

Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A2: Rozvoj v oblasti distanční výuky, online výuky a blended learning

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



Tvorba nových elektronických materiálů k cvičení “Identifikace vláken anorganických a speciálních v textilních výrobcích” předmětu ZB1

Ing. Daniela Lubasová, Ph.D.





TEXTILNÍ ZBOŽÍZNALSTVÍ 1

IDENTIFIKACE VLÁKEN ANORGANICKÝCH A SPECIÁLNÍCH V TEXTILNÍCH VÝROBCÍCH

ING. DANIELA LUBASOVÁ, PH.D.

Chemická vlákna - rozdělení

Z přírodního polymeru

Celulózová

Z rostl. bílkovin
(azion, sója, arašídy)

Z živočišných bílkovin
(kaseinová, keratinová,...)

Z přírodního
kaučuku

Z mořský řas (alginátová)

Jiná (HA, PLA, PGA,
chitosan, PCL, PHB)

Ze syntetického polymeru

Polyamidová

Polyesterová

Polyakrylová

Polyuretanová

Polyetylenová

Polypropylénová

Anorganická Speciální

Z minerálů Konjugovaná

Z kovů Dutá

Vysocesorpční

Anorganická vlákna - rozdělení

Anorganická

Z minerálů



Skleněná

Horninová

Uhlíková

Z kovů



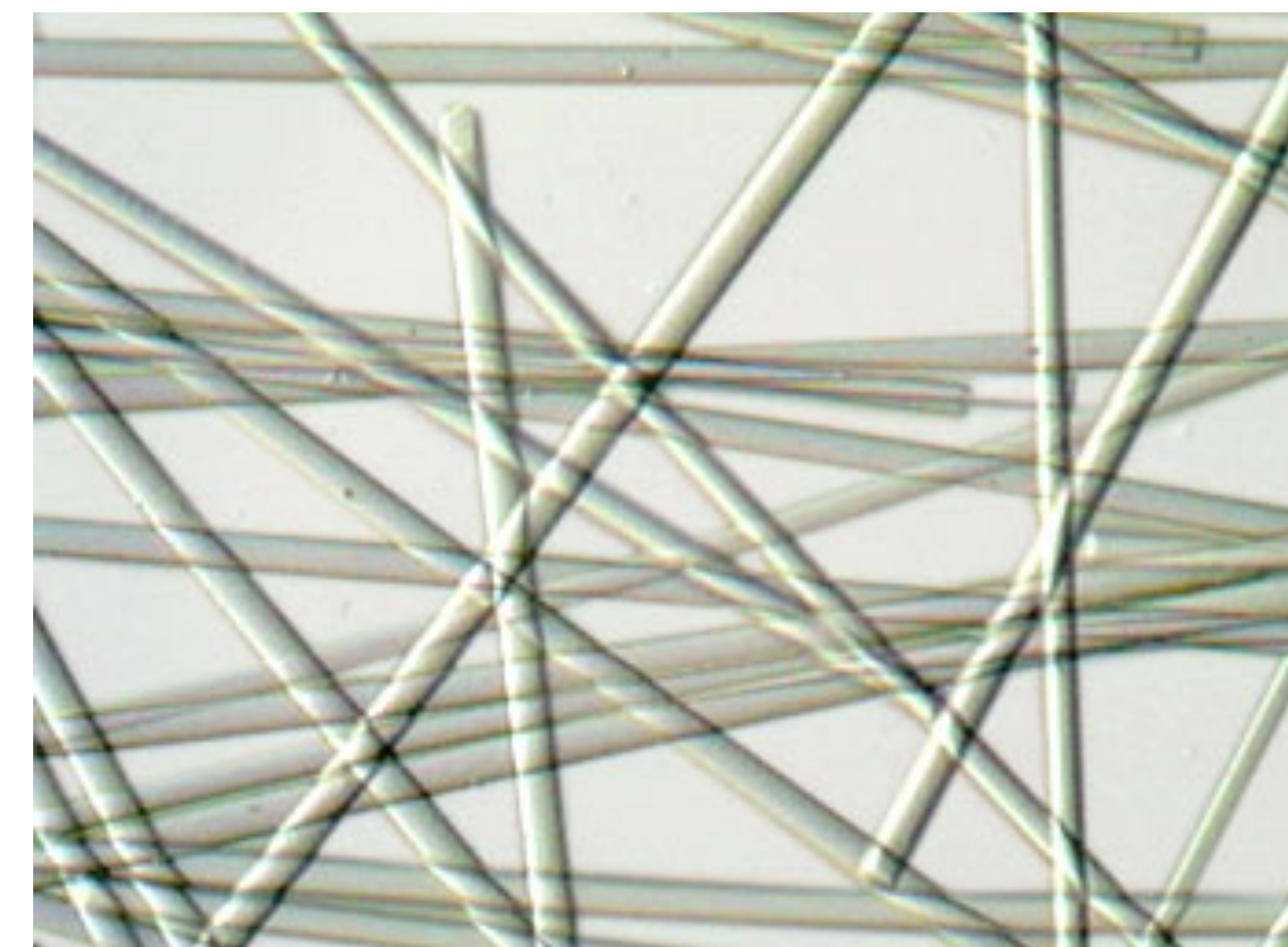
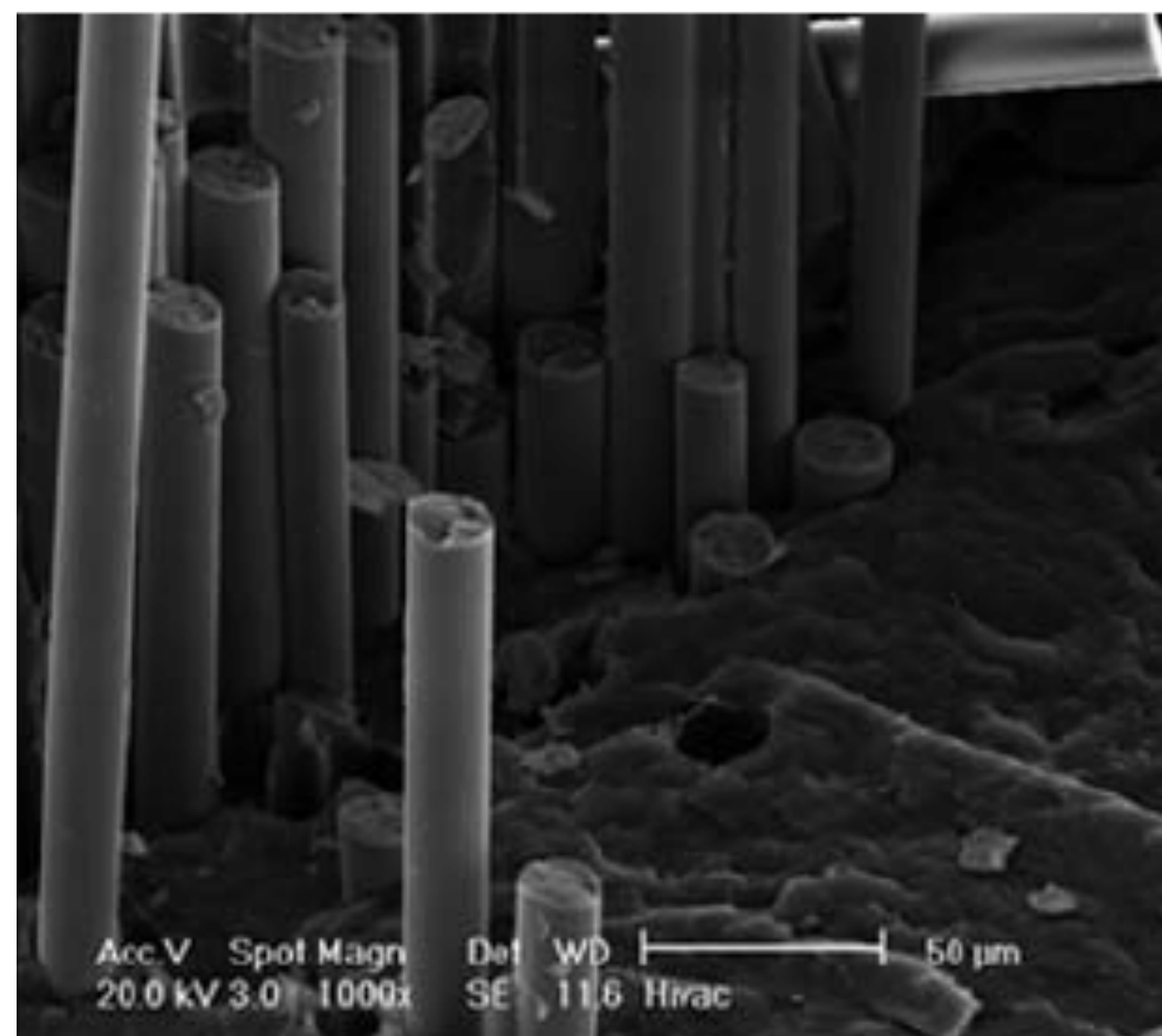
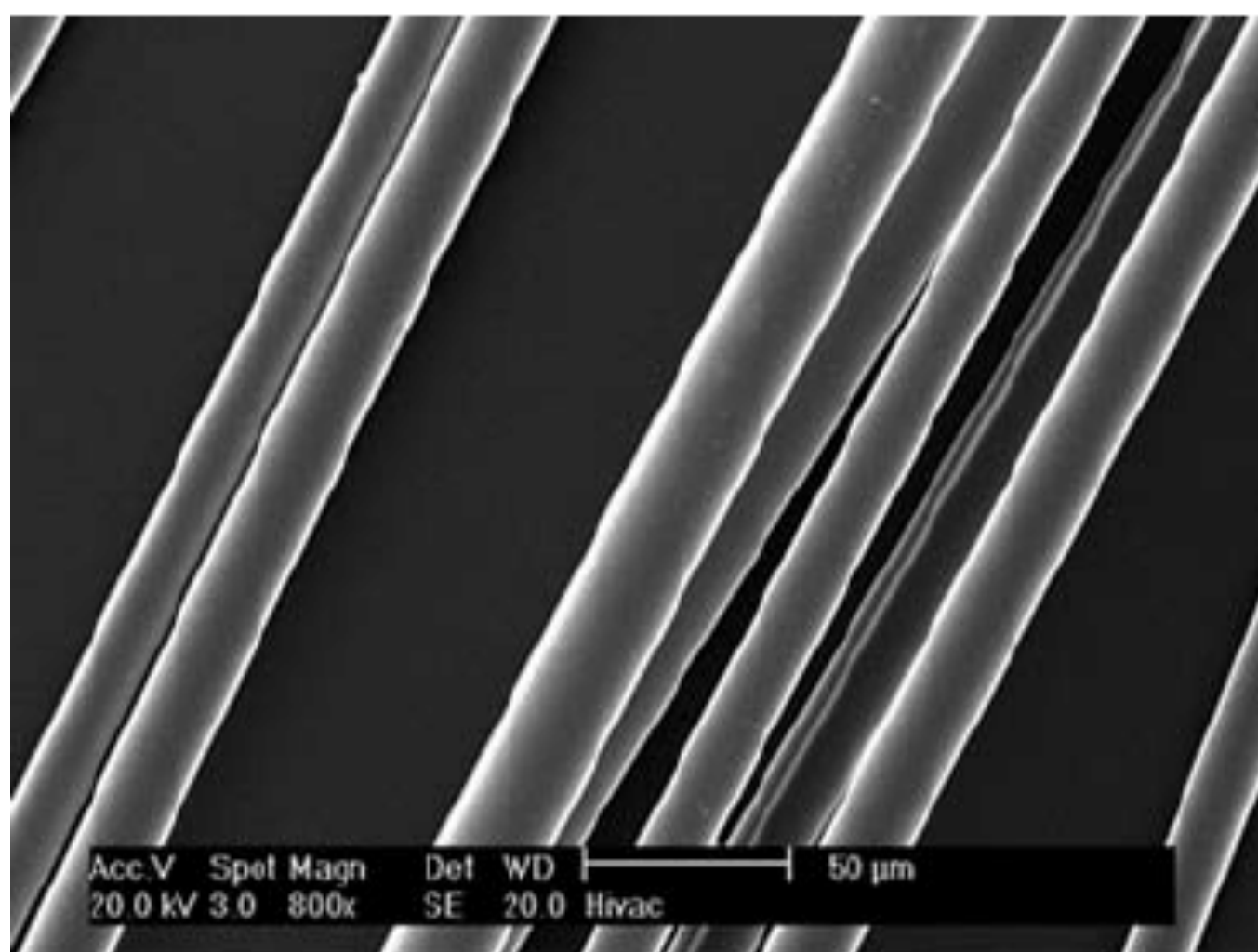
Kovová

