



Výroba porézních vláken pomocí odstředivého zvlákňování

Diplomová práce

Studijní program: N3106 – Textilní inženýrství
Studijní obor: 3106T018 – Netkané a nanovláknenné materiály
Autor práce: **Bc. Martin Maralík**
Vedoucí práce: doc. Ing. Eva Kuželová Košťáková, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC

Faculty of Textile Engineering



Production of porous fibers by centrifugal spinning

Master thesis

Study programme: N3106 – Textile Engineering
Study branch: 3106T018 – Nonwoven and Nanomaterials
Author: **Bc. Martin Maralík**
Supervisor: doc. Ing. Eva Kuželová Košťáková, Ph



Technická univerzita v Liberci
Fakulta textilní
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin Maralík**
Osobní číslo: **T13000132**
Studijní program: **N3106 Textilní inženýrství**
Studijní obor: **Netkané a nanovláknenné materiály**
Název tématu: **Výroba porézních vláken pomocí odstředivého zvlákňování**
Zadávací katedra: **Katedra netkaných textilií a nanovláknenných materiálů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

- 1) Seznamte se s problematikou odstředivého zvlákňování.
- 2) Vypracujte literární rešerši vztahující se k zadanému tématu, případně ji doplňte o poznatky z oblasti výroby porézních vláken technologií elektrostatického zvlákňování.
- 3) Vytipujte vhodné materiály a postup výroby.
- 4) Připravte několik druhů vzorků a zhodnoťte je zejména pomocí obrazové analýzy.
- 5) Diskutujte výsledky a vyvoďte závěry.

Rozsah grafických prací: dle potřeby dokumentace

Rozsah pracovní zprávy: 40-60 dle potřeby

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. Zhang, X., Lu, Y.: Centrifugal Spinning: An Alternative Approach to Fabricate Nanofibers at High Speed and Low Cost, *Polymer Reviews*, 54:677-701, 2014
2. Cardoso, G., BC., Machado-Silva, A., B., Sabino, M., Santos Jr, A.,R., Zavaglia, C., AC.: Novel hybrid membrane of chitosan/poly(-caprolactone) for tissue engineering, *Biomatter* 4, e29508, April 2014, Landes Biosciences.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Eva Kuželová Košťáková, Ph.D.
Katedra netkaných textilií a nanovlákných materiálů

Datum zadání diplomové práce: 26. března 2016

Termín odevzdání diplomové práce: 5. května 2017



Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka



prof. RNDr. David Lukáš, CSc.
vedoucí katedry

V Liberci dne 26. března 2016

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování:

Na tomto místě bych chtěl poděkovat především své vedoucí Doc. Evě Košťákové Ph.D. za její odborné vedení, ochotu a užitečné rady, které mi byly významnou pomocí při psaní této diplomové práce. Další poděkování směřuje Ing. Janě Hlavaté, která mi byla nápomocna v praktické části. Mé poděkování ovšem také patří Mgr. Janě Karpíškové za BET analýzu na přístroji Autosorb iQ, která v rámci projektu LM2015073 Výzkumné infrastruktury NanoEnviCZ za podpory Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

Anotace:

Předkládaná práce pojednává o výrobě polymerních vlákenných vrstev s porézním povrchem z biodegradabilního polymeru polykaprolaktonu odstředivou metodou. V první, teoretické části jsou definovány nanotechnologie a polymery, respektive přímo polykaprolakton. Dále jsou pak v teoretické části popsány různé způsoby výroby nanovláken a teoretická klasifikace pórů na povrchu pevných materiálů.

Druhá, experimentální část přímo popisuje jednotlivé procesy zvlákňování, měření fyzikálních veličin použitých polymerních roztoků a charakteristiky vyrobených vlákenných vrstev. Hlavní metodou jejich charakterizace byla skenovací elektronová mikroskopie (SEM).

Klíčová slova:

odstředivé zvlákňování, nanomateriály, polykaprolakton, porézní povrch vláken

Annotation:

This diploma thesis deals with the centrifugal production of polymer fibers with porous surface from biodegradable polymer called polycaprolactone. The first, theoretical part defines nanotechnologies and polymers, respectively polycaprolactone. Furthermore, theoretical part describes different styles of nanospinning and classification of pores on solid material surfaces.

Second, experimental part directly describes processes of forcespinning, measurement of physical quantities of used polymer solutions and characterization manufactured fibrous layers. Main method of characterization was scan electron microscopy (SEM).

Key words:

forcespinning, nanomaterials, polycaprolactone, fibers porous surface

Obsah

Úvod	9
1. TEORETICKÁ ČÁST	10
1.1 Definice nanotechnologie	10
1.2 Definice polymerů	11
1.2.1 Polykaprolakton	11
1.3 Polymerní nanovlákná	12
1.4 Výroba polymerních nanovláken.....	13
1.4.1 Tažení	13
1.4.2 Syntéza šablonou	14
1.4.3 Fázová separace.....	15
1.4.4 Bikomponentní vlákna typu ostrovy v moři	16
1.4.5 Samosestavování.....	16
1.4.6 MeltBlown.....	17
1.4.7 Shear spinning	18
1.4.8 Elektrostatické zvlákňování	18
1. 4. 9 Odstředivé zvlákňování	20
1. 4. 10 Výroba porézních nanovláken	23
1.4.10.1 Poróznost způsobena vysokou vzdušnou vlhkostí při procesu zvlákňování. 23	
1.4.10.2 Porézní vlákna vyrobená ze směsi polymerů a následným odstraněním jednoho z nich.....	25
1.4.10.3 Poróznost vláken způsobena použitím těkavých rozpouštědel	25
1.5 Poróznost a stanovení měrného povrchu.....	26
1.5.1 Tvar a rozměr pórů.....	27
1.5.1.1 Sorpce plynů	28
1.6 Mikroskopie.....	29
2. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	34
2.1 Použité materiály a příprava polymerních roztoků.....	34
2.2 Měření vlastností polymerních roztoků	35
2.2.1 Povrchové napětí	35
2.2.2 Viskozita.....	37
2.3 Výroba a charakteristika vláken	40
2.3.1 Odstředivé zvlákňování bezjehlovou metodou	41
2.3.2 Odstředivé zvlákňování jehlovou metodou.....	42
2.3.3 Zvlákňování jednotlivých roztoků - výsledky.....	43
2.3.4 Charakteristika poróznosti povrchu vybraných vzorků	67
2.3.5 Lom vlákně vrstvy	70
2.4 Doplnkové analýzy	71

2.5 Hansenovy parametry rozpustnosti - HSP.....	72
3. SHRnutí VÝSLEDKŮ A DISKUZE.....	74
4. ZÁVĚR.....	76
5. LITERATURA.....	77
6. PŘILOHY.....	81

Seznam Použitých Symbolů

AFM	mikroskop atomárních sil
AC	střídavý proud
BET	Brunauer, Emmet, Teller
DCHM	dichlormethan
DMF	dimethylformamid
DMSO	dimethylsulfoxid
EtOH	ethanol
CHCl ₃	chloroform
IBM	International Business Machines
ISO	International Organization for Standardization
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry
MFI	Melt Flow Index
NCSU	North Carolina State University
PA	polyamid
PCL	polykaprolakton
PEO	polyethylenglykol
PLA	kyselina polymléčná
PP	polypropylen
PS	polysulfon
PVB	polyvinyl butyral
RTG	rentgenové záření
SEM	rastrovací elektronový mikroskop
TEM	transmisní elektronový mikroskop
THF	tetrahydrofuran

Úvod

Jednou z nejvýraznějších vlastností submikronových vlákenných vrstev je relativně vysoký měrný povrch. Již tak vyšší měrný povrch lze ale dále zvýšit výrobou vláken s porézní strukturou povrchu. Při zvolení vhodného polymeru má výsledný produkt uplatnění v celé řadě odvětví. Například polykaprolakton díky své netoxicitě a biodegradabilitě je vhodným materiálem v lékařském odvětví. Při již zmíněném zvýšení měrného povrchu pomocí poréznosti povrchů bude vlákenná polykaprolaktonová vrstva vhodnější pro růst biologického materiálu díky vyšší adhezi.

Cílem teoretické práce bylo shrnutí dosavadních poznatků v oblasti výroby nanomateriálů a popisu povrchové porozity. Stejně jako základní popis metod analýzy povrchu vyrobených vlákenných vrstev.

Praktická část se pak zabývá popisem experimentálního procesu odstředivého, jehlového a bezjehlového zvlákňování polymerního roztoku polykaprolaktonu a v neposlední řadě charakteristikou vyrobených vlákenných vrstev pomocí elektronové mikroskopie a doplňkových analýz.

1. TEORETICKÁ ČÁST

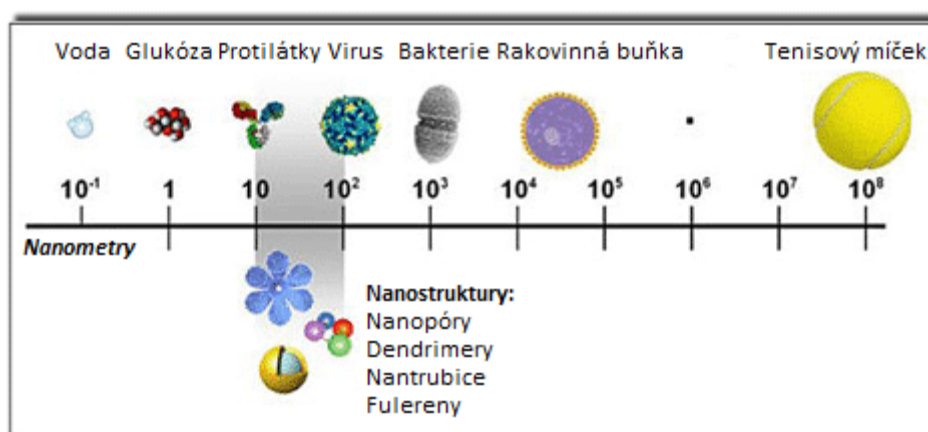
1.1 Definice nanotechnologie

Nanotechnologie se řadí k jednomu z nejčastěji diskutovaných technologiím současnosti. Velice rychle se rozvíjí a mají doposud neprobádaný, zřejmě obrovský aplikační potenciál. Slovo „nano“ pochází z řeckého „nanos“ což označuje trpaslíka. Tento pojem také označuje techniky, zařízení, struktury a jevy, jejichž rozměry jsou v měřítku nanometrů, tedy jsou na atomové a molekulární úrovni. Aby mohla technologie být označena za nanotechnologii, musí dle norem ISO splňovat tři všeobecně dané podmínky: [1]

1. Mít alespoň jeden rozměr nebo svoji vnitřní strukturu v intervalu velikosti 1 nm až 100 nm (tzn. 10^{-9} - 10^{-7} m), viz. obr. 1.

2. Využívat chemických nebo fyzikálních vlastností na úrovni atomů a molekul, a z tohoto důvodu mít neobvyklé charakteristiky v porovnání se stejným materiálem nebo systémem, který těmito „nano“ vlastnostmi nedisponuje.

3. Nanostruktury mohou být kombinovány tak, aby vytvářely větší struktury s důsledky do makrosvětla.



Obrázek 1: Oblast nanotechnologií. Převzato z [2].

V odborné literatuře jsou někdy za nanomateriály označovány i materiály s alespoň jedním charakteristickým rozměrem pod jeden mikrometr. Za průkopníka v oblasti nanotechnologií a jejich využití je považován americký fyzik Richard Feynman, který v

prosinci roku 1959 při své slavné přednášce s názvem „Tam dole je spousta místa“ (There's Plenty of Room at the Bottom) představil základní myšlenky tohoto oboru. [3]

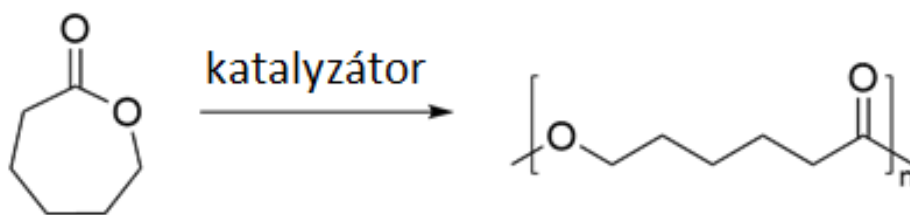
Následující roky dochází k postupnému poznávání a vývoji světa a výroby nanočástic. Až na začátku 80. let 20. století s rozšířením elektronové mikroskopie a objevem mikroskopu atomárních sil (AFM), ve výzkumném centru IBM v Curychu v roce 1986, [4] dochází k zásadnímu zlomu. Tyto mikroskopy jsou totiž schopny měřit děje na úrovni atomů. V 90. letech 20. století poté zájem o nanomateriály dále narůstá až do závěru 20. století a prvních let 21. století, kdy nastupuje strmým vzestupem zájem o elektrostatické zvlákňování pro výrobu polymerních nanovláken z polymerních roztoků či tavenin, ale také zájem o metody „staronové“ jako je například i odstředivé zvlákňování pro přesun výroby nanovláken z laboratoří do průmyslového měřítka.

1.2 Definice polymerů

Primární definice polymeru dle Mezinárodní unie pro čistou a užitnou chemii (International Union of Pure and Applied Chemistry – IUPAC) zní: „Látka sestávající z molekul charakterizovaných mnohonásobným opakováním jednoho nebo více druhů atomů nebo skupin atomů navzájem spojených v tak velkém počtu, že existuje řada vlastností, které se znatelně nezmění přidáním nebo odstraněním jedné nebo několika konstitučních jednotek.“ [5]

1.2.1 Polykaprolakton

Polykaprolakton (PCL) je biodegradabilní semikrystalický, měkký polymer s T_g (-60°C) a T_m ($55-60^{\circ}\text{C}$). Je taktéž hydrofobnější ve srovnání s jinými biodegradabilními polymery a chemicky se řadí mezi polyestery [6]. Molekulová hmotnost PCL se pohybuje v rozmezí od 3000 do 80000 $g \cdot mol^{-1}$, má nízkou pevnost v tahu přibližně 23MPa, ale velmi vysoké prodloužení při přetržení (4700%). Výroba PCL je založena na otevírání cyklického monomeru ϵ -kaprolaktonu, jeho chemická struktura a struktura PCL je zobrazena na obrázku č. 2.



Obrázek 2: Schématická výroba PCL. Převzato z [7].

Díky jeho hydrofobnosti, která je větší, než u jiných biodegradabilních polymerů je doba rozkladu delší, řádově 2 – 3 roky. Pomocí kopolymerace ϵ -kaprolaktonu s jinými estery, jako glykolid, laktid a methakrylát, můžeme značně snížit čas potřebný k biodegradaci, zlepšit jeho další vlastnosti a tím výrazně rozšířit jeho aplikační možnosti v lékařství [8].

V současné době je využití PCL hlavně v biomedicínských aplikacích, v oboru známém jako tkáňové inženýrství, kde se PCL používá k regeneraci pokožky, jako lešení (scaffold) pro růst fibroblastů a osteoblastů, kompozity pro regeneraci kostí a v neposlední řadě jako prostředek pro dlouhodobé dodávání léčiv do organismu (enkapsulace) [8].

