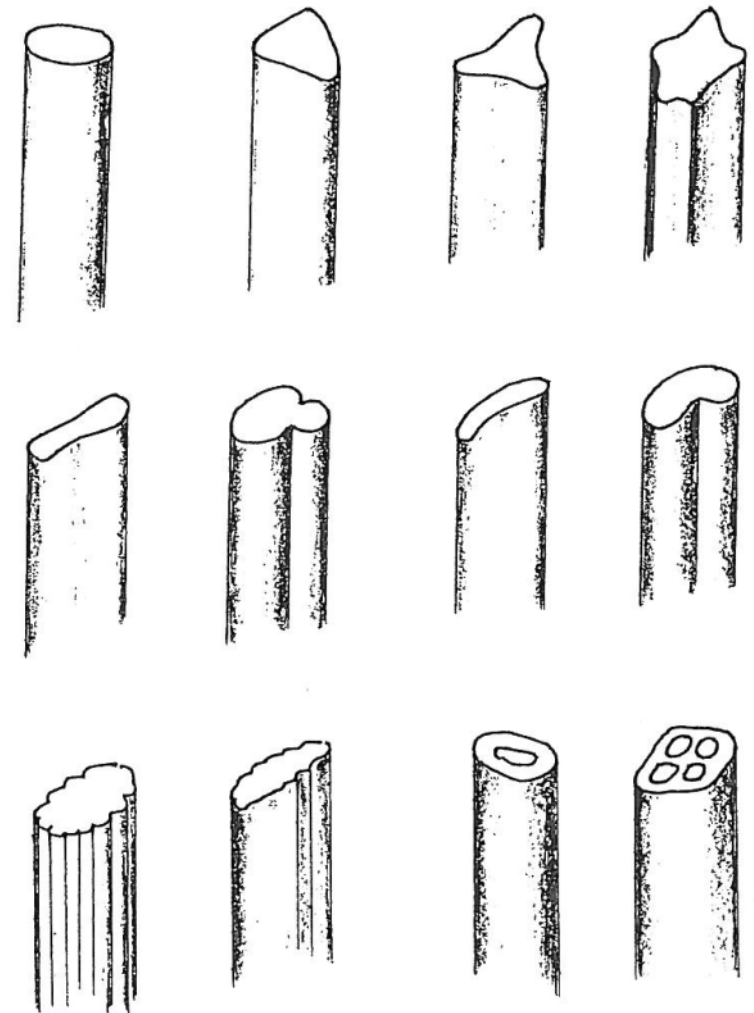
Vlastnosti:

- Nejužívanější syntetické vlákno
- Snadná údržba
- Prakticky nesaje vodu
- Negativní vlastnost: žmolkovitost
- Neupravené vlákno se při tření zelektruje
- Možnost směsování s přírodními vlákny

Obchodní názvy:

- TESIL (ČR), TREVIRA (SRN)

Příklady vyráběných průřezů vlákna



Polyamid

- délka vlákna a jeho průměr dle libosti
- tvar průřezu dle libosti

Vlastnosti:

- Vynikající odolnost proti otěru
- Speciální modifikací jsou tzv. aramidy – tepelně odolná a velmi tvrdá a pevná vlákna (KEVLAR, NOMEX)
- Pružný a odolný proti namáhání
- Výroba plavek, punčoch, cyklistických šortek apod.

Obchodní názvy:

- SILON (ČR), NYLON (USA)

Polypropylen

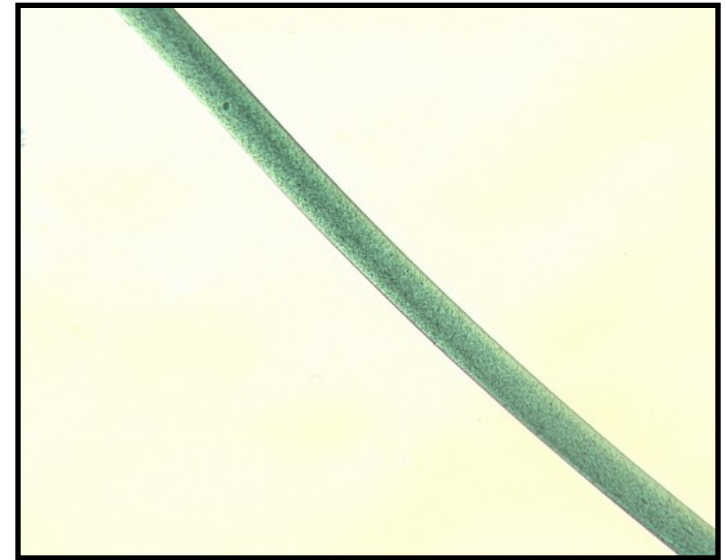
- délka vlákna a jeho průměr dle libosti
- tvar průřezu dle libosti

Vlastnosti:

- Levná alternativa zejména polyesteru
- Nízká teplota tání – prakticky nelze žehlit, lázněově barvit či jinak tepelně upravovat
- Velmi nízká nasákavost
- Lehký (nízká délková hmotnost)
- Nestálý na světle – degradace vlivem UV

Obchodní názvy:

- Prolen(SK), Klimatex(ČR)



Mikroskopické snímky vlákno / řez



Způsob označování textilních výrobků údaji o složení materiálu

Je závazný a upravuje jej Vyhláška č. 92/1999 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

- Musí být česky
- Musí být celým slovem, zkratky nejsou při prodeji koncovému spotřebiteli povoleny (viz. tabulka)
- Pozor na pojem „hedvábí“, které bylo dříve možno používat pro syntetická vlákna, nyní již pouze pro přírodní.

Poznámka: vyhláška + novely k dispozici zde: <http://www.mpo.cz/dokument1652.html>

2) Technologie výroby délkových textilních útvarů

- Rozdíl ve složitosti úpravy mezi přírodními a syntetickými vlákny
- Mnoho operací na speciálních strojích, mnoho různých „meziproduktů“

Výroba délkového textilního útvaru – předení - fáze

Bavlna a živočišná vlákna

Praní a čištění

Mísení

(Čechrání)*

Syntetická vlákna

Zvlákňování z granulátu

Dloužení

(Tvarování)*

(Trhání či stříhání)*

Mykání

(Česání)*

Předpřádání

Dopřádání

Dokončovací

Společné operace

* operace, které se provádějí pouze někdy

2.1. Zpracování přírodních vláken

- **Vlákno** je základním stavebním kamenem všech textilií a nositelem mnoha vlastností výsledného produktu.
- Přírodní vlákna jsou nestejnoměrná, dlouhá řádově jednotky cm
- Syntetická vlákna se vyrábí ve formě „nekonečné“, dle potřeby se trhají či stříhají na tzv. **střiž**.

