

# **PŘÍRODNÍ POLYMERY**

## **Polysacharidy II**

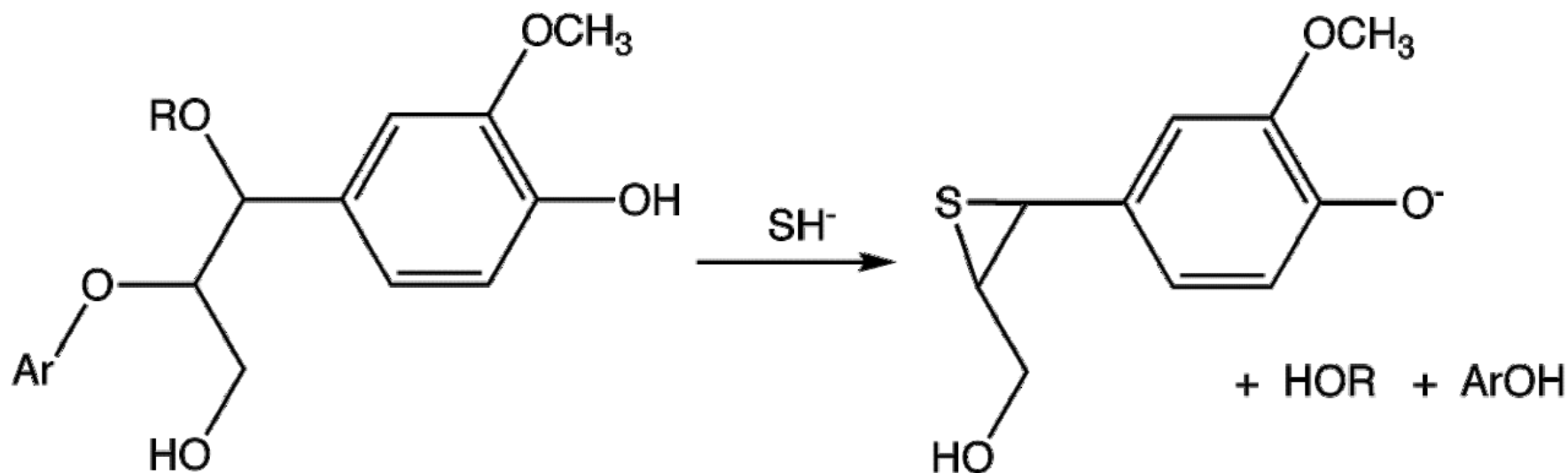
### **CELULÓZA 3**

**RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.**

# Výroba celulózy IV – ze dřeva

- Natronový postup s NaOH (listnaté dřevo, sláma, odpad) - **ALKALICKÝ ZPŮSOB**
- Sulfitový postup (smrk, listnaté dřevo) – **KYSELÝ ZPŮSOB**
- Sulfátový postup (buk, bříza, borovice, sláma, odpad) – **ALKALICKÝ ZPŮSOB**
- **Výtěžky jsou jen cca. 25 % hmot.**  
**(údaje se liší podle zdroje i podle typu dřeva)** z celkové ve dřevě obsažené **celulózy** – **MOŽNÁ UŽ JE TO LEPŠÍ**

# Delignifikace dřeva **DEPOLYMERACÍ** sulfátový způsob

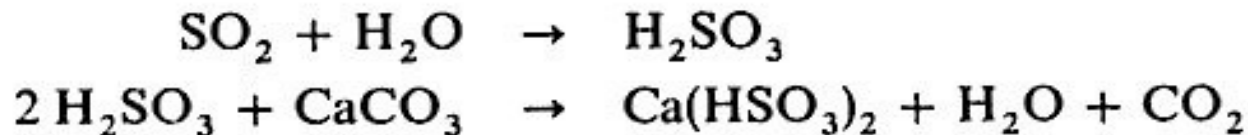


# **Natronový postup s NaOH – ze dřeva**

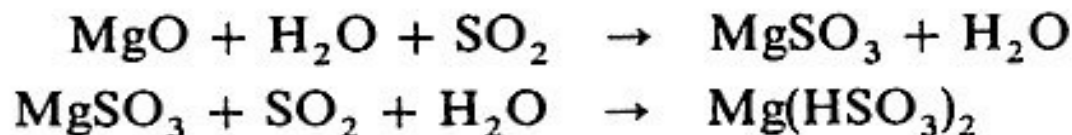
- **5 – 12 % NaOH**
- **150 – 180 °C**
- **700 – 1000 kPa**
- **3 – 6 hodin**

## Sulfitový postup – ze dřeva

- $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ ,  $\text{SO}_2$
- $130\text{ }^\circ\text{C}$
- $300 - 400\text{ kPa}$
- $3 - 6$  hodin, **NĚKDE JE UDÁVÁNO I VÍCE**



Věžová kyselina se dále sytí oxidem siřičitým. Vápenaté soli je možno nahradit jinými, nejvíce se rozšířila příprava věžové kyseliny na bázi hořečnatých solí:



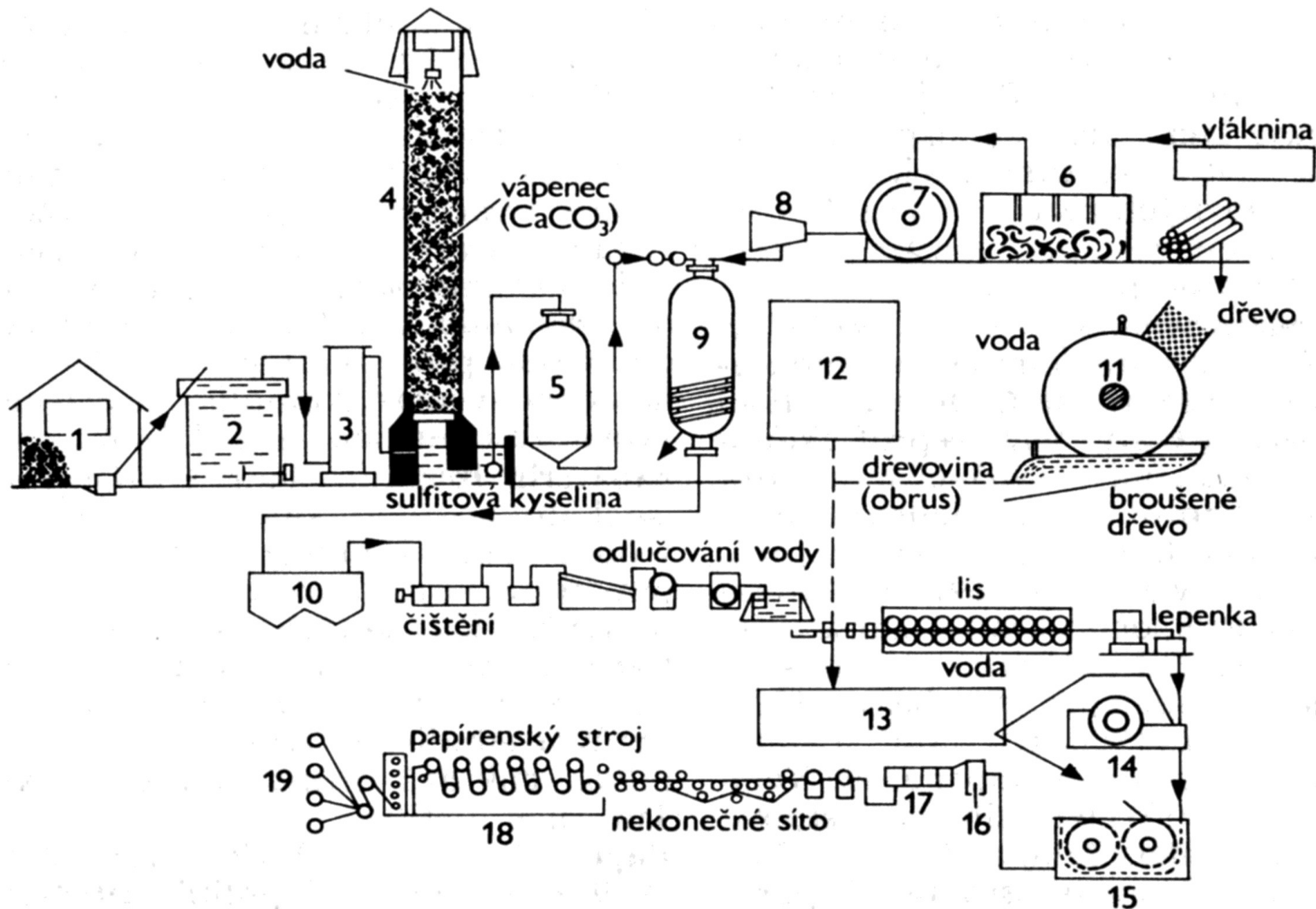


Schéma výroby papíru: 1 kyz, 2 kyzová pec, 3 čistič, 4 absorpční věž, 5 tlaková nádrž, 6 loupání dřeva, 7 sekačka, 8 třídič, 9 vařák, 10 jímka na buničinu, 11 brus, 12 rozmělněná a vařením upravené hadry, 13 plnění (klížidlo, minerální látky, barvivo), 14 mletí, 15 mísení, 16 písečník, 17 zásobní nádrž, 18 sušení na parních válcích, 19 hotový papír