Kopolymer ϵ -kaprolaktonu s již zmíněným glykolidem je znám jako MONACRYL a díky jeho menší tuhosti, se používá jako šicí materiál v medicíně. Další kopolymer složený z ϵ -kaprolaktonu, glykolových, laktidových a ethylenglykolových jednotek se využívá pro dodávání léčiv (drug delivery system) a je znám pod názvem SynBiosyss [9].

1.3 Polymerní nanovlákná

Nanovlákná jsou speciální vlákna, jejichž průměr se nachází v rozmezí 1 - 1000 nm ale běžné průměry při výrobě jsou v rozmezí 50-500nm. Jde tedy o vlákno o průměru několika desítek až tisíc atomů. Vlnová délka světla je často větší než průměry samotných nanovláken, z tohoto důvodu nejsou tedy klasické optické mikroskopy vhodné k pozorování a měření strukturních charakteristik, ale jsou využívány především elektronové mikroskopy. K největším přidaným hodnotám polymerních nanovláken patří: [10]

- větší měrný povrch;

- možnost aditiv a příměsí;
- malé póry ale velká porozita.

1.4 Výroba polymerních nanovláken

V současné době je možné polymerní nanovlákná získávat celou řadou metod, jako například elektrostatickým zvlákňováním (Electrospinning), samosestavováním (Self-assembly), tažením (Drawing), syntézou šablon (Template Synthesis), fázovou separací (Phase Separation) a shear spinningem, který používá firma Xanofi. S. Ramakrishna uvádí ve své publikaci [11][12] přehled jednotlivých postupů, jejich charakteristiky a dále pak vlastnosti výsledných vyrobených materiálů. Vedle těchto postupů se v roce 2010 prodal první stroj amerického výrobce FibeRio založený na principu odstředivého zvlákňování (Forcespinning, centrifugal spinning) [13] a již delší dobu je znám postup přípravy polymerních nanovláken technologií Melt-Blown. V tabulce 1 je uveden přehled a porovnání základních charakteristik zmíněných metod výroby polymerních nanovláken.

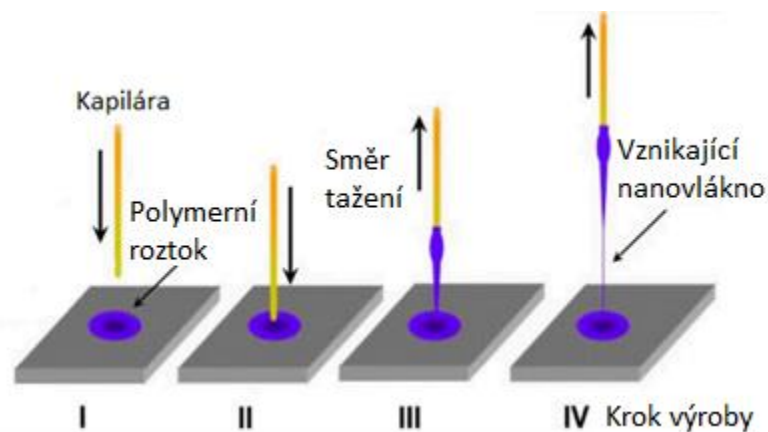
Tabulka 1: Základní porovnání jednotlivých technologií výroby polymerních nanovláken

Technologie	Objem výroby	Průměr vláken	Výhody	Nevýhody
Forcespinning	Průmyslový	> 300 nm	Vysoká produktivita, práce s viskoznějšími roztoky	Pouze větší průměry vláken
Elektrostaticky	Průmyslový	50 – 500 nm	Vysoká produktivita, nekonečná vlákna...	Potřeba vysokého napětí
MeltBlown	Průmyslový	> 300 nm	Vysoká produktivita	Náročnost na výrobní zařízení a vstupní materiál
Syntéza šablonou	Laboratorní	100 nm	Přesné rozměry podle šablony	Potřeba speciálních šablon, nízká produktivita
Fázová separace	Laboratorní	50 – 500 nm	Přímá výroba vláknenné vrstvy	Vhodné pouze pro některé polymery
Samosestavení	Laboratorní	7 – 100 nm	Jemnost vláken	Složitost procesu
Tažení	Laboratorní	2 – 100 nm	Velmi jemná vlákna, malé požadavky na vybavení	Diskontinuální proces, nízká produktivita
Shear Spinning	Průmyslový	150-200 nm	Vysoká produktivita	Krátká vlákna

1.4.1 Tažení

Anglicky je tato metoda nazývána Drawing. Je to způsob mechanické přípravy nanovláken, kdy je k povrchu kapky polymerní kapaliny (roztoku či taveniny) přiložena

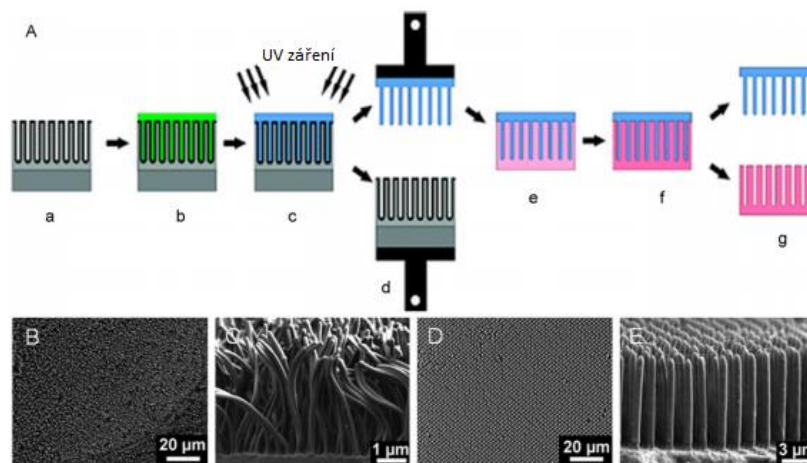
kapilára či plný jehlovitý nástroj a následně odtahována definovaným způsobem v závislosti na použitém roztoku či tavenině (obvyklá rychlost $10^{-4}\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)[14]. Následným dloužením vzniká vlákno a dochází ke snižování průměru až do sub mikronových průměrů (viz. obr. 3). Touto metodou je velmi obtížné reprodukovat uniformní vlákna a je také velmi nepravděpodobné využití této metody v průmyslovém velkoobjemovém měřítku. Proces dloužení usměrňuje řetězce molekul do rovnoběžnější polohy a tím dochází k podstatnému nárůstu pevnosti, zatímco se ale snižuje tažnost. [14] Tato technologie je unikátní možností výroby jednotlivých vláken s přesně řízeným uložením či orientací a délkou, avšak je velmi náročná na řízení celého procesu.



Obrázek 3: Výroba nanovláken tažením. Převzato z [15]

1.4.2 Syntéza šablonou

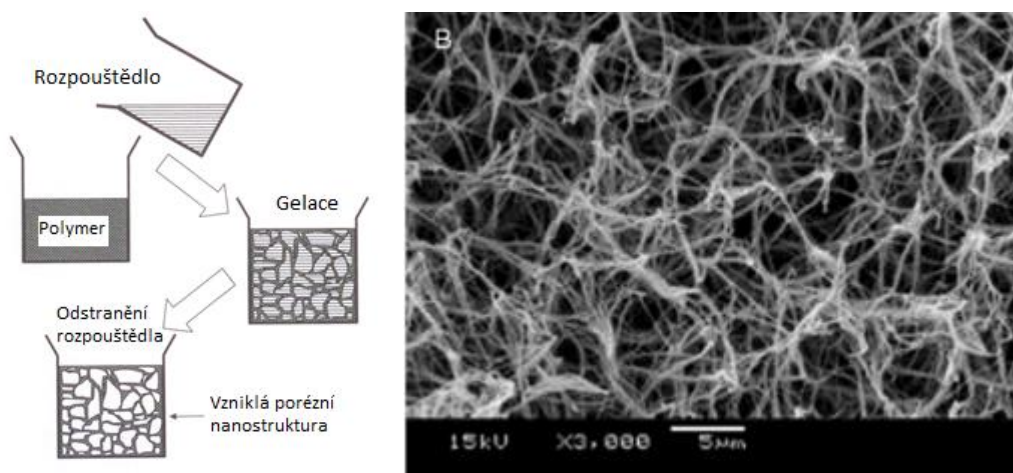
Při této metodě (Template Synthesis) se využívá šablon nebo membrán s velmi malými otvory běžně o průměrech 25 – 400nm a hloubkách od 100nm do 100 μm . [16] Těmito otvory je následně protlačován roztok či tavenina polymeru přímo do srážecí lázně. Nespornou výhodou této metody je reprodukovatelnost výroby a možnost využití velké škály materiálů od polymerů až po kovy. Na druhou stranu mají vyrobená vlákna omezenou délku, dále je tato metoda velmi náročná na výrobu šablon a současně využívána pouze v laboratořích.



Obrázek 4: (A) Schéma výroby polymerních nanovláken za použití syntézy šablonou (šedá: šablona, zelená: pryskyřice, modrá: polymerní nanovláčka, růžová: silikonová replika šablony). SEM snímky 120nm (B a C) a 1μm (D a E) polymerních vláken vyrobených výše zmíněnou metodou. Převzato z [16].

1.4.3 Fázová separace

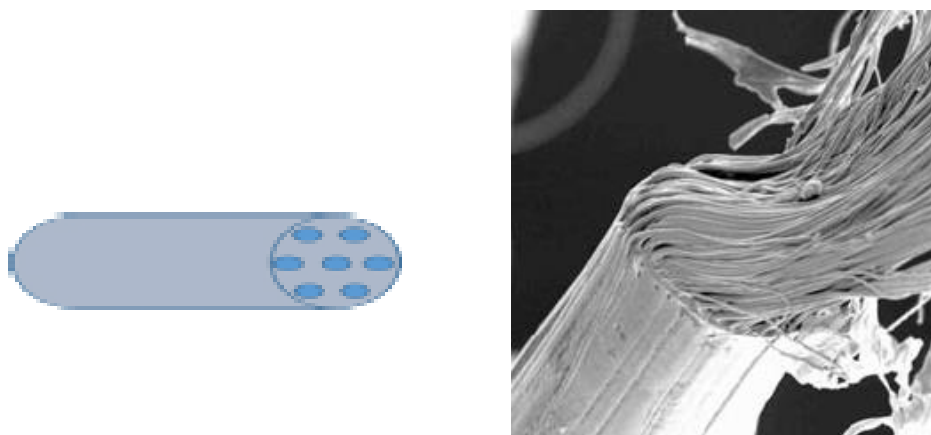
Neboli Phase Separation využívá možnosti oddělení dvou fyzikálně odlišných fází. Nejprve se vytvoří homogenní roztok, který se ochladí a tím dojde k vytvoření gelu. Následně je původní rozpouštědlo nahrazeno novým se zcela odlišnými vlastnostmi. Příkladem dvou rozdílných rozpouštědel je například voda a tetrahydrofuran. Během výměny rozpouštědel dochází k vytváření vláknité nanoporézní struktury. Na závěr je materiál opět ochlazen na teplotu tuhnutí nového rozpouštědla (THF = -108,5°C) [17] a za pomoci sníženého tlaku je sublimací odstraněno i toto rozpouštědlo. Nevýhodou tohoto postupu je omezená možnost řízení vlastností nanovláken, omezený počet vhodných polymerů a pouze laboratorní objem výroby. Výhodou je možnost tvorby propojených 3D materiálů.



Obrázek 5: Schéma výroby nanovláken fázovou separací (vlevo). SEM snímek nanovláčkové struktury vyrobené tímto postupem (vpravo). Převzato z [16].

1.4.4 Bikomponentní vlákna typu ostrovy v moři

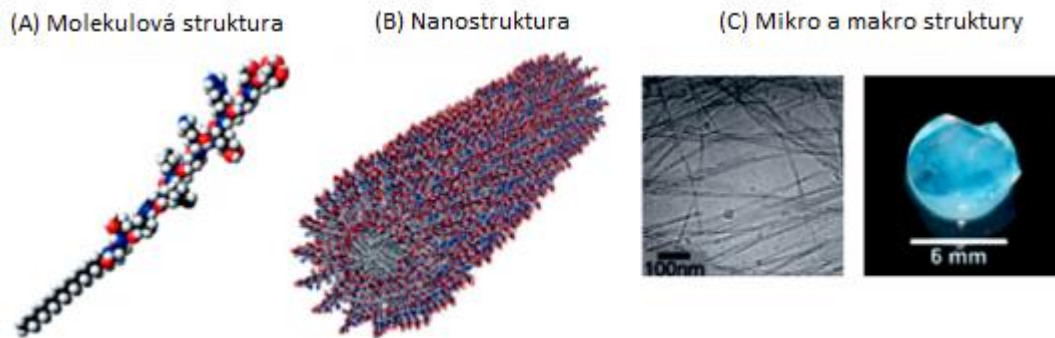
Při této metodě jsou zvlákněny dva polymery (ve formě taveniny nebo roztoku) současně z jedné trysky a je vytvořeno tzv. bikomponentní vlákno. Následně je jeden z těchto polymerů (označován jako „sea“) rozpuštěn a druhý nerozpuštěný polymer („islands“) vytvoří požadovaná submikronová vlákna. Potenciál této metody je vytvoření až 4000 nanovláken z jednoho bikomponentního vlákna. [18]. Dále do tohoto procesu výroby může být zařazeno tažení vyrobeného bikomponentního vlákna za účelem dalšího snížení průměru vláken.



Obrázek 6: *Nákres typického bikomponentního vlákna typu „island-in-sea“ (vpravo). [12] SEM snímek bikomponentního vlákna s 600 submikronovými vlákny (vlevo). [18]*

1.4.5 Samosestavování

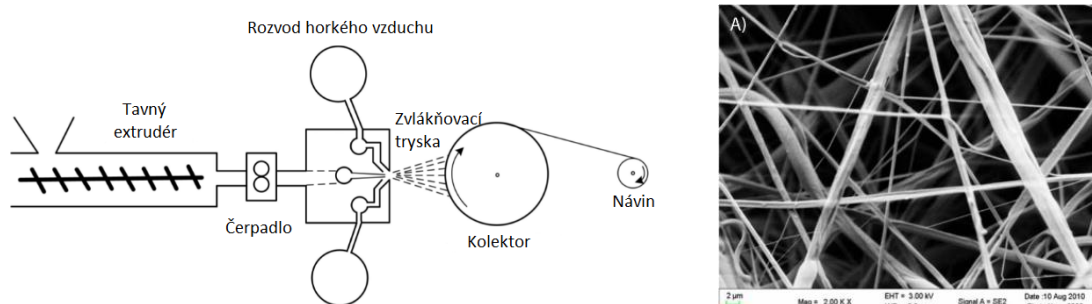
Je proces, při němž se vstupní složky (menší molekuly) samy organizují do větších požadovaných forem a tvarů (nanovláken) v důsledku nekovalentních sil, jako jsou vodíkové můstky, hydrofobní interakce a elektrostatické síly. Samosestavováním lze vyrábět velmi jemná nanovlákna o průměru 5 – 25nm [16]. Nevýhodou této metody je pouze laboratorní objem výroby a nemožnost řízení rozměrů vznikajících nanovláken při výrobě.