Praní a čištění

- Přírodní vlákna obsahují nečistoty, například: prach, pot, tuk, zbytky rostlin, špínu (bláto apod.), semena. Ty je třeba odstranit.

Vlna: vše krom rostlinných zbytků (řepíků) se odstraňuje praním, řepíky tzv. **karbonatáci** ve zředěné kyselině sírové, kde se rozpadnou na prach, který se dá vyklepat.

Bavlna: odstraňování prachu a semínek mechanicky

Mísení

- Surovina přichází do výroby ve slisovaných balících. Tyto balíky mohou mít navzájem relativně rozdílnou kvalitu, proto se před dalším zpracováním vlákna z různých balíků **mísí**, čímž se výsledný polotovár více **homogenizuje**.

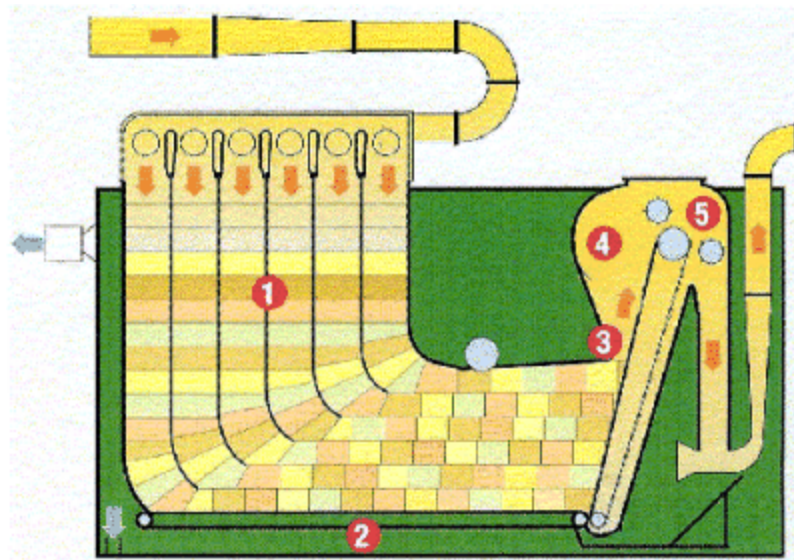


Schéma mísícího agregátu

- 1 – svislé plnicí šachty
- 2 – doopravní pás
- 3 – svislý odebírací pás
- 4 – mísící komora
- 5 – snímací válec

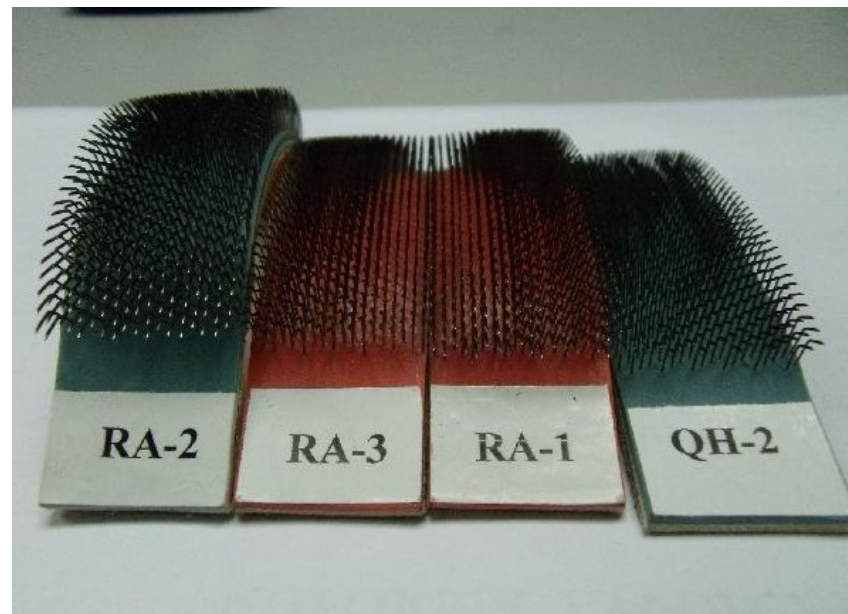
**AŽ ŽIJÍ
DUCHOVÉ!**

... S NÁLOŽÍ DYNAMITU A
VYHODILI DO POVĚTRÍ SKLAD
MYKANÉ PŘÍZE...



Mykání

Účelem **mykání** je paralelizace vláken. Vláknenná surovina se vede přes soustavu válců, opatřených pilkami či různými tvary hrotů, které si navzájem surovinu podávají, zrovnoměrňují její tok a srovnávají vlákna rovnoběžně ke směru technologického procesu. Za posledním válcem je z vláken vytvořena souvislá **pavučina**. Ta je pomocí několika prstenců stažena do tzv. **pramenů**, které se navíjí nebo volně stáčí do **konví**.



Příklady různých velikostí a tvarů mykacích hrotů (v praxi jsou umístěny na válcích)

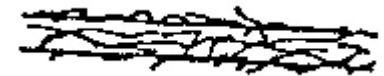


Mykání

Mykací stroj



Detail povrchu mykacího válce



pramen

Česání

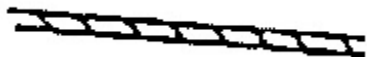
Provádí se **pouze při výrobě velmi jemných**, zejména vlněných přízí, a to za účelem dalšího srovnání vláken a odstranění příliš krátkých vláken. Při česání je pramen rozvolněn a v několika fázích **pročesáván** různě hustými **hřebeny**. Vznikne dokonaleji uspořádaný pramen – tzv. **česanec**.



