



# **Přírodní a chemická textilní vlákna**

**Ing. Věra Pakostová**



## Co je textilní vlákno?

Vlákno je protáhlý útvar, pružný a pevný, s malým rozměrem v příčném směru, určité omezené délky, který je vhodný ke zhotovení příze a textilních výrobků.

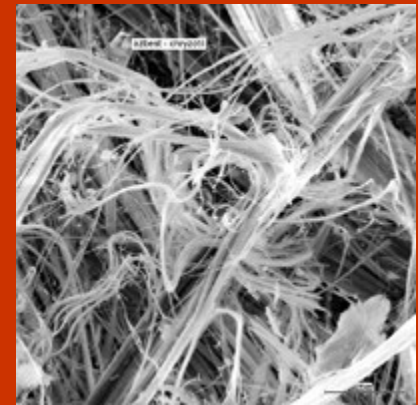
# Rozdělení textilních vláken I



# Anorganická vlákna - Azbest

Získává se rozvlákněním **serpentinu** nebo některých **amfibolů**.

- ⇒ Silikátové minerály se schopností vytvářet dlouhá tenká vlákna
- ⇒ Vlákna odolná vůči vysokým teplotám, jsou chemicky rezistentní a elektricky nevodivá, proto byla používána často v různých odvětvích průmyslu i jako stavební materiály v budovách.
- ⇒ Azbestová vlákna jsou ve vzduchu polétavá a snadno vdechnutelná.



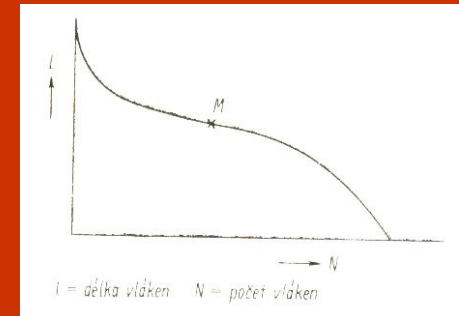
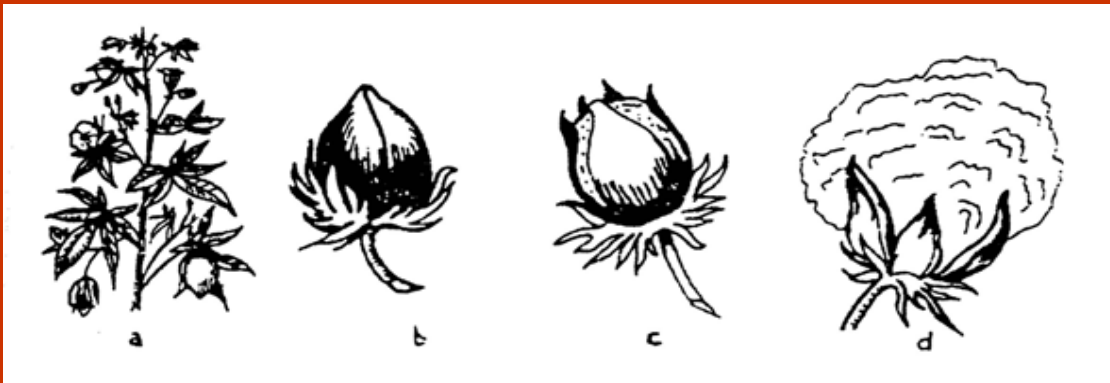
**Azbest je zařazen mezi karcinogenní látky - hodnocení karcinogenity podle WHO - IARC stupněm 1 - prokazatelně karcinogenní pro člověka**

# Vlákná rostlinného původu

- ⇒ Vlákna získávaná z různých částí rostlin
- ⇒ Jejich základní složkou je celulóza

# Bavlna

Vlákna získávaná z tobolek bavlníku – součást semene



Staplový diagram

## Z historie:

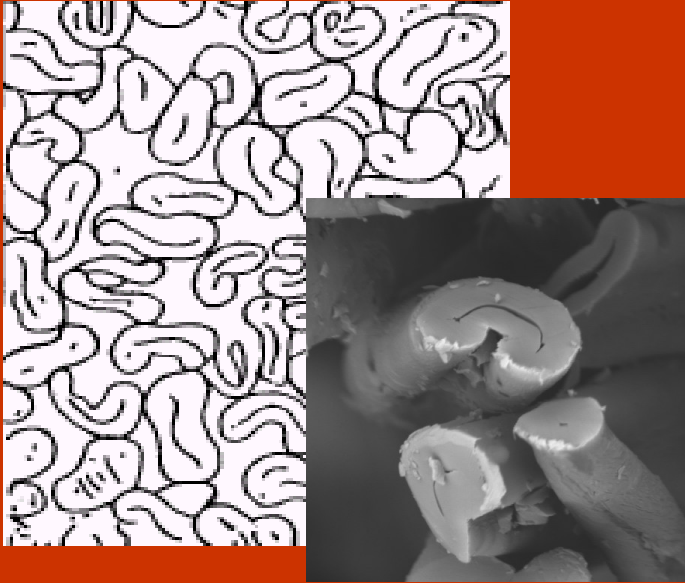
4000 - 3000 let před n. l. – Čína, Východní Indie

Kolem počátku našeho letopočtu – Egypt, Středomoří

17. století – území Floridy, Karoliny, Georgie, Virginie

18. století – pronikání bavlny do Evropy

# Vlákno režné bavlny - stavba



- ⇒ Vlákno tvořeno jedinou buňkou
- ⇒ Ledvinovitý průřez s vnitřní dutinkou – tzv. lumen
- ⇒ Vlákno se stáčí do tvaru stužky, počet zákrutů 4 - 6 na 1 mm
- ⇒ Délka vláken 25 - 50 mm, příčný rozměr 12-17  $\mu\text{m}$

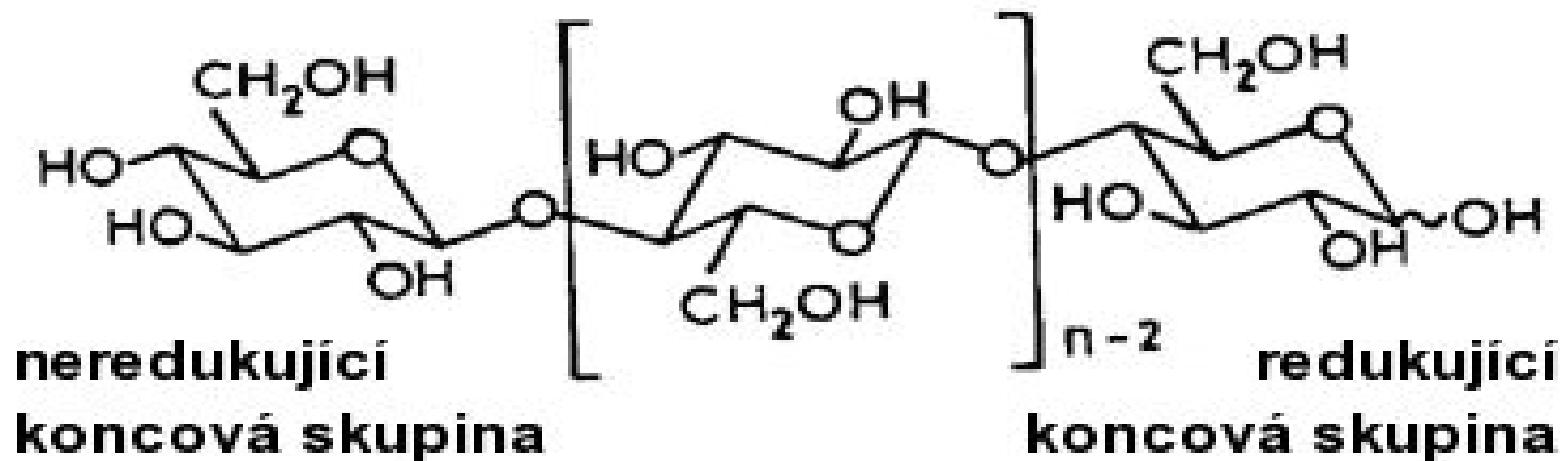
# Chemické složení bavlny

## Průměrné složení:

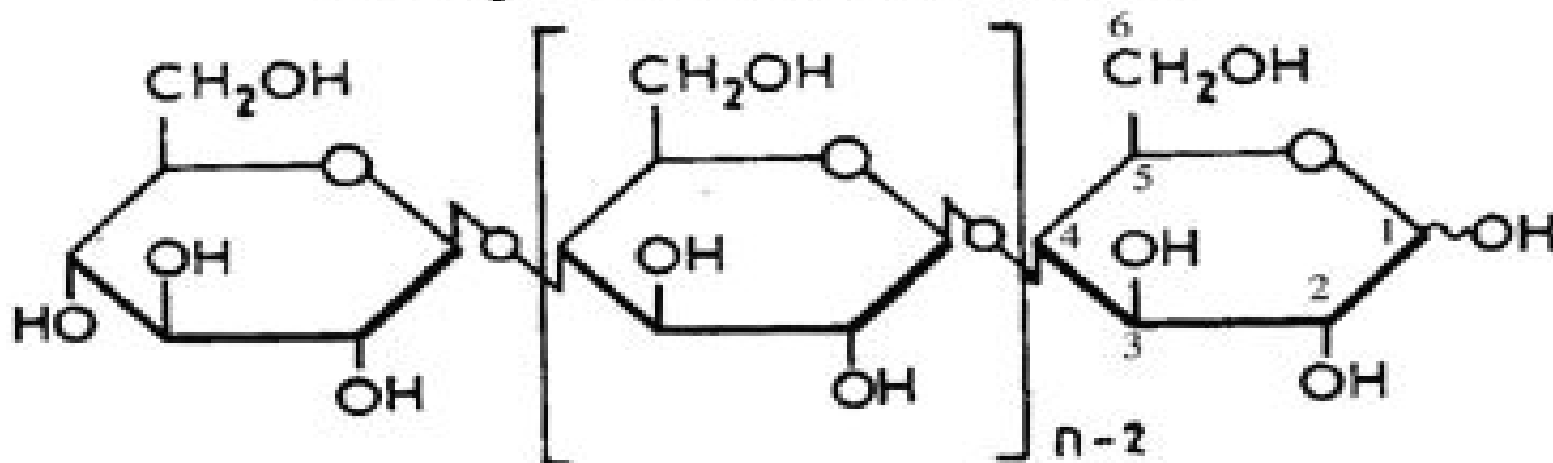
- Celulóza 94 %
- Protein 1,3 %
- Pektiny 1,2 %
- Popel 1,2 %
- Vosky 0,6 %
- Cukry 0,3 %
- Pigmenty stopy
- Ostatní 1,4 %



## Vzorec celulózy



Někdy se kreslí následovně:





## Vlastnosti bavlny

- ⇒ Barva vláken bývá bílá, mohou mít nažloutlý, narůžovělý, hnědavý i jiný nádech
- ⇒ Nízká tažnost a pružnost
- ⇒ Vyšší pevnost za mokra než za sucha
- ⇒ Velmi dobrá navlhavost a savost ⇒ dobře se barví
- ⇒ Malý sklon ke vzniku elektrostatického náboje
- ⇒ Dobrá tvárnost, získaný tvar však neudrží
- ⇒ Vysoká mačkavost, sráživost
- ⇒ Vlivem slunečního záření hnědne, křehne, snižuje se pevnost

# Chování bavlny v NaOH

Koncentrace NaOH v %	Změna na vlákně
0 – 6,5	Změna nenastává
6,5 – 8	Neúplné rozvinutí zákrutů
cca 8,7 – 9	Rychlé rozvinutí zákrutů
cca 11,5	Velmi rychlé rozvinutí zákrutů (asi 5s)
15,5	Rychlé rozvinutí zákrutů následované bobtnáním
<b>17,5</b>	Rozvinutí zákrutů a bobtnání současně
26 – 35	Bobtnání předchází rozvinutí zákrutů

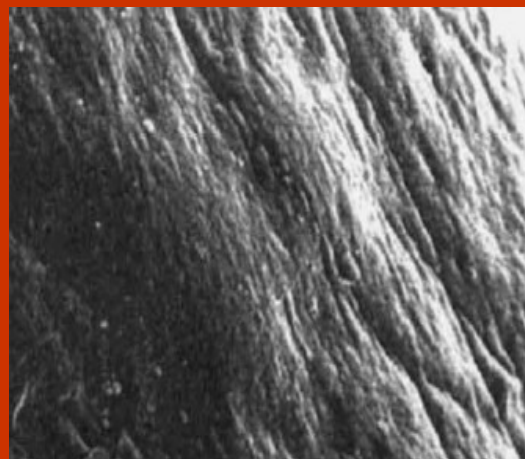
# Proces mercerace

- ⇒ Způsob úpravy bavlněných textilií vyvinutý anglickým soukeníkem Johnem Mercerem v polovině 19. století.
- ⇒ Působení studeným NaOH (15-25% roztok) na přízi nebo tkaninu za současného napínání
- ⇒ Následkem mercerace získává bavlna vyšší pevnost a afinitu k barvivům, lesk podobný hedvábí a příjemnější omak.

