



## Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A3:Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

NPO\_TUL\_MSMT-16598/2022



### Předmět: Řízení projektů

### Přednáška č. 11: Textilní materiály

doc. Ing. Pavlína Hájková, Ph.D.

Cílem přednášky je seznámit studenty s textilními materiály, jejich historií, složením vláken, strukturou, zpracováním a základními typy textilií. Studenti se seznámí také s technickými textiliemi.

## **1. Historie textilních materiálů**

## **2. Kategorie textilních materiálů**

- Tkané textilie
- Pletené textilie
- Netkané textilie
- Speciální textilie

## **3. Technické textilie**

- Skleněná
- Uhlíková
- Aramidová

# PROČ?

Široké využití z důvodu svých vlastností a možností úprav:

## 1. Oděvní Průmysl:

- **Pohodlí a Funkčnost** - měkkost, pružnost a schopnost odvádět vlhkost
- **Inovativní Materiály** - technické prádlo, které reguluje teplotu, odvádí vlhkost a minimalizuje zápach.



## 2. Zdravotnický Průmysl:

- **Hygienické Materiály** - výroba hygienických vložek, dětských plen, obvazů, chirurgických roušek, apod.
- **Antibakteriální Materiály** - minimalizování rizika infekcí.



<https://www.ponozkozrout.cz/img/p/209-8298-thickbox.jpg>

<https://www.mall.cz/i/56108853/1000/1000>

## 3. Průmysl a Technologie:

- **Technické Textilie** – automobilový průmysl (např. Airbagy, Interiéry), filtrace, izolace, geotextilie
- **Vyspělé Materiály** - Goretex nebo Kevlar se používají pro výrobu odolných, voděodolných a odolných proti průrazu oděvů, rukavic a dalších produktů.

## 4. Interiérový Design a Stavebnictví:

- **Dekorativní a Funkční Textilie** – Interiérový design (záclony, polštáře, čalounění nábytku), izolační materiály.
- **Energetická Efektivita** - pomáhají zvyšovat energetickou efektivitu budov, snižují náklady na vytápění a chlazení.

# Historie textilních materiálů

## První materiály, středověk a ranný novověk

### *Předhistorie a První Materiály*

- **Pravěká éra:** Člověk začal používat přírodní materiály, jako jsou listy, kůže a vlákna rostlin, k vytváření oděvů a útulných přikrývek. Lidé používali primitivní nástroje, jako jsou kamenné nože a hroty, k vyšívání a spojování textilních vláken.
- **První tkaniny:** Vznik prvních tkanin ve starověkých civilizacích (např. v Mezopotámii (3500 př.n.l.) nebo v Egyptě), kde se používaly primitivní tkací a tesařské metody = **ruční tkací rámy**



### *Středověk a Raný Novověk (ca 6. až 16.st)*

- **Rozvoj textilních center:** Vznik center pro výrobu vlněných a hedvábných tkanin v Evropě a Asii.
- **Rozšíření bavlny:** Objev a rozšíření pěstování bavlny v různých částech světa, což přineslo revoluci v textilním průmyslu.
- **Barvení přírodními barvivy**

Před rozvojem syntetických barviv byla textilní průmysl závislý na **přírodních barvivech**, která byla získávána z různých přírodních zdrojů. Příklady některých z nejčastěji používaných přírodních barviv:

# Historie textilních materiálů

## První materiály, středověk a ranný novověk

### Barvení přírodními barvivy

#### • Indigo (modrá)

- **Získání:** Indigo bylo získáváno jako extrakt z listů indigoovníkových rostlin.
- **Použití:** používáno k barvení denimu a jiných tkanin, a to jak v Asii, tak v Evropě.



Indigofera tinctoria L.

#### • Karmín (červená)

- **Získání:** karmín, kyselina karmínová nebo (po staru) košenila se vyrábí z rozdrcených těl broučka jménem **červec nopálový**. Drobný členovec červen nopálový (*Dactylopius coccus*) pochází z Latinské Ameriky a žije na opuncích
- **Použití:** Intenzivní červená barva byla využívána zejména pro barvení látek (Pozn. využívá se ještě dnes např. v potravinářství)



#### • Henna (hnědá až oranžová)

- **Získání:** Henna byla získávána z listů rostliny **Lawsonia inermis**.
- **Použití:** Toto přírodní barvivo bylo používáno pro vytváření oranžových a hnědých odstínů na textiliích.



Lawsonia inermis, Henna Tree,

# Historie textilních materiálů

## První materiály, středověk a ranný novověk

### Barvení přírodními barvivy

#### • Kurkuma (žlutá)

- **Získání:** Kurkuma byla získávána z **kořenové části rostliny kurkumy**
- **Použití:** Poskytovala žlutou barvu a byla využívána v textilním průmyslu

#### • Rubínová barva (*Rubia tinctorum*)

- **Získání:** původně z **kořenů rubínové rostliny** (český název Mořena barvířská).
- **Použití:** Toto barvivo poskytovalo červené odstíny a bylo populární ve středověku a renesanci.

#### • Zelená barviva

- **Získání:** často smícháním různých rostlinných a minerálních látek. Pro zelenou barvu se používal řešetlák (*Rhamnus chlorophorus*), světlice barvířská (*Carthamus tinctorius*), u nás i listy černého bezu nebo špenát
- **Použití:** Vytvářela škálu zelených odstínů na textilních materiálech

Tato přírodní barviva byla používána po tisíciletí a hrála klíčovou roli v barvení textilních materiálů, než byly vyvinuty syntetická barviva v 19. století



Kurkuma růžová – Curcuma



Mořena barvířská - Rubia tinctorum



Světlice barvířská



Řešetlák počistivý (*Rhamnus catharticus*)



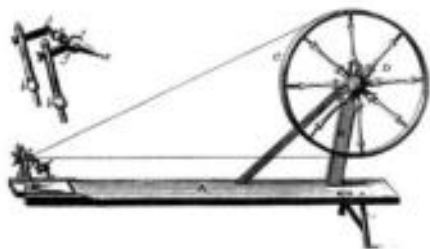
# Historie textilních materiálů

## Průmyslová revoluce a nové materiály

### Způsoby výroby textilií

- **Ruční kolo, kolovrat a tkalcovský stav:** Ve středověku bylo ruční kolo klíčovým nástrojem pro předení vláken. Tkalcovský stav byl důležitým zařízením pro výrobu tkanin