Vlněný česanec

Předpřádání

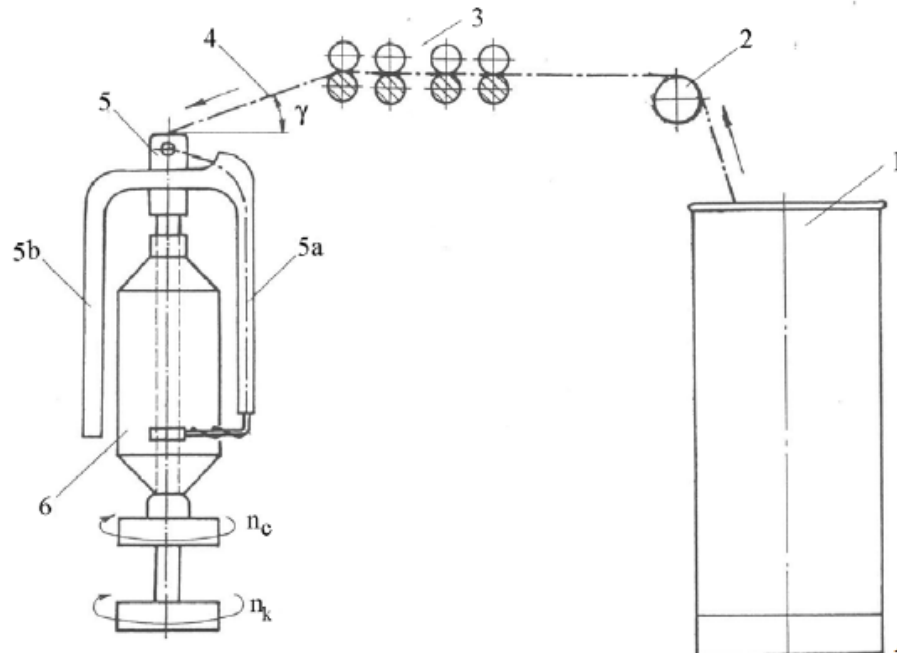
- Při předpřádání se z pramen nebo česanec (které jsou pro finální operaci dopřádání příliš „tlusté“) protáhnou do podoby úzké stužky, která se, aby držela pohromadě, musí zpevnit ochranným **zákrutem** – tzv. **přástu**. Ta je potom předlohou pro finální operaci – dopřádání.



přást

Předpřádání

Hlavní části stroje: - podávací ústrojí - válečky
- průtahové ústrojí
- zakrucovací ústrojí - křídlo
- navíjecí ústrojí – křídlo, přástová cívka, cívkový vůz

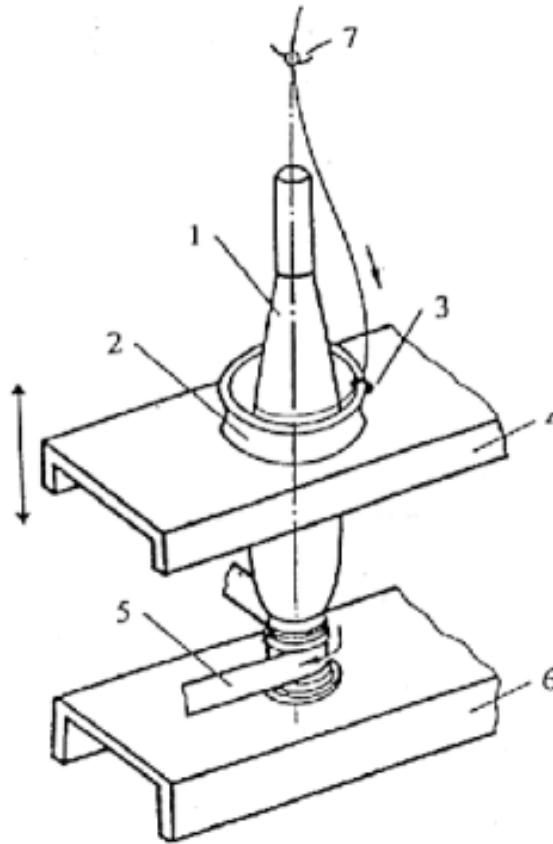


- 1 ... konev
- 2 ... podávací váleček
- 3 ... průtahové ústrojí
- 4 ... přást
- 5 ... křídlo 5a) duté rameno křídla
5b) plné rameno křídla
- 6 ... přástová cívka
- n_c ... otáčky cívky
- n_k ... otáčky křídla

Křídlový předpřádací stroj - schéma

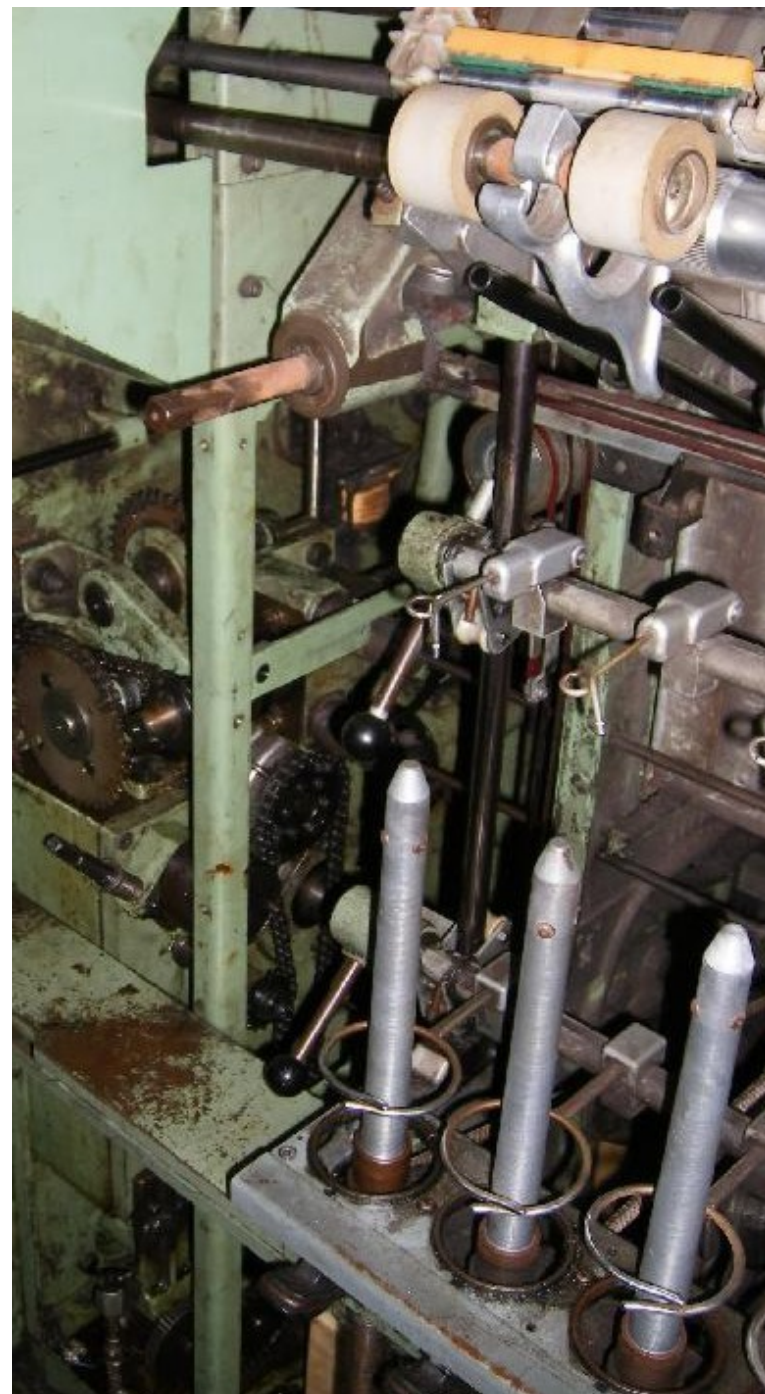
Dopřádání

Finální fáze předení.
Provádí se
nejčastěji na
**prstencových
strojích**. Přád se
zde v **průtahovém
ústrojí** nadlouží až
na potřebnou
tloušťku výsledné
příze a v
**zakrucovacím
ústrojí** se jí udělí
zákrut a navine se.



