

PŘÍRODNÍ POLYMERY
CELULÓZA
DOPLNĚK 1
SEM různých papírů

RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.

Výroba papíru

PAPÍR

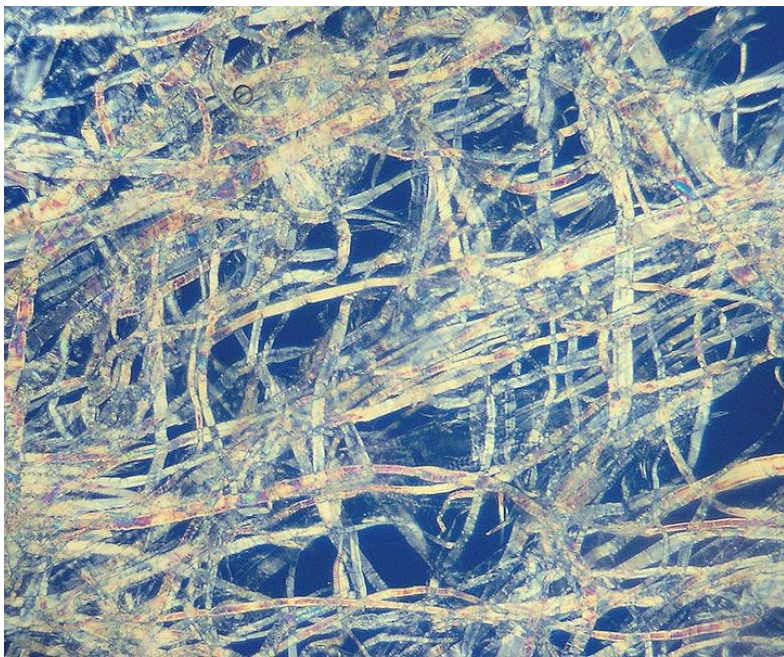
Plošný listový materiál s plošnou hmotností do 250 g/m², složený z vláken a dalších přísad, které určují jeho specifikaci

- Kartón a lepenka > 250 g/m²**

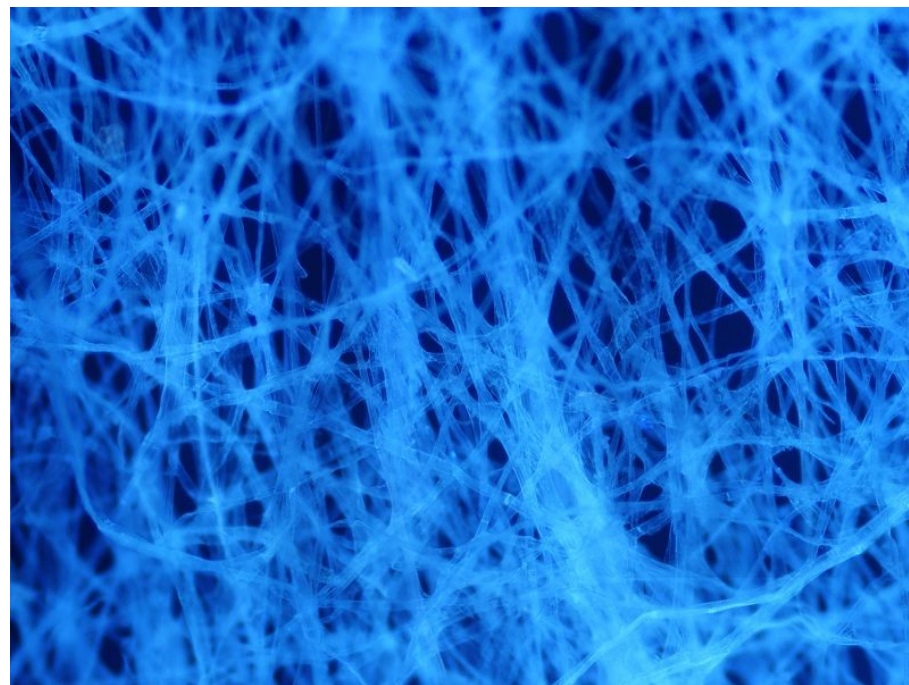
Výroba papíru

PAPÍR

Plošný listový materiál s plošnou hmotností do 250 g/m², složený z vláken a dalších přísad, které určují jeho specifikaci



Buničina 200x

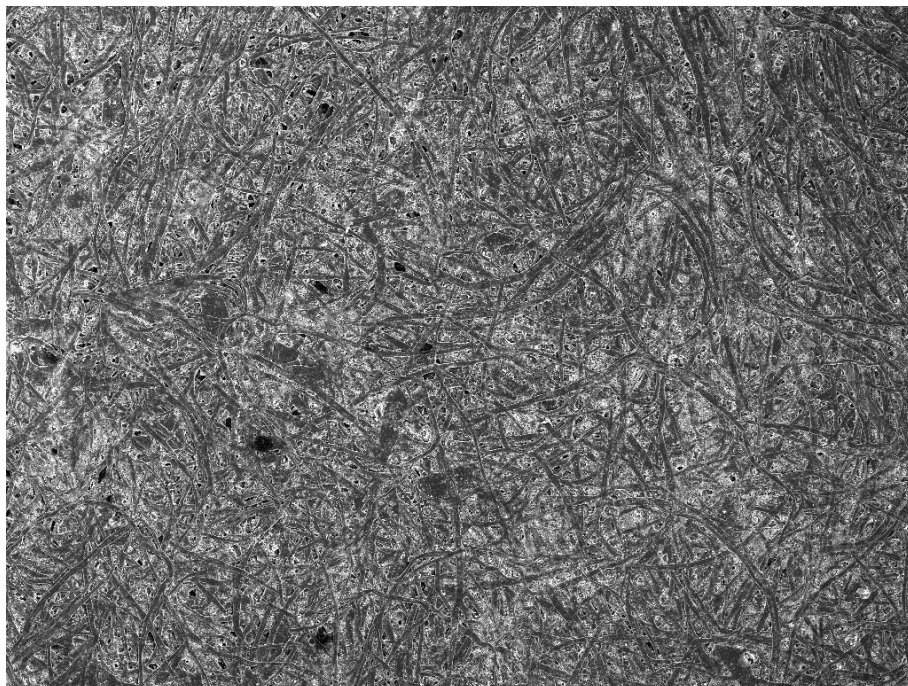


Papír 800x

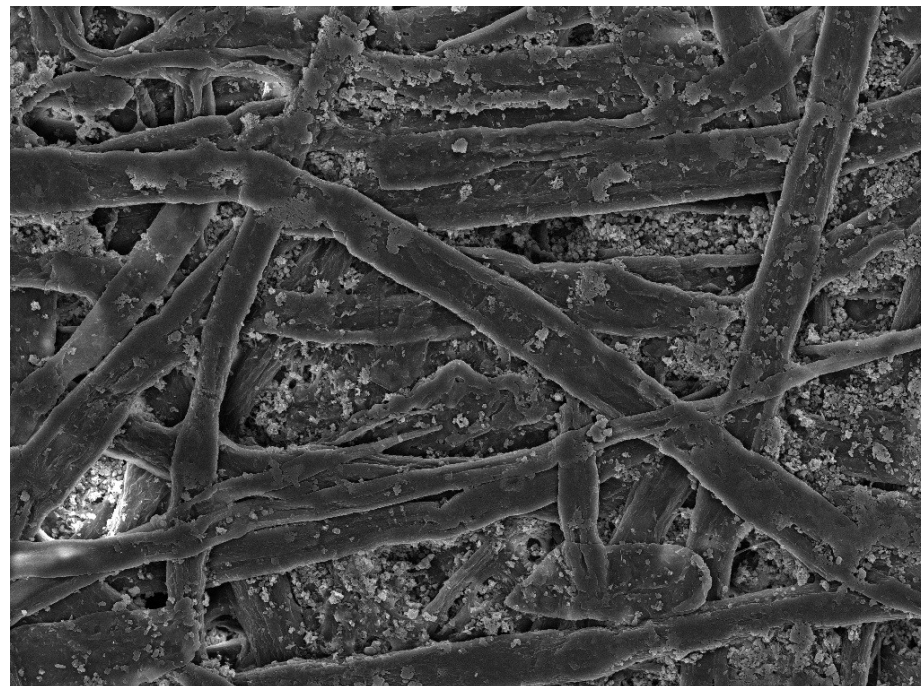
Snímkované druhy papíru


- **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



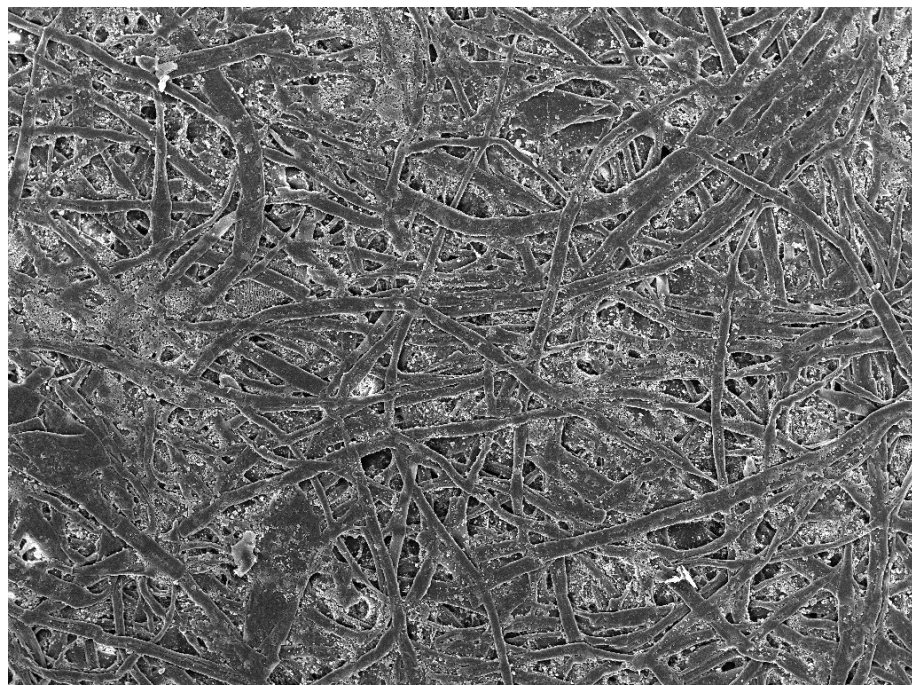
| | | | |
|---------------------|-----------------------|---|--------------|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.00 mm |  | MIRA3 TESCAN |
| View field: 2.77 mm | Det: InBeam | 500 μ m | |
| SEM MAG: 100 x | Date(m/d/y): 01/08/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |



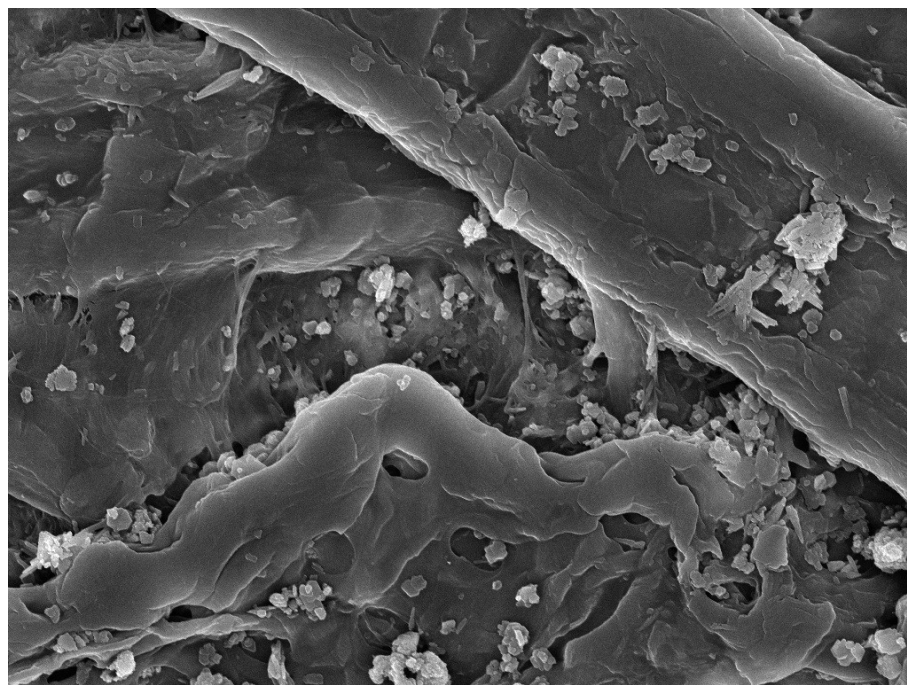
| | | | |
|-------------------------|-----------------------|---|--------------|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.00 mm |  | MIRA3 TESCAN |
| View field: 277 μ m | Det: InBeam | 50 μ m | |
| SEM MAG: 1.00 kx | Date(m/d/y): 01/08/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |

Všimněte si částic plniv

Papír křídový 2



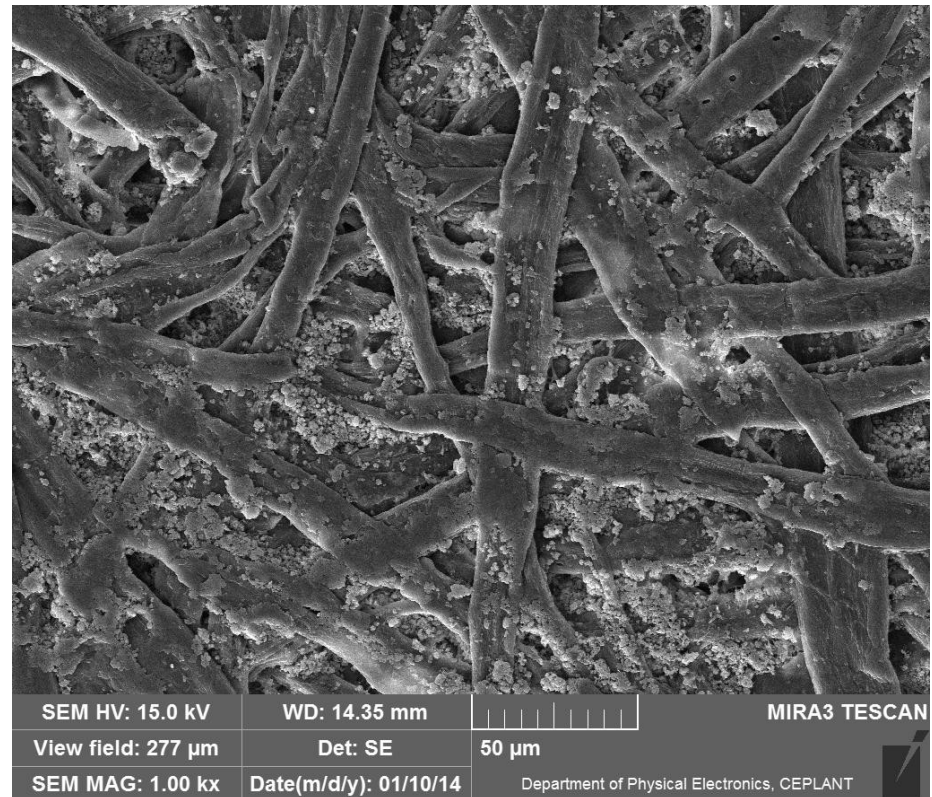
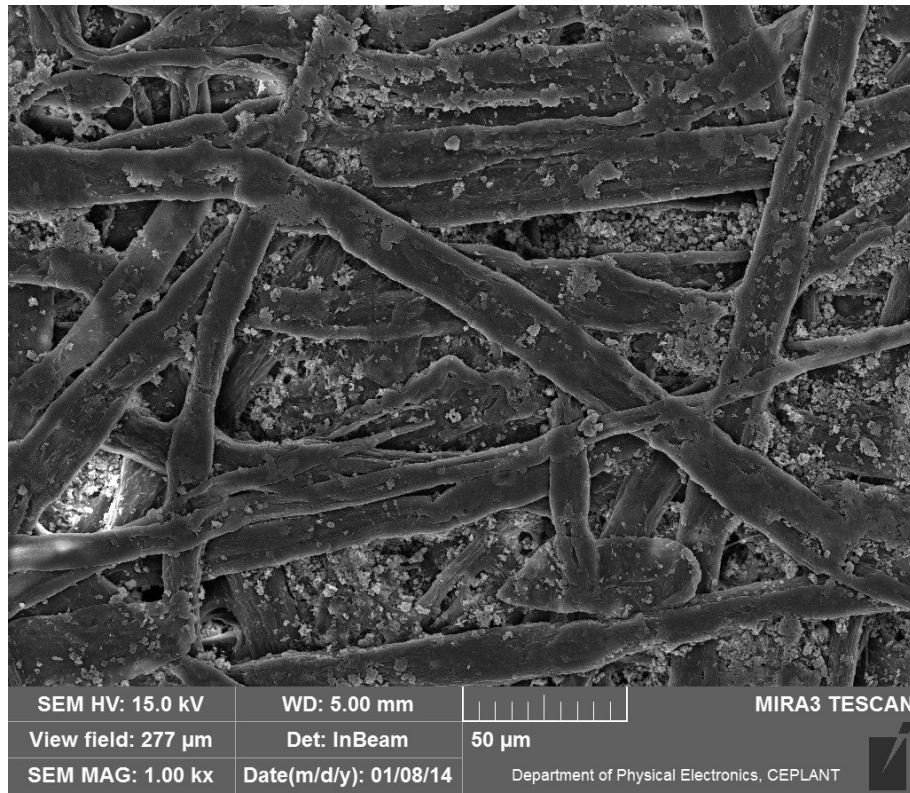
| | | | |
|---------------------|-----------------------|---|--------------|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.00 mm |  | MIRA3 TESCAN |
| View field: 1.07 mm | Det: InBeam | 200 μ m | |
| SEM MAG: 258 x | Date(m/d/y): 01/08/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |



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

Všimněte si částic plniv

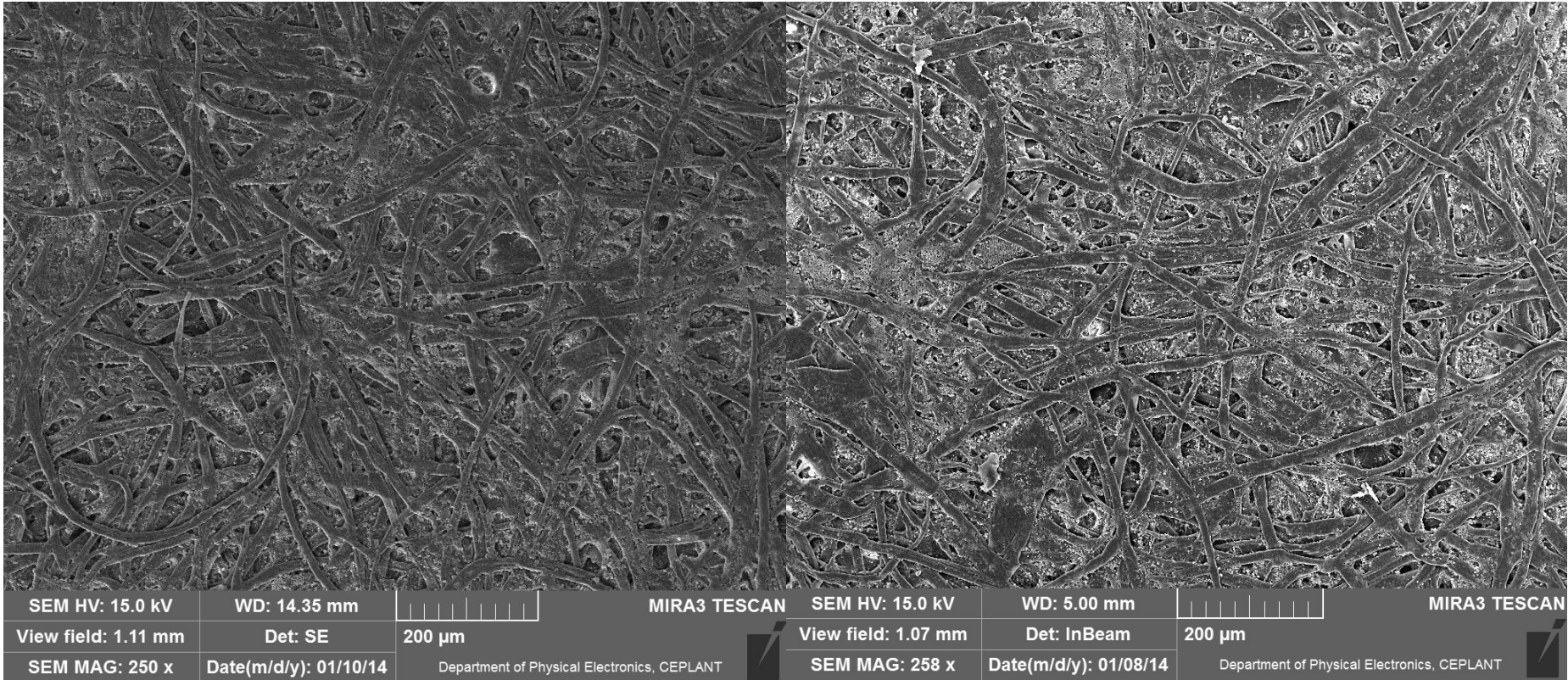
Papír křídový 3



Všimněte si částic plniv

Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení

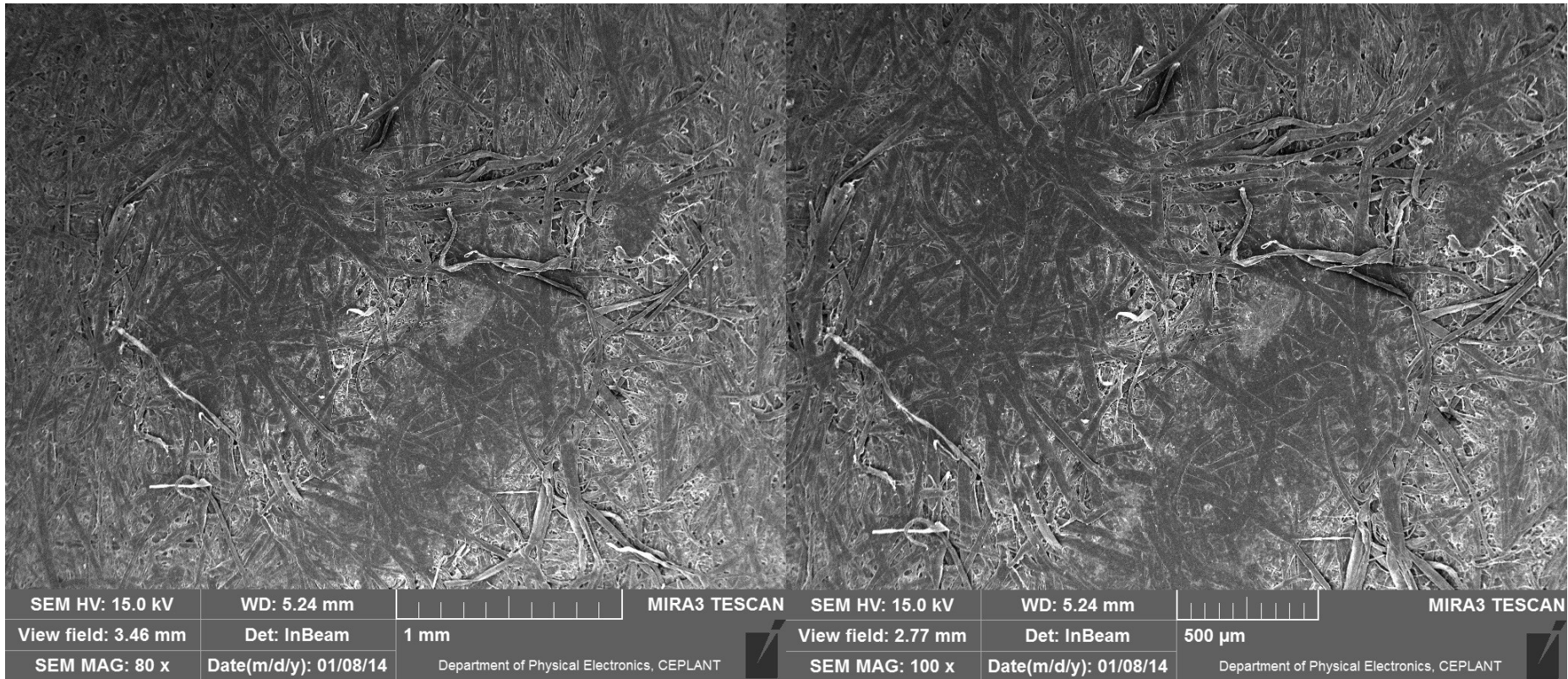
Papír křídový 4



Všimněte si zploštění vláken, patrně po kalandrování

Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení

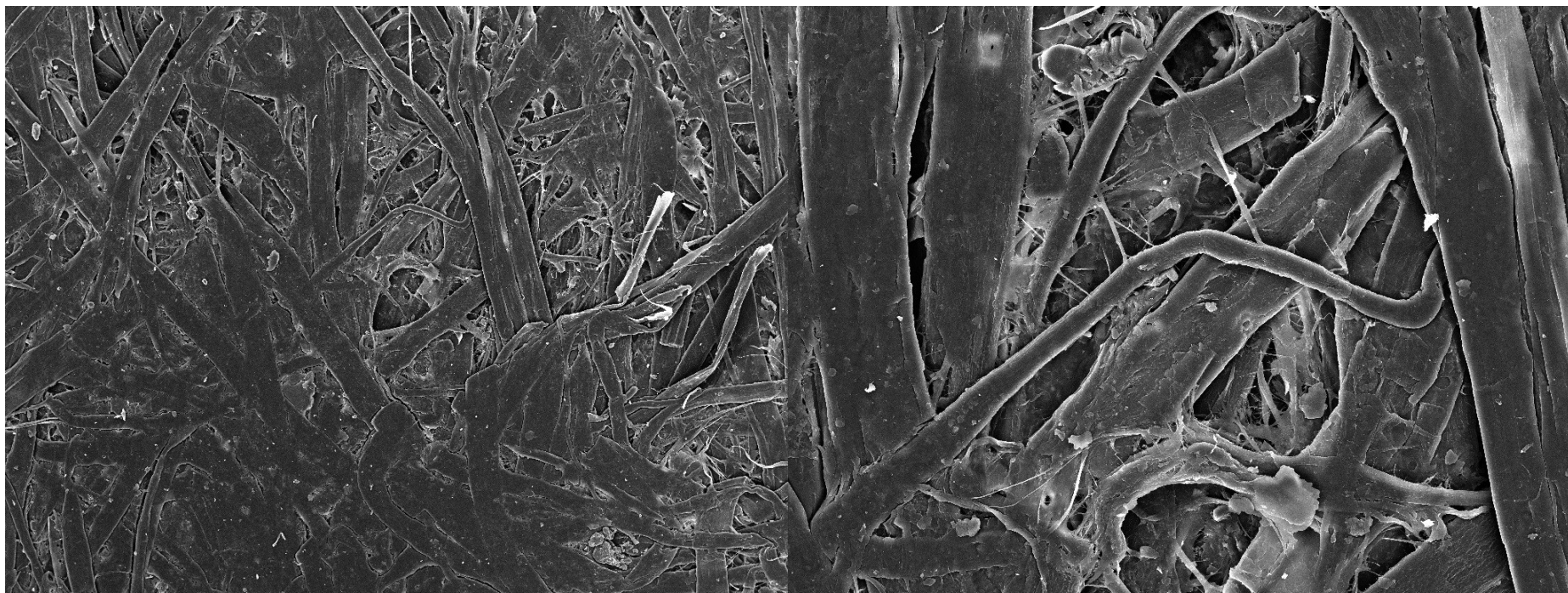
Papír dřevovinový 1



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

Papír je ze slovníku vydaného v roce 1959

Papír dřevovinový 2

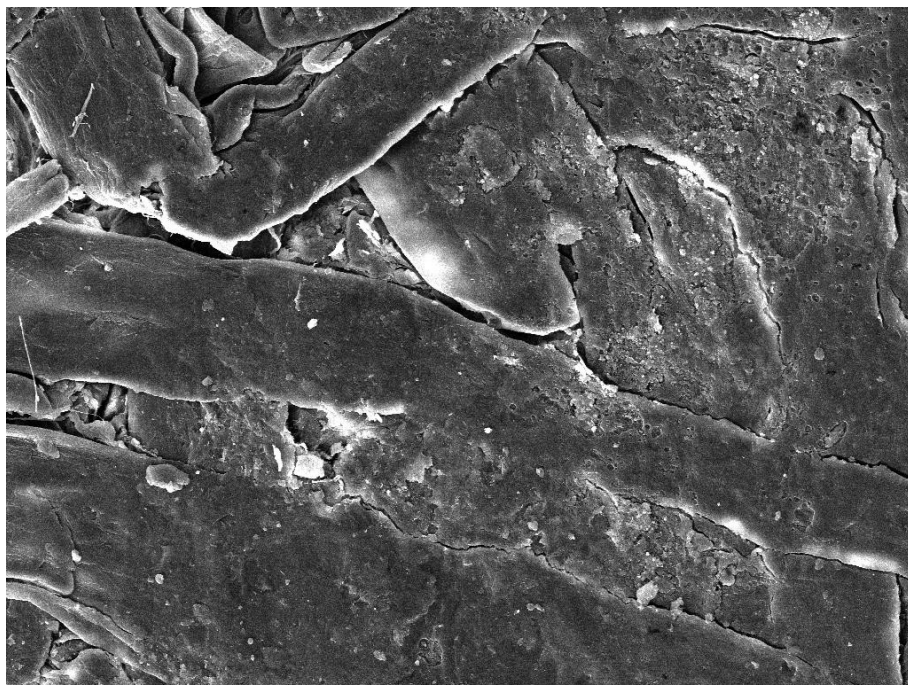


| | | | | | |
|---------------------|-----------------------|---|--------------------|-----------------------|---|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.18 mm | MIRA3 TESCAN | SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.18 mm | MIRA3 TESCAN |
| View field: 1.09 mm | Det: InBeam | 200 µm | View field: 277 µm | Det: InBeam | 50 µm |
| 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 |

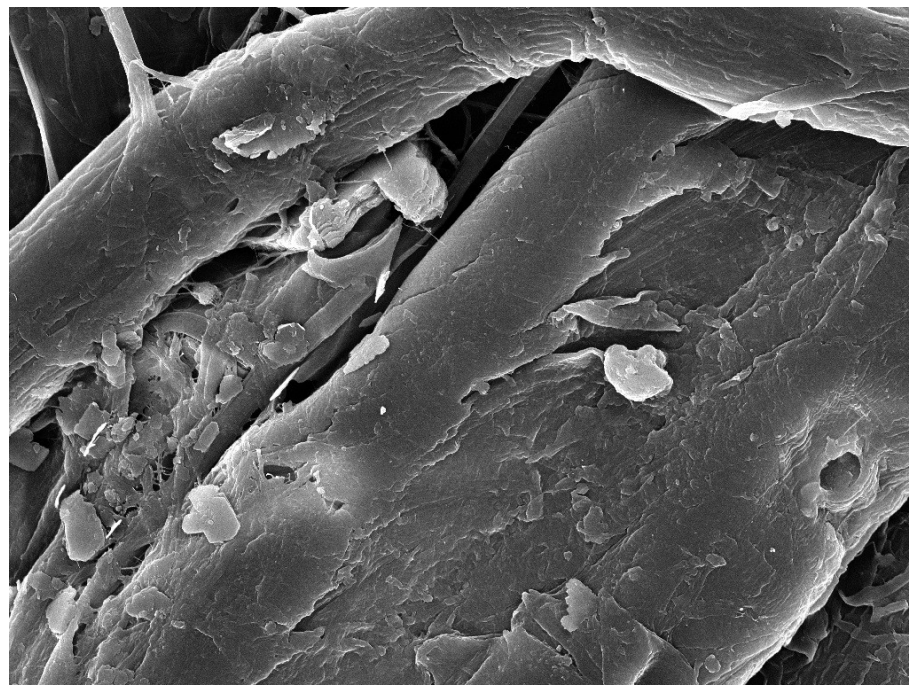
Všimněte si šířky vláken

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 | |

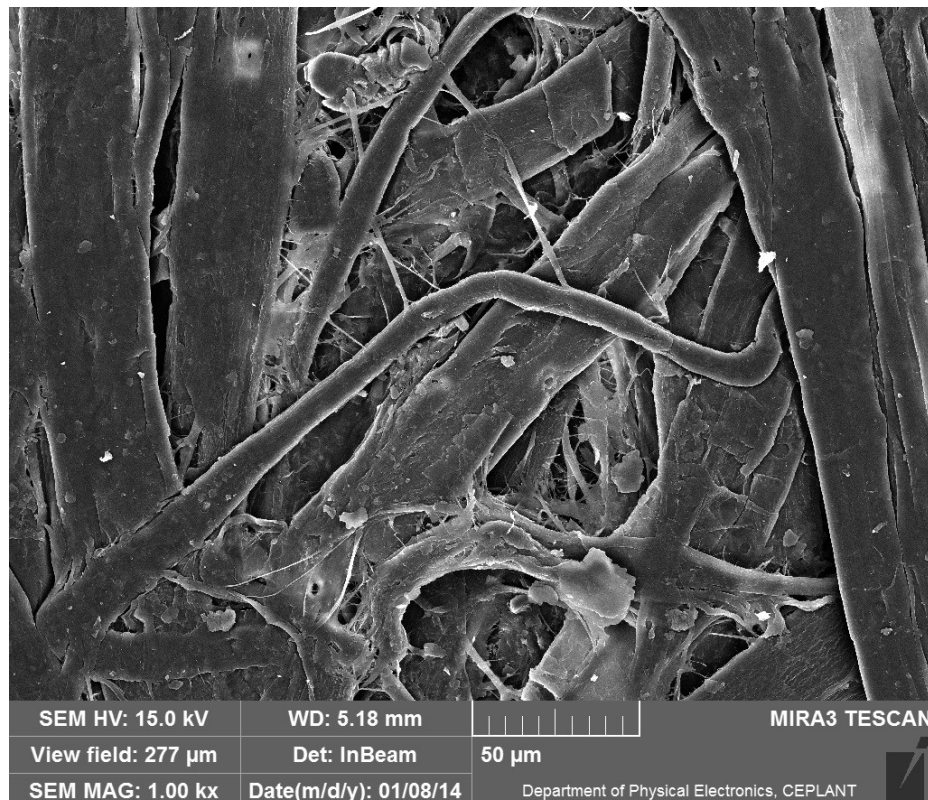
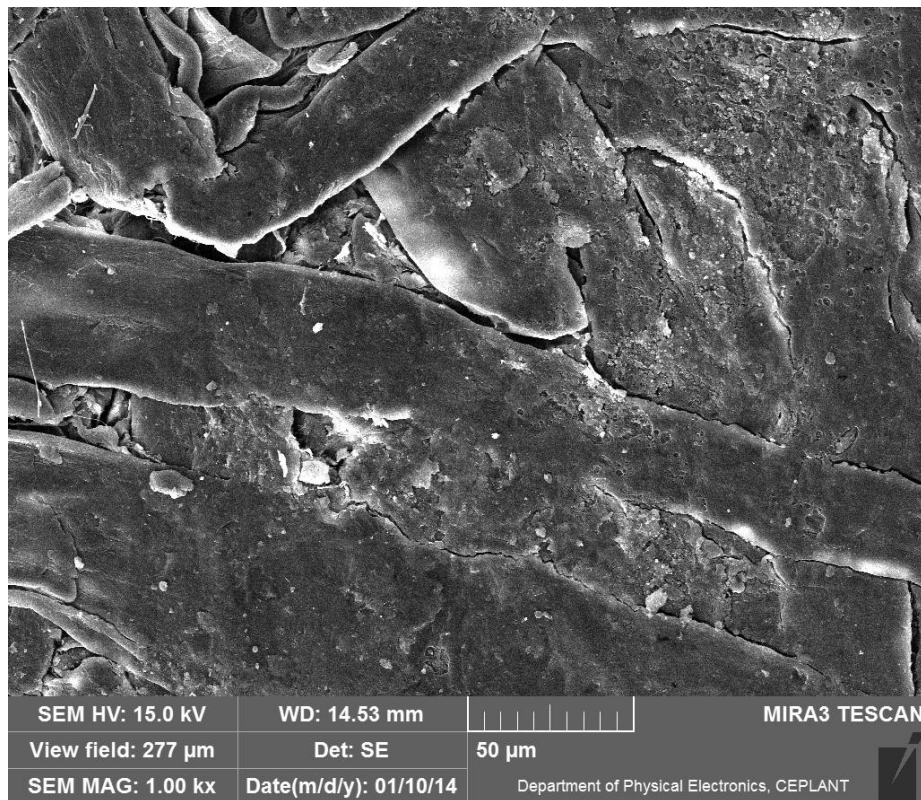


| | | | |
|---------------------|-----------------------|---|--------------|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.18 mm | | MIRA3 TESCAN |
| View field: 55.4 µm | Det: InBeam | 10 µm | |
| SEM MAG: 5.00 kx | Date(m/d/y): 01/08/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |

Všimněte si šířky vláken

Papír je ze slovníku vydaného v roce 1959

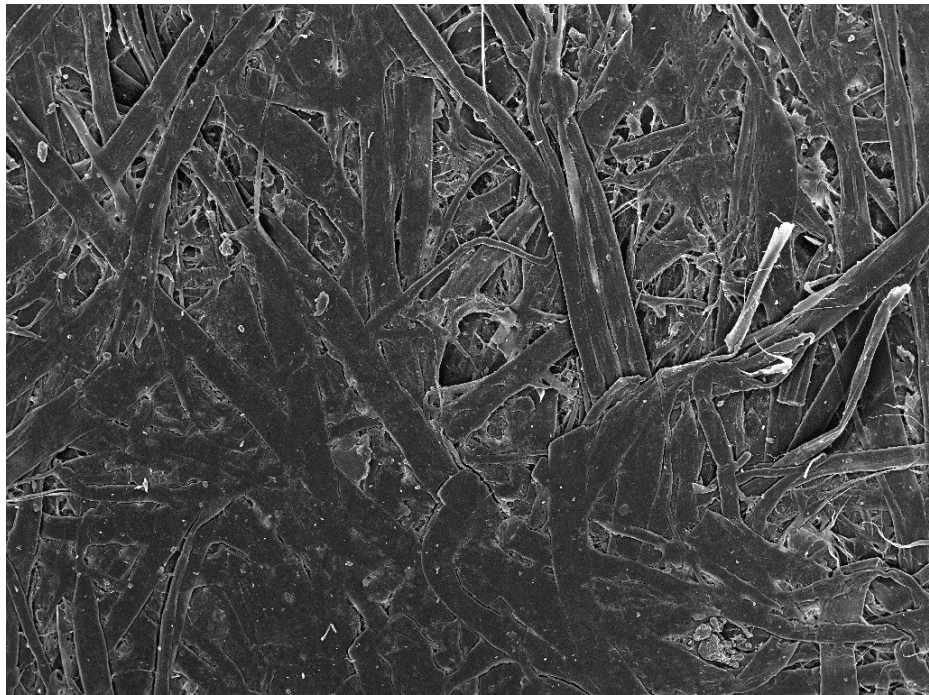
Papír dřevovinový 4



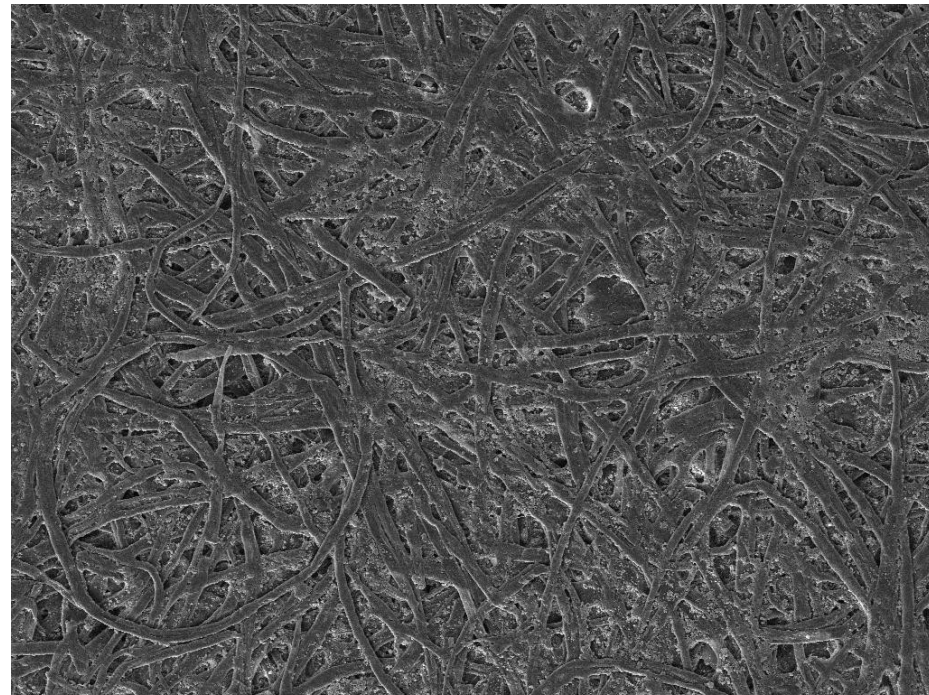
Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení

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 | |

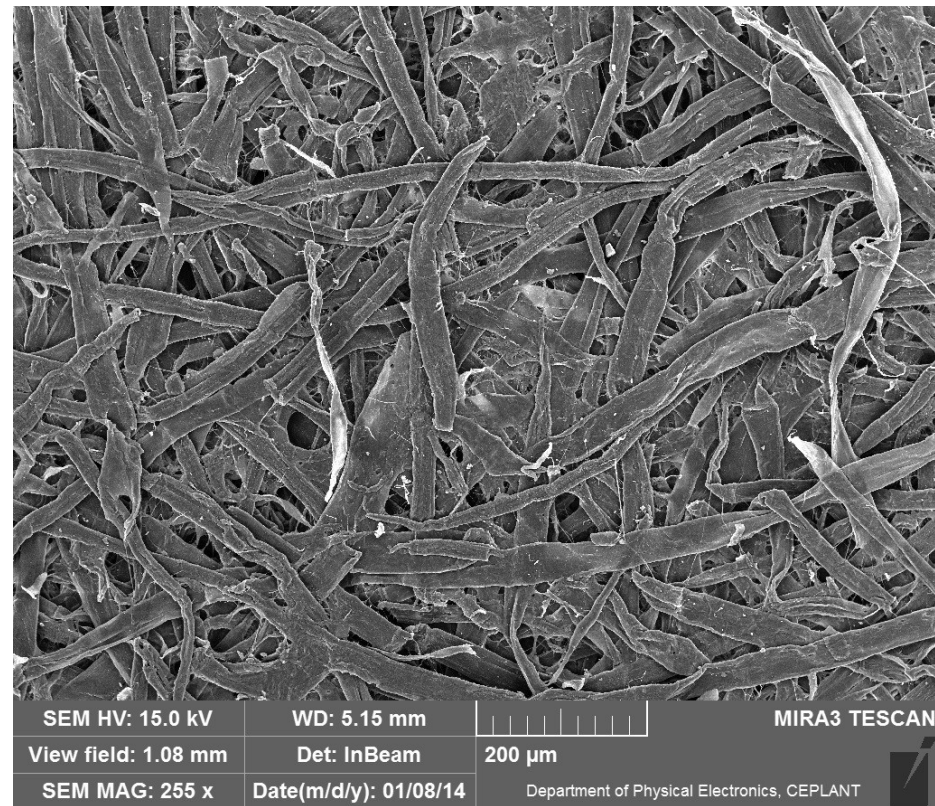
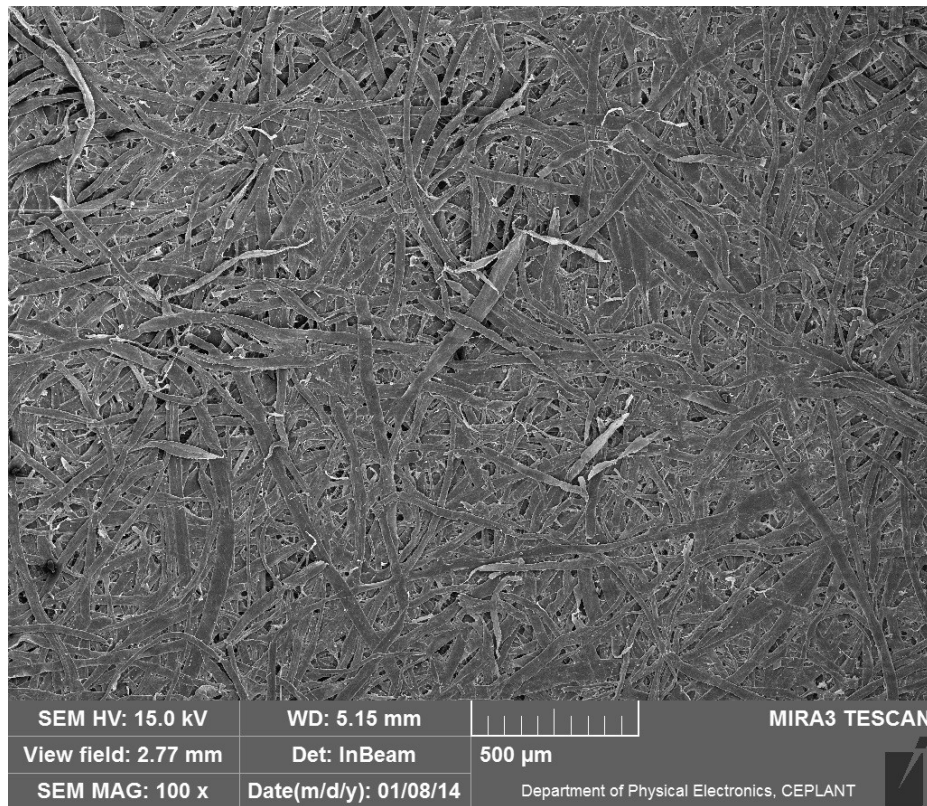


| | | | |
|---------------------|-----------------------|---|--------------|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 14.35 mm |  | MIRA3 TESCAN |
| View field: 1.11 mm | Det: SE | 200 µm | |
| SEM MAG: 250 x | Date(m/d/y): 01/10/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |

Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení

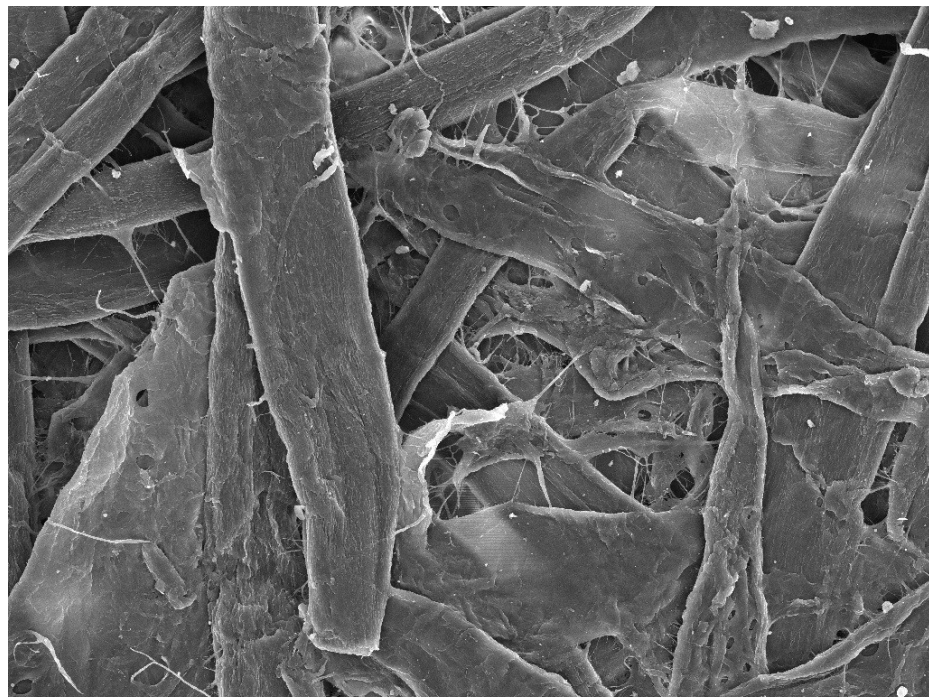
Papír je ze slovníku vydaného v roce 1959

Papír filtrační laboratorní 1

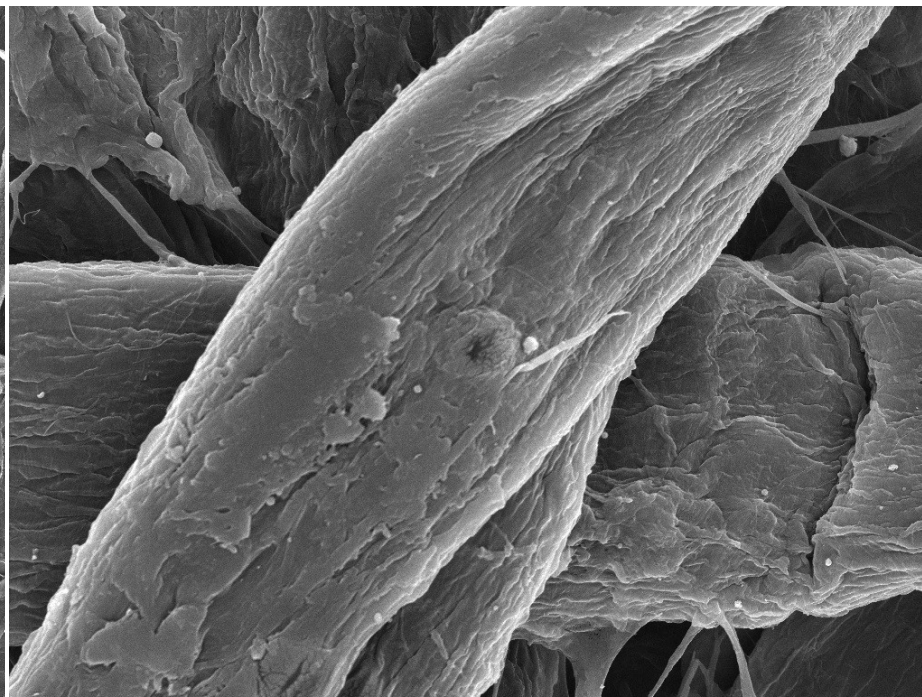


Všimněte si poměrně stejnoměrné šířky vláken a nepřítomnosti plniv a pojiv
Papír z běžného laboratorního „filtráku“ v arších, porezitu neznám

Papír filtrační laboratorní 2



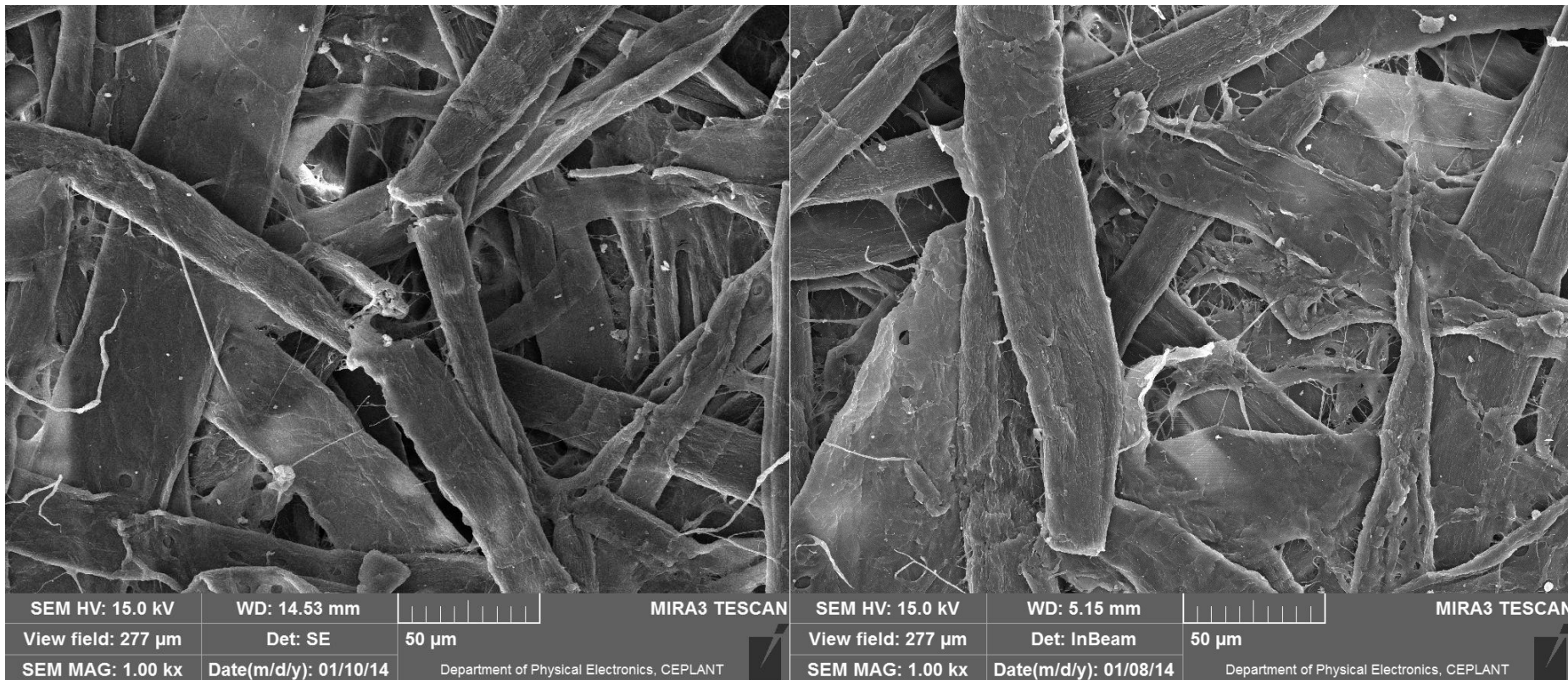
| | | | |
|--------------------|-----------------------|---|--------------|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.15 mm | | MIRA3 TESCAN |
| View field: 277 µm | Det: InBeam | 50 µm | |
| SEM MAG: 1.00 kx | Date(m/d/y): 01/08/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |



| | | | |
|---------------------|-----------------------|---|--------------|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.15 mm | | MIRA3 TESCAN |
| View field: 55.2 µm | Det: InBeam | 10 µm | |
| SEM MAG: 5.01 kx | Date(m/d/y): 01/08/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |

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

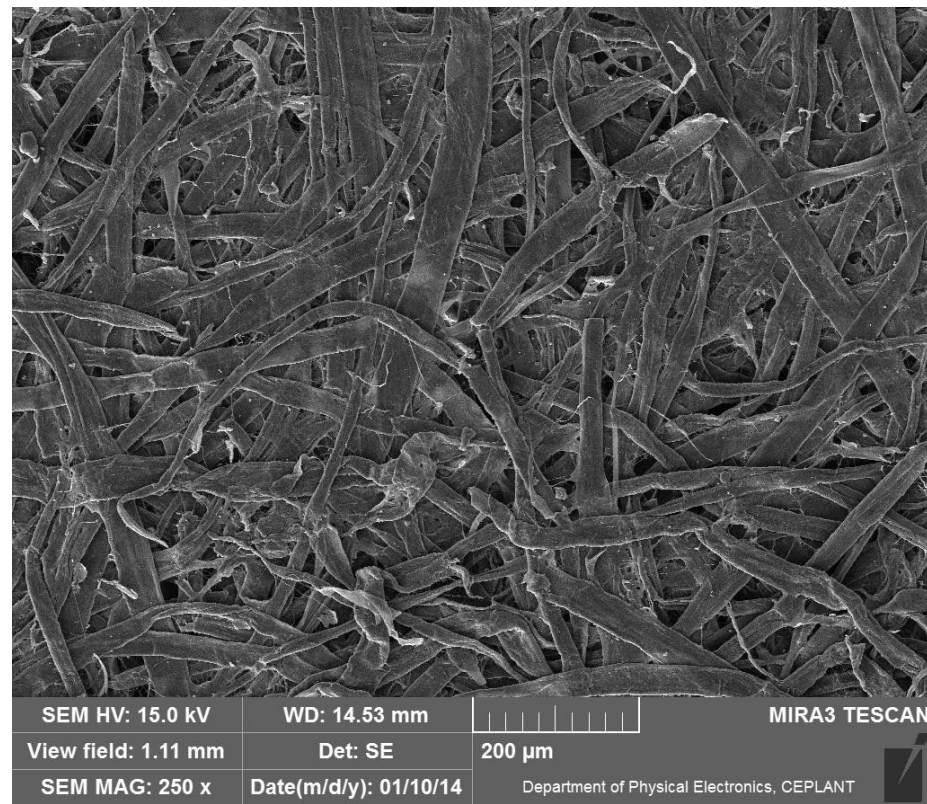
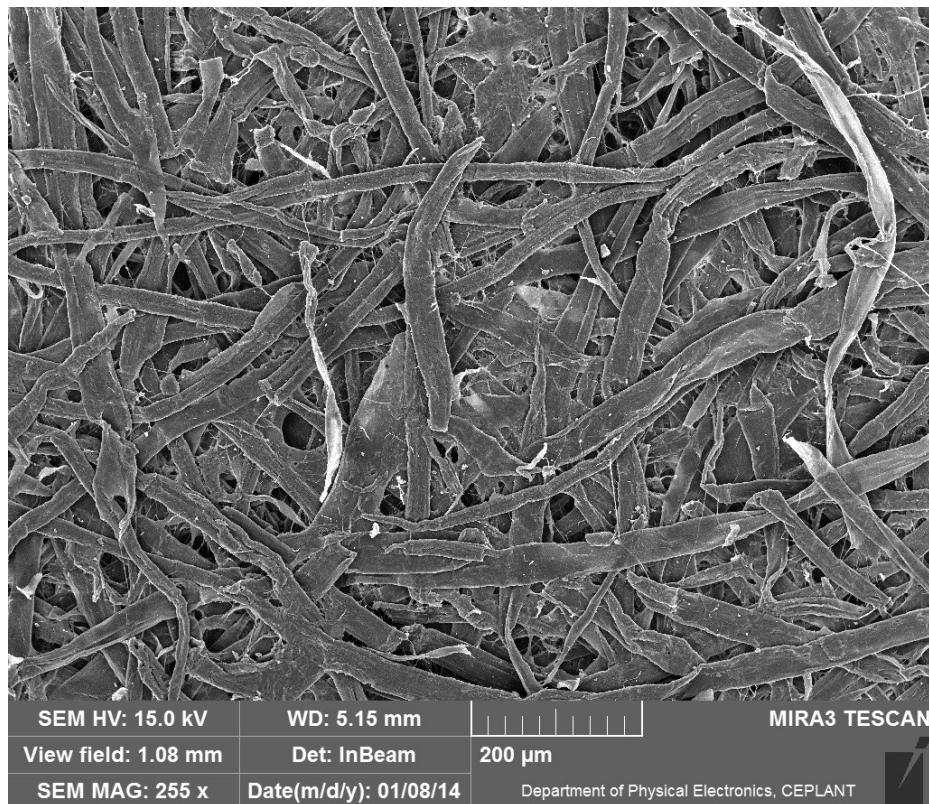
Papír filtrační laboratorní 3



Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení

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

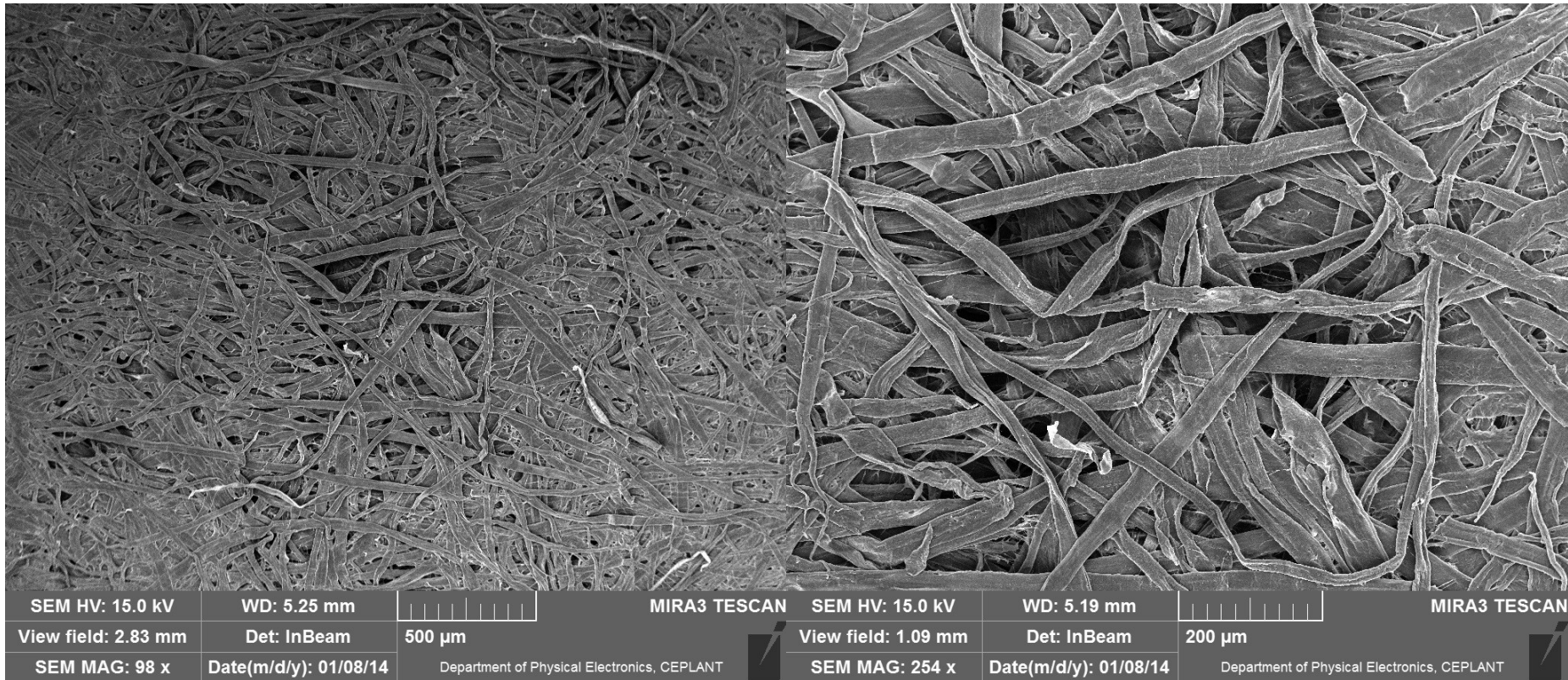
Papír filtrační laboratorní 4



Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení

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

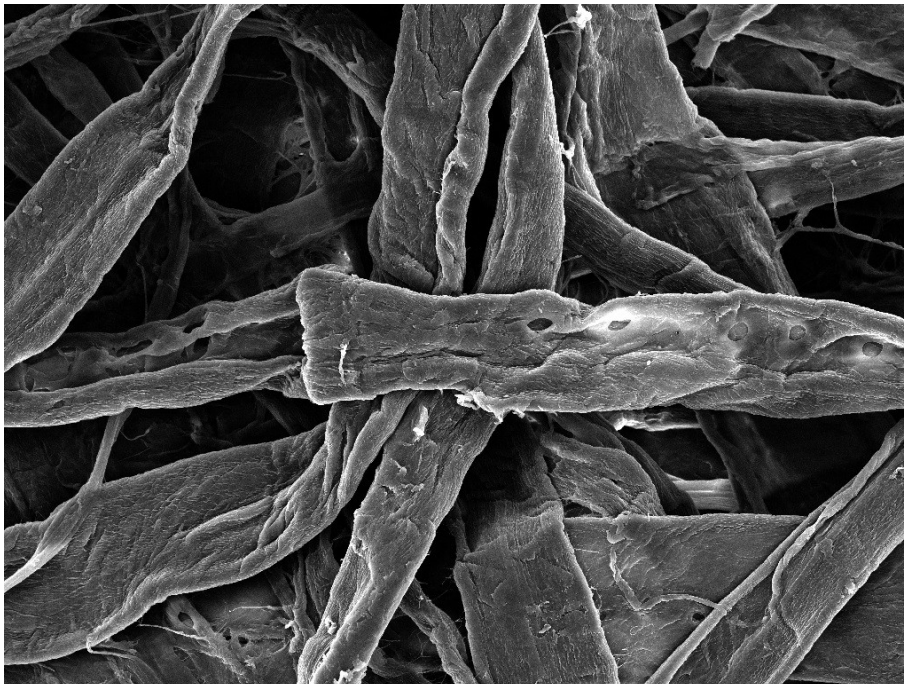
Papír filtrační KÁVOVÝ 1



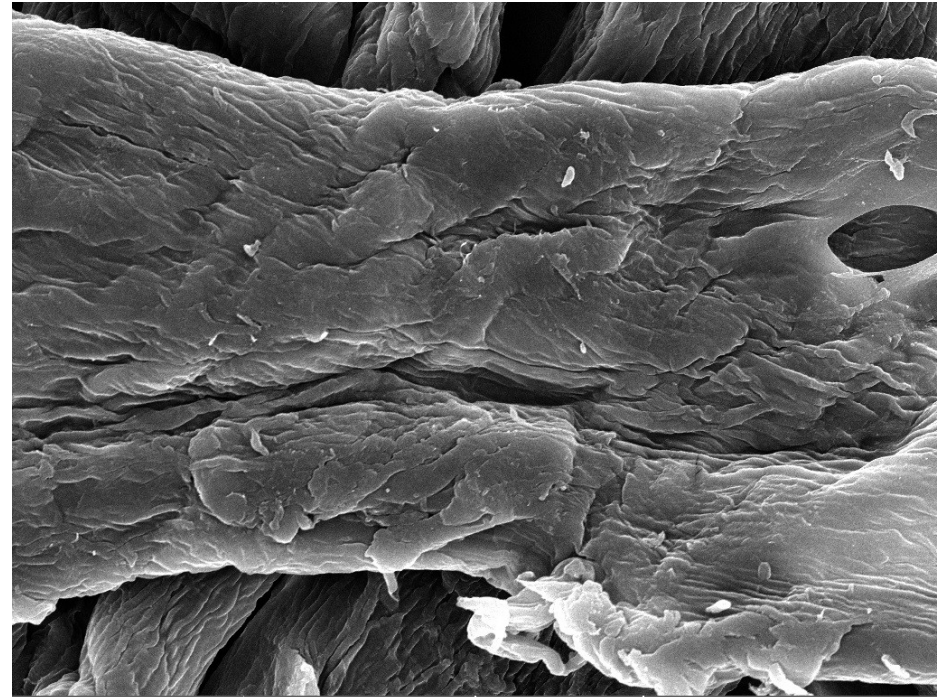
Všimněte si poměrně stejnoměrné šířky vláken a nepřítomnosti plniv a pojiv

Papír z NEBĚLENÉ CELULÓZY

Papír filtrační KÁVOVÝ 2



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

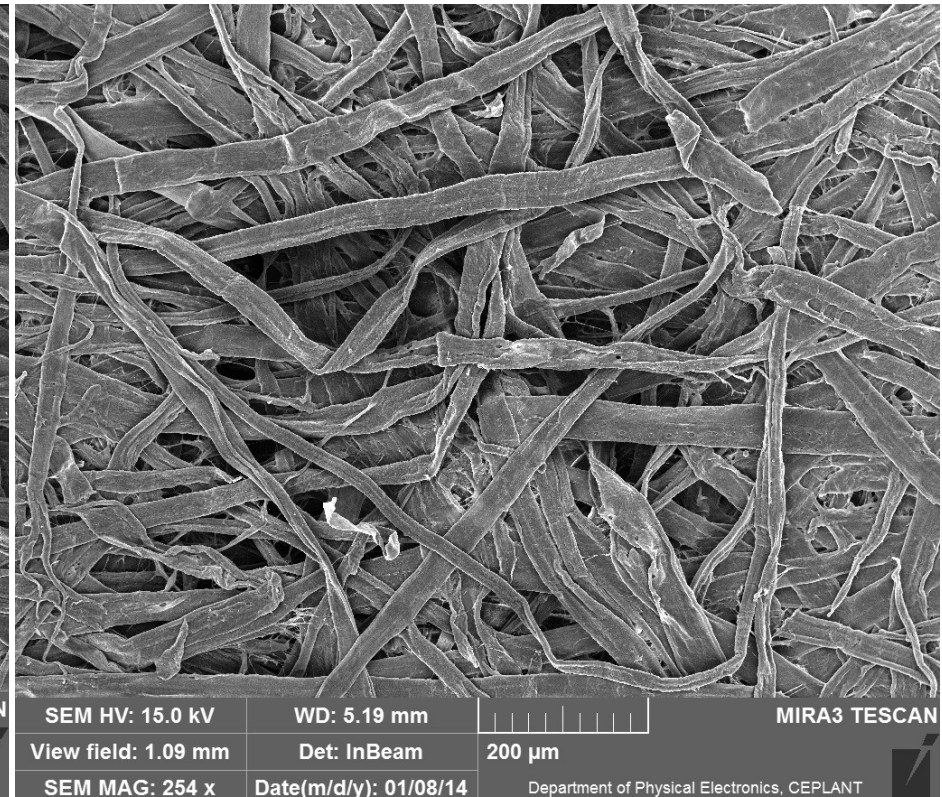
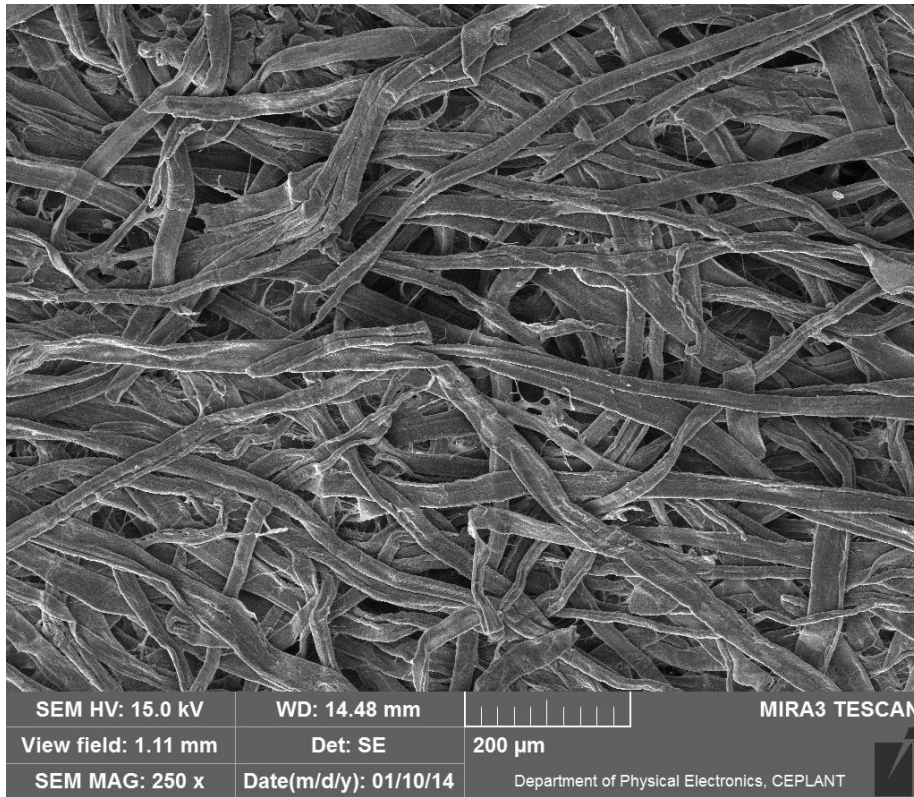


| | | |
|--------------------------------|-----------------------|---|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.19 mm | MIRA3 TESCAN |
| View field: 55.1 μm | Det: InBeam | 10 μm |
| SEM MAG: 5.02 kx | Date(m/d/y): 01/08/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT |

Všimněte si poměrně stejnoměrné šířky vláken a nepřítomnosti plniv a pojiv

Papír z NEBĚLENÉ CELULÓZY

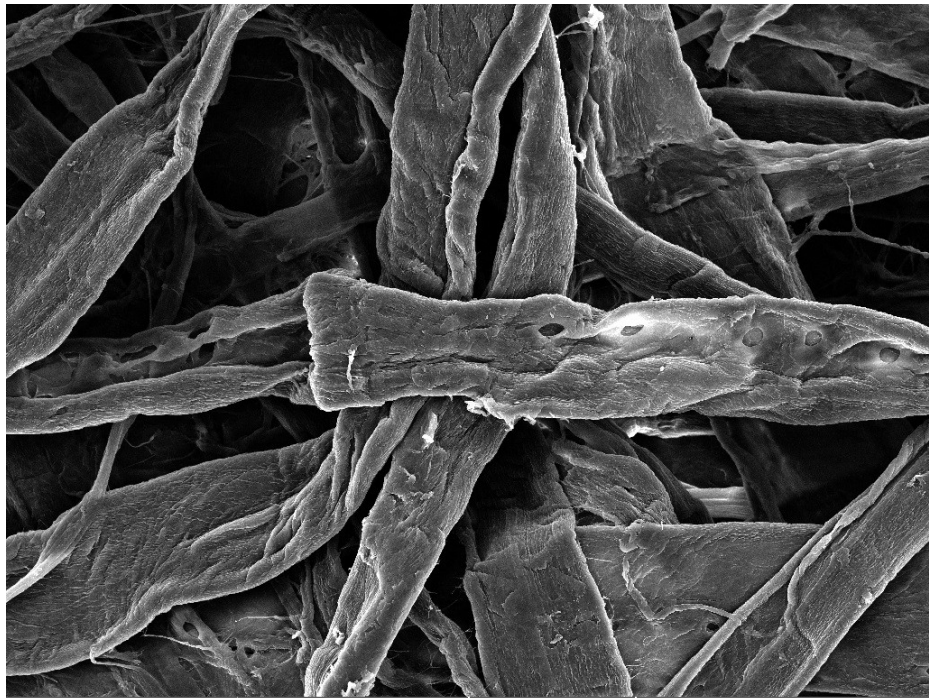
Papír filtrační KÁVOVÝ 3



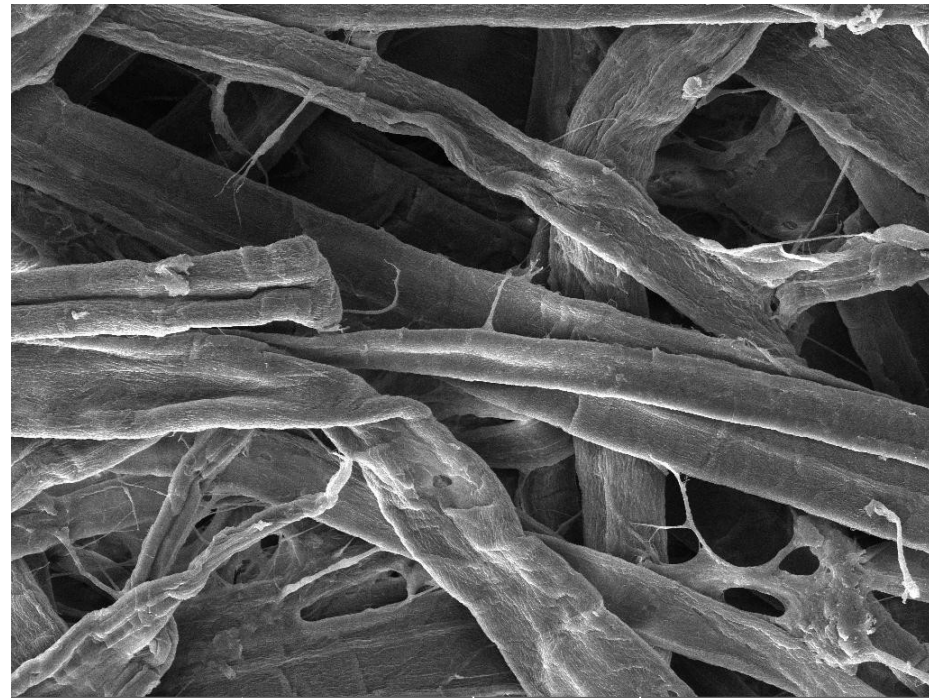
Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení

Papír z NEBĚLENÉ CELULÓZY

Papír filtrační KÁVOVÝ 4



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

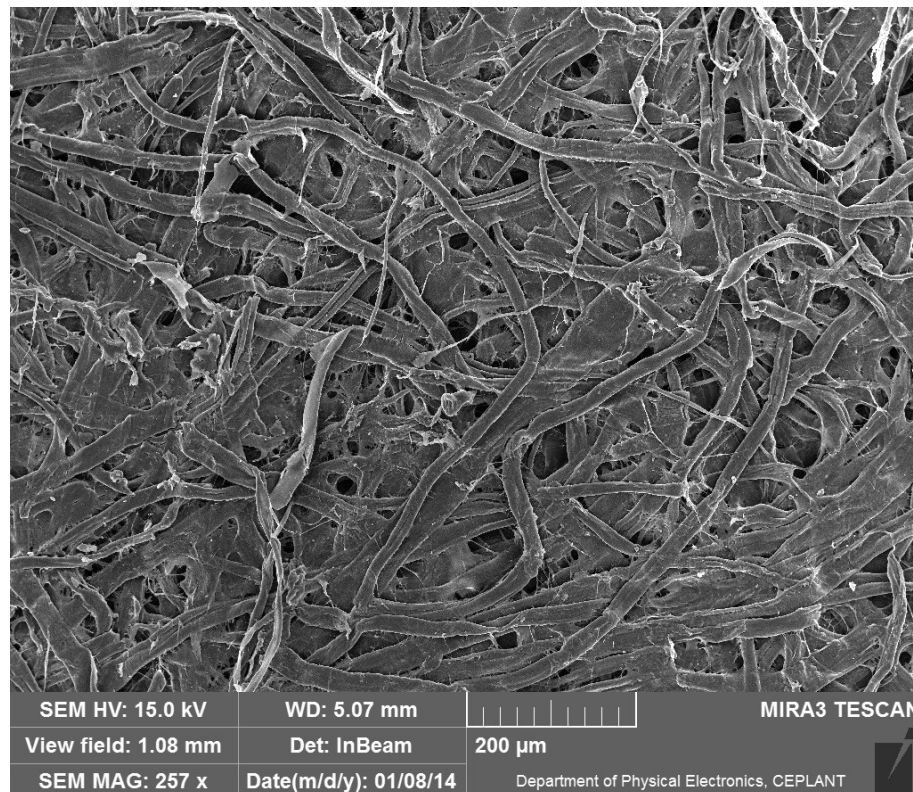
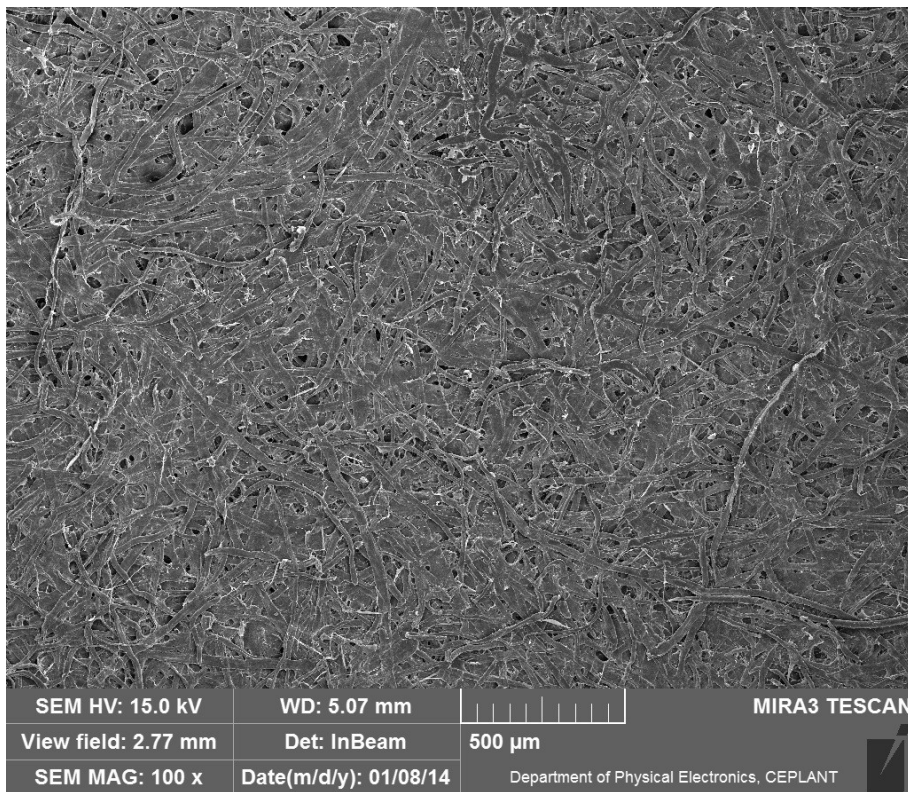


| | | |
|-------------------------|-----------------------|---|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 14.48 mm | MIRA3 TESCAN |
| View field: 277 μ m | Det: SE | 50 μ m |
| SEM MAG: 1.00 kx | Date(m/d/y): 01/10/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT |

Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení

Papír z NEBĚLENÉ CELULÓZY

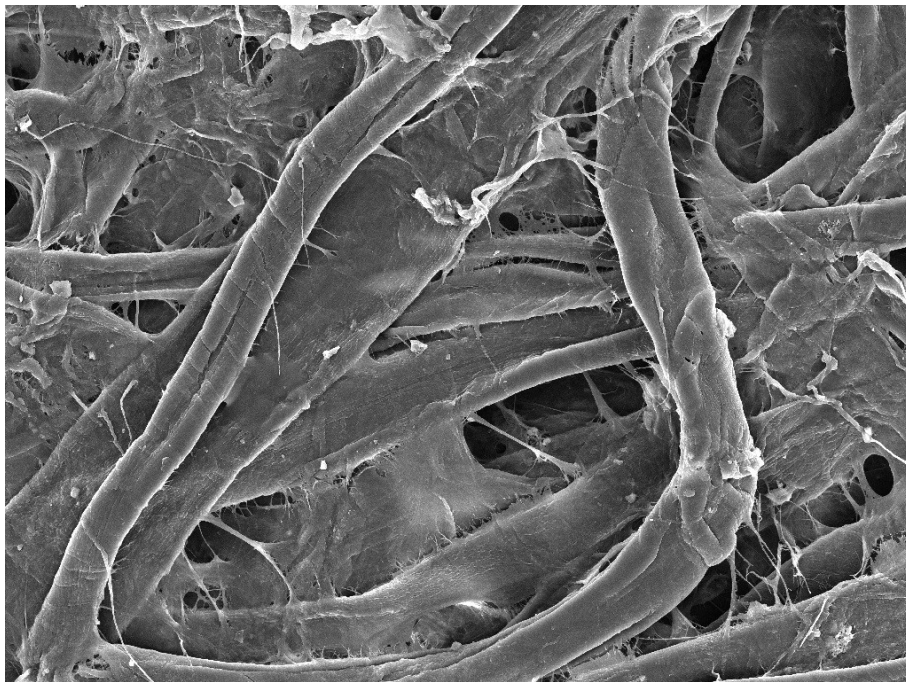
Papír ruční Velké Losiny 1



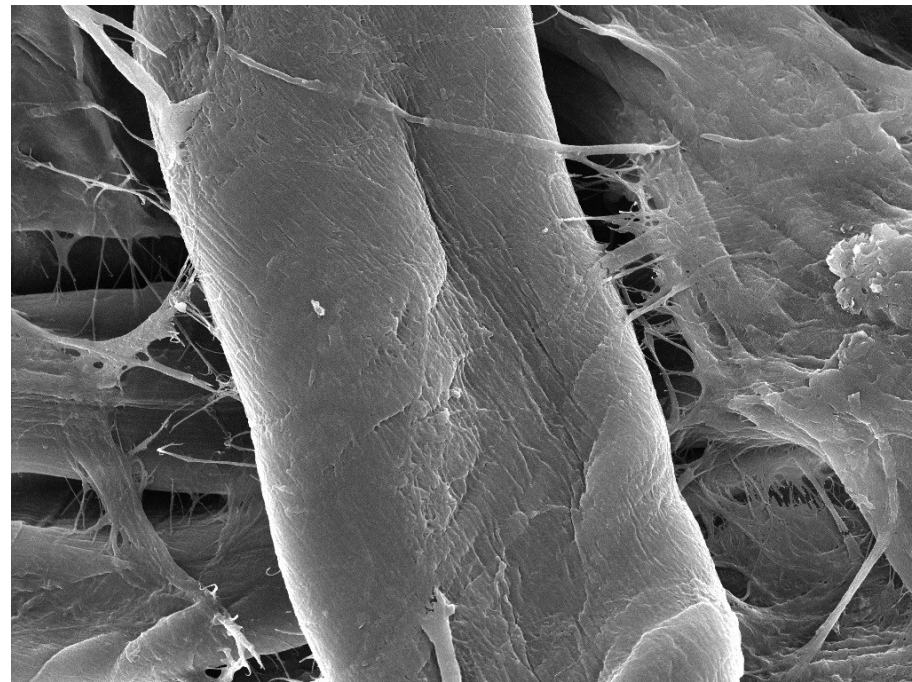
Má to být směs BAVLNA - LEN

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 |



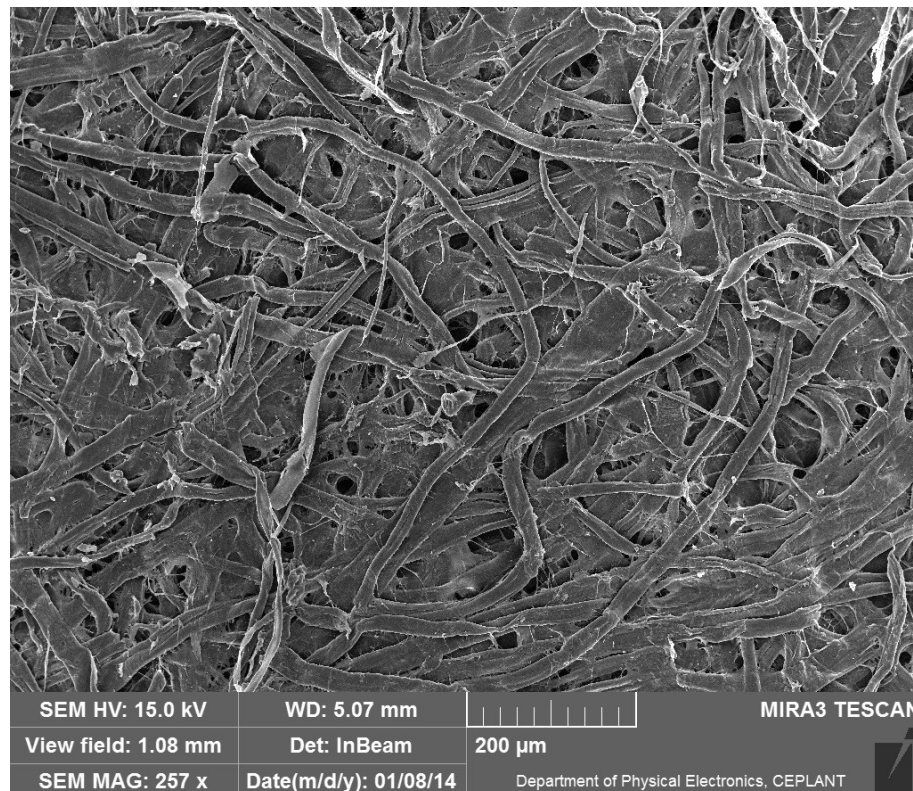
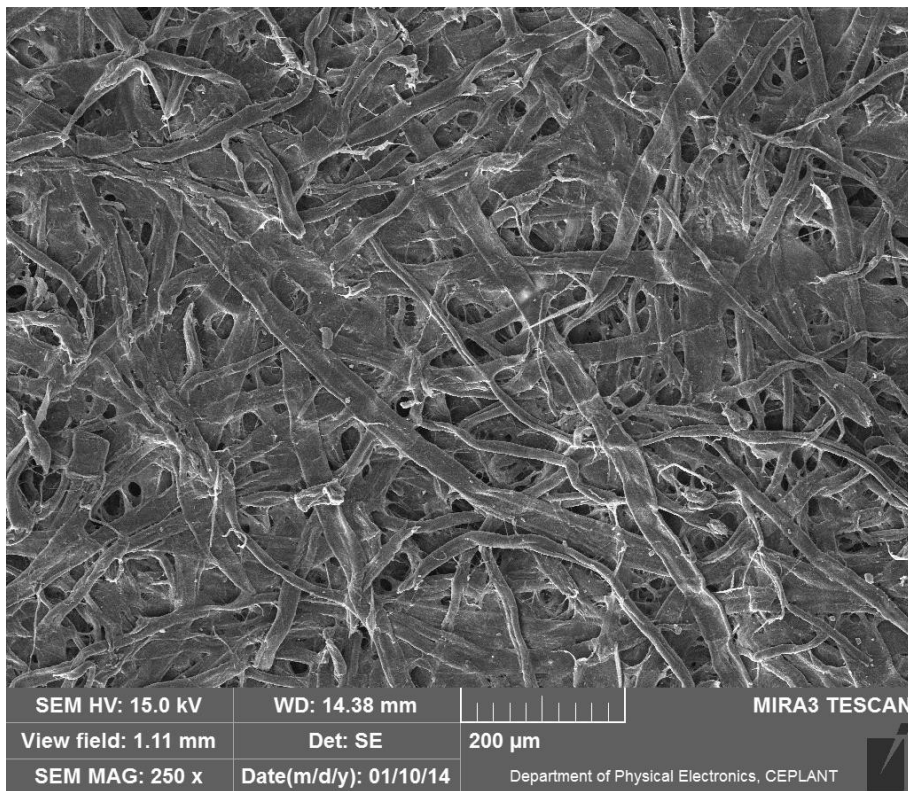
| | | |
|---------------------|-----------------------|---|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 5.07 mm | MIRA3 TESCAN |
| View field: 54.8 µm | Det: InBeam | 10 µm |
| SEM MAG: 5.05 kx | Date(m/d/y): 01/08/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT |

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

Všimněte si také pojiva, patrně škrob.

Papír z BĚLENÉ CELULÓZY

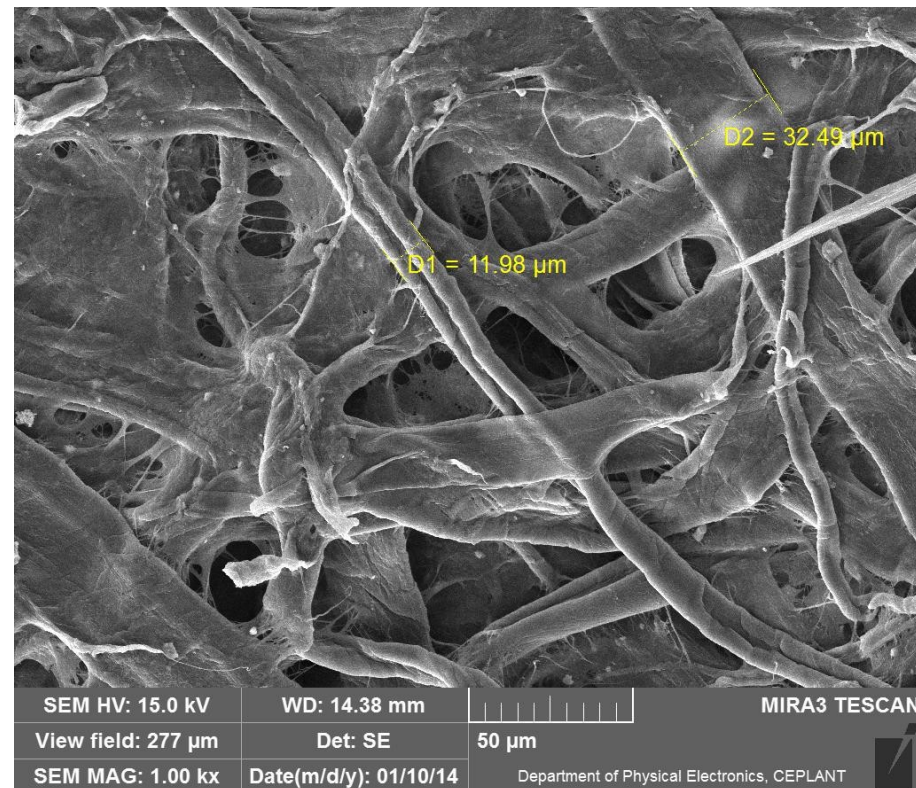
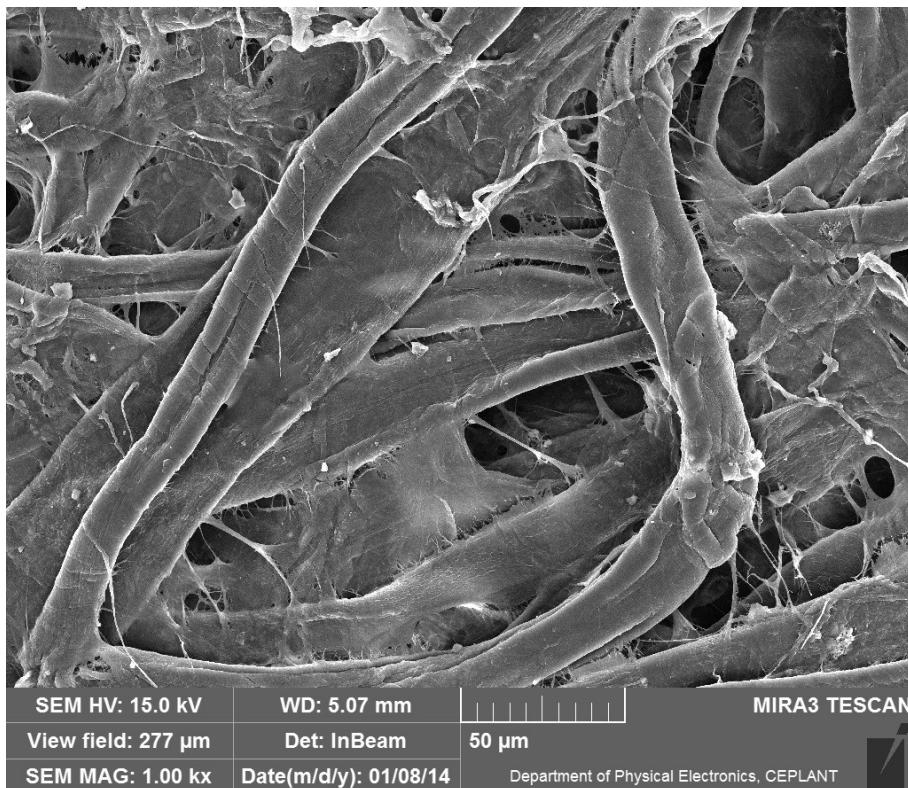
Papír ruční Velké Losiny 3



Dvě různá místa vzorku a stejné zvětšení

Papír z BĚLENÉ CELULÓZY

Papír ruční Velké Losiny 4

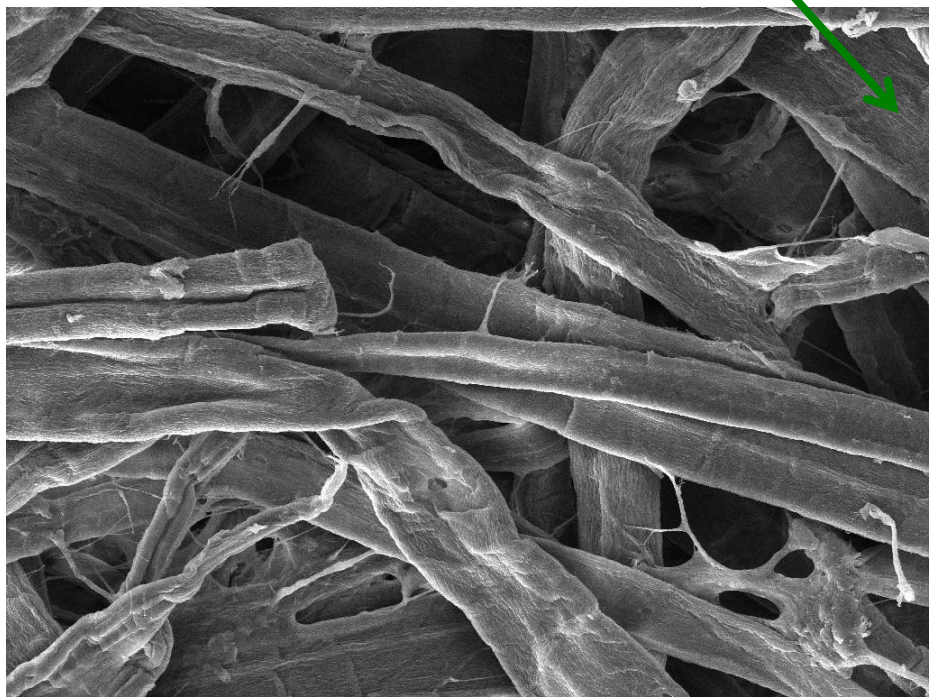


Má to být směs BAVLNA – LEN, všimněte si dvou různých šířek vláken.

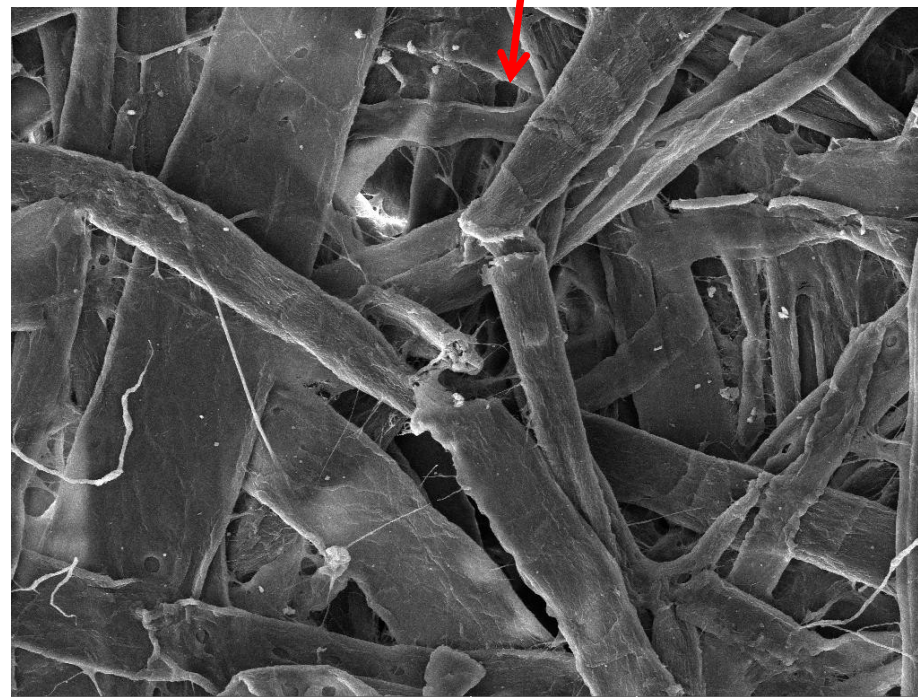
Všimněte si také pojiva, patrně škrob.