Pokovená



Anorganická vlákna - skleněná

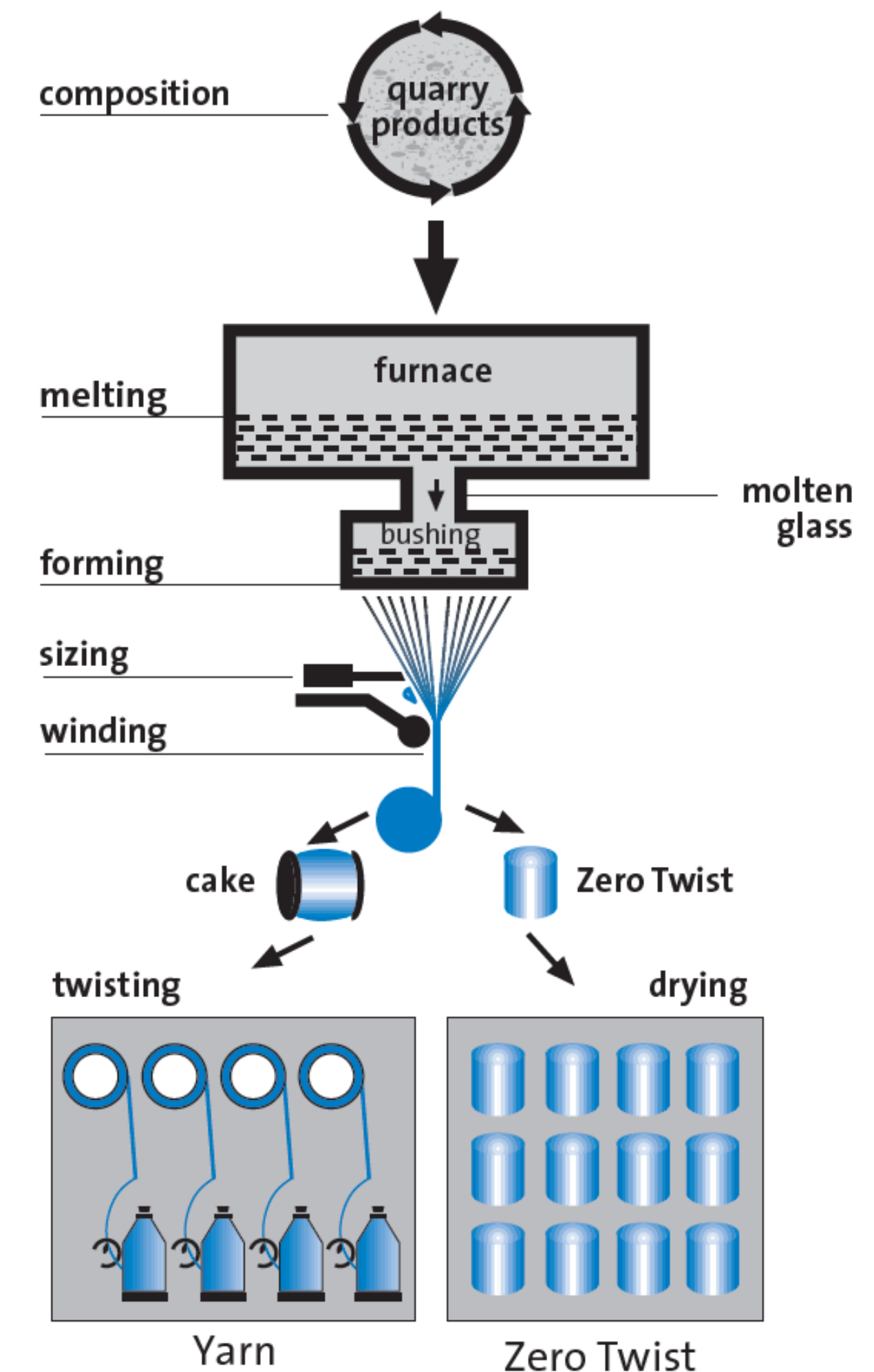
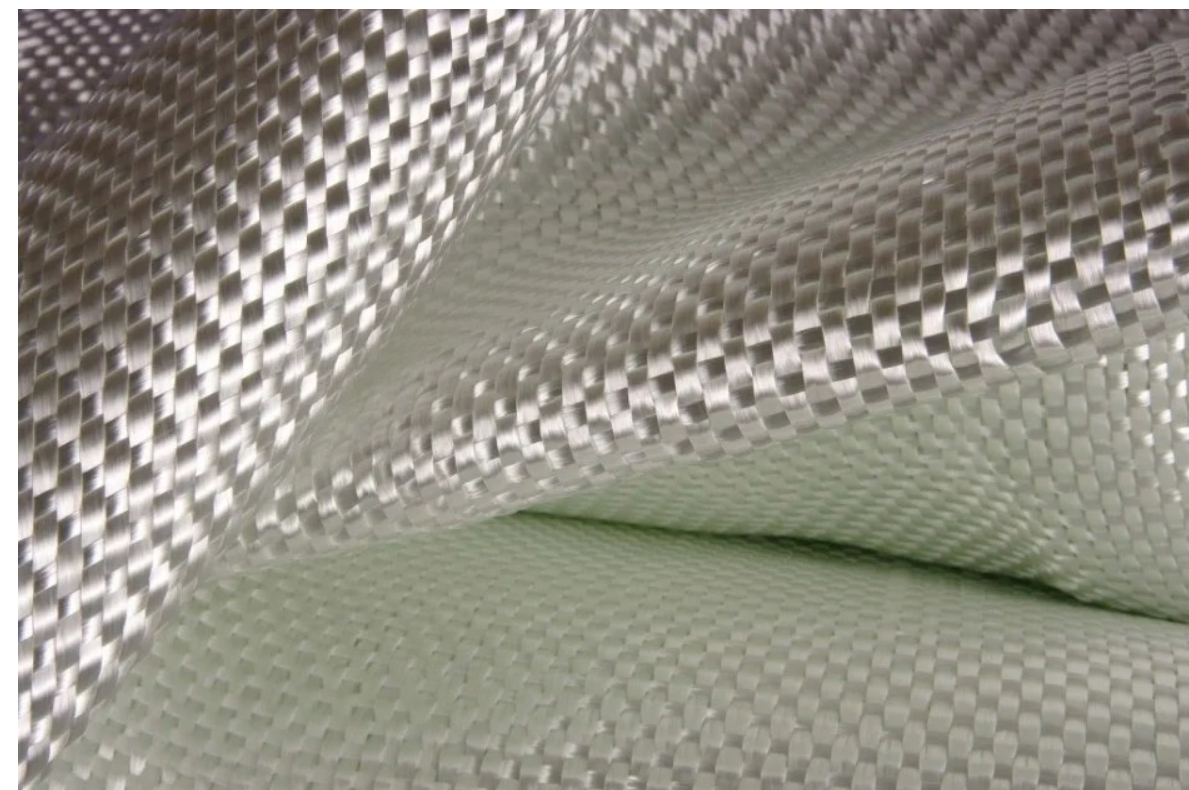
* Struktura vlákna



Anorganická vlákna - skleněná

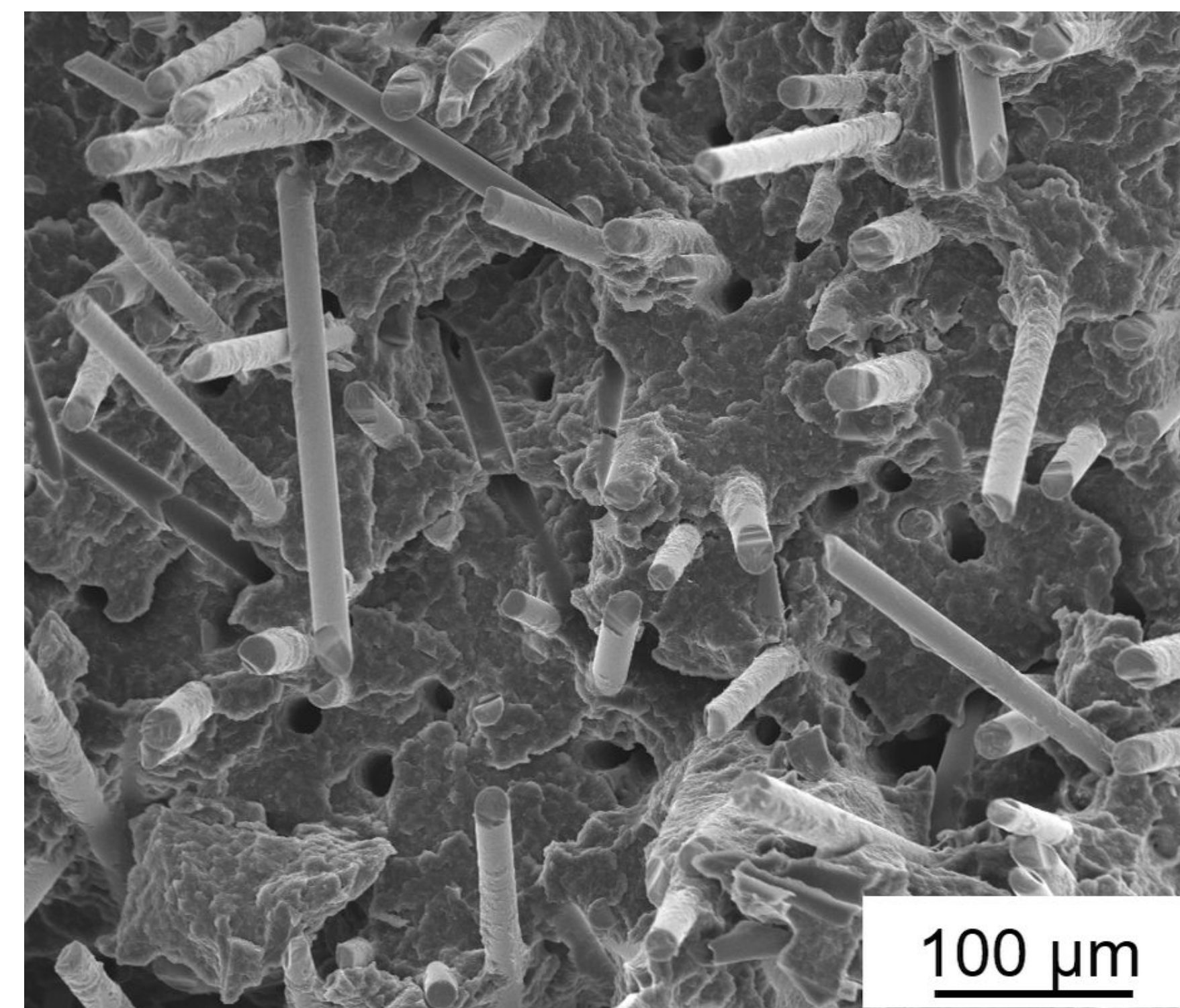
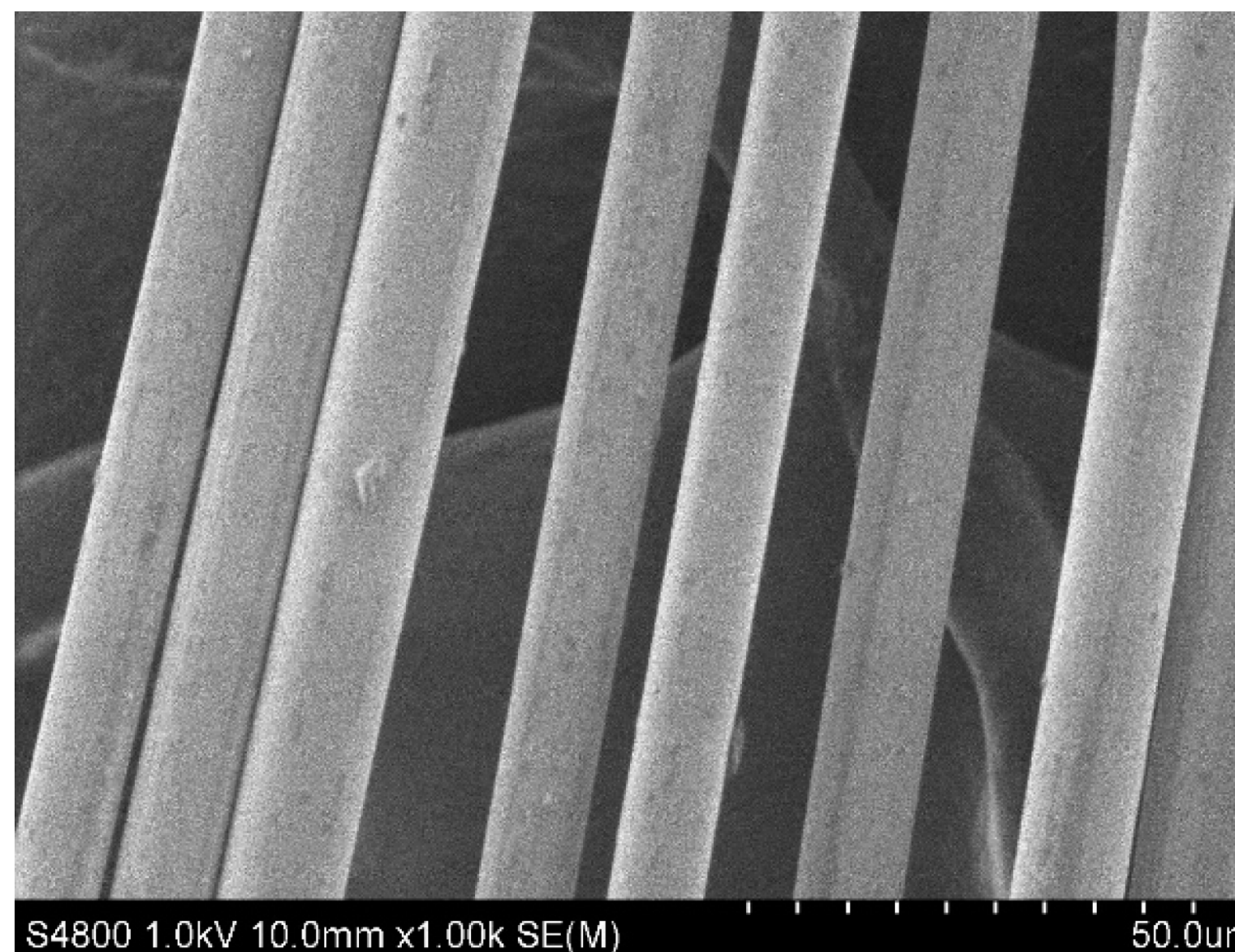
* Výroba