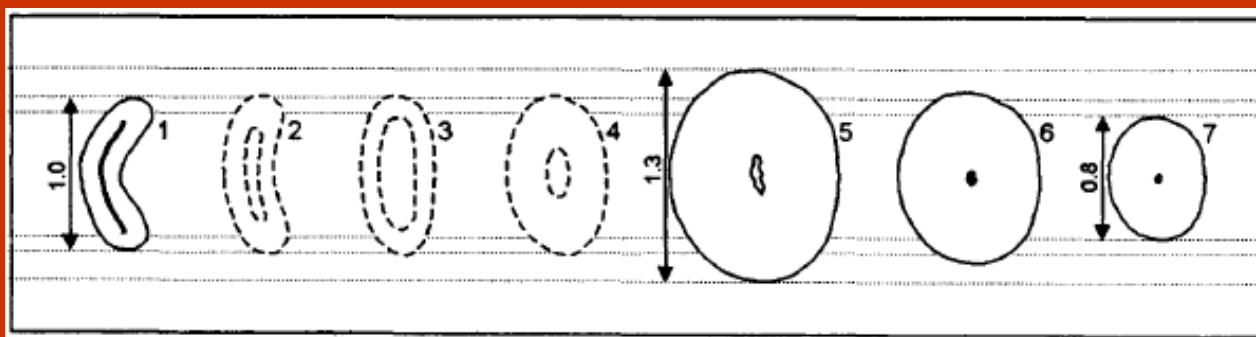
# Vliv mercerace na bavlnu



Povrch před mercerací



Povrch po merceraci



Změna průřezu bavlněného vlákna

# Lýková vlákna

Vlákna získávaná ze stonků rostlin

Len, konopí, juta, ramie, kopřiva

- ⇒ Technická vlákna o různé délce (len: 20 – 130 cm, konopí: 60 – 350 cm) složená z jednobuněčných elementárních vláken
- ⇒ Polygonální průřez
- ⇒ Na vlákně znatelná kolínka



# Vlastnosti lýkových vláken

- ⇒ Jsou si vzhledově i pod mikroskopem velmi podobná a obtížně identifikovatelná
- ⇒ Mají velmi dobré pevnosti, za mokra se pevnost ještě zvyšuje
- ⇒ Vlákna jsou hořlavá
- ⇒ Obtížně se bělí
- ⇒ Barví se obdobně jako bavlna

# Len

**Len je považován za jednu z nejstarších pěstovaných vláknitých rostlin, jeho zpracování je doloženo asi ze 7. tisíciletí př.n.l. ze syrského Ramadu.**





# Vlastnosti Iněných vláken

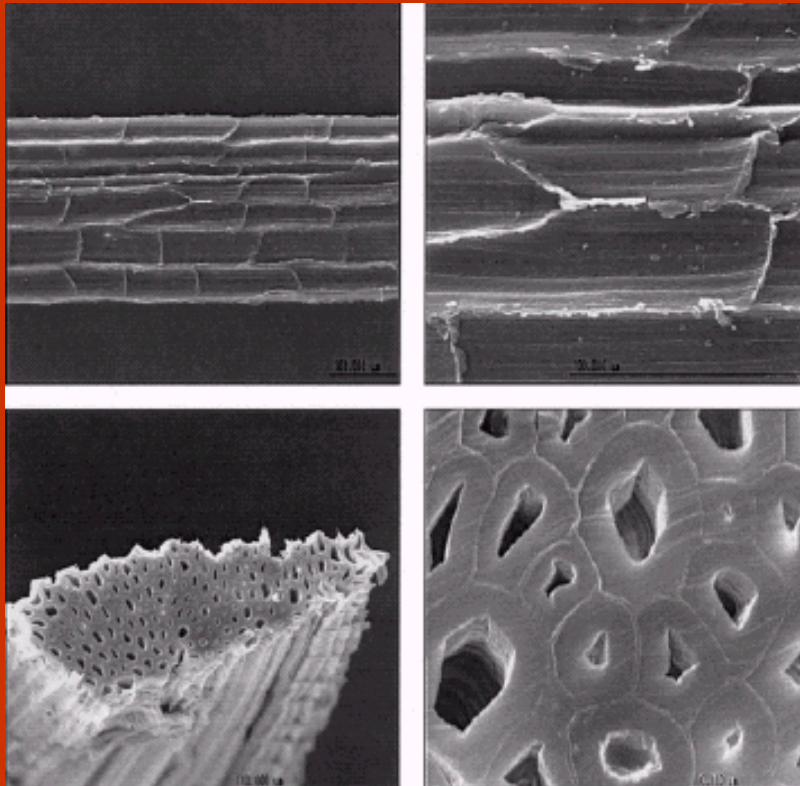
- ⇒ Technická vlákna o délce 20 – 130 cm
- ⇒ Polygonální, nejčastěji pětiúhelníkový, průřez
- ⇒ Vláknó je hladké a lesklé
- ⇒ Velmi dobře přijímá vlhkost
- ⇒ Vysoká mačkavost
- ⇒ Chladivý omak





# Vlákná listová Sisal

Vláknó z listů agáve – používáno již Aztéky



⇒ Technická vlákna 50 – 130 cm,  
tloušťka 18 – 24  $\mu\text{m}$

⇒ Pórovitá struktura

⇒ Polygonální průřez

⇒ Vysoký lesk, pevnost

**Další listová vlákna:**

➔ banánová

➔ ananasová,

➔ manilské konopí (abaca) – až 4,5 m

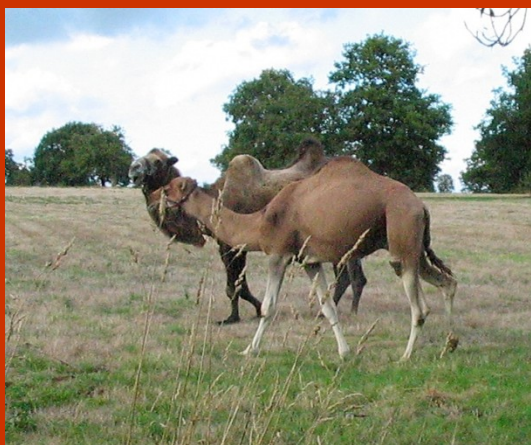
# Vlákná živočišná

- ⇒ Vlákna ze srsti obratlovců
- ⇒ Vlákna ze sekretů hmyzu

Základní složkou proteiny živočišného původu

# Vlna - vlákno ze srsti obratlovců

Nejčastěji jde o vlákna získávaná ze srsti ovcí, koz, velbloudů a lam.





# Základní vlastnosti

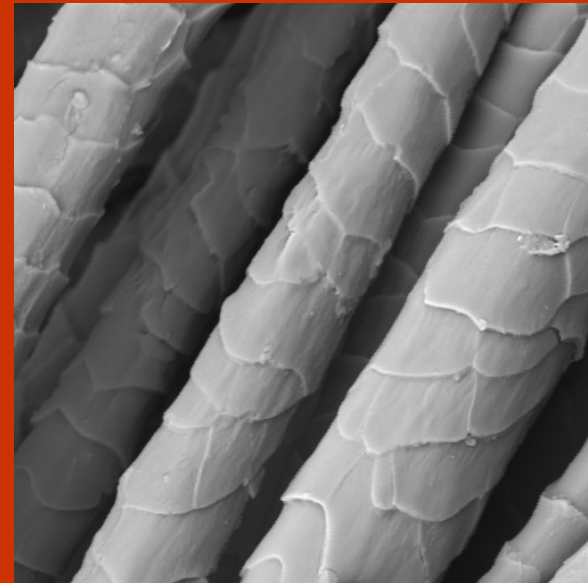
**Vlastnosti vláken (jemnost, barva a stejnoměrnost vláken, barvitelnost, sklon k plstění) jsou velmi variabilní, závisí na**

- na druhu zvířete, jeho pohlaví a stáří
- ze které části těla pochází
- na klimatických podmínkách

➤ **Délka vláken: 40 – 400 mm**

➤ **Tloušťka vláken: 10 – 70  $\mu\text{m}$**

➤ **Šupinkovitý povrch**



# Stavba vlněného vlákna

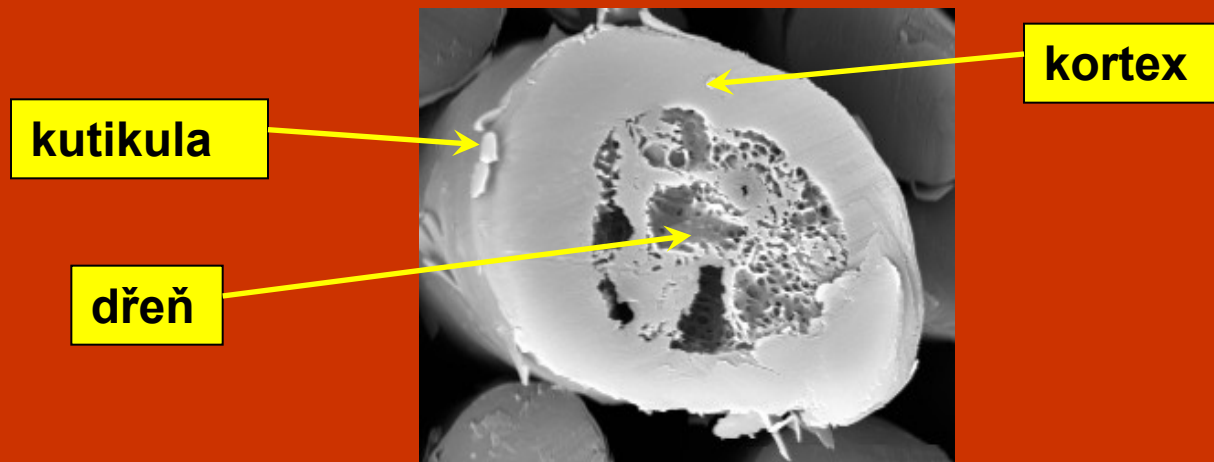
Vlákna mají složitou buněčnou strukturu a skládá se ze 3 základních složek:

**kutikuly**, která tvoří šupinatý povrch vlákna,

**kortexu**, tj. jádra vlákna a

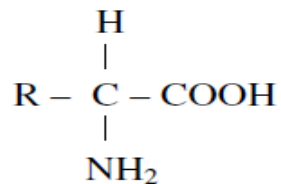
**dřeně**, uložené v centrální dutině.

