



Základy textilní a oděvní výroby 1, jaro 2011

Přednáška č.2

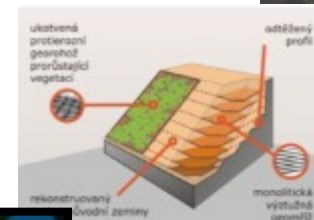
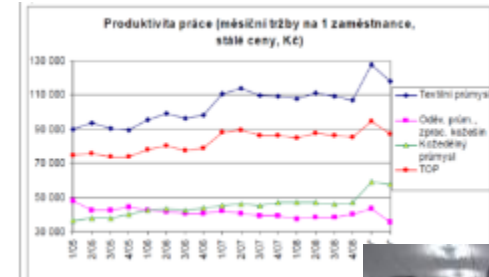
Petr Benešovský, benesovsky@tzu.cz

Témata přednášky č.2

- shrnutí předchozí přednášky
- technologie zpracování vybraného přírodního vlákna (od pole po nit)
- technologie zpracování vybraného syntetického vlákna (od granulí po nit)
- technologie výroby plošné textilie – pletení, tkaní, výroba netkaných textilií

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
- vlastnosti textilních materiálů



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. **stříž**.

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**.

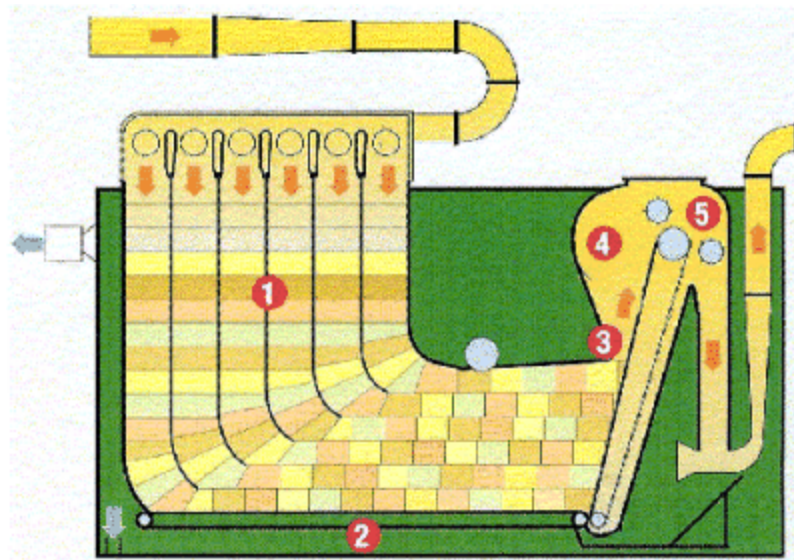


Schéma mísícího agregátu

- 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...

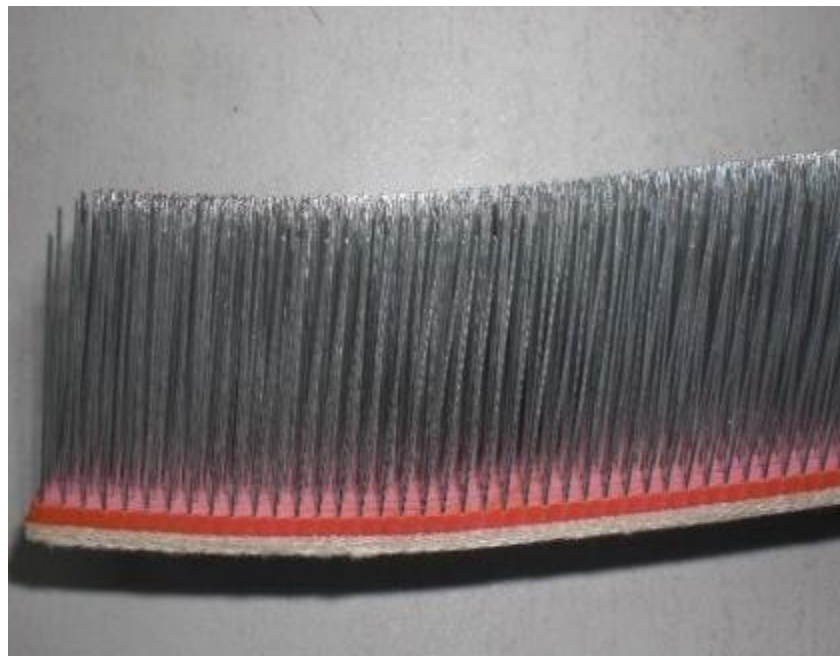


Mykání

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)

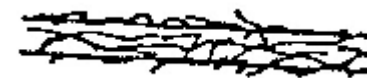


Mykání

Mykací stroj



Detail povrchu mykacího válce



pramen

Česání

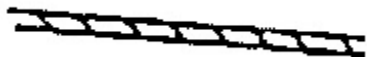
Provádí se **pouze při výrobě velmi jemných**, zejména vlněných přízí, a to za účelem dalšího srovnání vláken a odstranění příliš krátkých vláken. Při česání je pramen rozvolněn a v několika fázích **pročesáván** různě hustými **hřebeny**. Vznikne dokonaleji uspořádaný pramen – tzv. **česanec**.



Vlněný česanec

Předpřádání

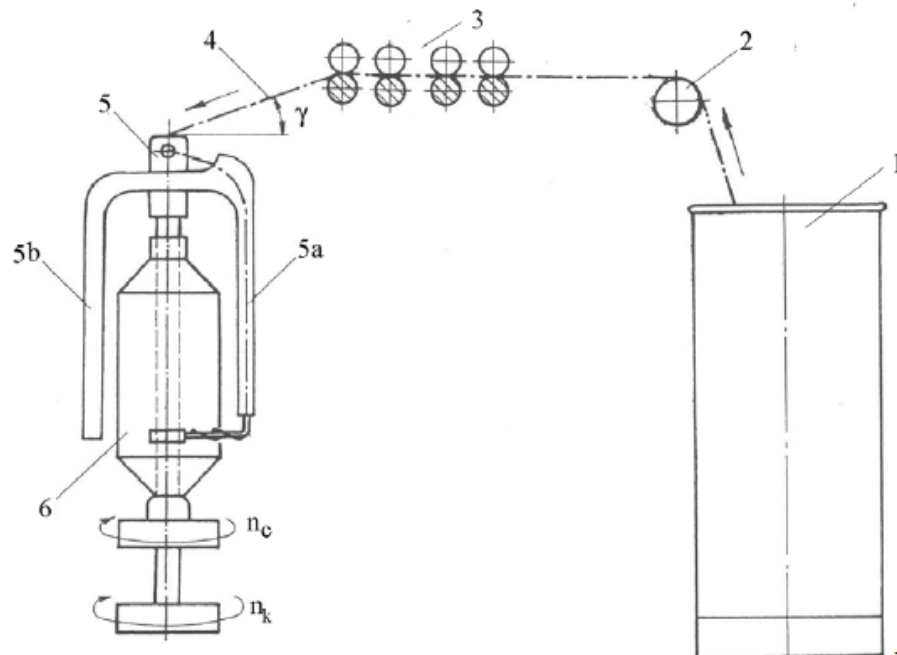
- Při předpřádání se z pramen nebo česanec (které jsou pro finální operaci dopřádání příliš „tlusté“) protáhnou do podoby úzké stužky, která se, aby držela pohromadě, musí zpevnit ochranným **zákrutem** – tzv. **přástu**. Ta je potom předlohou pro finální operaci – dopřádání.