- 1 - potáč (cívka)
- 2 - prsteneček
- 3 - běžec
- 7 - vodící očko

Dopřádání



Detail zakrucovacího ústrojí

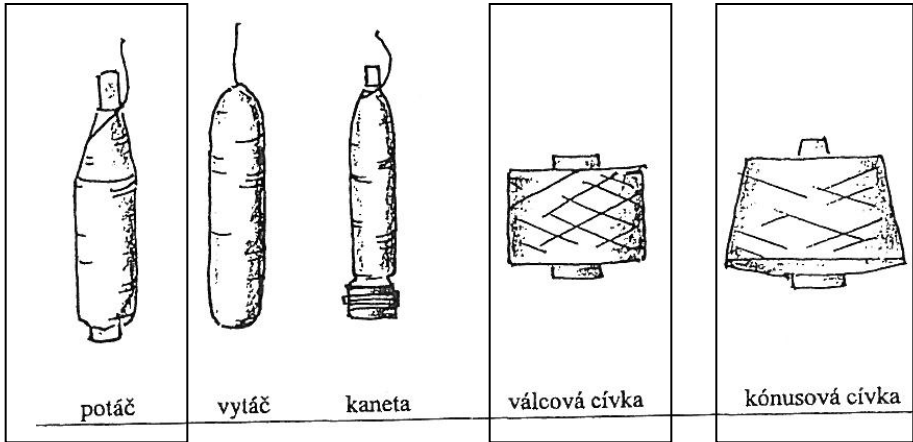
Dokončovací operace

Po předení mohou následovat další operace:

- **Soukání** – převinutí na cívky vhodnějšího tvaru či velikosti
- **Sdružování** – spojování dvou nebo více jednoduchých přízí **bez zákrutu** a jejich navinutí (příklad: látačí příze)
- **Skání** – spojování dvou nebo více jednoduchých přízí **se zákrutem** a jejich navinutí
- **Snování** – příprava **osnovy** pro následné tkaní či pletení, tj. navinutí velkého množství přízí (stovky) vedle sebe na **osnovní vál**.

Dokončovací operace

Tvary cívek



potáč

vyláč

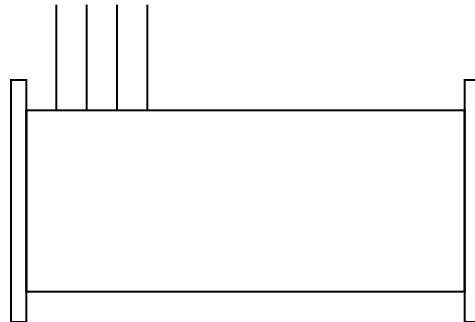
kaneta

válcová cívka

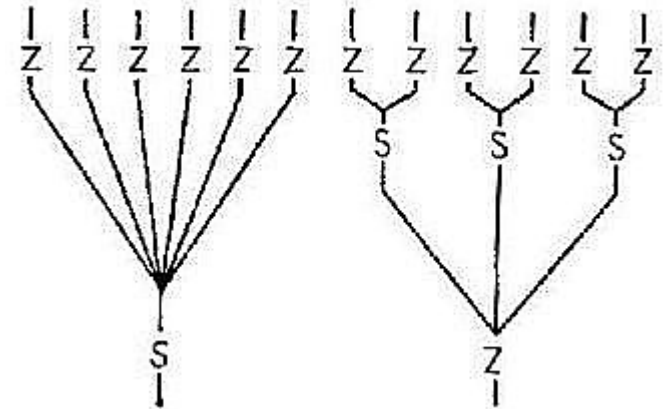
kónusová cívka

Plast nebo papír
na prást, přízi

Výhodou možnost
rychlého odvíjení
směrem vzhůru bez
otáčení cívky



Osnovní váh – pro paralelní návín osnovních přízí pro
tkaní nebo pletení osnovní pleteniny



Skání (vlevo jednostupňové,
vpravo vícestupňové)

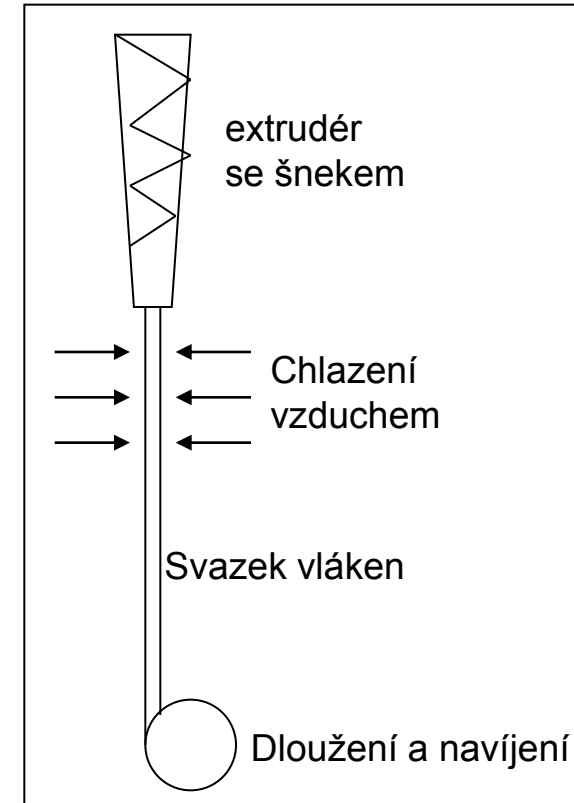
2.2. Výroba syntetických vláken

Běžná vlákna (viskóza, polyester, polyamid, polypropylen aj.) se vyrábějí v podobě „nekonečného“ vlákna zvlákňováním.