- tavící vana, $T=1200^{\circ}\text{C}$
- sklářský kmen (směs oxidů: křemičitý 50-60%, vápenatý 15-20%, hlinitý 5-10%)
- tantalové trysky (oscilační hořáky)
- lubrikace (snižuje adhezi, není vhodná pro kompozity)



Anorganická vlákna - čedičová

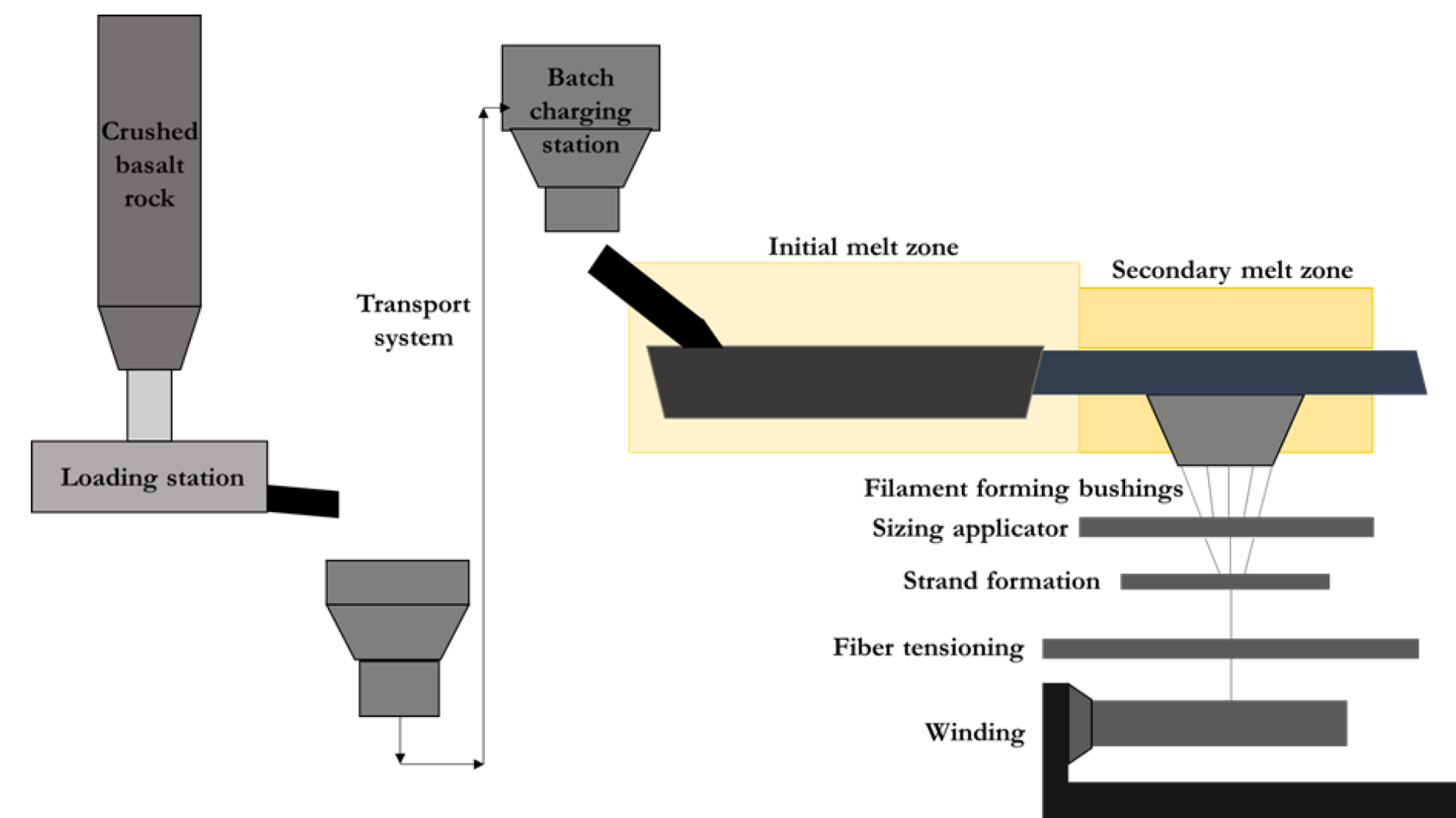
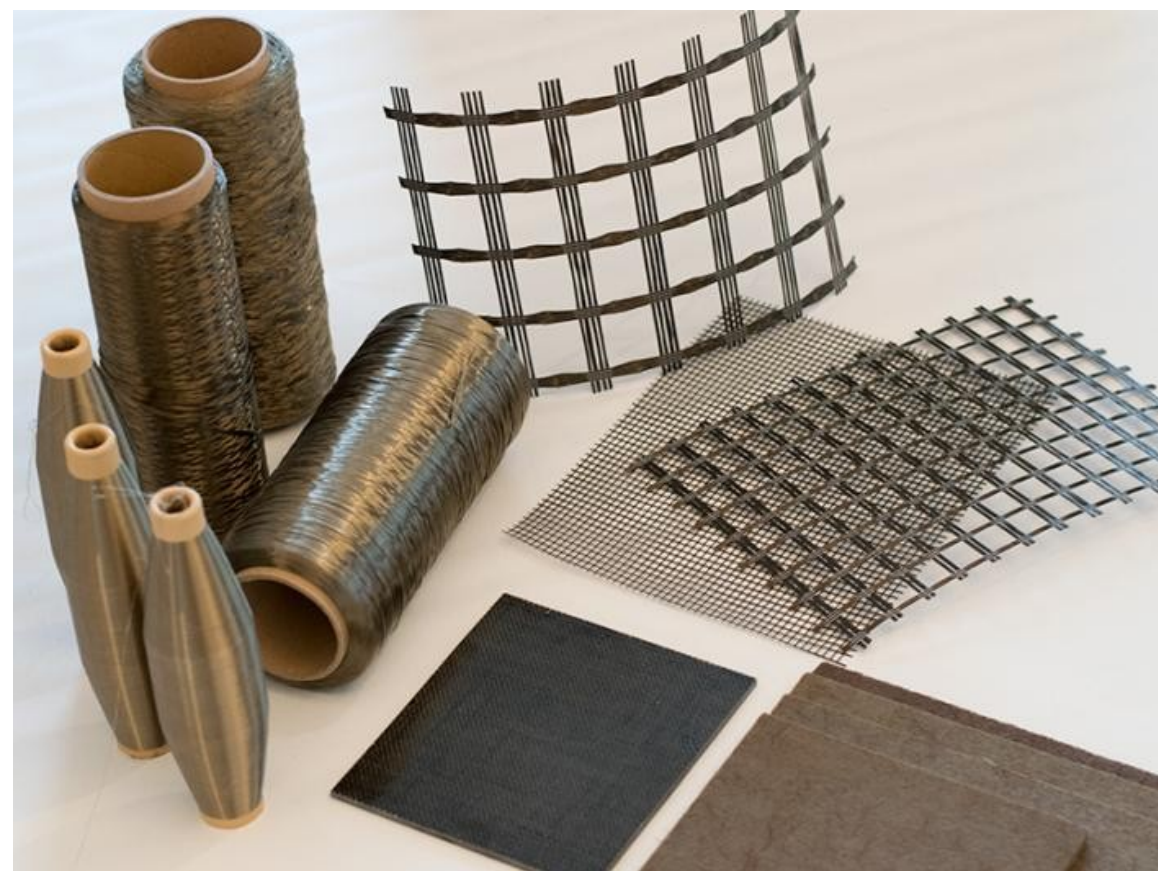
* Vzhled vláken