Obrázek 7: Schéma molekulové struktury (A), nanostruktury (B) a snímky mikro a makro struktury (C) vyrobené somosestavováním. Převzato z [16]

1.4.6 MeltBlown

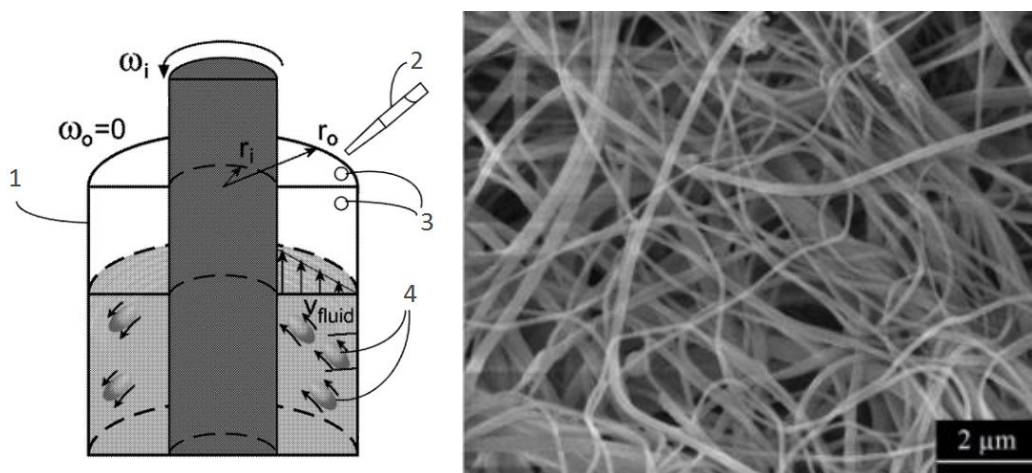
Tato metoda dnes slouží hlavně k výrobě vláken standardních rozměrů z polymerních tavenin a vlákna mají obvykle průměr v rozmezí 2-7 μm . Při výrobě je tavenina vytlačena skrz zvláknující trysku s mnoha otvory a následně zachycena proudem horkého ohřátého vzduchu, který vlákna dluží a vede k místu uložení. Vlastnosti vyrobených vláken se dají ovlivňovat nejen konstrukčními parametry zařízení (například průměr a tvar trysek) ale také vlastnostmi taveniny (fyzikální vlastnosti, teplota, viskozita) a proudícího vzduchu (teplota, směr a rychlost). Díky těmto možnostem můžeme docílit sub mikronových rozměrů vyrobených vláken. Výhodou této metody je vyšší produktivita výroby a možnost zvláknování právě tavenin. Je nutné volit polymerní materiály s vysokým indexem toku (MFI).



Obrázek 8: Schéma výroby vlákněné vrstvy technologií MeltBlown (vlevo) a SEM snímek vyrobené vlákněné vrstvy PP v měřítku 2 μm (vpravo). Převzato z [19].

1.4.7 Shear spinning

Je relativně nová metoda, vyvinuta v laboratořích profesora Orlina Veleva na North Carolina State University (NCSU), určená ke kontinuální produkci polymerních nanovláken. Tato technologie je založena na hydrodynamickém rozpadu polymerního roztoku na malé kapičky, které jsou vlivem smykového napětí v proudícím viskózním médiu s nerozpouštědlem dložené do délek od 10mm až do 5cm [20]. Tato vlákna jsou obvykle dále krácena do délek v rozmezí 50 μ m až 1cm a tím je kontrolován jejich poměr délky a průměru. Hodnoty průměru vyrobených vláken se pohybují v rozmezí 150 – 200 nm.[21]



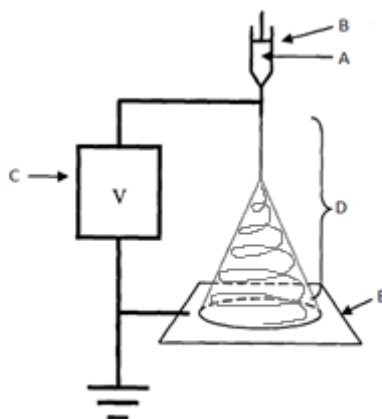
Obrázek 9: (Vlevo) Schéma výrobního zařízení nanovláken metodou shear spinning, (1) kontejner s rotující disperzní kapalinou, (2) dávkovač polymerního roztoku, (3) kapky polymerního roztoku, (4) dložení polymerního roztoku vlivem smykového tření v disperzní kapalině. SEM snímek vyrobených vláken metosou Shear spinning v měřítku 2 μ m (vpravo). Převzato z [20] a [21].

1.4.8 Elektrostatické zvlákňování

Tento proces je znám již řadu let a již roku 1934 si postup patentoval Anton Formals [22], jako experimentální metodu výroby polymerních vláken za použití elektrostatických sil. Elektrostatické zvlákňování je také možné popsat jako proces, kdy nanovlákná jsou vytvářena mezi dvěma elektrodami, s dostatečným rozdílem elektrických potenciálů, jako elektricky nabitě „paprsky“ polymerního roztoku nebo polymerní taveniny.

Elektrospinnig se ve své nejjednodušší formě skládá pouze z dvou elektrod a pumpy, která dávkuje elektricky vodivý roztok polymeru (nebo taveniny). Mezi elektrodami existuje elektrostatické pole s vysokým napětím, jehož působením se na špičce zvlákňující elektrody (tvořené například injekční stříkačkou s kovovou jehlou) tvoří Taylorův kužel. Díky elektrickým silám je překonáno povrchové napětí roztoku a

vzniklý paprsek (polymerní roztok) je dále dlužen a formován do vláken. Vzniklá vlákna se nakonec hromadí jako pavučina na podkladu, který je umístěn nad druhou elektrodou, obvykle uzemněnou či opačně nabitou. Schéma jednoduchého zařízení pro elektrostatičké zvlákňování z jehly je znázorněno na obrázku 10.



Obrázek 10: Zjednodušené schéma elektrostatičkého zvlákňování: Roztok polymeru (A) je v nádobě s kovovou tryskou- zvlákňovací elektrodě (B), která je přímo spojena se zdrojem vysokého napětí (C), elektricky nabitý polymerní roztok se protahuje ve vlákno (D) a hotová se zachytávají na kolektoru (druhé elektrodě) (E). Převzato z [11].

Při pokusech zvýšit objem výroby elektrostatičkého zvlákňování byl, na Katedře netkaných textilií Technické univerzity v Liberci, vymyšlen přístroj s názvem NanoSpiderTM. Tento přístroj využívá poznatku, že Taylorův kužel nemusí vznikat jen na hrotu kapiláry, ale také na tenké vrstvě elektricky vodivého polymerního roztoku, na které může vzniknout i několik Taylorových kuželů současně. Tímto objevem byla několikanásobně zvýšena produktivita výroby.



Obrázek 11: Zvlákňování na přístroji NanoSpiderTH. Převzato z [23].

Jednou z modifikací klasického elektrospinningu je tzv. Střídavé zvlákňování neboli AC elektrospinning. Při této nové technologii zvlákňování je stejnosměrné napětí nahrazeno střídavým napětím s kmitočtem v desítkách Hz. V důsledku této změny vznikají vlákna s kladným i záporným elektrickým nábojem. Následně díky jejich vzájemné interakci je tvořen svazek vláken, který se formuje ve volném prostoru. Výhodou oproti klasickému elektrospinningu je zvýšená produktivita výroby. Touto metodou bylo zatím vlákno pouze omezené množství polymerních materiálů (PA, PVB, PLA). [24]



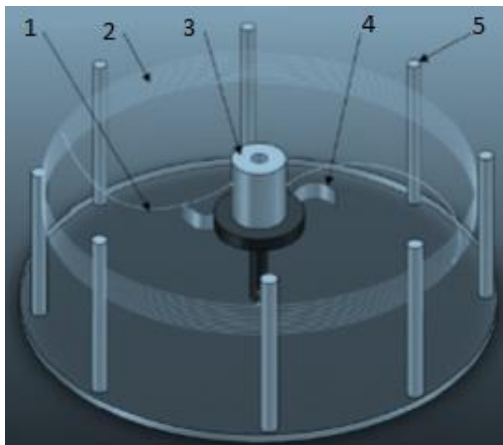
Obrázek 12: Formování svazku vláken ve volném prostoru. Převzato z [24]

1. 4. 9 Odstředivé zvlákňování

Odstředivé zvlákňování bylo vyvinuto k přípravě vlákenných vrstev z široké škály materiálů. Pracuje dobře s roztoky, kde v porovnání s elektrostatickým způsobem vyžaduje méně rozpouštědla a v případě tavenin není rozpouštědla potřeba vůbec. [25] Tento proces výroby vláken na rozdíl od elektrostatického zvlákňování využívá především odstředivé síly, proto je také nazýván jako Forcespinning, Centrifugal spinning nebo Rotary jet spinning. Touto klíčovou změnou bylo dosaženo ve srovnání s elektrostatickým zvlákňováním celé řady výhod [26]:

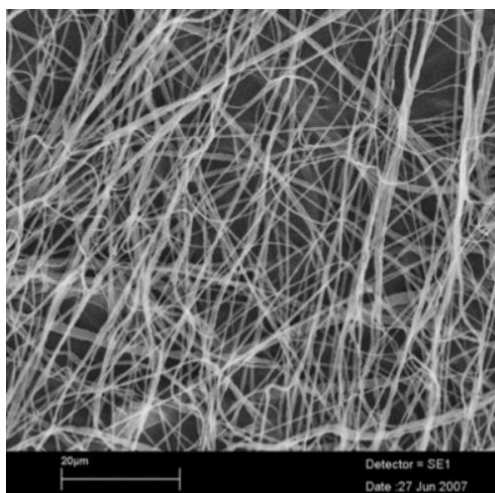
- Absence vysokého napětí a s tím spojené snížené bezpečnostní rizika ve výzkumu i výrobě,
- vlákenné struktury mohou být nanášeny na různé 3D nosiče změnou geometrie kolektoru,

- různé morfologie vytvořených vláken (korálkové, s texturou, hladká), průměry a pórovitostí pavučiny lze snadněji manipulovat změnou procesních podmínek výroby,
- výroba vláken je nezávislá na elektrické vodivosti roztoku,
- centrifugální zvlákňování je použitelné jak pro polymerní emulze tak suspenze,



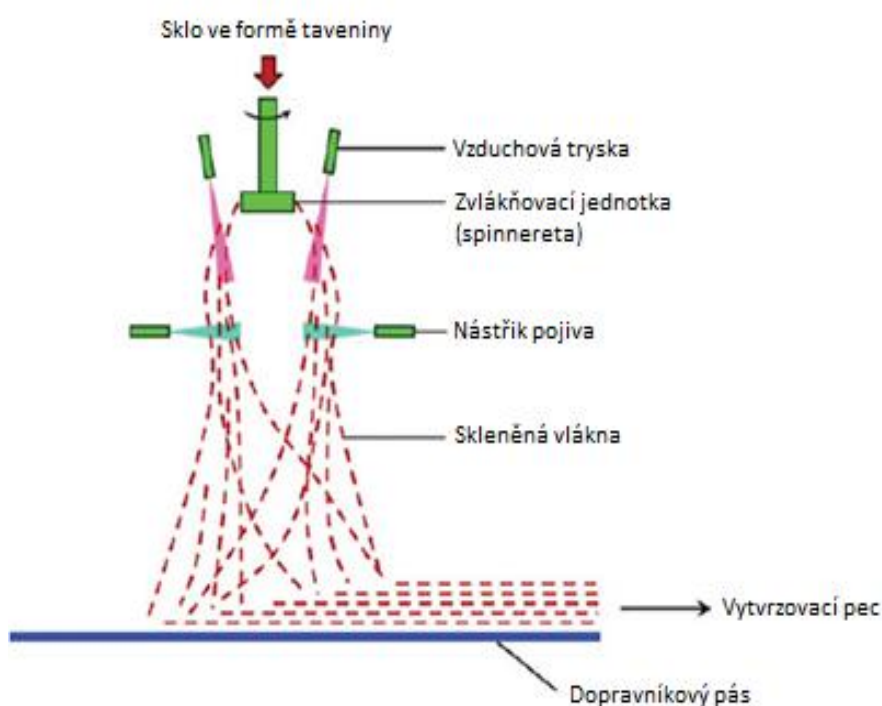
Obrázek 13: Schéma odstředivého zvlákňovacího systému, (1) proud polymerní kapaliny, (2) vyrobená nanovlákna, (3) spinnereta (zvlákňovací jednotka), (4) pružná fólie k vytvoření vzdušné turbulence pro lepší odvod polymerního proudu ke kolektorům, (5) kolektor. Převzato z [27]

Hlavními parametry pro kontrolu geometrie a morfologie vláken jsou rychlost rotace zvlákňující hlavy (spinnerety) a její vzdálenost od kolektoru, teplota prostředí, rychlost odpařování rozpouštědla, popřípadě rychlost chladnutí taveniny atd. Na výsledný tvar a průřezy vláken mají také vliv otvory trysek, které mohou mít různé geometrické tvary a průměry. V neposlední řadě je však nutné poznamenat, že zvlákňování může probíhat nejen z trysek ale i z otevřených polymerních kapalin, tzv. beztryskově.



Obrázek 14: SEM snímek PEO vlákenné vrstvy vyrobené odstředivým zvlákňováním v měřítku 20 μ m.[25]

Proces odstředivého zvlákňování není pro průmysl zcela nový a neznámý. Odstředivého způsobu výroby se například už přes půl století využívá při výrobě skelné vaty, kde vyráběná vlákna mají průměry větší než $1\mu\text{m}$ a využívají se k tepelným izolacím a také při filtraci. Obrázek č. 8 ukazuje schéma typického procesu odstředivého zvlákňování při výrobě skelné vaty. Proud roztaveného skla je podáván do rotační hlavy, kterou si je možné představit jako kovovou nádobu s několika sty otvory po stranách. Pro udržení skla v tekutém stavu je nutno udržovat teplotu okolo $900 - 1100^\circ\text{C}$. Rotační hlava se otáčí vysokou rychlostí, běžně v rozmezí od 2000 ot/min do více než 3000 ot/min. Odstředivá síla způsobuje vytlačování roztaveného skla skrz malé otvory ve stěnách a vytváří jemná skleněná vlákna. Tyto vytlačené paprsky taveniny jsou dále unášeny a dluženy proudem rychle proudícího vzduchu a vytváří jemná skleněná vlákna s poloměry $6 - 9\mu\text{m}$, které mají délku několik centimetrů. Na tyto vlákna je následně nanášeno pojivo a jsou odnášena pomocí dopravníkového pásu do vytvrzovací pece, kde se vysuší. Vyrobená vláknenná vrstva je nakonec řezána a stříhána na požadované šířky a délky pro různá využití. [28]



Obrázek 15: Schéma procesu výroby skelné vaty odstředivým zvlákňováním. Převzato z [28].



Obrázek 16: Ukázka skelných vláken. Převzato z [29].