Každou z těchto složek tvoří jiný druh buněk.

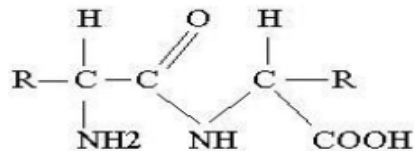


# Chemické složení vlny

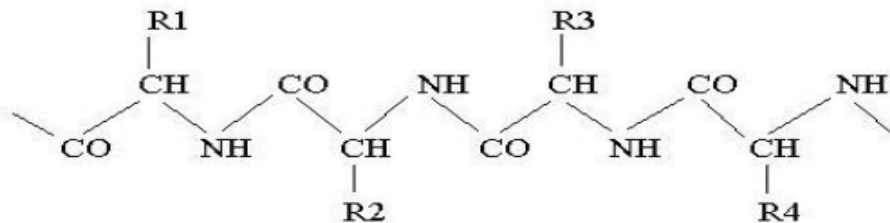
Základním kamenem vlny aminokyseliny většinou s obecným vzorcem



Dvě aminokyseliny se mohou spojit amidickou neboli peptidickou vazbou:



Výsledný polymer:



# Vlastnosti vlny

- ⇒ Dobrá pevnost a tažnost (tažnost se za mokra zvyšuje až o 50 %)
- ⇒ Vlákna dobře přijímají vlhkost (ve vodě nabobtnávají)
- ⇒ Vysoká odolnost vůči kyselinám
- ⇒ Při 100° C vlákna křehnou
- ⇒ Bod vzplanutí nad 200° C ⇒ vlákno se sníženou hořlavostí
- ⇒ Výborné tepelně izolační vlastnosti





# Pravé hedvábí

Vlákno z kokonu



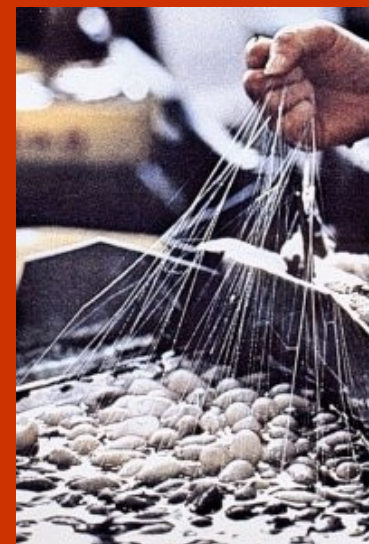
housenek bource morušového

- Původem z Číny – doloženo 4000 let před n. l.
- V Čechách chov bource morušového od r. 1627 (Albrecht z Valdštejna)
- „Nekonečné“ dvojvlákno
- Délka: 600 – 1200 m
- Tloušťka: 18 – 24  $\mu\text{m}$

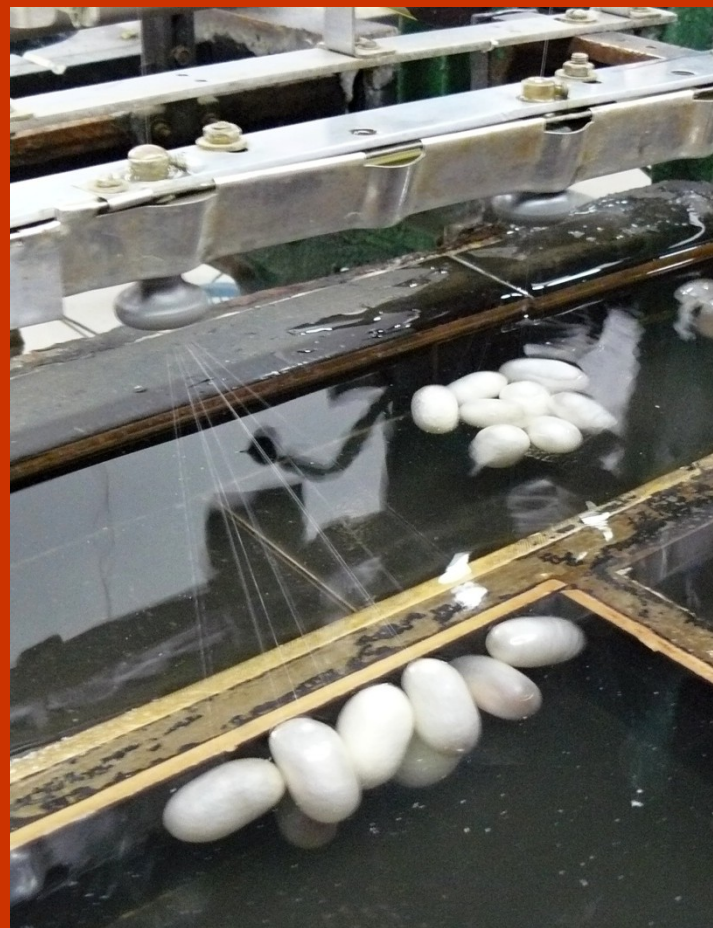


Získává se odvíjením z kokonů v horké vodě (95° C)

Plané hedvábí – tussah: kokony bource dubového

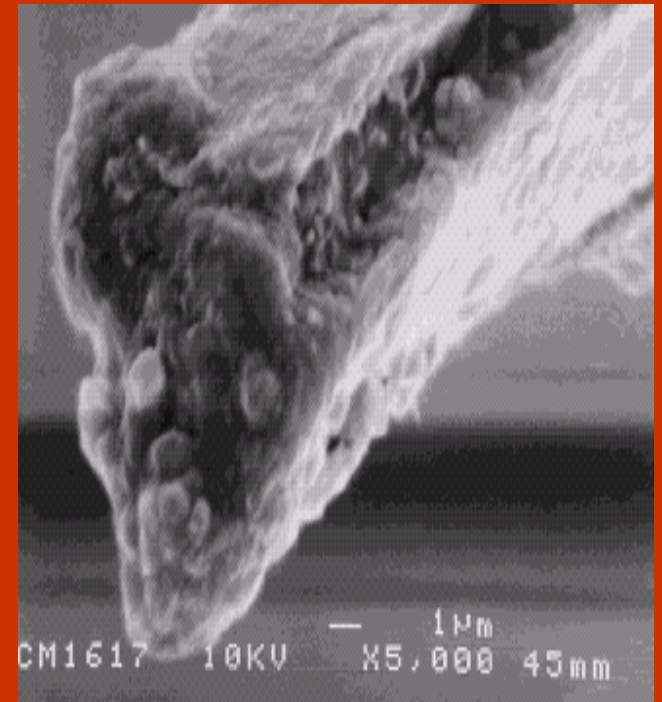
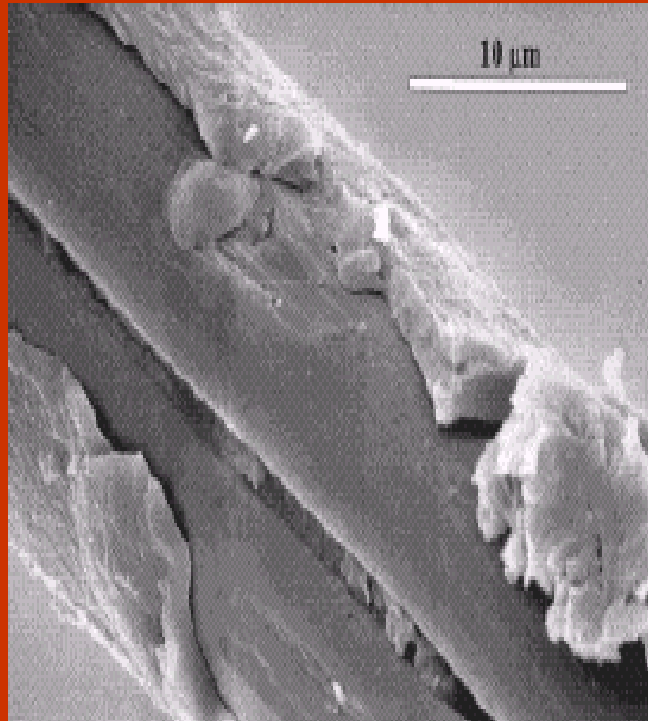
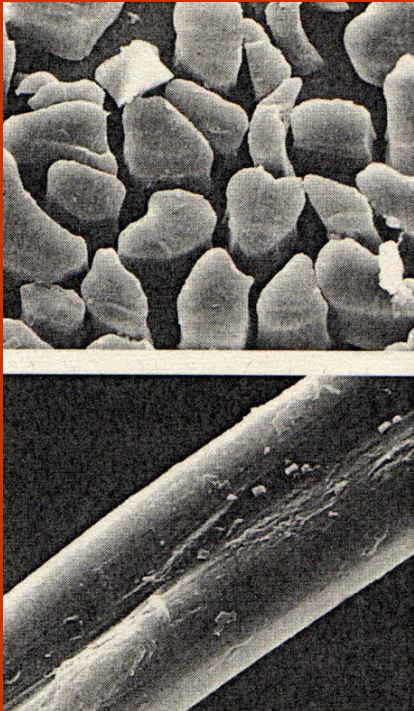


# Strojní odvíjení hedvábí



# Pravé hedvábí - stavba

- Hlavní složkou je protein fibroin
- Dvojlákno spojené sericinem – odstraňuje se mýdlovým roztokem → **odklížení**
- Trojúhelníkový nebo oválný průřez



# Vlastnosti pravého hedvábí

- ⇒ Vysoká pevnost (za mokra klesá asi o 20%)
- ⇒ Odolnost vůči vysokým teplotám – při 140°C žloutne, při 175°C rozklad
- ⇒ Vysoký lesk
- ⇒ Dobrá barvitelnost
- ⇒ Splývavost