Anorganická vlákna - čedičová

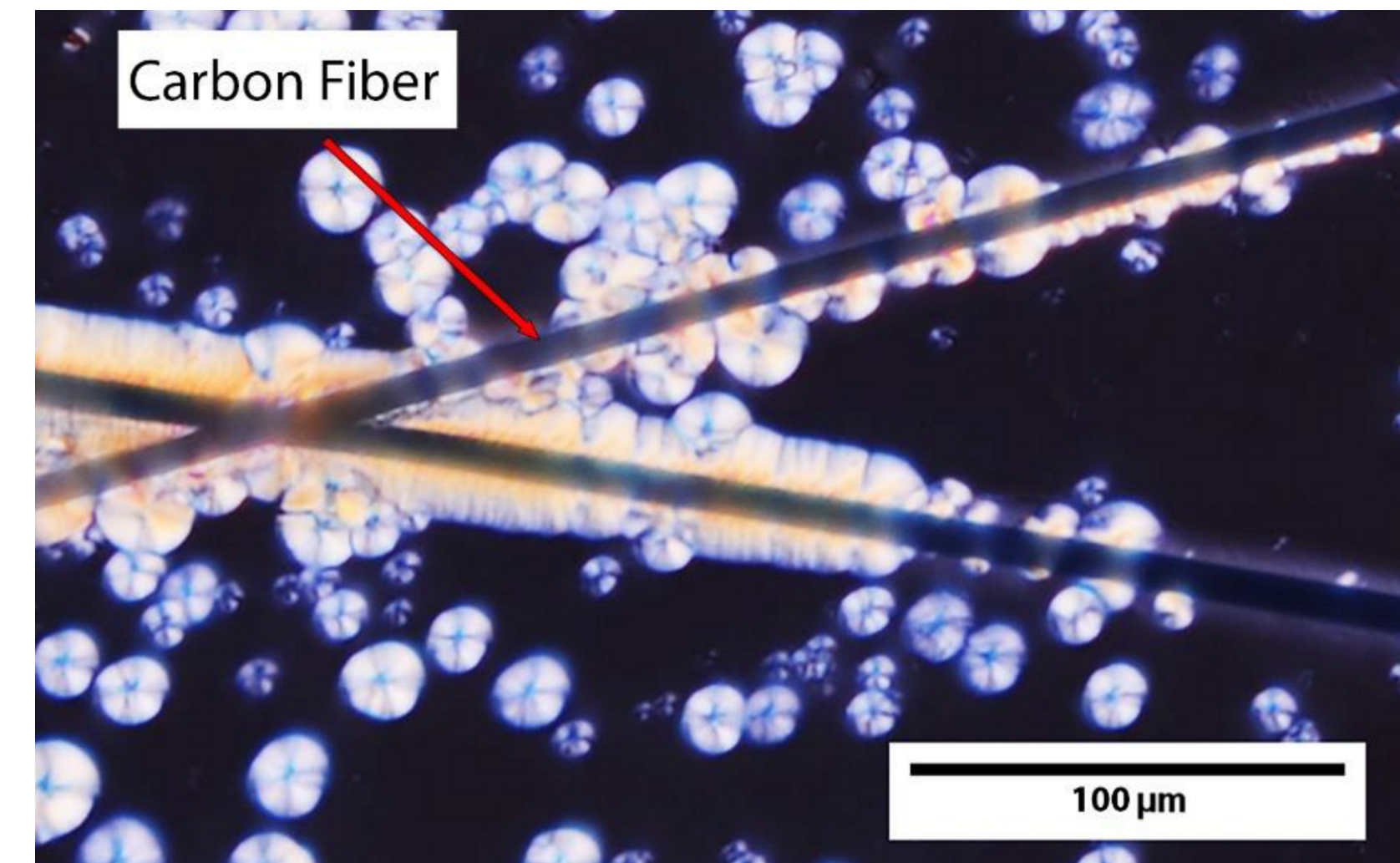
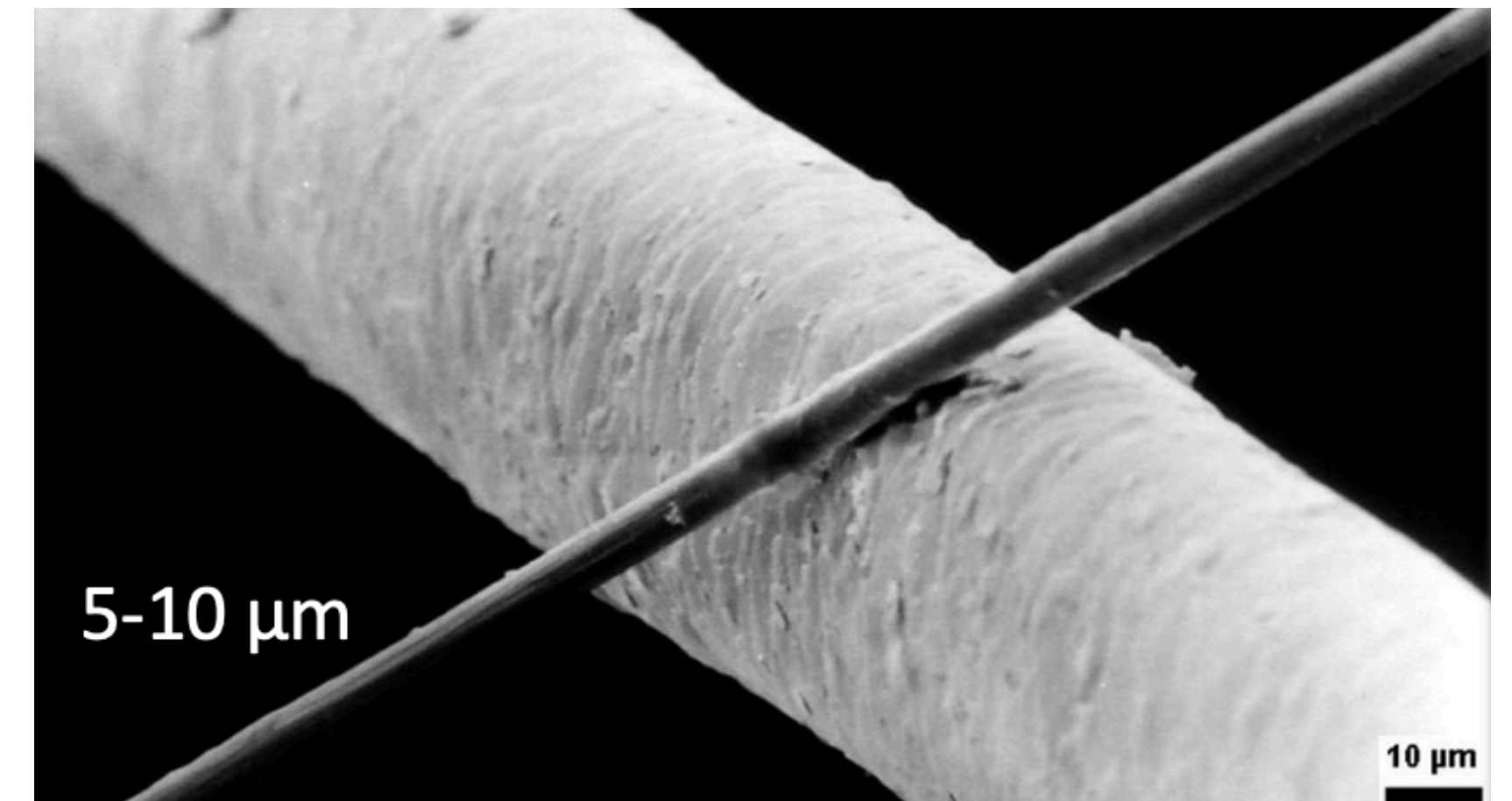
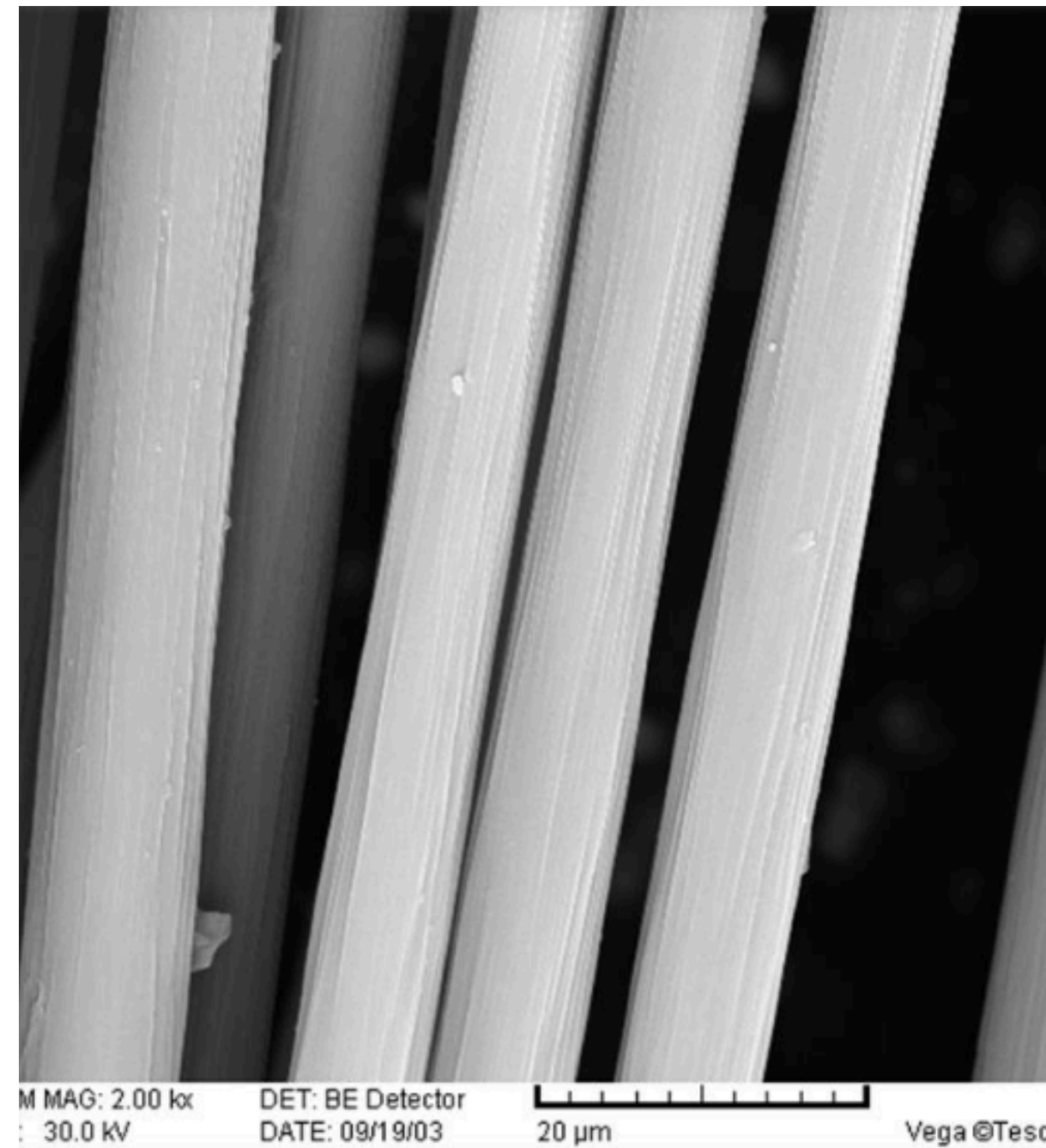
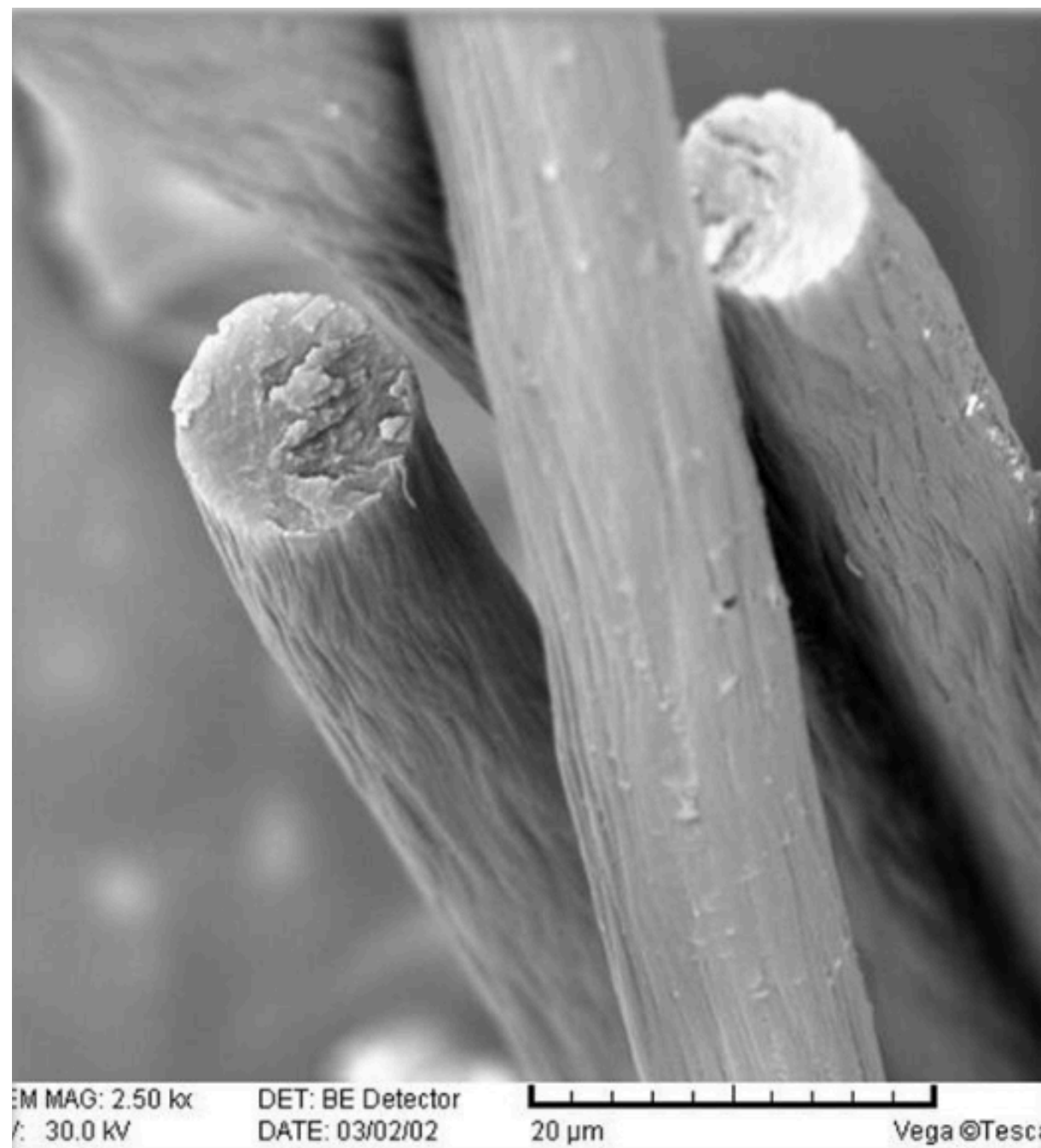
* Výroba

- nehořlavá vlákna – automobilový, letecký průmysl.
- 1923 – Paul Dhé, první pokus výroby čedičového vlákna (Spojené státy), patent
- po Druhé světové válce – Spojené státy, Evropa, Rusko – armáda (střely), letectví
- 1995 – široké spektrum využití čedičového vlákna