pěst

Předpřádání

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

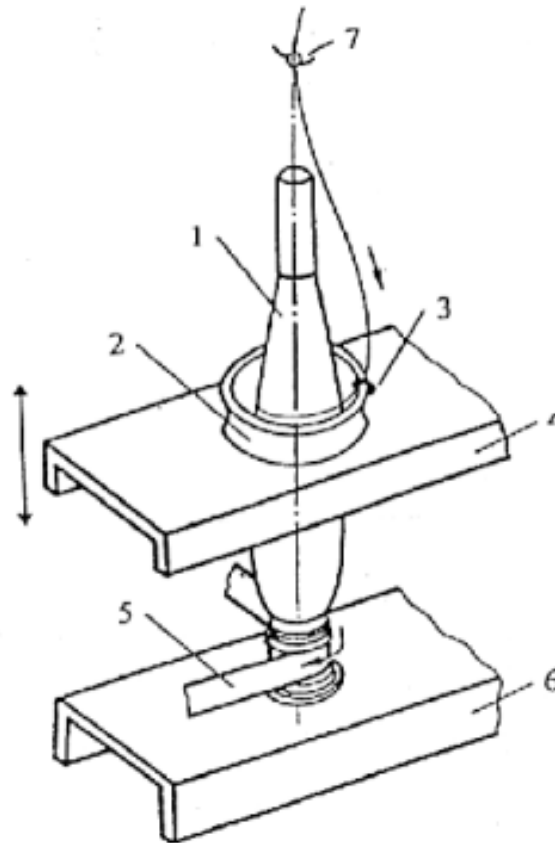


- 1 ... konev
- 2 ... podávací váleček
- 3 ... průtahové ústrojí
- 4 ... přást
- 5 ... křídlo 5a) duté rameno křídla
5b) plné rameno křídla
- 6 ... přástová cívka
- n_c ... otáčky cívky
- n_k ... otáčky křídla

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

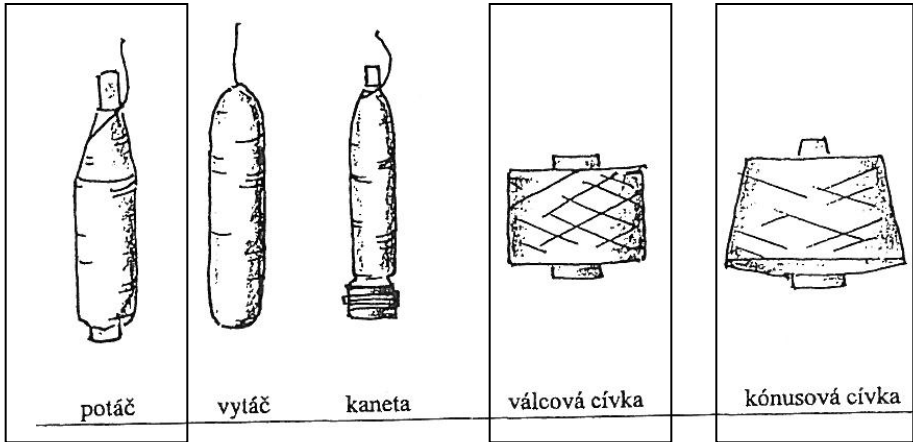
Dokončovací operace

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

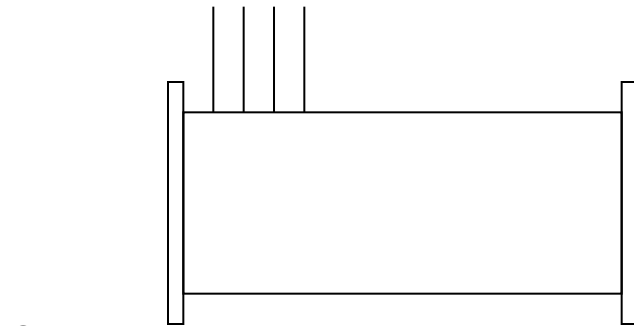
kaneta

válcová cívka

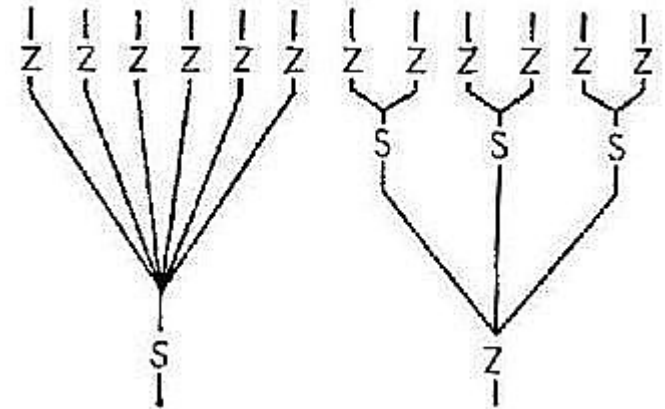
kónusová cívka

Plast nebo papír
na prást, přízi

Výhodou možnost
rychlého odvíjení
směrem vzhůru bez
otáčení cívky



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



Skanií (vlevo jednostupňové,
vpravo vícestupňové)

