

**PŘÍRODNÍ POLYMERY**  
**CELULÓZA**  
**DOPLNĚK 1**  
**SEM různých papírů**

**RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.**

## Výroba papíru

# PAPÍR

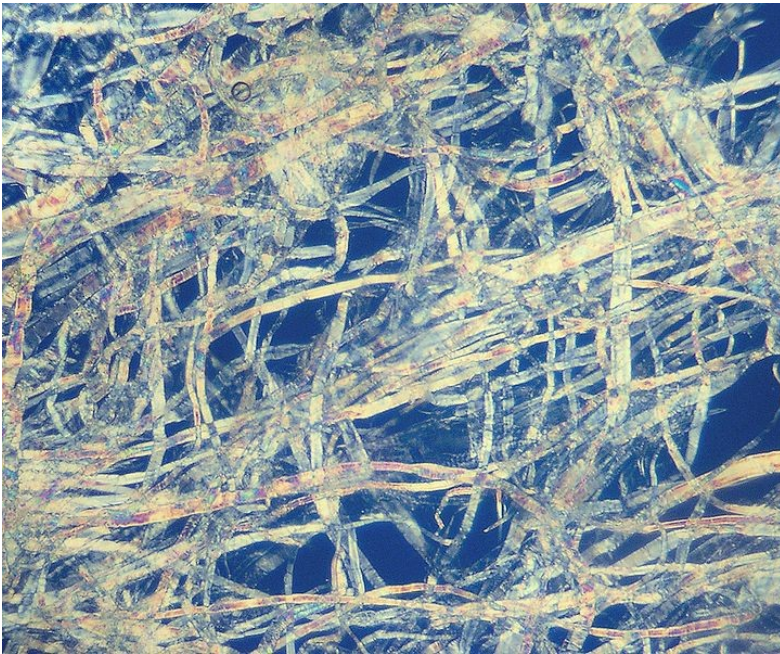
**Plošný listový materiál s plošnou hmotností do 250 g/m<sup>2</sup>, složený z vláken a dalších přísad, které určují jeho specifikaci**

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

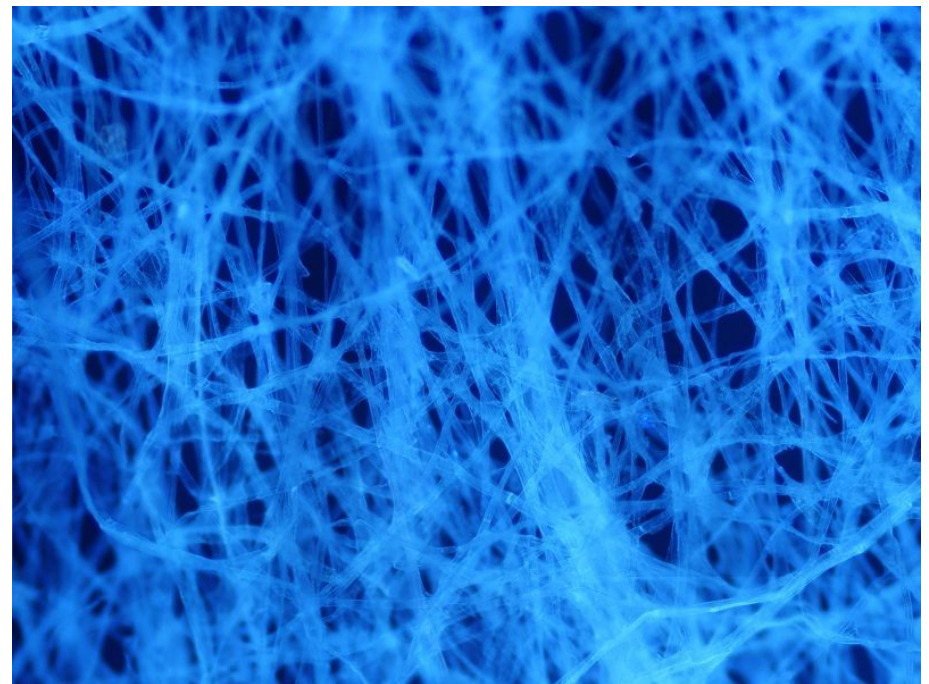
# Výroba papíru

## 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**

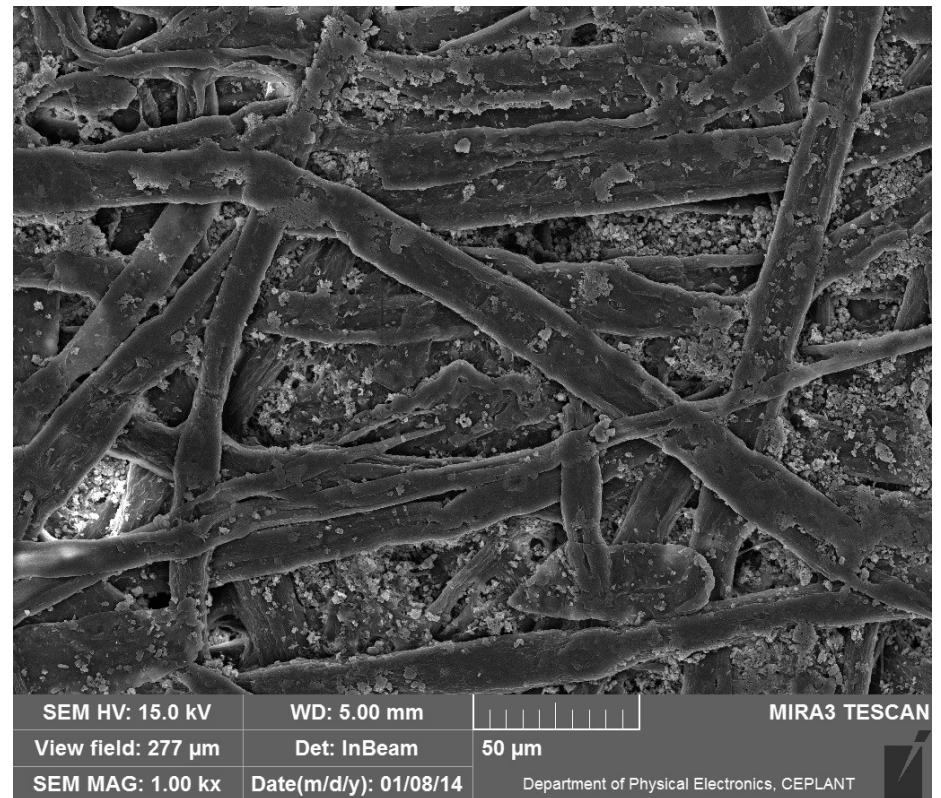
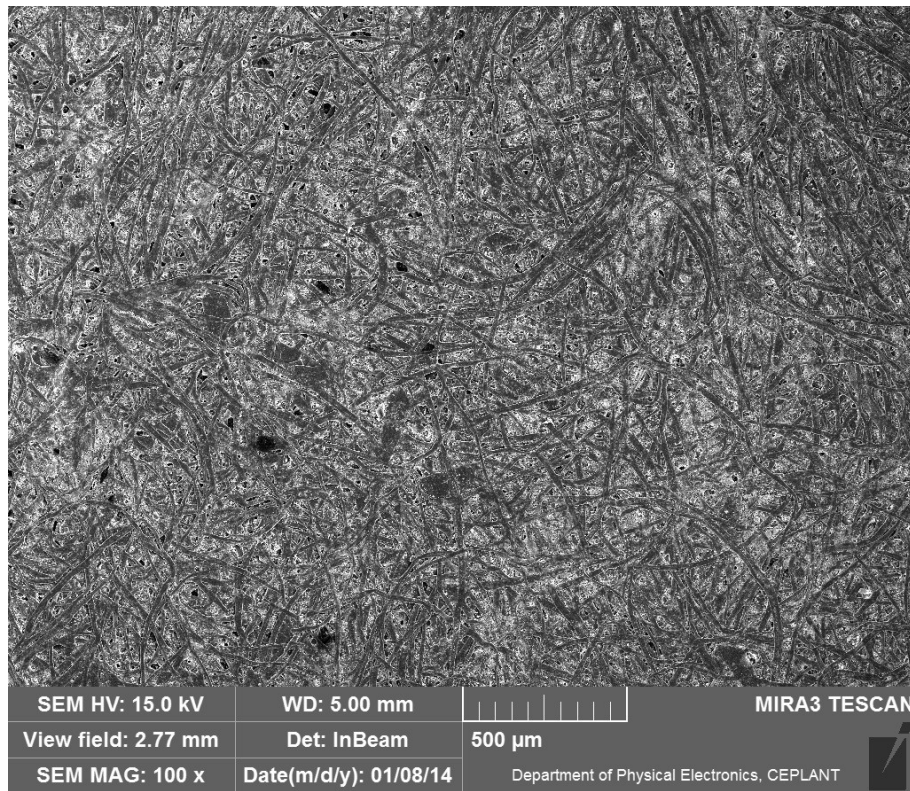


**Papír 800x**

# **Snímkované druhy papíru**

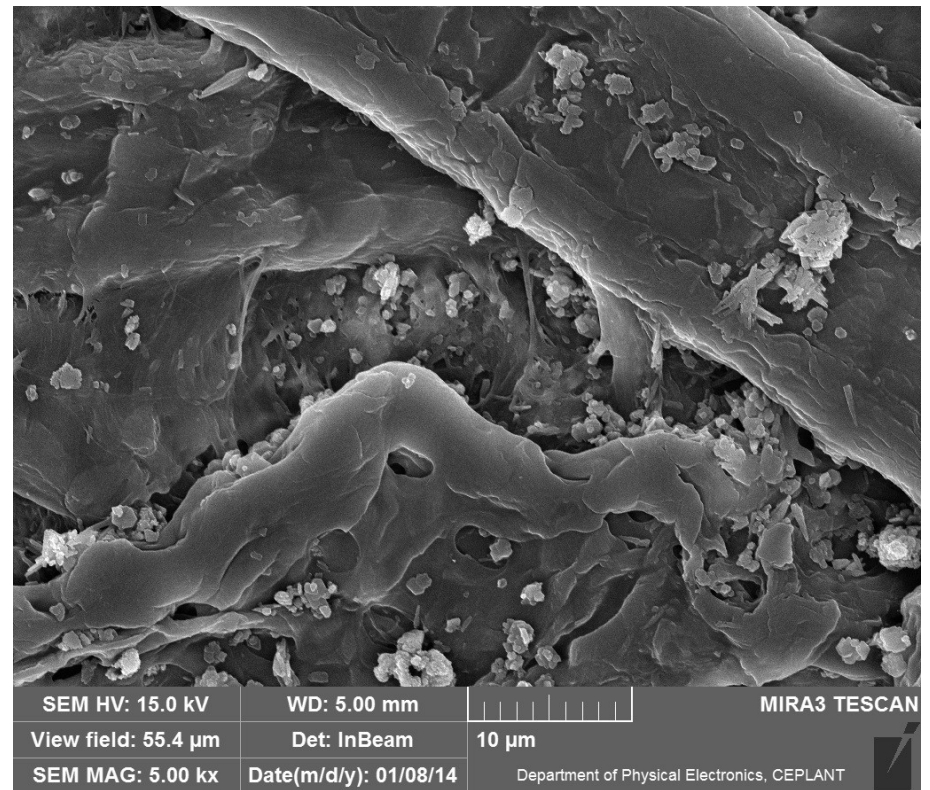
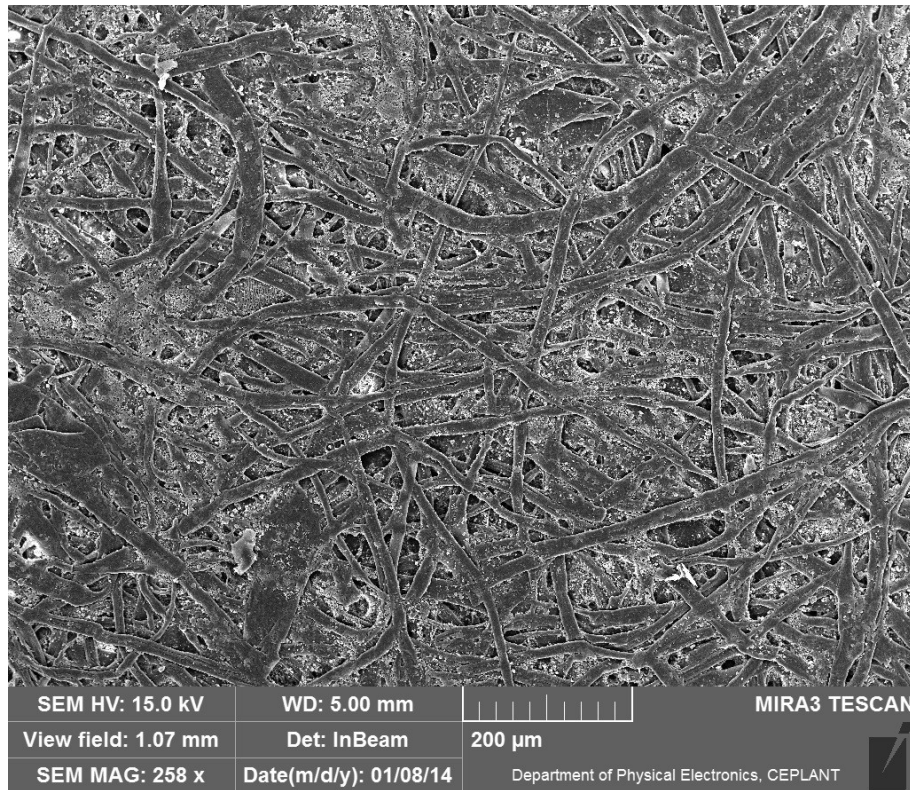
- **1 - papír křídový**
- **2 - dřevovinový papír**
- **3 - papír filtrační**
- **4 - papír nebělený (kávový flitr)**
- **5 - ruční papír Velké Losiny**
- **6 – papírová trubička podléhající snadno rozmočení**

# Papír křídový 1



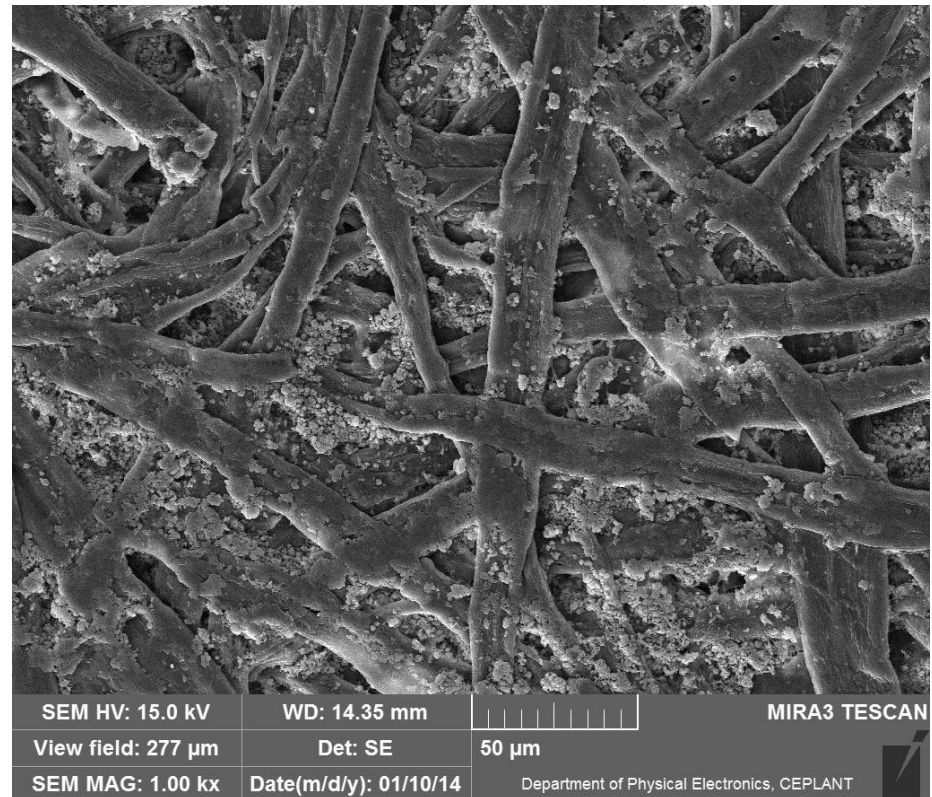
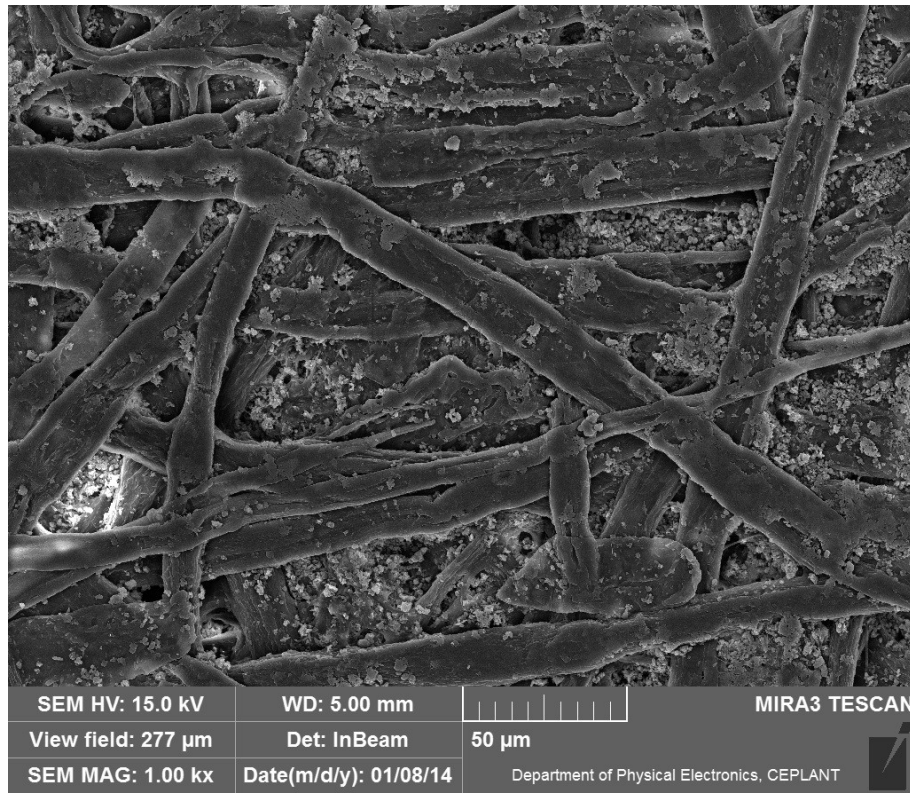
**Všimněte si částic plniv**