# **Biocel Paskov, člen skupiny LENZING**

## **Výroba – VISKÓZOVÁ (VLÁKNAŘSKÁ) BUNIČINA**

Viskózová buničina se vyrábí ze smrkového dříví kyselým

**MAGNESIOBISULFITOVÝM** postupem.

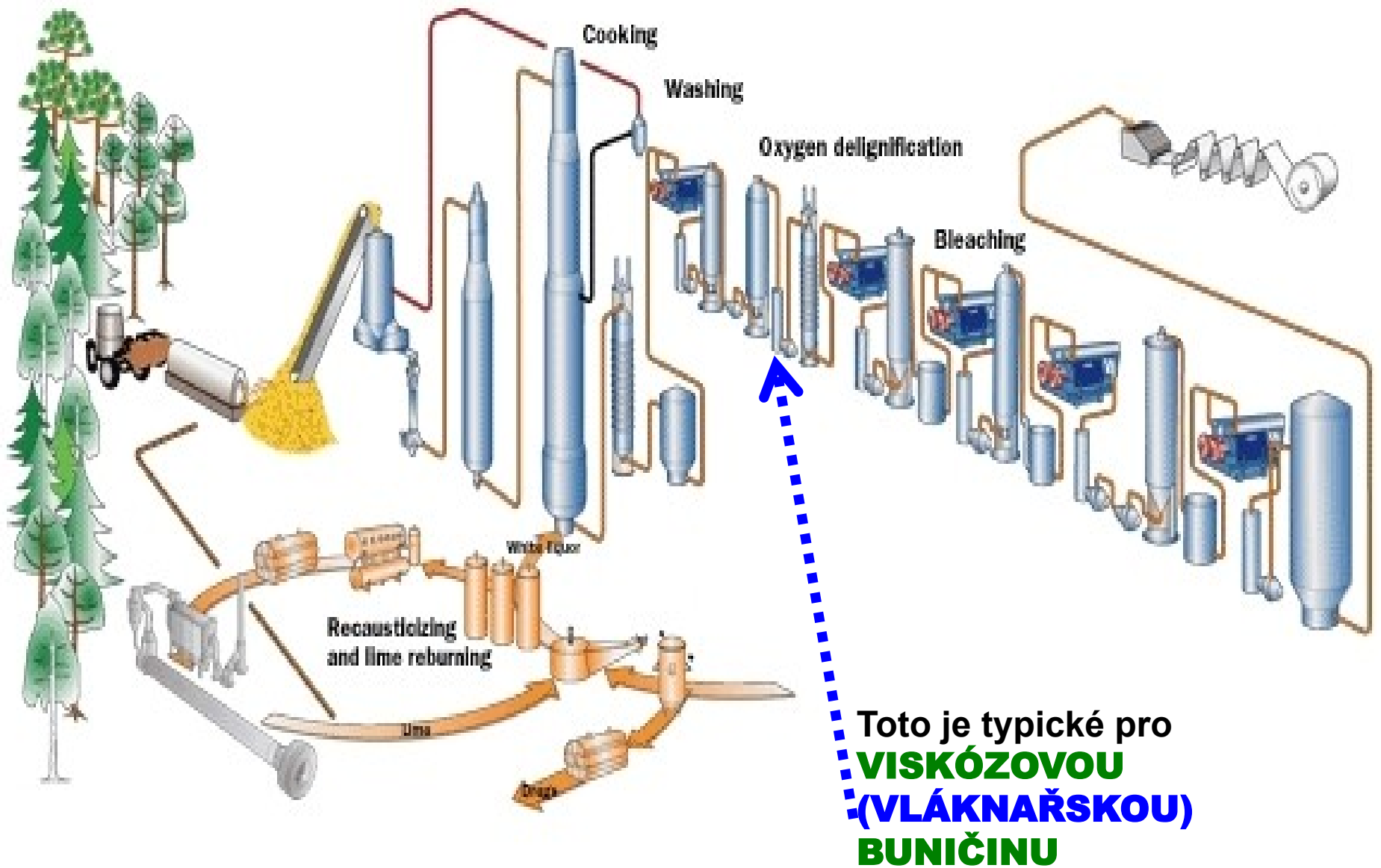
Vařením dříví, které je nasekáno na štěpky, se ve varné kyselině s hořčnatou zásadou uvolní doprovodné látky (lignin, hemicelulózy), které se převedou do roztoku. Nerozpustnou částí je surová nebělená buničina.

Ta se pak pere a třídí, aby se zbavila zbytků výluhu po várce, suků a neprovarů a většiny nečistot.

Následuje další, hlubší odstranění ligninu a hemicelulóz procesem zušlechťování a kyslíkovou delignifikací. Finální bělost buničiny je dosažena použitím ozónu a peroxidu vodíku.

Po vytrídění posledních i těch nejmenších nečistot se buničina vysuší a ve formě listů o rozměrech 60 x 80 cm se v jednotkách obsahujících 8 balíků po 200 kg expeduje.

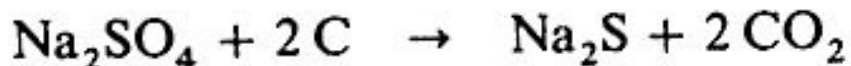
**Kvalitativně nižším druhem je PAPÍRESKÁ BUNIČINA**



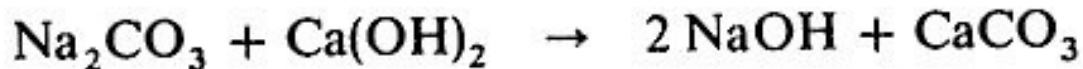


# Sulfátový postup – ze dřeva

- $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na OH}$
- 150 – 180 °C
- 700 – 1000 kPa
- 2 – 4 hodiny, **RYCHLEJŠÍ VAŘENÍ,**  
**LEPŠÍ ODSTANĚNÍ LIGNINU**



Spálením se získá tavenina obsahující určité množství sulfidu sodného, ale hlavně uhličitan sodný, který se kaustifikuje (zelený louh):



Po doplnění účinnými látkami se získá nový varný louh.

Sulfátovým způsobem je možno zpracovávat všechny druhy dřeva a je ekonomicky výhodnější.