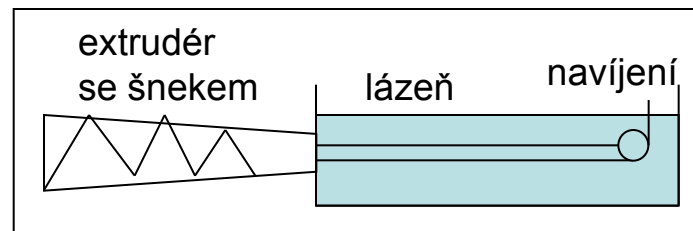
Zvlákňuje se buď do:

- **horkovzdušné komory** či **šachty** (polypropylen, většina polymerů)
- **lázně** (viskóza)

Zvlákňování do šachty

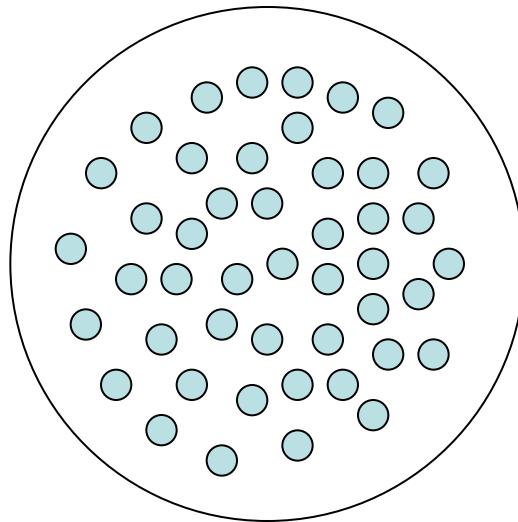


Zvlákňování do lázně



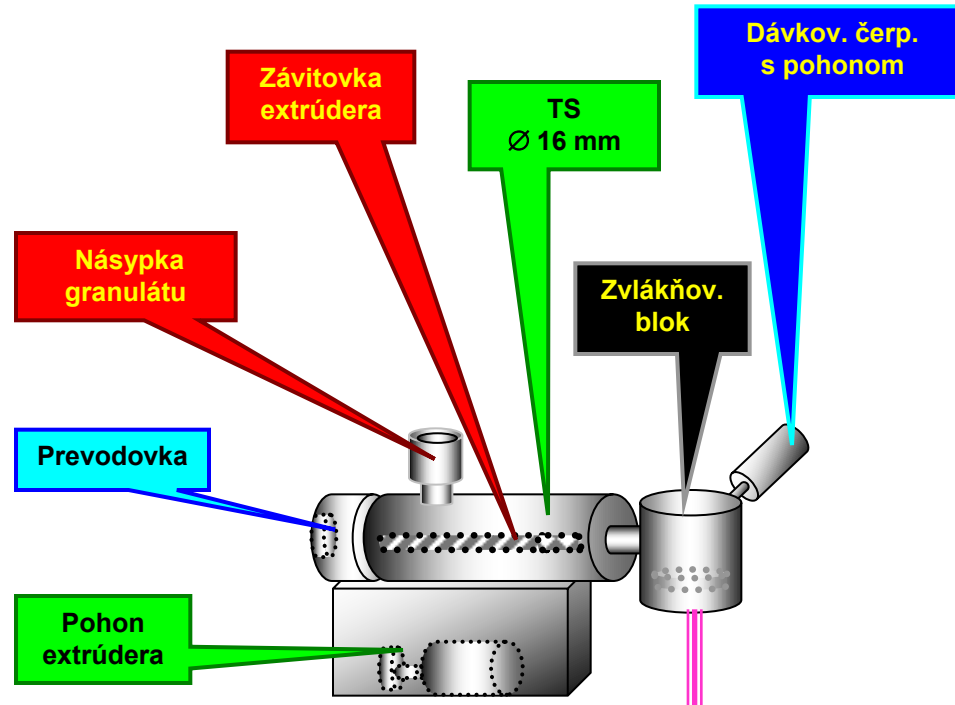
Zvlákňování

- Obvykle se při zvlákňování vytváří několik až několik desítek jemných vláken současně (tzv. **multifil**). Počet průměr a průřez vláken lze snadno modifikovat pomocí volby **zvlákňovací hubice**, tedy „síta“, přes které je extrudovaný polymer z extruderu vytlačován.