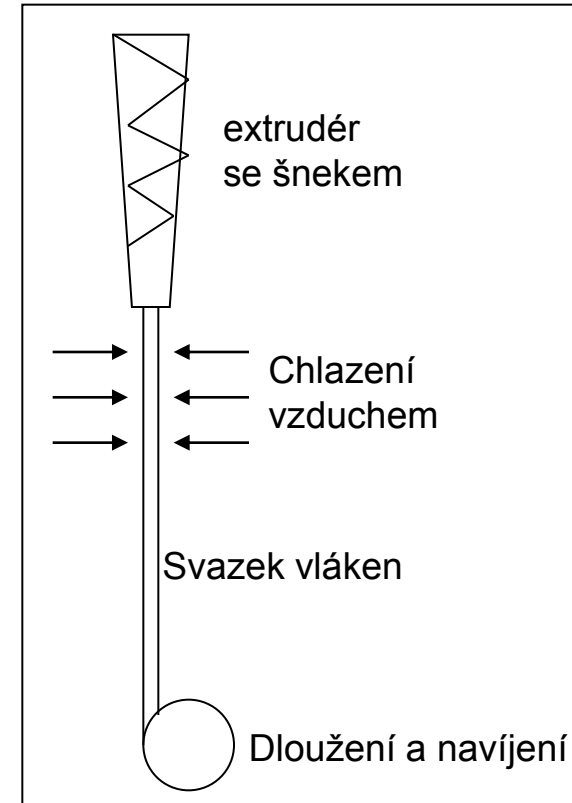
2.2. Výroba syntetických vláken

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

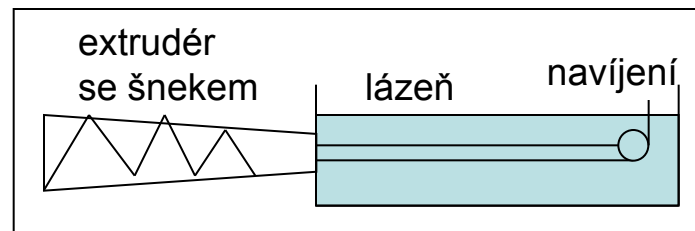
Zvlákňuje se buď do:

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

Zvlákňování do šachty

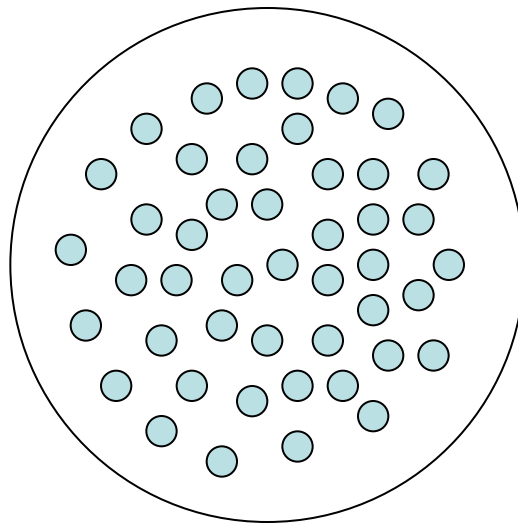


Zvlákňování do lázně



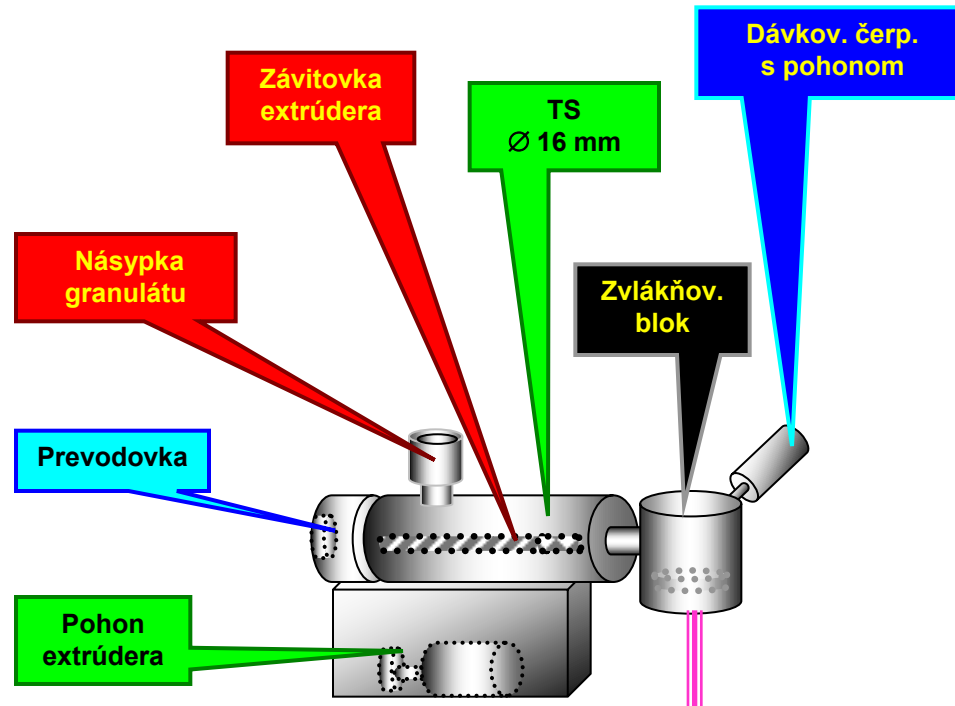
Zvlákňování

- 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.