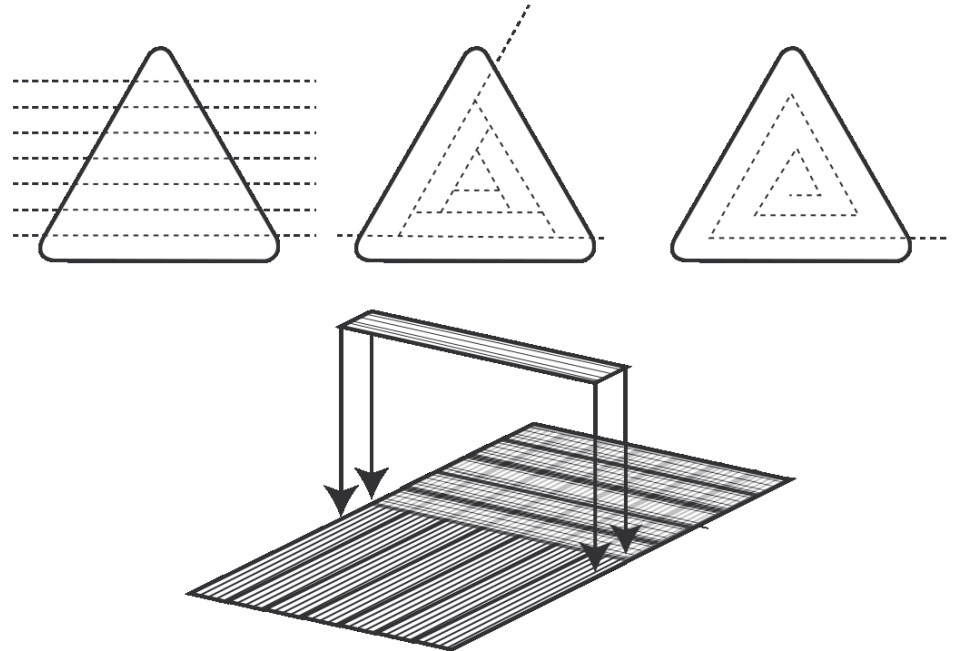
# **Použití celulózy**

- **Výroba papíru**
- **Textilní výroba**
- **Farmacie**
- **Regenerovaná celulóza**
- **DERIVÁTY CELULÓZY**
  - **Estery**
  - **Nitráty**
  - **Alkyl (aryl)celulóza**
  - **Karbaxymethylcelulóza**
  - **Hydroxyethylcelulóza**

# Od POPYRUSU k papíru



To jsem vyfotil v  
botanické zahradě na  
Krétě



16. 11. 2020

PŘÍRODNÍ POLYMERY  
CELULÓZA PŘF MU 7 2020 část

11



## Od POPYRUSU k papíru

# Nejdelší papyrus

Jedním z předchůdců papíru byl papyrus. Šáchor papírodárný, z něhož se vyráběl, rostl v hojném množství v úrodné deltě Nilu, a proto jsou jeho dějiny spjaty zejména se starým Egyptem. Nejdelší papyrus měří úctyhodných 42 metrů (zatímco jeho šířka je desetkrát menší) a je na něm 1 500 řádek textu > Bc. Klára Stejskalová

### VÍTE, ŽE...

Z rostliny papyrusu se získávaly archy, které se lepily do svitků. Archy vznikaly z tenkých proužků stonků šáchoru, které se kladly vedle sebe tak, aby se lehce překrývaly, nejdříve vodorovně a pak kolmo na první vrstvu. Obě vrstvy se pak stlačily lisem a lepkavá šťáva ze stonků je slepila dohromady tak, že vytvořily jednotnou masu. Tak vznikl arch, který byl usušen na slunci, jeho povrch se pak vyhlazoval a vytepával. Jednotlivé kusy o rozměrech 20–50 a 15–40 cm se slepovaly obvykle po dvaceti do dlouhých pásů.

1-2/2014 – Živá historie – 25

# Výroba papíru

## PAPÍR

**Plošný listový materiál s plošnou hmotností do 250 g/m<sup>2</sup>, složený z vláken a dalších přísad, které určují jeho specifikaci**

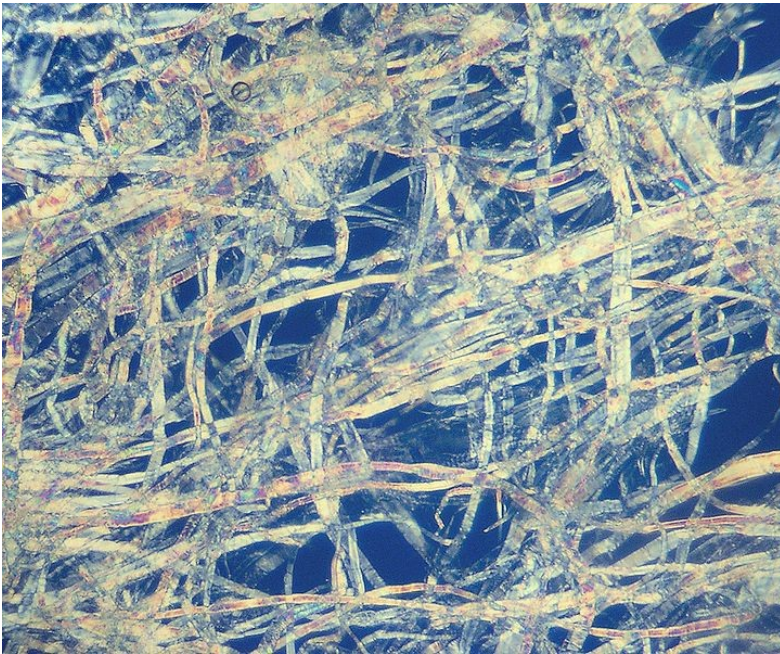
- Kartón a lepenka > 250 g/m<sup>2</sup>**