### A, výroba vláken & nití



### B, výroba tkaniny

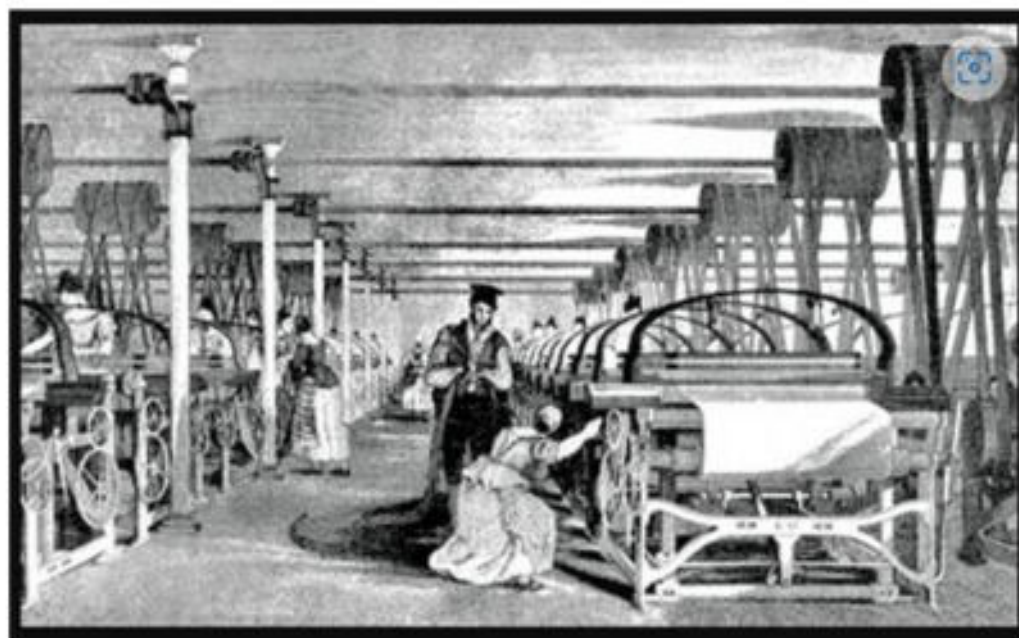
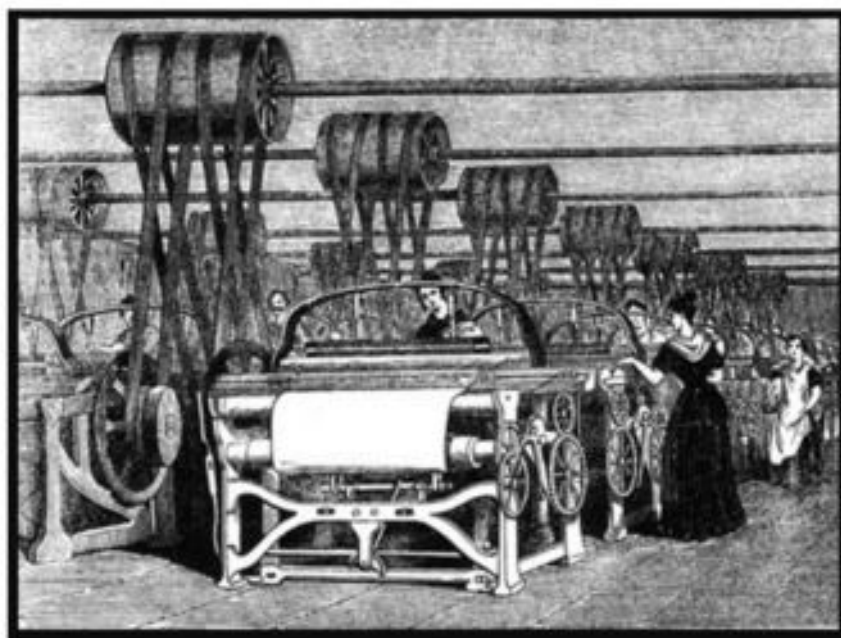


# Historie textilních materiálů

## Průmyslová revoluce a nové materiály

### Způsoby výroby textilií

- **Parní stroj a textilní továrny:** V 18. a 19. století došlo k průmyslové revoluci, která znamenala přechod od ruční výroby k strojní výrobě v textilním průmyslu.
- **Parní tkalcovský stav:** Parní stroje, které byly klíčové pro průmyslovou revoluci, byly integrovány do textilní výroby, což umožnilo hromadnou výrobu tkanin



# Historie textilních materiálů

## Průmyslová revoluce a nové materiály

### *Barvení syntetickými barvivy*

- Během průmyslové revoluce, konkrétně ve 19. století, se v textilním průmyslu začala masově využívat syntetická barviva. Vývoj probíhal na základě chemických sloučenin, a to převážně anilinových barviv.

### **Anilinová barviva**

- **Původ:** Anilin, organická sloučenina odvozená z běžného anilinového oleje, byl klíčovým výchozím materiálem pro výrobu syntetických barviv. Objeveno v roce 1856 v podobě fialového barviva (mauvein)
- **Škála barev:** Postupně byly vyvinuty další anilinová barviva, což vedlo k rozsáhlé škále barev.

### **Vlastnosti, Výhody a Důsledky Anilinových Barviv:**

1. **Rozmanitost barev:** široká škála jasných a sytých barev, obtížně dosažitelné přírodními barvivy.
2. **Stabilita:** Tyto barviva byla často stabilnější a odolnější ve srovnání s některými přírodními barvivy.
3. **Dostupnost:** Syntetická barviva byla levnější než přírodní alternativy = masové rozšíření a používání.
4. **Revoluce v módním průmyslu:** Možnost vytvářet levné a různorodé barvy umožňující snazší a rychlejší výrobu oblečení.

Tímto způsobem přineslo zavedení anilinových barviv do textilního průmyslu v průběhu průmyslové revoluce zásadní změny v barvení látek a otevřelo cestu pro další inovace v oblasti chemie.

# Historie textilních materiálů

## 20. Století a Technologické Inovace

### *Syntetické materiály a High-Tech materiály*

- **Nylon a Polyester:** Vynález nylonu a polyesteru v první polovině 20. století přinesl nové možnosti pro výrobu oděvů a dalších textilních výrobků. Oba materiály jsou syntetické polymery, které se vyrábějí z petrochemických surovin. Zde jsou informace o surovinách používaných při výrobě těchto materiálů:

#### **Nylon** - Hlavní Suroviny:

- Kaprolaktam je derivátem ropy a představuje klíčovou surovinu pro výrobu nylonu. Nylon 6 (jeden z druhů nylonu) je vyráběn polymerizací kaprolaktamu.
- Adiponitril: Nylon 66, další běžný typ nylonu, se vyrábí polymerizací adiponitrilu. Adiponitril je také petrochemická látka, která vzniká z ropy.
- Kromě nejznámějších druhů bylo ve druhé polovině 20. století vyvinuto nejméně 30 variant polyamidových vláken.

#### **Polyester** - Hlavní Suroviny:

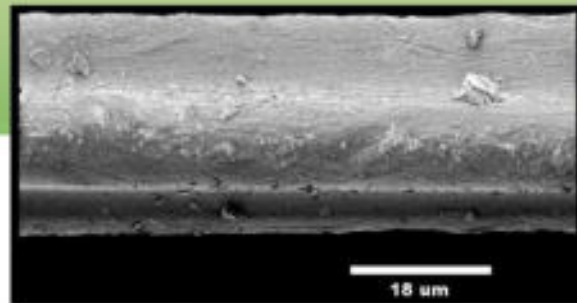
- Ethylentereftalát (PET): Polyester je vytvářen polymerizací ethylentereftalátu. PET je zpravidla vyráběn z ethylenu (získávaného z ropy) a kyseliny tereftalové, která také vzniká z petrochemických surovin.
- Paraxylén: V některých případech se paraxylén používá jako surovina pro výrobu polyethylentereftalátu (PET), který je základním stavebním kamenem polyesterových vláken.

V obou případech jsou tedy hlavní suroviny pro výrobu nylonu a polyesteru deriváty ropy. Postupy zahrnují chemické reakce, které vedou ke vzniku polymerních řetězců, které tvoří finální materiál.

# Historie textilních materiálů

## 20. Století a Technologické Inovace

### *Syntetické materiály a High-Tech materiály*



*Polyamidové vlákno  
2600x zvětšené*

- **Mikrovlákna a high-tech materiály:** V druhé polovině 20. století byla vyvinuta mikrovlákna a high-tech textilie s vylepšenými vlastnostmi, jako je odolnost proti vodě, antibakteriální ochrana a termoregulace.  
Výroba mikrovláken a dalších high-tech materiálů obvykle zahrnuje použití různých pokročilých syntetických polymerů, které jsou vysoce inženýrské a optimalizované pro specifické vlastnosti.

### **Mikrovlákna:**

- **Polyester:** Mikrovlákna z polyesteru jsou obvyklá a široce používaná. Polyesterová mikrovlákna mají jemné vlákno, které umožňuje vytvářet měkčí, lehčí a odolnější tkaniny s vysokou odolností proti vrásčení.
- **Polyamid (Nylon):** Nylonová mikrovlákna jsou známá pro svou vysokou pevnost za sucha i mokra, pružnost a odolnost v oděru, vysoká biologická odolnost, nízká specifická hmotnost, snadné udržování (praní, sušení), velmi dobrá barvitelnost.  
Jsou často používána v oděvním průmyslu pro výrobu lehkých, prodyšných a odolných materiálů.

# Historie textilních materiálů

## 20. Století a Technologické Inovace

### Syntetické materiály a High-Tech materiály

#### High-tech Materiály:

- **Aramidová Vlákna:** Aramidy, jako například Kevlar nebo Nomex, jsou vysoce odolná vlákna s vysokou pevností a odolností vůči opotřebení a teple (bod tání přes 400°C). Používají se v ochranném oblečení (proti horku, proti střepinám), dopravníkové pásy, výrobních materiálech (např. kord do pneumatik), do kompozitů na stavbu lodí, letadel a raket.
- **Polypropylen:** Polypropylenová vlákna jsou lehká, odolná a mají nízkou hmotnost. Jsou často využívána pro výrobu sportovního oblečení, izolací a textilií používaných v potravinářském průmyslu.
- **Uhlíková a Skelná Vlákna:** Tyto materiály jsou používány v kompozitních materiálech pro výrobu lehkých a pevných struktur. Uhlíková vlákna jsou známá pro svou vysokou pevnost a nízkou hmotnost a používají se například v leteckém průmyslu.
- **Polietyltereftalát (PET):** PET se používá nejen pro výrobu tradičního polyesteru, ale také pro výrobu nových high-tech materiálů, včetně recyklovatelných textilií a inovativních kombinací s jinými polymery.