Papír z BĚLENÉ CELULÓZY

Papír filtrační **KÁVOVÝ** X LABORATORNÍ



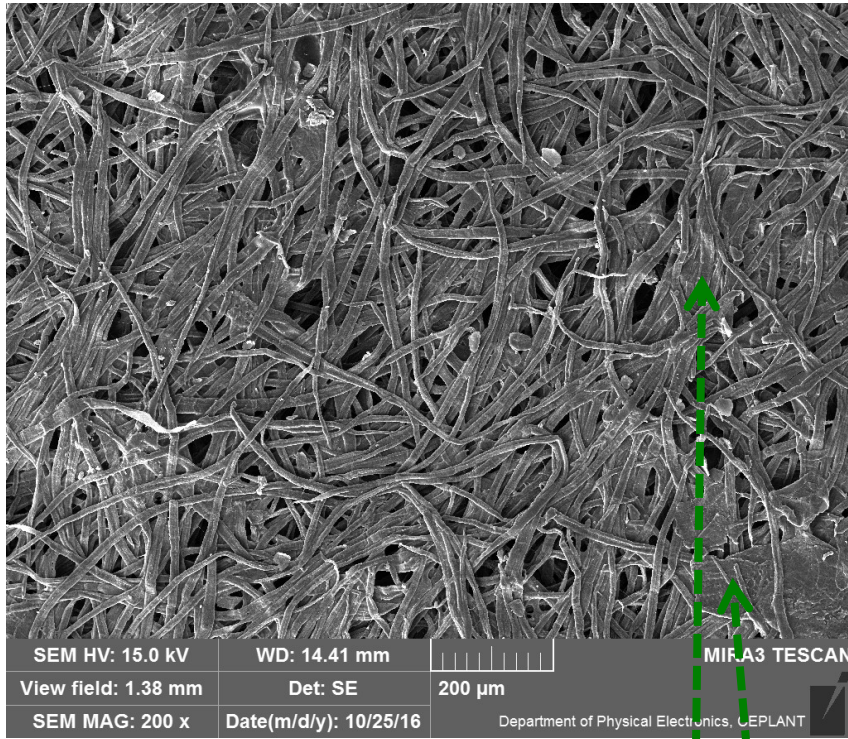
| | | |
|--------------------|-----------------------|---|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 14.48 mm | MIRA3 TESCAN |
| View field: 277 µm | Det: SE | 50 µm |
| SEM MAG: 1.00 kx | Date(m/d/y): 01/10/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT |



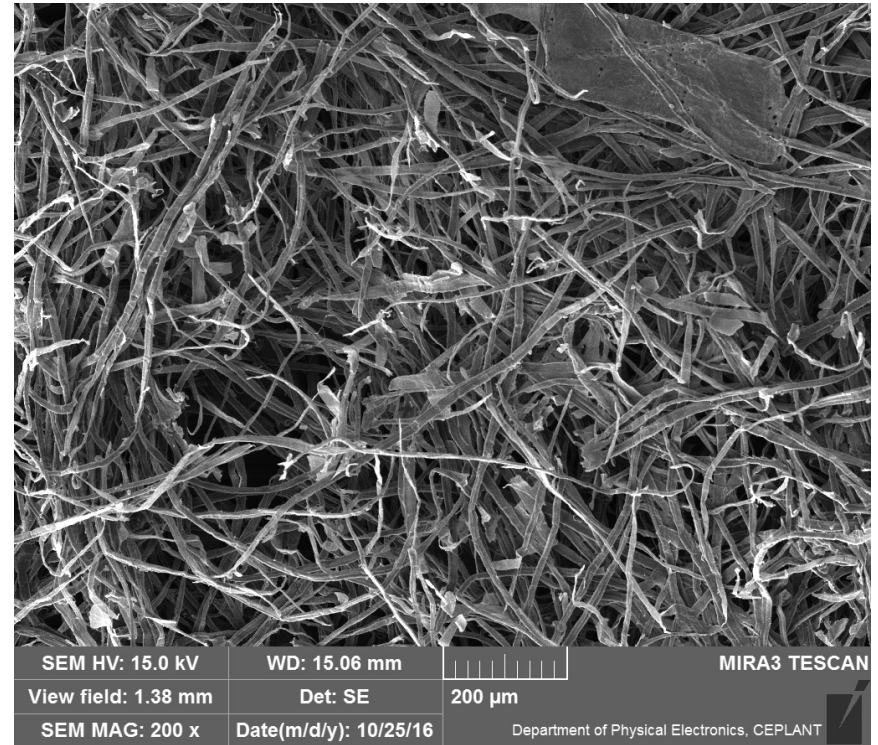
| | | |
|--------------------|-----------------------|---|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 14.53 mm | MIRA3 TESCAN |
| View field: 277 µm | Det: SE | 50 µm |
| SEM MAG: 1.00 kx | Date(m/d/y): 01/10/14 | Department of Physical Electronics, CEPLANT |

Všimněte si RŮZNÉ POREZITY

Papír X papírovina snadno rozmočitelná trubka 1



Papír – 200x



Papírovina – 200x

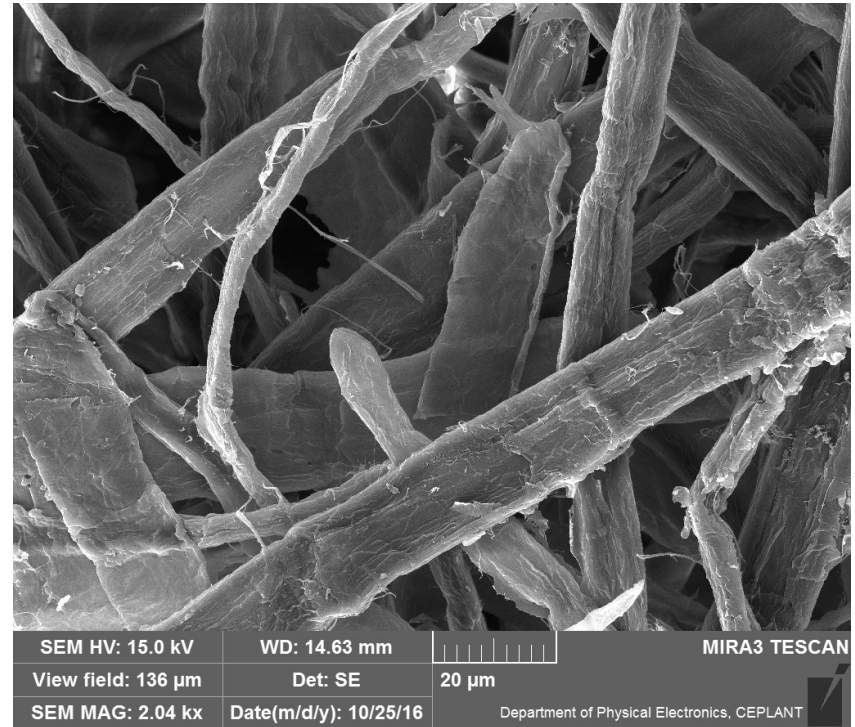
POJIVO

VLÁKNA MAJÍ PRŮMĚR 15 – 20 µm

Papír X papírovina snadno rozmočitelná trubka 2



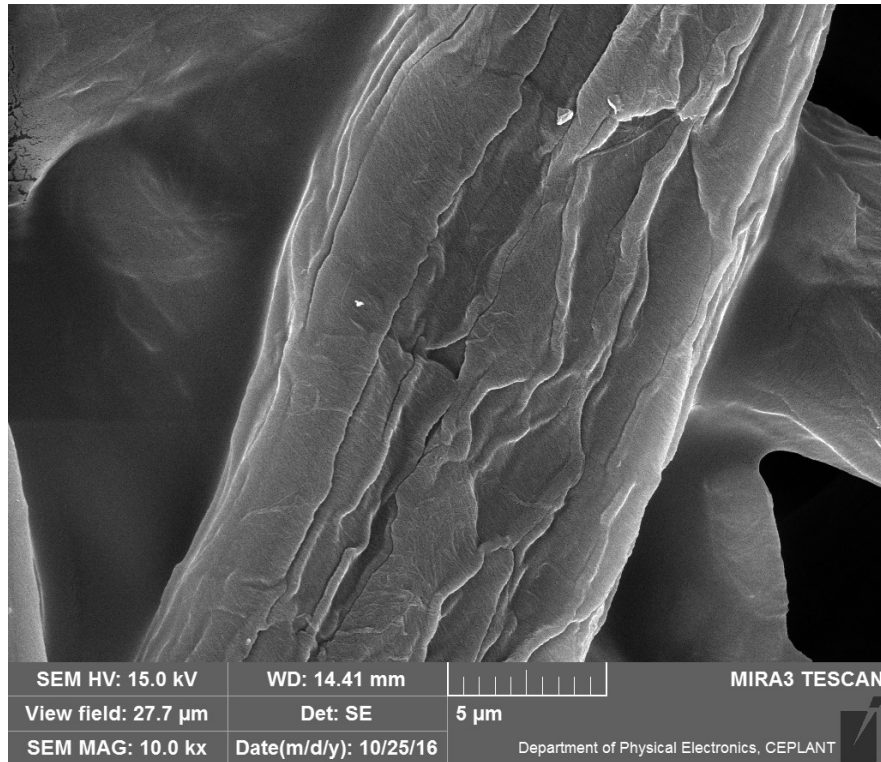
Papír – 2000x



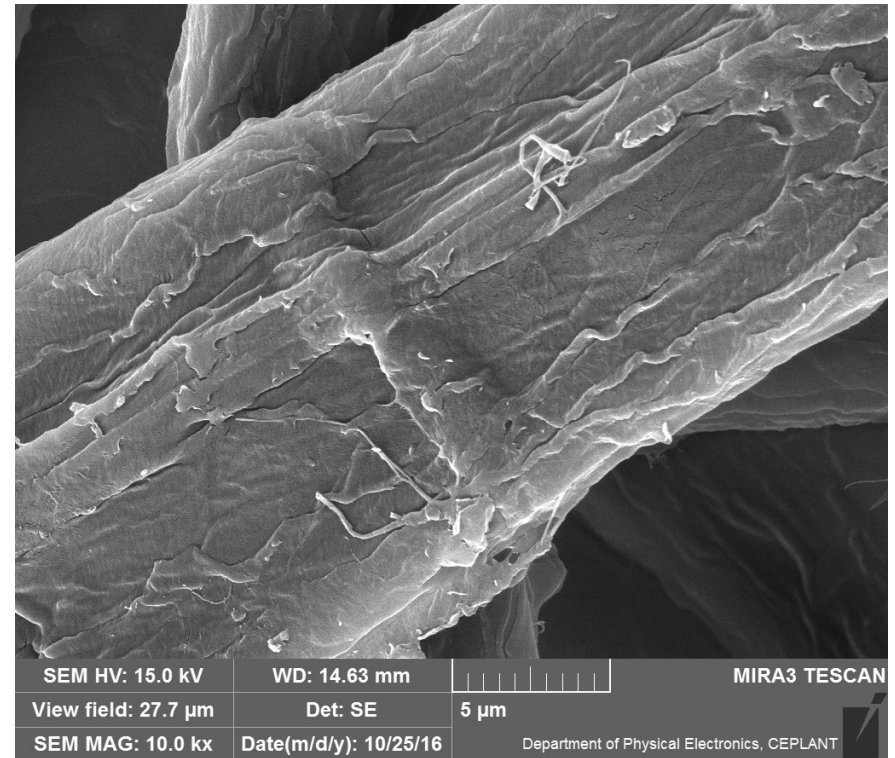
Papírovina – 2000x

VLÁKNA MAJÍ PRŮMĚR 15 – 20 μm

Papír X papírovina snadno rozmočitelná trubka 3



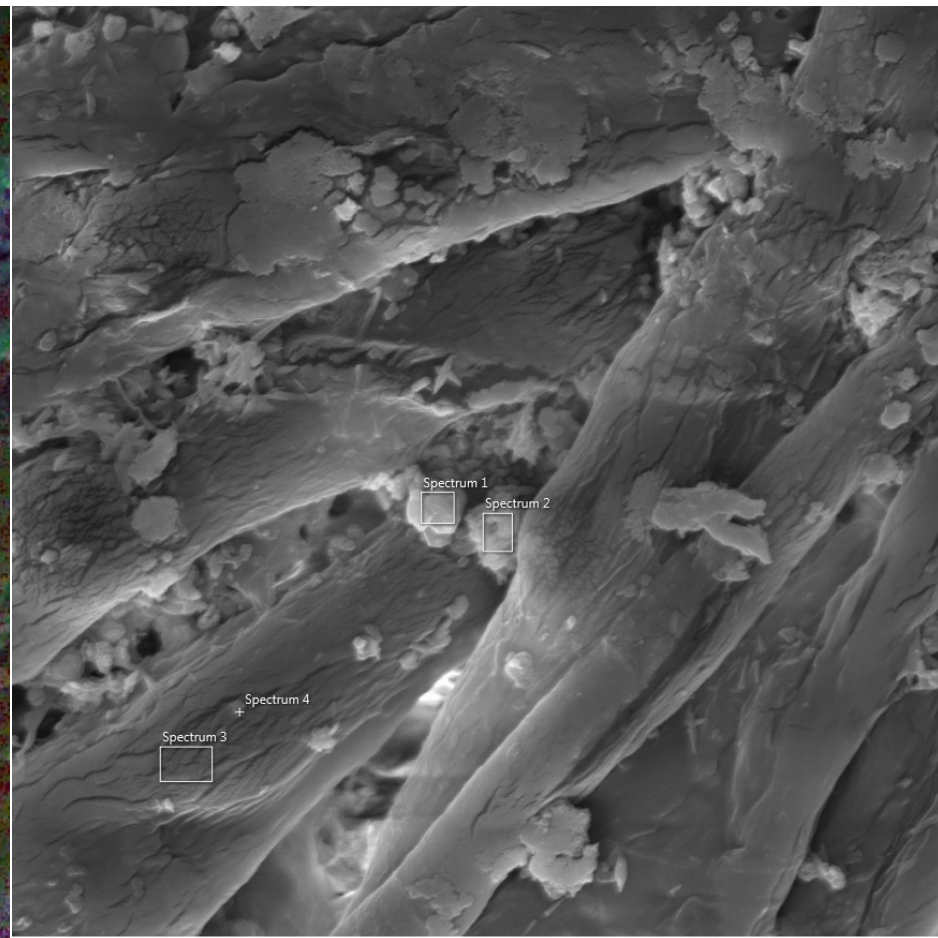
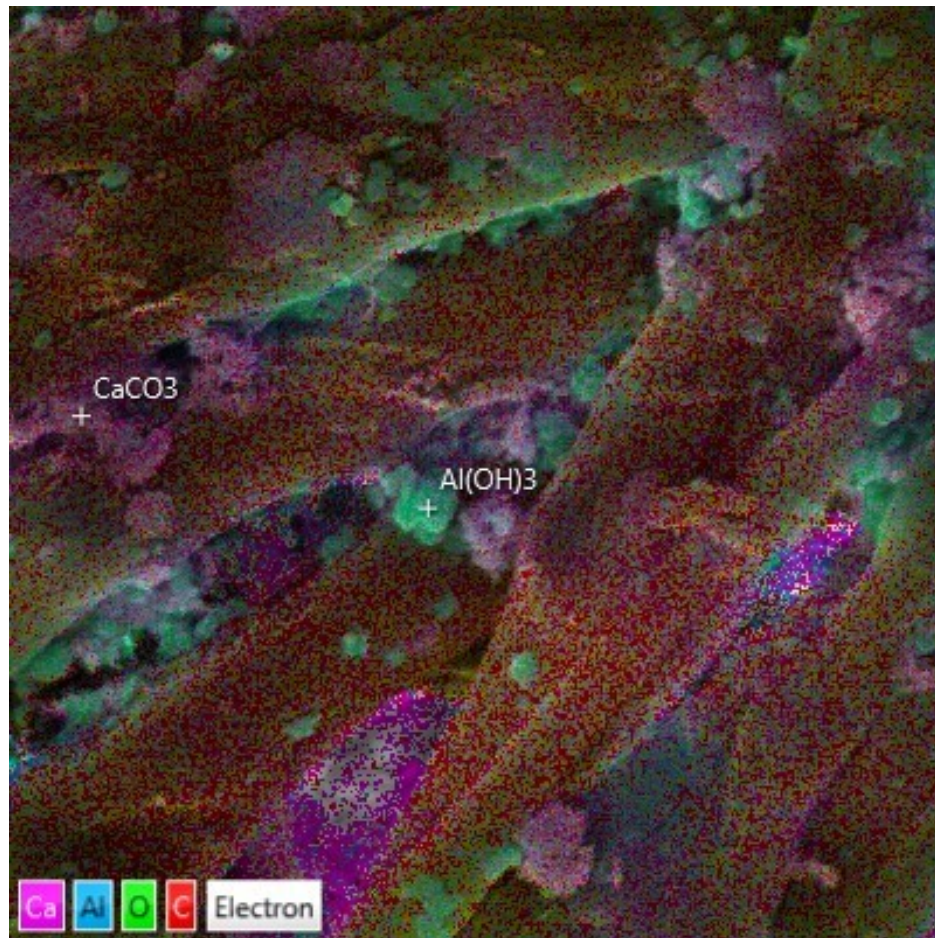
Papír – 10000x



