

Chemická vlákna

Patří sem **zvlákněné plasty**, jejichž základ byl získán:

- z přírodních polymerů (celulóza, bílkoviny, kaučuk)
- z ropných derivátů (polyamidy, polyester, polyolefiny, polyakrylonitrily)

Patří sem i **vlákna získaná z anorganických surovin** ztuhnutím taveniny (skleněná, kovová).

Vlákna chemická

vlákna chemická z přírodních polymerů

vlákna celulózová z regenerované celulózy

- vlákna viskózová
- vlákna měďnatoamonná
- vlákna nitrátová

vlákna celulózová z derivátů celulózy

- vlákna acetátová
- vlákna semidiacetátová
- vlákna diacetátová

vlákna z kyseliny algové

- alginátová vlákna

vlákna bílkovinová z regenerovaných bílkovin živočišných

- vlákna kaseinová
- vlákna keratinová
- vlákna fibroinová

vlákna bílkovinová z regenerovaných bílkovin rostlinných

- vlákna sójová
- vlákna zeinová

Chemická vlákna ze syntetických polymerů

- polyamidy
- polyester
- polyetylén
- polypropylén
- polyakrylonitril
- polyuretany
- atd.

Chemická vlákna anorganická

vlákna kovová

- Au
- Ag
- Cu
- vlákna ze slitin

vlákna na bázi křemíku

- skleněná
- strusková
- horninová

vlákna uhlíková

vlákna z ostatních nízkomolekulárních látek

vlákna z monokrystalů

- whiskery

VLÁKNA CHEMICKÁ

Chemická vlákna jsou definována jako textilní vlákna získaná chemickou cestou. Chemická vlákna se vyrábějí:

- z přírodních polymerů
- ze syntetických polymerů

Vlákna z přírodních polymerů

Vlákna z přírodních polymerů jsou vytvořena uměle, z **přírodních polymerů**, případně **modifikací** přírodních polymerů.

Vlákna na bázi celulózy

Nejčastějším přírodním polymerem využívaným pro účely výroby chemických vláken z přírodních polymerů je celulóza.

Rozlišují se vlákna:

• z regenerované celulózy:

Podstatou těchto vláken je čistá celulóza a vlákna mají vlastnosti podobné **přírodním vláknům celulózovým**, ovšem modifikovaným vzhledem k procesu přetváření celulózových řetězců.

Patří sem viskóza, modal, měďnaté hedvábí a lyocelová vlákna.

• z derivátů celulózy:

Vlákna jsou složena z derivátů celulózy (zejména z acetylcelulózy). Vlastnosti těchto vláken jsou **odlišné od vláken z regenerované celulózy**. Vlákna jsou např. **termoplastická**, jsou **méně navlhavá**, apod.

Patří sem acetátová vlákna.

Pro výrobu je potřeba **vysoce čistá celulóza** – používají se **bavlněné lintery** (krátká vlákna bavlny) nebo **čistě bavlněných hadry** (zbytky z výroby bavlněného zboží).

Obecný výrobní proces:

DEPOLYMERACE

(přeměna přírodního (existujícího) polymeru tak, aby mohl být zvláknován)

PŘEVEDENÍ DO ROZTOKU

ZVLÁKNOVÁNÍ

Zvláknování je prováděno buď do srážecího roztoku (viskóza, měďnaté vlákno) nebo do horkovzdušné komory (acetáty).

Tvar průřezů vláken je dán **tvarem trysky a srážecími a odpařovacími podmínkami**.

Vlákna z regenerované celulózy

Viskózové vlákno - Vs

Výroba

Jako surovina pro výrobu viskózových vláken se používá smrkové nebo bukové dřevo. Působením NaOH vzniká alkaliceleulóza.

Xantogenace - je působení sirouhlíku CS₂ a z alkaliceleulózy vzniká xantogenát celulózy.

Zvláknování - zvláknuje se z roztoku do srážecí lázně. Roztok xantogenátu celulózy ve zředěném NaOH se protlačuje **do kyselé srážecí lázně** (H₂SO₄), kde dochází ke vzniku vlákna a k utváření jeho struktury.