# Papír křídový 2



**Všimněte si částic plniv**

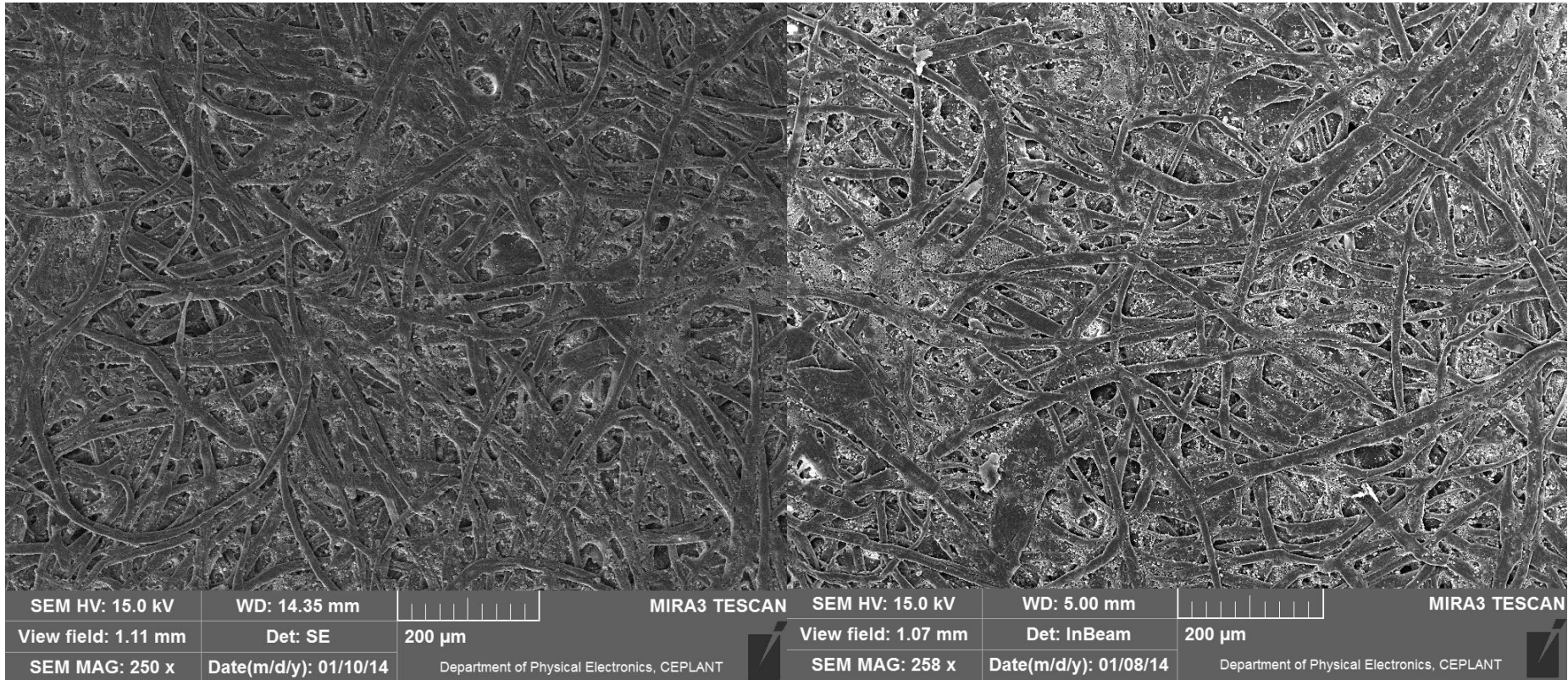
# Papír křídový 3



**Všimněte si částic plniv**

**Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení**

# Papír křídový 4

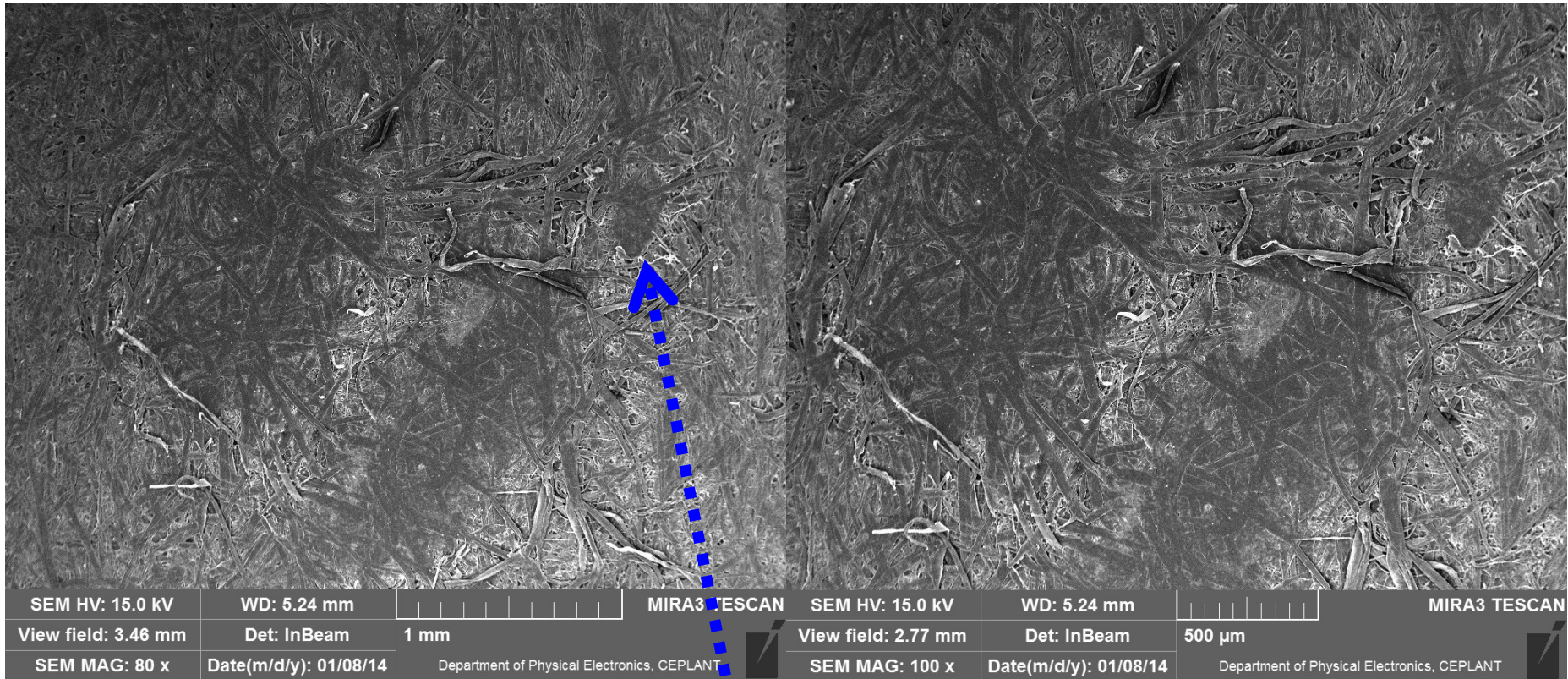


**Všimněte si zploštění vláken, patrně po kalandrování**

**Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení**



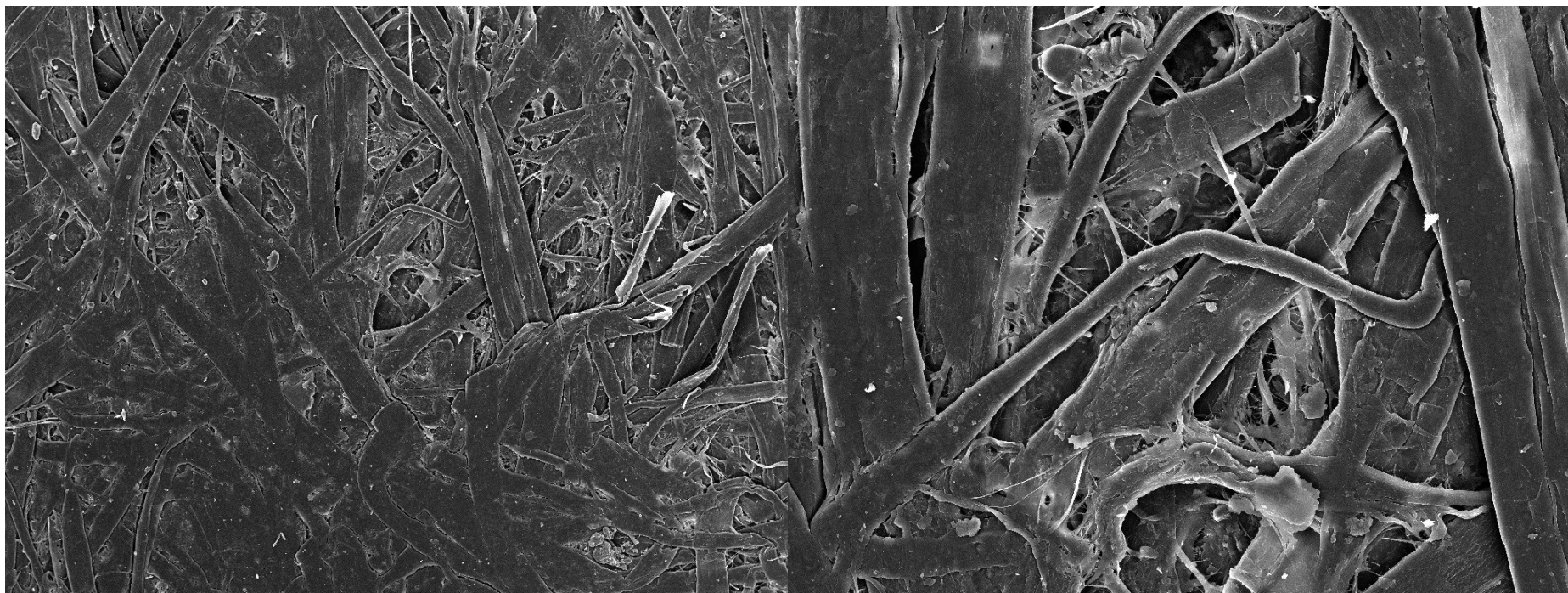
# Papír dřevovinový 1



**Všimněte si tmavších míst, což je patrně velká částice DŘEVOVINY pod vlákny**

**Papír je ze slovníku vydaného v roce 1959**

# Papír dřevovinový 2

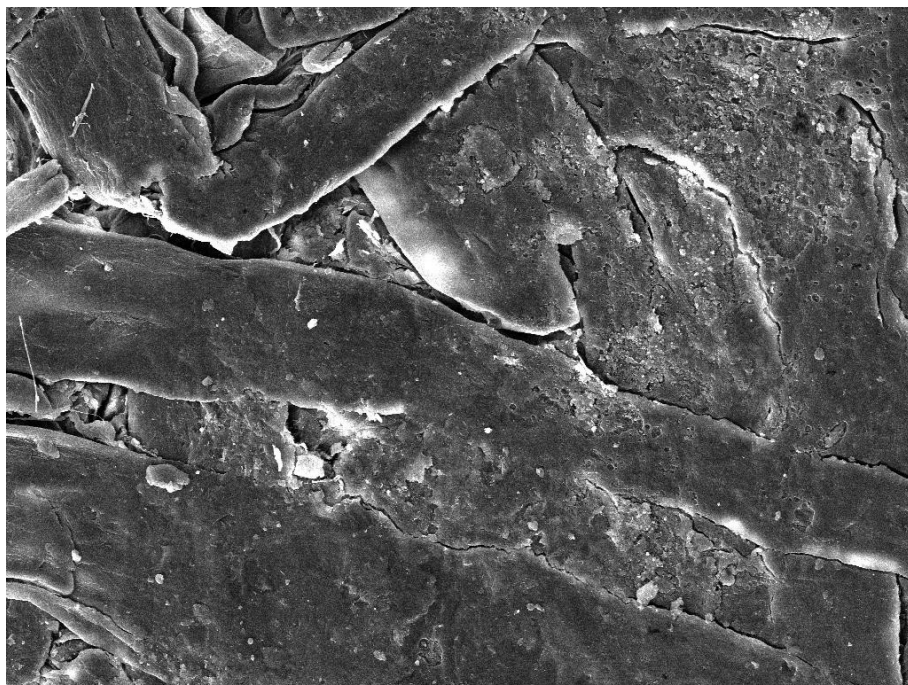


SEM HV: 15.0 kV	WD: 5.18 mm	MIRA3 TESCAN	SEM HV: 15.0 kV	WD: 5.18 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 1.09 mm	Det: InBeam	200 µm	View field: 277 µm	Det: InBeam	50 µm
SEM MAG: 255 x	Date(m/d/y): 01/08/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT	SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 01/08/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT

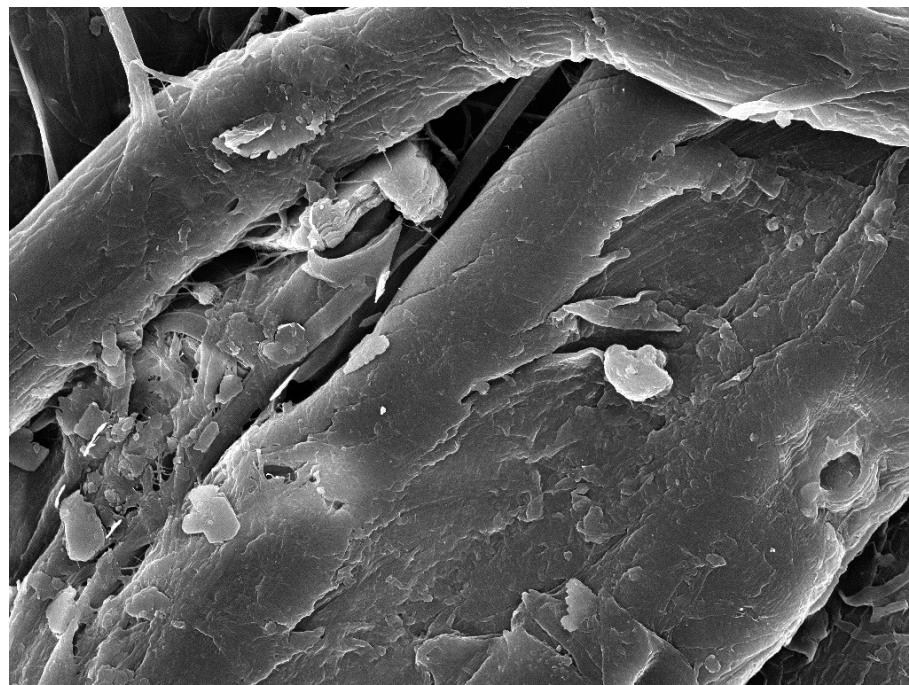
**Všimněte si šířky vláken**

**Papír je ze slovníku vydaného v roce 1959**

# Papír dřevovinový 3



SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.53 mm		MIRA3 TESCAN
View field: 277 µm	Det: SE	50 µm	
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 01/10/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT	

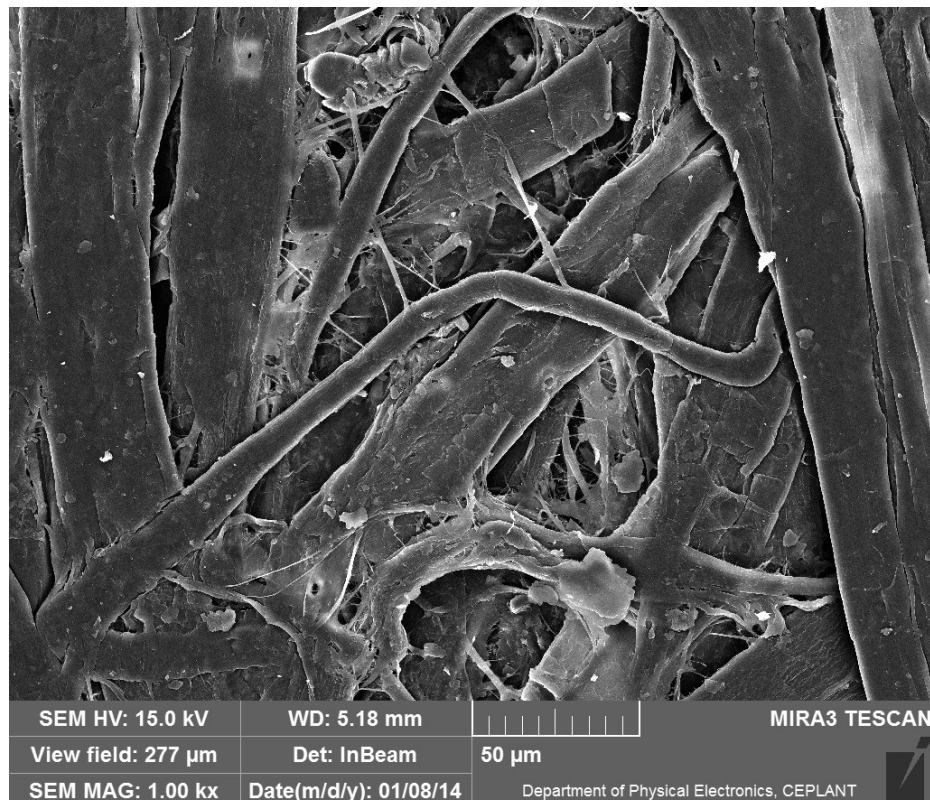
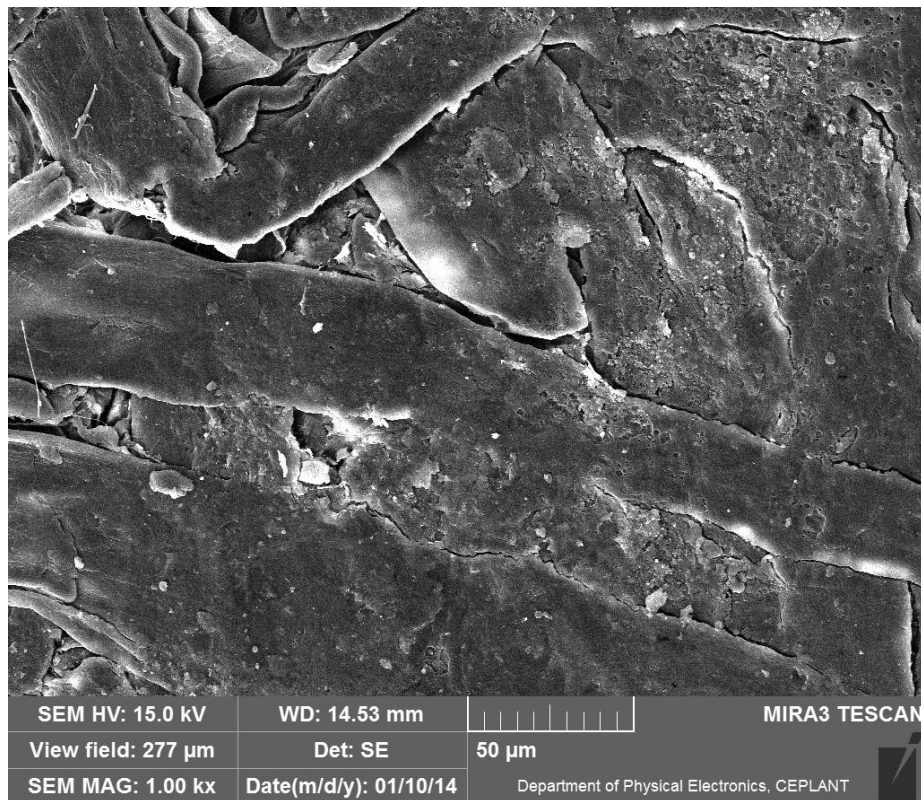


SEM HV: 15.0 kV	WD: 5.18 mm		MIRA3 TESCAN
View field: 55.4 µm	Det: InBeam	10 µm	
SEM MAG: 5.00 kx	Date(m/d/y): 01/08/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT	

**Všimněte si šířky vláken**

**Papír je ze slovníku vydaného v roce 1959**

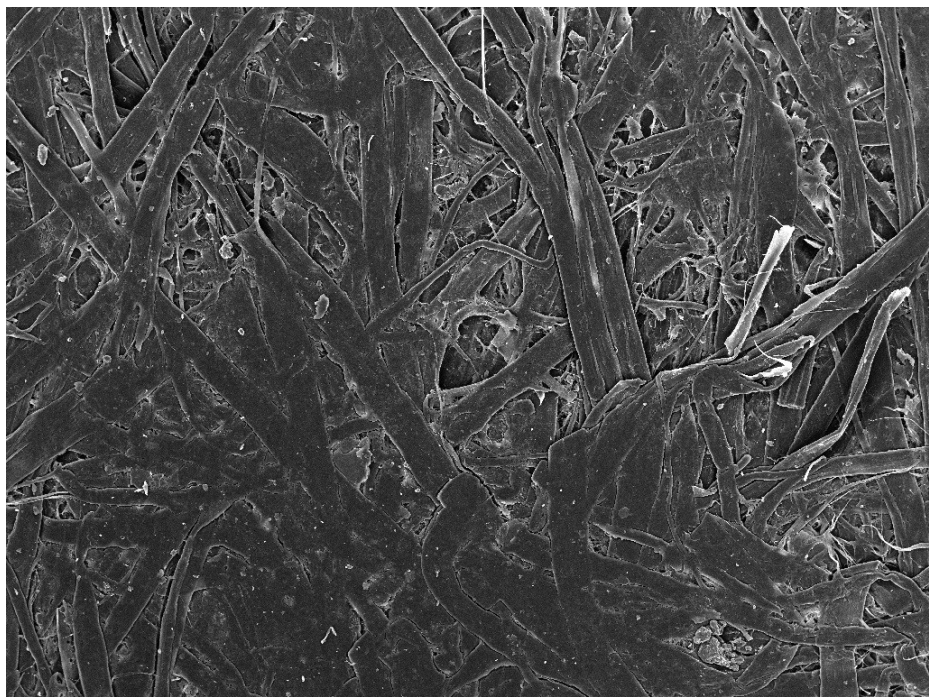
# Papír dřevovinový 4



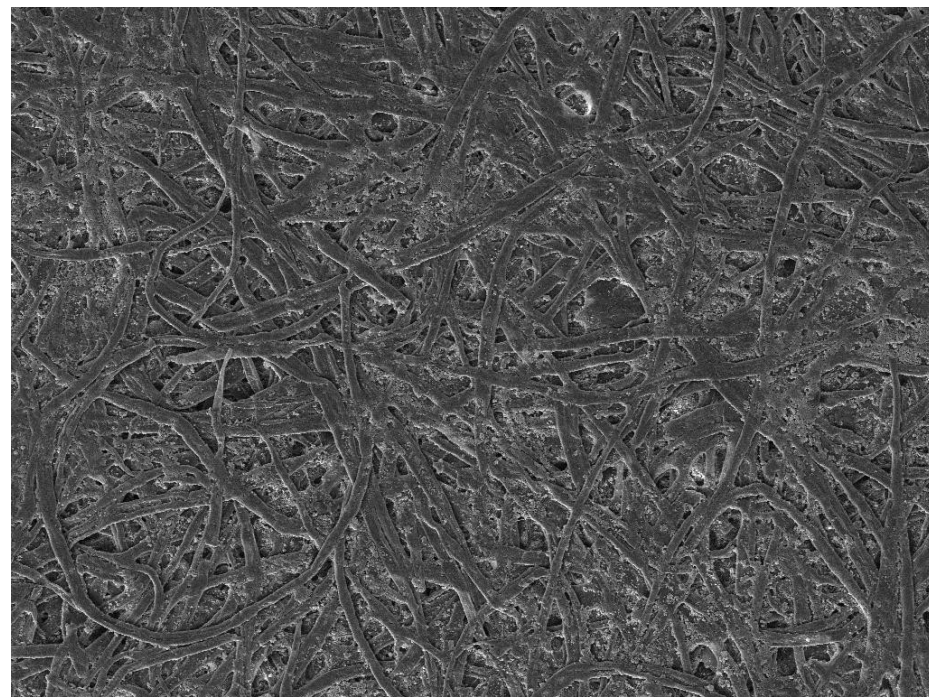
**Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení**