Výroba těchto materiálů obvykle zahrnuje složité chemické procesy, inženýrský vývoj a optimalizaci, aby se dosáhlo požadovaných vlastností, jako jsou pevnost, pružnost, odolnost vůči opotřebení nebo teplotní stabilita



# Historie textilních materiálů

## 21. Století, Smart textilie, Udržitelnost

- **Recyklované materiály:** Růst zájmu o recyklované textilie a udržitelné materiály v reakci na environmentální problémy spojené s textilním průmyslem.
- **3D tisk textilií:** Nové technologie, jako je 3D tisk, přinášejí revoluci v možnostech návrhu a výroby textilních materiálů.
- **Moderní automatizované zařízení:** Používání moderních automatizovaných tkalcovských a pletařských strojů, které jsou schopny pracovat rychleji a přesněji.



# Historie textilních materiálů

## 21. Století, Smart textilie, Udržitelnost

<https://liberecky.denik.cz/galerie/foto.html?mm=3-saty-univerzita&back=3362936491-1119-25&photo=1> (TUL – FT)



Chytré textilie cítí, jak se jejich uživatelé pohybují



Chytré textilie upozorní na škodlivé UV záření nebo přehřát...

### *Současný Trend: Smart Textiles*

- **Chytré textilie:** Vývoj chytrých textilií s integrovanou elektronikou a senzory pro nové funkcionality, například oděvy schopné měřit zdravotní parametry – využití v nemocnicích, stanicích LDN, apod.
- **Speciální technologické zařízení pro chytré textilie:** Výroba chytrých textilií vyžaduje speciální technologická zařízení pro integrování elektroniky a senzorů, například vyhřívané textilie do extrémních klimatických podmínek

### *Významné Milníky v Oblasti Textilních Technologii*

- **Digitalizace návrhu a výroby:** Přejít od tradičních postupů návrhu a výroby k digitálním technologiím, což umožňuje rychlejší a efektivnější procesy.
- **Nanotechnologie v textilním průmyslu:** Využití nanotechnologií pro vytváření textilních materiálů s vylepšenými vlastnostmi, jako jsou odolnost proti skvrnám, nebo antimikrobiální ochrana.



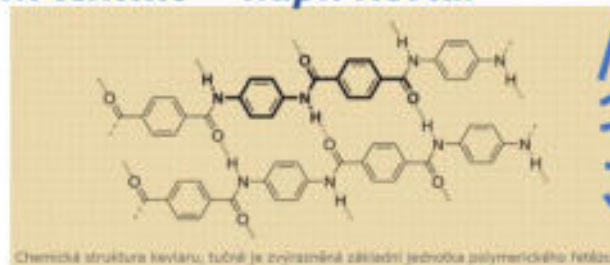
# Kategorie textilních materiálů

Textilní materiály se dělí do několika hlavních kategorií v závislosti na jejich složení, původu a vlastnostech.

Obecné rozdělení textilních materiálů:

1. Podle složení vláken
2. Podle způsobu použití
3. Podle struktury a zpracování

*Speciální textilie = např. Kevlar*



XCR48 s trupem z uhlíkových a kevlarových vláken. (Zdroj: Geis)

# Kategorie textilních materiálů

## Podle složení vláken

- **Přírodní Textilie:**
  - **Bavlna:** Pochází z vlákna bavlníkových rostlin; pohodlná, dobře absorbující a pohodlná na nošení.
  - **Vlna:** Získávána ze srsti ovcí; teplá, izolační a odolná.
  - **Hedvábí:** Získávána z kokonů bource morušového; luxusní, lehká a lesklá.
  - **Len:** Pochází z rostliny len; odolný, prodyšný a výborný pro letní oblečení.
- **Syntetické Textilie:**
  - **Polyester:** Vysoce odolný, odolný vůči skvrnám, ačkoliv méně prodyšný.
  - **Nylon:** Silný, elastický a odolný; používá se v punčochách a sportovním oblečení.
  - **Polypropylen:** Lehký, odolný a vodoodpudivý; často využíván v aktivním oblečení.
  - **Spandex:** Extrémně elastický; přidává se do směsí pro zlepšení pružnosti.
- **Směsné Textilie:**
  - Kombinace přírodních a syntetických vláken pro dosažení specifických vlastností.

# Kategorie textilních materiálů

Podle způsobu použití

- **Oblečení:**
  - **Šaty:** Často z jemných a elegantních tkanin.
  - **Sportovní oblečení:** Často z elastických a prodyšných materiálů.
  - **Pracovní oblečení:** Odolné a pohodlné materiály.
- **Domácí Textilie:**
  - **Ložní prádlo:** Bavlněné, směsné, nebo saténové tkaniny.
  - **Ručníky:** Často z bavlny nebo bambusu.
  - **Ostatní:** závěsy, potahové materiály, koberce
- **Technické Textilie:**
  - **Geotextilie:** Používají se ve stavebních, inženýrských, nebo zemědělských aplikacích.
  - **Textilie v medicíně:** Například chirurgické prostředky nebo náhrady tělesných funkcí.

# Kategorie textilních materiálů

## Podle struktury a zpracování

- **Tkaniny:**

- **Plátno:** Hladká a pevná tkanina.
- **Satén:** Lesklá a hladká tkanina.
- **Džínovina:** Tkanina z bavlny, odolná, velmi často používaná

- **Pleteniny:**

- **S vysokou elasticitou:** (např. tričko), Měkká, elastická a pružná pletenina
- **Interlock:** Dvojitá pletenina, což zvyšuje hustotu, odolnost a pevnost materiálu
- **S nízkou elasticitou:** (např. kabelka), méně elastická, vhodná pro tvorbu vzorů a struktur

- **Netkané textilie:**

- **Filc:** Vyroben z lisovaných vláken; měkký a izolační.
- **Čistící a hygienické výrobky:** měkkost, jemnost a dobrá savost materiálu
- **Izolace, filtrační a vodoodpudivé vlastnosti:** dle specifického designu pro konkrétní aplikaci

- **Speciální textilie:**

- Rozvedeno na dalším slajdu

# Kategorie textilních materiálů

## Podle struktury a zpracování – Speciální textilie 1/4

- **Geotextilie:**
  - **Použití:** pro posílení a stabilizaci půdy, drenážní systémy a vodní filtrace v inženýrských projektech.
- **Textilie v Medicíně:**
  - **Použití:** pro výrobu chirurgických prostředků, ortopedických obvazů a náhrad tělesných funkcí (např. pro srdce nebo cévy).
- **Technické Textilie v Automobilovém Průmyslu:**
  - **Použití:** pro výrobu airbagů, sedaček, interiérových textilií a izolací.
- **Membránové Materiály:**
  - **Gore-Tex:**
    - **Použití:** často se používá v outdoorovém oblečení (bundy, kalhoty) a obuvi, kde poskytuje voděodolnost a zároveň udržuje prodyšnost.
  - **Sympatex:**
    - **Použití:** Sympatex, podobně jako Gore-Tex, se využívá v oblečení pro outdoorové aktivity. Je známý svou vysokou odolností vůči vodě a zároveň schopností udržet prodyšnost.

# Kategorie textilních materiálů

## Podle struktury a zpracování – Speciální textilie 2/4

- **Gumotextilie:**

- **Použití:** kombinuje textilní materiál s vrstvou gumy, se používá např. při stavbě lodí a člunů. Tato kombinace poskytuje odolnost proti vodě a zlepšuje celkovou pevnost a trvanlivost materiálu.