Dloužení - dloužení probíhá současně se zvláknováním. Při dloužení dochází k růstu orientace a pevnosti vláken. Vlákno se následně pere, suší a navíjí.

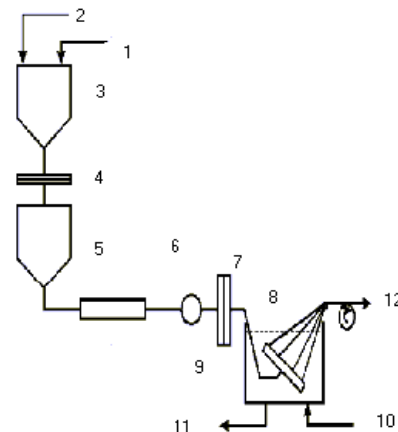
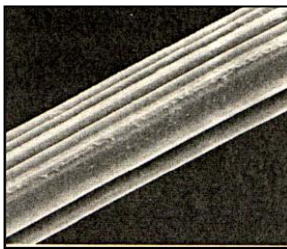
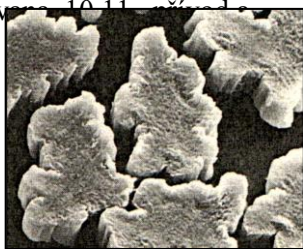
Vlákna jsou levná, ale jejich základní nevýhodou je **ekologicky neúnosný způsob výroby**.

Vlákna mají průřez ve tvaru obláčku.



Schéma zvláknování z roztoku za mokra

(1,2,3.. příprava roztoku, 3,5.. zásobník zvláknovacího roztoku, 4,7.. filtry, 6.. dávkovací čerpadlo, 8.. zvláknovací tryska, 9.. srážecí vana, 10,11.. výhled odvod srážedla, 12.. dloužení).



Užitné vlastnosti vlákna :

Lesklé, bílé, vysoká nasáklivost, příjemné na omak! Vysoce mačkové!

Špinivost (prachové částice se ukládají do zářezů v povrchu vlákna)!

Má obláčkovitý průřez! Matují se TiO_2 ! Dobře se barví!

Ve vodě klesá jejich pevnost na polovinu, bobtnají a deformují se!

(praktický dopad – výrobky se nesmí vyvážet ani ždímat kroucením!)

Chování viskózních vláken je **podobné bavlně**. Na rozdíl od bavlny jsou však **málo odolná vůči alkáliím (tzn. opakovanému praní)** a vlákna **nelze klasicky mercerovat**.

Vlivem světla dochází k poklesu pevnosti.



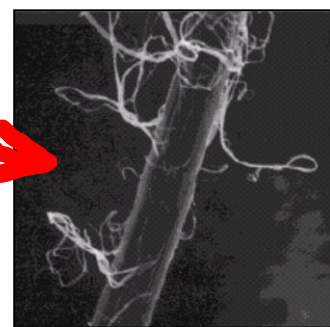
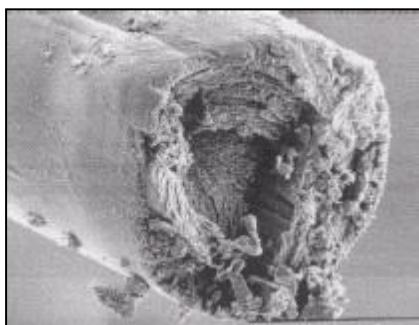
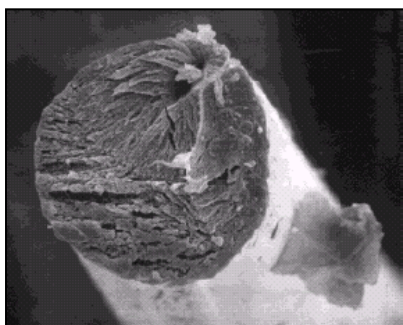
Identifikace: všechna vlákna z regenerované celulózy vydávají při spalovací zkoušce typický zápach jako **spalovaný papír** a **zanechávají málo šedého popela**.