Anorganická vlákna - uhlíková

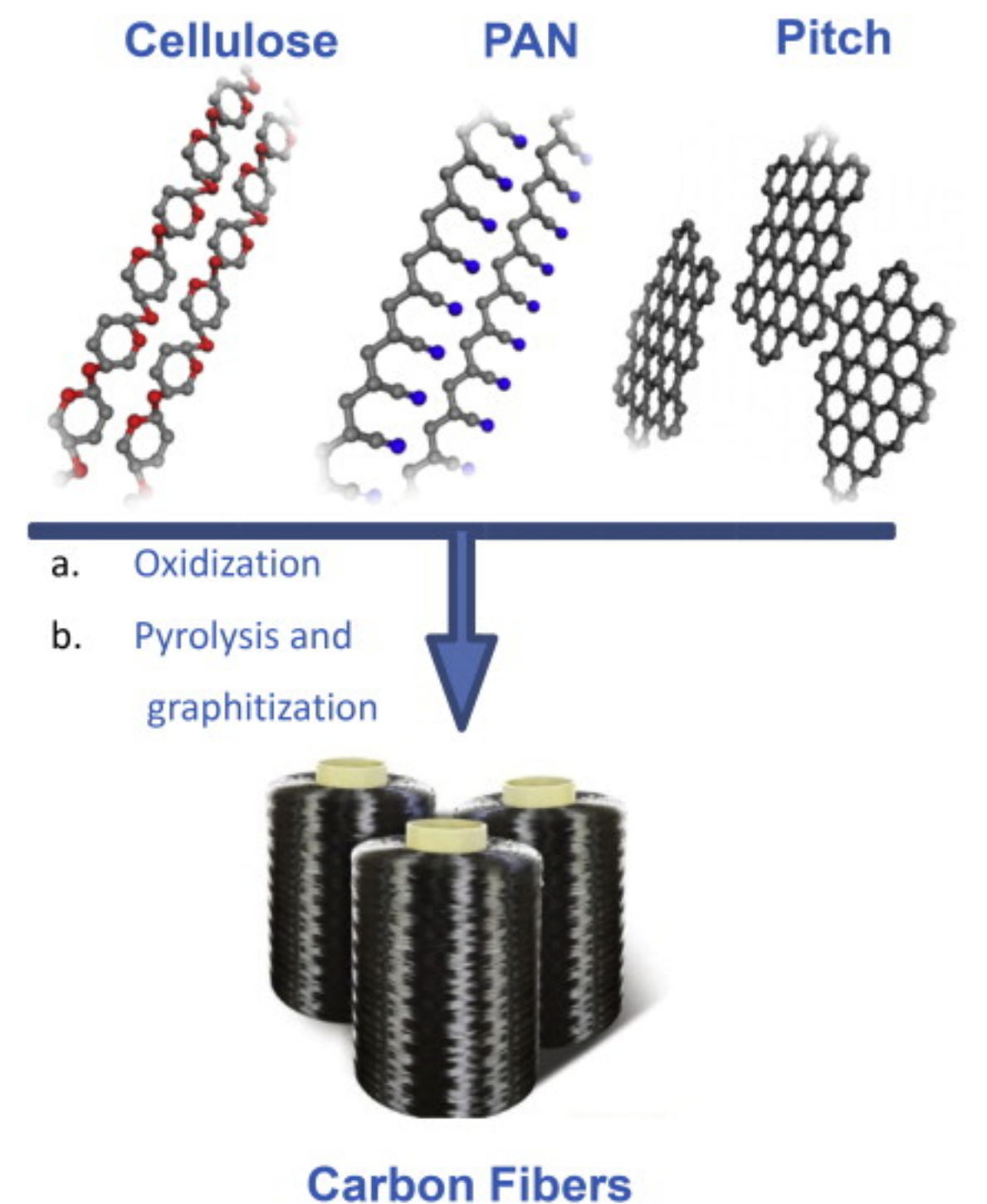
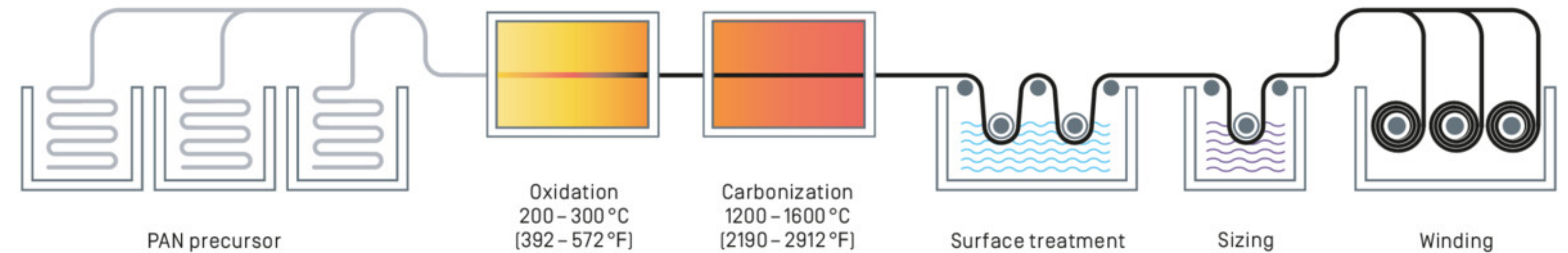
* Struktura vlákna



Anorganická vlákna - uhlíková

* Výroba

1. oxidace a následně – termická pyrolýza PC prekurzoru (přetržení vodíkových vazeb a oxidace PC)
2. grafitizace ~ 2000°C (karbonizace): pec, plynová atmosféra (argon, dusík) – přestavba vnitřní struktury



Speciální vlákna - kovová



82% bavlna
17 % měděná vlákna
1% stříbro

Radiofrekvenční stínění:
wi-fi, radary, mikrovlny,
TV vysílání apod.

Využití: záclony, závěsy,
„nebesa“, oděvy



55% stříbro
45% polyamid

Radiofrekvenční stínění,
stínění elektrického pole,
vysoký stupeň
uzemnění, statický výboj



70% bambus
30% stříbro

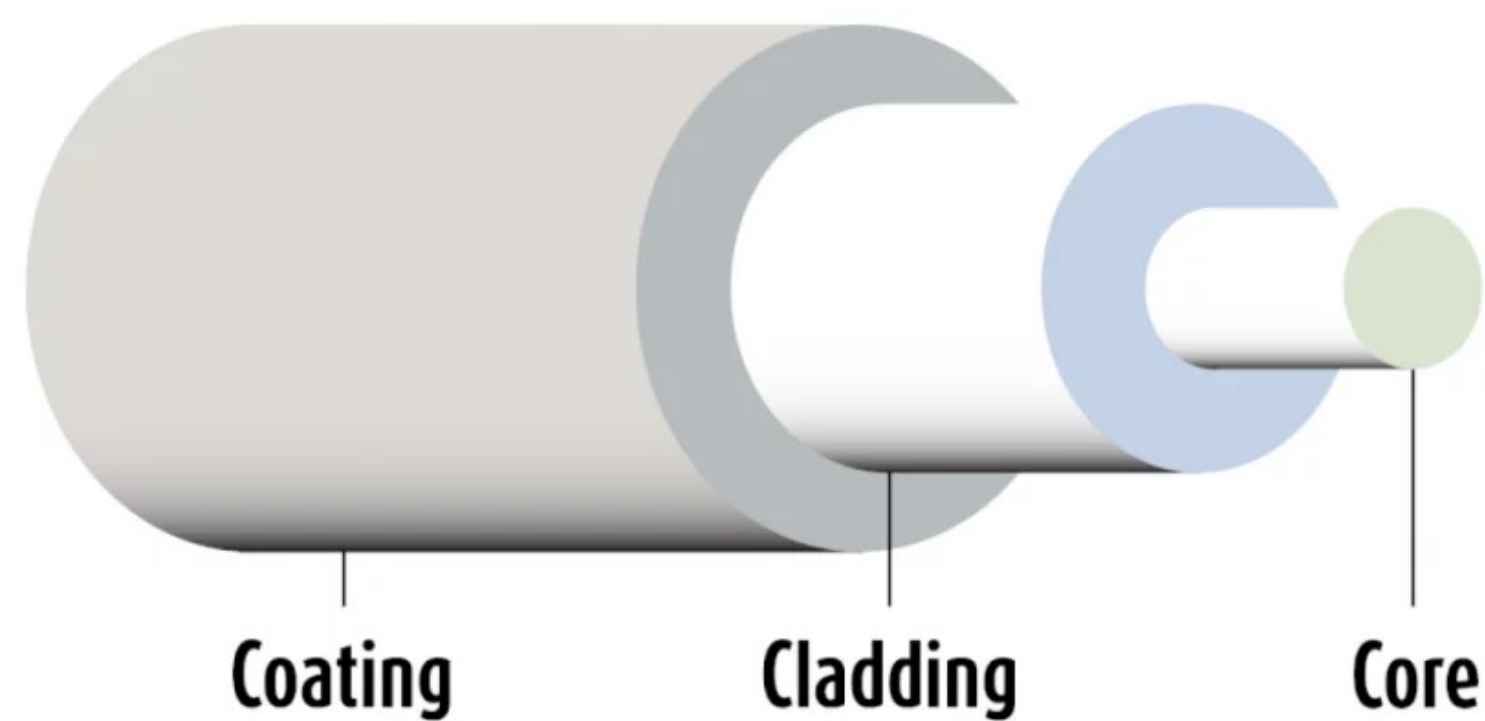
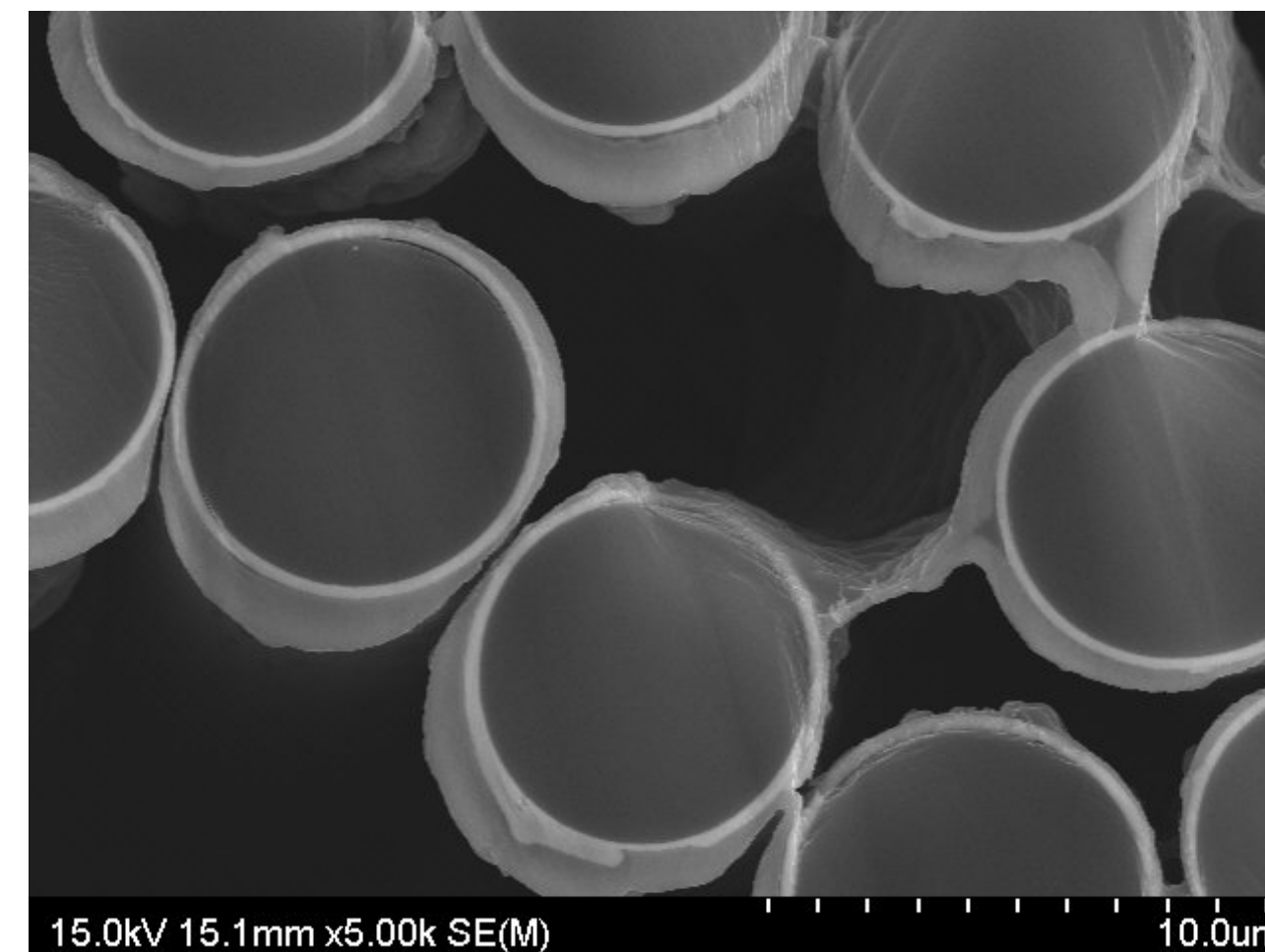
Radiofrekvenční stínění