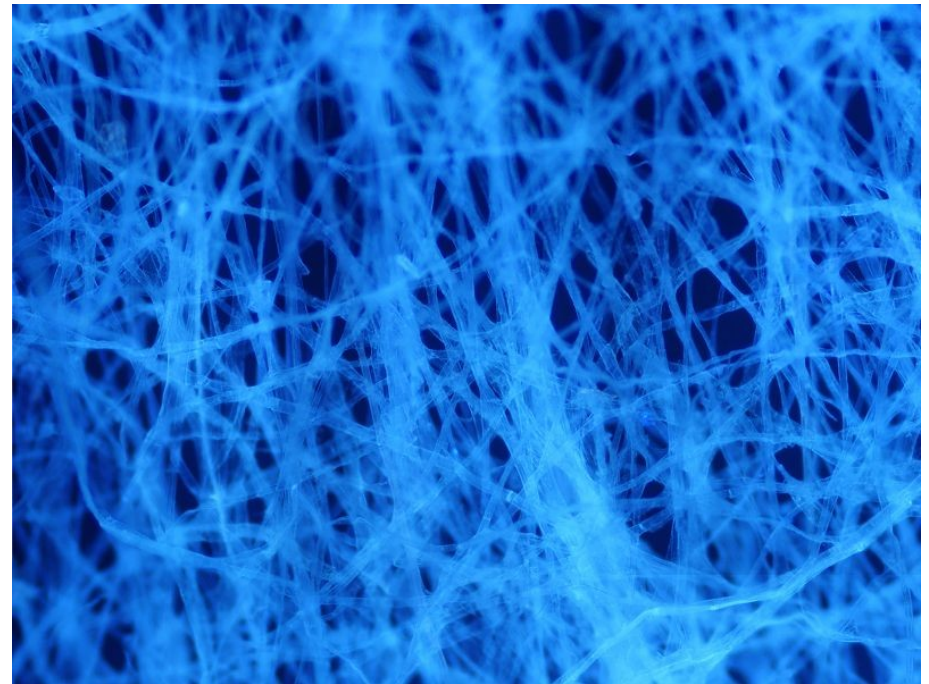
# Výroba papíru

## PAPÍR

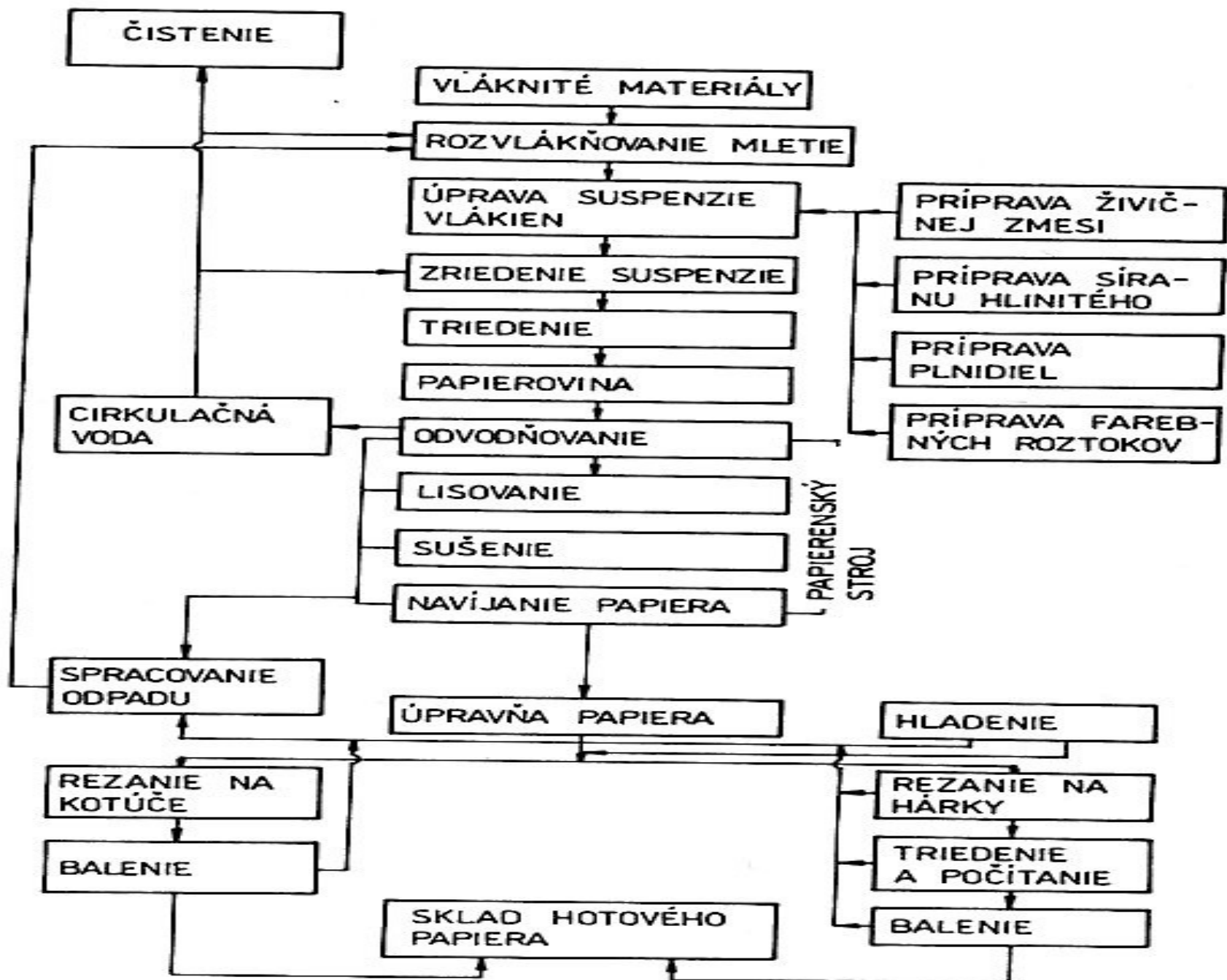
Plošný listový materiál s plošnou hmotností do 250 g/m<sup>2</sup>, složený z vláken a dalších přísad, které určují jeho specifikaci



**Buničina 200x**

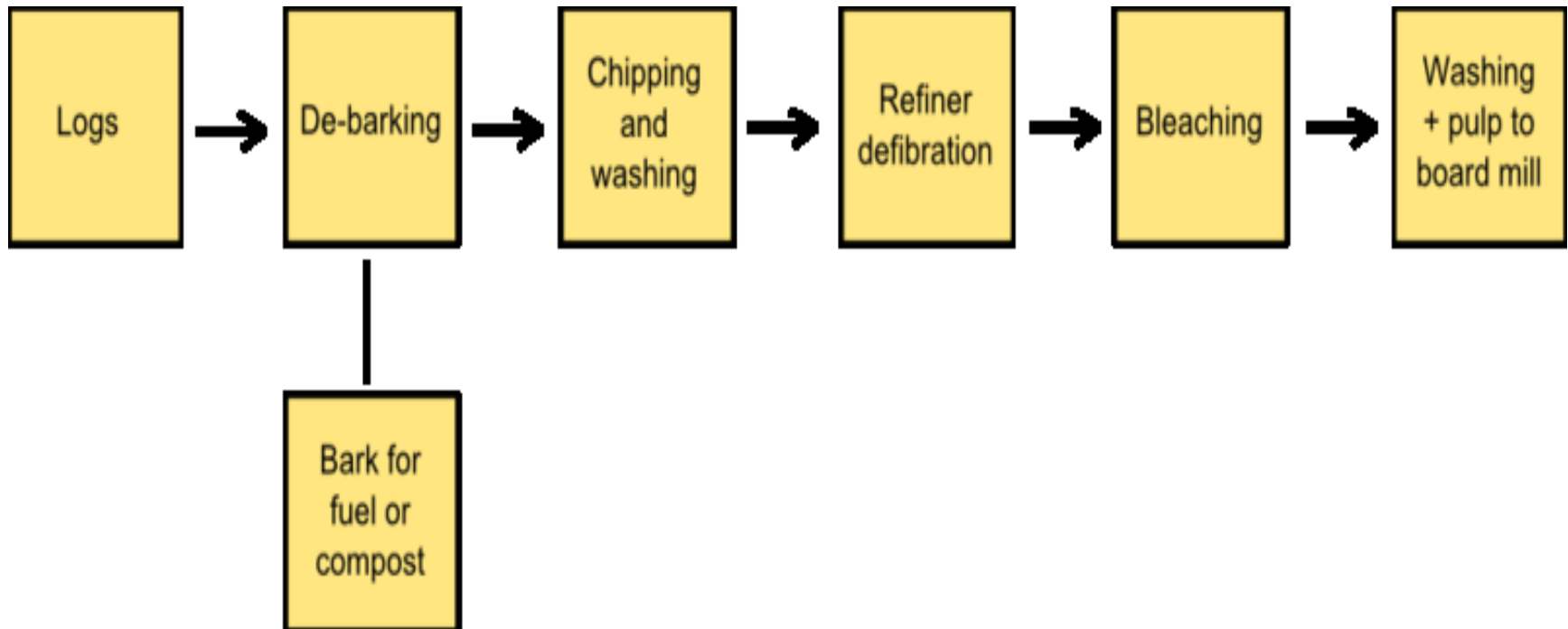


**Papír 800x**



# Výroba papíru

- **Dřevovina** – mechanické rozvláknění dřeva & třídění vláken & bělení vláken > levné papíry, např. novinový a toaletní





# Ruční výroba papíru na Znojemsku

Novou výzdobu mají na zdi kanceláře Ruční papírny Stará škola manželé Karel a Marcela Davidovi v Želeticích na Znojemsku. Na výstavě Země živitelka v Českých Budějovicích převzali ocenění za mimořádný přínos regionu.

V rámci projektu Asociace malých a středních podniků a živnostníků ČR Rok venkova 2017 hodnotitelé vybrali celkem 23 venkovských podnikatelů z celé země. Mezi nimi i firmu, u jejíhož vzniku stála tak trochu náhoda a snaha najít si uplatnění. Firma se zrodila v roce 1998, když Marcela Davidová hledala po mateřské uplatnění, což na Znojemsku

nebylo jednoduché. A protože absolvovala výuku výroby papíru u odborníků, zkusila se tím živit. Dnes ruční papír z jejich dílny znají na mnoha místech světa. V nejbližší době jej pošlou do Venezuely. „Máme tady nezvyklou objednávku, vyrábíme kávový papír. Je pro nějakou tamější společnost produkující kávu,“ prozradil Karel David. Tmavě hnědé listy vonící kávou vznikají ručními technologiemi, ovšem ekonomika velí, aby kromě kávy jako suroviny použili i levnější kávoviny. Mezi výrobou umějí v domácí manufaktuře přijímat i návštěvy a exkurze a představují příchozím postup při výrobě papíru. Jsou