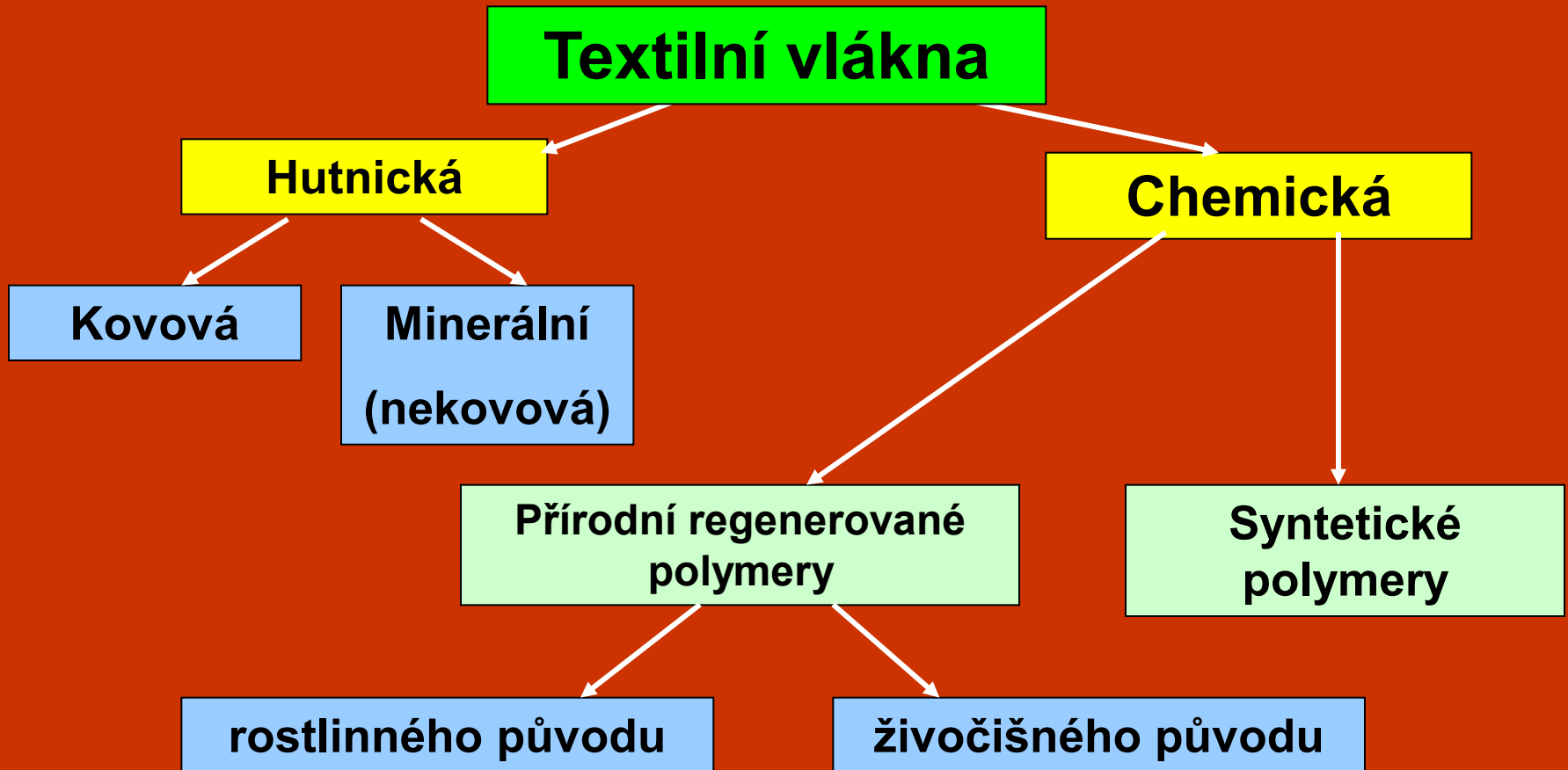
## **Použití:**

Šatovky, kravaty, prádlo,  
punčochy – nahrazeno  
polyamidovými a polyesterovými  
vlákny

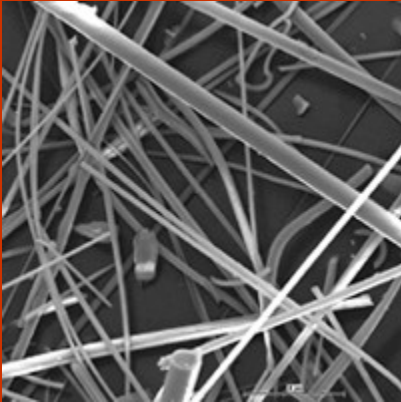


**Svazek hedvábí s nákušem od molů**

# Rozdělení textilních vláken II



# Vlákna hutnická



**Vlákna nepolymerní, získávaná hutnickým způsobem, nejčastěji z taveniny nebo řezáním pásků z fólií.**

## **1.Vlákna kovová**

**Vlákna z drahých kovů, ocelová a vlákna z dalších kovů**

## **2.Vlákna minerální (nekovová)**

**Vlákna skleněná, čedičová, strusková, keramická**



# Vlákna z drahých kovů

## Z historie:

Vlákna vyráběna již ve starověku (Babylónie, Egypt, Čína)

## Evropa:

15. století – Itálie – nejjemnější vlákna vyráběna v Miláně (Au) a Janově (Ag)

– Španělsko (León) – speciální vlákna do prýmků

16. století - výroba soustředěna ve Francii v Lyonu

**Použití:** krajky, výšivky, prýmký, brokátové tkaniny

## Vlákna z drahých kovů II



Nejpoužívanější materiály – zlato, stříbro, měď. Často nebyly používány čisté kovy, levnější vlákna se získávala pozlacováním stříbrných nebo měděných drátků.

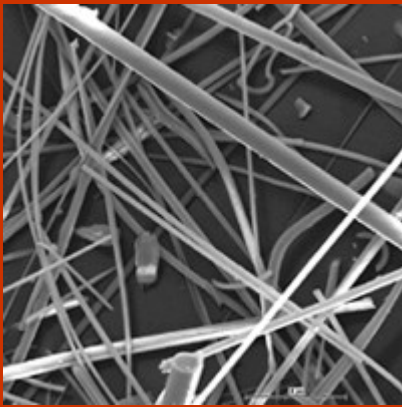
### Způsob výroby

- ⇒ Řezání jemných proužků z tence vytepaných plechů a spřádáním s lněnou nebo bavlněnou nití
- ⇒ Tažení za tepla z tyčí diamantovými průvleky
- ⇒ Zvlákňováním taveniny přes trysky

Vlivem oxidace dochází ke ztrátě lesku, postupně až ztmavnutí. Proces byl nevratný, nyní je obnovení lesku možné díky novým technologiím.

V současné době se vlákna před tmavnutím chrání polymerním filmem nebo se nahrazují **metaloplastickými vlákny**, řezanými z eloxovaných hliníkových fólií – např. zn. LUREX.





# Vlákna skleněná

## Z historie:

Kolem roku 1880 před n. l. – nálezy z Egypta – vázy zdobené skleněnými vlákny

16. a 17. stol. n. l. – benátští skláři začali zdobit ve větší míře své výrobky skleněnými vlákny.

1934 - průmyslově vyráběna tepelně-izolační skleněná vlákna v Newarku (Ohio, USA)

Vyrábí se tažením z tyčí jako **stříž** nebo **hedvábí**, pro textilní účely musí být jemnost 2 – 13  $\mu\text{m}$

**Vlastnosti:** vysoká pevnost, nehořlavost, vynikající tepelně izolační vlastnosti, malá tažnost, špatná barvitelnost.

# Historie chemických vláken

<b>Vlákna</b>	<b>Vynález (patent)</b>	<b>Výroba</b>
Nitrátové hedvábí	1885 Chardonnet	1891
Měďnaté hedvábí	1890 Despeissis	1897 (ve větším měřítku 1919)
Viskózová	1892 Cross, Bevan, Beadly	1. polovina 20. století
Acetátová	1869 Schützenberger	1921
Triacetátová	1901 Eichengrün, Becker	1950
Polyvinylchloridová	1913 Klatt	1931
Polyamid 6.6	1937 fa Du Pont	1937
Polyamid 6	1938 Schlack	1942
Polyakrylonitrilová	1942 Rein	1948
Polyuretanová	1937	Uplatnění v 60letech - Spandex
Polyesterová	Vývoj od r. 1930	1948
Polypropylenová	1956	1959 Itálie (zkušební výroba)
<i>Zdroj:</i>	<i>B. Piller, O. Levinský: Malá encyklopedie textilních materiálů</i>	

# Přednosti chemických vláken

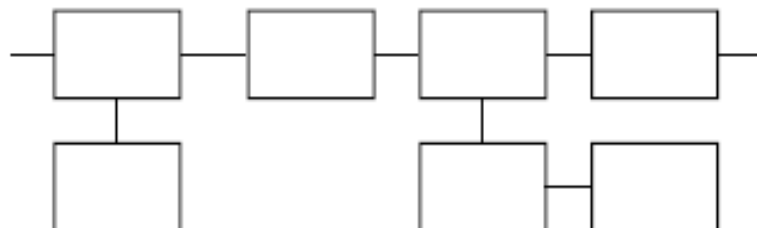
- ⇒ Možnost využití různých surovinových zdrojů
- ⇒ Možnost výroby velkého množství
- ⇒ Možnost získání vláken s různým průřezem a definované délky
- ⇒ Možnost „naprogramování“ požadovaných vlastností pomocí různých aditiv, příp. roubování
- ⇒ Možnost barvení ve hmotě
- ⇒ Často nižší cena

# Typy polymerů

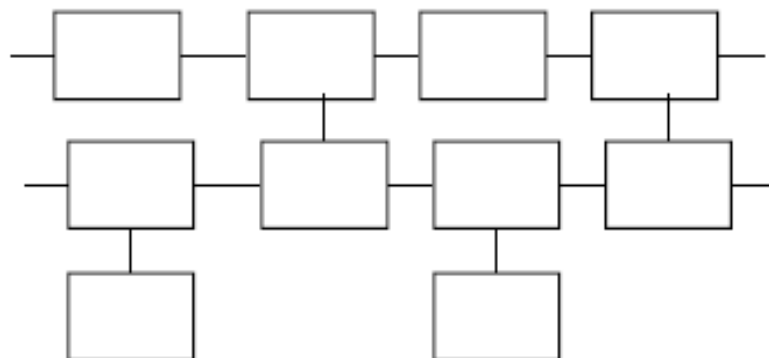
**Lineární polymer** (vhodný pro vlákna). Počet jednotek (PPS)  $>80$



**Rozvětvený polymer** (omezeně vhodný pro vlákna).



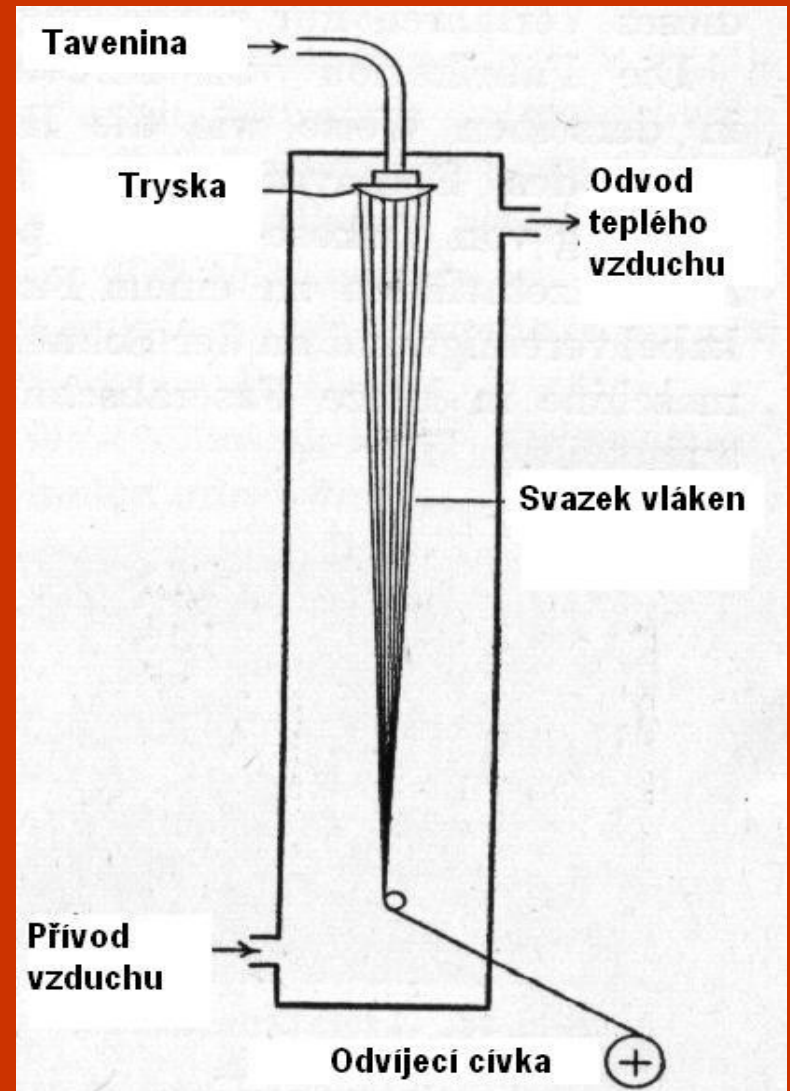
**Zesítěný polymer** (pro vlákna nevhodný)



# Zvlákňování z taveniny

Zvlákňování z taveniny lze použít u polymerů, které měknou a taví se při teplotách nižších, než je teplota jejich termického rozkladu.