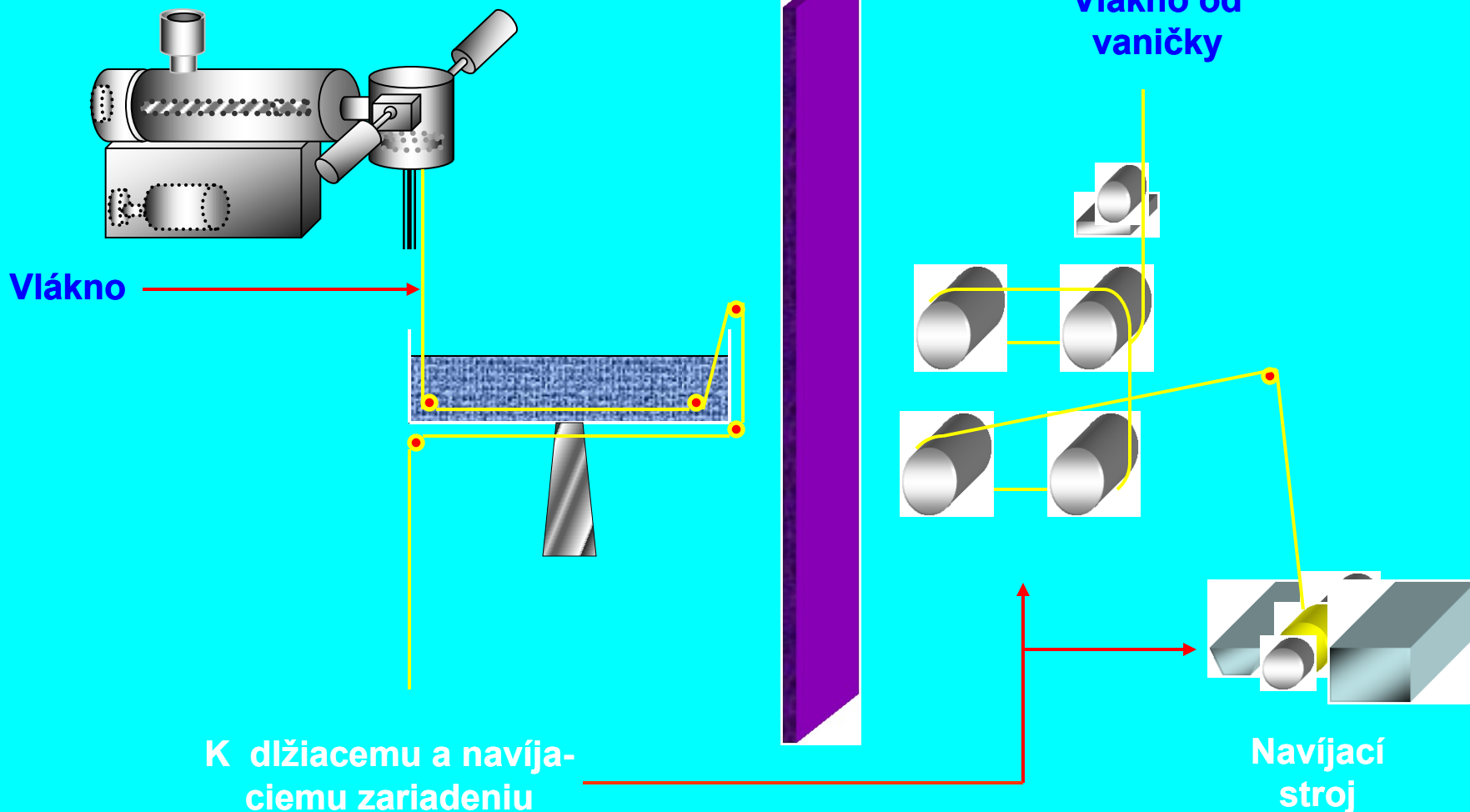


Příklad zvlákňovací hubice
(otvory mají být rozmístěny
pravidelně)

Zvlákňování – schéma extruderu



**Laboratórne zvlákňovacie zariadenie [Š Ø16]
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, $\varnothing = 1,0$ mm, $D = 4$
Dávkovanie :	1,8 g.min ⁻¹
Odťahová rýchlosť :	v závislosti od zrealizovaného λ
Výstupná rýchlosť :	150 m. min ⁻¹
Navíjacia rýchlosť :	150 m. min ⁻¹

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

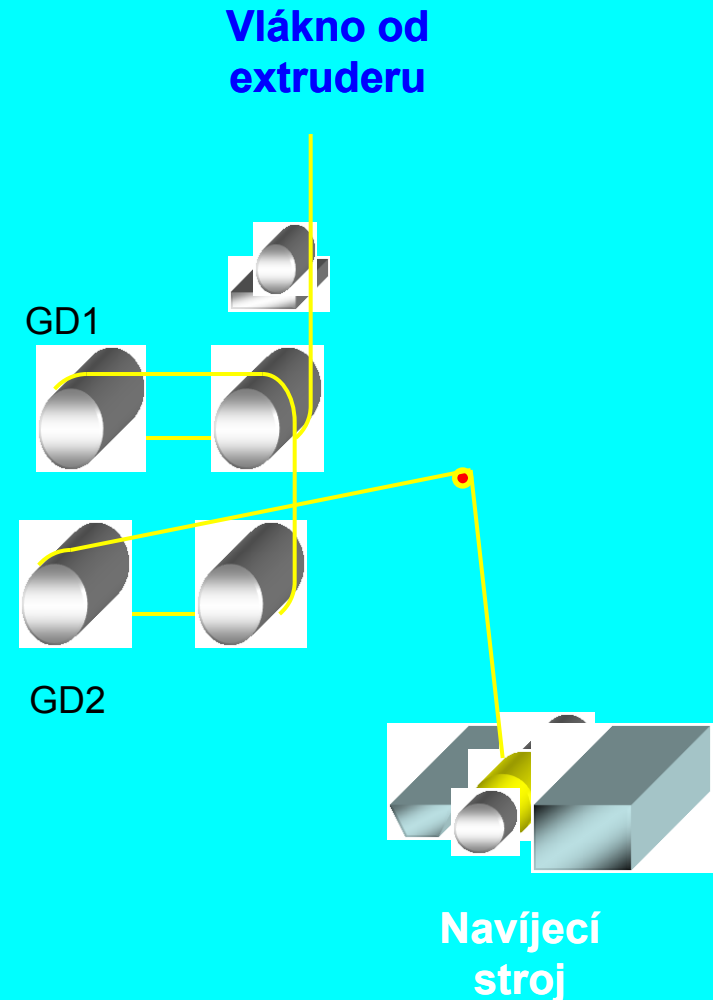
Variant	Z1 / Z2 // ZB	GD1/GD2	Ohrev G_1
variant „a“	210/210//210 C	118 / 150 m.min ⁻¹	
variant „b“	210/210//210 C	118 / 150 m.min ⁻¹	$G_1 > 40$ C
variant „c“	220/220//230 C	118 / 150 m.min ⁻¹	$G_1 > 40$ C
variant „d“	220/220//230 C	130 / 150 m.min ⁻¹	$G_1 > 40$ C

Z1	ohrevná zóna 1 extrúdera Š1
Z2	ohrevná zóna 2 extrúdera Š1
ZB	ohrev zvlákňovacieho bloku Š1
GD1	rýchlosť galetového dua 1 [m. min ⁻¹]
GD2	rýchlosť galetového dua 2 [m. 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.

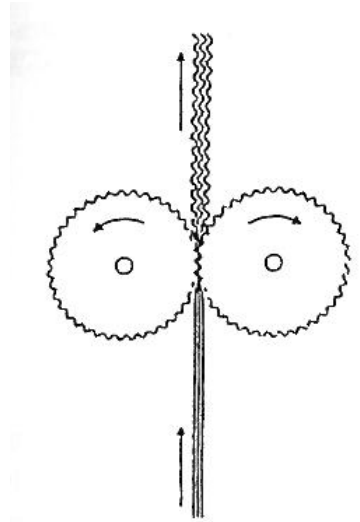


Další operace se syntetickým vláknem

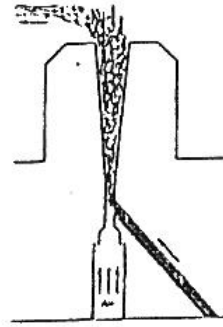
Nekonečný multifil je dále možno:

- 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.