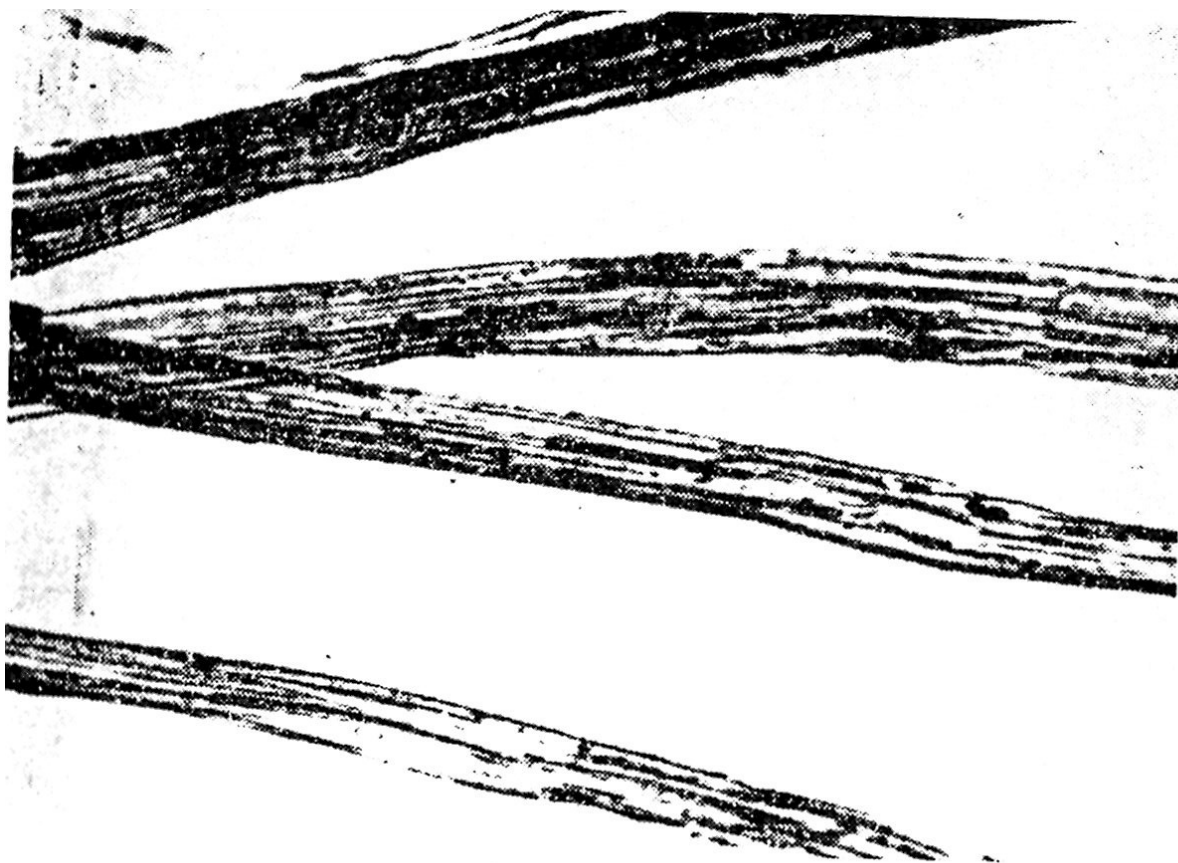
i cílem školních výletů, dokonce i turistů.

„Ocenění nás samozřejmě potěší a povzbudí. Je to dobré, když si někdo povšimne, co děláme. A jsem rád, že venkov povzbudí alespoň tak, když poslední opatření vlády podnikání na venkově rozhodně nepomáhají,“ řekl David. Cena, kterou získali, je uznání za dosavadní téměř dvacetiletou práci. Bez ohledu na ni ale podle Davida pro něj má nejvyšší prioritu spokojenost těch, kdo si papír z rodinné manufaktury pořídí.

(miv)

# **Ruční výroba papíru –Velké Losiny**

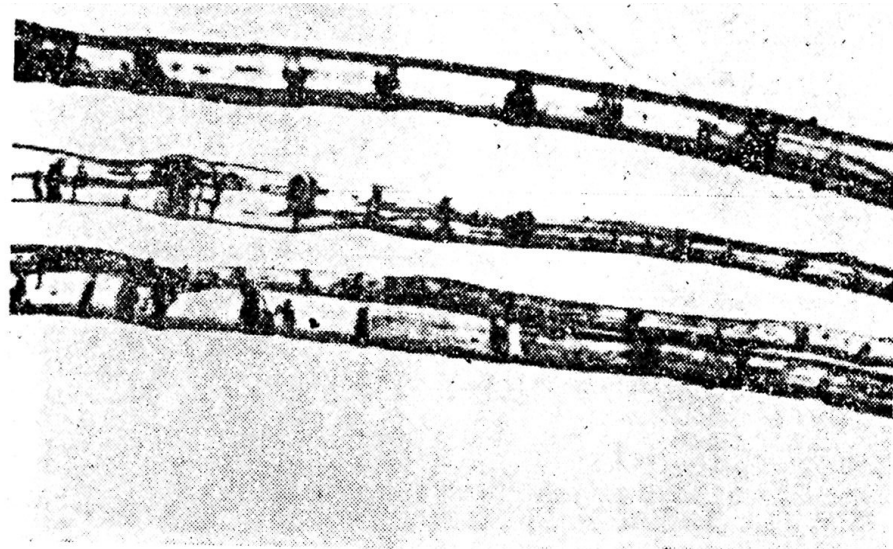
# STONKOVÉ VLÁKNO 1



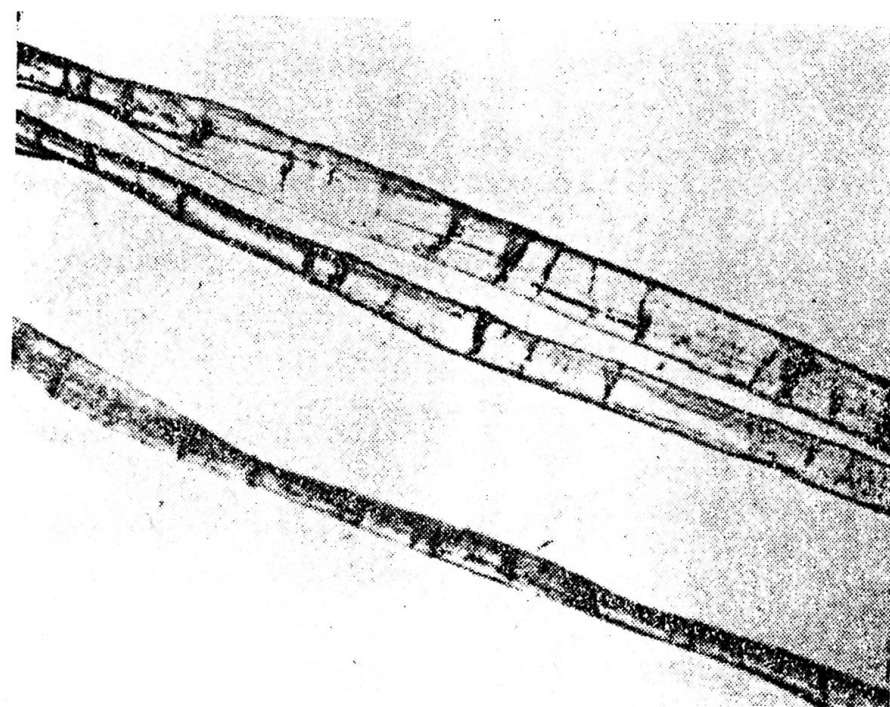
Obr. XIV.7.  
Juta (zvětšeno 180 ×)