- **Ochranné pracovní prostředky na bázi Kevlaru:**

- **Kevlar:**

- **Použití:** často se používá v ochranných rukavicích pro pracovníky v odvětvích jako je stavitelství, vojenství a průmyslová výroba. Ochranné prostředky z kevlaru poskytují odolnost proti proříznutí, trhání, opotřebení, nebo ochranu proti popálení

- **Speciální Textilie pro Skafandry:**

- **Neopren:**

- **Použití:** jsou běžně využívány pro výrobu skafandrů pro potápěče. Neopren poskytuje izolaci proti chladu a zároveň zajišťuje dostatečnou pohyblivost pod vodou. Skafandry z neoprenu jsou vhodné pro různé vodní aktivity.

# Kategorie textilních materiálů

Podle struktury a zpracování – Speciální textilie 3/4



- **Speciální Textilie pro Kosmické Skafandry:**

- **Vectran:**

- **Použití:** je materiál s vysokou odolností proti trhání a prodyšností. Využívá se při výrobě některých vrstev kosmických skafandrů, kde je důležitá kombinace ochrany, pohyblivosti a odolnosti v extrémních prostředích vesmíru.

- **Gore-Tex pro Kosmické Skafandry:**

- **Použití:** díky svým vlastnostem voděodolnosti a prodyšnosti, může být integrován do některých vrstev kosmických skafandrů, poskytujících astronautům ochranu před extrémními teplotami a vlivy vesmírného prostoru.

## Izolační materiály do oblečení a materiály pro odvod vlhkosti od pokožky:

- **PrimaLoft:**

- **Použití:** je syntetický izolační materiál, který se často používá v outdoorovém oblečení. Je lehký, prodyšný a poskytuje vysokou izolační schopnost. Používá se ve vrstvách bund, kabátů a kalhot, aby udržel teplo a zároveň byl kompaktní.

# Kategorie textilních materiálů

## Podle struktury a zpracování – Speciální textilie 4/4

**Funkční prádlo**, které odvádí vlhkost od pokožky, využívá principy tzv. odvětrávajícího materiálu. Tento druh textilie je navržen tak, aby rychle odváděl pot od těla a umožňoval jeho lepší odpařování.

Zde jsou hlavní principy, na kterých funguje toto funkční prádlo:

### 1. Vlákna s Vysokou Propustností:

- Tato vlákna (mikrovlákna, syntetická vlákna) mají malé mezery a mikroskopické otvory, které umožňují rychlý přenos vlhkosti z povrchu pokožky na povrch textilie.

### 2. Odvádějící Technologie:

- Technologie umožňuje kapalině, v tomto případě potu, rychle proniknout do vláken textilie (kapilární efekt, povrchové napětí), kde se poté šíří po celé ploše textilie a zajišťuje rychlé odvětrání.

### 3. Vlákna s Hydrofilními Vlastnostmi:

- hydrofilní vlastnosti znamená, že přitahují vodu. To pomáhá urychlit přenos vlhkosti od pokožky na povrch materiálu, kde se následně snadněji odpařuje

### 4. Speciální Materiály a Úpravy:

- Kombinace různých druhů vláken může zvýšit odváděcí schopnosti a distribuci po povrch, což přispívá k rychlejšímu odvětrání vlhkosti.



# Výroba textilních materiálů

## Tkané textilie

### Osnova a Útek ve Tkalcovství:

#### 1. Osnova (Vlákno ve směru délky tkaniny):

- **Definice:** Osnova je soubor vláken nebo nití, které jsou rozmístěny ve směru délky tkaniny, od jednoho okraje tkaniny na druhý.
- **Funkce:** Osnova poskytuje stabilitu a pevnost v délkovém směru tkaniny. Tvoří základní rámec pro tkaninu.

#### 2. Útek (Vlákno ve směru šířky tkaniny):

- **Definice:** Útek je soubor vláken nebo nití, které jsou napříč osnovou a vkládají se do tkaniny kolmo k osnově.
- **Funkce:** Útek poskytuje stabilitu a pevnost v šířkovém směru tkaniny. Tvoří strukturu, která se prolíná s osnovou.

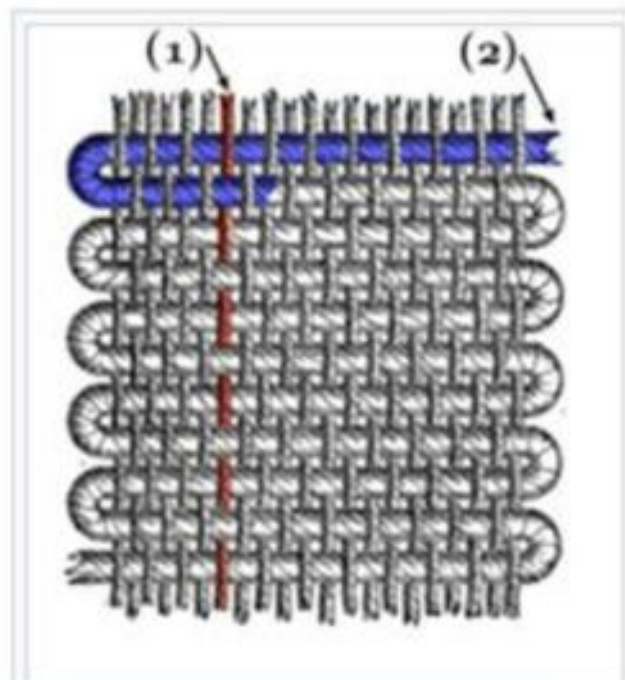


Schéma osnovy (1) se  zatkávaným útkem (2)

# Výroba textilních materiálů

## Tkané textilie

**Vazby (Způsoby, jak spojit osnovu a útek):**

**Jsou 3 základní vazby, od kterých se odvozují další varianty = Plátnová, Keprová a Atlasová**

### 1. Plátnová vazba:

- **Popis struktury:** Osnova a útek jsou k sobě vázány tak, že jedno vlákno osnovy prochází nad jedním vláknem útku a poté pod jedním vláknem útku. Každý křížící se bod osnovy a útku se nazývá „příčka“.
- **Vzhled:** Plátno má rovnoměrný, jednoduchý a symetrický vzhled.



# Výroba textilních materiálů

## Tkané textilie



### Charakteristiky Plátnové Vazby:

#### 1. Pečlivě Vyráběné Vzory:

- umožňuje vytváření vzorů, jako jsou pruhy nebo bloky, pomocí kombinací různých barev osnovy a útku.

#### 2. Pevnost:

- Tkaniny jsou obecně pevné a odolné, což je dělá vhodnými pro různé druhy oděvů a domácí textilie.

#### 3. Omezená Elastičnost:

- Tkaniny mají tendenci méně se protahovat než tkaniny s jinými druhy vazby.

#### 4. Jednoduchost ve Zpracování:

- Tkalcové často preferují plátnovou vazbu pro její jednoduchost ve zpracování a snadnost výroby.

#### 5. Využití:

- Plátnová vazba se široce používá pro výrobu různých textilií, od oděvů až po domácí textilie. Je oblíbená pro svou univerzálnost a všestrannost, což z ní činí jednu z nejběžnějších vazeb v textilním průmyslu.

# Výroba textilních materiálů

## Tkané textilie

### **1a, Modifikace plátnové vazby = Rypsová vazba (tzv. Canvas):**

**Ryps** je tkanina s jemným vroubkováním, které vzniká rypsovou vazební technikou odvozenou ze základní plátnové vazby

- Tato vazba má diagonální vzor, který obvykle probíhá od levého dolního rohu k pravému hornímu rohu nebo ve směru proti tomuto směru (záleží na konkrétní variantě rypsové vazby).
- Rypsová vazba je známa svou pevností a odolností a používá se často pro výrobu oděvů, pláten, batohů a dalších výrobků vyžadujících odolnost

### **Charakteristika Rypsové vazby:**

- **Vzhled:**
  - Má často matný vzhled a může být vnímána jako robustní.
- **Zvláštnosti:**
  - Má charakteristické diagonální linky, které se liší od rovnoměrné struktury plátnové vazby



# Výroba textilních materiálů

## Tkané textilie

### 2, Keprová vazba (někdy označovaná Twill)

- **Popis struktury:** Vazba kepru vytváří větší, diagonální vzory na tkanině. Osnova a útek jsou vázány tak, že jedno vlákno osnova prochází nad dvěma nebo více vlákny útku a poté pod dvěma nebo více vlákny útku.
- **Vzhled:** Kepr má často bohatou texturu a strukturu díky charakteristickým diagonálním vzorům



Struktura K2/2 – posunem o jednu osnovní nit doprava na každém útkovém řádku se dosáhne šikmého řádkování



# Výroba textilních materiálů

## Tkané textilie



**Tvid** je obchodní označení sportovně elegantních látek s vlněným povrchem.

**Gabardén** je hustá, většinou vlnařská tkanina v keprové vazbě s poměrem osnovních a útkových nití 2:1. Toto složení je na tkanině viditelné jako jemná žebrovitá struktura.