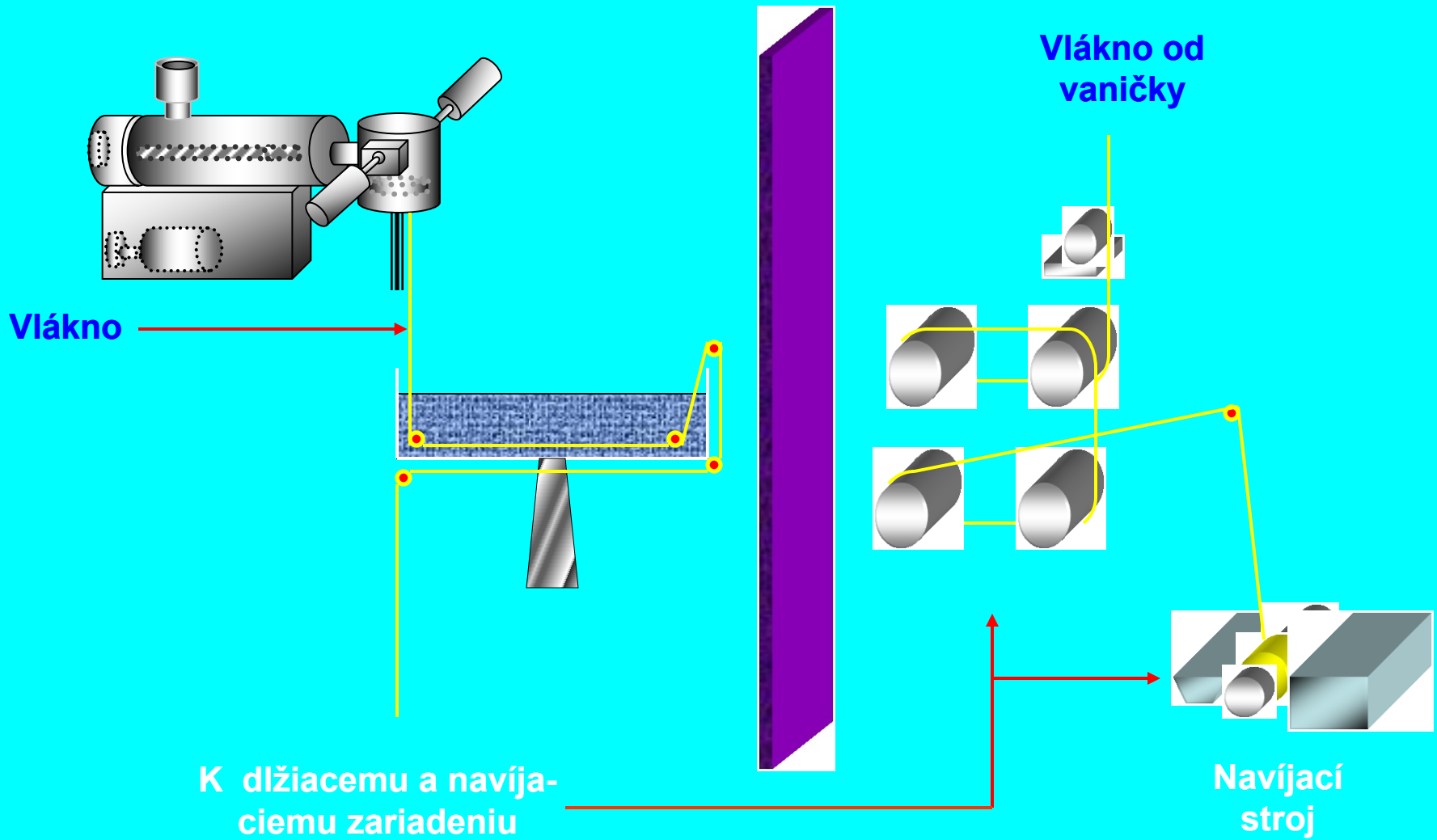


Příklad zvlákňovací hubice
(otvory mají být rozmístěny
pravidelně)

Zvlákňování – schéma extruderu



**Laboratórne zvlákňovacie zariadenie [Š \varnothing 16]
Základná modifikácia**



**Laboratórne zvlákňovacie zariadenie [Š Ø16]
 Modifikácia s galetovým odťahom a navíjaním na cievku**

Zvlákňovanie – príklad technologických parametrov

Základné technologické parametre

Zvlákňovacia hubica :	jednotvorová - kruhového profilu, $\varnothing = 1,0 \text{ mm}$, $D = 4$
Dávkovanie :	$1,8 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$
Odťahová rýchlosť' :	v závislosti od zrealizovaného λ
Výstupná rýchlosť' :	$150 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$
Navíjacia rýchlosť' :	$150 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$

Jednotlivé kroky pri nastavovaní technologických parametrov až po dosiahnutie optimálnej procesnej stability boli nasledovné :

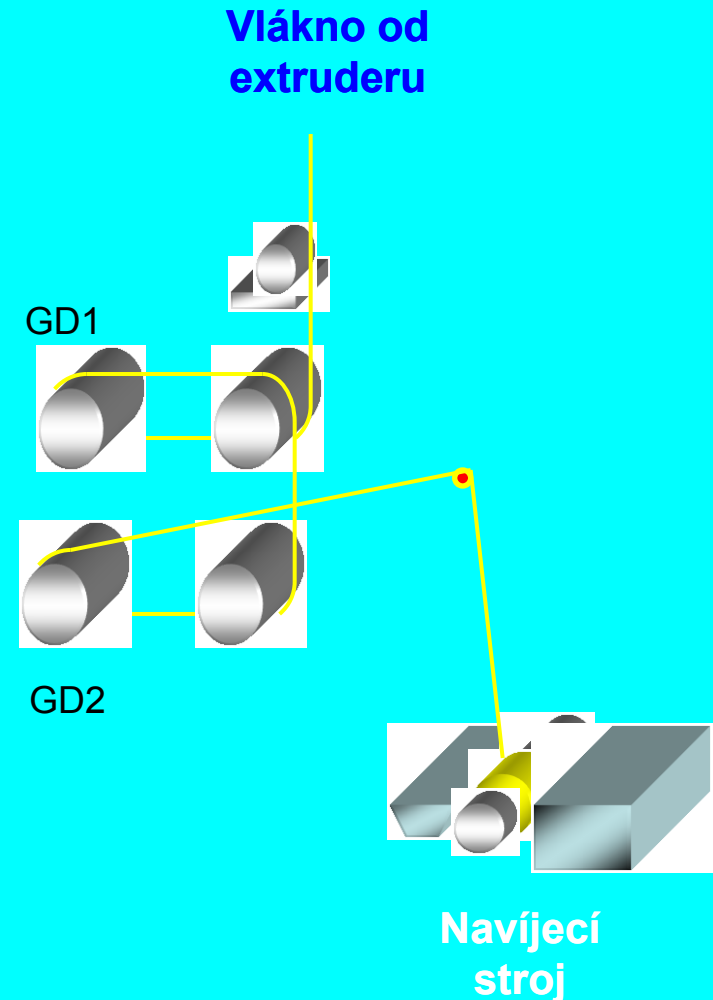
Variant	Z1 / Z2 // ZB	GD1/GD2	Ohrev G_1
variant „a“	210/210//210 C	118 / 150 $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$	
variant „b“	210/210//210 C	118 / 150 $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$	$G_1 > 40 \text{ C}$
variant „c“	220/220//230 C	118 / 150 $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$	$G_1 > 40 \text{ C}$
variant „d“	220/220//230 C	130 / 150 $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$	$G_1 > 40 \text{ C}$

Z1	ohrevná zóna 1 extrúdera Š1
Z2	ohrevná zóna 2 extrúdera Š1
ZB	ohrev zvlákňovacieho bloku Š1
GD1	rýchlosť' galeťového dua 1 [$\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$]
GD2	rýchlosť' galeťového dua 2 [$\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$]
G_1	ohrev galety [C]

Dloužení

Při **dloužení** se extrudované vlákno délkově protáhne obvykle v poměru cca 1:2 – 1:5. Tím se polymerní řetězce ve vlákně lépe zorientují ve směru vlákna a vlákno získá pevnost a sníží se jeho tažnost. Dlouží se:

- **za tepla** na vyhřívaných válcích (viz. obr.). Horní dvojice GD1 se točí pomaleji než dolní GD2, vlákno se tedy mezi nimi protáhne.
- **za studena** (méně často) podobně, ale bez ohřevu.