1. 4. 10 Výroba porézních nanovláken

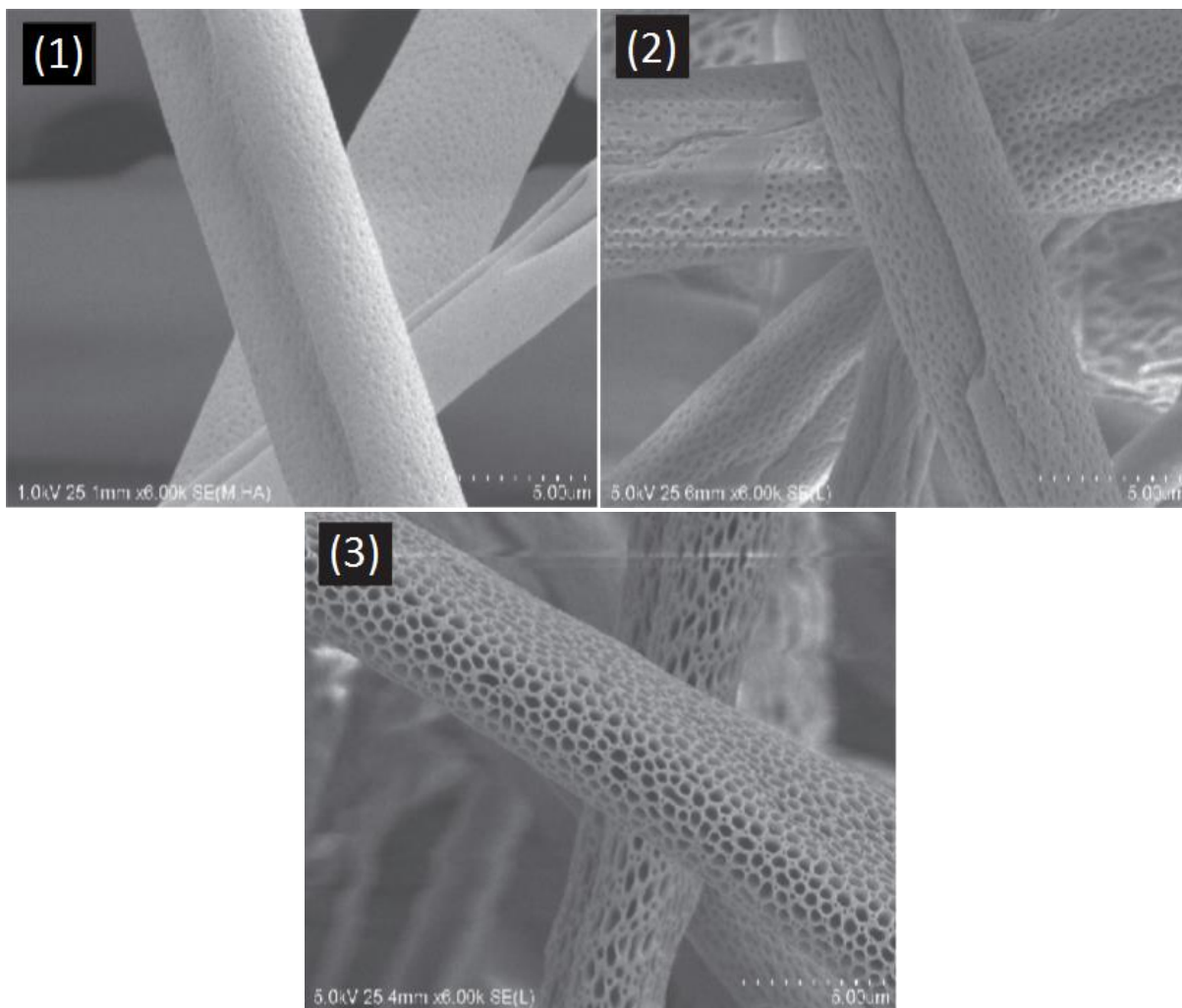
Jak již bylo zmíněno dříve při popisu polymerních nanovláken, jednou z jejich mimořádných vlastností je relativně velký měrný povrch. Při dodržení určitých podmínek je možno tento specifický povrch (m^2g^{-1}) ještě navýšit a to výrobou nanovláken s porézní strukturou povrchu. Díky zvýšenému měrnému povrchu mohou tato vlákna najít uplatnění například v oblasti filtrace či tkáňového inženýrství, kde zvrásněný povrch vláken umožňuje lepší růst buněk než na hladkých vláknech. [31]

Pro přípravu porézní struktury vláken existuje řada metod jako například, porozita způsobena vysokou vzdušnou vlhkostí při procesu výroby nebo zvlákňování ze směsi dvou polymerů a následným odstraněním jednoho z nich. Tyto metody jsou však technicky náročné a vyžadují dvoustupňový proces výroby, nebo další přidané zařízení. [32] Jednodušší metodou pro výrobu porézních vláken je využití dvou rozdílných organických rozpouštědel s různou rozpustností daného polymeru.

1.4.10.1 Porozita způsobena vysokou vzdušnou vlhkostí při procesu zvlákňování

Vlhkost prostředí může mít vliv na porozitu výsledných vláken a to tak že při její vysoké hodnotě je pravděpodobné, že voda kondenzuje na povrchu vlákna při procesu zvlákňování. Výsledkem tohoto procesu je pozměněná morfologie vláken, obzvláště u polymerů rozpuštěných v těkavých rozpouštědlech. Experimenty s elektrostatickým zvlákňováním polysulfonu (PS), rozpuštěném ve směsi

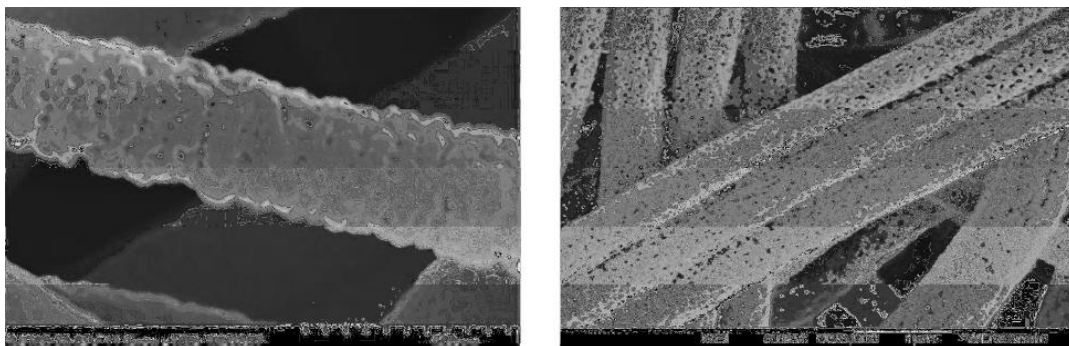
dichlórmetanu a ethanolu (DCHM-EtOH), ukazují, že povrch vláken při vlhkosti prostředí pod 30 % je hladký. Nicméně další zvyšování vlhkosti při procesu zvlákňování způsobí vznik kruhových pórů na povrchu vláken. Je dokázáno, že průměr kruhových pórů roste se zvyšující se vlhkostí, (viz. obr. 17) dokud póry nezačnou srůstat a formovat neuniformní struktury [32]. Díky mikroskopii atomárních sil bylo prokázáno, že taktéž hloubka pórů roste s rostoucí vzdušnou vlhkostí, avšak při určité hodnotě vzdušné vlhkosti dochází k nasycení a hloubka pórů, stejně jako jejich průměr dále neroste. [32]



Obrázek 17: SEM snímky PS vláken vyrobených za různé relativní vlhkosti vzduchu 40% (1), 50% (2) a 60% (3). Převzato z [32]

1.4.10.2 Porézní vlákna vyrobená ze směsi polymerů a následným odstraněním jednoho z nich

Další metodou pro přípravu ultrajemných porézních nanovláken je zvláknění směsi polymerů a následné selektivní odstranění jednoho z nich. Výsledná struktura povrchu vláken je opět porézní s relativně rovnoměrnou distribucí pórů. Podle článku „Producing Porous Nanofibers“ (Esfandari, M. Salesi, and Johari, M. Safar) byly touto metodou vyrobeny vysoce porézní polyakrylonitrilová (PAN) vlákna ze směsi PAN a hydrogen uhličitanu sodného (NaHCO_3), která byla elektrostaticky zvlákněna a následně bylo pomocí kyseliny chlorovodíkové (HCl) selektivně odstraněn NaHCO_3 . SEM snímky finálních porézních nanovláken jsou na obrázku 18 (vlevo). V jiném experimentu byla tato technika využita k produkci porézních nanovláken z kyseliny polyglykolové (PGA). Zde, opět elektrostaticky, byla zvlákněna směs PGA a kyseliny polymléčné (PLA) a následně byla kyselina polymléčná z vláken odstraněna rozpuštěním v chloroformu (CHCl_3). Výsledná PGA vlákna měla tři dimenzionální póry kruhovitých tvarů, které mnohdy byly vzájemně propojeny. SEM snímek porézních PGA nanovláken je znázorněn na obrázku 18 (vpravo).[31]



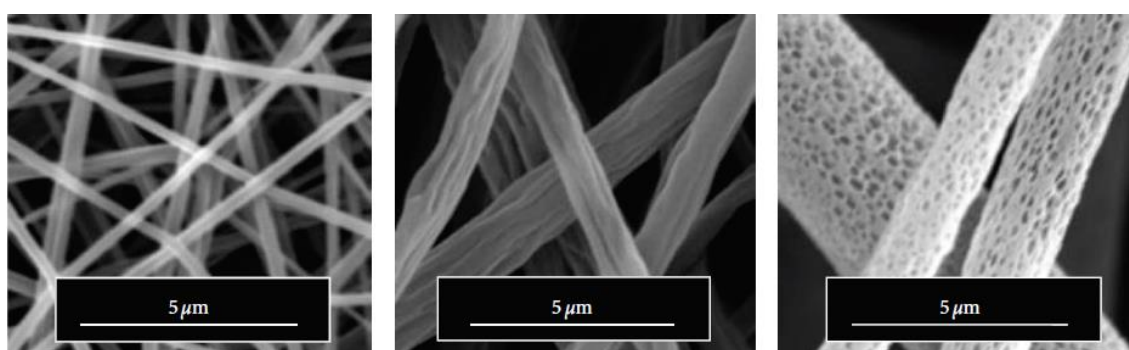
Obrázek 18: SEM snímky porézních nanovláken z PAN (vlevo) a PGA (vpravo). Převzato z [31]

1.4.10.3 Porézita vláken způsobena použitím těkavých rozpouštědel

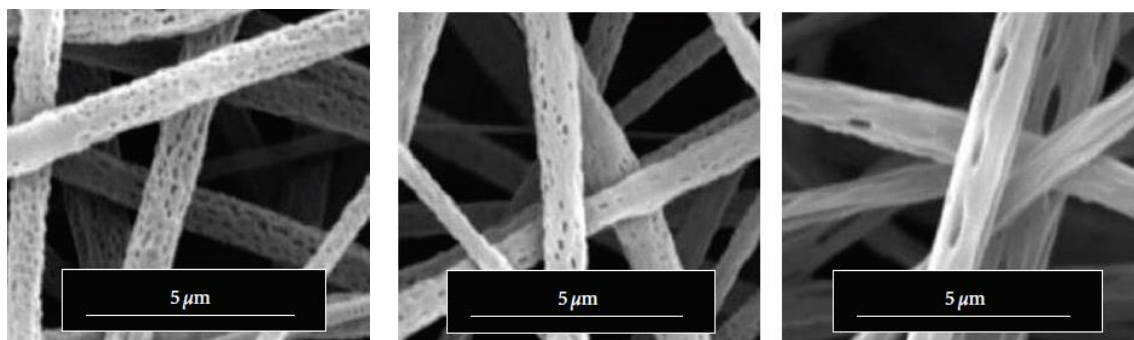
Hlavní výhodou této metody spočívá v jednodušším procesu výroby. V její nejjednodušší formě je polymer rozpuštěn ve dvousložkové směsi rozpouštědel, která se skládá z těkavého dobrého rozpouštědla pro zvolený polymer a netěkavého nerozpouštědla. S postupným vypařováním rozpouštědla zůstává pouze polymer

obohacen o netěkavé nerozpouštělo. Dalším srážením vzniká relativně pravidelná pórovitá struktura vláken.

Při pokusech s polyvinyl butarylovými (PVB) vlákny, vyrobených elektrostatickým zvláknováním bylo nejlepších výsledků dosaženo za použití směsi rozpouštědel THF/DMSO v poměru 9/1. Těchto výsledků bylo dosaženo díky rozdílu THF a DMSO v Hansenových parametrech rozpustnosti a různým rychlostem odpařování. Na SEM snímcích vyrobených vlákenných vrstev, na obrázku 18, které potvrzují přítomnost pórů na vláknech právě za použití THF/DMSO. [33] Tento článek rovněž potvrzuje, že množství pórů se snižuje se zvyšujícím se množstvím nerozpouštědla (DMSO) ku dobrému rozpouštědлу (THF) ve směsi (viz. obr. 19).



Obrázek 19: SEM snímky nanovláken připravených z roztoku 10hm% PVB ve směsi s (zleva) ethanol/methanol (9/1), ethanol/DMSO (9/1) a THF/DMSO (9/1). Převzato z [33].



Obrázek 20: SEM snímky PVB nanovláken připravených z polymerních roztoků (zleva) 8hm% PVB + THF/DMSO (95/5), 8hm% PVB + THF/DMSO (9/1) a 8hm% PVB + THF/DMSO (8/2), potvrzující klesající množství pórů s rostoucím podílem DMSO. Převzato z [33].

1.5 Porozita a stanovení měrného povrchu

Póry jsou definovány jako dutinky, kanálky nebo mezery, které mají větší hloubku než šířku.[34] Porézní látka je tedy taková pevná látka, která obsahuje tyto póry. Porozitu potom můžeme definovat jako poměr objemu pórů V_p a vzorku V_v . [34]

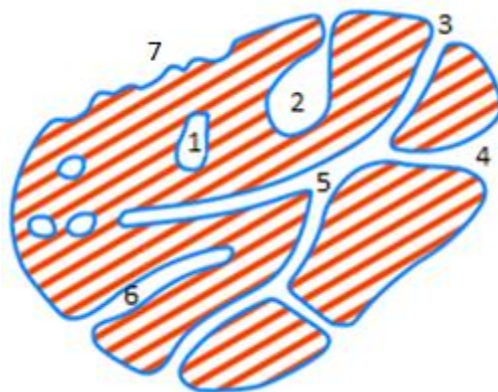
$$\text{porozita} = \frac{V_p}{V_{vz}} \quad (1)$$

Výsledný poměr závisí na velikosti molekul použitého adsorbantu (plynu) a nezahrnuje mezi částicový prostor, tj. nezahrnuje mezi vlákenné póry pro porézni vlákna. Výsledná hodnota tedy není fyzikální vlastnost čistě měřeného materiálu. Struktura porozity přímo ovlivňuje jak fyzikální vlastnosti (hustotu, pevnost a tepelnou vodivost), tak interakce s jinými látkami (chemická reaktivita). [34]

1.5.1 Tvar a rozměr pórů

Z důvodů velmi malých rozměrů pórů, jsme velice limitováni v oblasti jejich přímého pozorování. Jedny z nejvhodnějších technik jsou elektronová mikroskopie (SEM) a mikroskop atomárních sil (AFM). Musíme si ovšem uvědomit, že elektronový mikroskop nepodává přesnou informaci o souřadnici z v hloubce obrazu, ale zkoumané póry mají tři dimenzionální strukturu. Další nevýhodou mikroskopu je fakt, že čím větší zvětšení elektronový mikroskop má, tím menší plochu pozoruje a z tohoto důvodu neúměrně roste počet vyžadovaných snímků.