**Denim** je obchodní název pro pevnou a trvanlivou bavlněnou tkaninu v keprové vazbě, ze které se šijí jeansové oděvy.



### Charakteristiky Keprové Vazby:

#### 1. Výrazné Designy:

- Keprová vazba je vhodná pro vytváření výrazných designů, jako jsou šikmé pruhy nebo jiné diagonální vzory. Tkaniny mají tendenci přidávat výšku a tvar, což může být výhodné pro vytváření strukturovaných oděvů nebo dekoračních prvků.
- Změnou počtu osnovních a útkových vláken v jednom opakovacím vzoru lze dosáhnout různých efektů.

#### 2. Pevnost, Odolnost a elasticita:

- Keprová vazba poskytuje tkaninám pevnost a odolnost, čímž je činí vhodnými pro různé účely, včetně oděvů a tkanin pro jeansy. V kombinaci s elastickými vlákny, jako je například elastan nebo lycra, poskytuje dodatečnou pružnost, což je klíčový prvek pro výrobu moderních elastických jeansů, které nabízejí pohodlí a výrazný vzhled.

#### 3. Použití v Různých Odvětvích:

- Oděvní průmysl, dekorační textil, technické tkaniny (např. pneumatikový kord)

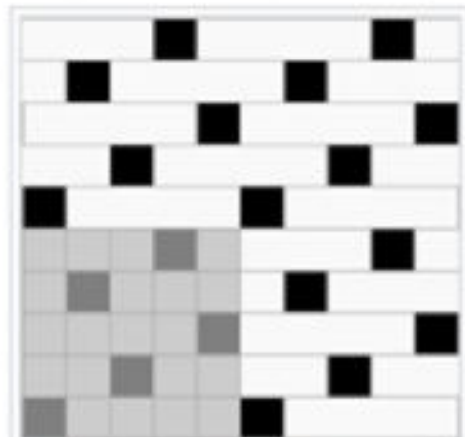
Tkaniny s keprovou vazbou jsou například serž, fišgrét, **denim**, **gabardén**, homespun, loden, **tvíd**.

# Výroba textilních materiálů

## Tkané textilie

### 3, Atlasová vazba (někdy označovaná Satén)

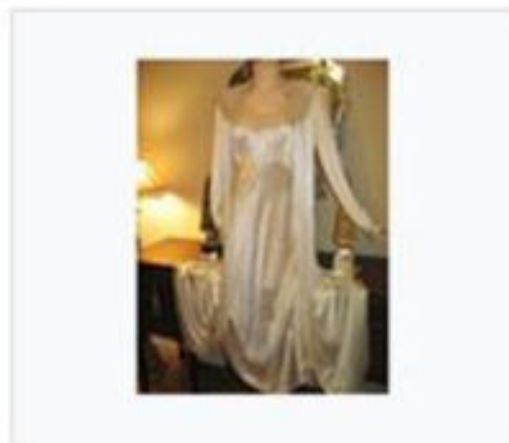
- **Popis struktury:** Satén vazba vytváří hladký povrch, kde každé vlákno osnovy prochází nad několika vlákny útku a poté pod jedním vláknem útku. Tkanina je většinou velmi hustá, ale málo odolná proti oděru
- **Vzhled:** Satén má lesklý a hladký povrch, často bez výrazných diagonálních vzorů, Atlasová vazba je rozpoznatelná pro svůj lesklý vzhled a „hedvábný“ omak



Pětivazný útkový atlas



saténový kostýmek Lucie -



Saténový noční úbor



Košile Esqualo modrá saténová

# Výroba textilních materiálů

## Tkané textilie

### Charakteristiky Atlasové Vazby:

1. **Jednoduchost:** Atlasová vazba je jednoduchá vazba, která vytváří jednotvárný a hladký vzhled.
2. **Lesklý Povrch:** Tkaniny s atlasovou vazbou mají často lesklý povrch, což z nich činí vhodné pro výrobu luxusních tkaných výrobků, jako jsou šaty, šály nebo dekorační tkaniny.
3. **Nízká Pevnost v Šířkovém Směru:** Atlasová vazba obvykle poskytuje nižší pevnost ve směru útku ve srovnání s vazbami, které mají více interakcí mezi osnovou a útkem.
4. **Plochý Vzor:** Na rozdíl od vazeb, které vytvářejí viditelné diagonální vzory, jako je kepr nebo ryps, má atlasová vazba plochý a jednotvárný vzhled.
5. **Vhodná pro Tkaniny s Vysokou Gramáží:** Atlasová vazba se často používá při výrobě tkanin s vysokou gramáží, protože může poskytovat pevnost i při nižší hustotě nití.
6. **Oblíbená pro Eleganci a Luxusní Textilie:** Díky svému lesklému povrchu a elegantnímu vzhledu je atlasová vazba často volbou pro výrobu luxusních a dekorativních textilií (Satén, **Damašek** (tkanina obvykle jemnější příze), **Brokát** (textilie s plastickým vzorováním), apod.)



Italský damašek ze 14. století



Hedvábný brokát, Lyon 1760-1770



# Výroba textilních materiálů

## Pletené textilie

**Pletenina** je plošná textilie vzniklá vytvářením a vzájemným provlékáním oček uspořádaných do *sloupků* a *řádků*. Strukturou pletenin je způsobena značná roztažnost výrobků, dobrá prodyšnost, nemačkovost, ale je zvýšená náchylnost ke žmolkování.

Náklady na zhotovení 1 m<sup>2</sup> pleteniny se odhadují asi na polovinu částky nutné pro stejné množství tkaniny

**Vazba** určuje způsob provázání nití v pletenině.

**Střída vazby** je nejmenší soustava vazebních prvků, která se v pletenině v příčném i podélném směru opakuje. Velikost střídy se udává počtem sloupků a počtem řádků.

**Pleteninové vazby se často dělí do dvou hlavních kategorií:**

**A, zátažné vazby**

**B, osnovní vazby**

Ze dvou základních se odvozují desítky vedlejších druhů vazeb

# Výroba textilních materiálů

## Pletené textilie – ZÁTAŽNÉ VAZBY

V zátažné pletenině se tvoří očka a ostatní vazební prvky ve směru řádku. Celý řádek (a celá pletenina) může sestávat jen z jedné nití. jsou obvykle **elastické** a vhodné pro výrobu oděvů, kde je potřebná **pružnost**.

### 1. Lícni Vazba (Rib Stitch):

- Kombinuje platnou a rubovou vazbu.
- Vytváří vertikální pruhy nebo žebra na pletenině.
- **Poskytuje výraznou elasticitu a pružnost.**
- Používá se také na teplákovinu s česaným i nečesaným rubem pleteniny

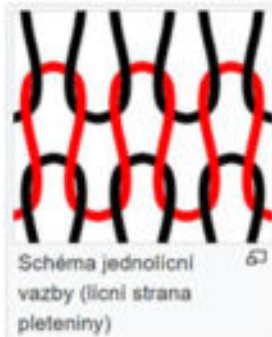


Schéma jednolící vazby (lícni strana pleteniny)



Jednolící hladká vazba (líc)



Jednolící hladká vazba (rub)



Oboulící hladká vazba



### 2. Interlock Vazba:

- Vytváří dvě vrstvy pleteniny, což z ní činí pevnou a stabilní.
- Příčné očko jedné vrstvy se navazuje na podélné očko druhé vrstvy.
- Vytváří hladkou a silnou pleteninu.