**Papír je ze slovníku vydaného v roce 1959**

# Papír dřevovinový 5



SEM HV: 15.0 kV	WD: 5.18 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 1.09 mm	Det: InBeam	200 µm
SEM MAG: 255 x	Date(m/d/y): 01/08/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT

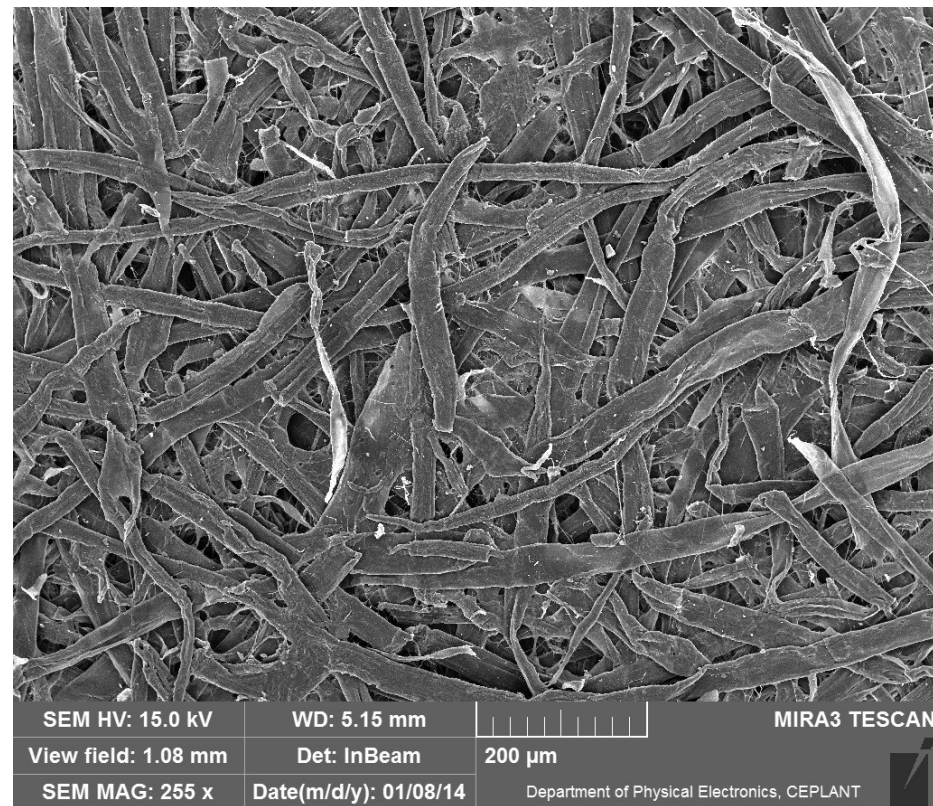
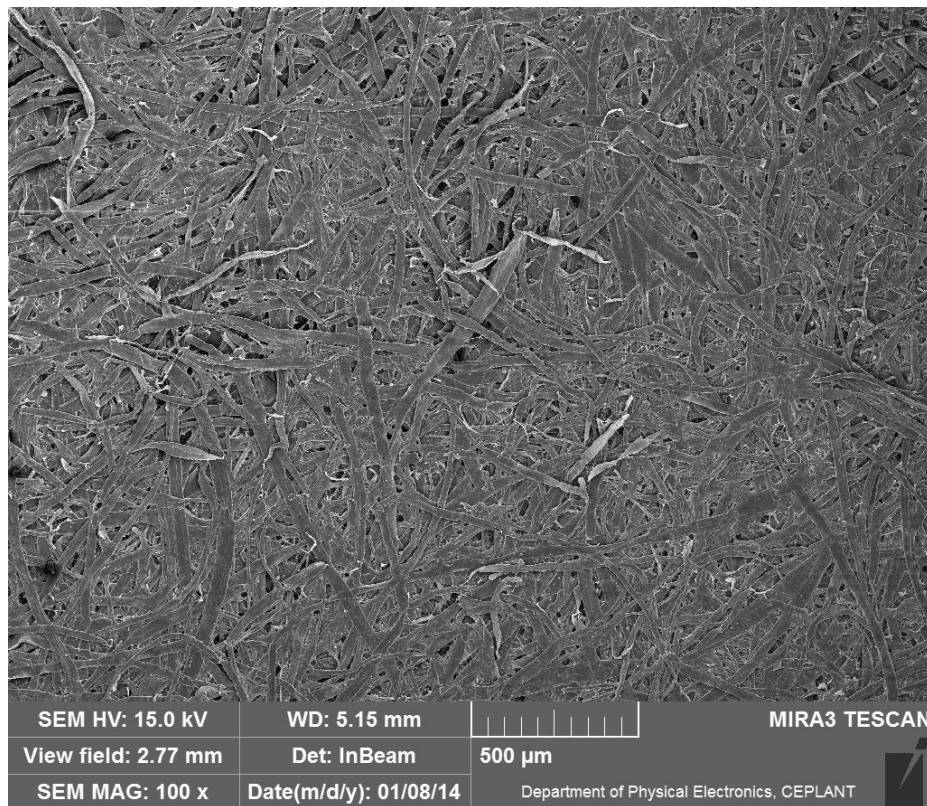


SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.35 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 1.11 mm	Det: SE	200 µm
SEM MAG: 250 x	Date(m/d/y): 01/10/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT

**Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení**

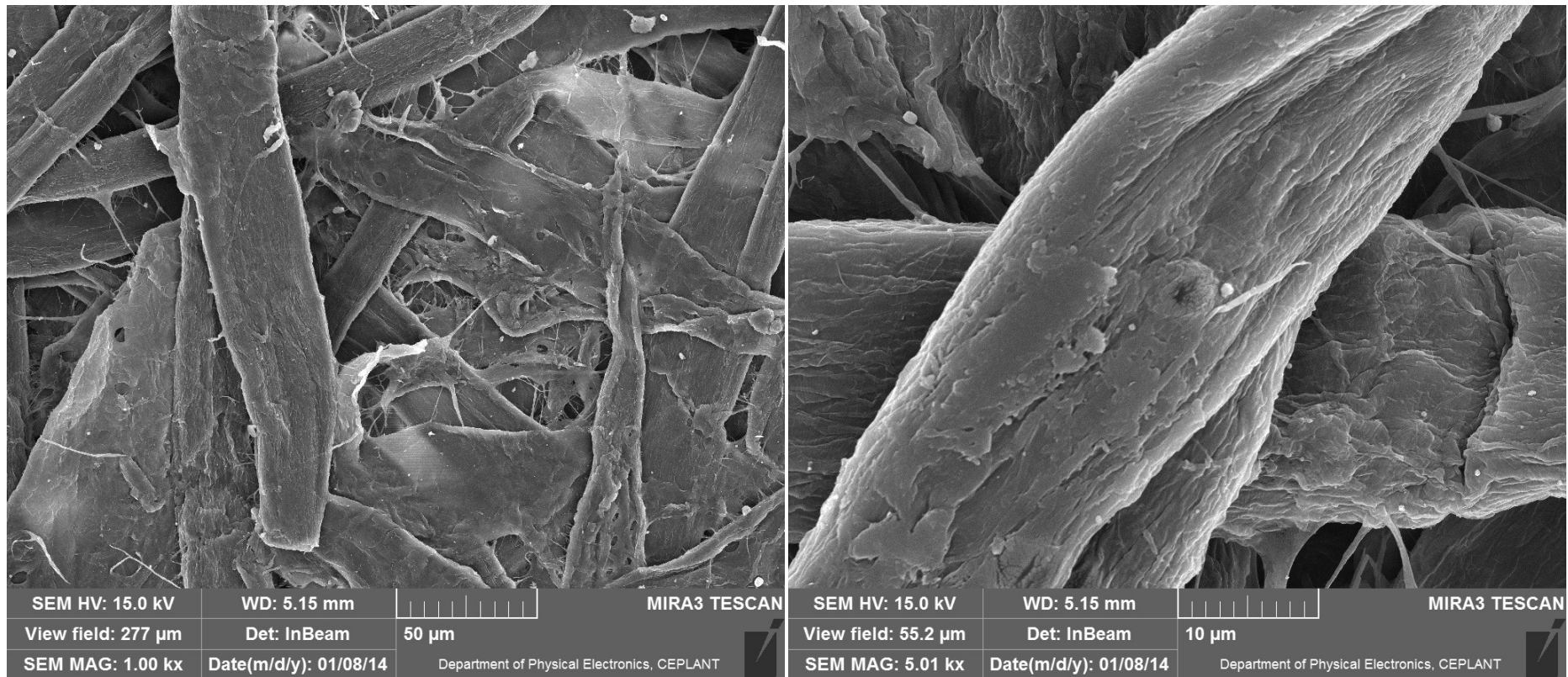
**Papír je ze slovníku vydaného v roce 1959**

# Papír filtrační laboratorní 1



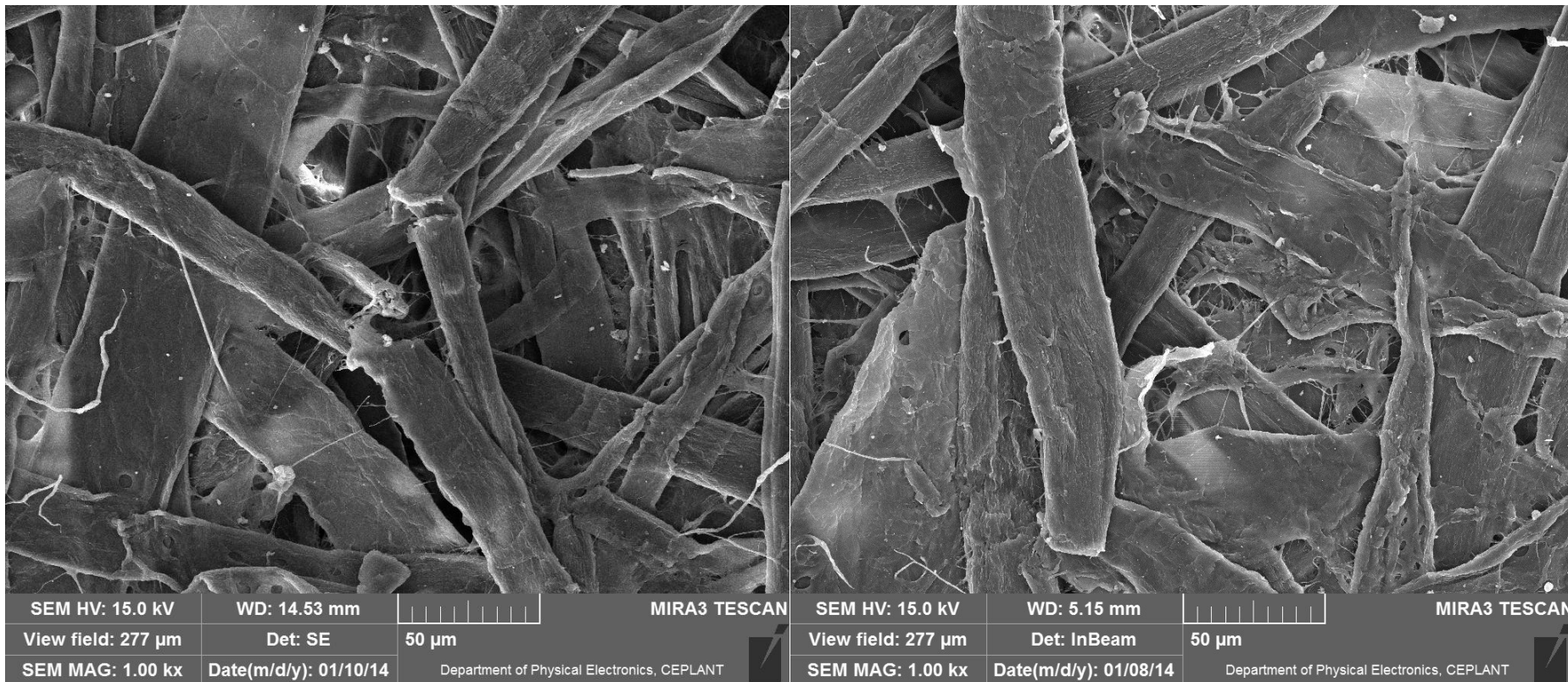
**Všimněte si poměrně stejnoměrné šířky vláken a nepřítomnosti plniv a pojiv**  
**Papír z běžného laboratorního „filtráku“ v arších, porezitu neznám**

# Papír filtrační laboratorní 2



**Papír z běžného laboratorního „filtráku“ v arších, porezitu neznám**

# Papír filtrační laboratorní 3

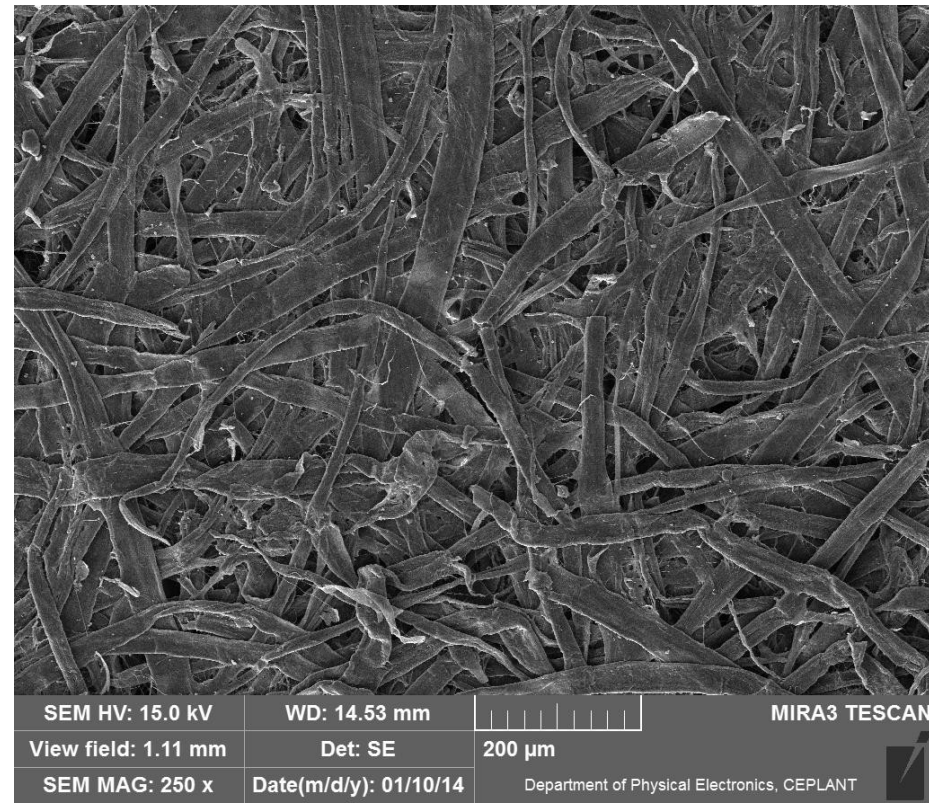
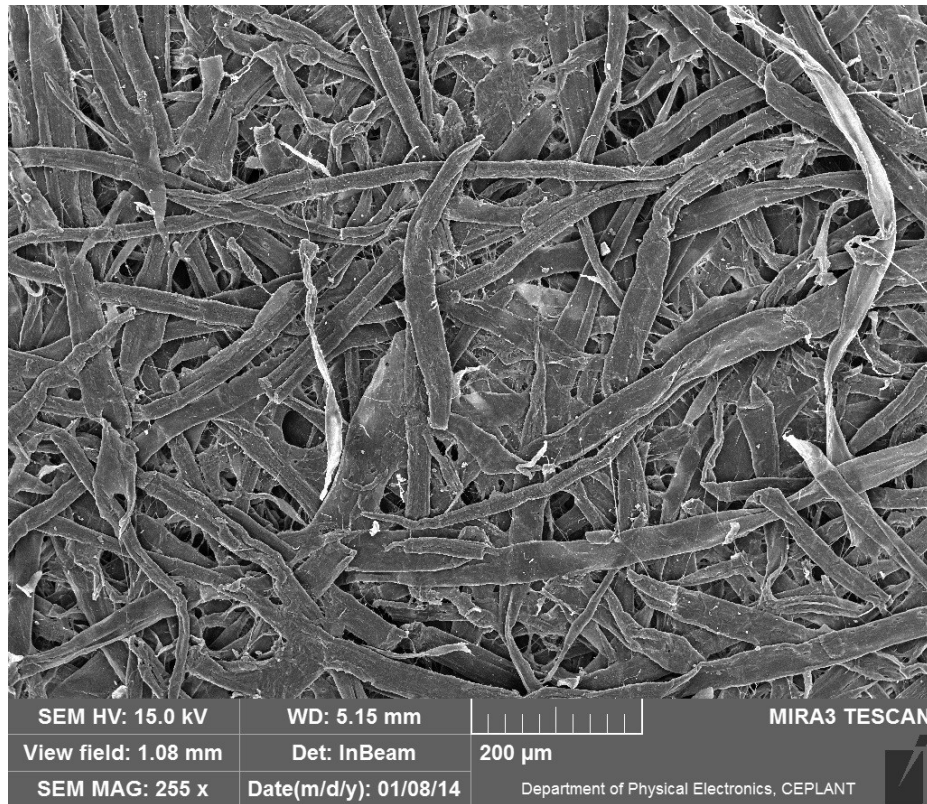


**Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení**

**Papír z běžného laboratorního „filtráku“ v arších, porezitu neznám**



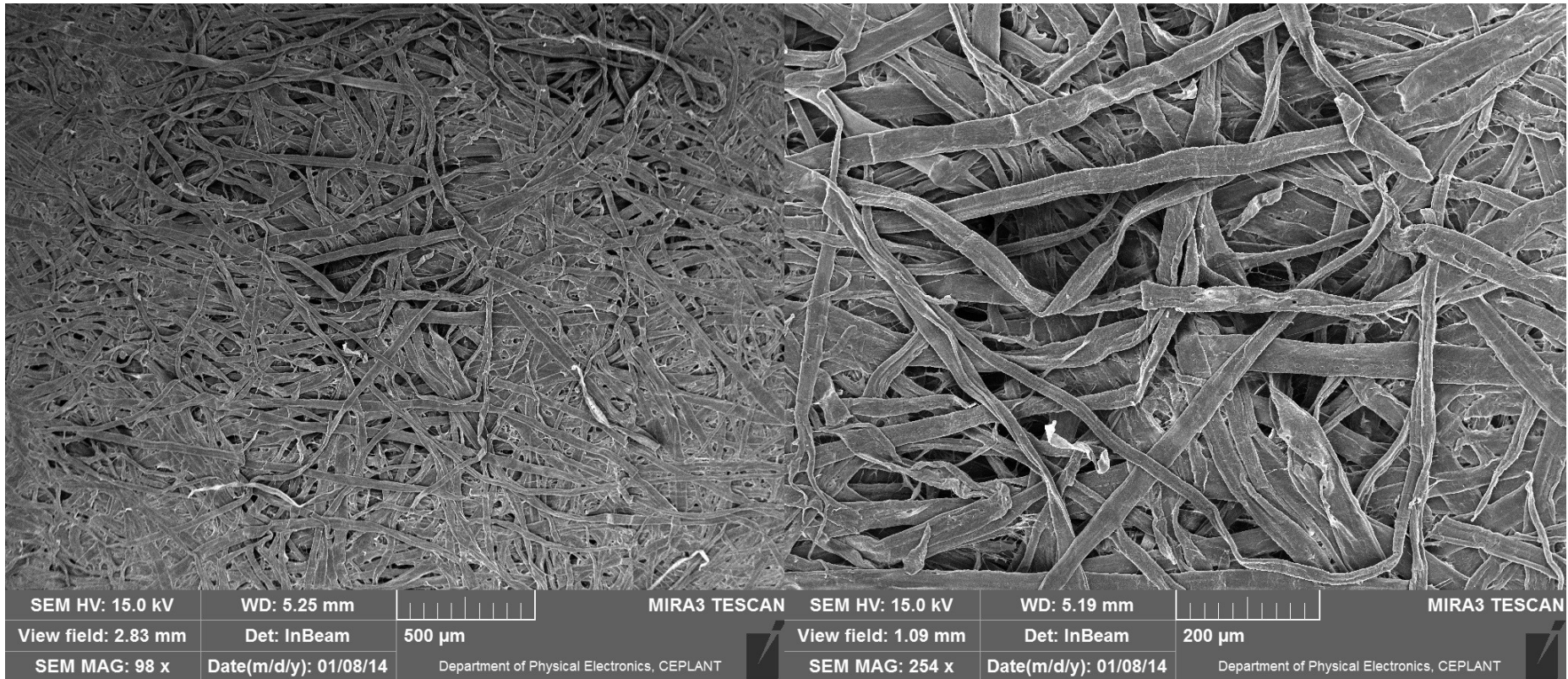
# Papír filtrační laboratorní 4



**Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení**

**Papír z běžného laboratorního „filtráku“ v arších, porezitu neznám**

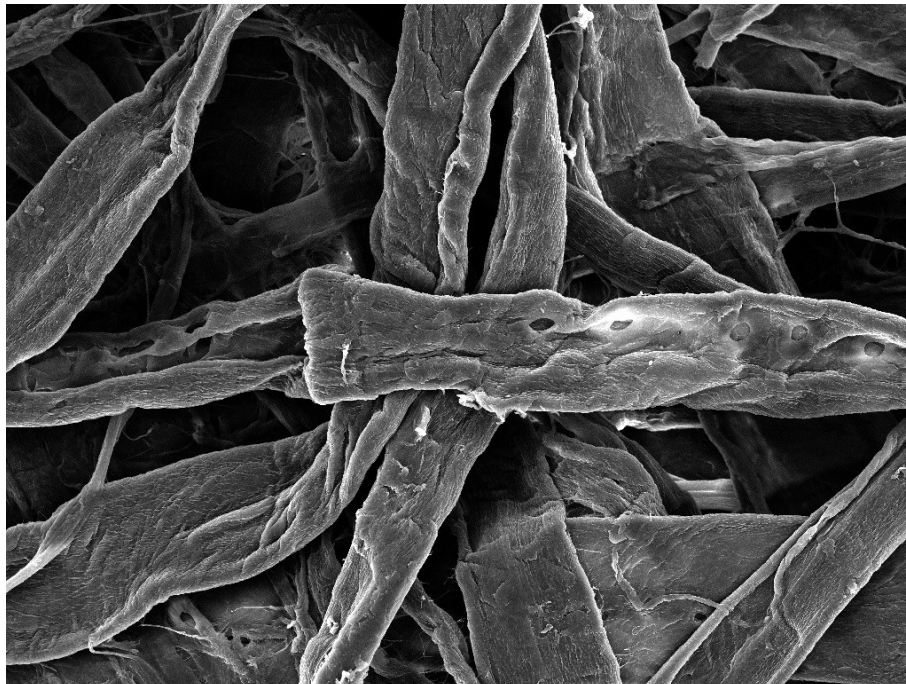
# Papír filtrační KÁVOVÝ 1



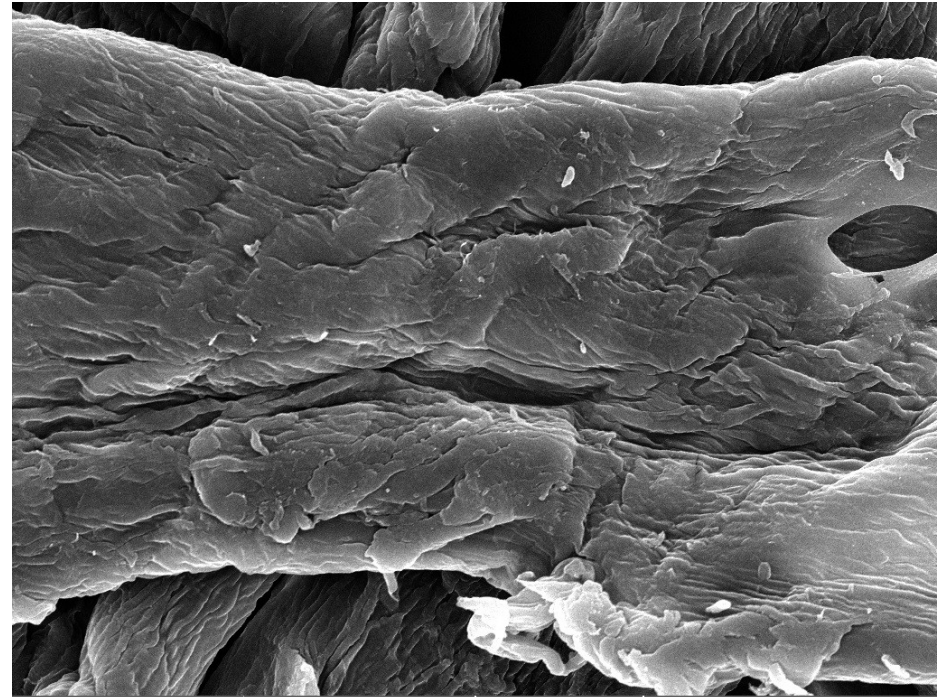
**Všimněte si poměrně stejnoměrné šířky vláken a nepřítomnosti plniv a pojiv**

**Papír z NEBĚLENÉ CELULÓZY**

# Papír filtrační KÁVOVÝ 2



SEM HV: 15.0 kV	WD: 5.19 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 277 $\mu\text{m}$	Det: InBeam	50 $\mu\text{m}$
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 01/08/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT

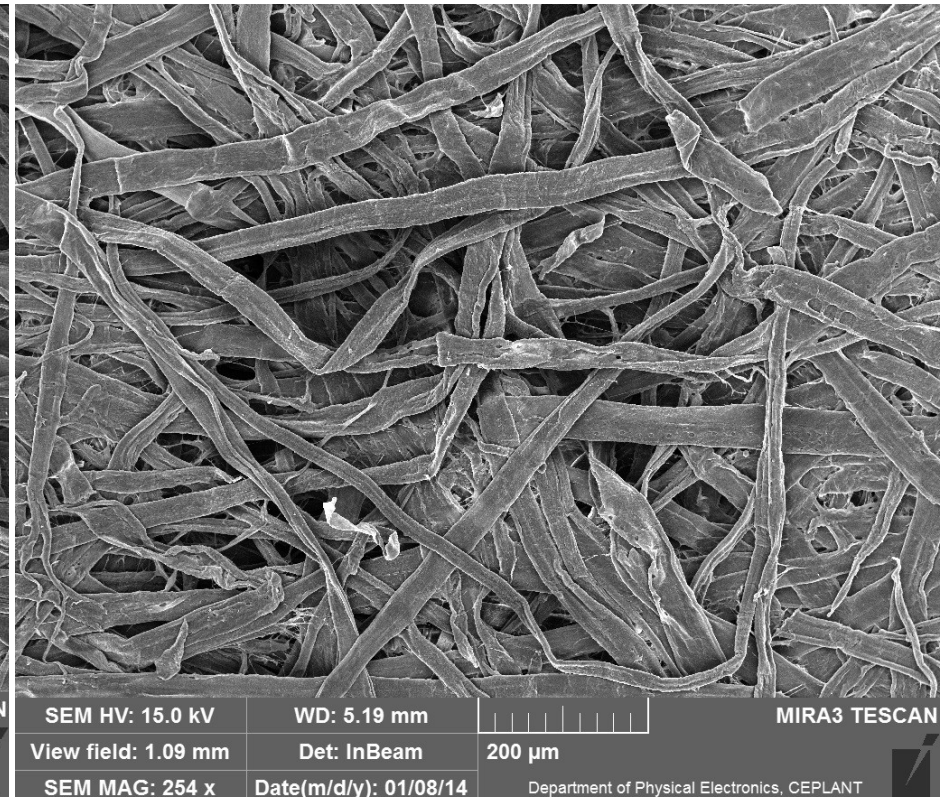
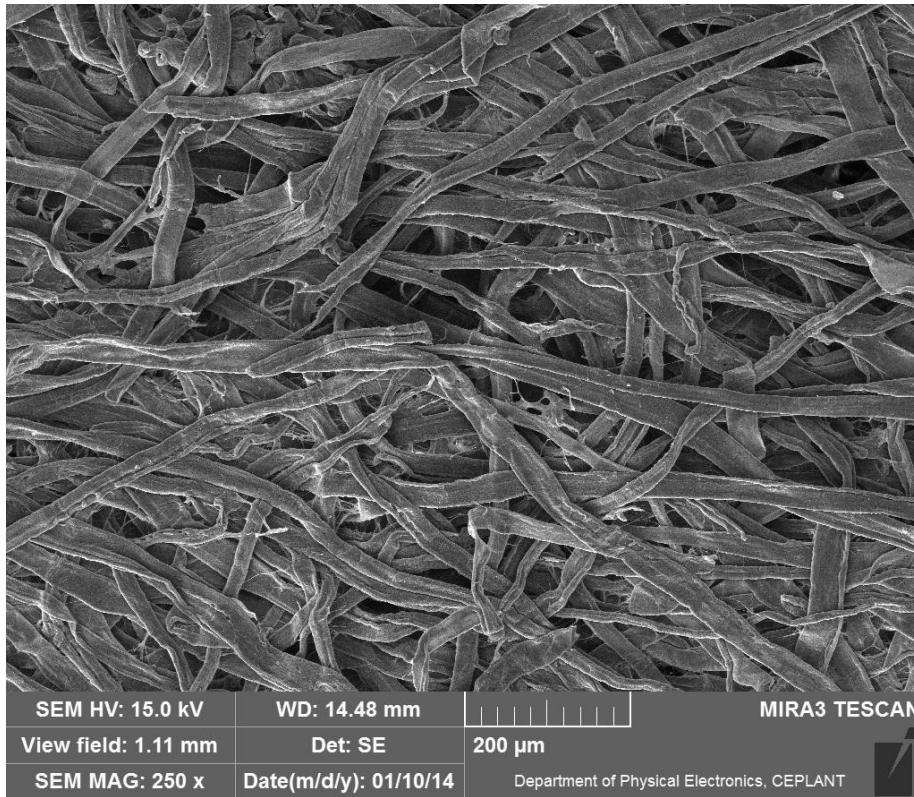


SEM HV: 15.0 kV	WD: 5.19 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 55.1 $\mu\text{m}$	Det: InBeam	10 $\mu\text{m}$
SEM MAG: 5.02 kx	Date(m/d/y): 01/08/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT

**Všimněte si poměrně stejnoměrné šířky vláken a nepřítomnosti plniv a pojiv**

**Papír z NEBĚLENÉ CELULÓZY**

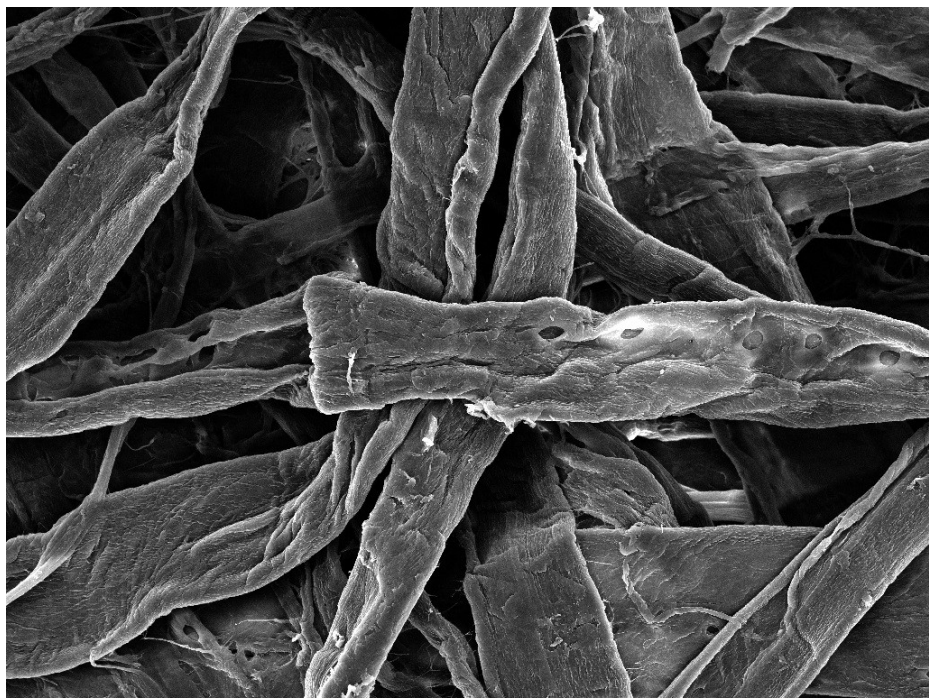
# Papír filtrační KÁVOVÝ 3



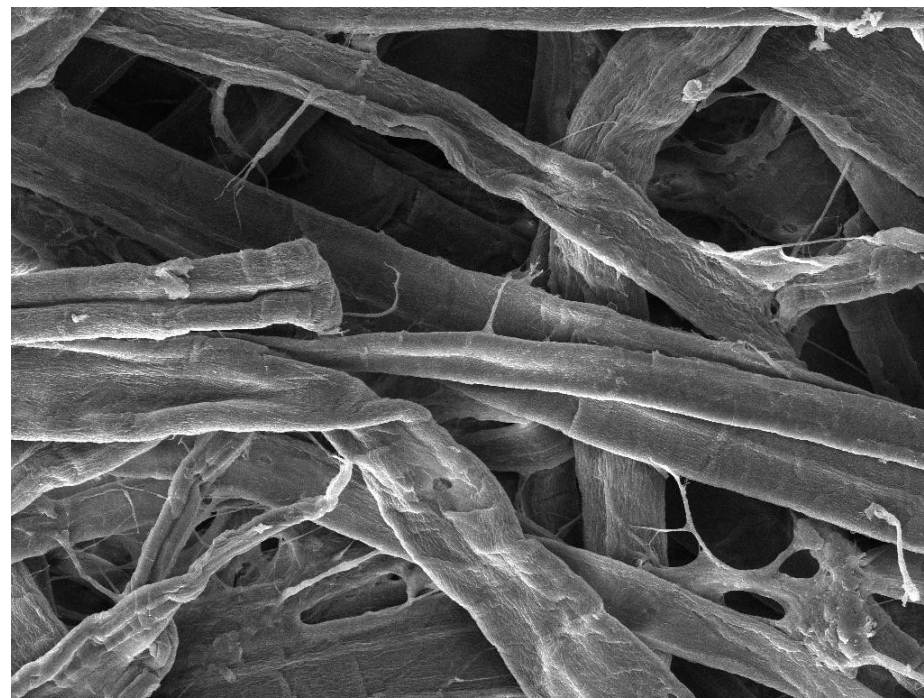
**Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení**

**Papír z NEBĚLENÉ CELULÓZY**

# Papír filtrační KÁVOVÝ 4



SEM HV: 15.0 kV	WD: 5.19 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 277 µm	Det: InBeam	50 µm
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 01/08/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT

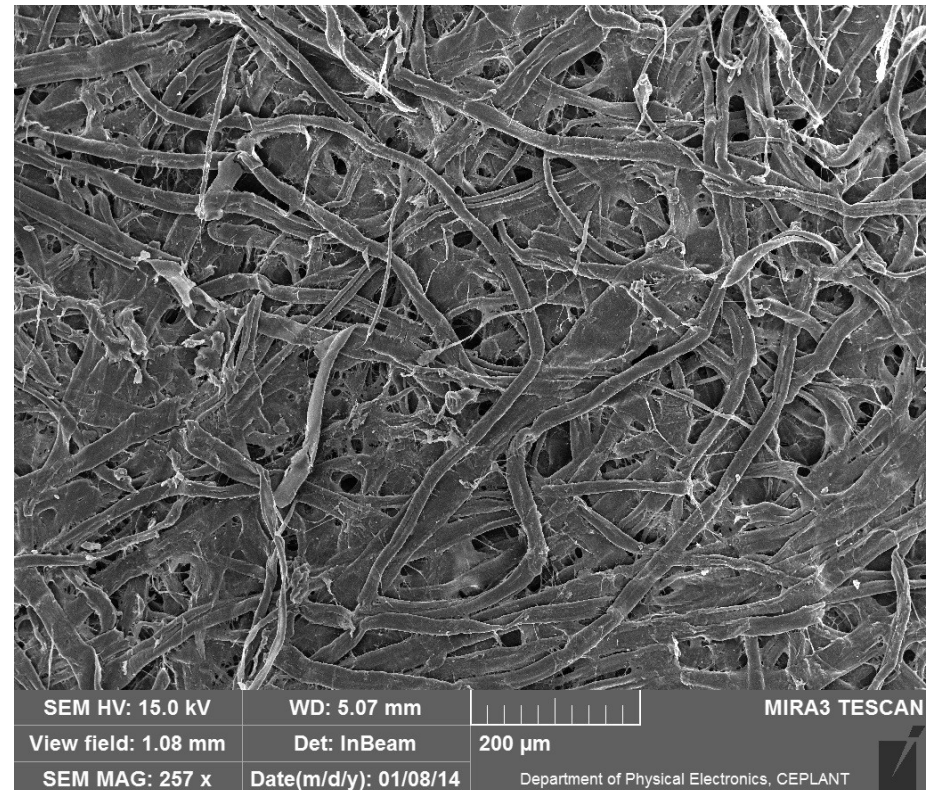
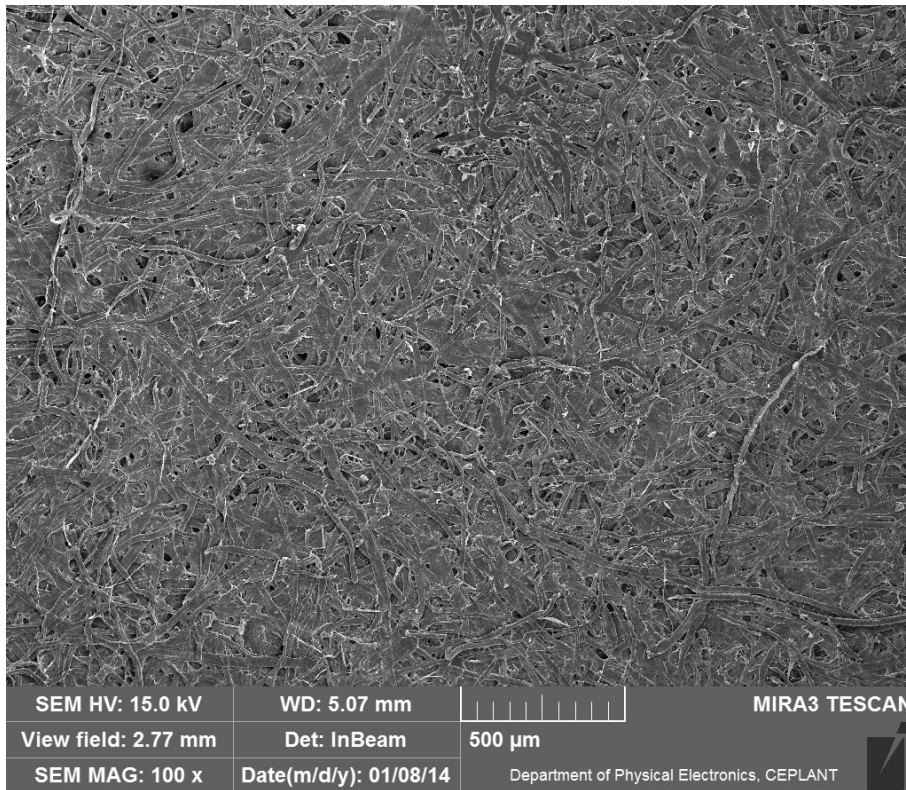


SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.48 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 277 µm	Det: SE	50 µm
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 01/10/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT

**Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení**

**Papír z NEBĚLENÉ CELULÓZY**

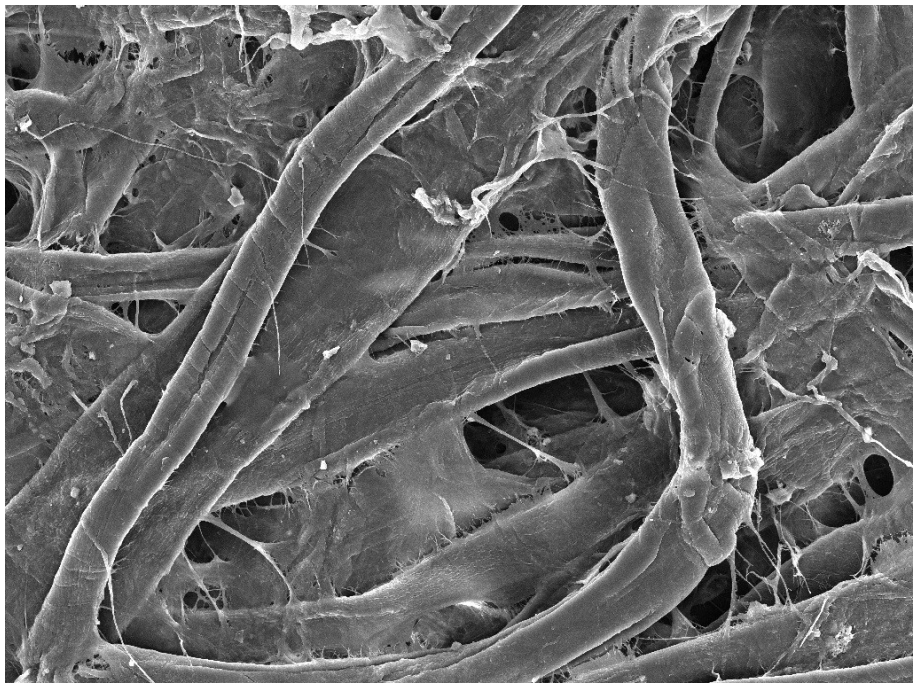
# Papír ruční Velké Losiny 1



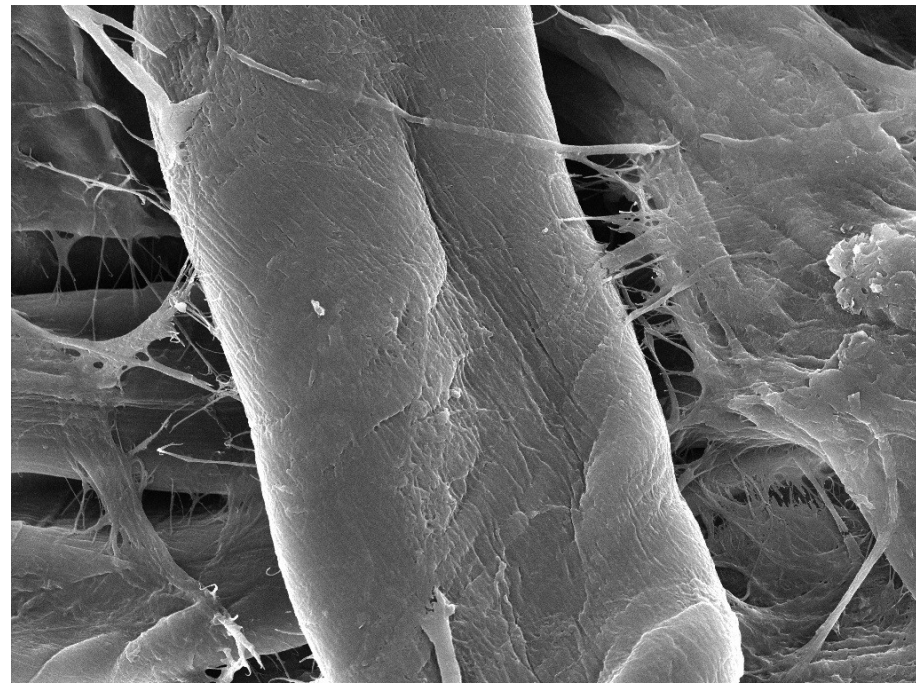
**Má to být směs BAVLNA - LEN**

**Papír z BĚLENÉ CELULÓZY**

# Papír ruční Velké Losiny 2



SEM HV: 15.0 kV	WD: 5.07 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 277 µm	Det: InBeam	50 µm
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 01/08/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT



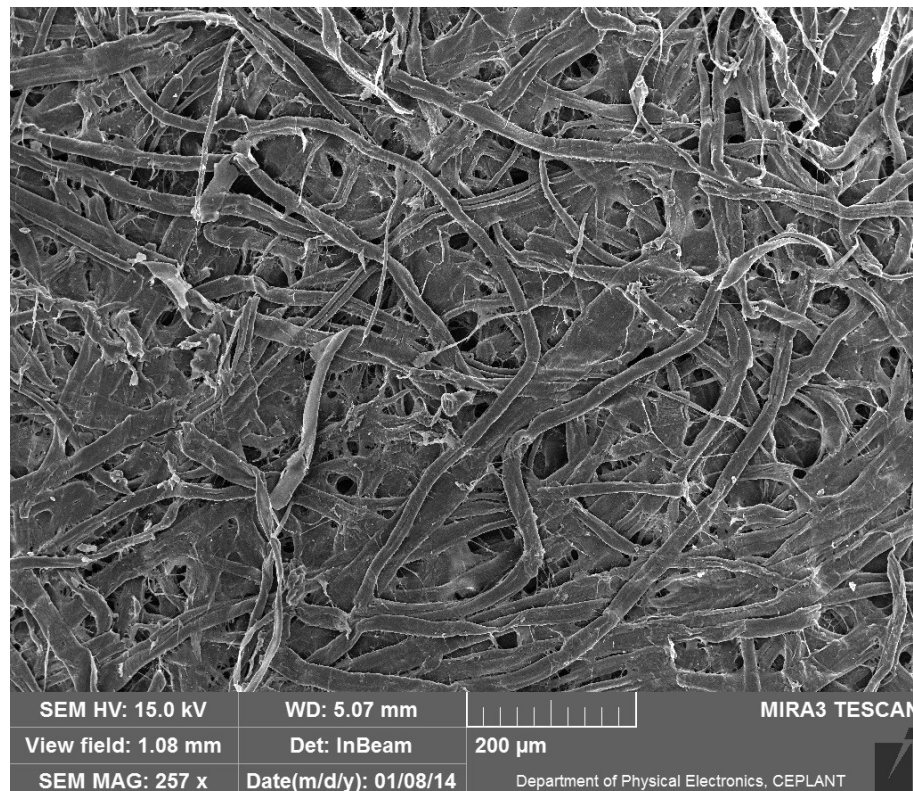
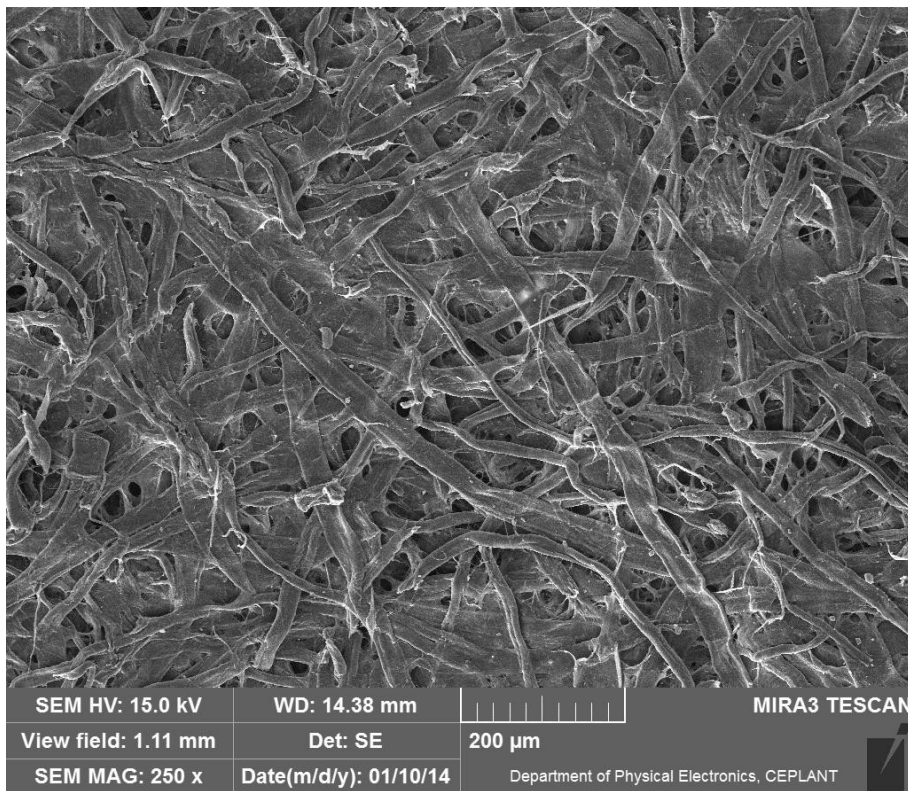
SEM HV: 15.0 kV	WD: 5.07 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 54.8 µm	Det: InBeam	10 µm
SEM MAG: 5.05 kx	Date(m/d/y): 01/08/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT

**Má to být směs BAVLNA – LEN, všimněte si  
dvou různých šířek vláken.**

**Všimněte si také pojiva, patrně škrob.**

**Papír z BĚLENÉ CELULÓZY**

# Papír ruční Velké Losiny 3

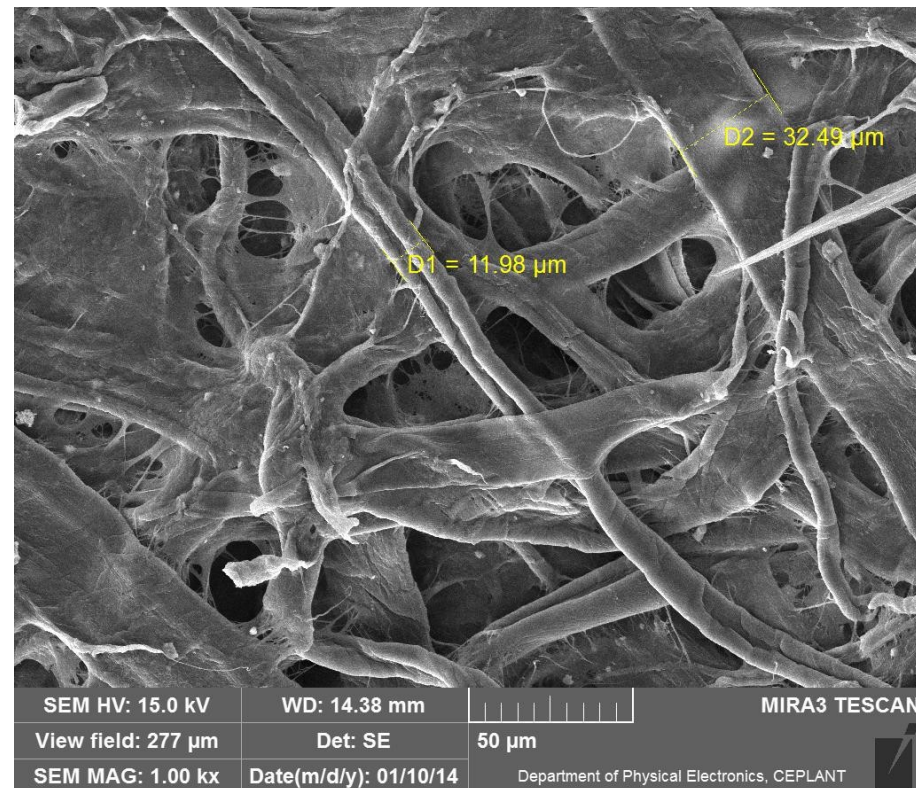
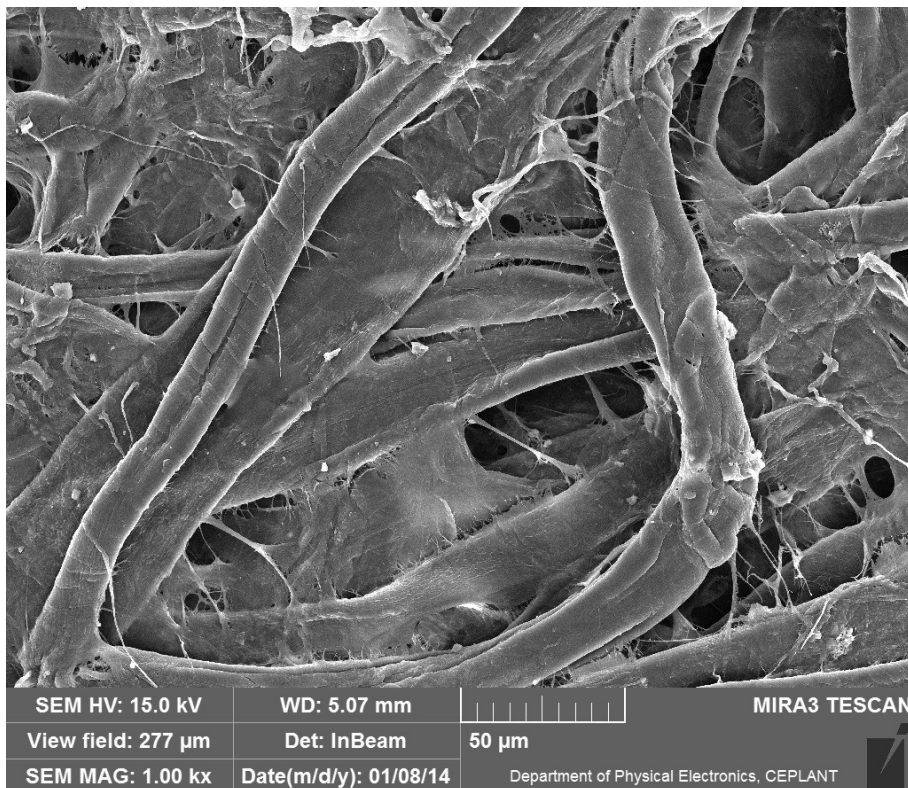


**Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení**

**Papír z BĚLENÉ CELULÓZY**



# Papír ruční Velké Losiny 4

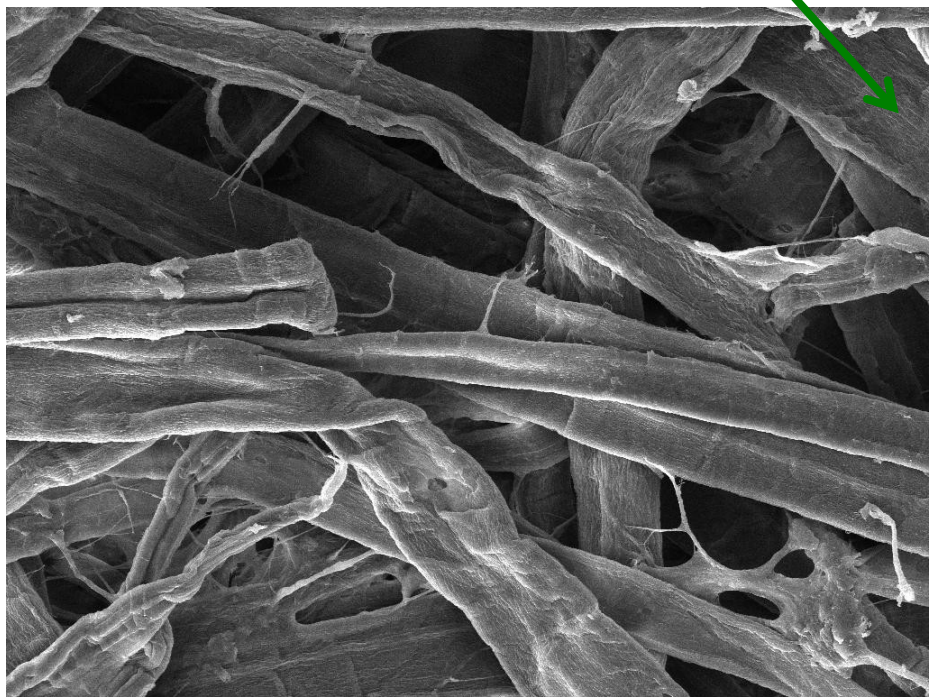


**Má to být směs BAVLNA – LEN, všimněte si dvou různých šířek vláken.**

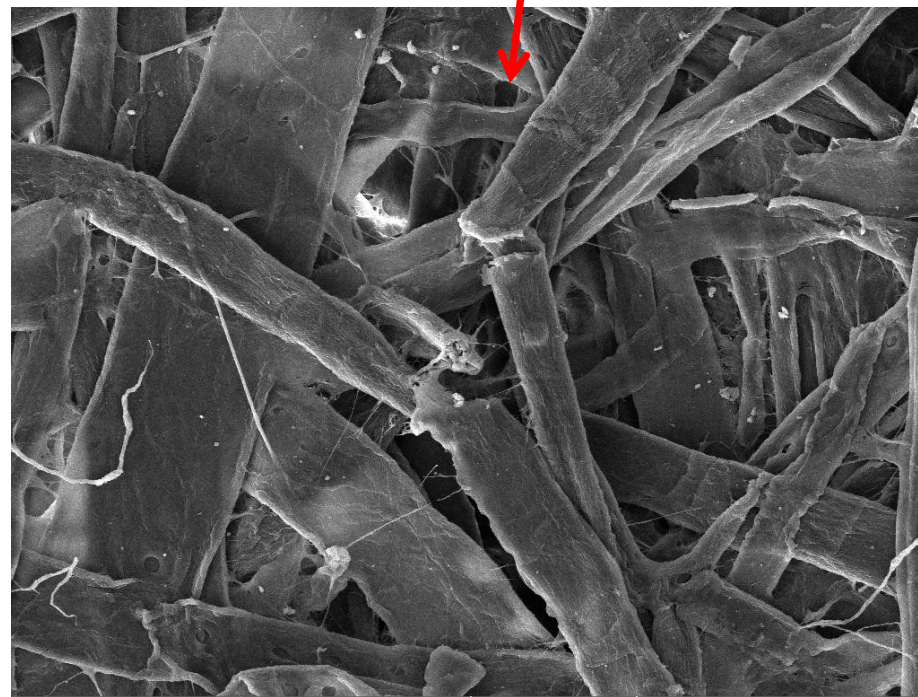
**Všimněte si také pojiva, patrně škrob.**

**Papír z BĚLENÉ CELULÓZY**

# Papír filtrační **KÁVOVÝ** X LABORATORNÍ



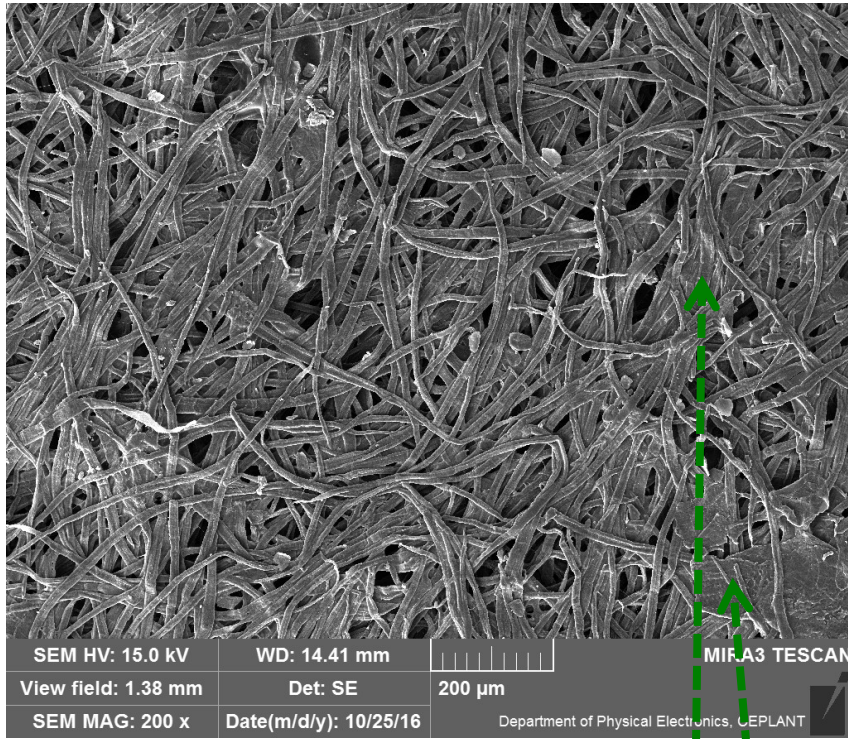
SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.48 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 277 µm	Det: SE	50 µm
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 01/10/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT



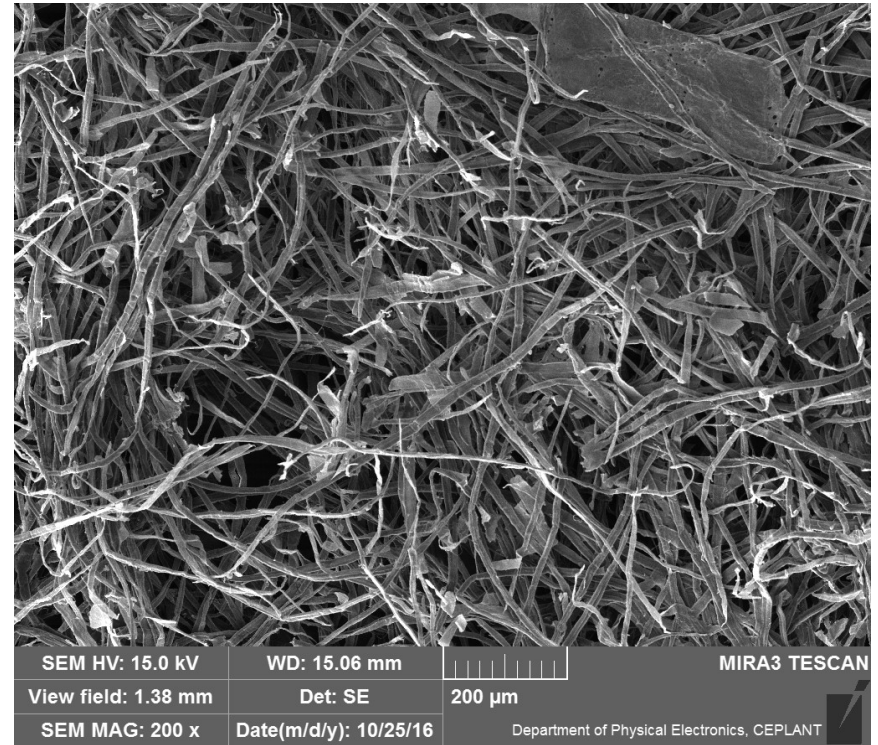
SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.53 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 277 µm	Det: SE	50 µm
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 01/10/14	Department of Physical Electronics, CEPLANT

**Všimněte si RŮZNÉ POREZITY**

# Papír X papírovina snadno rozmočitelná trubka 1



**Papír – 200x**

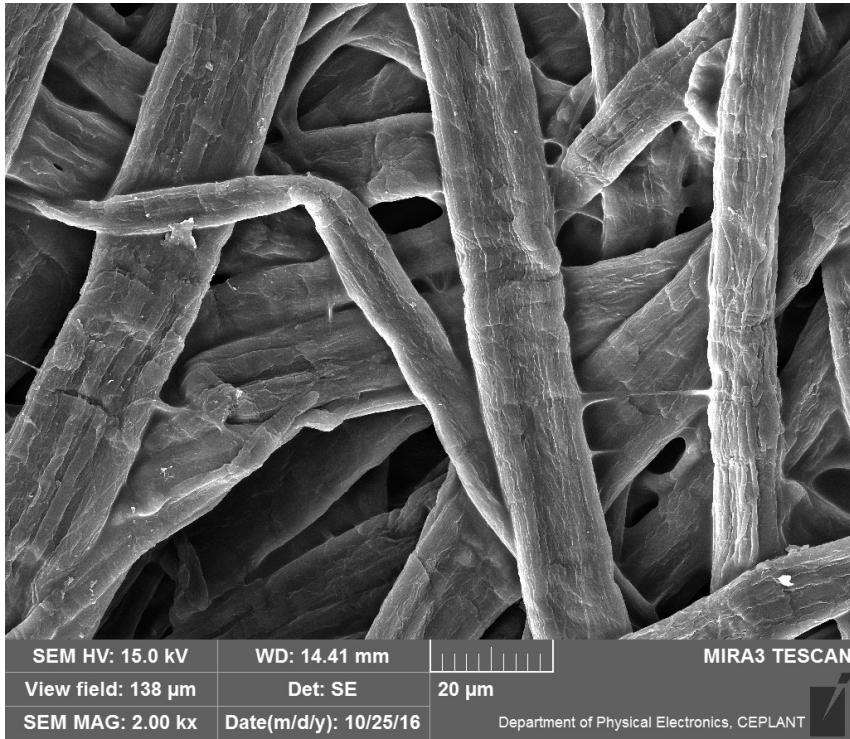


**Papírovina – 200x**

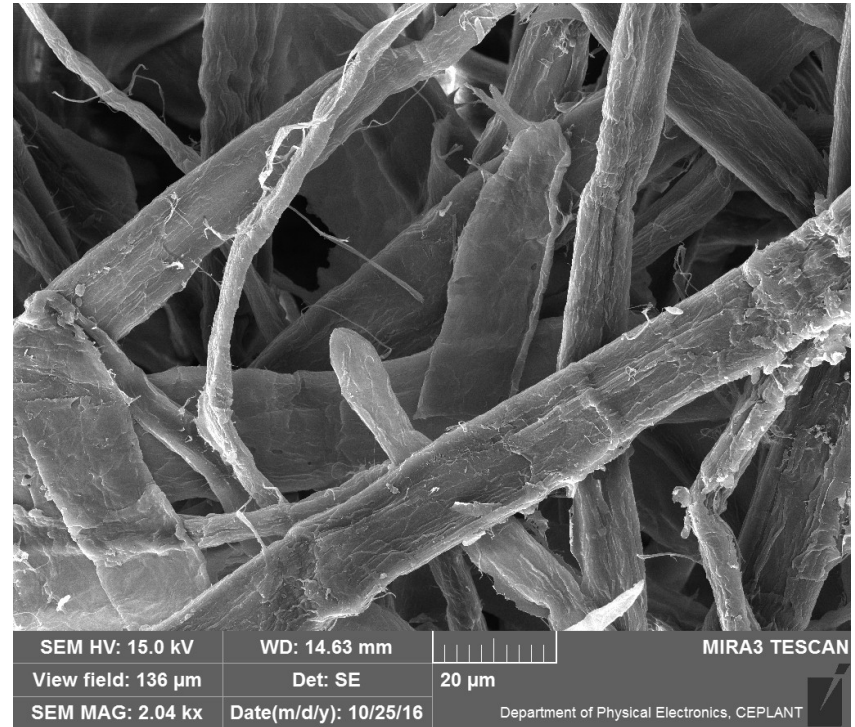
**POJIVO**

**VLÁKNA MAJÍ PRŮMĚR 15 – 20 µm**

# Papír X papírovina snadno rozmočitelná trubka 2



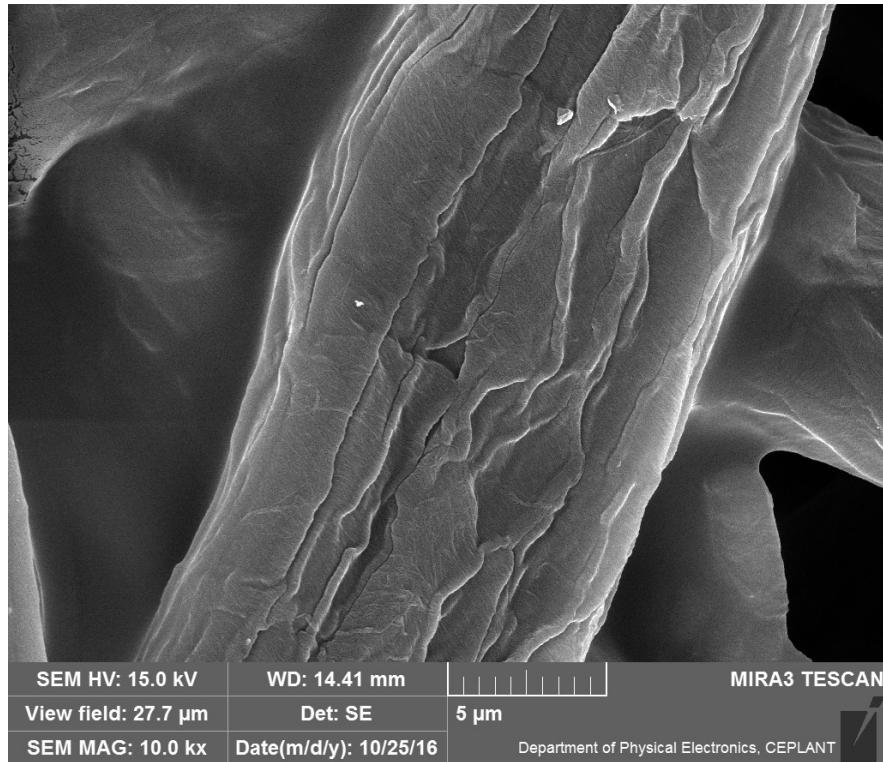
**Papír – 2000x**



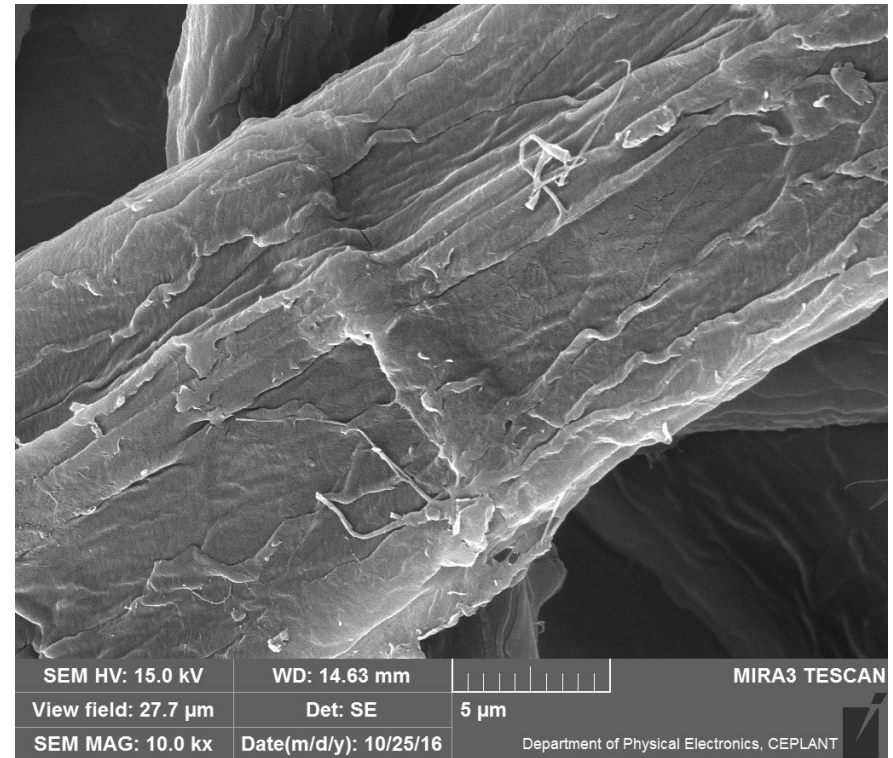
**Papírovina – 2000x**

**VLÁKNA MAJÍ PRŮMĚR 15 – 20 µm**

# Papír X papírovina snadno rozmočitelná trubka 3



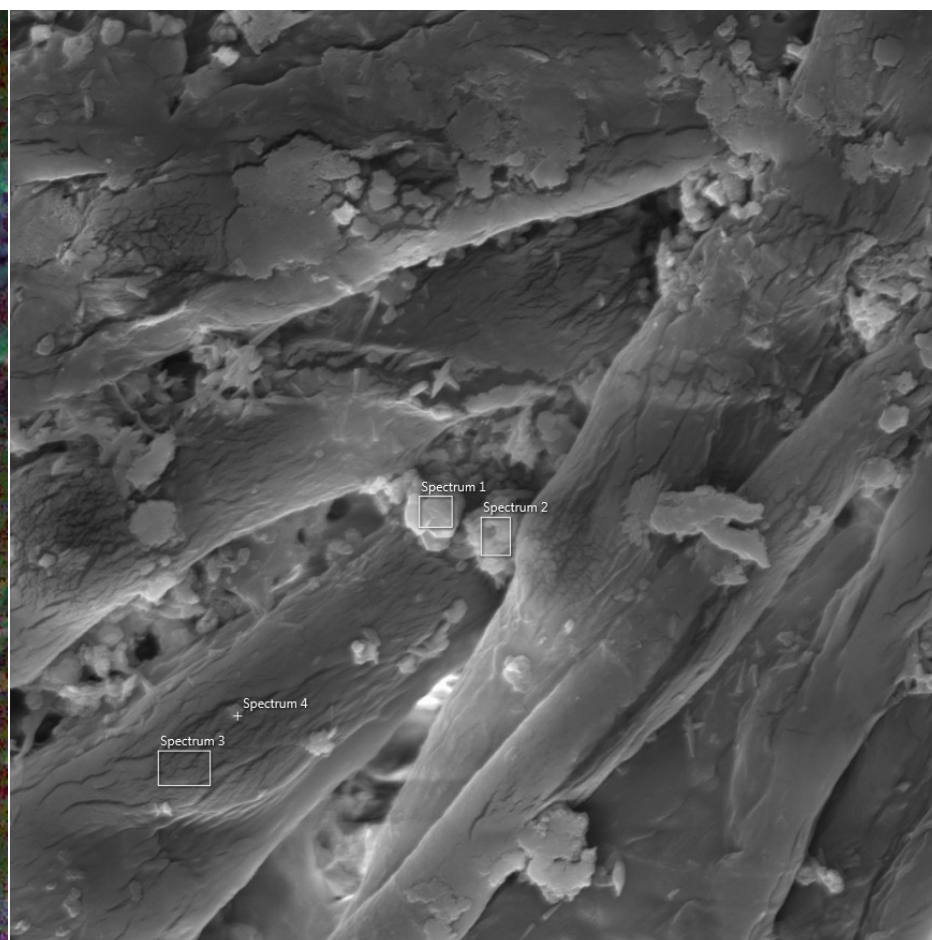
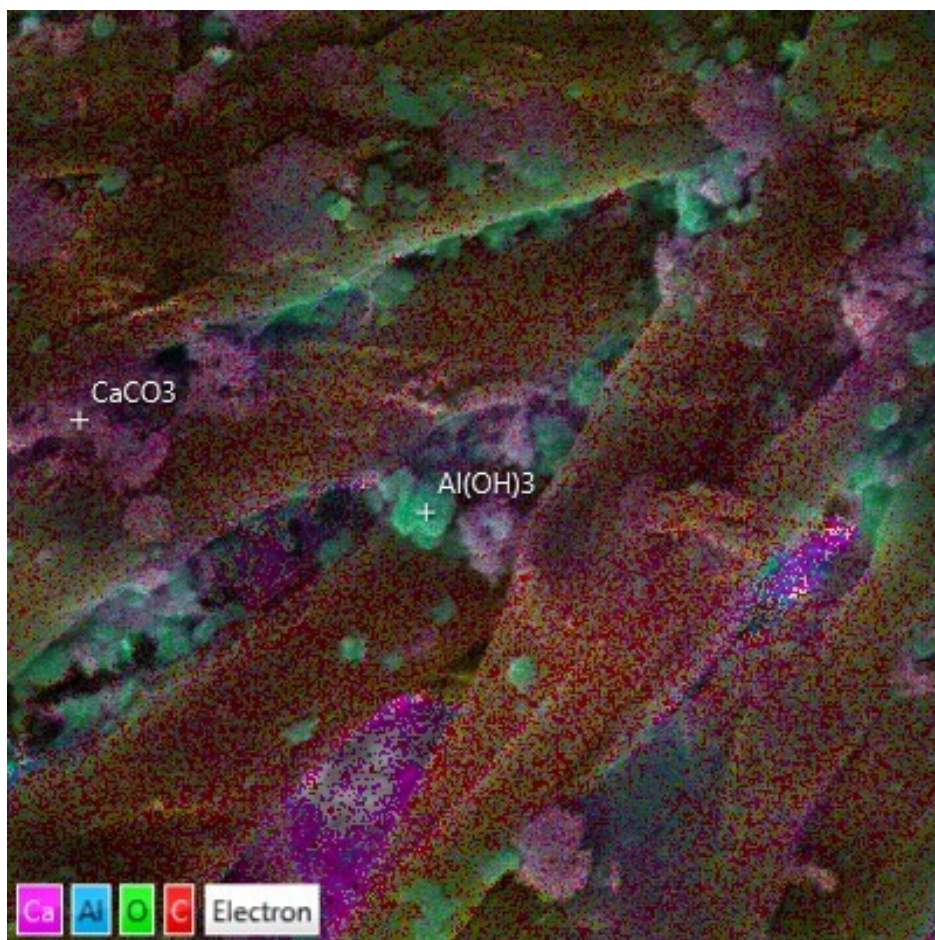
**Papír – 10000x**



**Papírovina – 10000x**

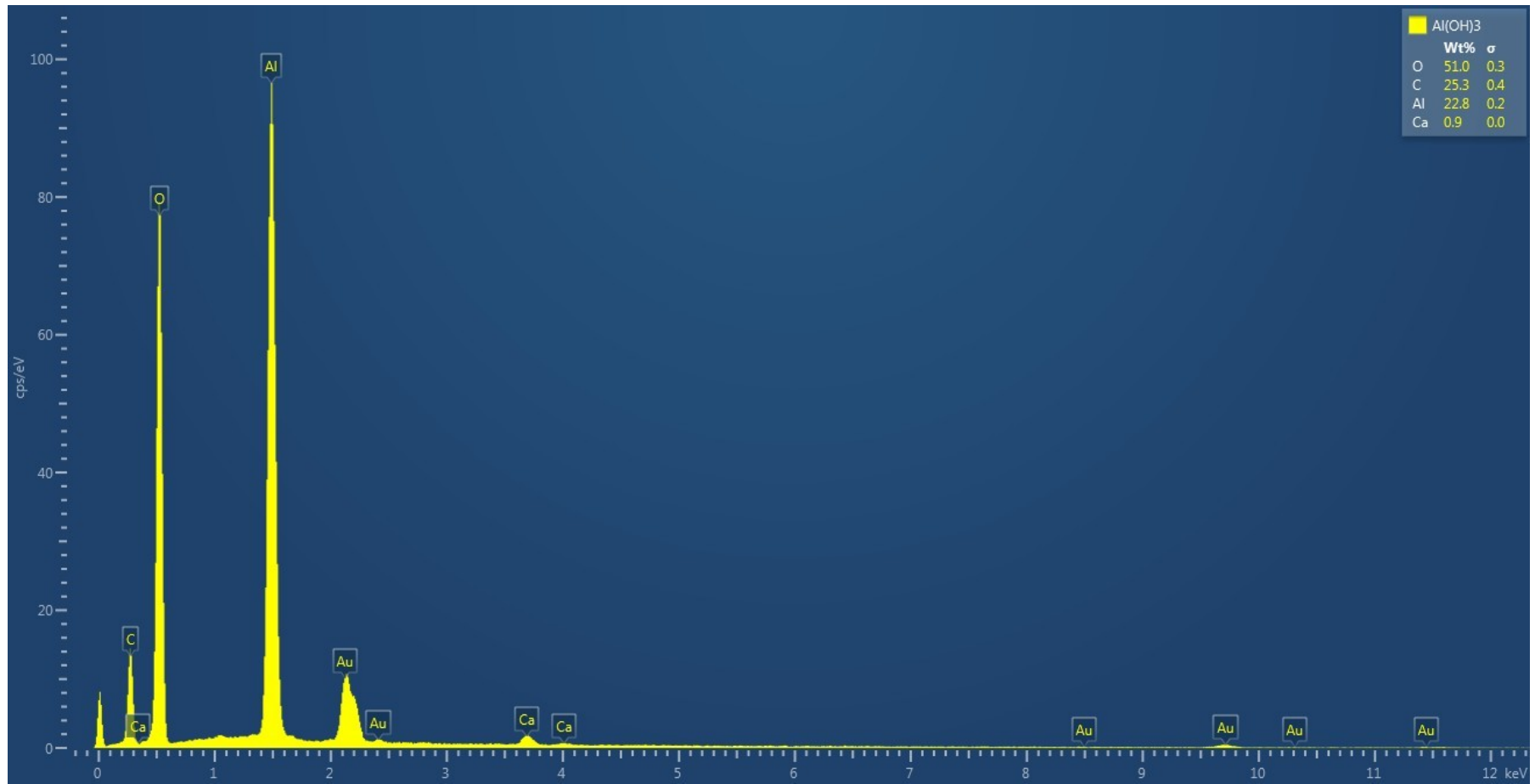
**VLÁKNA MAJÍ PRŮMĚR 15 – 20  $\mu\text{m}$**