Na obrázku č. 19 je klasifikace pórů podle jejich možnosti kontaktu s vnější tekutinou a to na uzavřené 1 a otevřené 2, 3, 4, 5 a 6. Uzavřené póry jsou izolované od ostatních, ale ovlivňují makroskopické vlastnosti jako hustotu, mechanickou pevnost a tepelnou vodivost. Naopak, na rozdíl od otevřených pórů neovlivňují například adsorpci plynu. Otevřené póry dále dělíme jako slepé 2 a 6, nebo otevřené na obou koncích 5. Podle článku s názvem „Měření povrchu pevných látek a určování jejich porozity metodou sorpce plynu“ od Jiřího Pechouška je porozitě blízka, ale odlišná nerovnost povrchu 7, která ale stejně poskytuje požadované zvýšení měrného povrchu. [34]



Obrázek 19: Schématické rozdělení pórů. Převzato z [34]

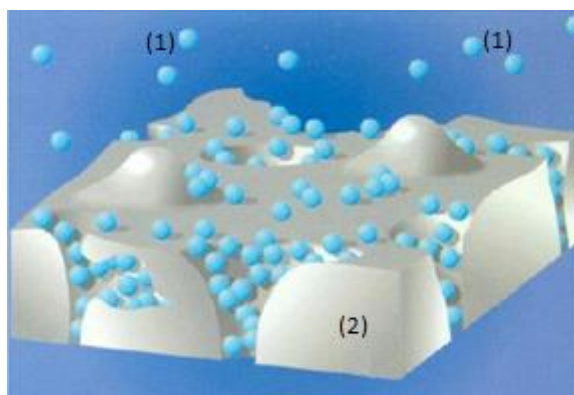
Další základní rozdělení pórů je podle jejich rozměrů a vyplývá z Dubininovy klasifikace, která využívá skutečnosti, že fyzikální adsorpce plynů (např. dusík, argon, krypton) probíhá v pórech v závislosti na jejich velikosti a velikosti molekul plynů. Základní rozdělení pórů podle velikosti je znázorněno v tabulce č. 2. [34]

Tabulka 2: Základní rozdělení pórů podle velikosti

Mikropóry	Ultramikropóry	< 2 nm
	Supermikropóry	
Mesopóry		2 – 50 nm
Makropóry		> 50 nm

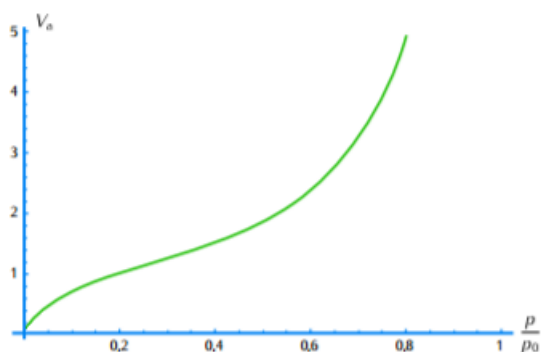
1.5.1.1 Sorpce plynů

Jednou z vlastností všech pevných látek je tendence přitahovat molekuly okolních plynů. Molekuly usazených plynů poté označujeme jako adsorbované, pevná látka se nazývá adsorbent a již zmíněný plyn adsorbát. Sledováním procesu adsorpce lze získat mnoho velmi užitečných informací, jednou z pro nás nejdůležitějších je například specifická plocha povrchu ($\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$), která není u velmi jemně pórovitých látek měřitelná jiným způsobem. Specifická plocha povrchu zahrnuje vnější a také vnitřní plochu přístupnou díky otevřeným pórům. Při sledování tohoto procesu se zaměřujeme na množství plynu, které se adsorbuje za daných podmínek (teplota, tlak) na známý povrch vzorku. Jestliže je dále známá plocha jakou zaujme molekula plynu, můžeme vytvořit experimentální křivku, adsorpční izotermu, která udává závislost objemu adsorbovaného plynu na jeho rovnovážné poloze při konstantní teplotě.



Obrázek 20: Ilustrace adsorpce molekul plynů (1) na pevné látce (2). Převzato z [34]

Adsorpce může být dělena podle druhů interakční energie mezi plynem a pevnou látkou na chemickou a fyzikální. Chemisorpce využívá chemických reakcí a dochází k vytváření chemických vazeb. Při fyzisorpce je využíváno van der Waalsových sil. Právě tohoto mechanismu je využito v nejznámější metodě určování specifické plochy povrchu vzorku, BET (Brunauer, Emmet, Teller) analýze. Kde BET izoterma představuje zjednodušený matematický odhad počtu molekul plynu potřebných k pokrytí povrchu vzorku.



Obrázek 21: Ukázka BET izotermu, kde na ose x je tlak a na ose y je znázorněn objem adsorbovaného plynu. Převzato z [34].

1.6 Mikroskopie

Mikroskopie je technická oblast, která využívá aplikace optiky pro zobrazení objektů a oblastí objektů, které nemohou být pozorovány pouhým okem. Lidské oko rozliší strukturu jednotlivých bodů, které jsou od sebe vzdáleny 0,2 mm. Existují tři dobře známé větve mikroskopie a to světelná mikroskopie, elektronová a mikroskopie atomárních sil.

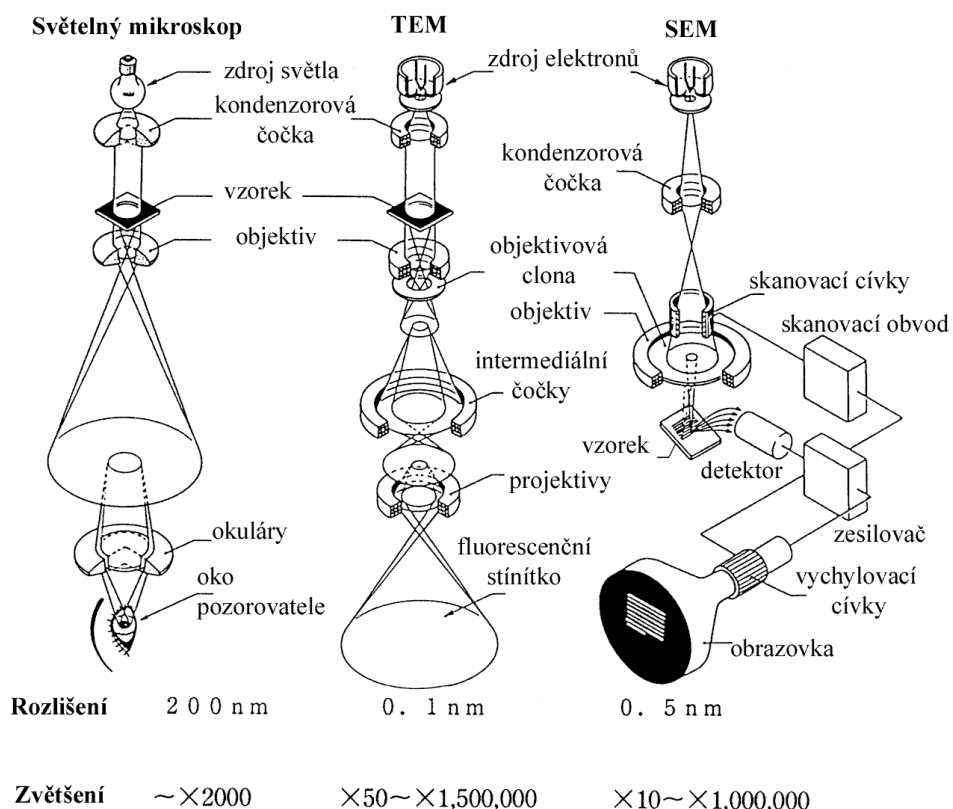
Optická a elektronová mikroskopie zahrnuje difrakci, odraz nebo lom elektromagnetického záření nebo elektronových svazků interagujících se vzorkem a následný sběr rozptýleného záření nebo jiného signálu, s cílem vytvořit obraz. Tento proces se může provádět pomocí celé řady způsobů ozařování vzorků (například standardní světelná mikroskopie a transmisní elektronová mikroskopie) nebo skenováním jemného paprsku nad vzorkem (například konfokální laserová skenovací mikroskope a skenovací elektronová mikroskopie).

Elektronové mikroskopy lze také klasifikovat jako optické přístroje, které však využívají paprsek urychlených elektronů a jistou analogií skleněných čoček jsou zde čočky elektromagnetické. Klasické světelné mikroskopy jsou limitovány difrakci na

hodnoty rozlišení 200nm a užitečné zvětšení je pod hranicí 2000x. Naproti tomu díky vlnové délce elektronů, která může být až 1000x menší než vlnová délka fotonů viditelného světla, mají elektronové mikroskopy mnohem vyšší rozlišovací schopnost. Například transmisní elektronový mikroskop (TEM) může dosáhnout rozlišení až 50pm a zvětšení až 10 000 000x [35]. Vlnovou délku emitovaného elektronu v praxi vypočítáme jako:

$$\lambda = \frac{1,226}{\sqrt{U}} \quad (2)$$

Bez nadsázky lze říci, že elektronové mikroskopy patří v současné době k nejvšestrannějším přístrojům při pohledu do mikro a nanosvěta. Jejich využitelnost je široká a své využití najdou například při zkoumání ultrastruktury celé škály biologických vzorků jako mikroorganismů, buněk, velkých molekul ale také anorganických kovů a krystalů. V průmyslu jsou tyto mikroskopy často používány pro kontrolu kvality výrobků a analýzu poruch a vad.



Obrázek 22: Diagramy světelného, TEM a SEM mikroskopů s jejich rozlišením a zvětšením.

Převzato z [36]

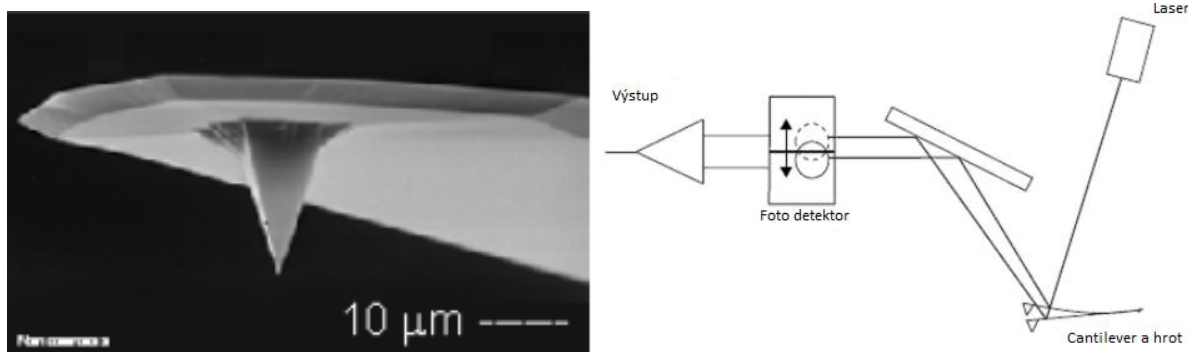
Z předchozího obrázku č. 15 je patrné hlavní rozdělení elektronových mikroskopů na Transmisní elektronový mikroskop – TEM (Transmission Electron Microscope) a Rastrovací elektronový mikroskop – SEM (Scanning Electron Microscope). Druhý jmenovaný mikroskop byl použit ke snímání vyrobených vlákných vrstev v této práci. Hlavní rozdíl mezi TEM a SEM spočívá v principu tvorby obrazu. U transmisních mikroskopů je obraz tvořen primárními elektrony prošlými skrz vzorek, kdežto u SEM je tvořen pomocí sekundárních signálů (sekundární elektrony) a navíc je přítomna i řada doprovodných signálů, jako RTG záření, katodoluminescence a Augerovy elektrony, díky kterým můžeme získat další informace o vzorku (např. kvalitativní a kvantitativní zastoupení jednotlivých prvků).

První elektromagnetickou čočku vyrobil Hans Busch v roce 1926. [37] V roce 1931 německý fyzik Ernst Ruska a elektrotechnik Max Knoll sestrojili prototyp prvního elektronového mikroskopu, který byl schopný 400 násobného zvětšení. Přístroj byl první demonstrací principů elektronové mikroskopie. Už o dva roky později, v roce 1933, Ernst Ruska sestrojil další elektronový mikroskop, který ale v dosažitelném rozlišení předčil světelné mikroskopy. [38]

Další důležitou metodou je AFM (Atomic Force Microscopy). Tato mikroskopická metoda disponuje velmi vysokým rozlišením. Za jejím objevem stojí Binnig, Quate a Geber, kteří sestrojili první přístroj v roce 1986. Mikroskop umožňuje trojrozměrné zobrazení povrchu s rozlišením až 77 pikometrů (7.10^{-12}m), kterého bylo dosaženo v roce 2004. [39]

Hlavní výhodou oproti optické mikroskopii je značně větší rozlišení, které je srovnatelné s elektronovými mikroskopy. Mikroskop atomárních sil však navíc poskytuje trojrozměrný obraz, kdežto elektronová mikroskopie pouze dvourozměrný. Navíc není potřeba vzorky pro AFM speciálně upravovat (pokovením) ani není vyžadováno vakuum. Tyto mikroskopy mohou pracovat i v kapalném prostředí a tudíž jsou vhodné pro zkoumání biologických vzorků.

K detekci slouží vzájemná meziatomová přitažlivost, především síly Van der Waalsovy a elektrostatické. Základem AFM je velmi ostrý hrot, většinou vyrobený z křemíku, který je upevněn na ohebném nosníku (cantilever). Výkyvy tohoto raménka při pohybu nad vzorkem jsou sledovány laserem.