# STONKOVÁ VLÁKNA 2 & 3

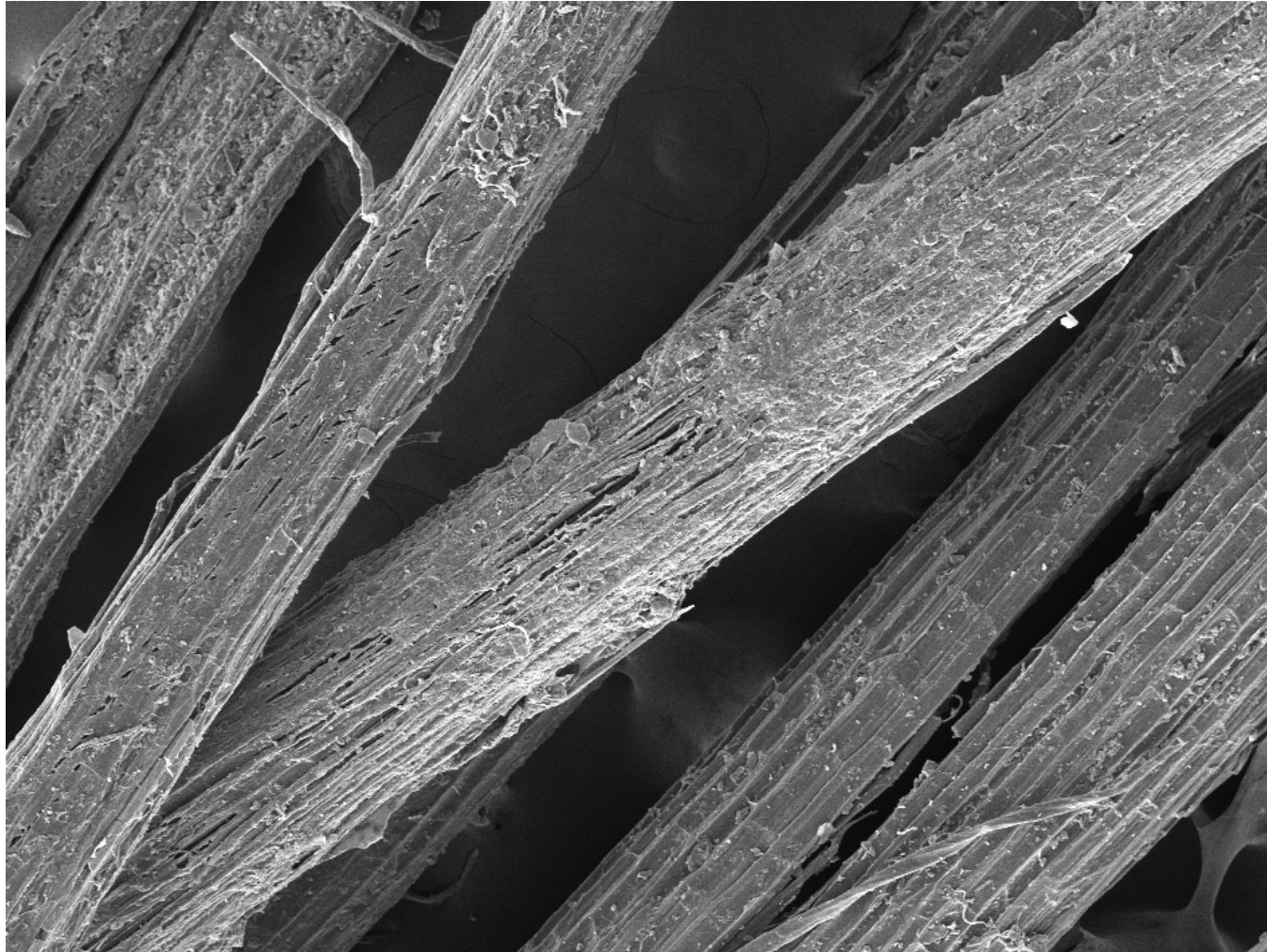


Obr. XIV.5.  
Len (zvětšeno 180 ×)



Obr. XIV.6.  
Konopí (zvětšeno 180 ×)

# LISTOVÉ VLÁKNO 1 – SISAL PŮVODNÍ



SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.41 mm		MIRA3 TESCAN
View field: 1.38 mm	Det: SE	200 $\mu$ m	
SEM MAG: 200 x	Date(m/d/y): 10/25/16	Department of Physical Electronics, CEPLANT	