Papírovina – 10000x

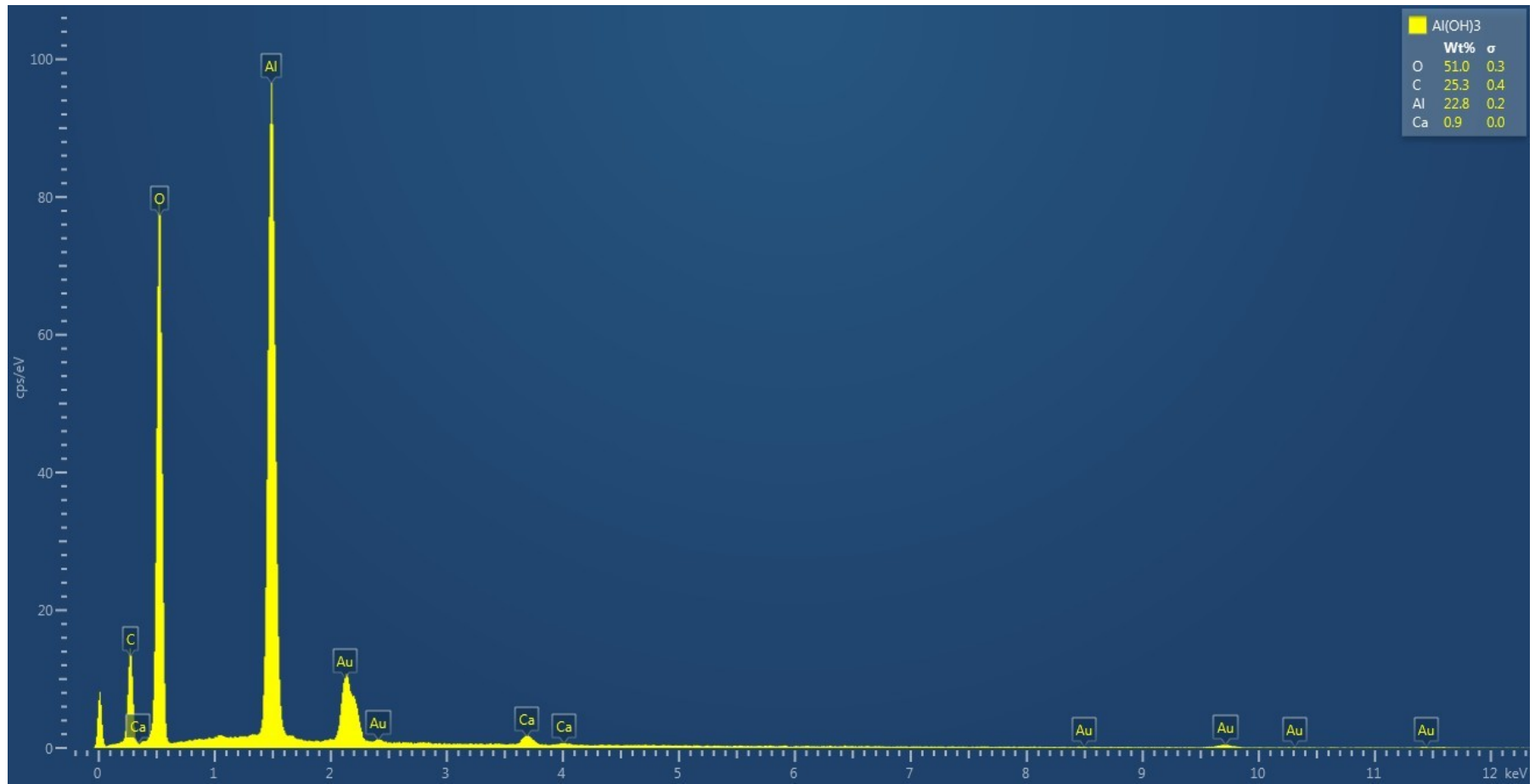
VLÁKNA MAJÍ PRŮMĚR 15 – 20 μm

Papír křídový- ANALÝZA PLNIV přímo při snímkování SEM 1



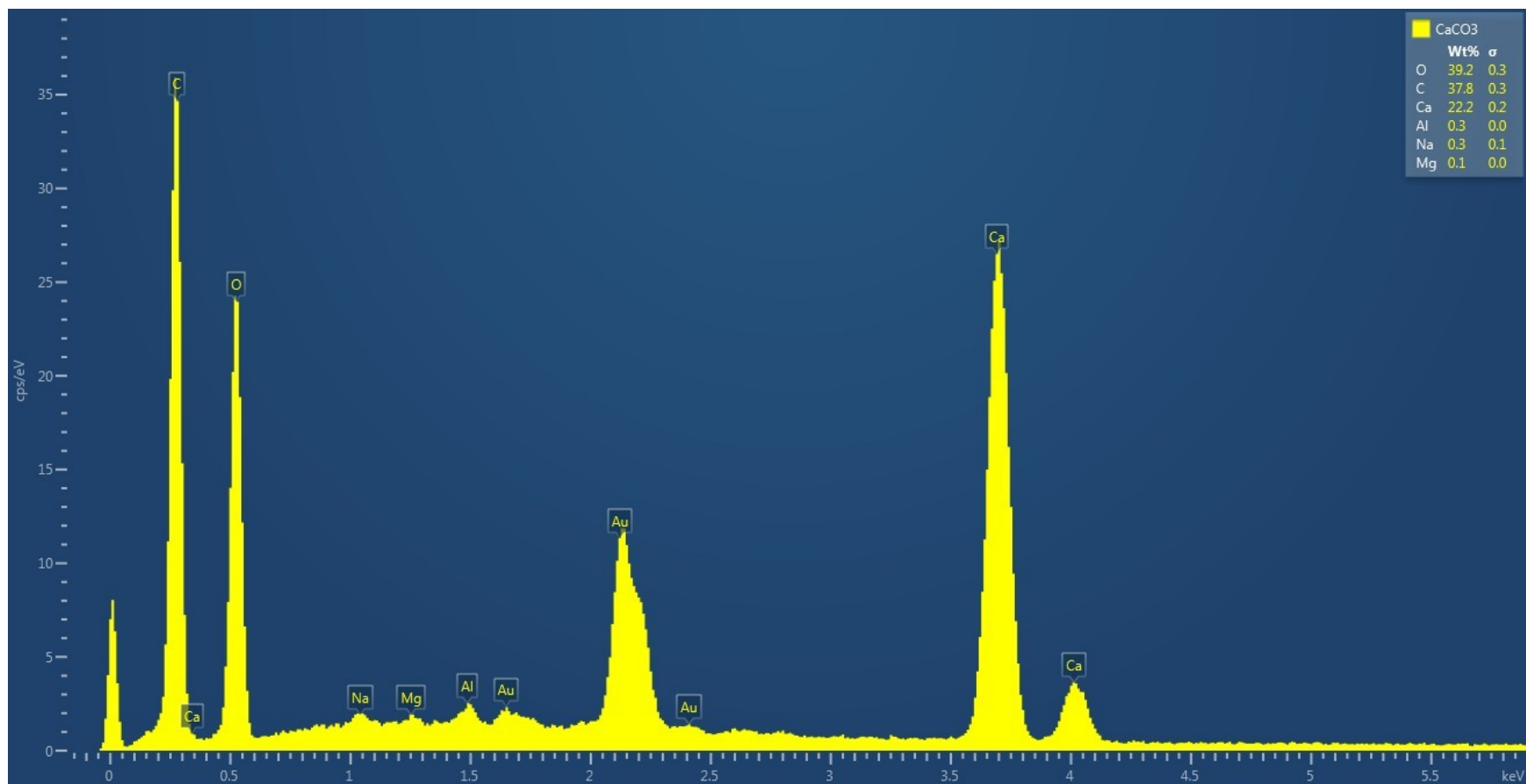
Papír křídový- ANALÝZA PLNIV 2

sonda změřena na konkrétní objekt



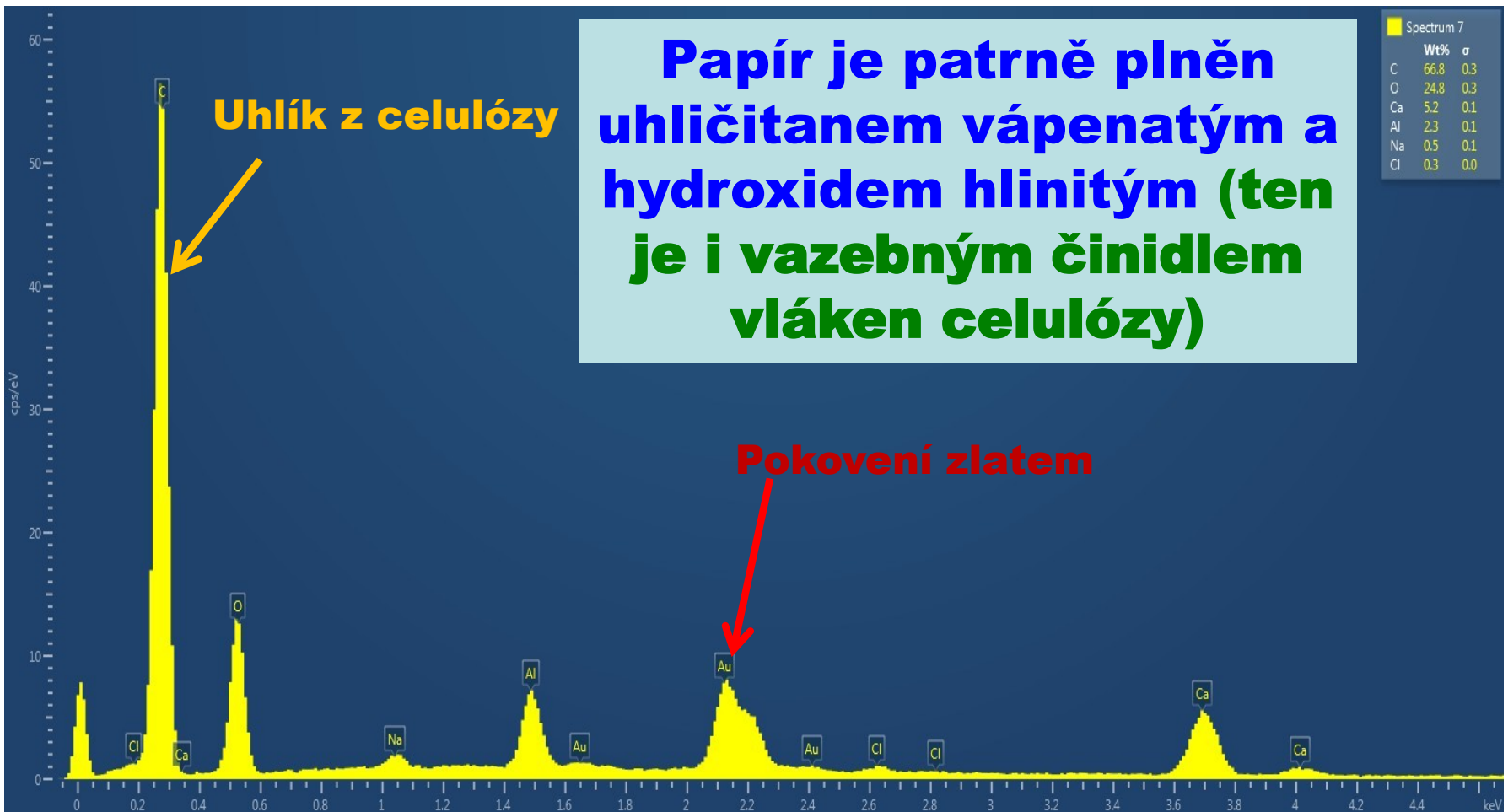
Papír křídový- ANALÝZA PLNIV 3

sonda změřena na konkrétní objekt

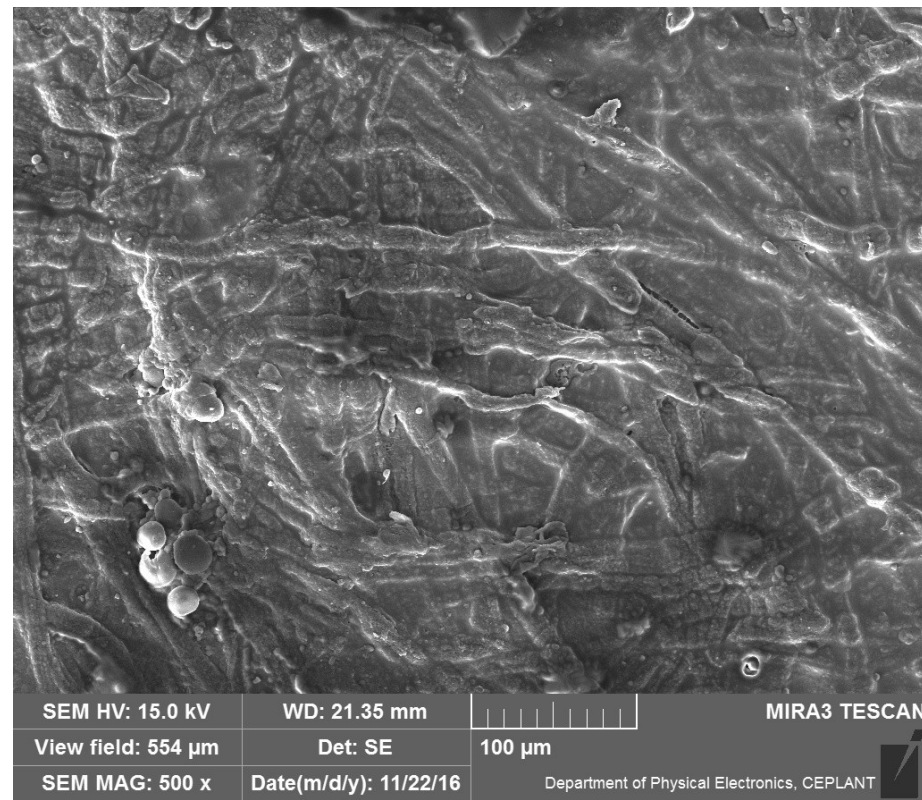
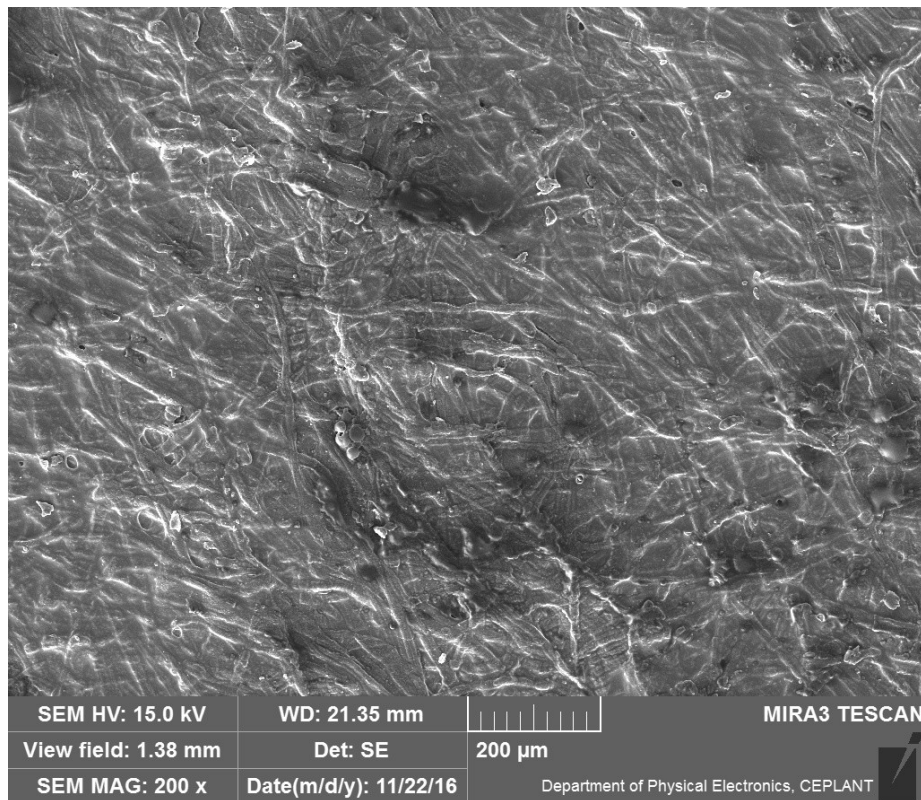


Papír křídový- ANALÝZA PLNIV 4

„projet“ celý snímek a spektra sumarizována



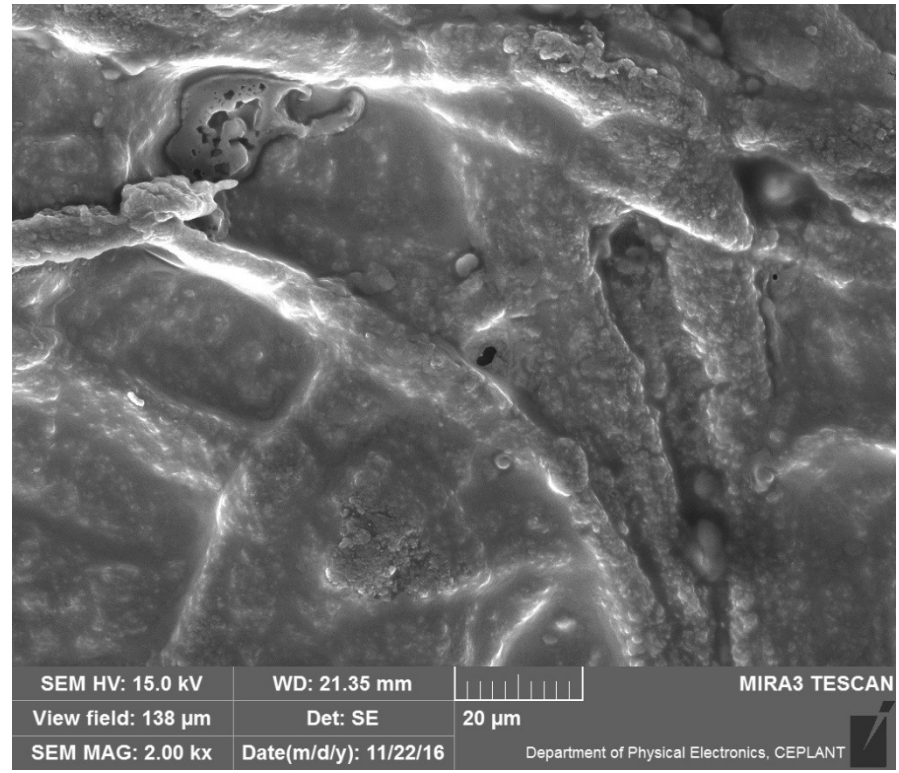
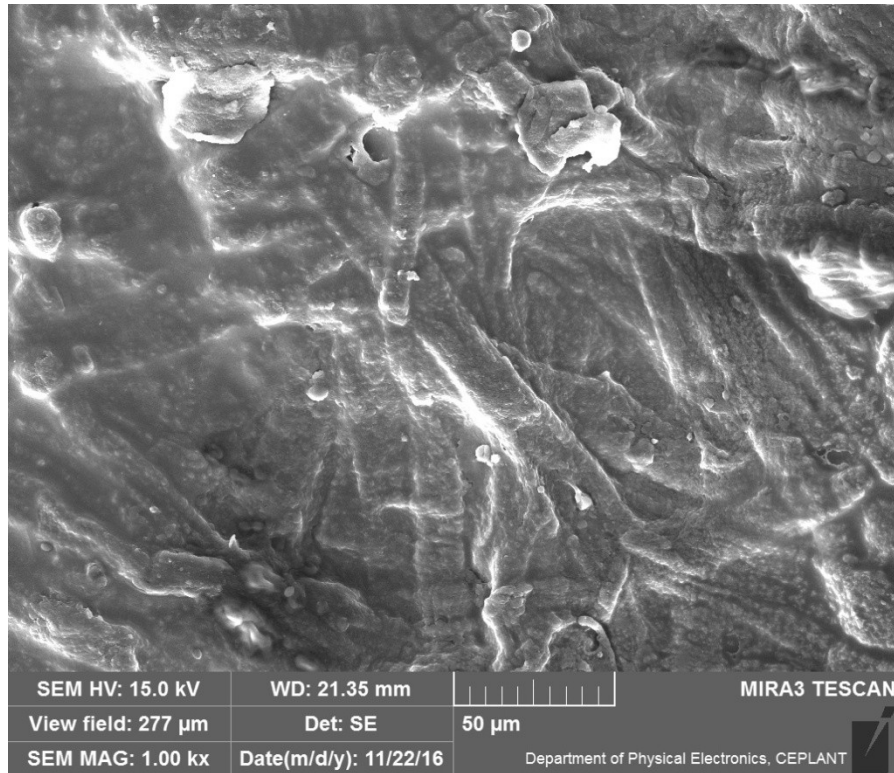
Papír „pergamenový“ 1



Všimněte si:

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

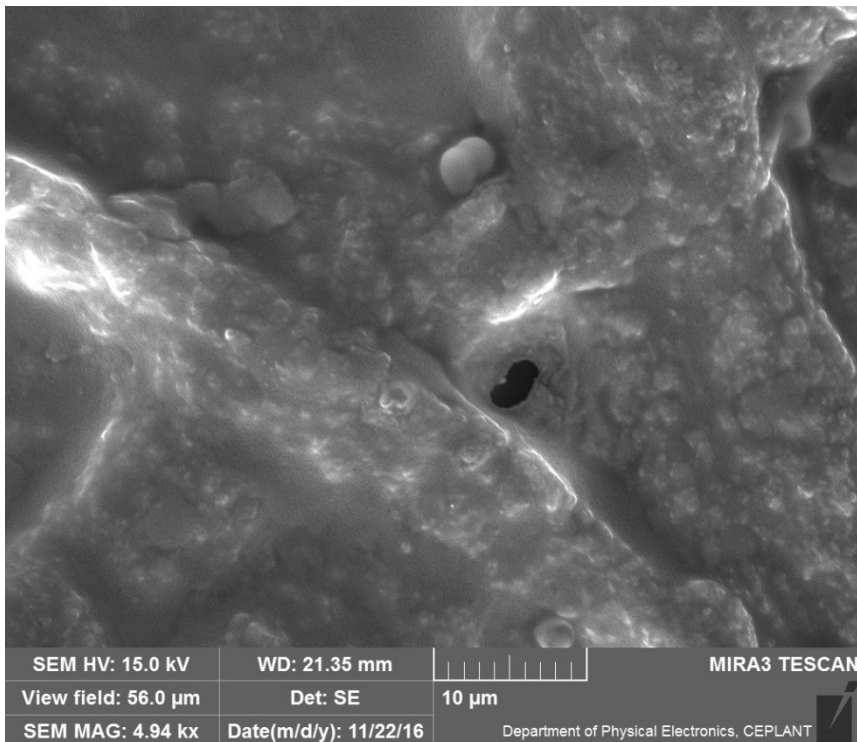
Papír „pergamenový“ 2



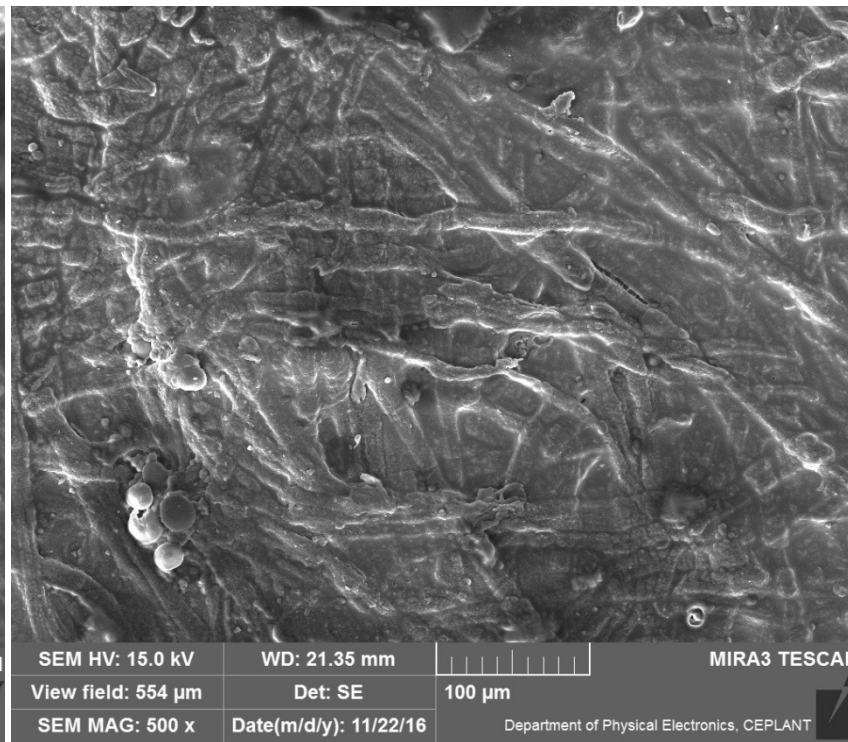
Všimněte si:

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

Papír „pergamenový“ 3



Cca. 5000 x

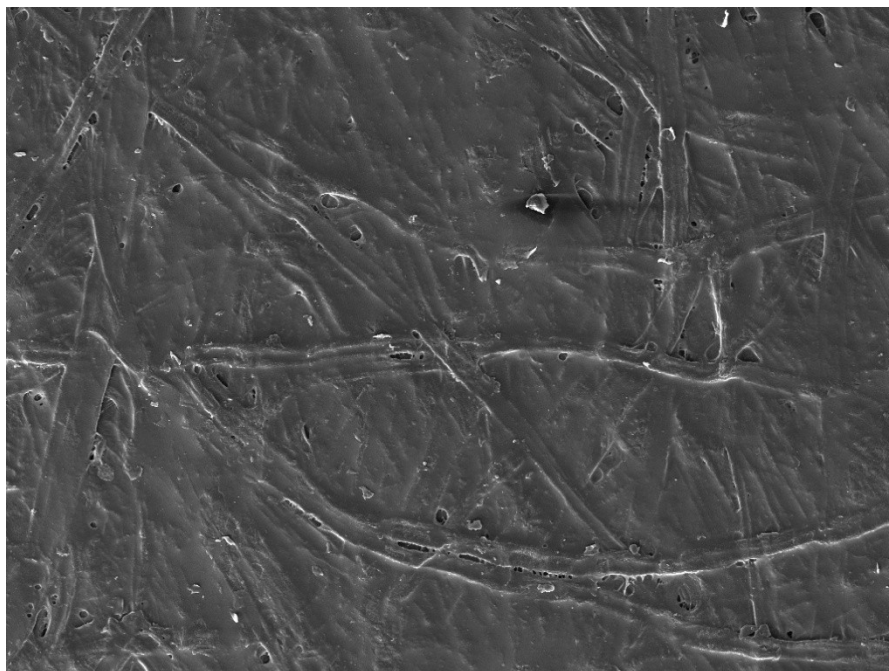


Cca. 5000 x

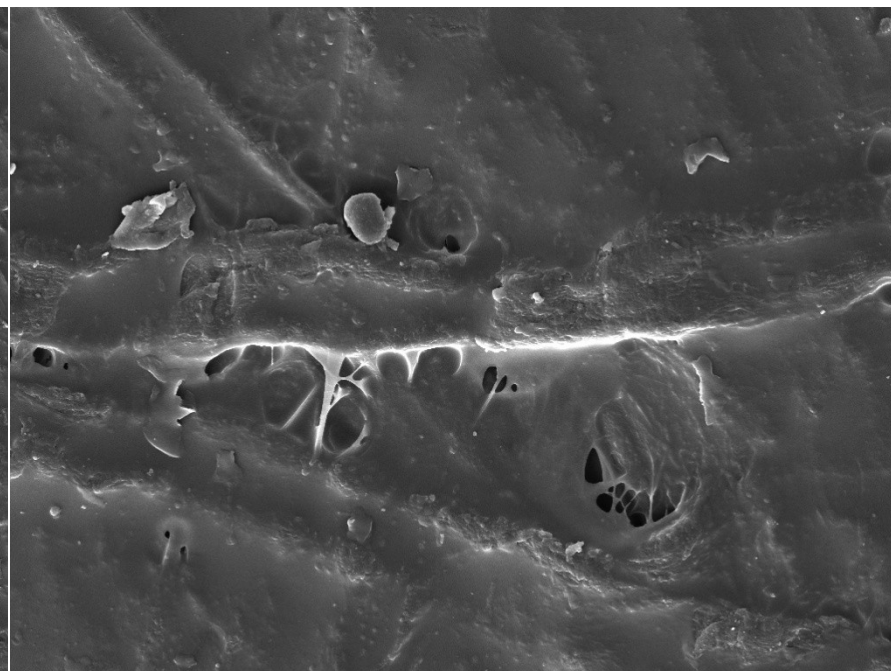
Všimněte si:

- **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 μ m | |
| SEM MAG: 200 x | Date(m/d/y): 11/22/16 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |



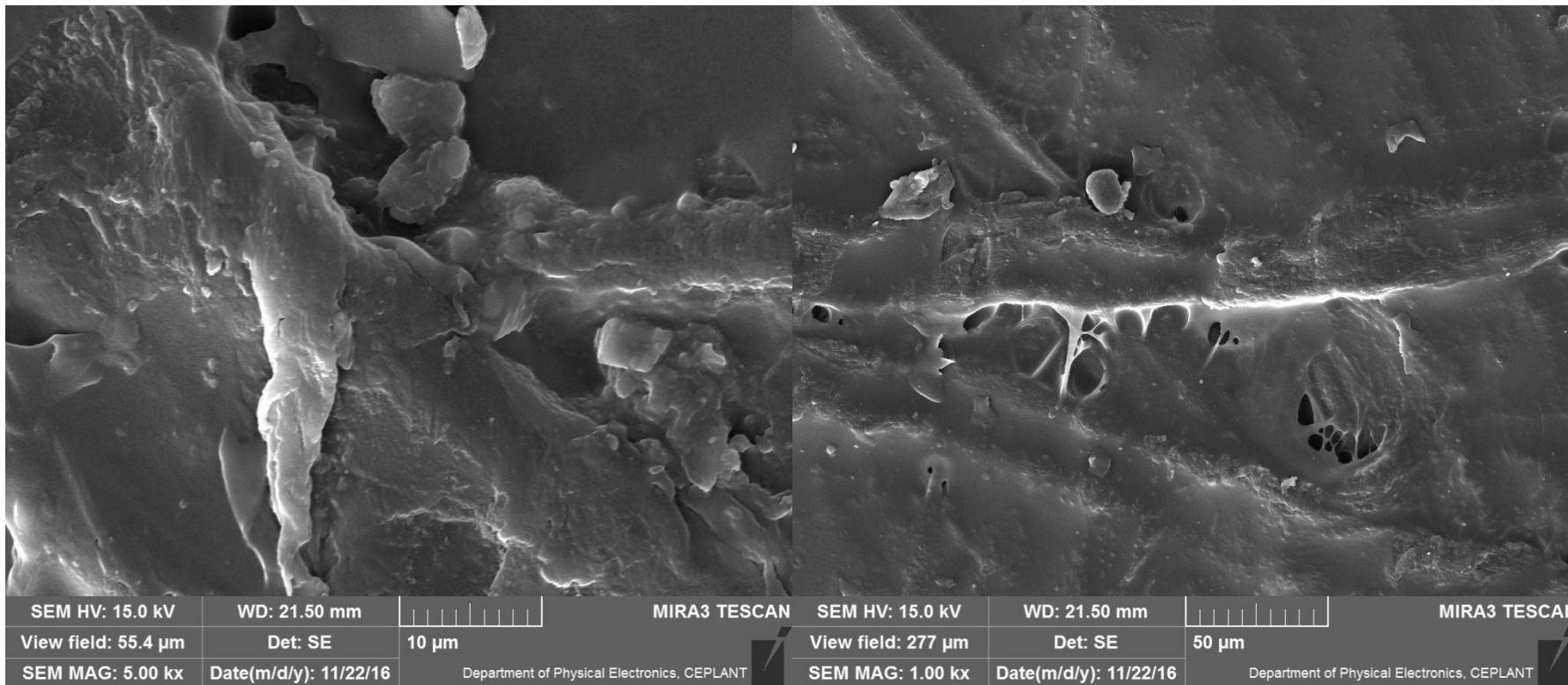
| | | | |
|-------------------------|-----------------------|---|--------------|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 21.50 mm |  | MIRA3 TESCAN |
| View field: 277 μ m | Det: SE | 50 μ m | |
| SEM MAG: 1.00 kx | Date(m/d/y): 11/22/16 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |

Papír na pečení 200 x

Papír na pečení 1000 x

**Méně vláken a více
pojiva**

Papír na pečení 2

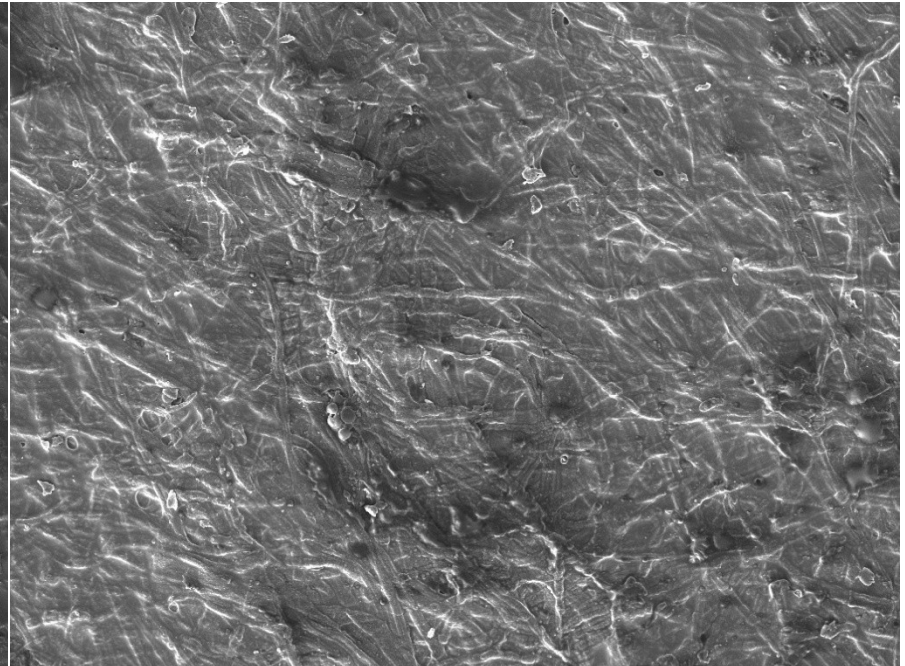
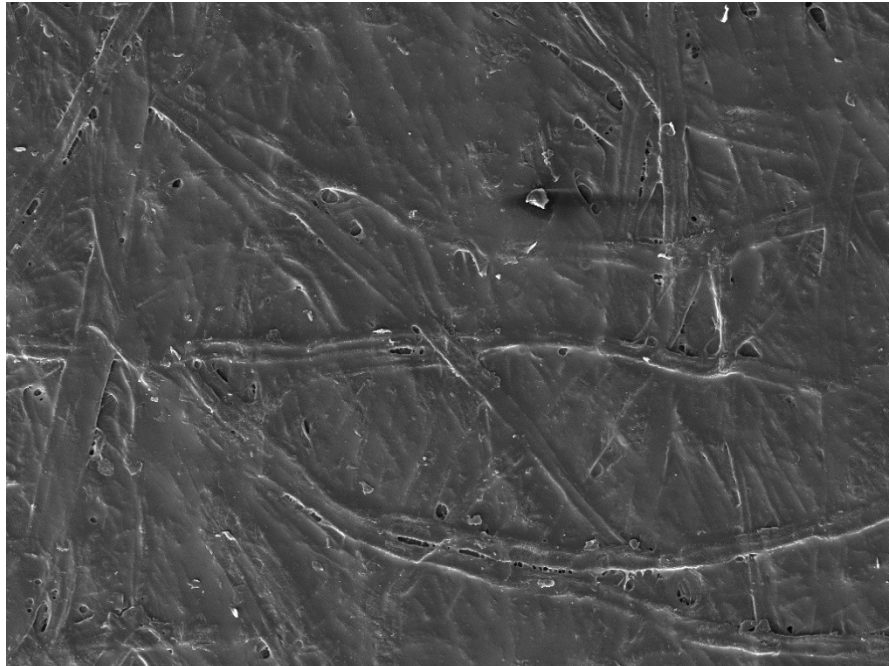


Papír na pečení 5000 x

Papír na pečení 1000 x

**Méně vláken a více
pojiva**

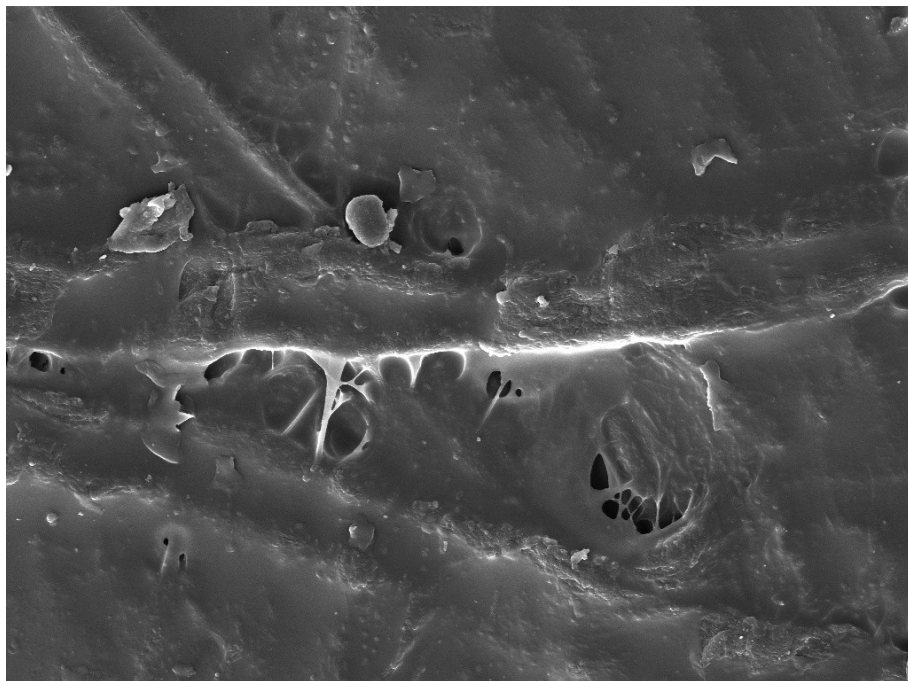
Papír na pečení X „PERGAMEN“ 1



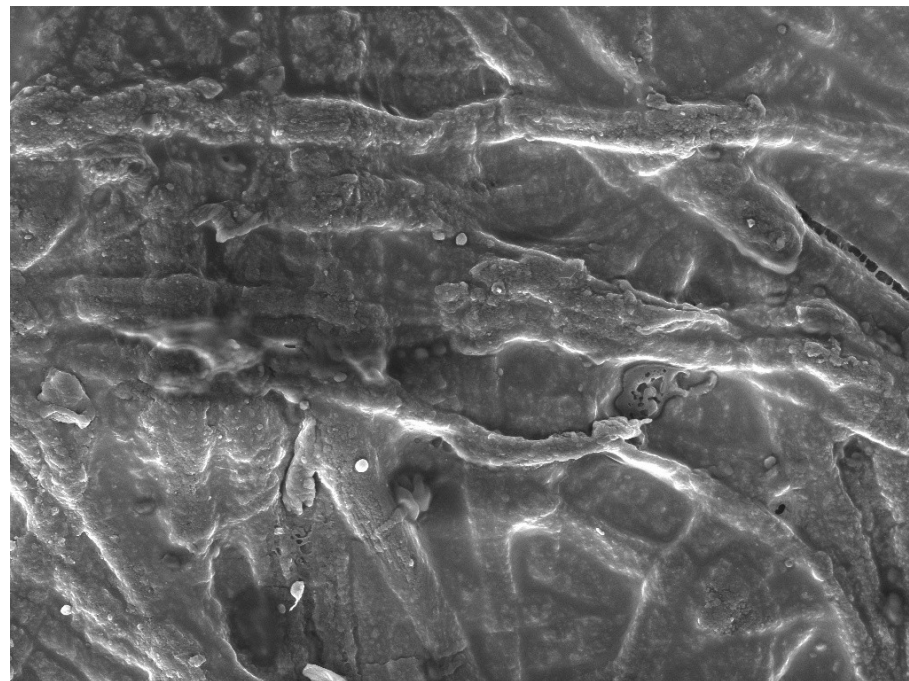
Papír na pečení 200 x

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 | |

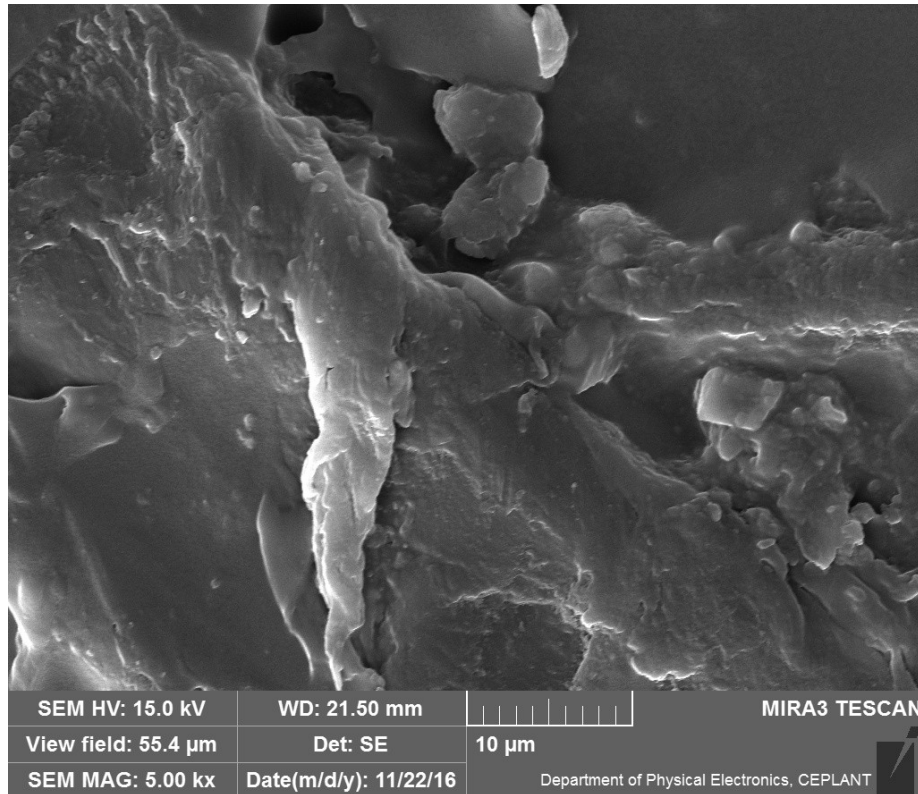


| | | | |
|--------------------|-----------------------|---|--------------|
| SEM HV: 15.0 kV | WD: 21.35 mm | | MIRA3 TESCAN |
| View field: 277 µm | Det: SE | 50 µm | |
| SEM MAG: 1.00 kx | Date(m/d/y): 11/22/16 | Department of Physical Electronics, CEPLANT | |

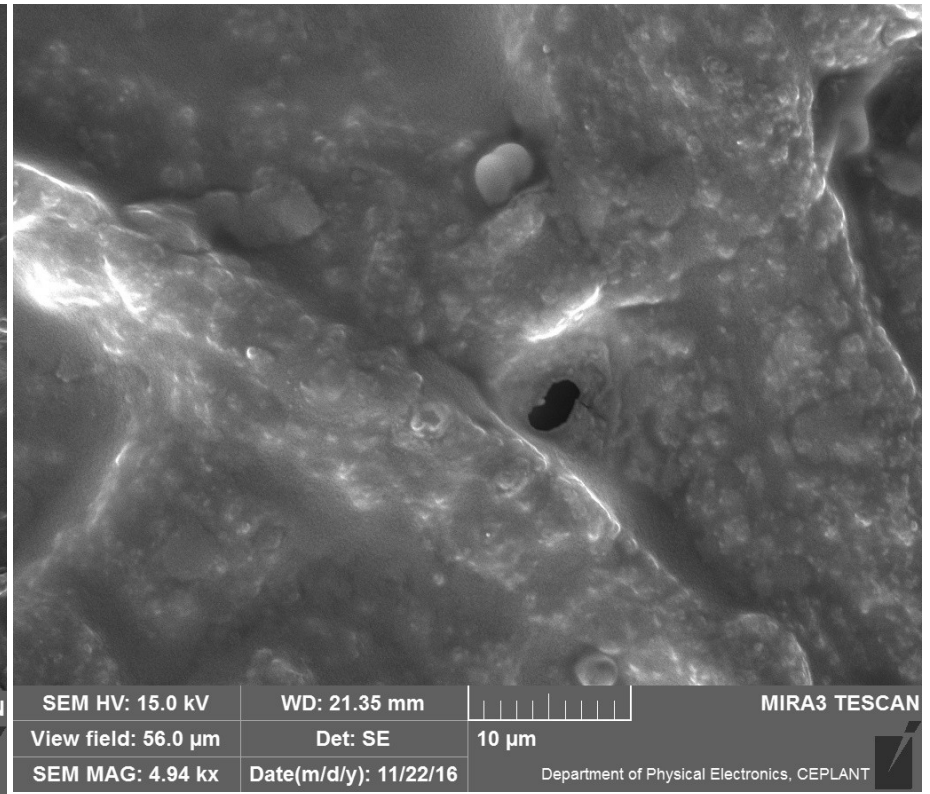
Papír na pečení 1000 x
Méně vláken a více
pojiva

PERGAMEN 1000 x

Papír na pečení X „PERGAMEN“ 3



Papír na pečení 5000 x



PERGAMEN 5000 x