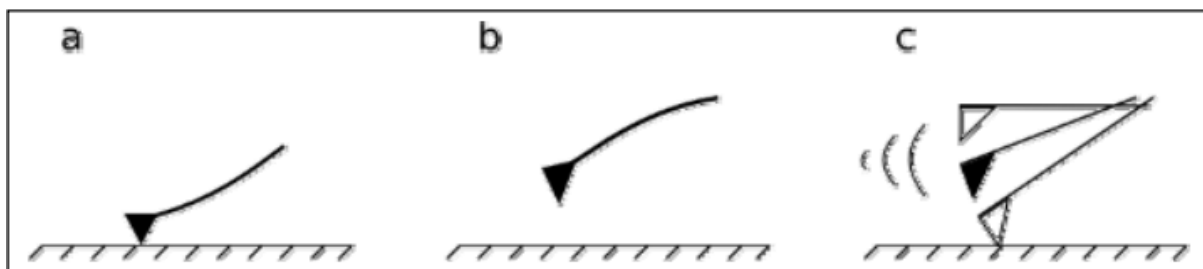
Obrázek 23: Snímek hrotu používaného v AFM v měřítku 10 μm (vlevo) a schéma AFM, Převzato z [4]

Rozlišujeme několik základních režimů snímání:

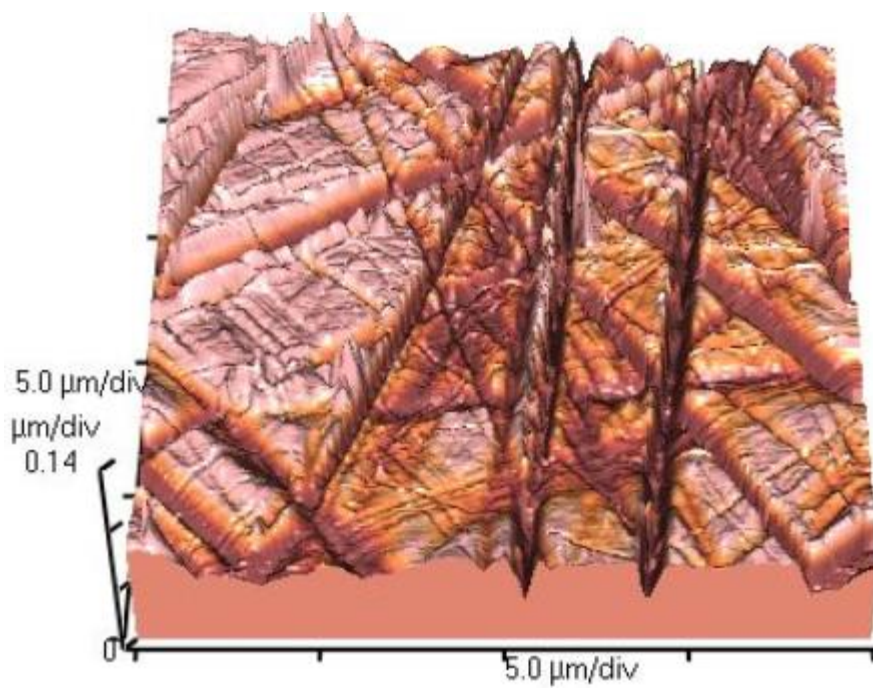
Kontaktní, při němž je hrot mírně vtlačován do vzorku a pohybuje se po něm v pravidelném rastru. Na jedné straně je nosník upevněn v konstantní výšce a při nerovném povrchu dojde k ohnutí nosníku, toto ohnutí je poté zaznamenáno laserem.

Nekontaktní, v tomto režimu není cantilever ani na jedné straně upevněn v pevné výšce a je přitahován nebo odtahován od vzorku v závislosti na nerovnosti povrchu zkoumaného vzorku. Tato metoda je vhodná pro měkké vzorky a nedochází při ní k opotřebení hrotu, na druhou stranu je pomalejší a snímání vzorku vyžaduje delší dobu.

Pokleповý je kombinací výše popsaných kontaktních a nekontaktních metod.



Obrázek 24: Metody snímání AFM, a – kontaktní metoda, b – nekontaktní metoda, c – pokleповý režim. Převzato z [4]



Obrázek 25: Snímek povrchu skla z AFM o rozměrech $20\mu\text{m} \times 20\mu\text{m} \times 420\text{nm}$. Převzato z [40].

2. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Výroba porézních nanovláken z PCL v kombinaci různých rozpouštědel / nerozpouštědel pomocí jehlového a bezjehlového odstředivého zvlákňování a následná obrazová analýza poréznosti povrchu vyrobených vláken, jsou hlavní úkoly této práce.

Při řešení experimentální části diplomové práce bylo nutné se prakticky seznámit s následujícími postupy:

- Příprava polymerních roztoků PCL s kombinací různých rozpouštědel a nerozpouštědel.
- Bezjehlové odstředivé zvlákňování.
- Jehlové odstředivé zvlákňování.
- Úprava vyrobených vzorků pro následnou obrazovou analýzu elektronovým mikroskopem.
- Studium vlastností vzorků, jako poréznost a průměry vyrobených vláken.

2.1 Použité materiály a příprava polymerních roztoků

Z již dříve zmíněných důvodů jako například biodegradabilita, větší hydrofobnost (ve srovnání s jinými polymery) a vysoké prodloužení při přetržení, byl jako nejvhodnější polymer pro experimentální část diplomové práce zvolen právě PCL. Pro odstředivé zvlákňování bylo připraveno 12 vzorků roztoků PCL v kombinaci s různými rozpouštědly a nerozpouštědly. Příprava všech polymerních roztoků probíhala v laboratořích katedry netkaných textilií a nanovláknenných materiálů na Technické univerzitě v Liberci. Roztoky polykaprolaktonu byly připravovány ve dvou koncentracích a to 16hm% a 20hm%. Během přípravy byly navážky PCL (3,2g pro 16% roztok a 4g pro 20%) převedeny do rozpouštědla o hmotnosti (15,1g nebo 14,4g) a následně přidáno i nerozpouštědlo (1,7g nebo 1,6g), celková vyráběná hmotnost vzorků byla vždy 20g. Tento roztok byl poté po dobu 24 hodin mechanicky promícháván na magnetickém míchadle v plastových nádobkách. Složení jednotlivých vzorků a další informace k použitým rozpouštědlům jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka 3: Chemické složení jednotlivých roztoků PCL

Název rozpouštědla	Vzorec rozpouštědla	Hustota [g/cm ³]	Molekulová hmotnost [g/mol]	Název nerozpouštědla	Vzorec nerozpouštědla	Hustota [g/cm ³]	Molekulová hmotnost [g/mol]
Chloroform	CHCl ₃	1,49	119,38	Dimethylsulfoxid	C ₂ H ₆ OS	1,1	78,13
				Dimethylformamid	C ₃ H ₇ NO	0,944	73,09
				Dichlormethan	CH ₂ Cl ₂	1,33	84,93
				Ethanol	C ₂ H ₆ O	0,789	46,07
Tetrahydrofuran	C ₄ H ₈ O	0,889	72,11	Dimethylsulfoxid	C ₂ H ₆ OS	1,1	78,13
Dichlormethan	CH ₂ Cl ₂	1,33	84,93				

2.2 Měření vlastností polymerních roztoků

V následujících kapitolách budou popsány jednotlivé metody měření vybraných charakteristických vlastností polymerních roztoků a vyrobených vlákenných vrstev. Dále zde budou uvedeny konkrétní výsledky jednotlivých měření. Z fyzikálních vlastností polymerních roztoků bylo sledováno povrchové napětí a dynamická viskozita a to z důvodu přímého vlivu na vyrobené vlákenné vrstvy při odstředivém zvlákňování. U již zvlákněných polymerů byly na pořízených SEM snímcích sledovány střední hodnoty průměrů a zkoumána poréznost povrchu jednotlivých vláken.

2.2.1 Povrchové napětí

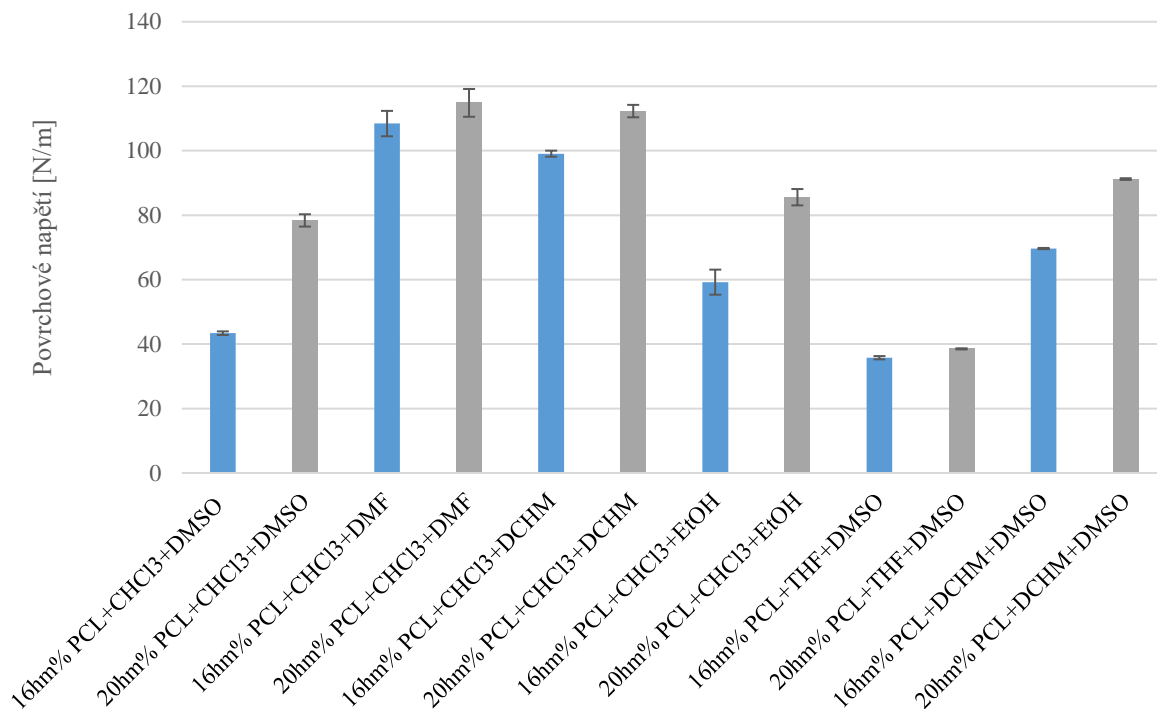
Povrchové napětí bylo měřeno pomocí přenosného bublinkového tenziometru PocketDyne (Krüss, GmbH). Teflonová kapilára přístroje byla vždy ponořena do měřeného roztoku tak, aby nedošlo ke kontaktu hladiny a těla přístroje. Následně došlo k odečítání hodnot tlaku potřebného k vytlačení bublinky skrz kapiláru a tyto naměřené hodnoty poté byly přístrojem přepočítány na povrchové napětí a odečítány z displeje přístroje, zapisovány do tabulky a zprůměrovány. Pro každý polymerní roztok bylo měření opakováno nejméně desetkrát. Přístroj je znázorněn na obrázku č. 20, průměry naměřených hodnot v tabulce č. 4 a všechny výsledky jednotlivých měření roztoků polymerů jsou v tabulkách v příloze č. 1.



Obrázek 26: Tenziometr PocketDyne (Krüss) pro měření povrchového napětí roztoků tzv. bublinkovou metodou

Tabulka 4: Naměřené hodnoty povrchových napětí v jednotlivých roztocích PCL

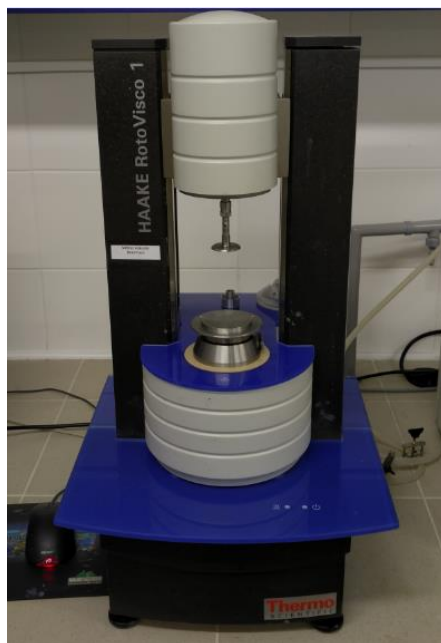
Složení roztoků	Koncentrace PCL [%]	Povrchové napětí [N/m]	Interval 95% spolehlivosti	Teplota [°C]
<i>PCL+CHCl₃+DMSO</i>	16	43,37	0,56	25,1
	20	78,36	1,91	25,1
<i>PCL+CHCl₃+DMF</i>	16	108,41	3,94	25,0
	20	114,83	4,31	25,7
<i>PCL+CHCl₃+DCHM</i>	16	99,07	0,94	25,3
	20	112,28	1,93	25,6
<i>PCL+CHCl₃+EtOH</i>	16	59,2	3,89	24,0
	20	85,56	2,54	24,4
<i>PCL+THF+DMSO</i>	16	35,76	0,51	25,4
	20	38,51	0,18	25,6
<i>PCL+DCHM+DMSO</i>	16	69,63	0,19	25,0
	20	91,19	0,26	25,0



Obrázek 27: Graf naměřených hodnot povrchového napětí v jednotlivých roztocích PCL s 95% intervalem spolehlivosti.

2.2.2 Viskozita

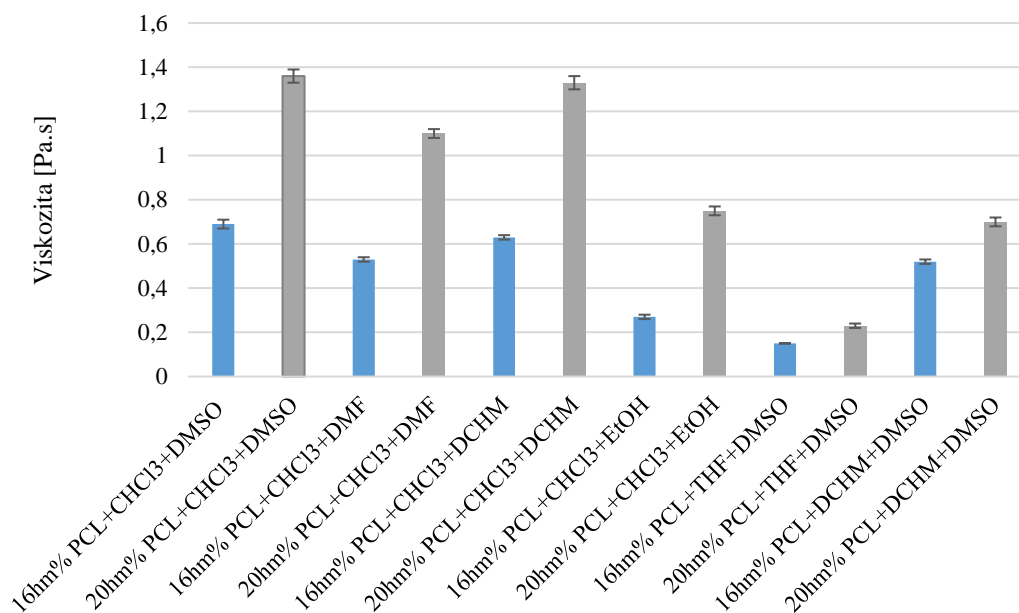
Měření viskozity polymerních roztoků PCL probíhalo na rotačním viskozimetru HAAKE RotViso 1 firmy Thermo Scientific. Každé měření probíhalo za konstantních otáček 2000 ot/min, po dobu 30 sekund. Během této doby bylo přístrojem zapsáno 100 hodnot, které byly následně zprůměrovány. Výsledné průměrné hodnoty viskozit polymerních roztoků jsou uvedeny v přehledové tabulce č. 5 a znázorněny v grafech na obrázcích 29, 30 a 31. Jednotlivé, podrobné výsledky měření viskozit jsou součástí přílohy č. 2.



Obrázek 28: Rotační viskozimetr HAAKE RotViso pro měření viskozit jednotlivých polymerních roztoků.