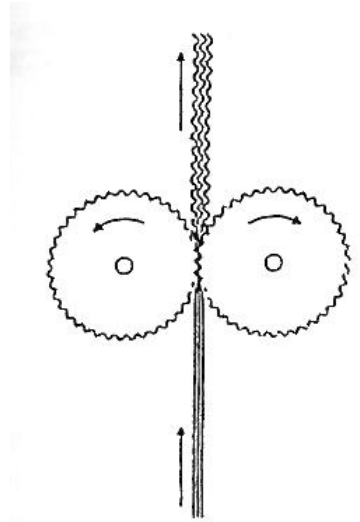


Další operace se syntetickým vláknem

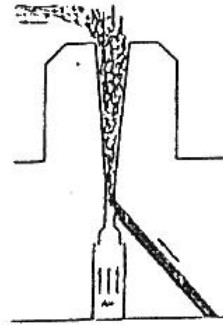
Nekonečný multifil je dále možno:

- Nechat tak (tzv. **hladký multifil**)
- **Tvarovat** (pro zlepšení omaku a pružnosti) za tepla nebo za studena – narušením povrchu a/nebo vzájemným promísením vláken.
- **Trhat** nebo **stříhat** – vznikají několik cm dlouhá vlákna (tzv. **stříž**), která lze směšovat s přírodními vlákny nebo příst klasickými technologiemi.

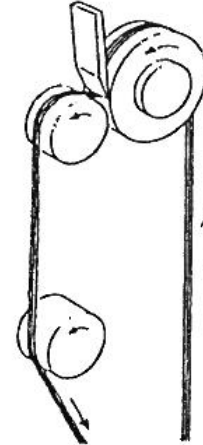
Tvarování – možné způsoby



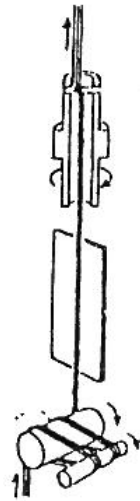
ozubenými koly



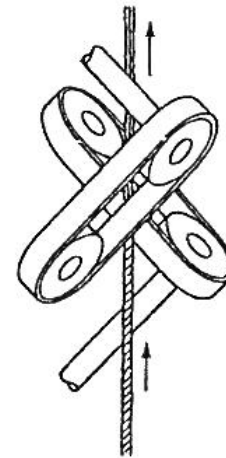
pěchování vzduchem



tažením přes hranu



nepravým zákrutem



frikčně

3. Technologie výroby plošných textilií

Délkový textilní útvar (příze) je buď hotovým produktem (šicí nit, provaz, lano, stužka apod.), nebo se dále zpracovává na **plošnou textilii**. Rozeznáváme tyto 3 technologické procesy výroby plošné textilie:

- 1) Tkaní
- 2) Pletení
- 3) Výroba netkané textilie (vpichování apod.)

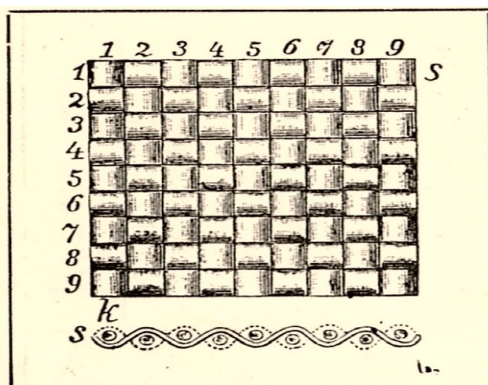
3.1. Tkaní

Tkaní je spojování dvou nití (**osnovní a útkové**) vzájemným provázáním (obvykle jsou navzájem kolmé).

Různými způsoby provázání lze vytvořit různé **vazby tkaniny**. Vazba ovlivňuje mechanické parametry, omak, prodyšnost apod.

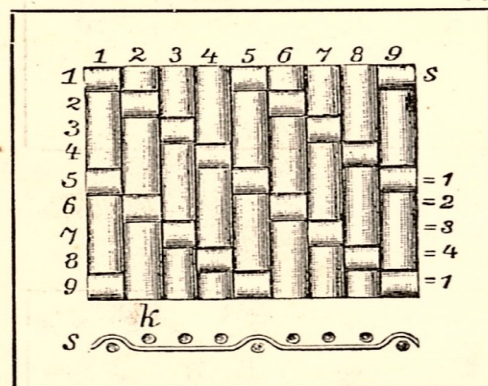
Počet osnovních či útkových nití na jednotku délky (obvykle na 1 cm, někdy na 10 cm) vyjadřuje parametr zvaný **dostava tkaniny**.

Vazby tkanin



Vazba plátnová.

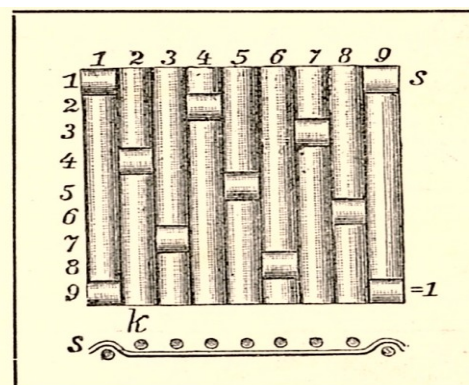
k = osnova; s = útek;
vzniká střídavým
proplétáním osnovy
a útku; líc i rub jest
stejný; tkaniny jsou
pevné, husté a
trvanlivé.



Vazba keprová

(kepr osnovní,
čtyřvazný, levý).

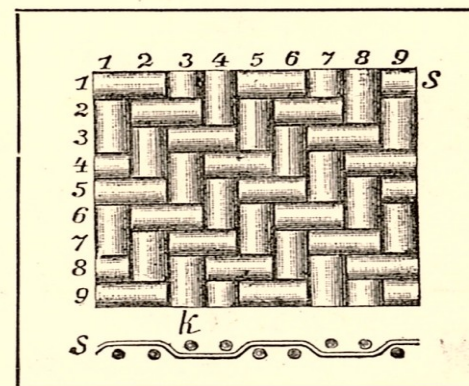
k = osnova; s = útek;
osnova 1 útek pod-
bíhá a 3 útky pře-
stupuje (bývá nejča-
stěji tři až osmivaz-
ný); vazné body tvoří
šikmé řádky.



Vazba atlasová

(atlas osnovní,
osmivazný).

k = osnova; s = útek;
osnova 1 útek pod-
bíhá a 7 útků pře-
stupuje (bývá nejča-
stěji pěti až osmi-
vazný); vazné body
se nedotýkají; tka-
niny jsou lesklé.



Vazba keprová

(kepr lomený,
levý).

k = osnova; s = útek;
odvozenina základní
vazby; osnova 2 útky
podbíhá, 2 útky pře-
stupuje; tkaniny s
vazbou keprovou
jsou řidší, pročež
měkčí.

Fáze tkaní

- 1) Snování
- 2) Navádění osnovy
- 3) Vlastní tkaní
- 4) Dokončovací práce (zarovnání krajů, prohlídka, oprava vad)

Snování a navádění osnovy

Snování je přípravná operace, při které se na **osnovní vál** navíjí paralelně vedle sebe mnoho desítek/stovek nití, které později při tkaní budou tvořit **osnovu** tkaniny.