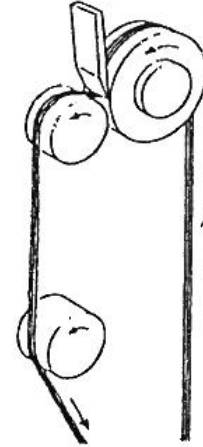
Tvarování – možné způsoby



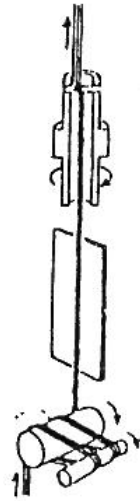
ozubenými koly



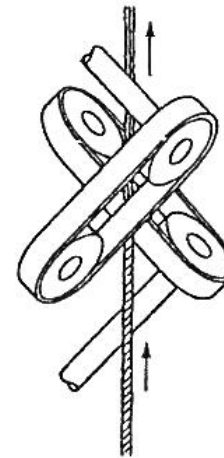
pěchování vzduchem



tažením přes hranu



nepravým zákrutem



frikčně

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.)

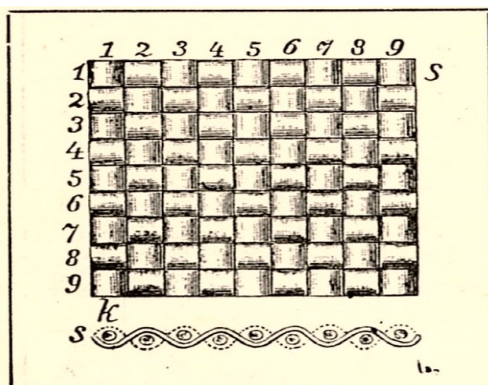
3.1. Tkaní

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.

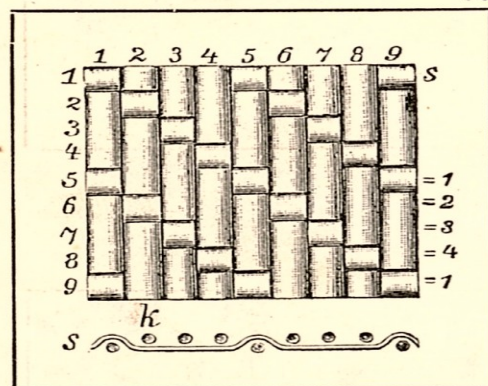
Počet osnovních či útkových nití na jednotku délky (obvykle na 1 cm, někdy na 10 cm) vyjadřuje parametr zvaný **dostava tkaniny**.

Vazby tkanin



Vazba plátnová.

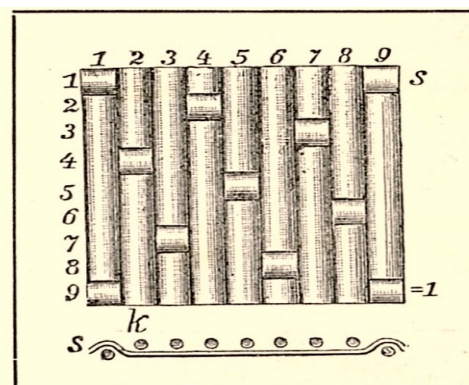
k = osnova; s = útek;
vzniká střídavým
proplétáním osnovy
a útku; líc i rub jest
stejný; tkaniny jsou
pevné, husté a
trvanlivé.



Vazba keprová

(kepr osnovní,
čtyřvazný, levý).

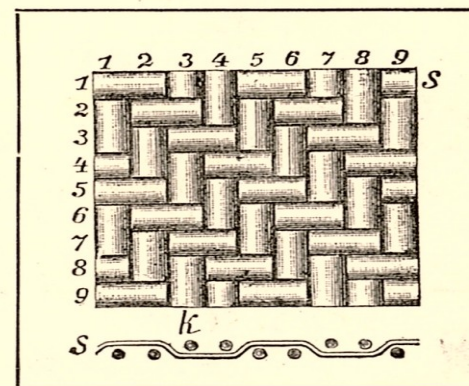
k = osnova; s = útek;
osnova 1 útek pod-
bíhá a 3 útky pře-
stupuje (bývá nejča-
stěji tři až osmivaz-
ný); vazné body tvoří
šikmé řádky.



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

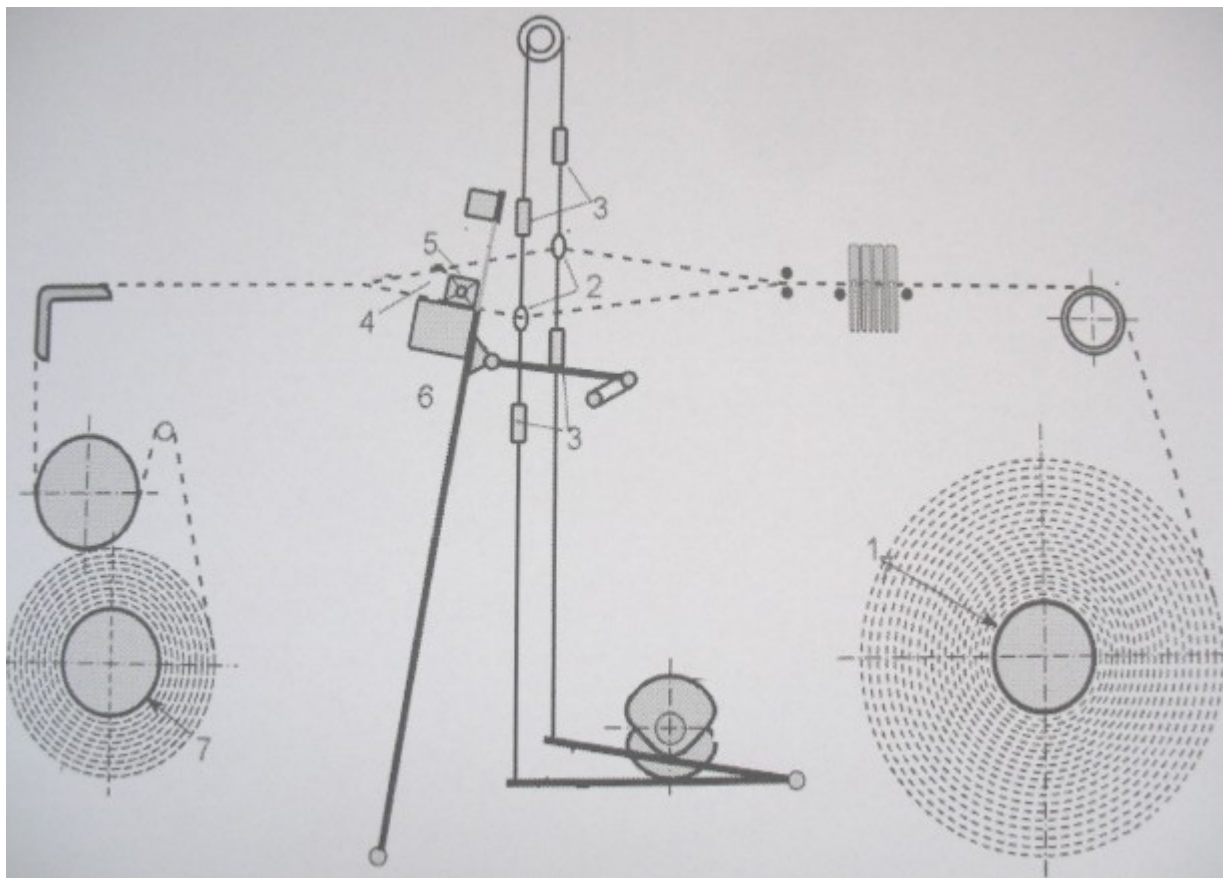
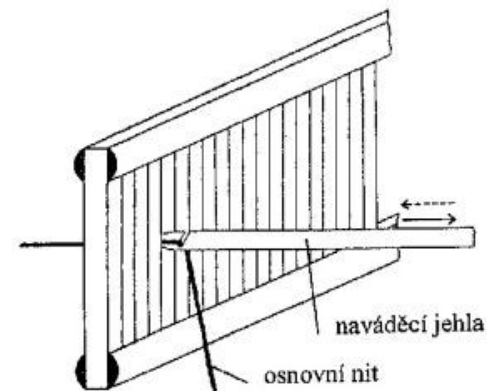