Pramínky polymeru se vedou přímo do atmosféry, kde tuhnou a odvíjí se na cívky.



# Proces zvlákňování polyamidu přes trysku z taveniny

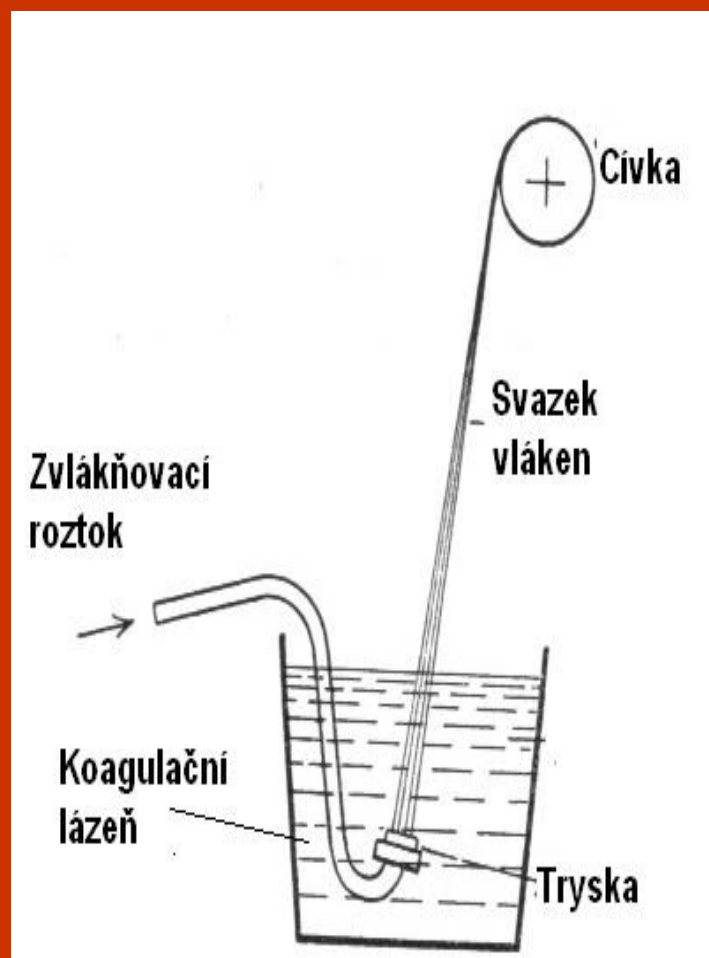


Bundkarchiv, Bild 183-00099-0007  
Foto: Weiss, 16. Dezember 1958



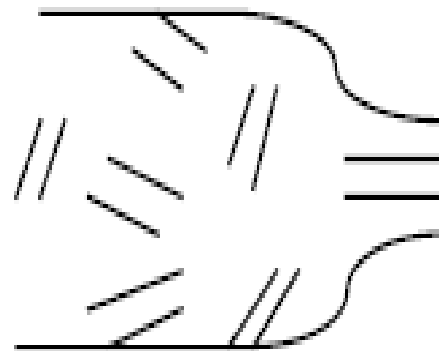
# Zvlákňování z roztoku

- ⇒ **suchým způsobem** roztok v těkavém rozpouštědle, které se rychle odpaří v chladičí šachtě.
- ⇒ **mokrým způsobem** z vodného roztoku do koagulační lázně.



# Proces dloužení vláken

a) za studena (deformace 180 - 350%) vzniká krček



b) za tepla - kordy (deformace 300 - 600%) homogenní dloužení

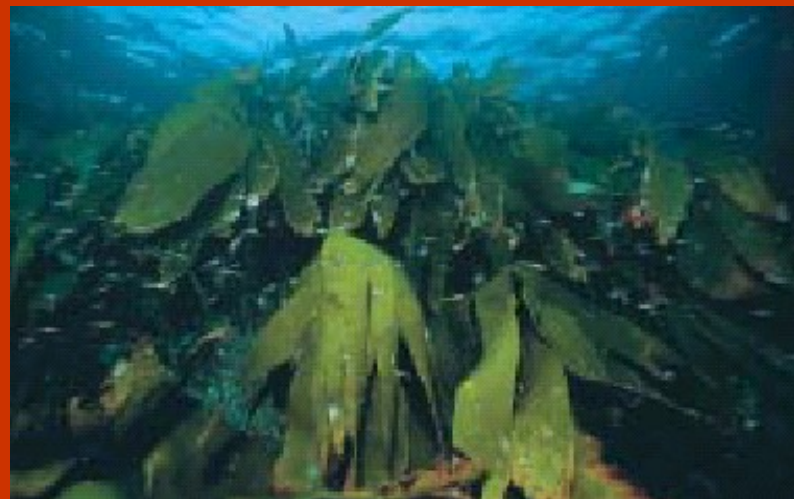






## Vlákna z regenerované celulózy a jejích derivátů

- ⇒ Viskóza
- ⇒ Měďnaté hedvábí
- ⇒ Acetátová a triacetátová vlákna
- ⇒ Alginátová vlákna  
(získávaná z chaluhy, nehořlavá, rozpustná, hemostatický účinek, vysoce savá)



# Postup výroby regenerované celulózy

**Máčení celulózy v NaOH**



**Odlisování NaOH**



**Rozvláknění celulózy**



**Stárnutí (předzrávání) alkaliceľulózy**



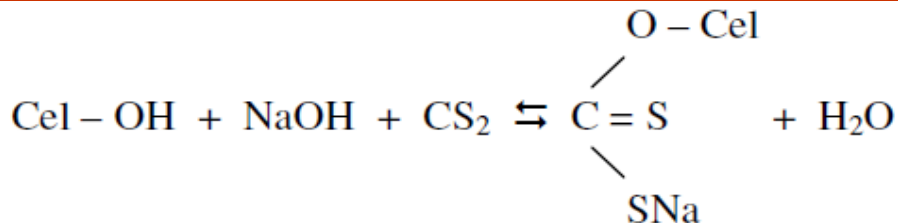
**Sulfitace a xantogenace působením CS<sub>2</sub>**



**Zrání**

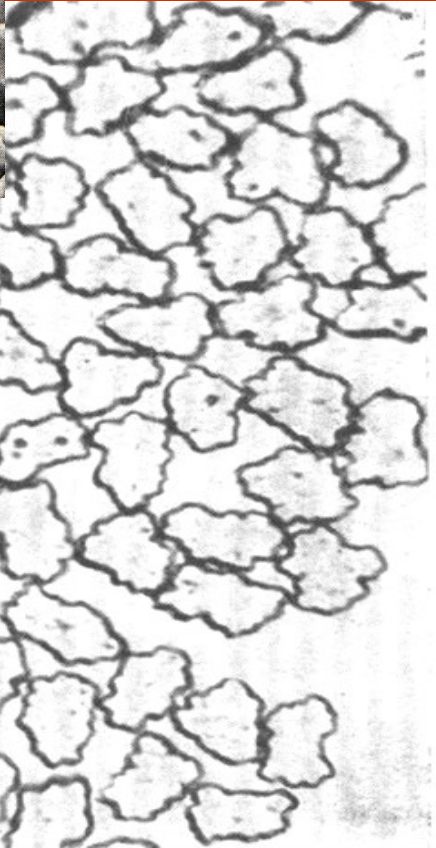
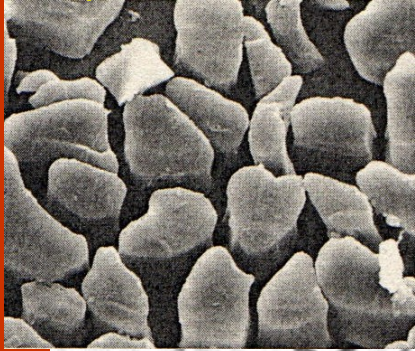


**Zvlákňování xantogenátu**



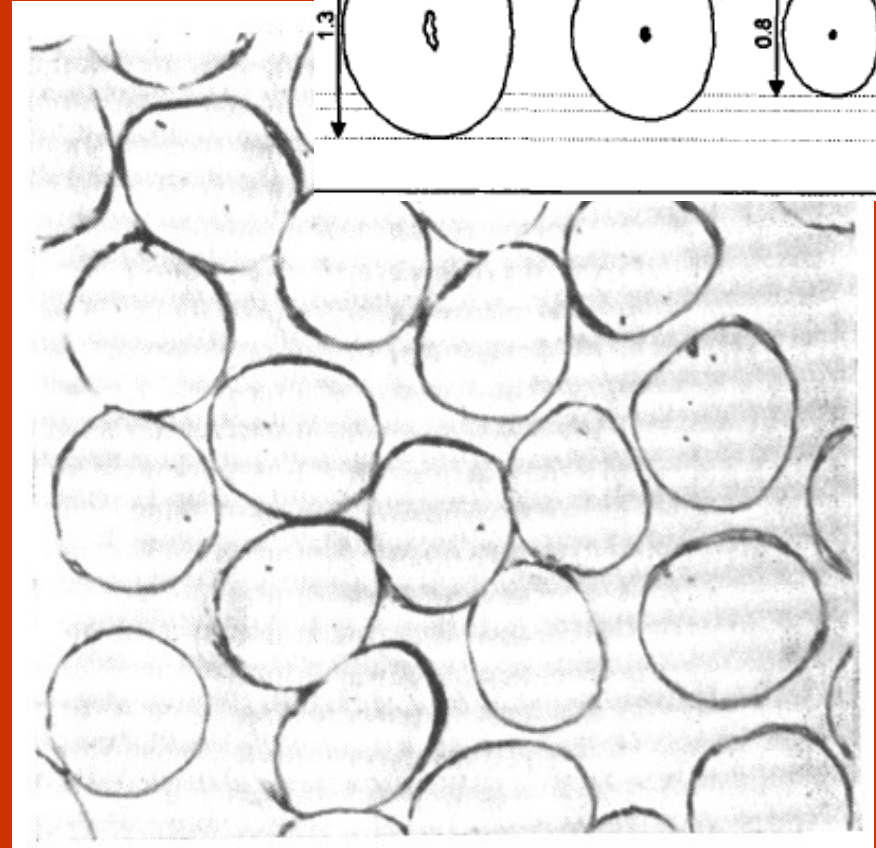
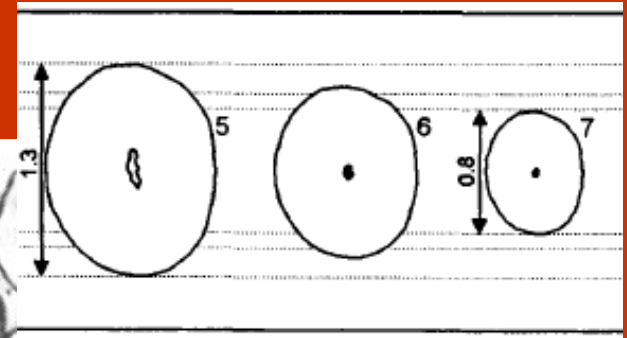
# Viskóza

pravé hedvábí



Viskózové hedvábí

mercerovaná bavlna



Viskózová stříž

# Vlastnosti viskózy

- ⇒ Vysoce hydrofilní, ve vodě bobtnají až na dvojnásobek průřezu a zvětšují svou délku o 3 – 5 %.
- ⇒ Relativně nízká pevnost (za mokra se snižuje až na polovinu – nelze tedy vyvařovat nebo ždímat kroucením)
- ⇒ Vysoká mačkavost,
- ⇒ vysoká hořlavost
- ⇒ malá odolnost proti mikroorganismům.