Využití: pyžama, košile,
závěsy

Speciální vlákna - pokovená

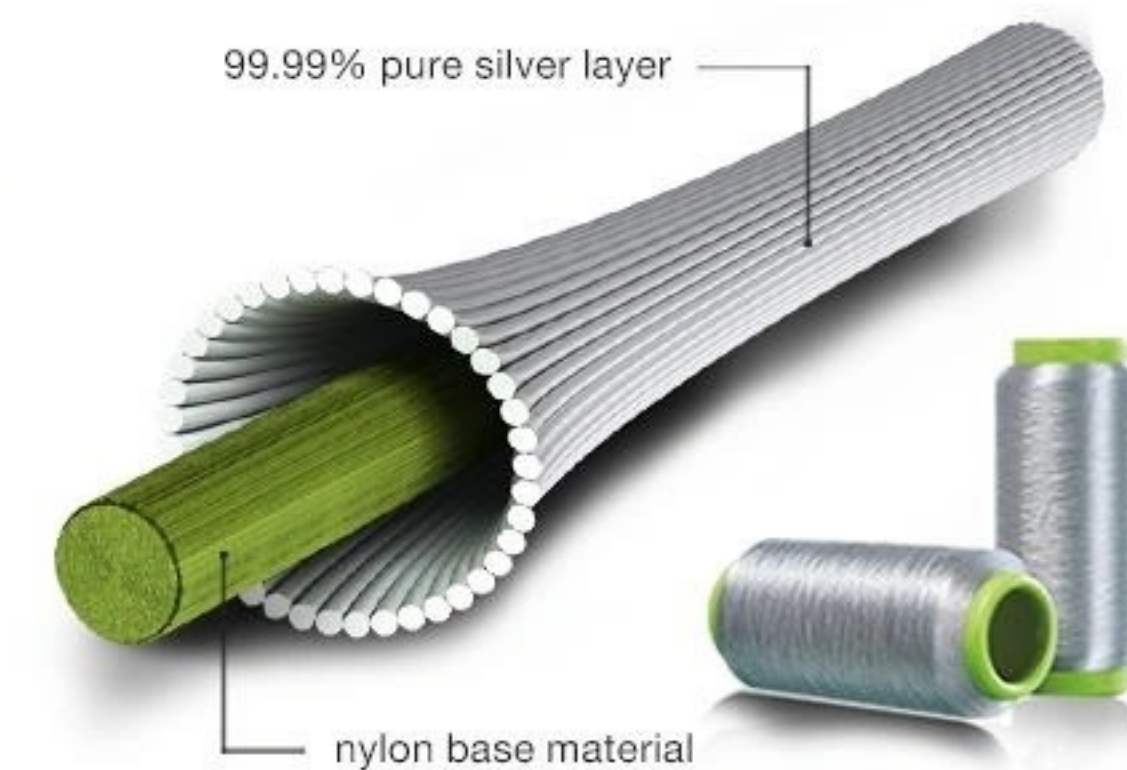
Na povrchu je ochranný lak, následuje vrstva kovu a uvnitř polymer

Nesmí se žehlit!!!



Silver fiber structure drawing

silver fiber covers nylon base material with pure silver to create a layer of soft and glittering silver coating, making it a safe and natural anti-bacterial fiber product with favorable spinnability.



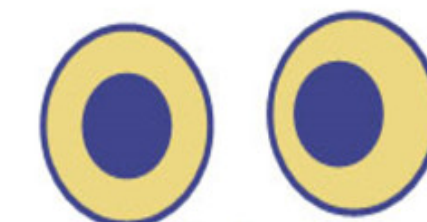
Bikomponentní (konjugovaná) vlákna

- * **Bikomponentní vlákna** jsou vlákna tvořená dvěma polymery zvlákněnými přes společnou trysku
 - vyrábí se od 60. let minulého století. K širšímu uplatnění však došlo teprve v souvislosti s výrobou mikrovláken.
 - **S/S (*side by side*)** z komponentů s rozdílnou srážlivostí a bobtnavostí, jsou trvale zkadeřená.
 - **C/S (*core/sheath*)** z komponent s rozdílnou tavitelností. Vlákna mají zvláštní velmi kluzký povrch.
 - **M/F (*matrix/fibril*)** ze dvou polymerů, kde vlákna jednoho polymeru jsou distribuovány v matrici jiného polymeru (ostrovy v moři). Matrice je rozpustný materiál, který se v určité fázi výrobního procesu vymyje vhodným rozpouštědlem. Nerozpustným zbytkem jsou svazky tenkých paralelních vláken.

Od uvedených druhů jsou odvozeny další, např. MS/S (*multiple side by side*), MR (*multiple radial*), MC (*multi core*) aj.



Side-by-side



Sheath-core



Segmented pie



Islands-in-the-sea



Tipped



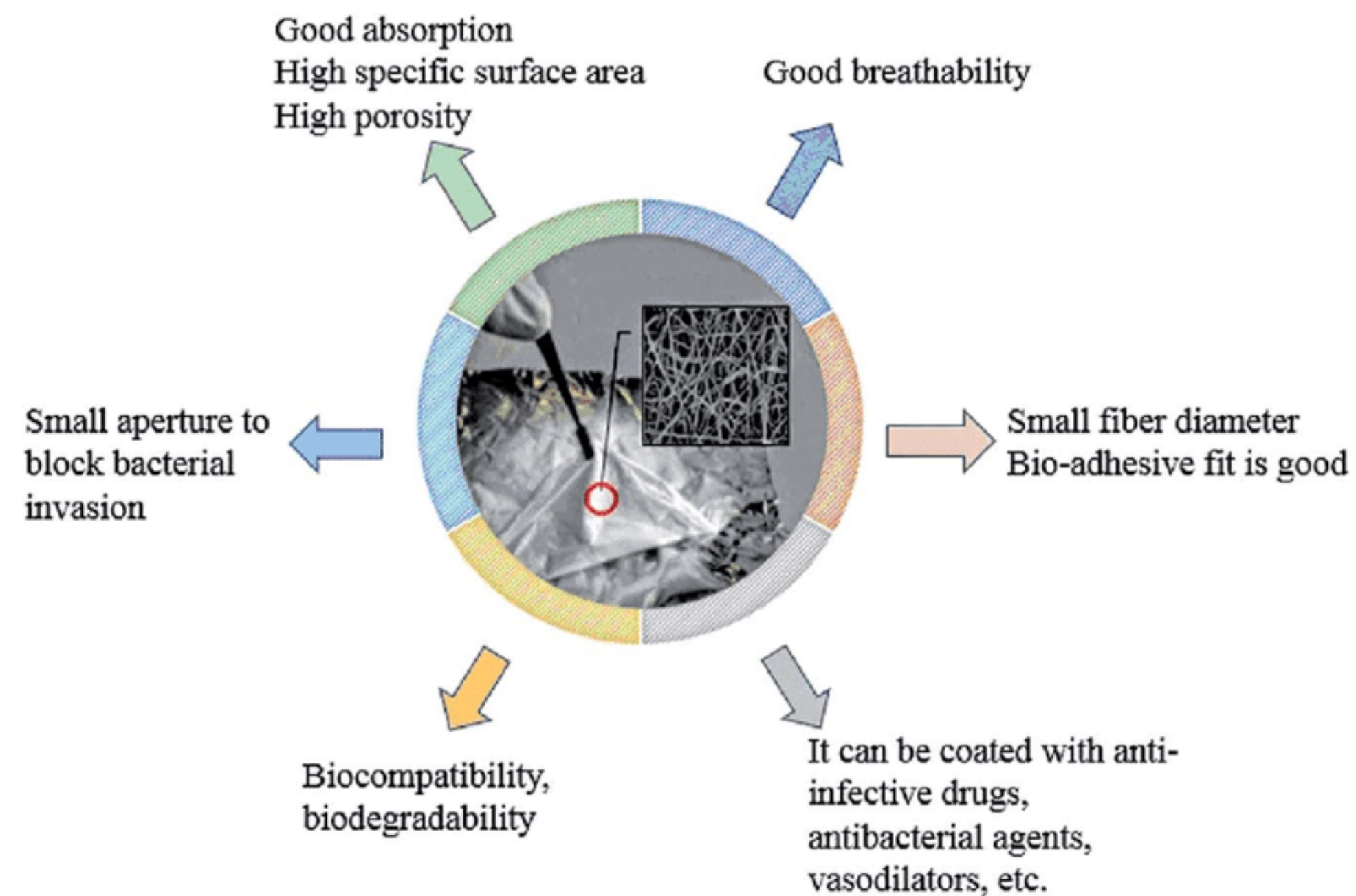
Segmented ribbon

Nanovláknna

Malý průměr vláken – velký měrný povrch

Nízká hmotnost - váží pouze 0,1 – 1 g/m² (něco málo přes 1g nanovláken by opásalo Zemi v rovníku).

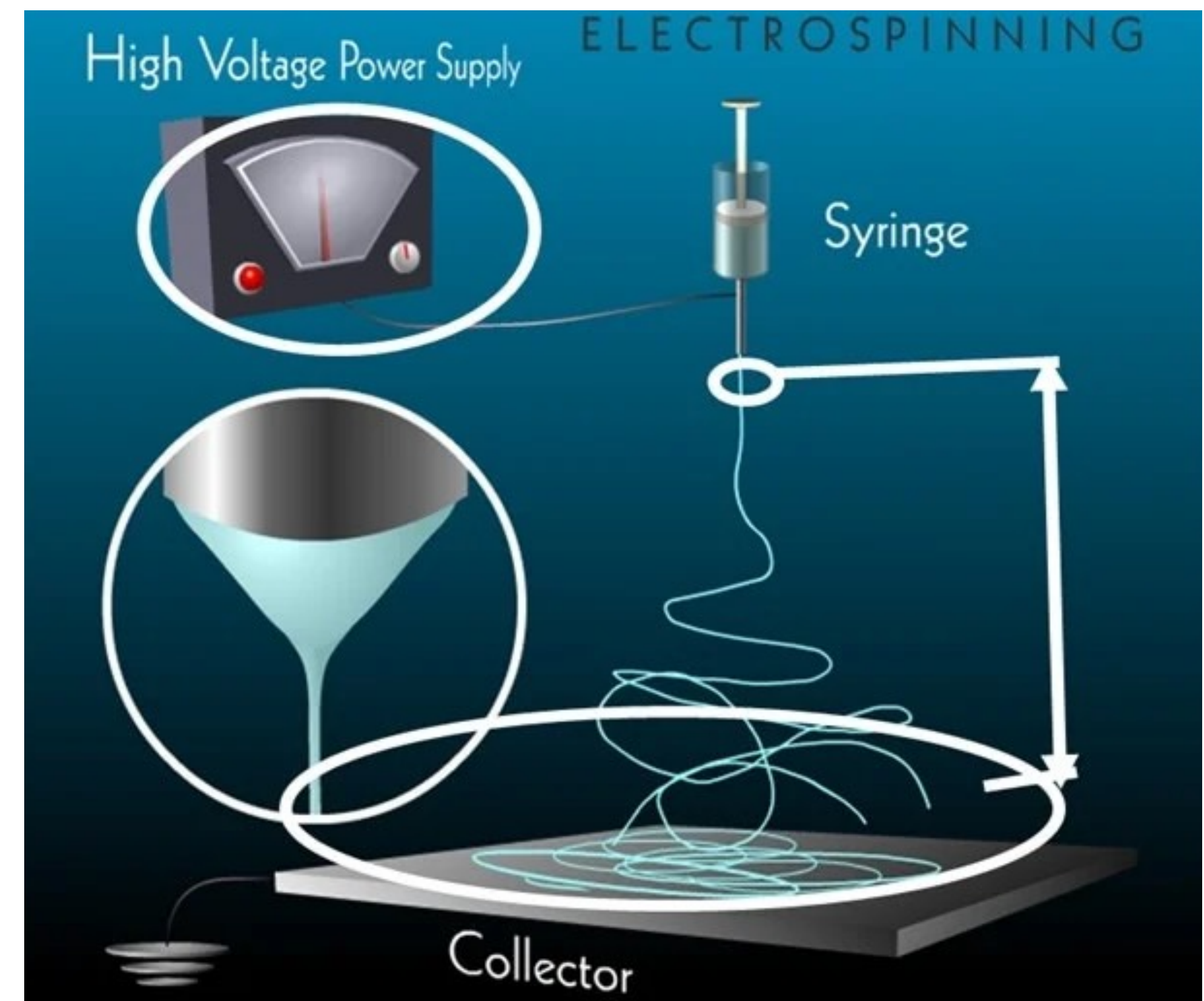
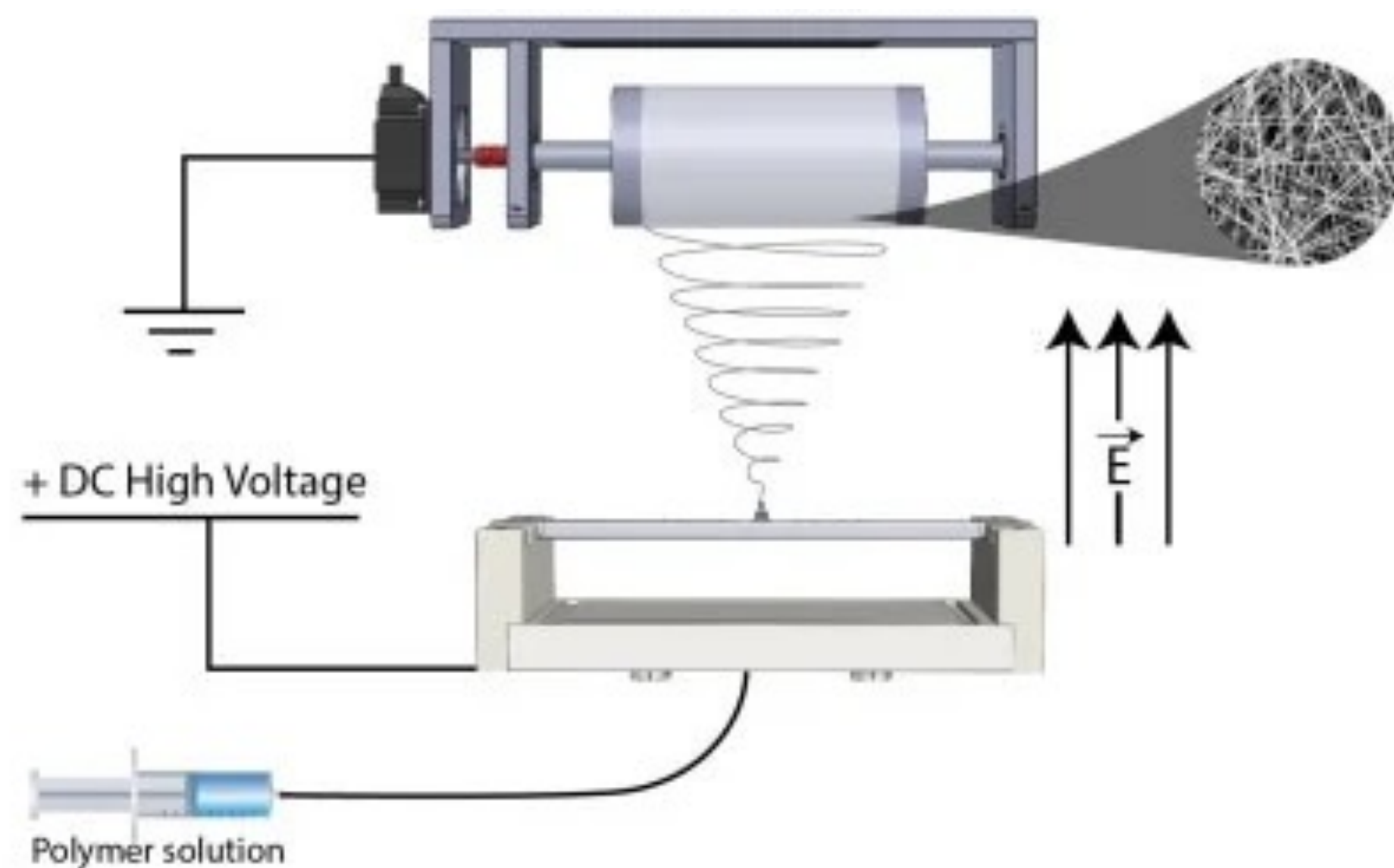
Vysoce orientované krystalické oblasti ve vnitřní struktuře vláken – **vysoká pevnost**