Použití: svrchní ošacení, spodní prádlo, pleteniny

LYOCELOVÁ vlákna

Ekologicky neúnosný postup rozpouštění celulózy používaný u viskózy a vysoká toxicita CS_2 vedla ke hledání nových způsobů výroby vláken z regenerované celulózy. **Rozpouštěním celulózy v NMMO vznikla lyocelová vlákna.**

Vlákna mají kruhový průřez a vyznačují se **výbornými mechanickými vlastnostmi a jsou tvarově stabilní. Zamokra se však třepí! (tzv. fibrilace vláken).**



Měďnaté hedvábí = CUPRO

Vyrábí se rozpouštěním regenerované celulózy v amoniakálním roztoku hydroxidu měďnatého.

Užitné vlastnosti: **Vysoce mačkové, lesklé, jemné, vysoká pevnost za sucha a malá zamokra**

Použití: šatovky, dámské prádlo, podšívkoviny, dekorační tkaniny

Viskózová vlákna 2. generace – modifikovaná

Modalová vlákna

Modalová vlákna byla popsána v roce 1942. **Úpravou výrobních podmínek - zpomalení srážení, snížení kyselosti srážecí lázně - se pozmění (modifikují) vlastnosti vlákna.**

Modifikací výroby dochází ke:

- zlepšení **pevnosti zamokra** i **zasucha**
- snížení nasáklivosti (příjmu vody)
- zlepšení **odolnosti proti alkáliím** (i v praní)
- nižší lesk

Vlastnostmi se tato vlákna přibližují bavlně – vlákna je např. možno mercerovat!

Netřepí se, málo žmolkuje, dobře drží barvu, nedeformují se zamokra!

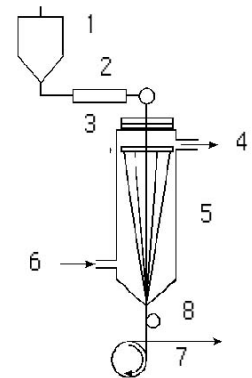
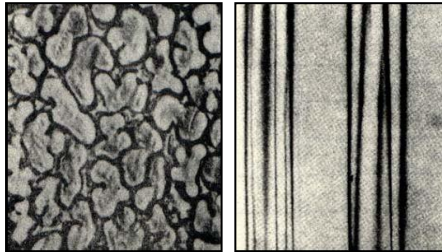
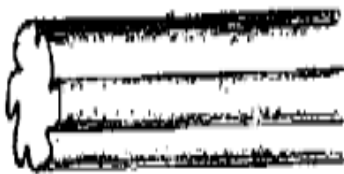
Další modifikovaná vlákna - polynozická viskóza (vlákno téměř s kruhovým průřezem), vysoce pevná viskóza, atd. Viskóza se velmi často míchá s vlnou, polyesterem, polyamidem a jinými vlákny.

Vlákna z derivátů celulózy

Acetátová vlákna

Jedná se o vlákna z esterů celulózy. **Celulóza se rozpouští působením bezvodé kyseliny octové.** Vzniklý octan celulózy (acetát) se rozpouští ve směsi acetonu s lihem. **Tryskou protlačený roztok tuhne na vzduchu – zvláknění zasucha!**

Schéma zvláknění z roztoku zasucha (1. zásobník zvláknovacího roztoku, 2. dávkovací čerpadlo, 3. zvláknovací tryska, 4. odvod rozpouštědla, 5. šachta, 6. přívod teplého vzduchu, 7. navíjení, 8. aviváž).



Užitné vlastnosti:

Vlákno je **pružné**, zamokra velmi pevné, **nemačká se, je termoplastické, nepatrně navlhavé!**

Silně se nabíjí statickou elektřinou!

Identifikace: taví se a tvoří na konci tvrdé černé kuličky. **Typický zápach po octu!**

Použití: šatovky, košiloviny, pleteniny, oděvní doplňky, šátky, kravaty, plisované tkaniny - dobrá tepelná fixace

Modifikací se vyrábí vlákna diacetátová a triacetátová, která se svými vlastnostmi blíží přírodnímu hedvábí!

Vlákna syntetická

Jako výchozí surovina pro jejich výrobu slouží ropa, uhlí nebo zemní plyn. Výrobní proces syntetických vláken zahrnuje nejprve **přípravu polymeru** (monomer ►polyreakce (polymerace, polykondenzace, polyadice) ► **zvláknění**. Nejčastěji se užívá **zvláknění z taveniny do šachty** (zasucha). Tvar vláken je dán **tvarem zvláknovacích trysek**.