Schéma tkalcovského stavu

- 1 – osnovní vál
- 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

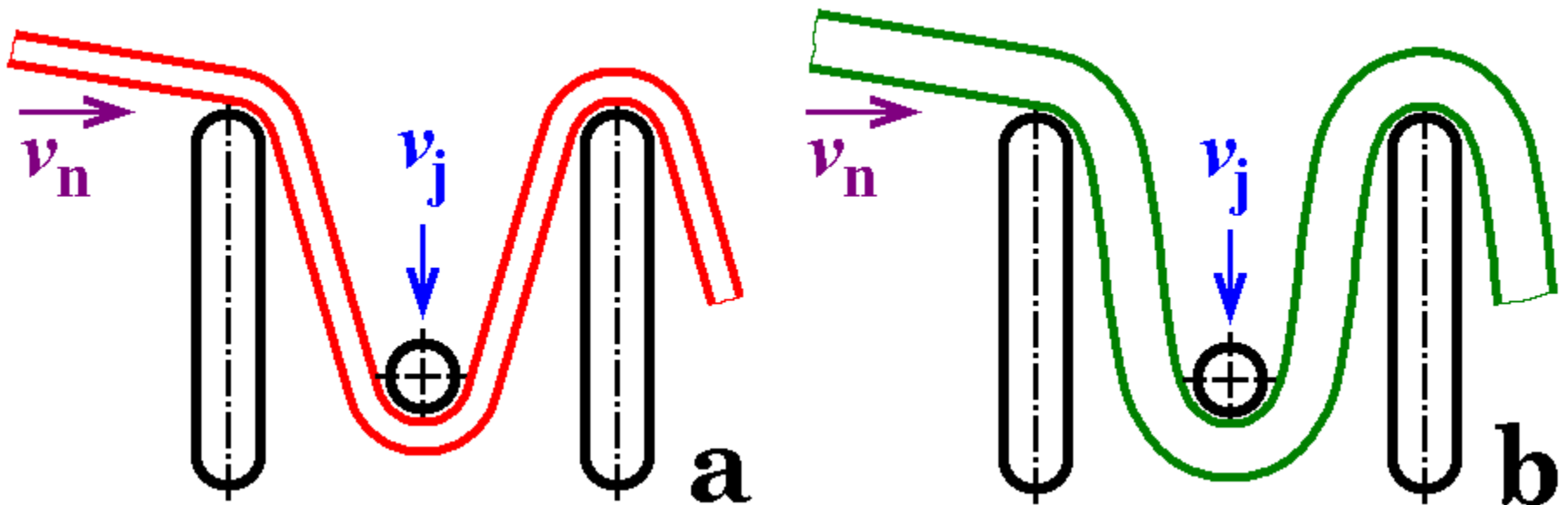
Běžný tkalcovský stav má jen několik málo listů (minimálně dva), existuje jen omezené množství kombinací které osnovní nitě jsou „nahore“ a které „dole“.

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.

Výroba plošných textilií - pletení

Požadavky na příze pro zpracování pletením: hladká, ohebná, rovnoměrná, pevná.

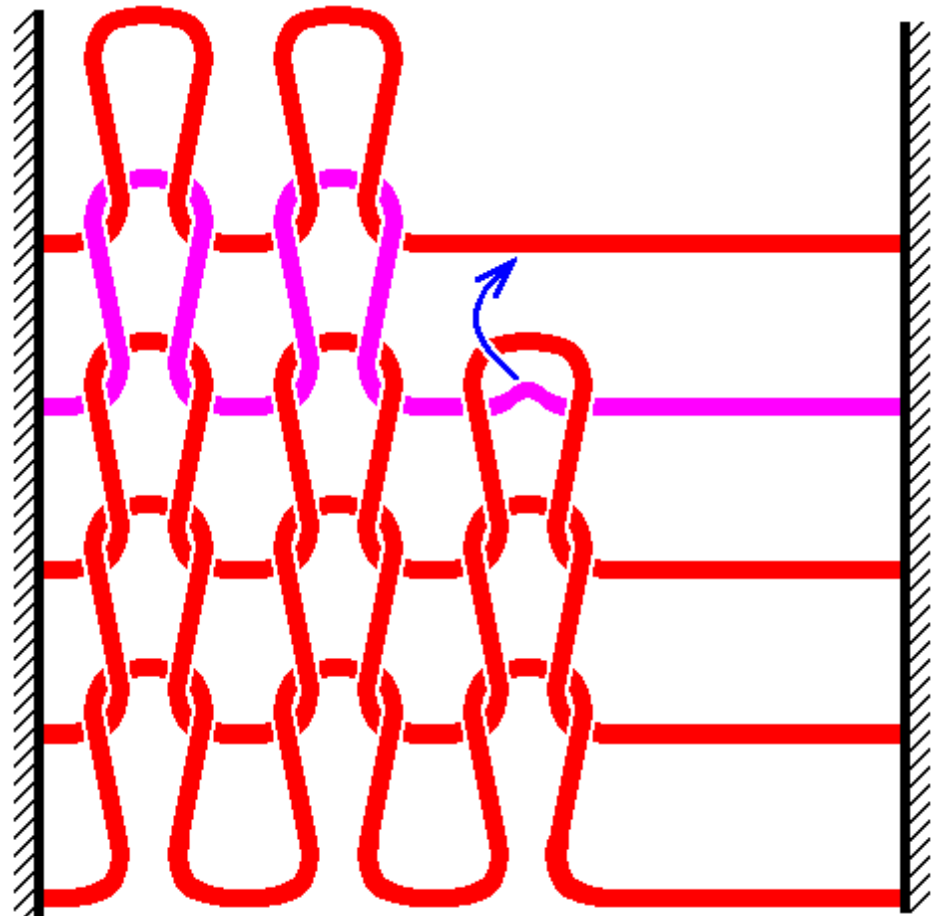
Obecně je pletení více náročné na kvalitu zpracovávané příze než tkaní či jiné technologie.