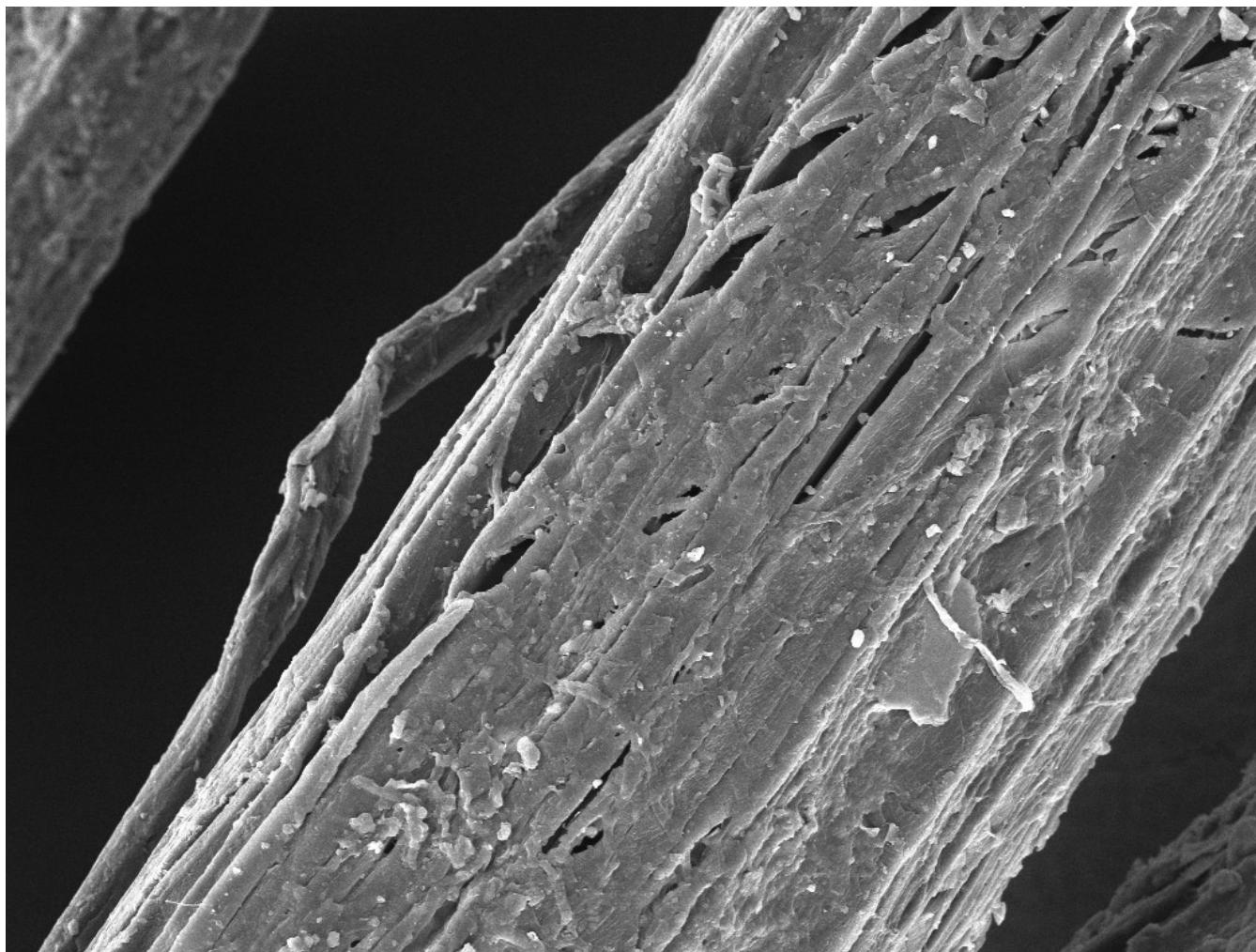
16. 11. 2020

PŘÍRODNÍ POLYMERY  
CELULÓZA PŘF MU 7 2020 část

21

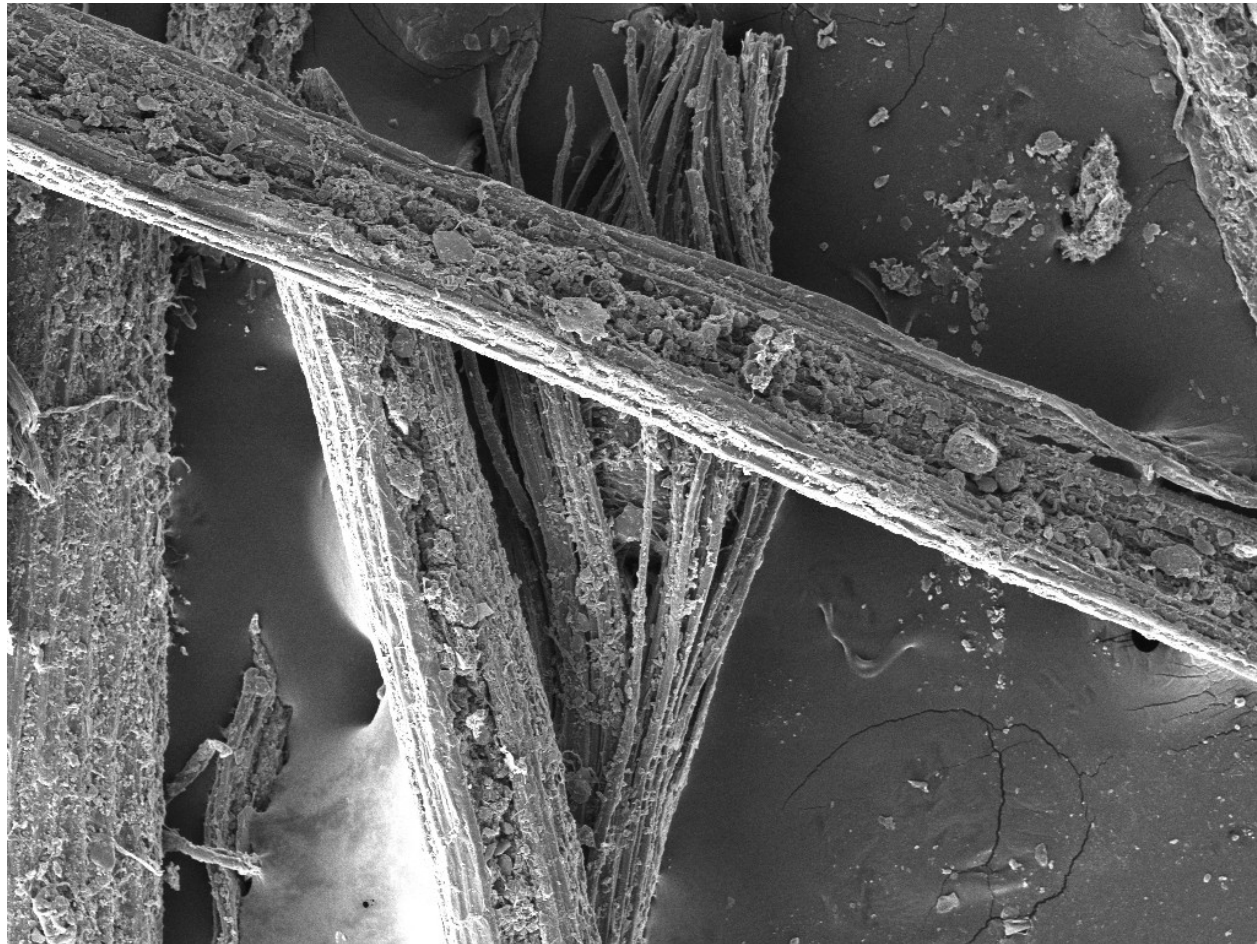


# LISTOVÉ VLÁKNO 2 – SISAL PŮVODNÍ



SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.33 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 270 $\mu$ m	Det: SE	50 $\mu$ m
SEM MAG: 1.02 kx	Date(m/d/y): 10/25/16	Department of Physical Electronics, CEPLANT

# LISTOVÉ VLÁKNO 3 – SISAL PO EXPOZICI VENKU cca. 3 roky



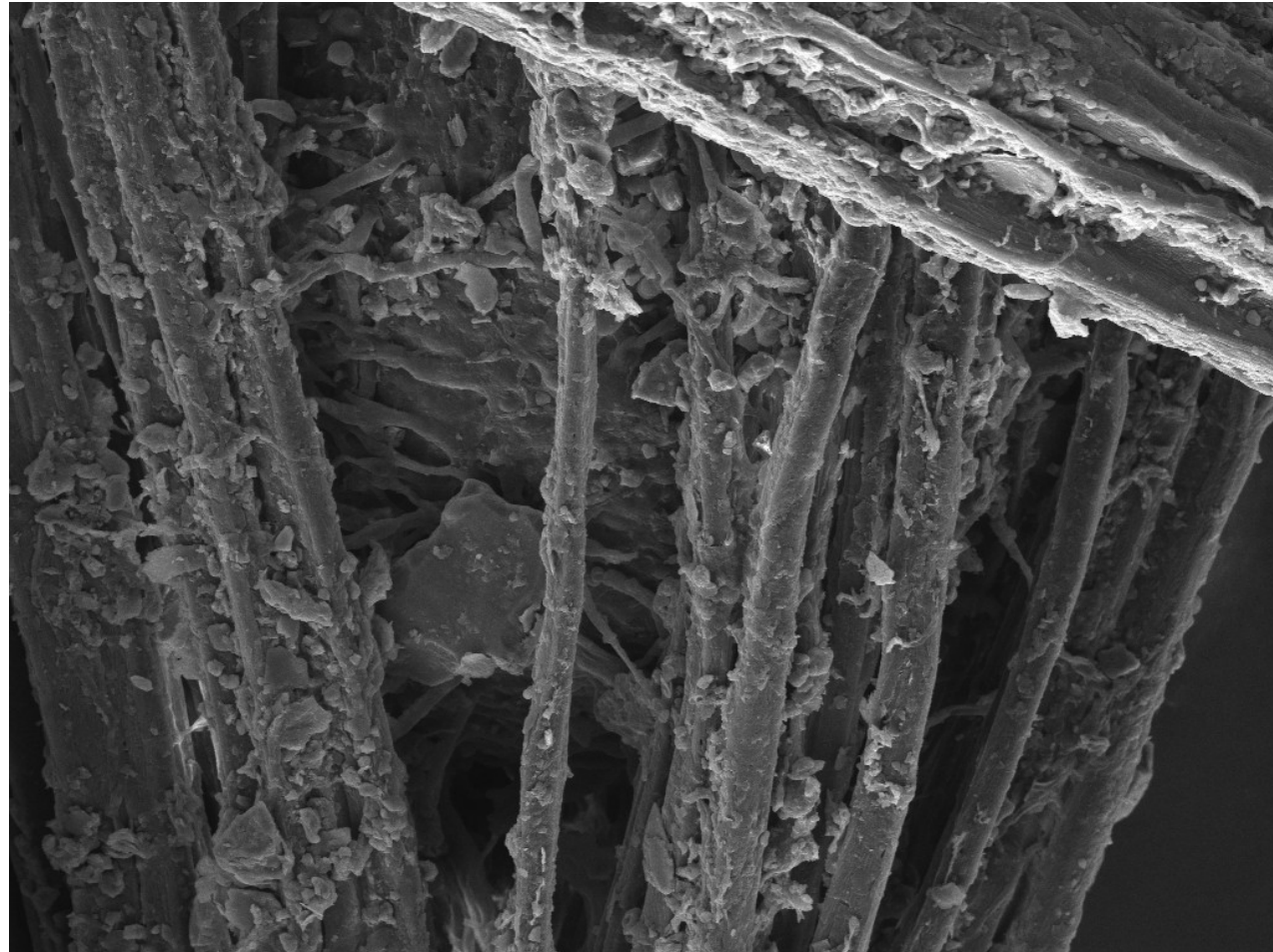
SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.43 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 1.38 mm	Det: SE	200 µm
SEM MAG: 200 x	Date(m/d/y): 10/25/16	Department of Physical Electronics, CEPLANT