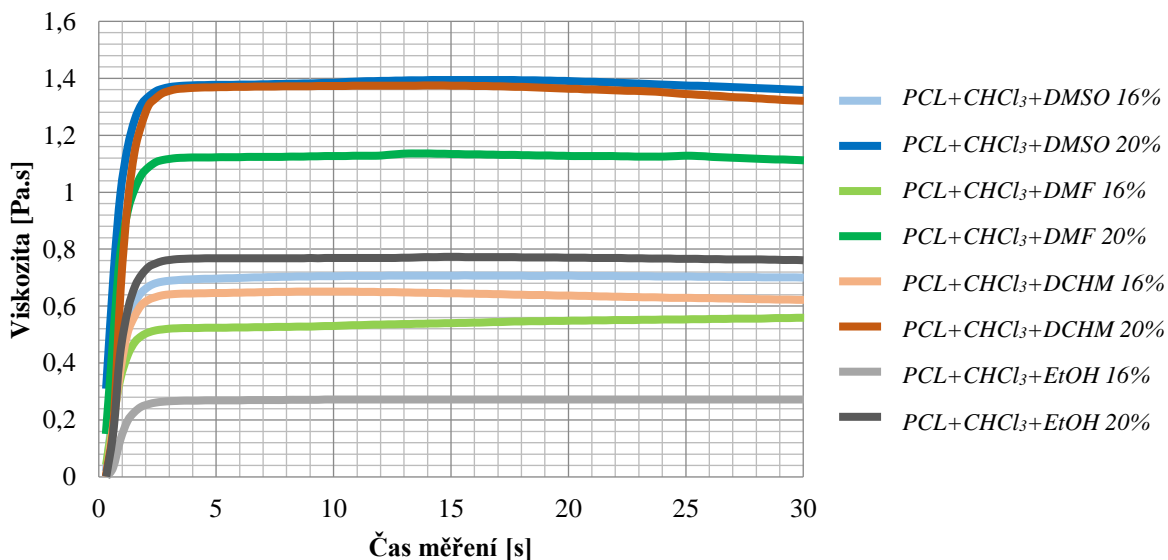
Tabulka 5: Naměřené hodnoty viskozit v jednotlivých roztocích PCL

Složení vzorku	Koncentrace PCL [%]	Viskozita [Pa.s]	Interval 95% spolehlivosti	Teplota [°C]
<i>PCL+CHCl₃+DMSO</i>	16	0,69	0,02	23,5
	20	1,36	0,03	23,6
<i>PCL+CHCl₃+DMF</i>	16	0,53	0,01	23,8
	20	1,10	0,02	23,8
<i>PCL+CHCl₃+DCHM</i>	16	0,63	0,01	23,9
	20	1,33	0,03	24,1
<i>PCL+CHCl₃+EtOH</i>	16	0,27	0,01	23,5
	20	0,75	0,02	23,6
<i>PCL+THF+DMSO</i>	16	0,15	0,00	23,9
	20	0,23	0,01	24,1
<i>PCL+DCHM+DMSO</i>	16	0,52	0,01	24,3
	20	0,70	0,02	24,3

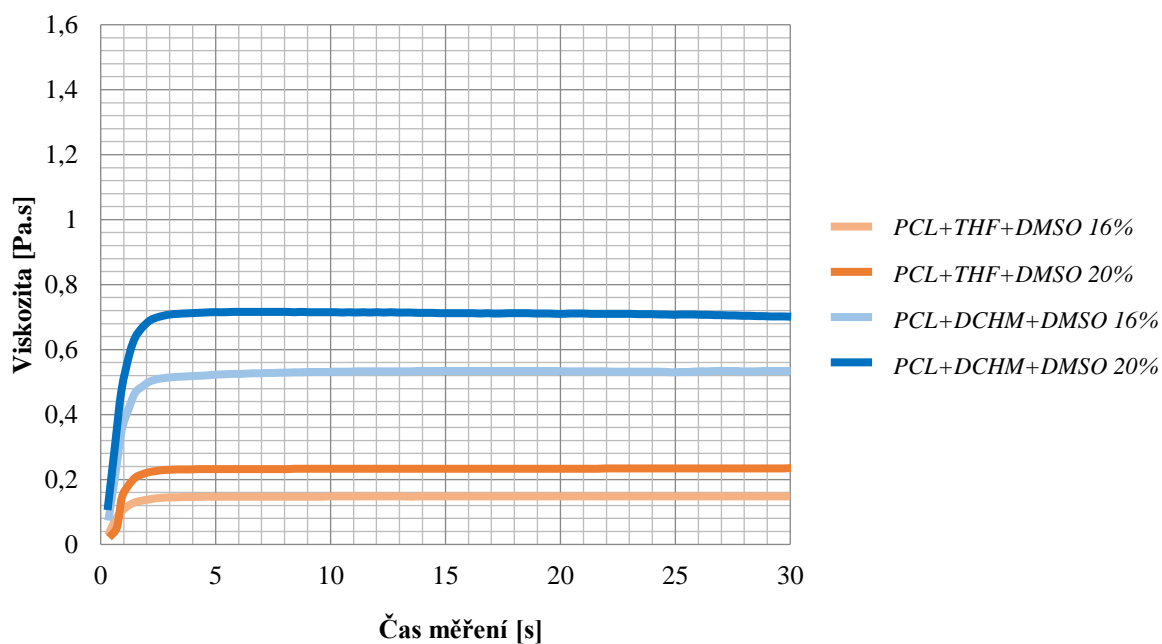


Obrázek 29: Sloupcový graf viskozit všech použitých polymerních roztoků PCL s 95% intervalem spolehlivosti (naměřeno na rotačním viskozimetru při konstantních otáčkách 2000 ot/min).

Naměřené viskozity jednotlivých roztoků byly pro větší přehlednost rozděleny do dvou grafů, kde v prvním grafu nalezneme roztoky na bázi organického rozpouštědla – chloroformu, ostatní roztoky se pak nachází v druhém grafu. Dvojice roztoků o stejném chemickém složení jsou vykresleny stejnou barvou, avšak koncentrovanější je vykreslen tmavším odstínem.



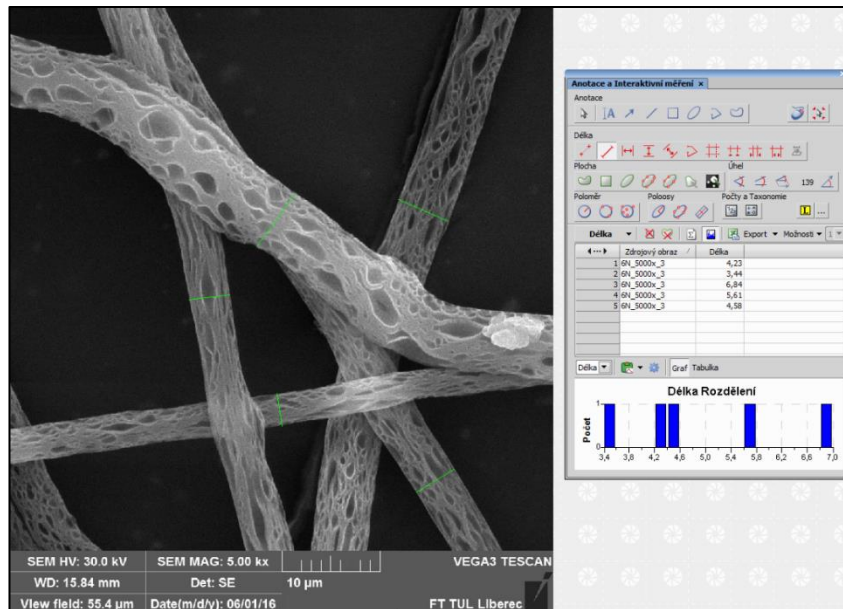
Obrázek 30: Graf viskozit roztoků PCL s CHCl_3 (naměřeno na rotačním viskozimetru při konstantních otáčkách 2000 ot/min)



Obrázek 31: Graf viskozit roztoků PCL s THF a DCHM (naměřeno na rotačním viskozimetru při konstantních otáčkách 2000 ot/min)

2.3 Výroba a charakteristika vláken

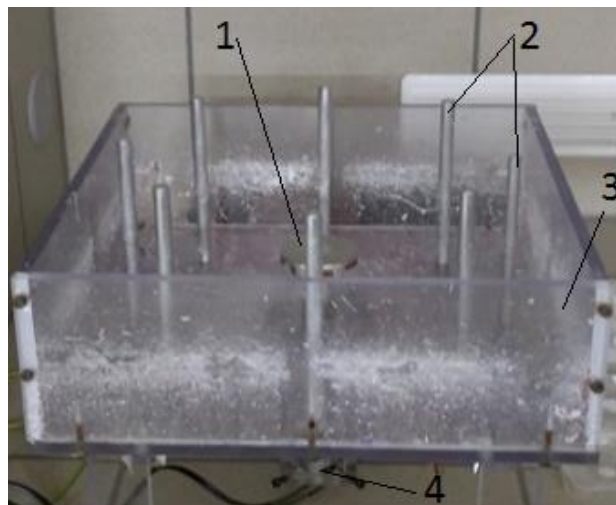
Zvláknění připravených roztoků PCL probíhalo dvěma způsoby a to odstředivě bezjehlovou metodou a odstředivě jehlovou (tryskovou) metodou. Vyrobená vlákenná vrstva byla poté sbírána na kolektorech a dále analyzována. Pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu (VEGA, TESCAN, ČR) byly pořízeny série snímků zvlákněného PCL v různých rozpouštědlech, u vzorků splňujících kritérium porézности povrchu na vláknech byl navíc proveden lom vlákenné vrstvy v dusíku a opět nasnímán SEM mikroskopem. Na pořízených snímcích byly pomocí obrazových analyzátorů (NIS Elements a ImajeJ) změřeny střední hodnoty průměrů vláken a provedena analýza pórů na povrchu vláken. Střední hodnota průměrů vláken byla získána vždy z nejméně 100 měření. Snímky všech vyrobených vzorků jsou vloženy do přílohy 5.



Obrázek 32: Ukázka měření průměrů vláken v softwaru NIS Elements.

2.3.1 Odstředivé zvlákňování bezjehlovou metodou

Hlavní částí laboratorního zařízení pro bezjehlové zvlákňování je zvlákňovací hlava – spinnereta. Je to hliníkový disk o průměru 5cm, na který se postupně pipetou nakapává roztok polymeru. Zvlákňovací hlava je připojena ke stejnosměrnému motoru a její otáčky lze ovládat přes elektrické napětí laboratorního zdroje (viz. obr. 33). V našem případě bylo použito napětí 2,9 V, které odpovídá přibližně 4000 otáček za minutu. Vzdálenost okraje zvlákňovací hlavy ke kolektorům byla 10 cm. Zvlákňování probíhalo za těchto laboratorních podmínek, teploty 22,1°C a 31,1% RH, a podařilo se zvláknit všechny připravené roztoky. Jejich podrobnější popis je uveden dále v kapitole 4.3.

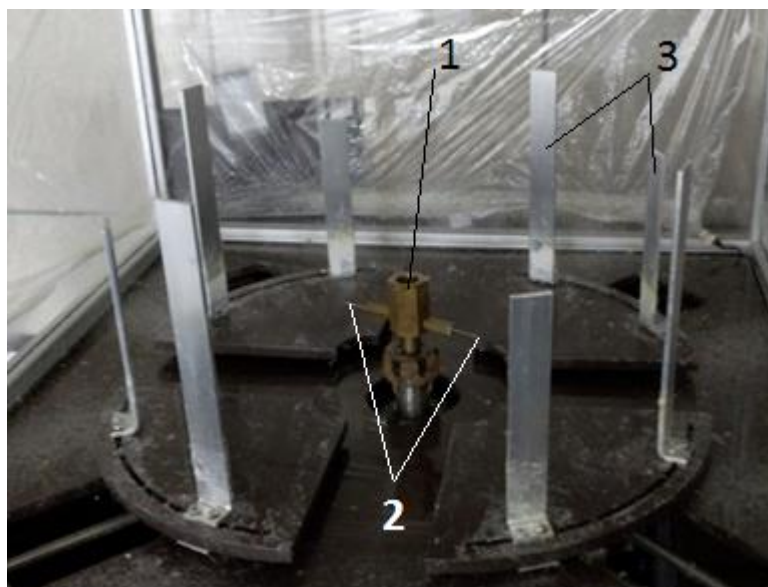


Obrázek 33: Přístroj na odstředivé bezjehlové zvlákňování s vyznačenými hlavními částmi, (1) spinnereta – zvlákňovací jednotka, (2) kolektory, (3) ochranný obal zařízení, (4) elektromotor

2.3.2 Odstředivé zvlákňování jehlovou metodou

Z důvodu uzavřené zvlákňovací hlavy, při jehlové metodě, není možno popsat chování roztoku polymeru ve spinneretě před a při zvlákňovacím procesu ale až výslednou vláknennou vrstvu na kolektoru. S výjimkou roztoku polymeru 16hm% PCL+THF+DMSO, který se nejspíše vlivem nižší viskozity pouze rozprašoval ve formě kapek, byly všechny roztoky relativně snadno zvlákňitelné se stejným průběhem procesu. Z těchto důvodů není u jednotlivých vzorků podrobněji popsán proces tvorby vláknenné vrstvy ale pouze informace o morfologiích v grafech, tabulkách a nejvíce ilustrativní SEM snímky.

Polymerní roztok byl umístěn do spinnerety a uzavřen, aby v průběhu zvlákňování odcházel pouze zvlákňovacími tryskami (jehlami). Tato spinnereta byla poháněna elektromotorem o frekvenci 65 Hz, což odpovídá přibližně 4000 otáčkám za minutu. Vzdálenost konců trysek od kolektorů byla 10 cm. Zvlákňování probíhalo za těchto laboratorních podmínek, teplota 23,2 °C a 36,1% RH. Zvlákňovací zařízení a jeho hlavní části je zobrazeno na obrázku č. 34.



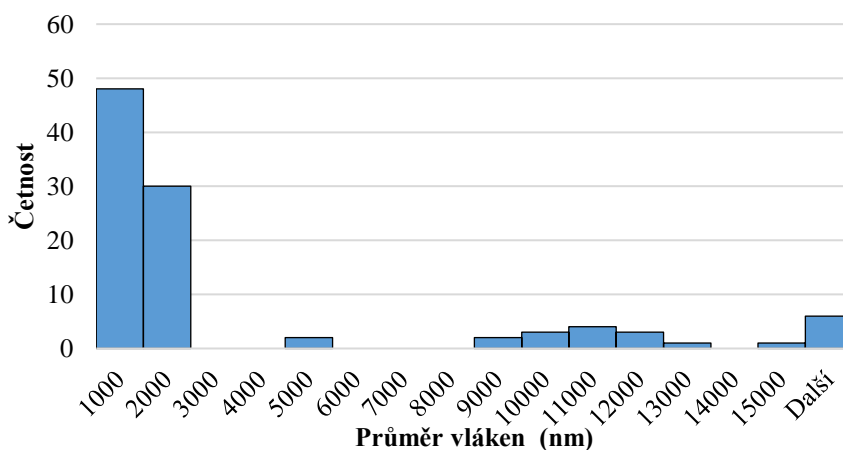
Obrázek 34: Zařízení pro výrobu vláken odstředivou jehlovou metodou s vyznačenými hlavními částmi, (1) spinnereta – zvlákňovací jednotka, (2) zvlákňovací trysky (jehly), (3) kolektory.