Při **navádění osnovy** se osnovní nitě z osnovního válu navádějí do tkalcovského stavu. V této fázi se na ně umísťují **lamely osnovní zarážky**, což jsou plíšky, které při přetrhnutí osnovní nitě spadnou do trychtýře pod osnovou a způsobí zastavení činnosti stavu.

Při snování i navádění je třeba respektovat střídání barev nití podle požadovaného vzoru.

Tkalcovský stav

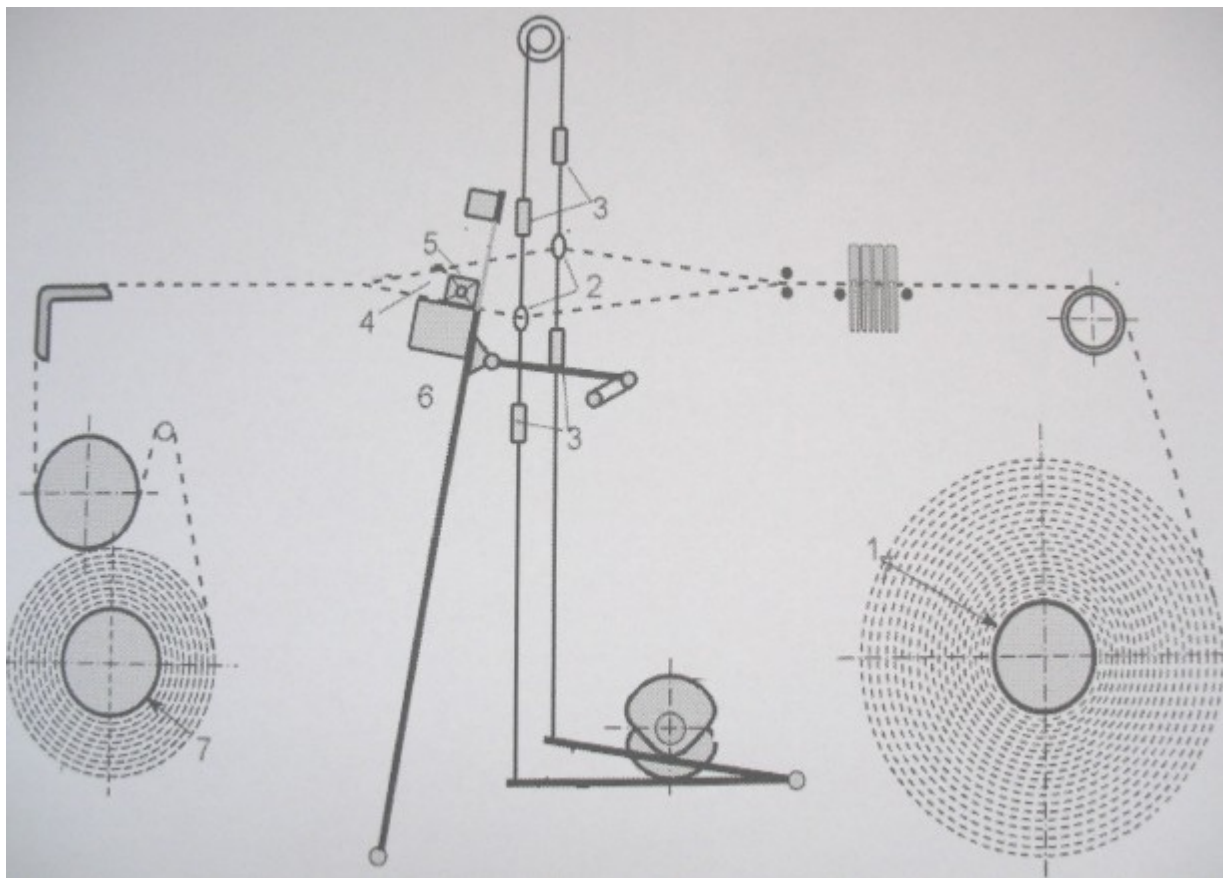
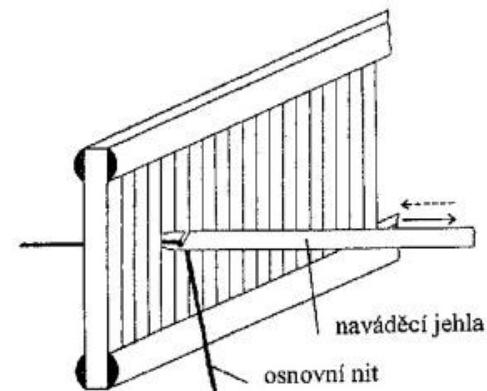


Schéma tkalcovského stavu

- 1 – osnovní váh
- 2 – nítěnky (drátěná očka)
- 3 – list (rám na němž jsou zavěšeny nítěnky)
- 4 – prošlup (mezera mezi „horními“ a „dolními“ osnovními nitěmi)
- 5 – zanašeč útku (zařízení, protahující prošlupem útkovou nit)
- 6 – paprsek (zařízení k utahování útku)



Paprsek a navádění osnovy do něj

Žakárový tkalcovský stav

Běžný tkalcovský stav má jen několik málo listů (minimálně dva), existuje jen omezené množství kombinací které osnovní nitě jsou „nahore“ a které „dole“.

V žakárových stavech lze pomocí táhla ovládat jednotlivé osnovní nitě nezávisle na ostatních. Takto lze vytkávat prakticky libovolné vzory. Používá se např. při tkaní ozdobných stužek.

Domácí úkol

„Absolvovat“ e-learningovou aktivitu na <http://www.didactex.cz/final.html> a promyslet odpovědi na otázky:

- 1) Pro jak staré děti by mohla být aktivita určena? Proč?
- 2) V rámci jakých předmětů na ZŠ, gymnáziu, SŠ, SOU, popř. přímo na Vaší škole byste jako učitel aktivitu realizoval? Kde v aktivitě je ten který předmět patrný?
- 3) Jak dlouhý časový úsek byste jako učitel pro realizaci této aktivity ve výuce vyhradili? Zdůvodněte odpověď na základě vlastní zkušenosti s absolvováním aktivity.
- 4) Jakým způsobem byste v různých vyučovacích předmětech ověřili, co si žák z absolvování aktivity odnesl?
- 5) Prezentujte vlastní názor na aktivitu (co se vám osobně líbí/nelíbí, co a jak by mohlo být jinak...