Vyrábí se vlákna kruhových, popř. různých tvarově upravených průřezů (**modifikovaná vlákna**).

Zvlákněný polymer se **dlouží (protahuje)** a tím se dosahuje **stejně orientace makromolekul**, což se projeví ve **vysoké pevnosti vlákna**.

Pro textilní zpracování se musí syntetická vlákna dále upravovat – **matovat a tvarovat**.

Užitné vlastnosti syntetických vláken:

a) mechanické

vysoká pevnost v tahu, odolnost v oděru, pružnost (nízká mačkovost, tvarová stálost)

b) hygienické

nízká nasáklivost, rychle schnou, lehce se perou, nízká prodyšnost, snadno se nabíjí statickou elektřinou, přitahují prach, rychle se špiní, nepříjemný omak, jsou termoplastická (žehlení, praní)

Pro zlepšení hygienických vlastností a získání nových možností použití se syntetická vlákna modifikují:

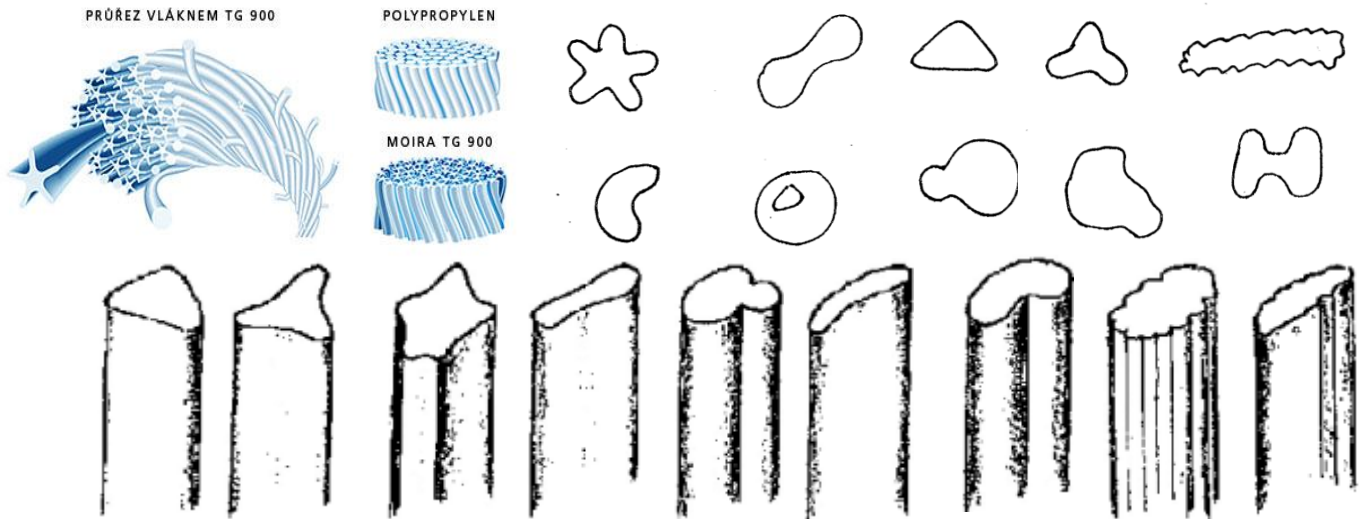
- **geometricky** - dutá, profilovaná vlákna, mikrovlákna
- **chemicky** - konjugovaná vlákna – tzv. bikomponentní, zesíťovaná vlákna, roubovaná vlákna

• **fyzikálně - obloučková vlákna**

Modifikací se zlepší omak konečných výrobků, zlepší se navlhavost, sníží se žmolovitost, zvýší se tepelně izolační schopnosti.