Hladká interlokovaná vazba



Interlokovaná pletenina



Interlokovaná hladká vazba

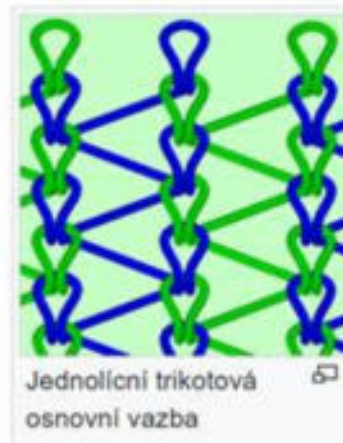
# Výroba textilních materiálů

## Pletené textilie – OSNOVNÍ VAZBY

V osnovní pletenině se tvoří očka a ostatní vazební prvky z každé jednotlivé niti ve směru sloupku. Každé očko v řádku pleteniny vzniká ze samostatné niti. osnovní vazby se často využívají pro výrobu hladších, méně elastických pletenin nebo pro tvorbu jednodušších vzorů a struktur

### 1. Platná Vazba (Plain Stitch):

- Vytváří hladký povrch na obou stranách pleteniny.
- Nejjednodušší a nejběžněji používaná vazba s omezenou elasticitou.
- Často se používá pro základní trička, svetry a topy.



### 2. Zatažená Vazba (Tuck Stitch):

- Očka jsou "zatažena" a vytváří objemné a texturované vzory.
- Tvoří výraznější strukturu než ostatní vazby.
- Používá pro vytváření dekorativních prvků na pletených oděvech, jako jsou detaily na svetrech, šálách, šátkách, kabelkách, čelenkách, apod. kde je požadován strukturovaný povrch



# Výroba textilních materiálů

## Netkané textilie

**Netkaná textilie** je útvar z textilních vláken, staplových přízí (příze zhotovená z vláken, které mají všechny stejnou délku = většinou umělá vlákna) nebo filamentů (označení vláken neomezené délky) vzájemně propojených jakoukoliv technikou **s výjimkou technik** tkaní, pletení, paličkování, splétání a všívání. Některé netkané textilie postrádají dostatečnou pevnost, dokud neprošly procesem zhuštění nebo pokud nejsou zpevněny podložkou.

K výrobě se dají použít všechny textilní materiály (s velkým počtem modifikací) a recyklované textilní odpady. S rychlým vývojem technologie se často mění i podíl jednotlivých druhů surovin.

Ve 2. dekádě 21. století bylo zaznamenáno: 63 % polypropylenu, 23 % polyesteru, 8 % viskózových vláken, 2 % polyakrylu, 1,5 % polyamidu a 3 % různých menších podílů

Příkladem známé **netkané textilie** je **plst'** neboli **filc**. Plst' se zjednodušeně vyrábí tak, že se **vlna napařuje a poté válcuje (proces kalandrování)**. Tím vznikne souvislý kus látky. V procesu se využívá i působení tepla a chemických látek.

Příkladem produktu z tvarované plstě je klobouk.



Pánský pletený klobouk | Tonal



Dámský pletený pletený klobouk s maří



# Výroba textilních materiálů

## Netkané textilie



Utěrky z netkané textilie |



Hygienické podložky, utěrky a prostěradla /



### Praktické použití netkaných textilií:

- **Hygienické prostředky:** pleny, tampony, vložky, sterilní medicínské oděvy a doplňky
- **Čisticí prostředky:** osušky, prachovky, utěrky,
- **Bytové textilie:** nábytkové potahy, podlahové krytiny, dekorace, podklady na všívané textilie, tapety
- **Oděvy:** ochranné oděvy, podšívky a výplně, obuvní svršky
- **Technické textilie:** izolace, filtry, stavební, agro- a geotextilie, potahy sedadel a výplně stěn automobilů



Netkaná geotextilie k ochraně půdy proti erozi



Jednorázové oděvy z netkan...



Filtr s netkanou textilií VP4115/VP4114



Geotextilie na zahradu | geotextilie.cz

# Výroba textilních materiálů

## Netkané textilie

Základní rozdělení:

### A, Mechanicky vytvořené netkané textilie

- Technika Vpichování
- Technika Proplétání
- Chemické pojení
- Termické pojení - Kalandrování

### B, Termoplastické netkané textilie

- Spunbonding (Roztavení a Vytahování)
- Meltblowing (Tavení a Rozfoukávání)
- Airlaid (Aerodynamické kladení)

# Výroba textilních materiálů

## B, Termoplastické netkané textilie

### Vlastnosti a použití Airlaidových textilií:

Airlaidové textilie vynikají vysokou savostí a bobtnavostí, v rozsahu cca 60-200 g/m<sup>2</sup> mají dostatečnou pevnost a jsou levné.

Největší část airlaidových textilií se vkládá jako jádro do jednorázově používaných prostředků osobní hygieny (pleny pro kojence a inkontinentní pacienty, vložky)

Dále: Ubrusy a ubrousky, obaly potravin, zdravotní pomocné prostředky, filtry



Hygienická vložka s jádrem z airlaidu



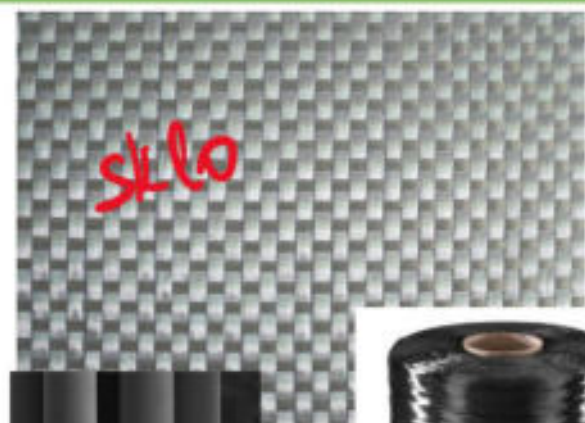
Pleny dětské Pampers |



Nanovlákná - v příští přednášce



# Technické textilie



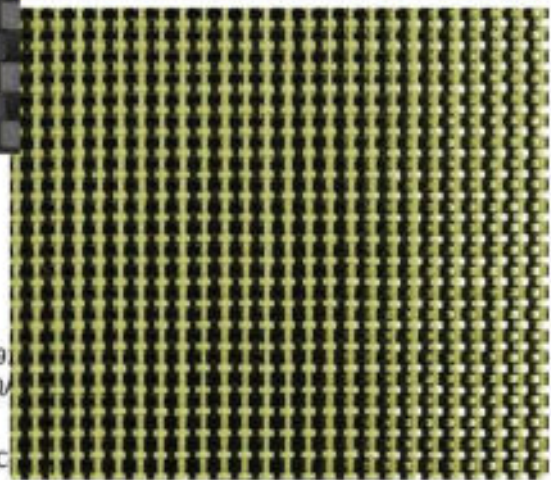
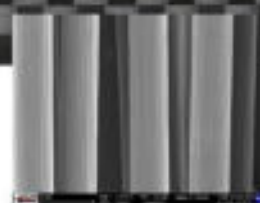
čedič



aramid  
(kevlar)



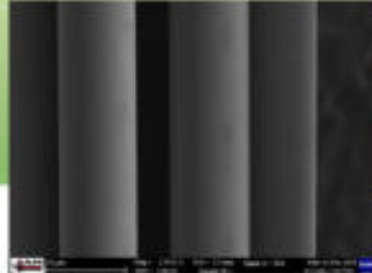
rovina



<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.directindustry.it%2Fprod%2Fmitsubishi-chemical-carbon-fiber-and-composite-gmbh%2Fproduct-191934785.html&psig=AOvVaw10HIm4efER6eG8IXjXSHwX&ust=1711395156857000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRxqFwoTCi14TSjYUDFQ/>  
[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.element-shop.cz%2Faramidove-tkaniny-prizove%2Faramidova-tkanina-kevlar-110-g-m2-kepr-100cm%2F%3FparameterValueId%3D9014&psig=AOvVaw35wzLX3Wu1TFOA7Atf\\_nw3&ust=1711394477272000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRxqFwoTCPjEzMDPJYUDFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.element-shop.cz%2Faramidove-tkaniny-prizove%2Faramidova-tkanina-kevlar-110-g-m2-kepr-100cm%2F%3FparameterValueId%3D9014&psig=AOvVaw35wzLX3Wu1TFOA7Atf_nw3&ust=1711394477272000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRxqFwoTCPjEzMDPJYUDFQAAAAAdAAAAABAE)  
[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.element-shop.cz%2Fhybridni-tkaniny%2Faramid-uhlikova-tkanina-kevlar-49-torayca-t300b68-g-m2-platno-42tex-67tex-1k-6-5x6-5-cm--s-100-cm%2F&psig=AOvVaw35wzLX3Wu1TFOA7Atf\\_nw3&ust=1711394477272000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRxqFwoTCPjEzMDPJYUDFQAAAAAdAAAAABAJ](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.element-shop.cz%2Fhybridni-tkaniny%2Faramid-uhlikova-tkanina-kevlar-49-torayca-t300b68-g-m2-platno-42tex-67tex-1k-6-5x6-5-cm--s-100-cm%2F&psig=AOvVaw35wzLX3Wu1TFOA7Atf_nw3&ust=1711394477272000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRxqFwoTCPjEzMDPJYUDFQAAAAAdAAAAABAJ)