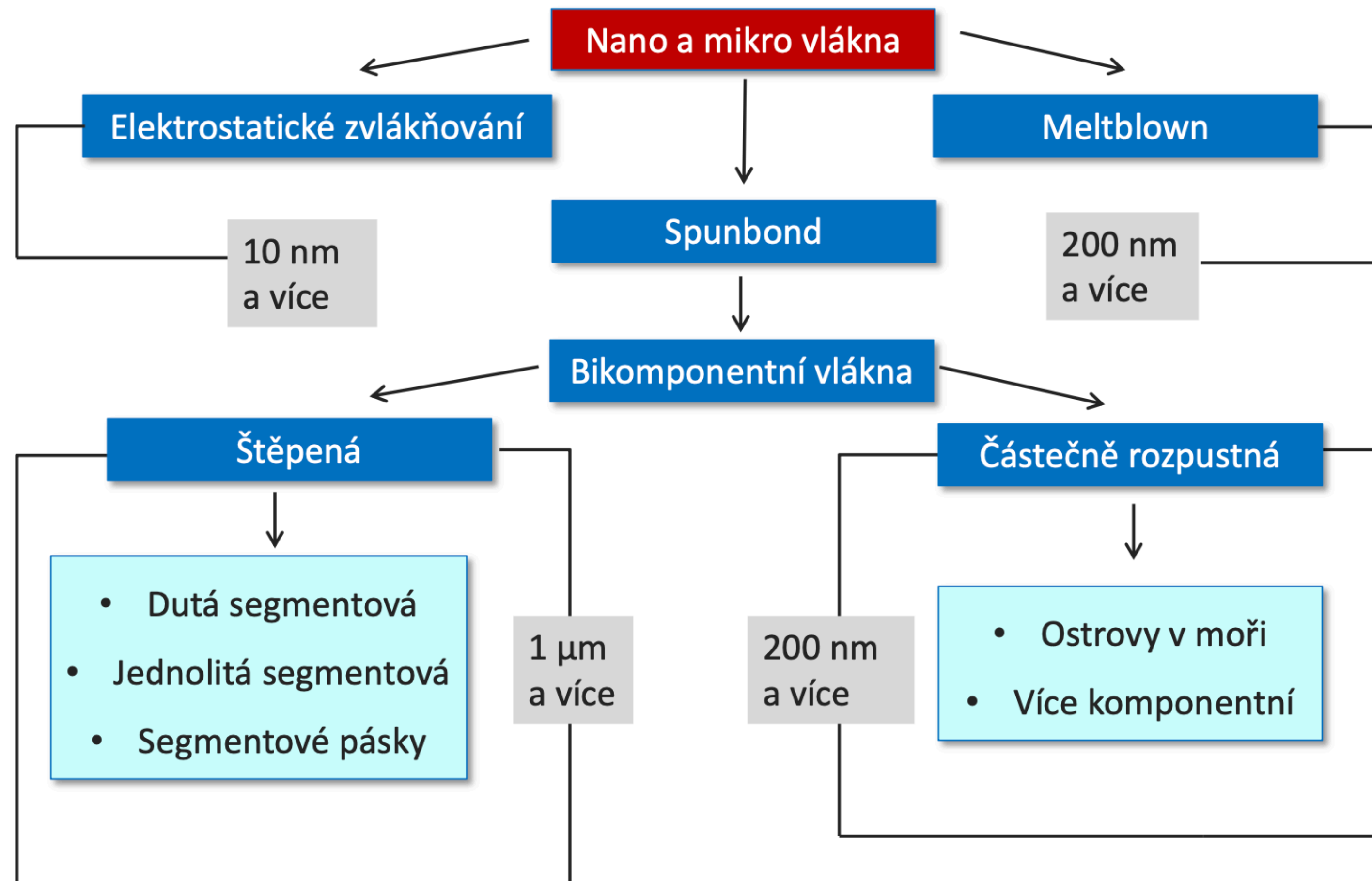
Nanovláknna

Elektrostatické zvlákňování (angl. electrospinning) – proces využívající elektrostatických sil k utváření jemných vláken z polymerního roztoku nebo taveniny.