Některé tyto vlastnosti se dají zlepšit přidáním vhodných aditiv do zvlákňovacího roztoku.

Touto cestou byly připraveny různé modifikace viskózy – viskóza se sníženou hořlavostí nebo se zlepšenou pevností za mokra.

# Měd'naté hedvábí

Vyrábí se z čisté celulózy, jako rozpouštědlo se používá hydroxid tetraaminoměd'natý.

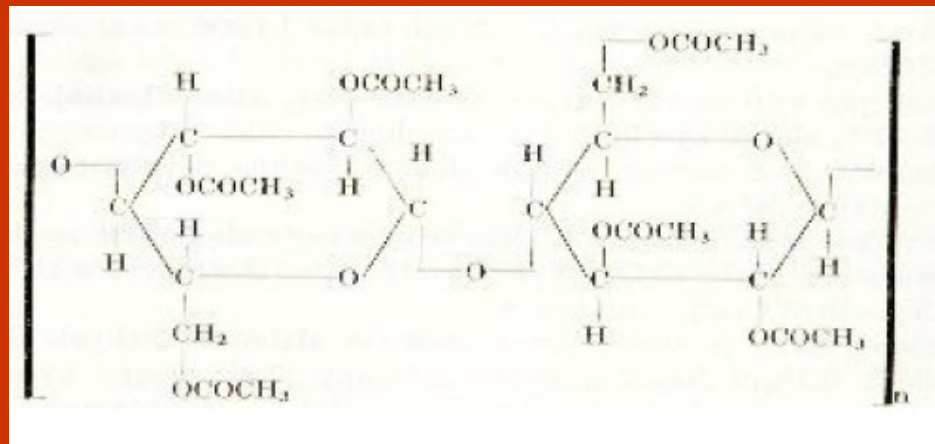
## Vlastnosti:

- ⇒ Povrch vláken velmi hladký a lesklý, oválný průřez
- ⇒ Jemností a omakem připomíná hedvábí
- ⇒ Velmi dobře se barví
- ⇒ Vyšší pevnost než mají jiná celulózová vlákna (pevnost v tahu je o 10 až 30 % vyšší, než u hedvábí viskózového a vlivem vlhkosti se tak výrazně nesnižuje)

Před objevem polyamidu se používalo k výrobě punčoch.



# Acetátové hedvábí



## Výroba

Výchozí surovinou je celulóza, získaná ze dřevní hmoty nebo bavlněného linters. Po acetylaci se zvlákňuje z roztoku acetonu nebo metylénchloridu

Monomer = deriváty celulózy – acetylcelulóza nebo triacetylcelulóza.

## Vlastnosti

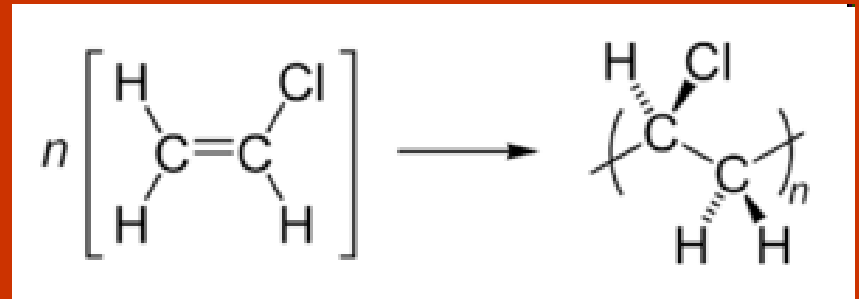
- ⇒ Vysoká pevnost a pružnost
- ⇒ Nízká navlhavost (pevnost se sníží zavlhka až o 20 %)
- ⇒ Při spalovací zkoušce nehoří, ale taví se
- ⇒ Vysoce lesklá, s příjemným měkkým omakem
- ⇒ Triacetátová vlákna jsou termoplastická, lze je dobře tepelně fixovat a dosáhnout např. trvalého plisé.

Používají se většinou čistá na výrobu brokátových šatovek, pleteného prádla a dekoračních tkanin. Ve směsi s jinými vlákny se vyskytují velmi zřídka.

# Polyvinylchloridová vlákna

První průmyslově vyráběné, skutečně syntetické vlákno.

## Vlastnosti:



- ⇒ Nehořlavost – rozkládají se jen v přímém plameni
- ⇒ Nízká navlhavost
- ⇒ Odolnost vůči kyselinám i zásadám
- ⇒ Bobtnavost (rozpustnost) v organických rozpouštědlech ➔ nesmějí se chemicky čistit
- ⇒ Velmi dobré izolační vlastnosti

# Polyamidová vlákna

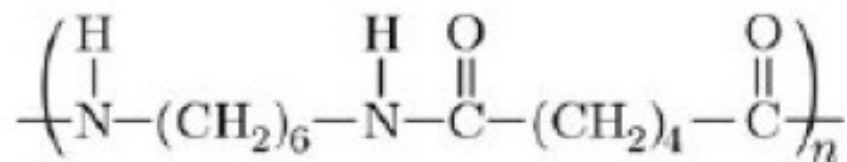
Nejstarším polyamidem, používaným k oděvním účelům, je vlákno s obchodním označením NYLON (polyamid 6.6).

## Vlastnosti

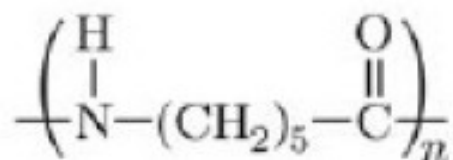
- ⇒ Různé chemické složení, záleží na typu základního amidu
- ⇒ Vynikající odolnost v oděru
- ⇒ Vysoká pevnost a tažnost
- ⇒ Odolnost vůči při nízkým teplotám, dokonce se jejich pevnost ještě zvyšuje
- ⇒ Těžko se zapalují, ale taví se
- ⇒ Dlouhodobým působením slunečního světla pevnost ztrácejí a žloutnou.  
Dnes se tento problém vyřešil přidáváním stabilizátorů.



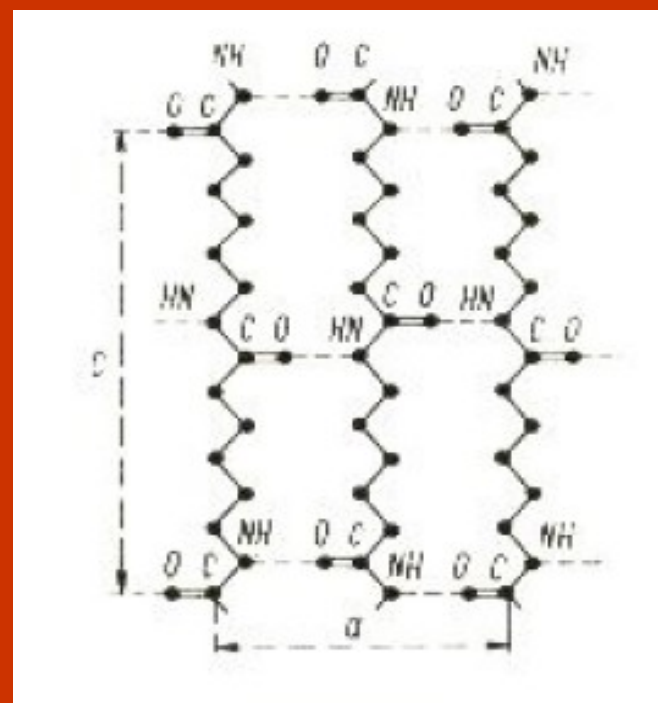
# Chemické složení a struktura



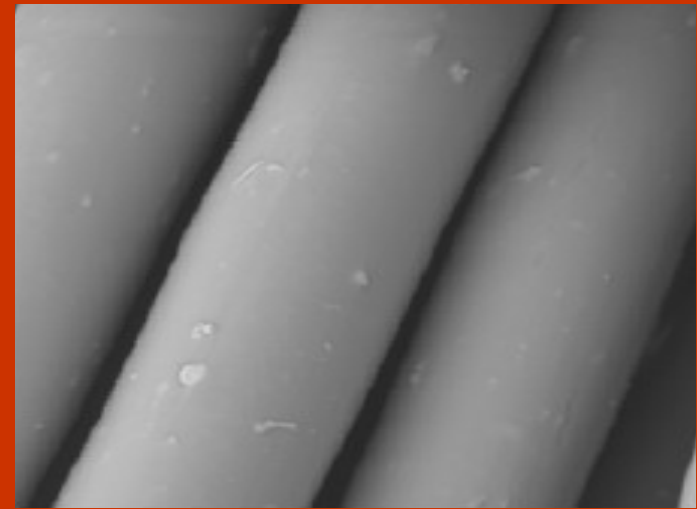
**Nylon 66**



**Nylon 6**



# Polyesterová vlákna



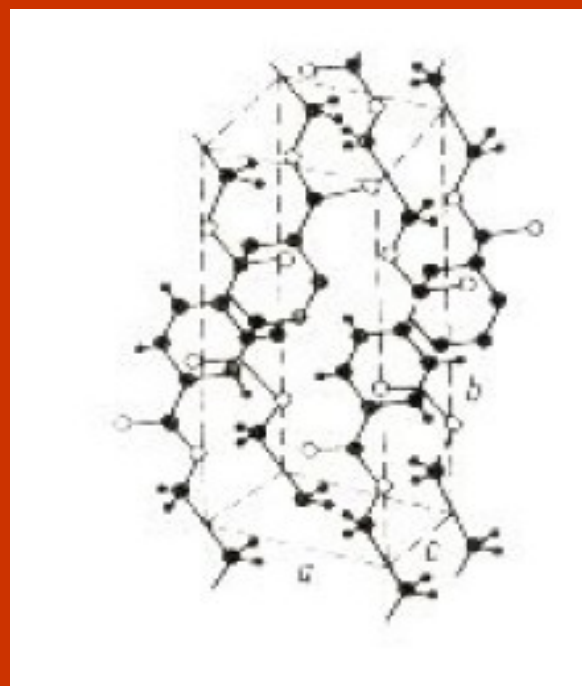
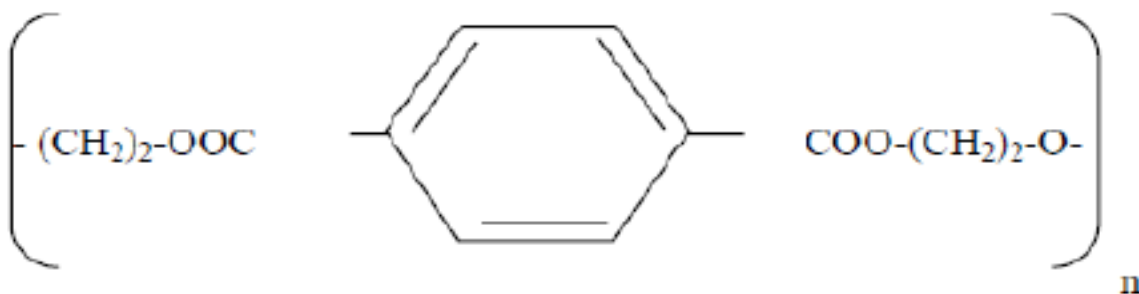
Estery zejména aromatických dikarbonových kyselin (např. kyseliny tereftalové) s glykoly

## **Vlastnosti**

- ⇒ Vysoká odolnost vůči oděru (vyšší mají jen vlákna polyamidová)
- ⇒ Nepatrná navlhavost
- ⇒ Vysoká odolnost proti chemikáliím
- ⇒ Odolnost vůči slunečnímu záření
- ⇒ Odolnost vůči povětrnostním vlivům

# Chemické složení a struktura

**Polyester**



# Vlastnosti polyesterových vláken lze výrazně ovlivnit chemickými nebo mechanickými úpravami.

Lze získat řadu modifikací s různými specifickými vlastnostmi:

- ⇒ se sníženou žmolkovitostí
- ⇒ se sníženou hořlavostí
- ⇒ se zvýšenou pevností
- ⇒ dutá vlákna s výbornými tepelně izolačními vlastnostmi
- ⇒ mikrovlákna nebo nanovlákna se zcela naprogramovanými vlastnostmi

Polyesterová vlákna se vyrábí jako **hedvábí** i jako **stříž**.