# Technické textilie

## Skleněná vlákna



**Skleněná textilní vlákna** jsou textilní materiál získaný z taveniny nízkoalkalického skla. Nejstarší patenty na výrobu skleněných vláken pocházejí z konce 19. století, za začátek průmyslové výroby textilních skleněných vláken se považuje rok 1930

Níže je příklad tří druhů skla nejčastěji používaných k výrobě textilního vlákna. Všechny obsahují nejméně 50 % oxidu křemičitého ( $\text{SiO}_2$ ), obsahem ostatních chemických prvků se jednotlivé druhy liší.

**E-sklo (electric)** obsahuje 55 %  $\text{SiO}_2$ , 18 %  $\text{CaO}$ , 8 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 4,6 %  $\text{MgO}$  a jiné prvky s podíly pod 5 %. Vlákna z E-skla jsou vhodná jako elektroizolační materiál.

**S-sklo (strength)** snáší teploty přes 1000 °C a je méně pružné.

**C-sklo (corrosion)** je mimořádně odolné proti chemikáliím

### *Charakteristika skelných vláken:*

- **Pevnost a Odolnost:** jsou známa pro svou pevnost a odolnost vůči chemikáliím, teple a korozivním vlivům.
- **Izolační Vlastnosti:** Mají dobré izolační vlastnosti a jsou odolná vůči teple, což je činí vhodnými pro izolace.
- **Lehkost:** Skelná vlákna jsou lehká, což je činí výhodnými pro použití v leteckém průmyslu.

# Technické textilie

## Skleněná vlákna

### *Použití skleněných vláken:*

- **Stavebnictví:** Používají se pro zesílení betonu, jako izolační materiály a pro výrobu kompozitních materiálů.
- **Automobilový Průmysl:** Jsou součástí výroby karoserií a dalších komponentů pro jejich lehkost a pevnost.
- **Letecký Průmysl:** Jsou využívána pro lehkost a odolnost ve výrobě leteckých komponent.
- **Speciální využití:** např. optická vlákna

### *Výroba skelných vláken:*

Skelná vlákna jsou vyráběna z taveniny skelných surovin, které jsou následně tvarovány do tenkých vláken. Proces výroby skelných vláken obvykle zahrnuje následující kroky:

#### **1. Příprava Surovin:**

- Hlavní suroviny zahrnují křemičitý písek, sodu (sodný oxid), vápník (vápenec) a další příměsi.
- Tyto suroviny se smíchají a roztaví za vysokých teplot v peci.

#### **2. Tavení:**

- Směs surovin se roztaví ve speciální peci při teplotách kolem 1 400 až 1 600 °C.
- Tavenina se následně navádí do tvarovacích ústrojí.

# Technické textilie

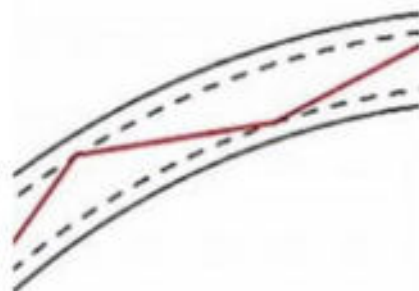
## Skleněná vlákna

### *Skleněná vlákna s optickými vlastnostmi:*

Skleněná vlákna s optickými vlastnostmi se liší od textilních skleněných vláken chemickým složením a technologií výroby. Např. vlákna na přenášení dat se vyrábí z čistého (nebo dopovaného)  $\text{SiO}_2$  nánosem par (CVD = Chemical Vapor Deposition) *preforma (je chemická depozice z plynné fáze při které vzniká tenký film na povrchu vlákna, ovlivňující vlastnosti vlákna)*, ze které vzniká tažením (při cca 2000 °C) filament.

### *Princip funkce*

Optické vlákno je válečkový dielektrický vlnovod, ve kterém se šíří elektromagnetické vlny (zpravidla světlo či infračervené záření) ve směru osy vlákna **s využitím principu totálního odrazu světla** na rozhraní dvou prostředí s rozdílným indexem lomu. Vnitřní část vlákna se nazývá jádro, okolo jádra je plášť a primární ochrana. K vazbě optického signálu na jádro musí být index lomu jádra vyšší, než má obal. U optických vláken používaných v datových sítích se udává průměr jádra a pláště v mikrometrech,



Svazek optických vláken

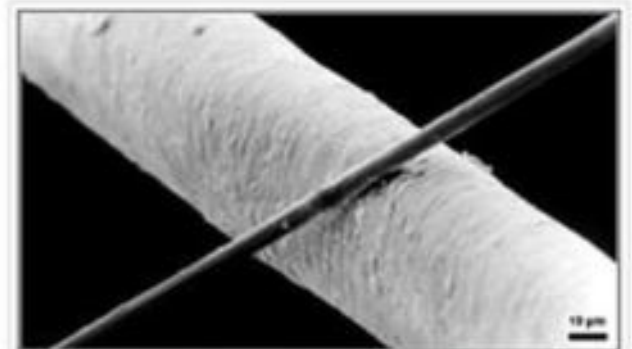
# Technické textilie

## Uhlíková vlákna

**Uhlíkové vlákno** (též karbonové vlákno, z angl. **carbon fibre**) je název pro vlákno obsahující uhlík v různých modifikacích. Jedná se o dlouhý, tenký pramen materiálu o průměru 5–8  $\mu\text{m}$  složeného převážně z atomů uhlíku. Atomy uhlíku jsou spojeny dohromady v mikroskopické krystaly, které jsou více méně orientovány paralelně k dlouhé ose vlákna. Krystalové uspořádání způsobuje, že vlákno je na svou tloušťku velmi pevné.

### Charakteristiky Uhlíkových Vlákien:

- Uhlíková vlákna mají extrémně **vysokou pevnost** srovnatelnou s ocelí, přičemž jsou zároveň lehčí.
- Jsou **extrémně lehká**, což je dělá ideálním materiálem pro aplikace, kde je kladen důraz na snížení hmotnosti, jako je např. letectví nebo automobilový průmysl.
- Mají vysoký modul elasticity, což znamená, že jsou **velmi tuhá a odolná vůči deformaci**.
- Jsou odolná vůči většině chemických látek a korozivním prostředím.
- Mají **vysokou tepelnou odolnost**



Uhlíkové vlákno o průměru 6  $\mu\text{m}$  v porovnání s lidským vlasem.

# Technické textilie

## Uhlíková vlákna

### Použití Uhlíkových Vlákien:

#### Letecký Průmysl:

- Uhlíková vlákna jsou široce využívána ve výrobě letadel kvůli své nízké hmotnosti a vysoké pevnosti.

#### Automobilový Průmysl:

- Používají se pro snížení hmotnosti, což může vést ke zlepšení spotřeby paliva a výkonu vozidel.

#### Sportovní Vybavení:

- využití ve výrobě sportovního vybavení, jako jsou tenisové rakety, golfové hole nebo cyklistické rámy pro zvýšení výkonu a manévrovatelnosti, v trupech lodí, nebo pádel pro snížení hmotnosti a zvýšení pevnosti

#### Stavebnictví:

- v architektuře a konstrukcích, zejména tam, kde je potřeba kombinace vysoké pevnosti a lehkosti.