Profilovaná vlákna

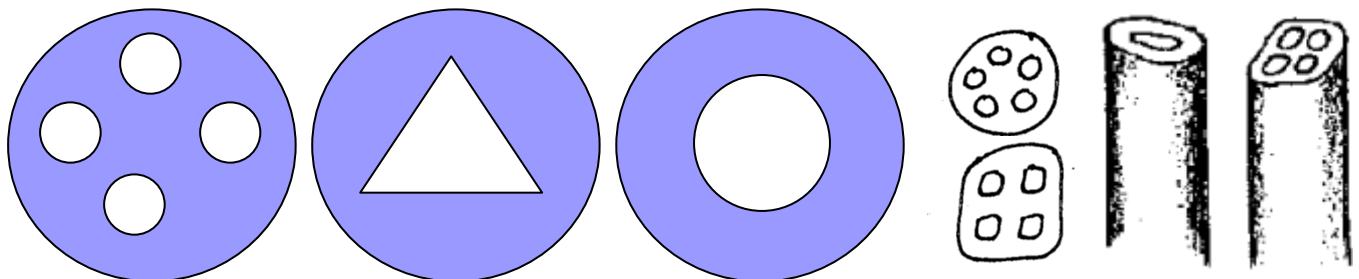
Speciálními zvláknovacími tryskami vznikají vlákna různých profilů. Cílem profilování vláken je, aby vlákno svým tvarem a povrchem napodobovalo vlákno přírodní. Zvětšením povrchu se dosáhne vyšší adsorpce = pohlcování vlhkosti povrchovou vrstvou a znesnadňuje se vytahování vlákna z příze, čímž se sníží žmolovitost.



Dutá vlákna

- dobře drží tvar, dutina sama znesnadňuje ohyb vlákna
- souvislá dutina snižuje hmotnost vlákna
- vzduch v dutině působí jako tepelný izolant

Použití: v tepelně izolačních vrstvách (přikrývky, zimní oblečení - hlavně polyesterová vlákna)



Mikrovlákna (polyesterová, polyamidová ...)

Jsou to vlákna o jemnosti pod 10 μm . Supermikrovlákna mají jemnost pod 5 μm .

Výroba je vícestupňová a vlákna se získávají rozpouštěním nebo štěpením směsového polymeru.

Oba typy mikrovláken se zpracovávají na broušené tkaniny se sametovým omakem.

Tkanina díky vysoké hustotě propouští páru, ale ne kapkovou vodu nebo silný proud vzduchu (vítr)!

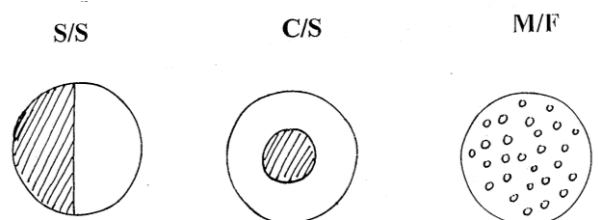
Bikomponentní vlákna (konjugovaná vlákna)

Jsou syntetická vlákna, která se při zvláknovacím procesu skládají ze dvou nebo více komponent = materiálů.

Jsou vyráběna ve třech typech:

TYP S / S je vyráběn pro budoucí kadeřená vlákna. Jedna komponenta se po protahování více smrští a je příčinou "zprohýbání" vlákna = zobloučkování.

TYP C / C je vyráběn pro pojení netkaných textilií. Jádrem je nositelem mechanických a hygienických vlastností a obal je volen tepelně nízkotavitelný, aby při tepelném účinku a tlaku došlo k jeho natavení a tím ke spojení vláken do souvislé vrstvy.



TYP M / F je technologie pro výrobu mikrovláken

Hi-Tech modifikace vláken

Jedná se o výrobu vláken se zcela novými užitnými vlastnostmi! Řadí se sem vlákna:

- antistatická
- antibakteriální
- antiroztočová
- aromavlákná (PES, silikon)
- nehořlavá (karbonová = uhlíková vlákna, vyrábí se pyrolýzou PAN)
- se sníženou hořlavostí
- vysoce pevná v tahu i oděru

Aramidy

Obchodní názvy - KEVLAR (USA), NOMEX (USA), TWARON (NL)

Aramidová vlákna (aromatické polyamidy s cyklickým jádrem v řetězci) jsou používána pro speciální technické výrobky, jakými jsou pracovní obleky pro horká prostředí, ohnivzdorné oblečení, ochranné oblečení a helmy, neprůstřelné vesty, kompozitní konstrukční materiály, výtzuže pneumatik a jiných gumových výrobků, plachty lodí, konstrukční materiál pro kánoe a jiné lodě, sportovní pomůcky, blány bubnů a reproduktorů.