**Hedvábí** má

- ⇒ nízkou mačkavost
- ⇒ vysoký lesk
- ⇒ příjemný omak

**Polyesterová vlákna se dobře kombinují s přírodními vlákny – s bavlnou i vlnou.**

**Použití:**

⇒ **oděvní tkaniny a pleteniny**

⇒ **prádlo**

⇒ **bytový textil – potahové tkaniny, záclony**

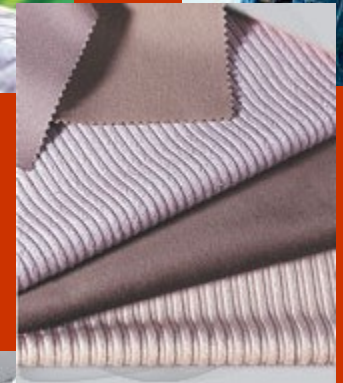
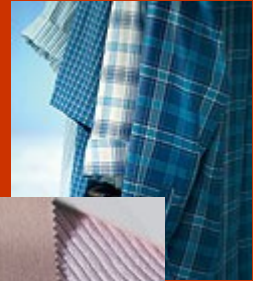
⇒ **technické účely – filtrační materiály, plachtoviny**

⇒ **ochranné oděvy**

⇒ **koberce**

⇒ **lana a sítě**

⇒ **náplně do lůžkovin**

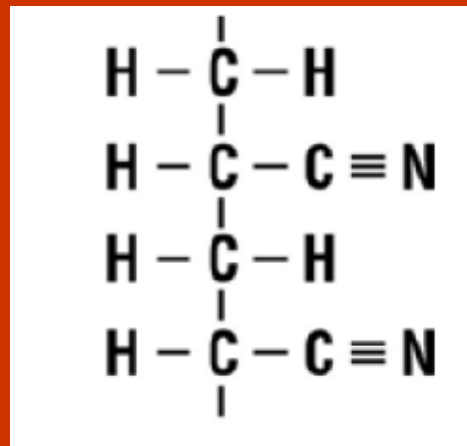


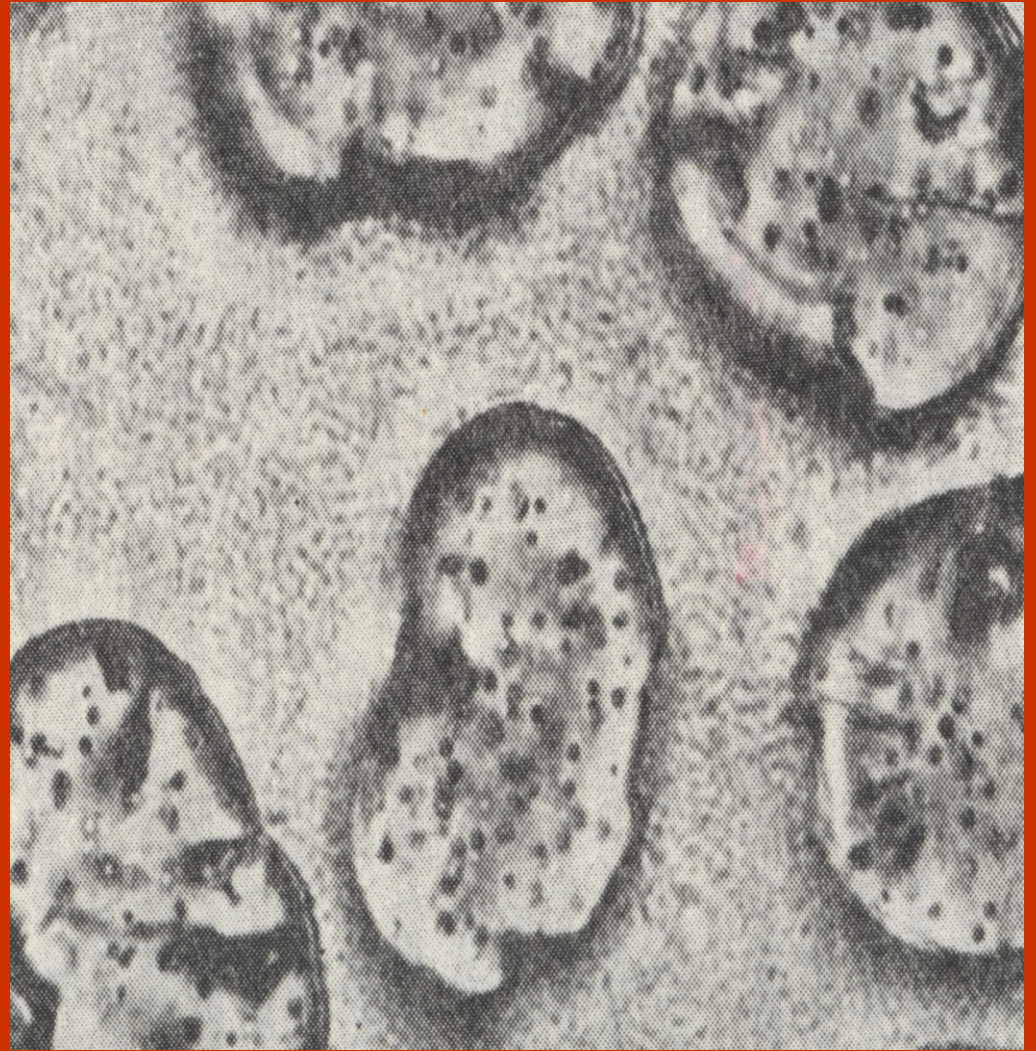
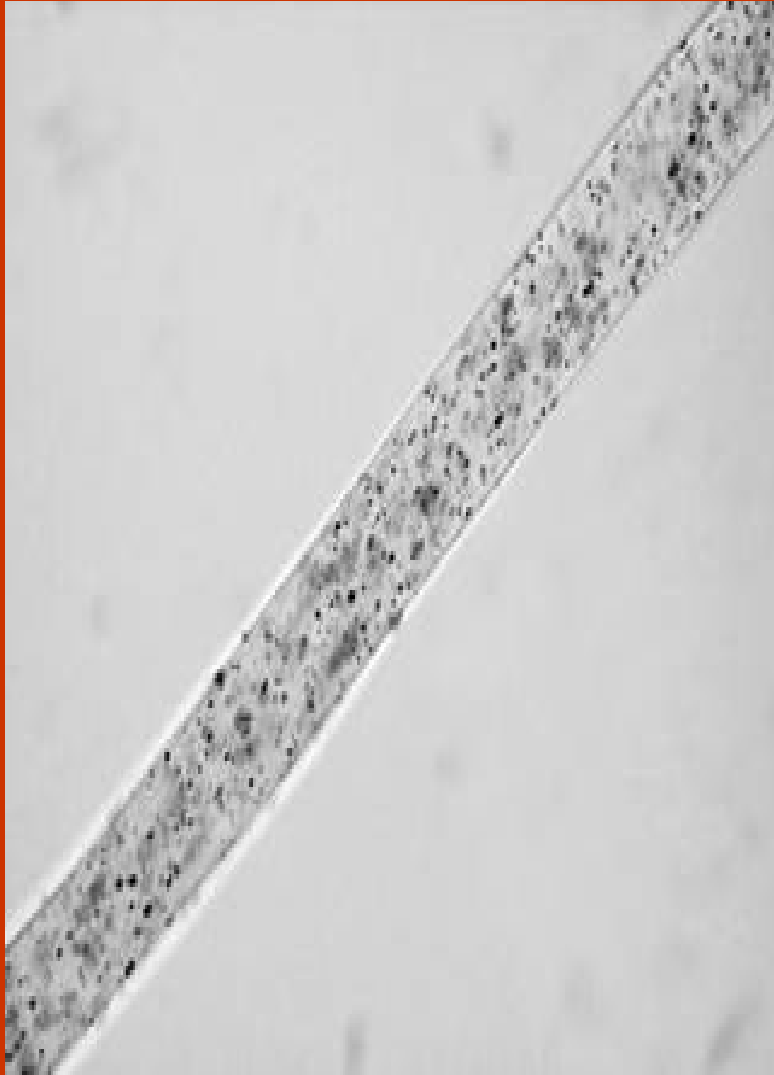
# Polyakrylonitrilová vlákna

Původně 100% polyakrylonitril, dnes široká řada modifikací s různými vlastnostmi a účelem použití.

## Vlastnosti

- ⇒ Okrouhlý, nepravidelně bramborovitý, ledvinovitý nebo
- ⇒ piškotový průřez
- ⇒ Vysoký lesk, proto se před zvlákňováním přidávají matovací aditiva
- ⇒ Tepelně odolná jsou do 120°C
- ⇒ Vysoká odolnost vůči povětrnostním vlivům





- ⇒ Dobrá barvitelnost – ve hmotě
- ⇒ Příjemný měkký omak
- ⇒ Vysoká hřejivost

## Použití

- ⇒ Pletací příze pro strojové i ruční pletení
- ⇒ Oděvní a dekorační tkaniny
- ⇒ Filtrační tkaniny
- ⇒ Tepelně izolační materiály
- ⇒ Pokryvy



Vzhledem k vysoké hřejivosti se směsují s vlnou.



# Polyolefinová vlákna

- Vlákna polyetylenová – technické účely
- Vlákna polypropylénová

## Vlastnosti polypropylenových vláken

- ⇒ Kruhový průřez
- ⇒ na omak jemná
- ⇒ vysoce pevná a tažná
- ⇒ nenavlhavá
- ⇒ Lipofilní, tzn. že vážou tuky
- ⇒ Velmi nízký bod tání (120° C), výrobky není možno žehlit
- ⇒ Velmi dobré hygienicko-fyziologické vlastnosti, nezpůsobují alergie
- ⇒ Velmi rychle schne

## Použití

Zejména na tzv. funkční prádlo (např. KLIMATEX, MOIRA) a ve zdravotnictví (obvazy, pleny)..