#### Energetika:

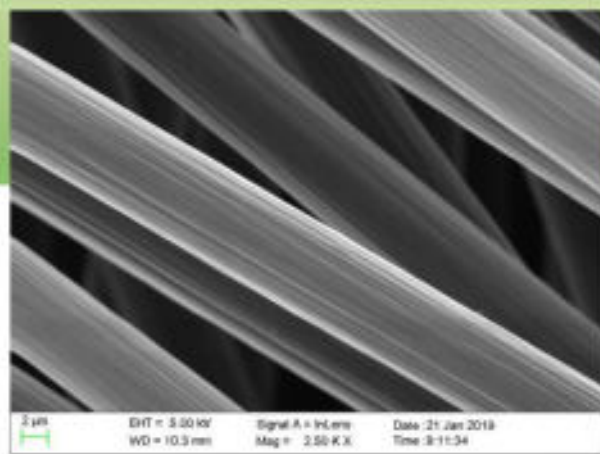
- Jsou využívána v oblasti výroby větrných turbín, kde se vyžaduje pevný a lehký materiál.



Zadní díl letadla z uhlíkových vláken



Elektronická loďka vyrobená z uhlíkových vláken



2 µm DIT = 5.50 kV Signal A = InLens Date: 21 Jan 2018  
WD = 10.3 mm Mag = 2.50 K X Time: 8:11:34



Carbonové pádlo na mořský kajak



Větrná elektrárna



Magnum 29 2003 - ultralehký karbonový rám



# Technické textilie

## Uhlíková vlákna – povrchová úprava

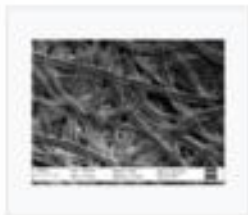
### Povrchová úprava (Coating, Sizing):

- Povrch vlákna dobře neváže epoxidy a další látky používané v kompozitních materiálech. Proto se povrch vlákna mírně oxiduje. Přidání kyslíkových atomů na povrch umožňuje lepší přilnavost dalších látek a zhrubnutí povrchu pro lepší mechanické spojení s těmito látkami. Okysličení může být dosaženo přístupem plynů jako je vzduch, oxid uhličitý, ozon, nebo ponořením do různých kapalin jako chlornanu sodného nebo kyseliny dusičné. Vlákno může být také pokryto ochrannou vrstvou proti poškození při dalším zpracování.

Poznámka: Výrobní zařízení na vlákna z PAN prekurzoru stálo (v roce 2022) více než 50 milionů USD, kompletní stavba a montáž zařízení trvá asi 2 roky



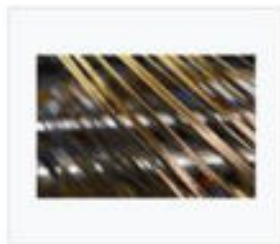
PAN vlákno  
(polyakrylonitril),  
surovina pro uhlíková  
vlákna (400× zvětšeno)



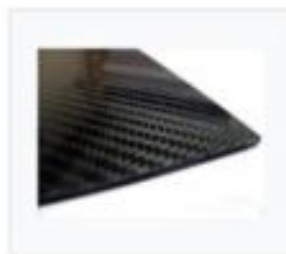
Uhlíková vlákna (cca Ø  
25 µm) vyrobená  
pyrolýzou z přírodního  
hedvábí



Sekaná uhlíková vlákna  
(„chopped strand“)



Roviny z uhlíkových  
filamentů (při zpracování  
na kompozitní prepreg)



Laminovaná tkanina z  
uhlíkových rovinků

# Technické textilie

## Aramidová vlákna

**Aramidová vlákna** jsou textilie z aramidů (typ polyamidů) s dlouhým uhlovodíkovým řetězcem, z jehož peptidických vazeb nejméně 85 % musí být spojeno se dvěma aromatickými jádry.

Označení aramid vzniklo ze spojení slov **aromatický polyamid**.

### *Charakteristiky 2 základních skupin aramidových vláken:*

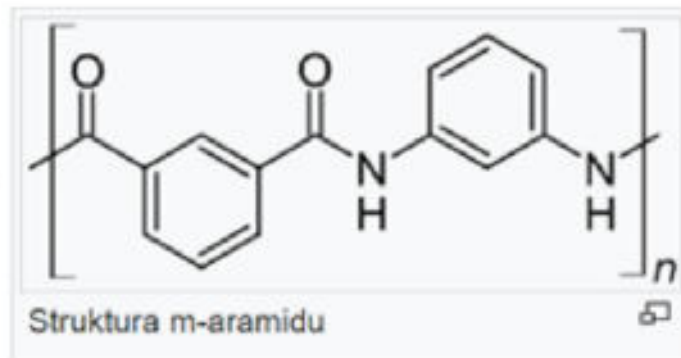
- **Meta-aramidy** (metafenylen-izoftalamidy, zkráceně také **MPIA**), vynikající svou termickou odolností a elektroizolačními schopnostmi. Použití: ochranné oděvy, šicí nitě, filtry, padáky, rukavice, boty, apod.

- **Para-aramidy** (p-fenylen-tereftalamidy, zkráceně **PPTA**) s podstatně vyšší pevností v tahu a vyšším modulem pružnosti. Výhody: pevnost, lehkost, odolnost a Absorpce rázové energie (způsobené např. střelou), 4x vyšší než u běžných polyamidů

### *Další vlastnosti:*

Mimo vysoké pevnosti a odolnosti proti horku se aramidy vyznačují značnou odolností vůči chemikáliím. Vlákna se netaví, teprve při cca 400 °C zuhelnatí.

K nevýhodám patří malá odolnost proti ultrafialovému záření a vlhku a obtížná barvitelnost



Aramidová stříž

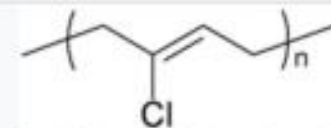


Tkanina z tvárové příze



# A další...

## Neopren



Chemical structure of the repeating unit of polychloroprene

**Neopren** (také **polychloropren**) je skupina syntetických pryží vyráběných procesem polymerace chloroprenu.

Neopren vykazuje dobrou chemickou stabilitu a flexibilitu v širokém rozsahu teplotního používání.

Vynalezen v roce 1931, komerční využití cca od roku 1938 (DuPont)

### **Charakteristiky a použití neoprenu:**

**1.Odolnost vůči Tahu a Trhání** - je elastický materiál, který odolává tahu a trhání, což ho činí vhodným pro výrobu odolných a dlouhotrvajících produktů

**2.Odolnost vůči UV Záření a mnoha Chemikáliím** - Je vhodným pro venkovní aplikace a prostředí s chemickou expozicí.

**3.Dobré Izolační Vlastnosti** - udržuje teplotu a poskytuje tepelnou ochranu.

**4.Voděodolnost a Plovatelnost** - ideální materiál pro oblečení a vybavení ve vodních sportech.

**5.Elastičnost a Flexibilita** - umožňuje pohyb a pohodlí pro uživatele.

### **Příklady využití neoprenu:**

Oblečení pro surfování, potápění, plavání nebo jiné vodní aktivity, používán pro výrobu těsnění a izolací v průmyslu, např. v automobilovém, nebo ve stavebnictví, ve zdravotnických pomůckách, například v ortopedických obvazech, fixačních pomůckách, nebo kompresních páskách.



Zdravotní pomůcky.



Kombižeza s krátkými rukávy -



Kulaté neoprenové ploché



Neoprenové boty Mares PURE 2



Dámské neoprenové legíny.

## Závěr

Textilní materiály mají zásadní vliv na náš každodenní život a hrají klíčovou roli v různých odvětvích průmyslu. Od oblékání po průmyslové aplikace a stavebnictví, textilní materiály neustále inovují a přizpůsobují se našim potřebám a technologickému pokroku. Jejich široké spektrum vlastností - od pevnosti a odolnosti po prodyšnost a flexibilitu - umožňuje využití v mnoha oblastech.

Díky neustálému vývoji nových materiálů a technologií jsou textilní materiály stále více udržitelné, funkční a přizpůsobivé našim potřebám. Tento dynamický průmysl nás nejen obklopuje každý den, ale i nadále formuje naše prostředí a naši budoucnost.

Porozumění vlastnostem a aplikacím textilních materiálů je klíčem k jejich efektivnímu využití a přináší velmi mnoho možností pro inovaci a pokrok ve všech oblastech našeho života.

# Děkuji za pozornost

*Poznámka k tématu:*

- Přírodní vlákna – bavlna, hedvábí – již byly v přednášce 10 - Přírodní materiály, kapaliny, plyny
- Nanovlákna – v přednášce 12 - Nanomateriály