Namáhání nitě při pletení

Pletení - tvorba pleteniny

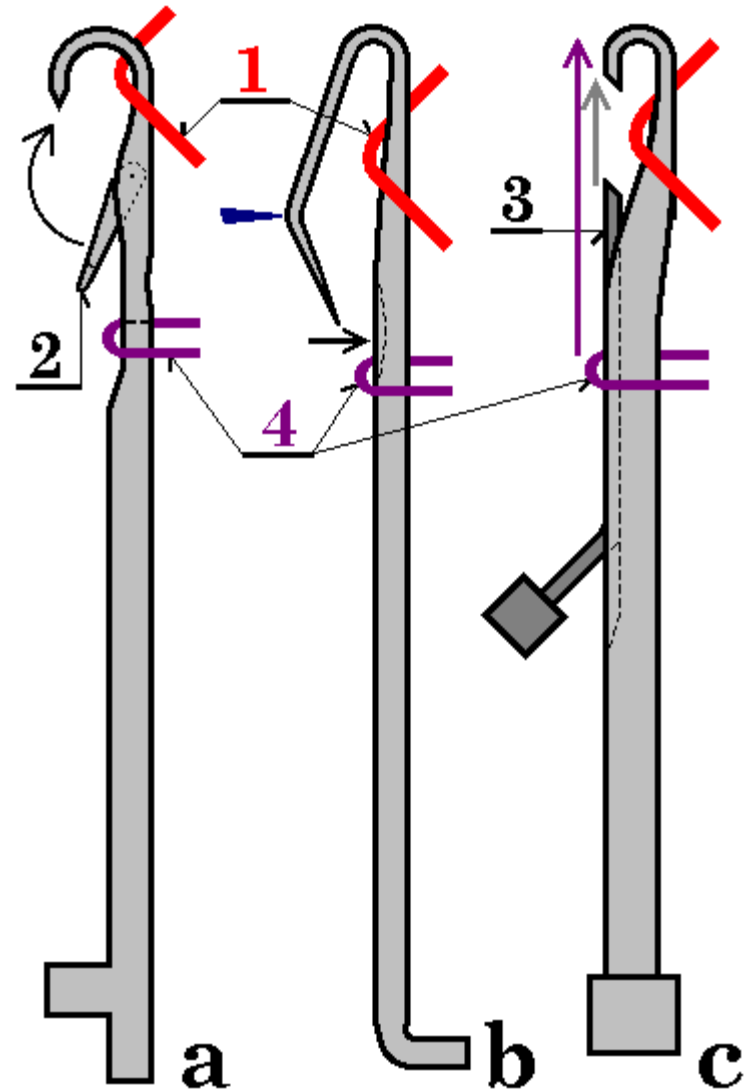
- Pletenina může vzniknout např ze soustavy rovnoběžně položených nití s **nedostupnými** oběma konci.



Pletení – pletací jehly

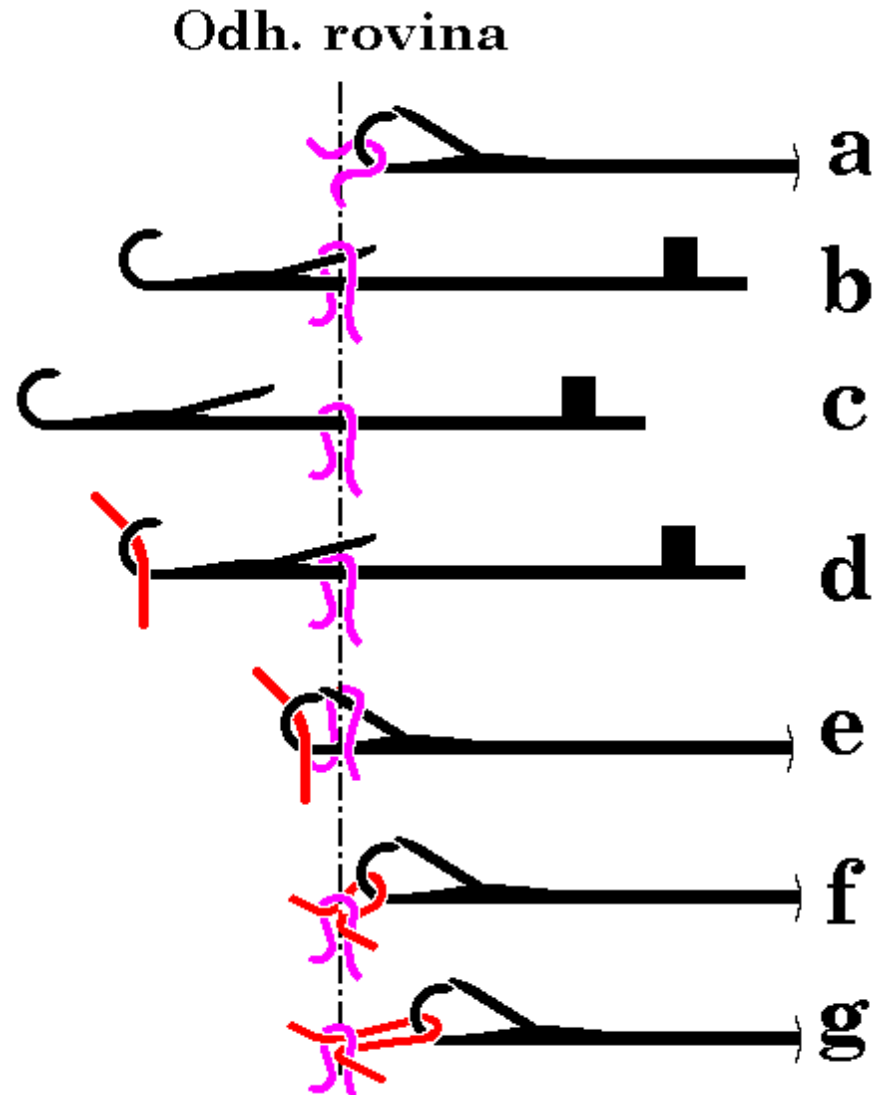
Na pletení se podílí velké množství pletacích jehel, které mají různou konstrukci (viz. obrázek), ale princip je prakticky stejný.