Produktem – vláknenná pavučina (NT) nebo nanopříze

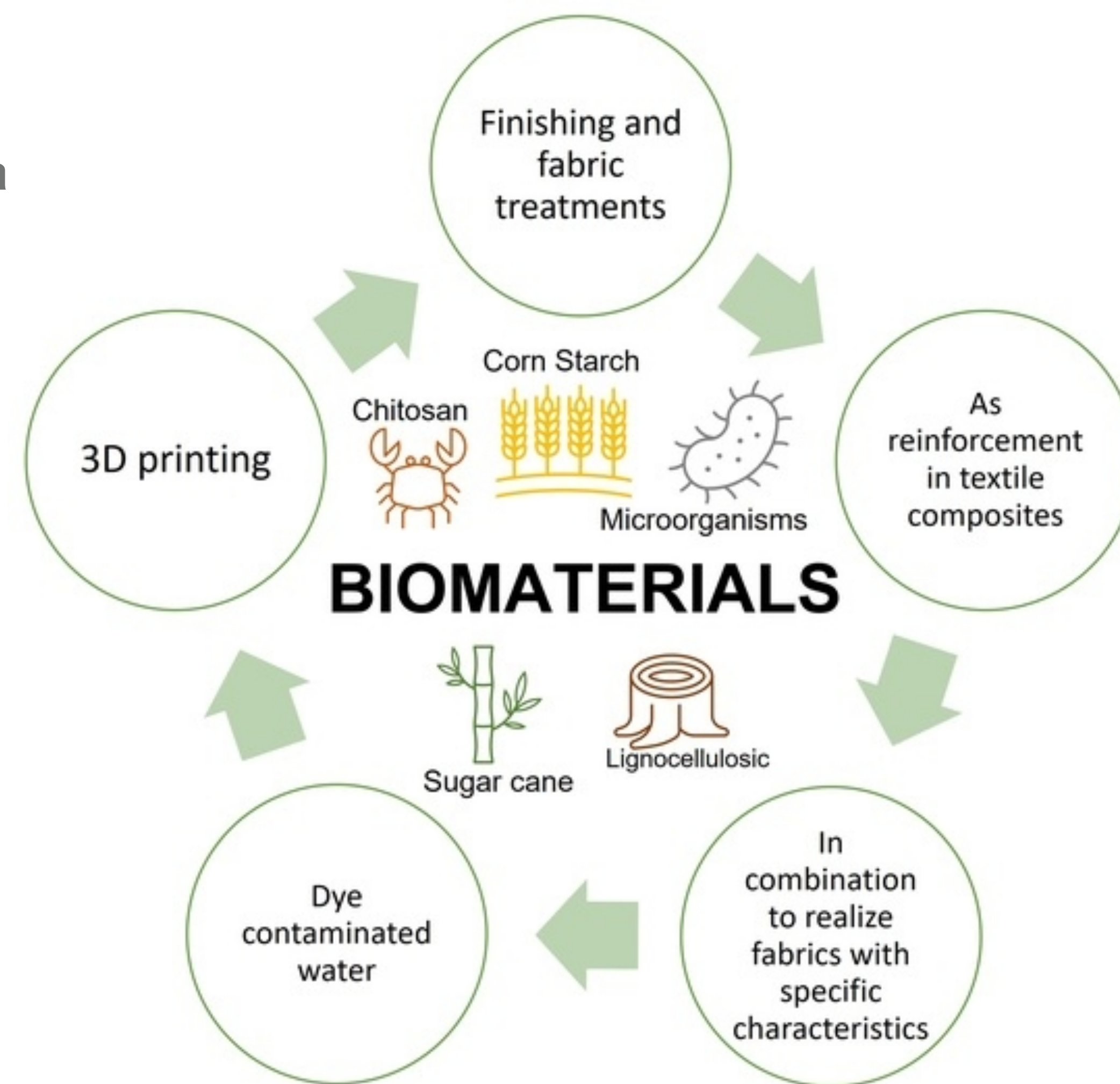


Souhrn technologií vhodných pro výrobu nanovláken a mikrovláken



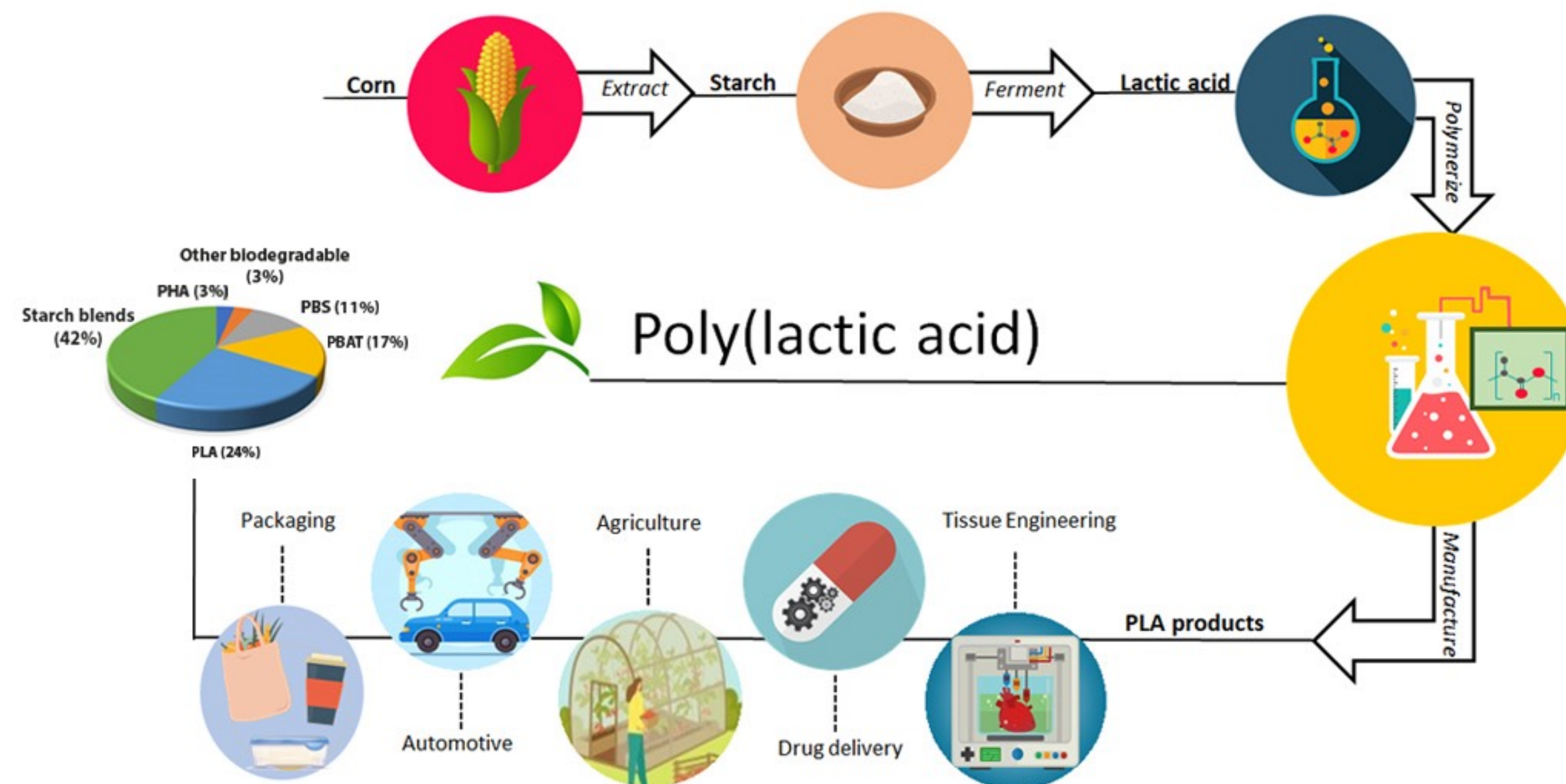
Vlákna z biopolymerů

- aby se snížil dopad na životní prostředí a závislost na fosilních palivech, bylo vynaloženo velké úsilí na nahrazení syntetických polymerů biologicky odbouratelnými materiály, zejména těmi, které jsou odvozeny z přírodních zdrojů.
- v tomto ohledu bylo vyvinuto mnoho typů přírodních nebo biopolymerů, které splňují potřeby stále se rozšiřujících aplikací
- tyto biopolymery se v současnosti používají v potravinářských aplikacích a díky svým jedinečným vlastnostem rozšiřují své použití ve farmaceutickém a lékařském průmyslu



Vlákna z biopolymerů - PLA

- PLA je jedním z komerčně nejúspěšnějších biopolymerů
- **monomer (kyselina mléčná) se vyrábí fermentací z obnovitelných zdrojů, jako je škrob nebo cukr.** Mezi další zdroje uhlohydrátů patří: listy, stonky a stonky z kukuřičné vlákniny, kukuřičné stonky, bagasa z cukrové třtiny, rýžové slupky, dřevité plodiny a lesní zbytky.
- skromné tepelné, mechanické a reologické vlastnosti, stejně jako jejich nekompatibilita s procesem a recyklačními technologiemi však omezují praktickou aplikaci PLA, což **vyžaduje jejich kopolymeraci nebo mísení s jinými polymery.**



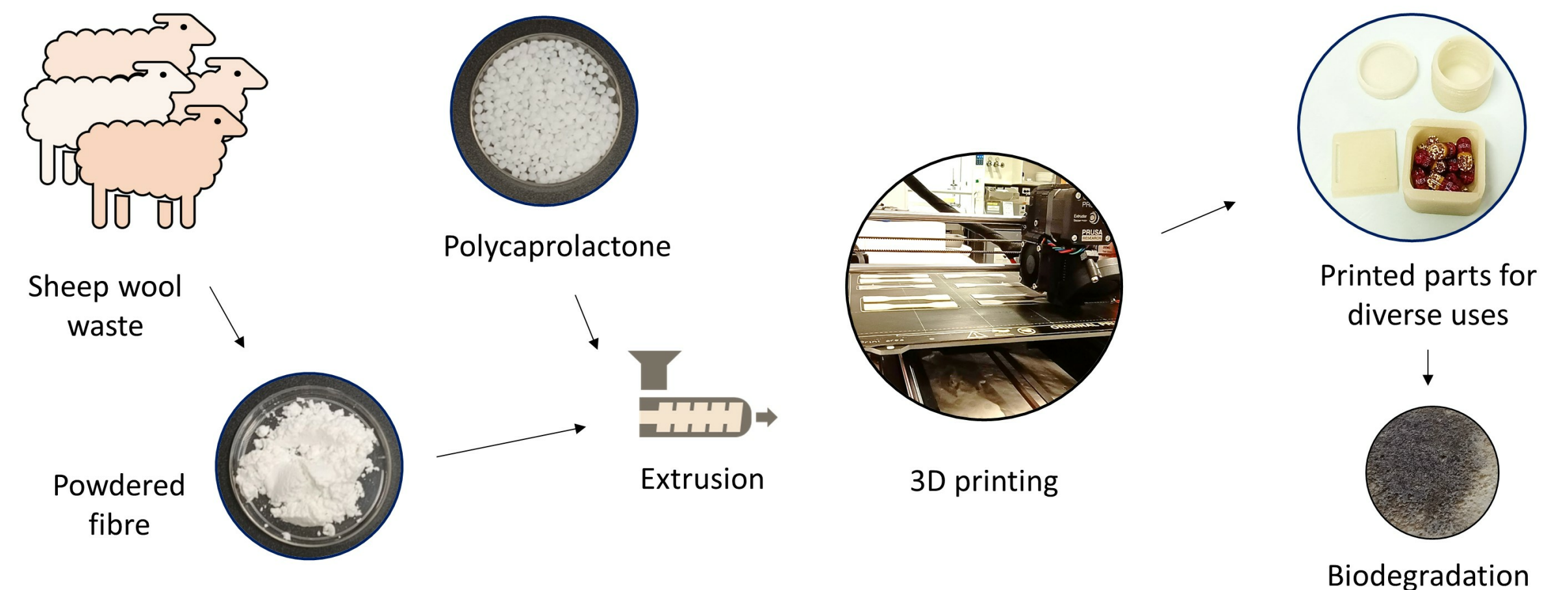
Vlákná z biopolymerů - chitosan

- Chitosan je vysoce univerzální biopolymer, který si získal širokou pozornost díky svým jedinečným vlastnostem, jako je netoxičita, biokompatibilita, biodegradabilita, nízká alergenicita, biologická aktivita, nízká cena atd.
- jedna z nejběžnějších aplikací chitosanu v textilním průmyslu je **antimikrobiální činidlo**, vzhledem k jeho **schopnosti poskytovat ochranu proti alergiím a infekčním onemocněním**, stejně jako schopnost **zadržovat vlhkost a hojit rány**
- vzhledem k přítomnosti reaktivních amino- a hydroxylových skupin podél hlavního řetězce má chitosan některé zajímavé vlastnosti pro použití při **barvení a konečné úpravě textilu**.
- **nízká rozpustnost ve vodě při neutrálním pH a špatná trvanlivost na textilních površích však omezují široké použití chitosanu**

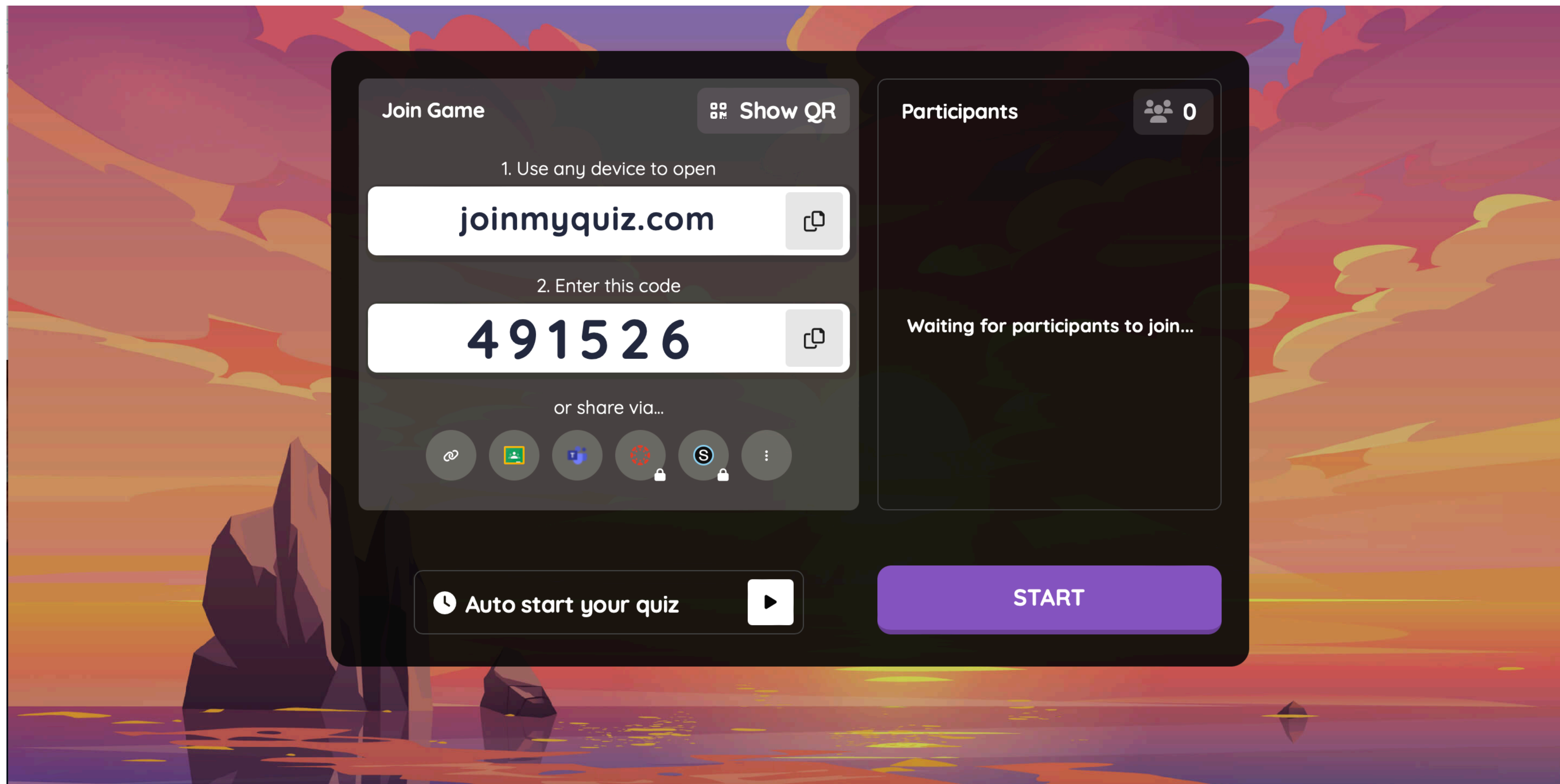


Vlákna z biopolymerů - PCL

- **PCL se běžně používá v biologicky odbouratelných produktech**
- hydrolytické a/nebo enzymatické štěpení řetězce tohoto biopolymeru vede k α -hydroxykyselinám, které by mohly být asimilovány lidským tělem nebo v kompostech
- **špatné mechanické vlastnosti a doba degradace** však omezují použití tohoto biopolymeru, a proto **kopolymerizace nebo mísení** byly navrženy tak, aby zvýšily řadu mechanických vlastností a rychlostí degradace tohoto biopolymeru



Opakování předchozí přednášky pomocí testu vytvořeném v Quizizz



DĚKUJI ZA POZORNOST