Vlákna se sníženou hořlavostí

Při výrobě tohoto vlákna obsahuje roztok **20-50 % vinylchloridu**. Při následném hoření vlákna se z něj uvolňuje Cl, který zamezí přístupu kyslíku a zpomalí tak postup požáru (sníží se hořlavost).

Zpracovatelské a délkové modifikace

Vlákna se zpracovávají navíjením na cívky ve formě tzv. nekonečného vlákna - označují se jako hedvábná vlákna

(např. PES hedvábí) nebo se stříhají na různé délky – tzv. stříž (stapl)!

Pokud se vlákna zpracovávají jako jednotlivá – označují se jako monofilní – monofilamenty (vlasec, hedvábí, žíně, štětina).

Pokud se spojují do svazků – označují se jako družená vlákna - multifilamenty (kabel, kabílek).



Spalovací zkouška syntetických vláken

Syntetická vlákna se při spalování chovají značně odlišně a proto je jejich identifikace obtížná. Při spalování často vzniká černý kouř, některá se taví a odkapávají a po zchladnutí vzniká tvrdá kulička (někdy hnědá nebo černá). Zapáchají nasládle nebo po parafínu, chlóru či po pálených pneumatikách.



Způsoby zvláknění chemických vláken

Vlákna se zvláknějí do šachty - tzn. z taveniny a tuhnou vlivem proudu studeného vzduchu.

Přehled syntetických vláken

Polypropylenová vlákna = POP

Vlákna jsou převážně kruhového průřezu, nesorpční, obtížně barvitelná. Převažuje technické použití. Ve směsích se užívá na pletené ošacení a ponožky! Srážlivá POP stříž je součástí obuvnických poromerů.

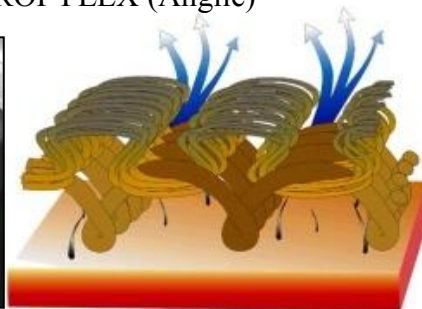
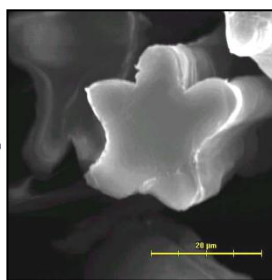
Nejčastěji se POP vlákna používají na výrobu podkladových tkanin pro všívané podlahové textilie, na výrobu vpichovaných podlahových textilií, na výrobu tkaných vlasových kobereců a na výrobu netkaných textilií (umělé trávníky, běžecké dráhy, půdní drenáže, geotextilie, atd.).

Užitné vlastnosti: nesavé vlákno, nesnadno se barví, protože odpuzuje vodu, má nízké teploty měknutí a tání, je srážlivé a žmolkovatí, je trvanlivé, pevné, s dobrou odolností v oděru, pružné, lehké, s příjemným omakem

Obchodní názvy: MOSTEN (Česká republika, MERAKLON (Itálie), PROPYLEX (Anglie)

Modifikované vlákno - 5 laločnaté
- tvar hvězdičky - se vyznačuje
vyšokou vzlínavostí!

Používá se **do pletenin s knotovým**
efektem (Moira), kde odvádí
vlhkost od pokožky do vrchních
vrstev bavlněné pleteniny!



Polyetylenová vlákna = PE

Polyetylenová vlákna se neuvžívají na výrobu textilií, ale nachází využití převážně v technickém sektoru a jako **vláknenné pojivo pro netkané textilie**.