# Identifikace textilních vláken

- ⇒ **Orientační (předběžná) identifikace**
- ⇒ **Mikroskopická vizuální identifikace**
- ⇒ **Mikroskopická rozpouštěcí analýza**
- ⇒ **Identifikace pomocí infračervené spektroskopie**
- ⇒ **Chemické zkoušky**

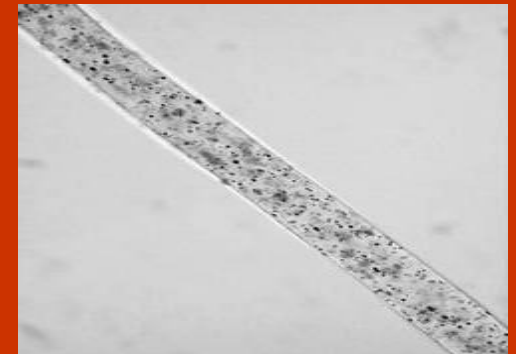
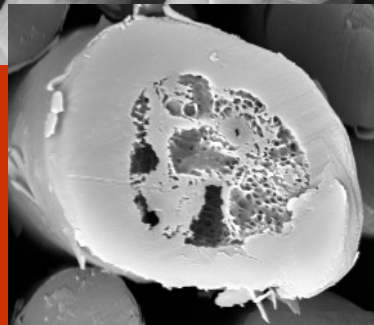
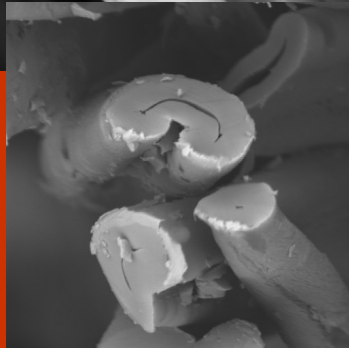
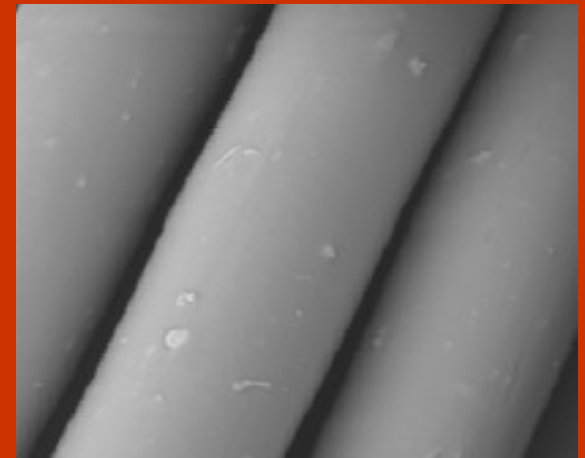
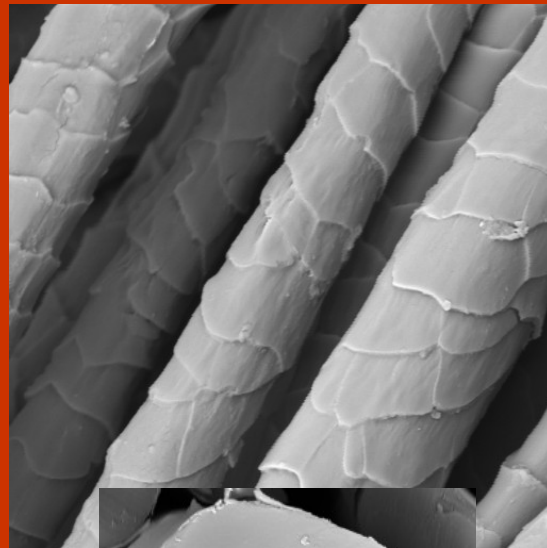
# Orientační (předběžná) identifikace

## Zkouška plamenem

- ❖ v blízkosti plamene se vlákno kroutí, taví až odkapává – **některá syntetická vlákna**
- ❖ v plameni vlákna rychle a jasně hoří a zanechávají lehký popel, páchnou po hořícím papíru – **celulózová vlákna** (přírodní i regenerovaná)
- ❖ v plameni se na konci vytváří černá kulička, pak vlákno vzplane s nakyslým octovým zápachem – **acetylcelulózová vlákna**
- ❖ v plameni vlákno nesehně chytá, škvaří se, zápach po spálených chlupech – **vlna, přírodní hedvábí**
- ❖ v plameni vlákno nehoří, ale žhne – **vlákna minerální, kovová**, skelné vlákno se taví

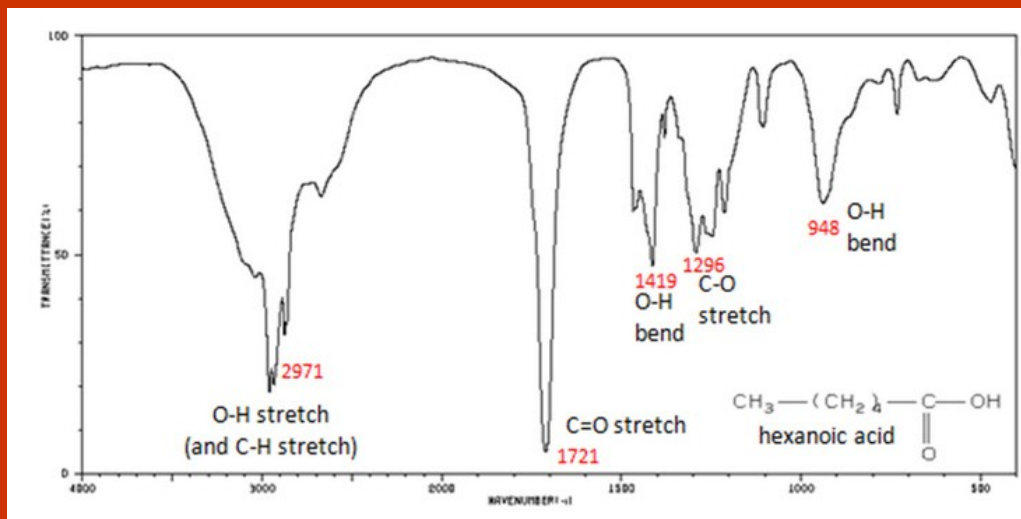
# Mikroskopická vizuální identifikace

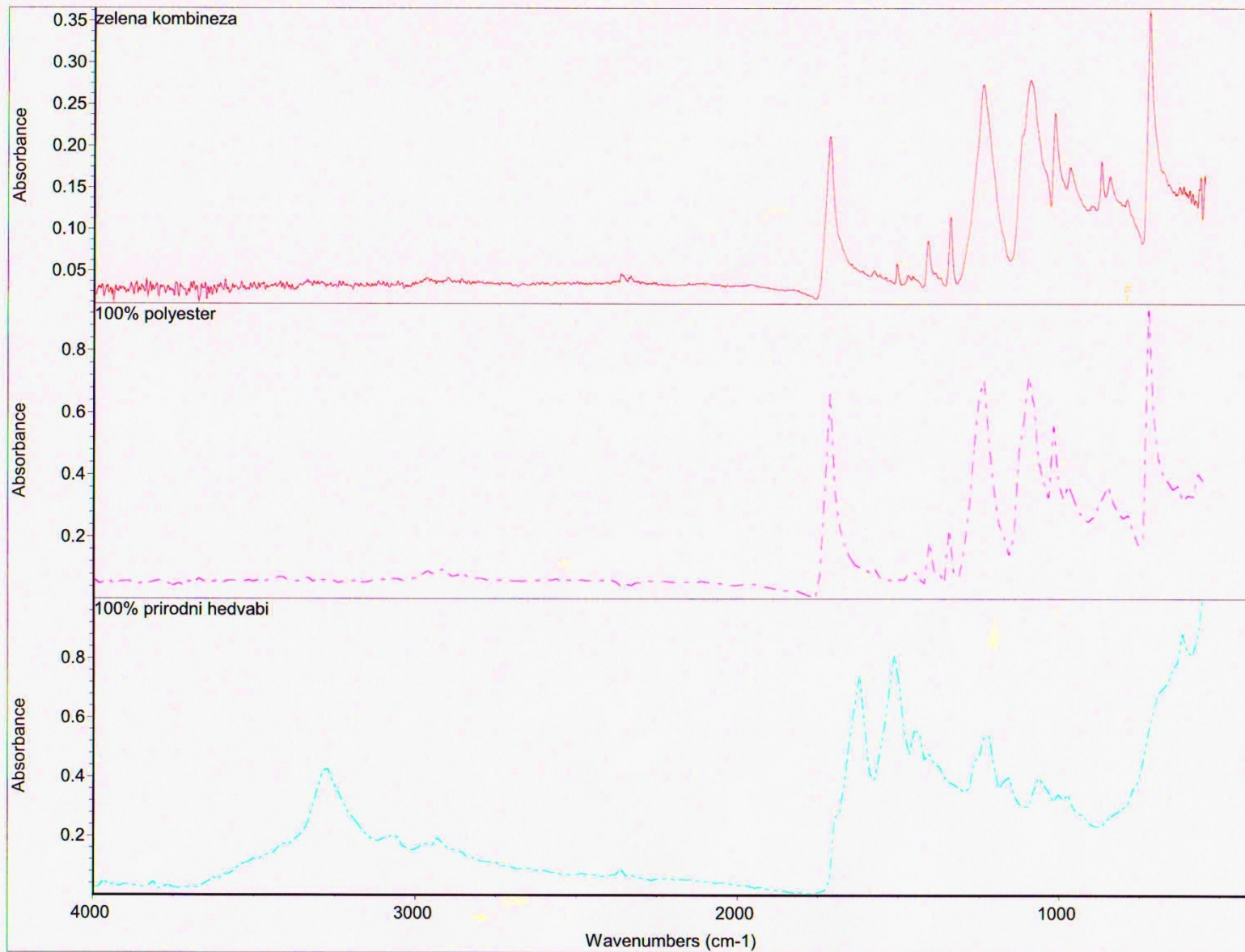
Identifikace vychází z charakteristické morfologické struktury vláken – podélná, příčný řez vláknem



# Infračervená spektroskopie

Metoda využívá IČ laser, výsledkem je spektrum charakteristické pro jednotlivé organické sloučeniny. Výstupem je grafické znázornění spektra, které porovná s digitální knihovnou spekter.

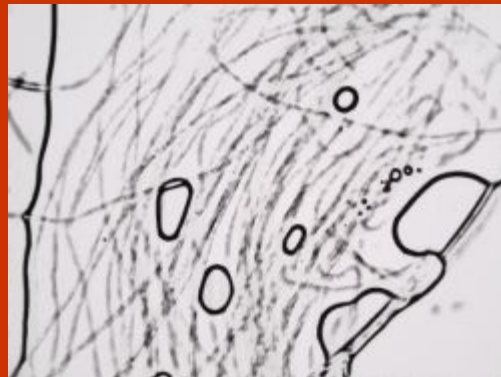
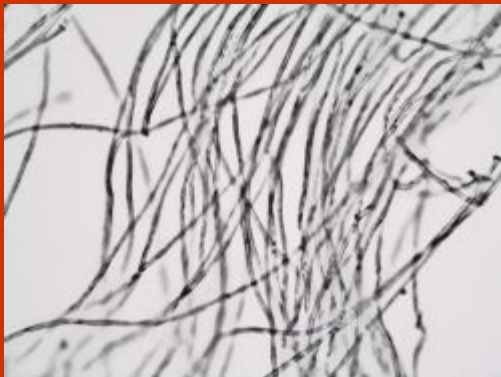




# Chemické zkoušky

Chemické zkoušky jsou založeny na specifickém chování textilních vláken v rozpouštědlech a chemických činidlech. Lze je provádět i pod mikroskopem. Je stanovena řada rozpouštědel, ve kterých se jednotlivá vlákna rozpouštějí, lze tak identifikovat i vlákna ve směsích.

## Rozpouštění polyesteru v kyselině sírové 96 %



# Postup rozpouštění

Krok	Rozpouštěné vlákno	Rozpouštědlo	Nerospouští se vlákna
1.	polyamid	kyselina mravenčí 85 %	bavlna, viskóza, polyester, polypropylen
2.	viskóza	kyselina sírová 60 %	bavlna
3.	bavlna	kyselina sírová 70 %	akryl, polyester, polypropylen
4.	akryl	kyselina dusičná 65 %	polyamid, polyester, polypropylen
5.	polyester	kyselina sírová 96 %	polyethylen, polypropylen
6.	polyethylen, polypropylen	* nerospouští se ani kyselinou sírovou 96 %	



**Děkuji za pozornost**