# Papír křídový- ANALÝZA PLNIV přímo při snímkování SEM 1



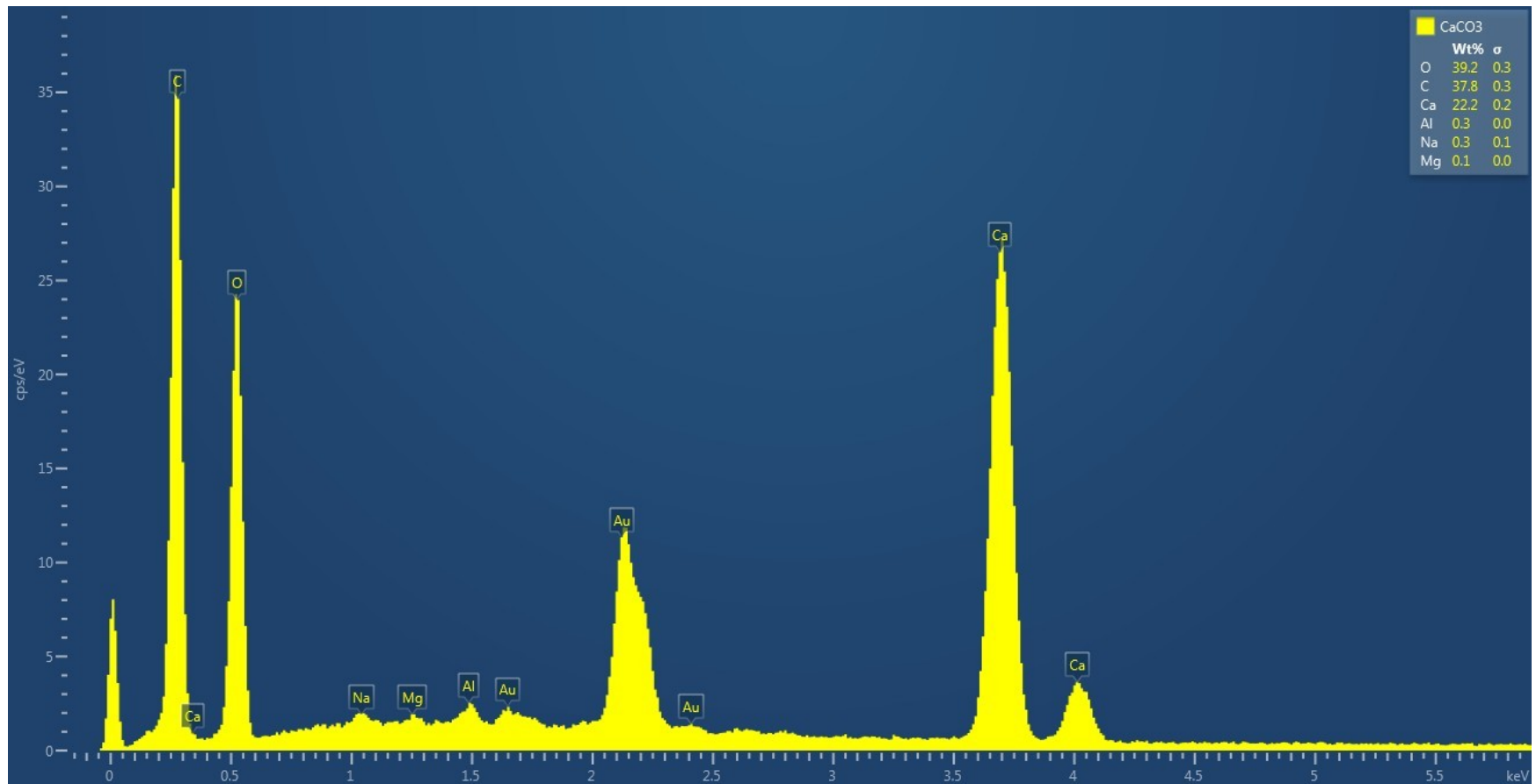
# Papír křídový- ANALÝZA PLNIV 2

## sonda změřena na konkrétní objekt



# Papír křídový- ANALÝZA PLNIV 3

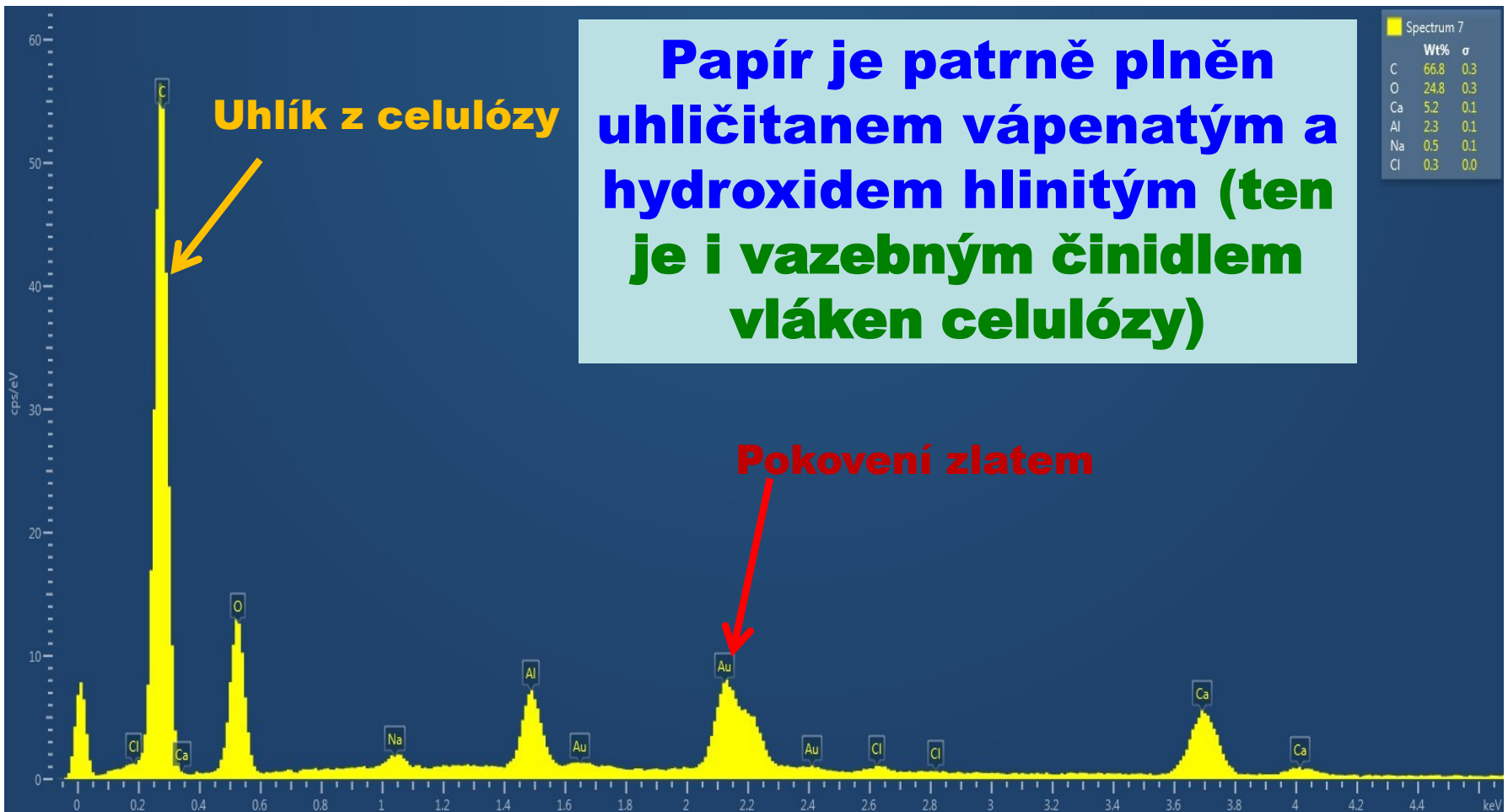
## sonda změřena na konkrétní objekt



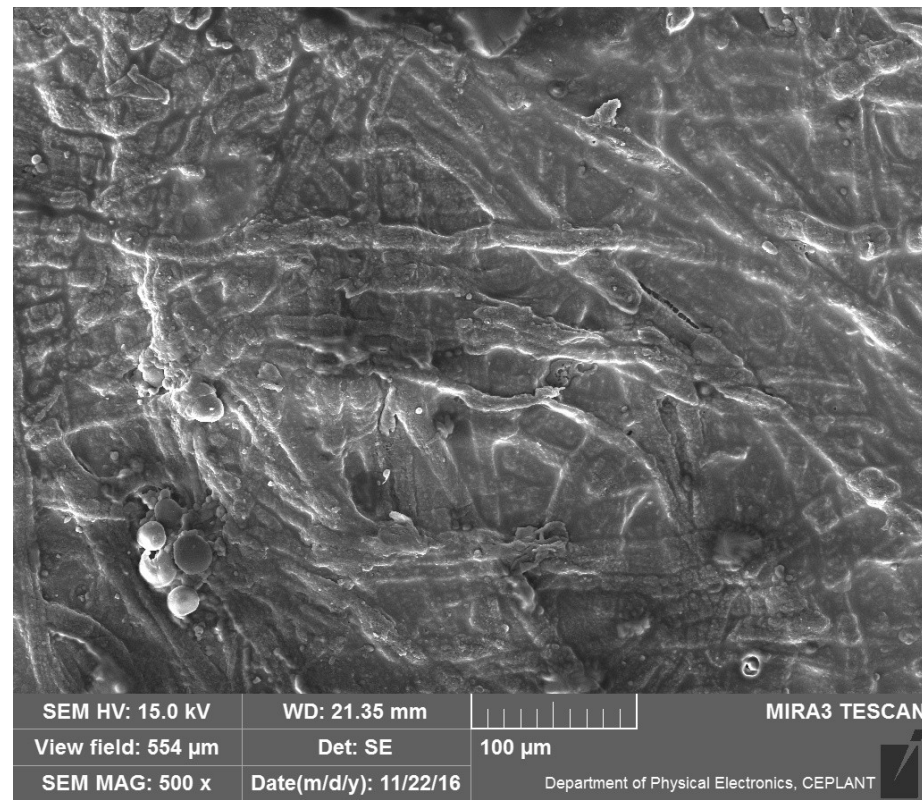
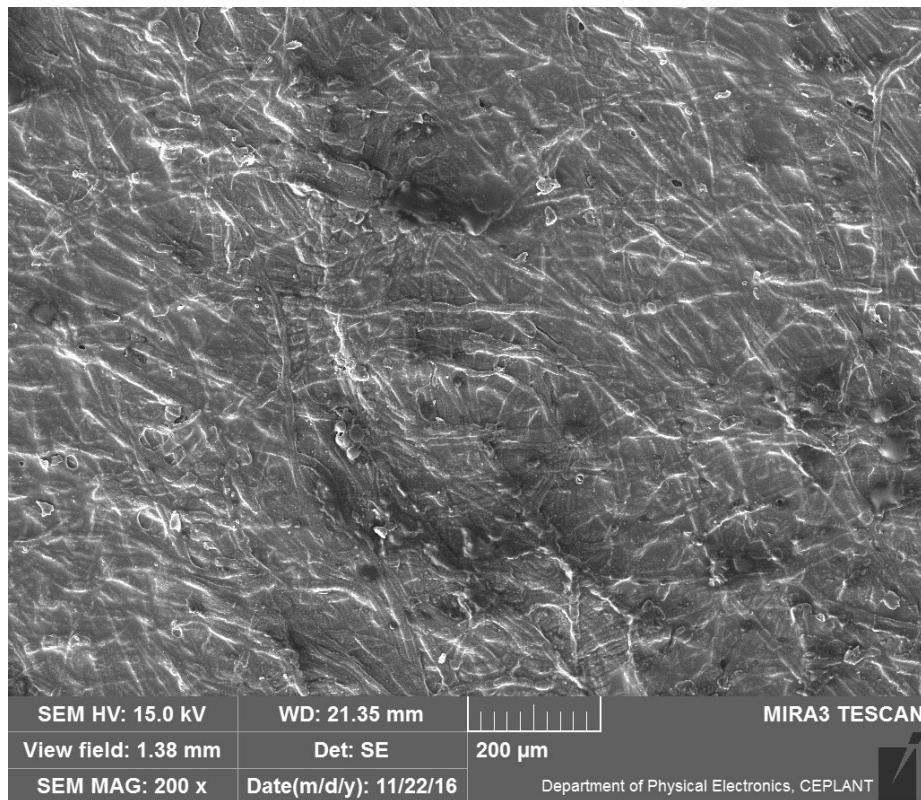


# Papír křídový- ANALÝZA PLNIV 4

## „projet“ celý snímek a spektra sumarizována



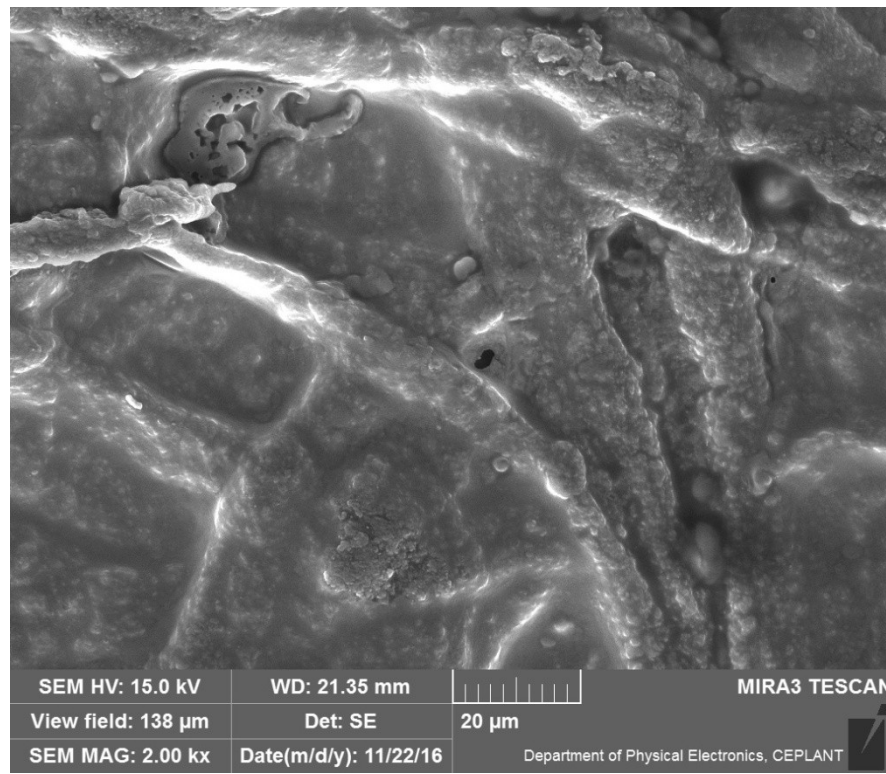
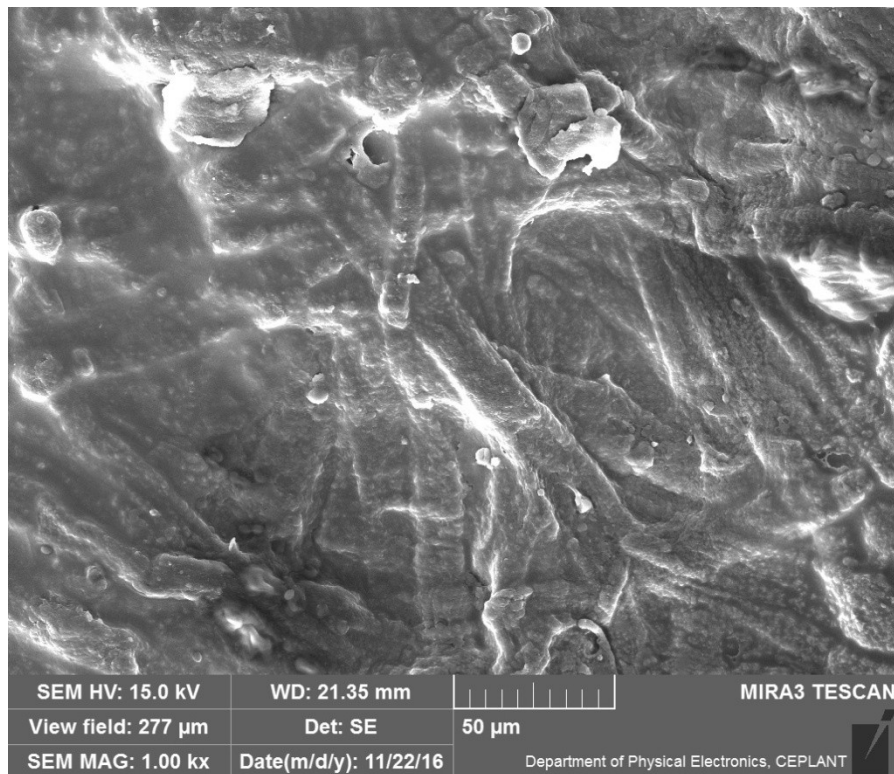
# Papír „pergamenový“ 1



## Všimněte si:

- **zploštění vláken > asi KALANDROVÁNO**
- **velkého množství pojiva mezi vlákny**

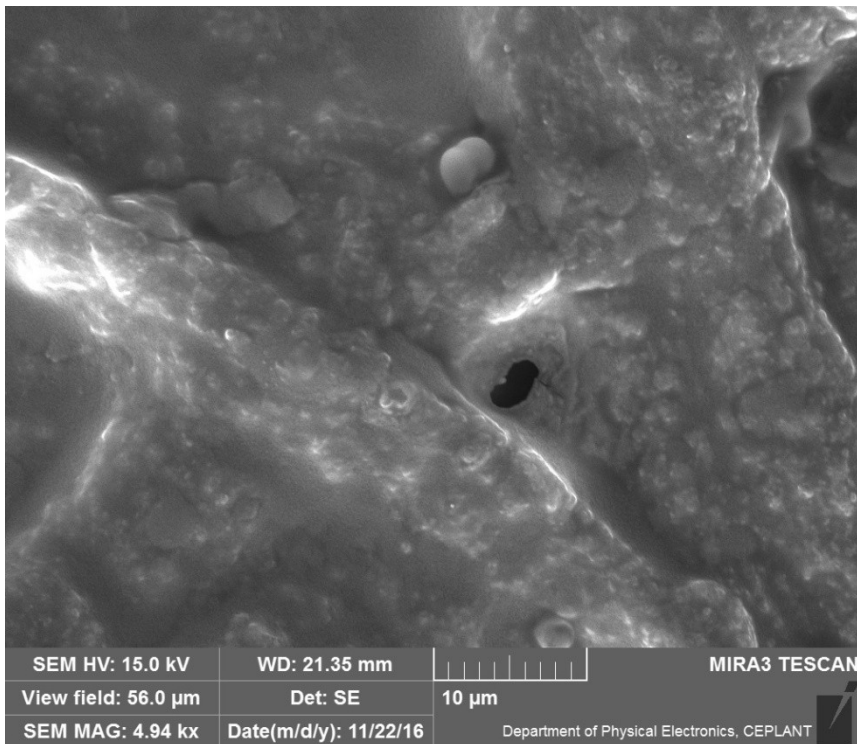
# Papír „pergamenový“ 2



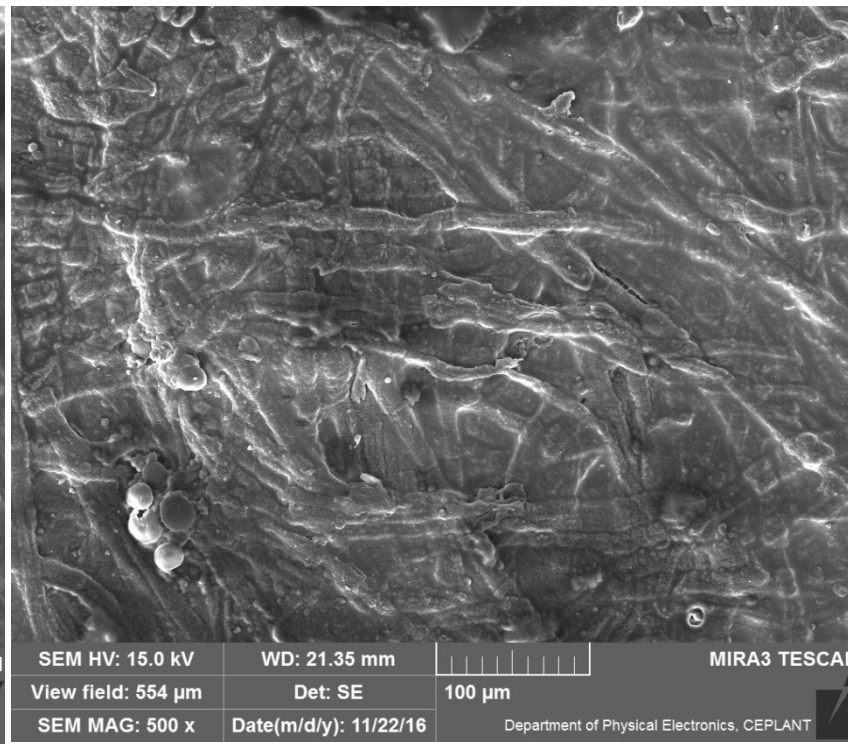
## Všimněte si:

- **zploštění vláken > asi KALANDROVÁNO**
- **velkého množství pojiva mezi vlákny**