Existují dva typy:

HDP (High Density Polymer) - super jemná vlákna

LDP (Low Density Polymer) - folie, vlákna jako pojivo

Obch.názvy: COURLENE (Anglie), HOSTALEN (SRN), OLETENE (Francie)

Polyakrylnitrilová vlákna = PAN

Svémi vlastnostmi se **velmi blíží vlně**, proto jsou **časté směsi vlna /akryl**. S ohledem na špatnou barvitelnost jsou vyráběny kopolymery (modakrylová vlákna), kde je **50-85 % je polyakrylnitrilu**, zbytek tvoří **nositel barvitelné složky** - zpravidla metakrylát.

Užitné vlastnosti:

Mechanické vlastnosti jsou **téměř shodné s vlnou** (pletací příze a pletené výrobky) – **měkké, lehké, příjemný omak, hřejivé - po zkadeření!** Nežloutne vlivem UV! **Snadno žmolkuje, silně se elektrostaticky nabíjí a proto se i silně špiní!** Jednoduchá údržba – kvůli statické elektřině je nutná aviváž! **Při hoření uniká jedovatý kyanovodík!**

Použití: směsi s vlnou, dále pletácké příze, pletené výrobky, umělé kožešiny, bytové textilie, záclony, přikrývky, koberec.

Obchodní názvy: ACRIBEL (Belgie), ACRILAN, ORLON, DRALON (USA), COURTELLE, NEOCHROME, SECRIL (Anglie), DOLAN (SRN)



Polyamidová vlákna = PAD

Jsou syntetická vlákna existující **v řadě typů - dva nejrozšířenější z nich jsou:**

Polyamid 6 (Silon) - Polyamid 6.6. (Nylon) - liší se molekulovou strukturou a i některými vlastnostmi.

Oba typy jsou zvláknňovány z roztaveného polymeru do šachty a vyrábí se **v řadě modifikací (profilů průřezů vláken, včetně mikrovláken)**. Následným dloužením vlákno získává konečné, zejména mechanické, vlastnosti. V sortimentu vyráběných typů se vyrábí **monofilní vlákna (hedvábí, vlasce, žíně a štětiny), multifilamenty (kábílek, kabel), stříž, a jako speciální výroba bikomponentní vlákna.**

Užitné vlastnosti:

Vysoká pevnost v tahu i oděru! Vlákno je **lehké, málo navlhavé - plachty**. Snadná údržba, tvarová stabilita.

Dlouhodobým působením slunečního světla žloutne a ztrácí pevnost! Má sklon ke žmolkování!

Použití: nejrozšířenější je **Nylon (polyamid 6.6) s vyšší tepelnou odolností a trvanlivostí!**

stříže - jako tepelně izolační výplně oděvních výrobků a přikrývek, dále do směsových přízí pleteninových výrobků a do tkanin

monofil - šicí nitě, náhrada přírodního hedvábí, vlasce, síť, kartáčnické žíně a štětiny, plachtoviny

multifil - hladký i tvarovaný na punčochové zboží, elastické prádlo a sportovní oblečení, lana

tvarovaný kabílek - na výrobu všivaných koberců, plyše

rouna ze stříže - jako surovina do netkaných textilií

Obchodní názvy: TACTEL, NYLON - Německo, SILON, PERLON (ČR), CHEMLON (SR), ANTRON, CANTRECE (USA), CORA (Francie), QUAZUL, QUINTESSE, TORAY NYLON (Japonsko).



Polyesterová vlákna = PES

Polymer vzniká chemickou reakcí (polykondenzací) ze **dvou vstupních komponent**. Polykondenzát se zvláknuje z taveniny do šachty, následně se dluží, popřípadě sdužuje do kabelu, který se dále řeže na stříž. Vyrábí se různé jemná, profilovaná, popřípadě bikomponentní vlákna.

Geometricky profilovaná vlákna – dutá – se vyrábí jako jedno i vícedutinková!

Užitné vlastnosti:

Vlákno je relativně tuhé a nemačkové - tvarově stabilní! Málo navlhavý, odolný vůči UV záření – nežloutne! Snadná údržba, snesou vyšší teploty při žehlení (150°C), snadno se chemicky čistí.

Zažehlené puky a plísě jsou stálé! Dutá vlákna mají vysokou tepelně izolační schopnost!