- a) Jazýčková jehla
- b) Háčková jehla
- c) Závěrková jehla



Pletení – funkce jehel

- a - jehla drží očko X
- b, c - vyvléká se z očka
- d - chytá očko Y
- e – g - Protahuje Y skrz X



Pletení – vybrané druhy strojů

- Osnovní pletací stroje – plete se z osnovy, výsledkem je pás pleteniny
- Okrouhlé pletací stroje – mají kruhové uspořádání jehel a výsledkem jejich funkce je „hadice“, tedy válcový nekonečný útvar.

Pletení – druhy strojů



Osnovní pletací stroj



Okrouhlý pletací stroj

Výroba plošných textilií – výroba netkaných textilií

Netkaná textilie – textilie vyrobená jinak než tkaním či pletením.

Vyrábí se:

- Vpichováním
- Tepelným či chemickým pojením
- Zvlákňováním (spun bond, melt blown)

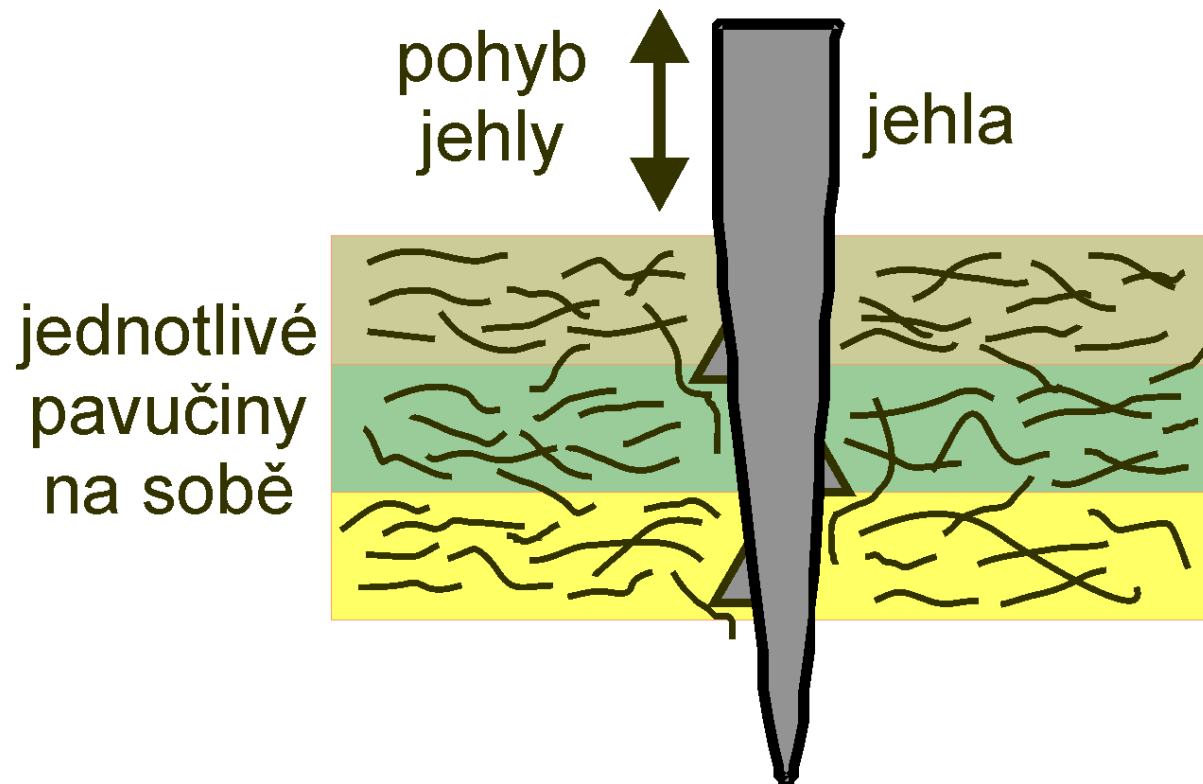
Použití – filce, technické aplikace (automobily, geotextilie, filtry,...), tašky, zdravotnické prostředky, klobouky,...

Výroba netkaných textilií - vpichování

Netkané textilie se vyrábějí z nových či recyklovaných vláken nejčastěji **vpichováním**:

- 1) Na mykacím stroji (princiálně shodném s tím, který se užívá při výrobě přízí se vyrobí tenká **pavučinka**.
- 2) Několik pavučinek se volně naklade přes sebe, stlačí mezi dvěma válci a poté propichuje soustavou speciálních jehel, pohybujících se kolmo k ploše textilie. Jehly díky tvaru svého hrotu projdou hladce vzhůru a cestou dolů zachytí z horních vrstev vlákna, která protáhnou celým objemem textilie směrem dolů. Takto protažená vlákna pak z tenkých pavučinek vytvoří kompaktní a pevný plošný útvar.

Výroba netkaných textilií - vpichování



Výroba netkaných textilií - pojení

Netkané textilie se vyrábějí z nových či recyklovaných vláken takto:

- a) Použije se směs vláken, z nichž některé mají výrazně nižší teplotu tání než ostatní
- b) Po výrobě vrstvy pavučinek se za působení vysoké teploty některá vlákna nataví a fungují jako pojivo.

Poznámka: pojení může probíhat též „klasickými“ lepidly.

Výroba netkaných textilií - zvlákňování

- Probíhá podobně jako výroba syntetických vláken: z extrudéru s roztaveným polymerem jsou tryskami vyfukována tenká vlákna, která dopadají nahodile či pravidelně na dopravníkový pás (či na podkladní textilii, papír apod.), cestou tuhnou a vytvářejí souvislou vrstvu.

Názvy technologií: spun bond, melt blown

Poznámka: největší evropský výrobce netkaných textilií je česká firma Pegas Nonwovens.

- Zvláštním případem zvlákňování je **elektrospinning**, při kterém vznikají velmi jemná vlákna.

Poznámka: první komerční stroj využívající tohoto principu byl český Nanospider firmy Elmarco.

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...