# Papír „pergamenový“ 3



**Cca. 5000 x**

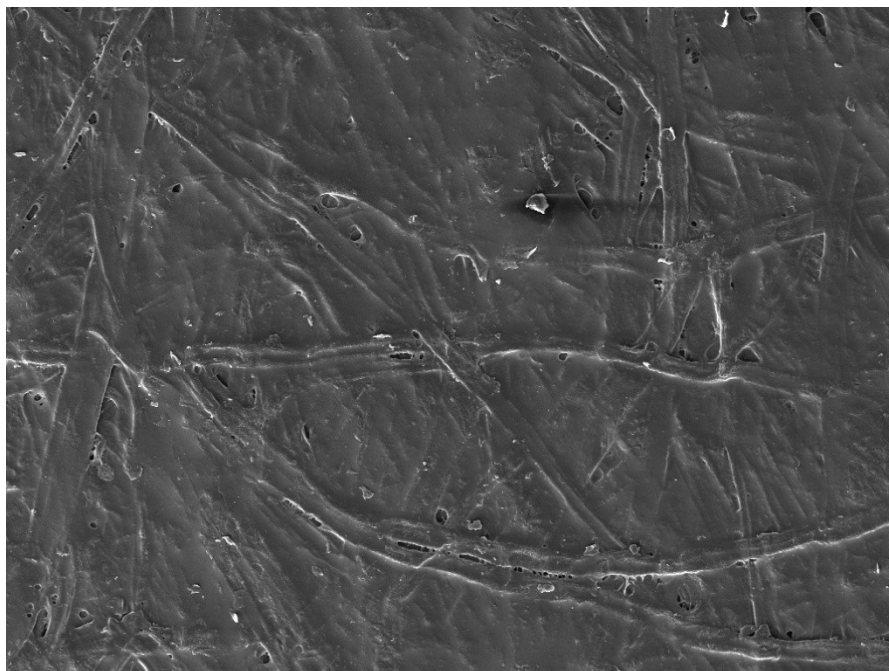


**Cca. 5000 x**

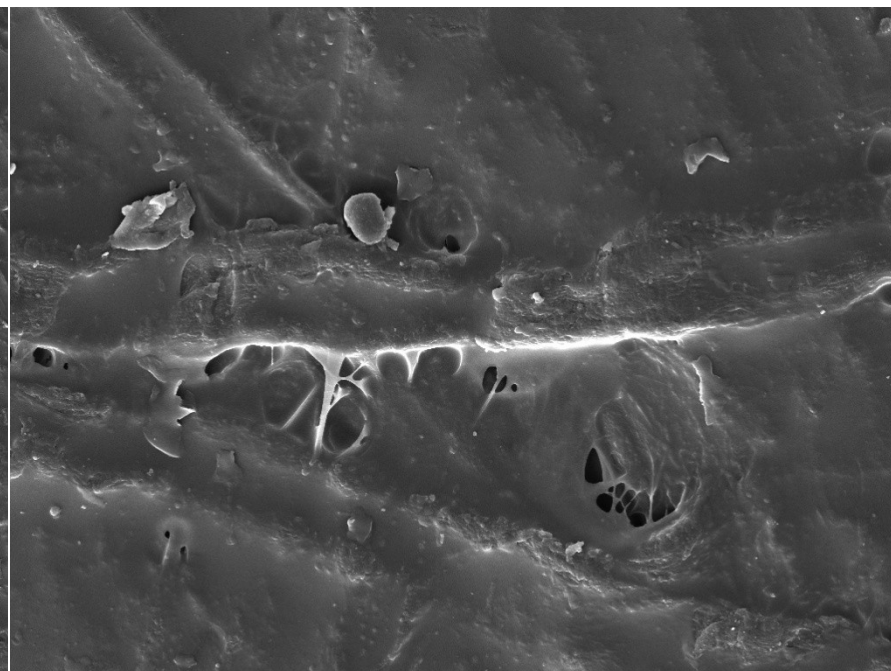
**Všimněte si:**

- **zploštění vláken > asi KALANDROVÁNO**
- **velkého množství pojiva mezi vlákny**

# Papír na pečení 1



SEM HV: 15.0 kV	WD: 21.50 mm		MIRA3 TESCAN
View field: 1.38 mm	Det: SE	200 $\mu$ m	
SEM MAG: 200 x	Date(m/d/y): 11/22/16	Department of Physical Electronics, CEPLANT	



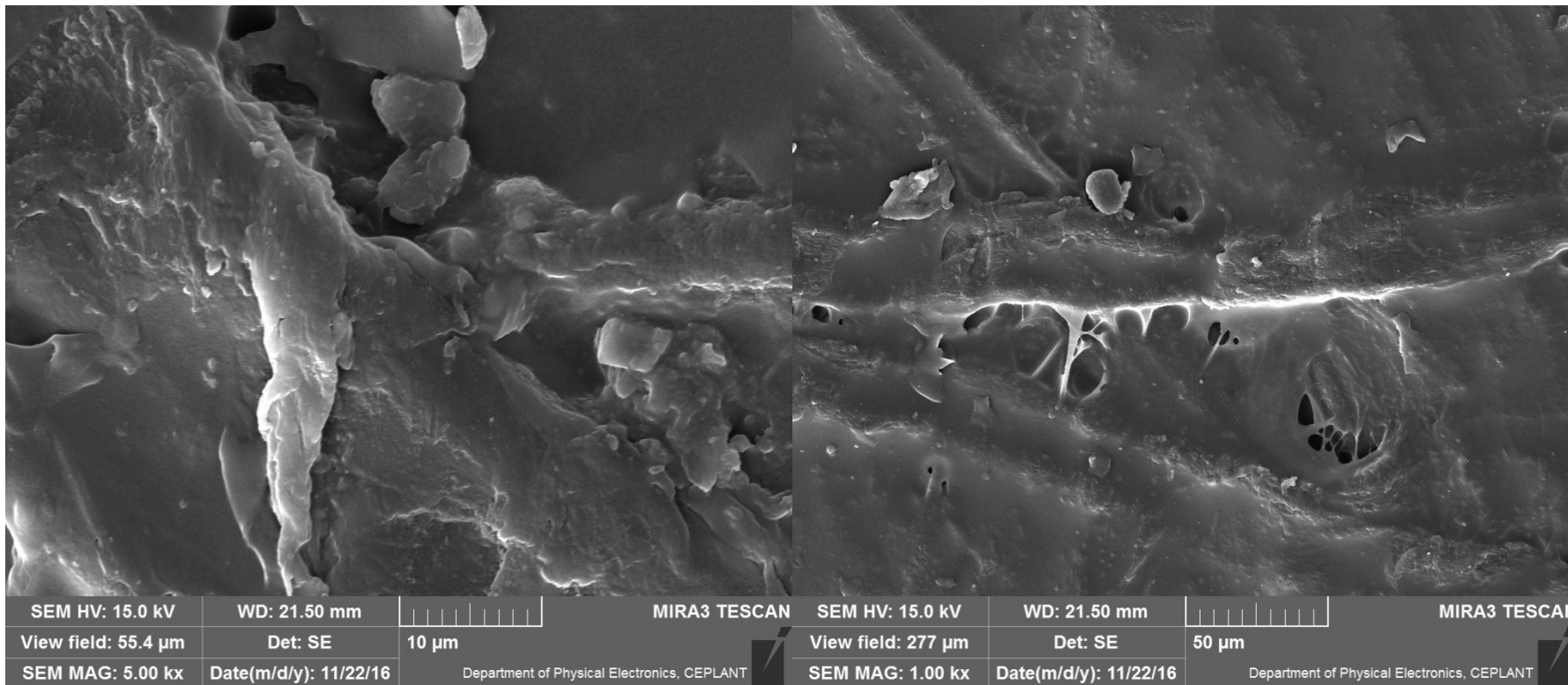
SEM HV: 15.0 kV	WD: 21.50 mm		MIRA3 TESCAN
View field: 277 $\mu$ m	Det: SE	50 $\mu$ m	
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 11/22/16	Department of Physical Electronics, CEPLANT	

**Papír na pečení 200 x**

**Papír na pečení 1000 x**

**Méně vláken a více  
pojiva**

# Papír na pečení 2

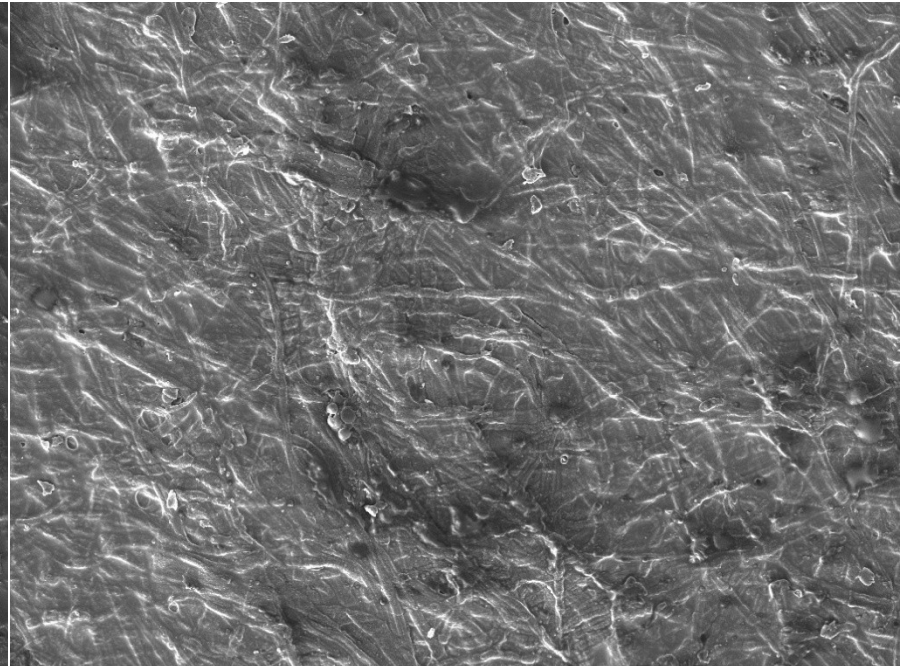
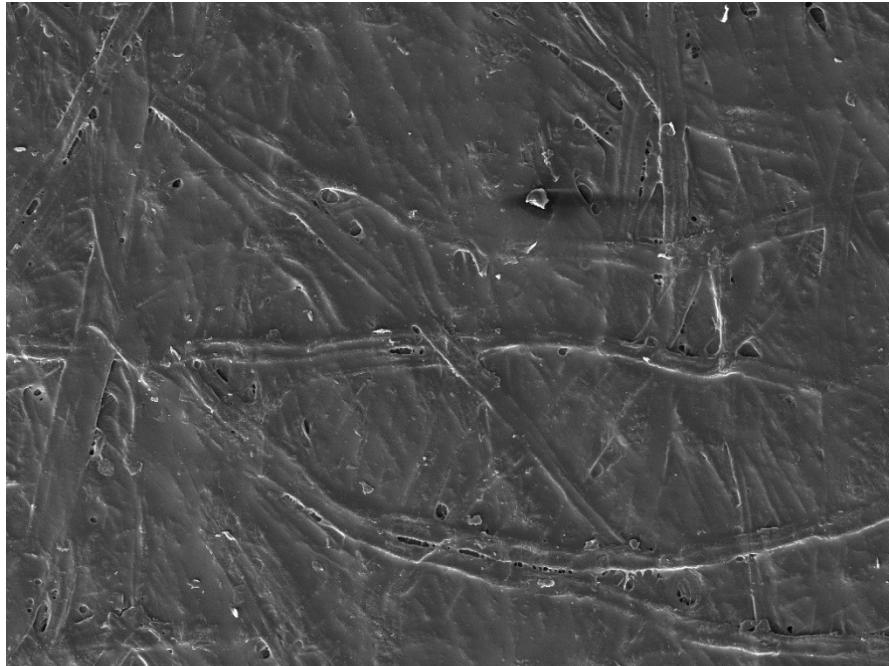


**Papír na pečení 5000 x**

**Papír na pečení 1000 x**

**Méně vláken a více  
pojiva**

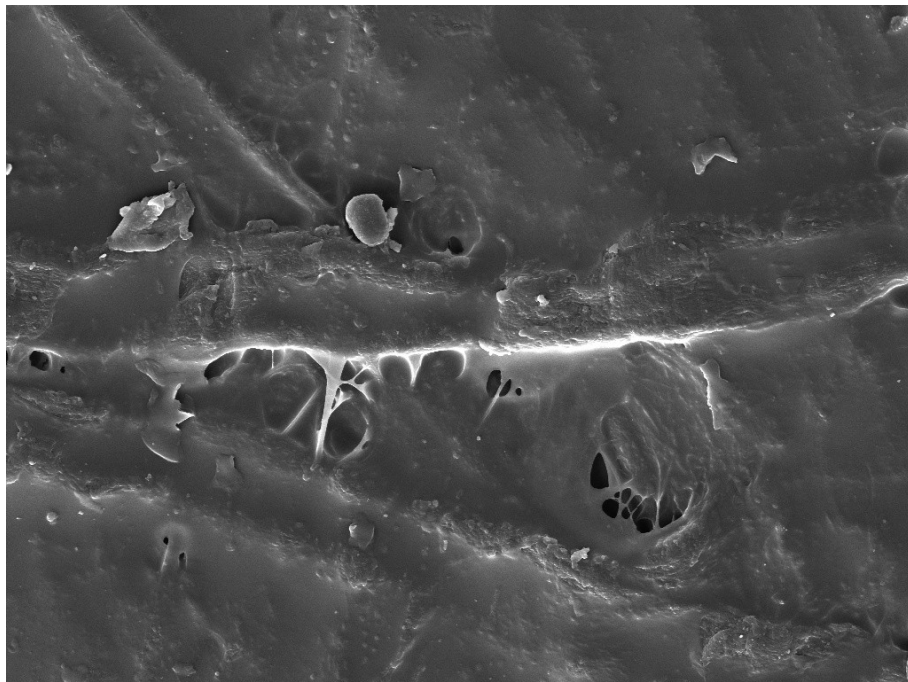
# Papír na pečení X „PERGAMEN“ 1



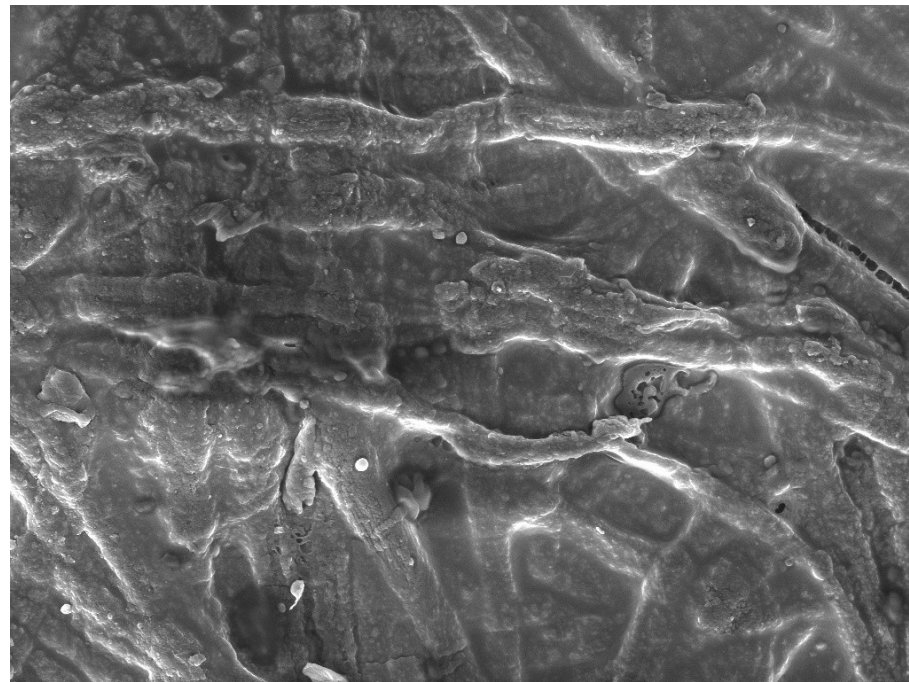
**Papír na pečení 200 x**

**PERGAMEN 200 x**

# Papír na pečení X „PERGAMEN“ 2



SEM HV: 15.0 kV	WD: 21.50 mm		MIRA3 TESCAN
View field: 277 µm	Det: SE	50 µm	
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 11/22/16	Department of Physical Electronics, CEPLANT	



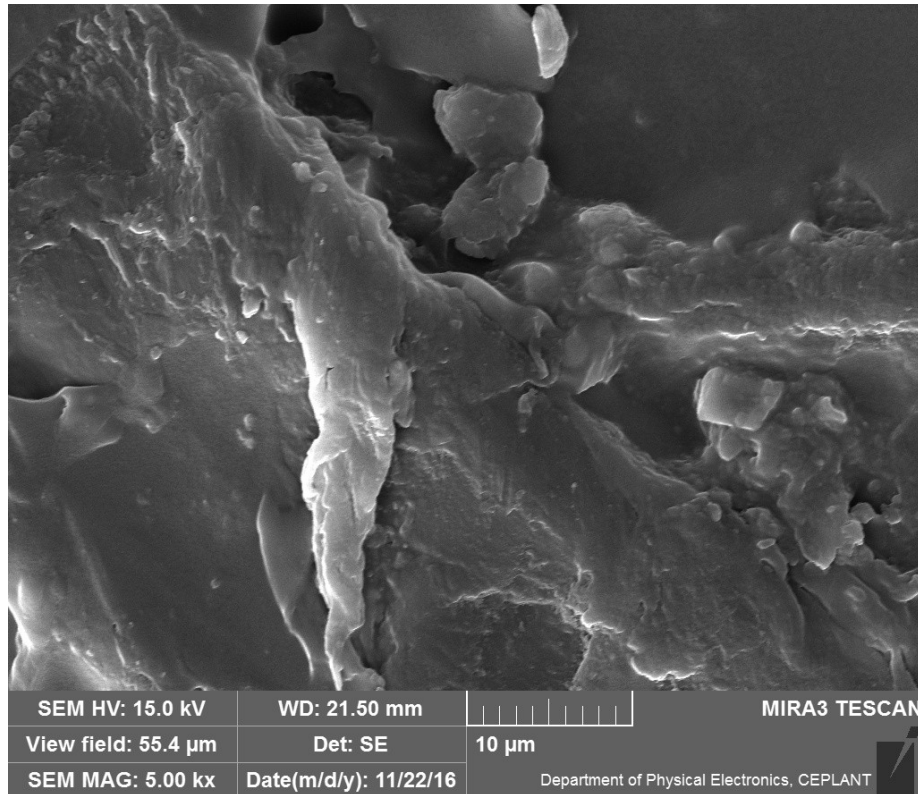
SEM HV: 15.0 kV	WD: 21.35 mm		MIRA3 TESCAN
View field: 277 µm	Det: SE	50 µm	
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 11/22/16	Department of Physical Electronics, CEPLANT	

**Papír na pečení 1000 x**  
**Méně vláken a více**  
**pojiva**

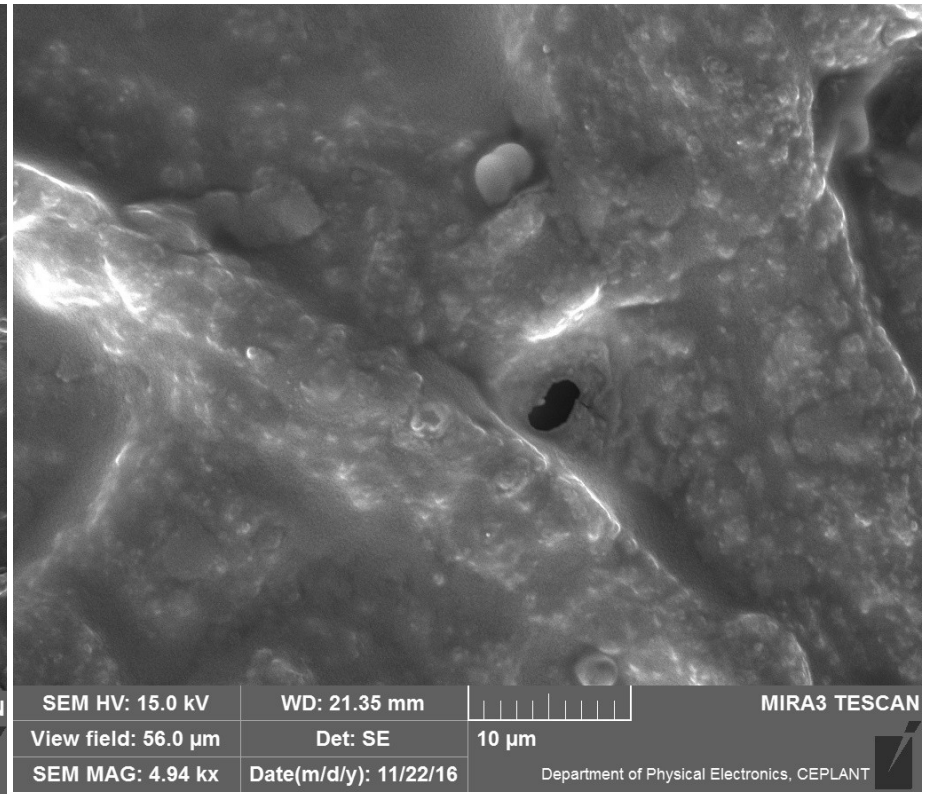
**PERGAMEN 1000 x**



# Papír na pečení X „PERGAMEN“ 3



**Papír na pečení 5000 x**



**PERGAMEN 5000 x**