16. 11. 2020

PŘÍRODNÍ POLYMERY  
CELULOZA PŘF MU 7 2020 část



# LISTOVÉ VLÁKNO 4 - SISAL PO EXPOZICI VENKU cca. 3 roky



SEM HV: 15.0 kV

WD: 14.56 mm

MIRA3 TESCAN

View field: 278  $\mu\text{m}$

Det: SE

50  $\mu\text{m}$

SEM MAG: 994 x

Date(m/d/y): 10/25/16

Department of Physical Electronics, CEPLANT

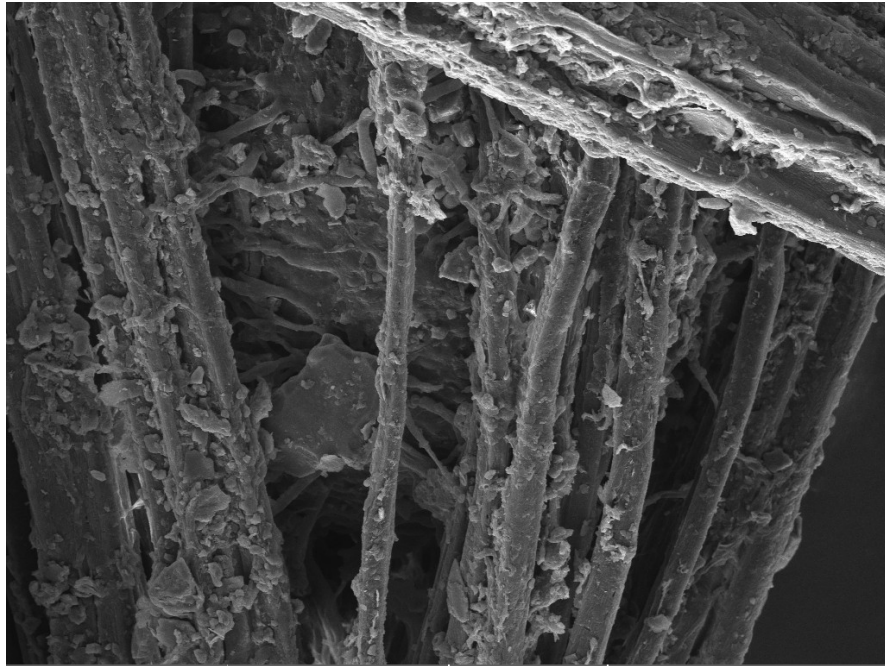
16. 11. 2020

PŘÍRODNÍ POLYMERY  
CELULÓZA PŘF MU 7 2020 část

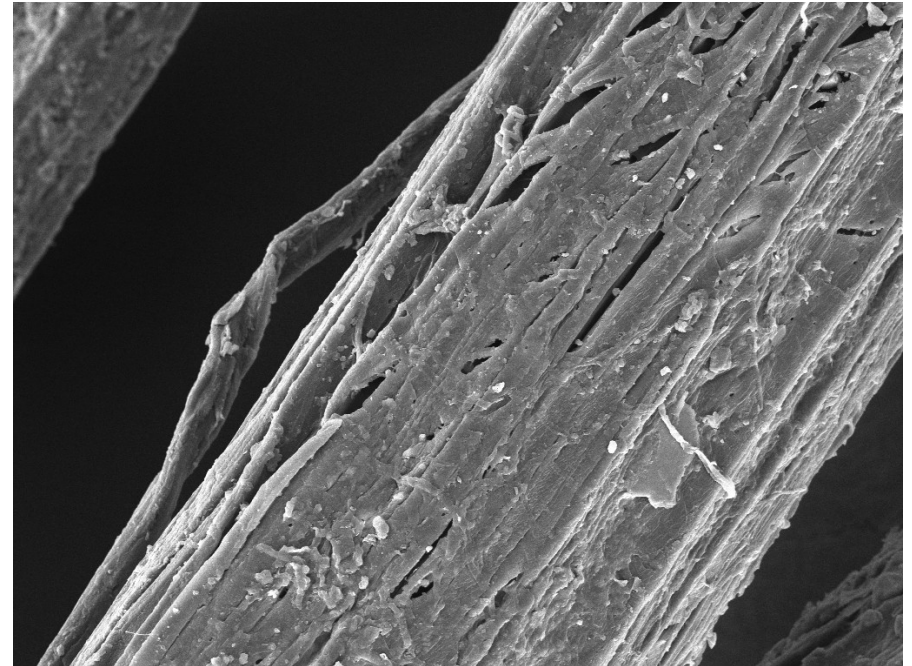
24



# LISTOVÉ VLÁKNO 4 – SISAL vliv EXPOZICE



SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.56 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 278 $\mu$ m	Det: SE	50 $\mu$ m
SEM MAG: 994 x	Date(m/d/y): 10/25/16	Department of Physical Electronics, CEPLANT



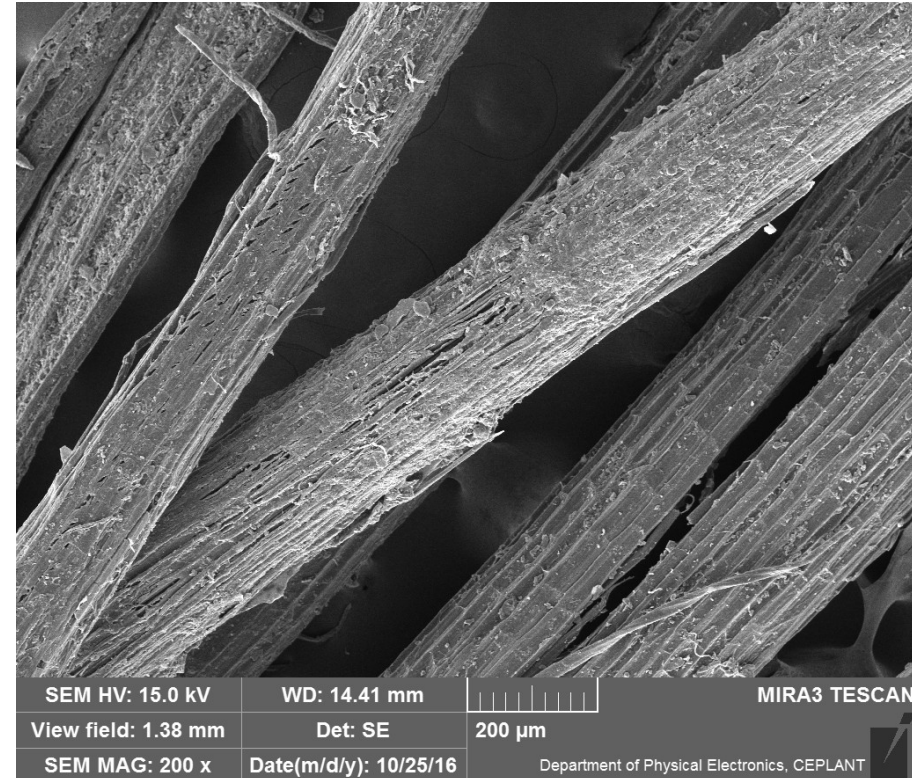
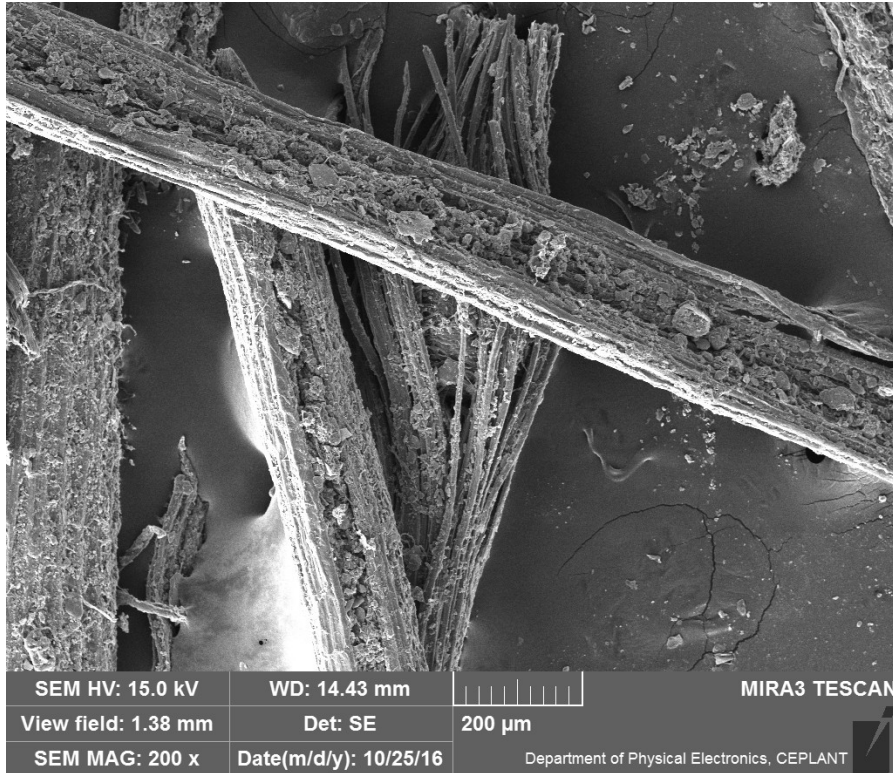
SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.33 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 270 $\mu$ m	Det: SE	50 $\mu$ m
SEM MAG: 1.02 kx	Date(m/d/y): 10/25/16	Department of Physical Electronics, CEPLANT

**VENKU cca. 3 roky**

**PŮVODNÍ**

**ZVĚTŠENÍ 1000x, SEM**

# LISTOVÉ VLÁKNO 5 – SISAL vliv EXPOZICE



**VENKU cca. 3 roky**

**PŮVODNÍ**

**ZVĚTŠENÍ 200x, SEM**