Při nošení vlákna fibrilují – jejich konce se třepí, což se později projevuje **jako ojínění** a v poslední fázi jako **žmolkovitost!**

Snadno se **nabíjí statickou elektřinou**, přitahuje prach a stoupá jeho **špinivost!**

Vyráběný sortiment: monofil, multifil hladký a tvarovaný, kabel, trhanec, stříž

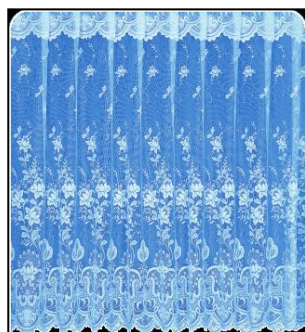
Použití - ve směsi s bavlnou, vlnou, lnem, viskózou do oděvních tkanin, pletené výrobky, záclony, ubrusoviny

Rouno ze stříže z dutých vláken do tepelně izolačních vrstev oděvních výrobků, spacáků a přikrývek!

Známa obleková a šatová směs - 45 % vlna a 55 % PES byla stanovena na základě výzkumu jako optimální pro vlastnosti, kladené na tyto výrobky. **Ve směsích s bavlnou a viskózou zvyšuje jejich trvanlivost!**

Obchodní názvy: TESIL (ČR), SLOTERA (SR), TREVIRA (SRN), DIOLEN (Holandsko), DACRON (USA), TERITAL (Itálie), TERYLENE (Anglie), TETORON (Jap)

Obchodní názvy mikrovláken: DIOLEN MICRO, DIOLEN 44 (SRN), TREVIRA FINESSE, TREVIRA MICRONESSE (Anglie)



Polyuretanová vlákna = PUR

Jsou vyráběny 2 typy vláken:

1. **klasické polyuretanové vlákno**
2. **segmentové, tj. kopolymerní** - se segmenty makromolekul z polyuretanu a jiného polymeru.

Vlákna obou typů jsou téměř **kruhového průřezu**. Obecně jsou nazývány **elastomery**. Ve srovnání s pryžovými a latexovými vlákny jsou odolnější!

Užitné vlastnosti:

Vysoká pružnost - až 600 %, dobře se barví, **odolávají potu, tukům a chemickým rozpouštědlům**, hladký omak, lehké, **odolná vůči UV záření – nestárnou**, po delším čase dochází **v chlorované vodě ke ztrátě pružnosti**

PUR vlákna často nahrazují pryžová vlákna, protože jsou odolnější vůči kosmetickým přípravkům!

Použití: elastické prádlo, sportovní elastické úbory, punčochové zboží, plavky, rukavice, jako komponenty do útkových přízí strečových tkanin a do strečových pletenin

Obchodní názvy: **LYCRA, SPANDEX, ELASTAN, DORLASTAN (SRN)**
GLOSPAN, CLEERSPAN (USA), LINEL, LINELTEX (IT)



Aplikace PUR zátěrů:

PUR se užívá i jako **hydroizolační zátěr nanášený na vnitřní strany stanů, batohů a oděvů v různých vrstvách**. Na stany a batohy se používá neprodyšná a nepromokavá těžší forma. Takto upravený materiál vyniká dlouhou životností, je velmi **odolný vůči protržení a opotřebení, zároveň je ohebný a větruvzdorný**.

Aplikace PUR membrán:

U oděvů se užívá lehčí mikroporézní PUR membrána umožňující odvod par od povrchu těla, která je však nepropustná pro déšť a odolná vůči větru.



Pryžová vlákna

Surovinou je **přírodní kaučuk nebo syntetický latex (butadien)**. V současné době převažuje syntetická forma a i ta je nahrazována vláknem polyuretanovým. Zvláknění je prováděno ze skleněných trysek kruhového profilu do vodní lázně.

Vzhled: vlákna jsou kruhového průřezu, na povrchu mírně drsná

Užitné vlastnosti:

vysoká pružnost, pod vlivem UV záření, pracích prostředků a kosmetických přípravků **dochází ke stárnutí, vlákno postupně degraduje, ztrácí pružnost, lepí se a později se rozpadá!**

Použití: elastické prádlo, elastický zdravotní materiál, v oděvnictví pak jako pruženky, protikluzky ...