2.3.3 Zvlákňování jednotlivých roztoků - výsledky

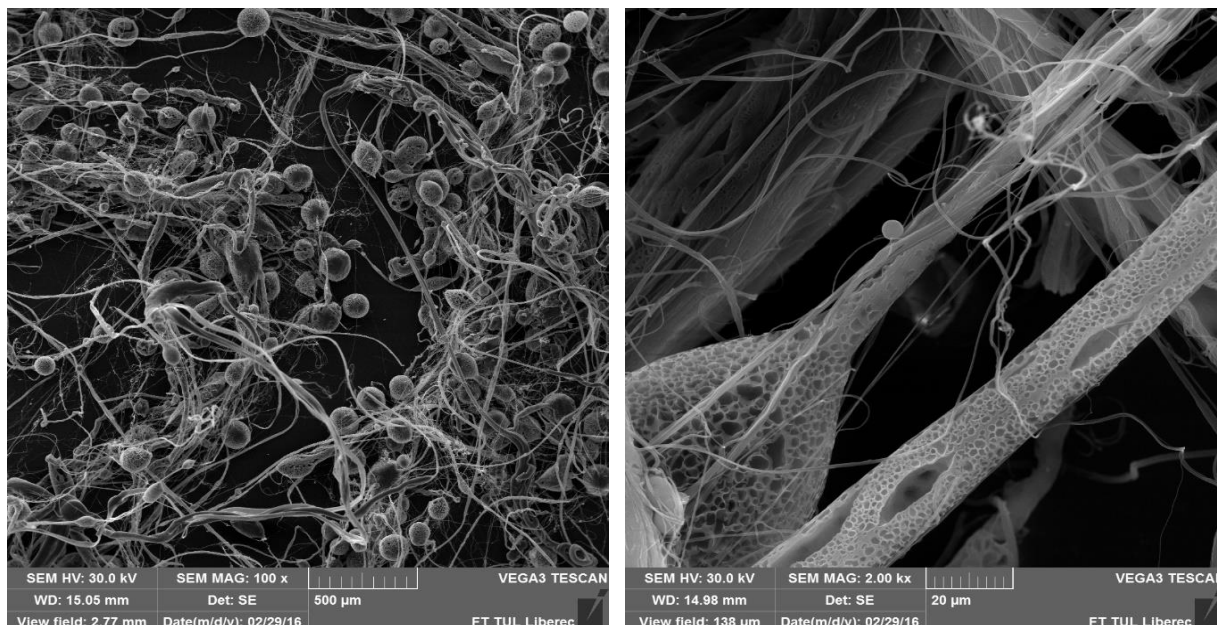
V následující kapitole budou podrobněji popsány jednotlivé vlákenné vrstvy, zvlákněné jak bezjehlovou tak jehlovou metodou, z jednotlivých polymerních roztoků. U jednotlivých vzorků je vždy uvedena střední hodnota průměru a nejvíce ilustrativní snímky. Jednotlivé hodnoty měření průměru jsou uvedeny v tabulkách v příloze č. 3 a další SEM snímky vlákenných vrstev v příloze č. 5.

Vzorek 1: 16hm% PCL + CHCl₃ + DMSO

Bezjehlové zvlákňování tohoto roztoku probíhalo s občasnými „cákanci“ a rozprašováním, jinak však bez větších potíží a proces zvlákňování byl udržitelný. Přítomnost koráلكových defektů je patrná i na pořízených SEM snímcích, obrázek č. 36. Avšak při použití kombinace organických rozpouštědel chloroform/dimethylsulfoxid jsou patrné póry o různých tvarech, velikostech a hloubkách na celém povrchu jak vláken, tak koráلكových defektů. Střední hodnota průměru vláken byla $3,45 \pm 1,04 \mu\text{m}$, další informace o morfologii vyrobené vlákenné vrstvy jsou v histogramu na obrázku č. 35.



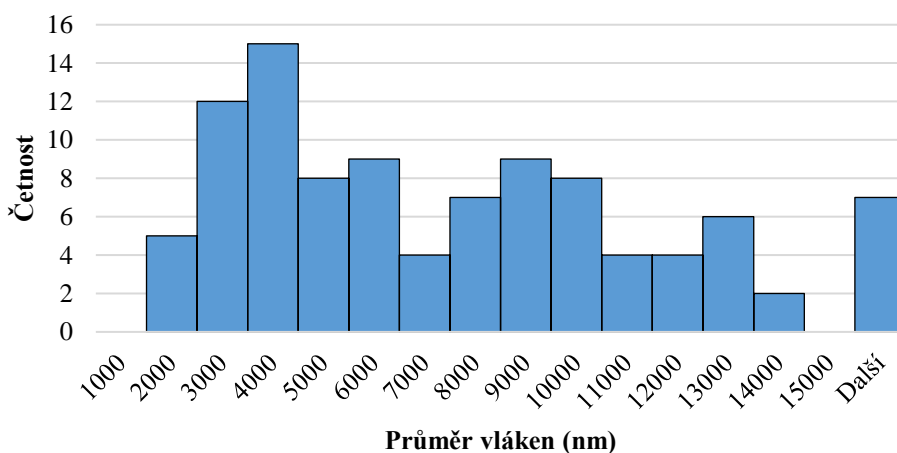
Obrázek 35: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + CHCl₃ + DMSO zvlákněný odstředivě bezjehlově.



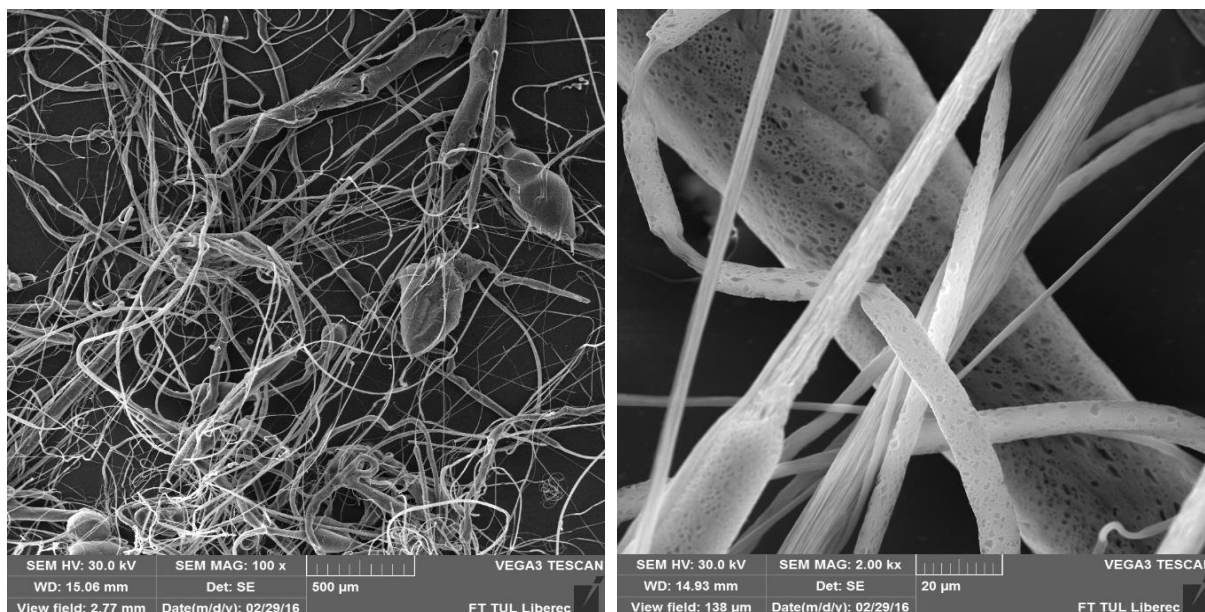
Obrázek 36: SEM snímky 16hm% PCL + CHCl₃ + DMSO s měřítkem 500μm (vlevo) a 20μm (vpravo).

Vzorek 2: 20hm% PCL + CHCl₃ + DMSO

Proces bezjehlového zvláknování druhého vzorku byl snadněji udržitelný než u prvního vzorku, se stejným složením chemikálií avšak s nižším podílem PCL. Zvláknování probíhalo bez viditelných defektů a výsledná vlákna opět obsahují póry na svém povrchu. Na SEM snímcích jsou opět pozorovatelné koráلكové defekty, avšak v mnohem menší míře než v případě prvního vzorku. Póry mají různé velikosti a tvary, některé z nich mají výrazně podélné tvary, což je nejspíše způsobené dloužením v průběhu letu paprsku roztoku. Tyto póry jsou patrné zejména na obrázku 38. Vyrobena vlákna mají střední hodnotu průměru $8,58 \pm 1,90 \mu\text{m}$ a doplňkové informace jsou v histogramu na obrázku č. 37.



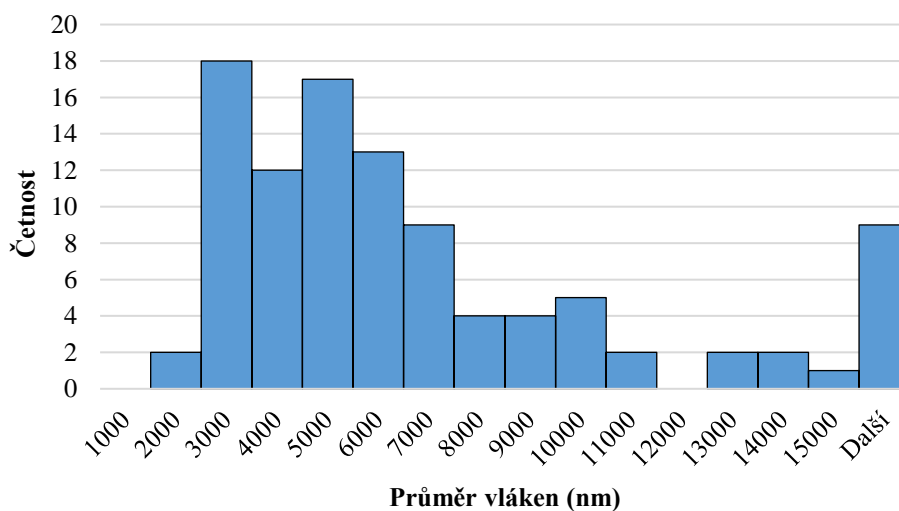
Obrázek 37: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + CHCl₃ + DMSO zvlákněný odstředivě bezjehlově.



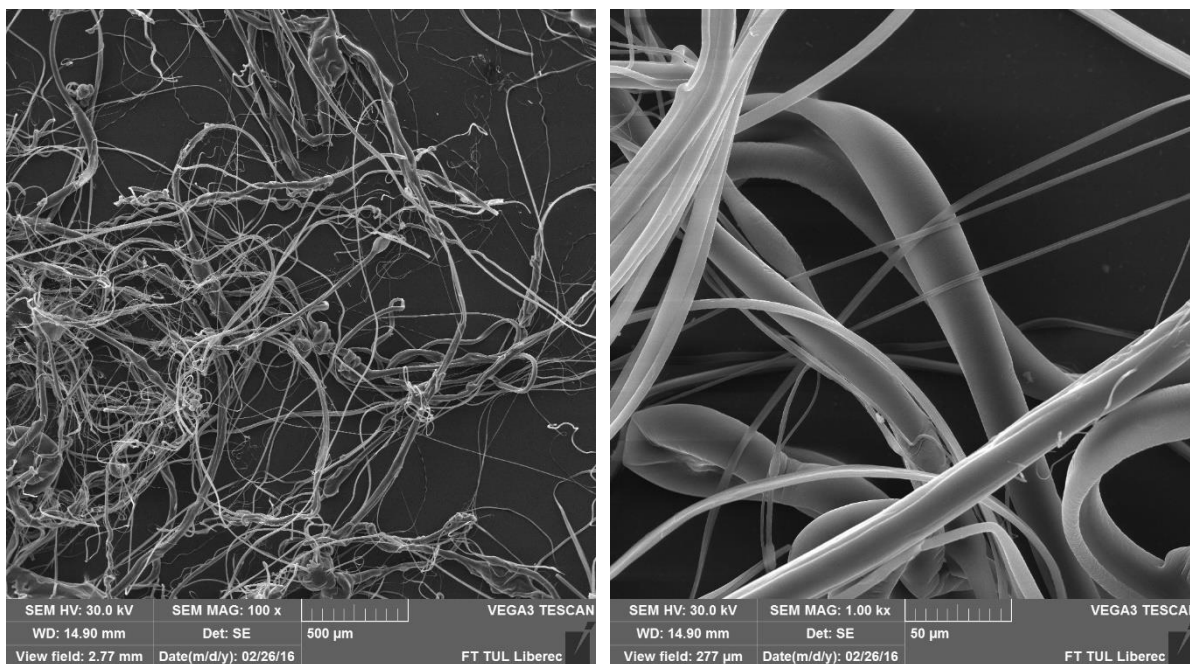
Obrázek 38: SEM snímky 20hm% PCL + CHCl₃ + DMSO s měřítkem 500μm (vlevo) a 20μm (vpravo).

Vzorek 3. 16mh% PCL + CHCl₃ + DCHM

Při bezjehlovém zvláknování tohoto roztoku se tvořilo méně vláken a rychleji se tvořil film na spinneretě. Zvláknování muselo být v průběhu několikrát přerušeno a spinnereta očištěna a zbavena filmu. Vyrobena vlákna neobsahují na svém povrchu žádné póry a jejich průměrná tloušťka je $6,92 \pm 1,13 \mu\text{m}$. Více informací v obrázku č. 39 a na obrázku 40.



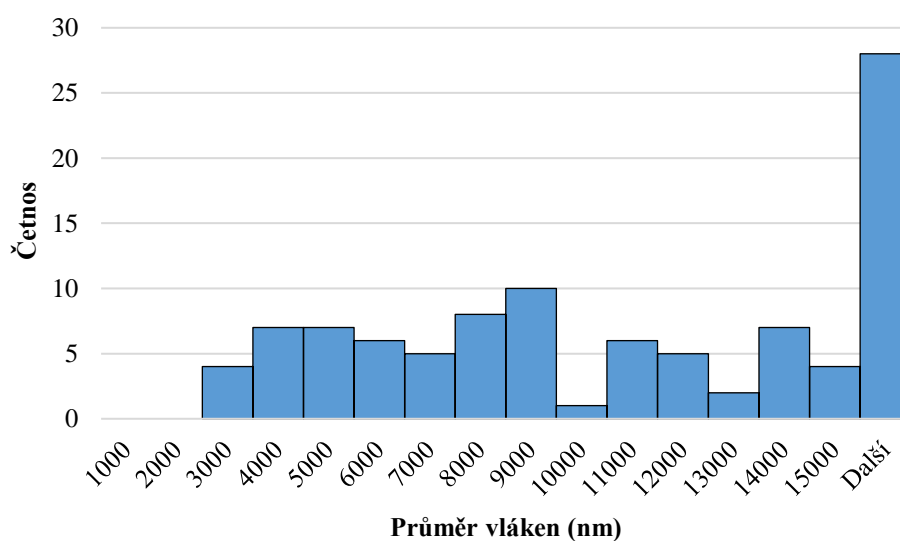
Obrázek 39: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + CHCl₃ + DCHM zvlákněný odstředivě bezjehlově.



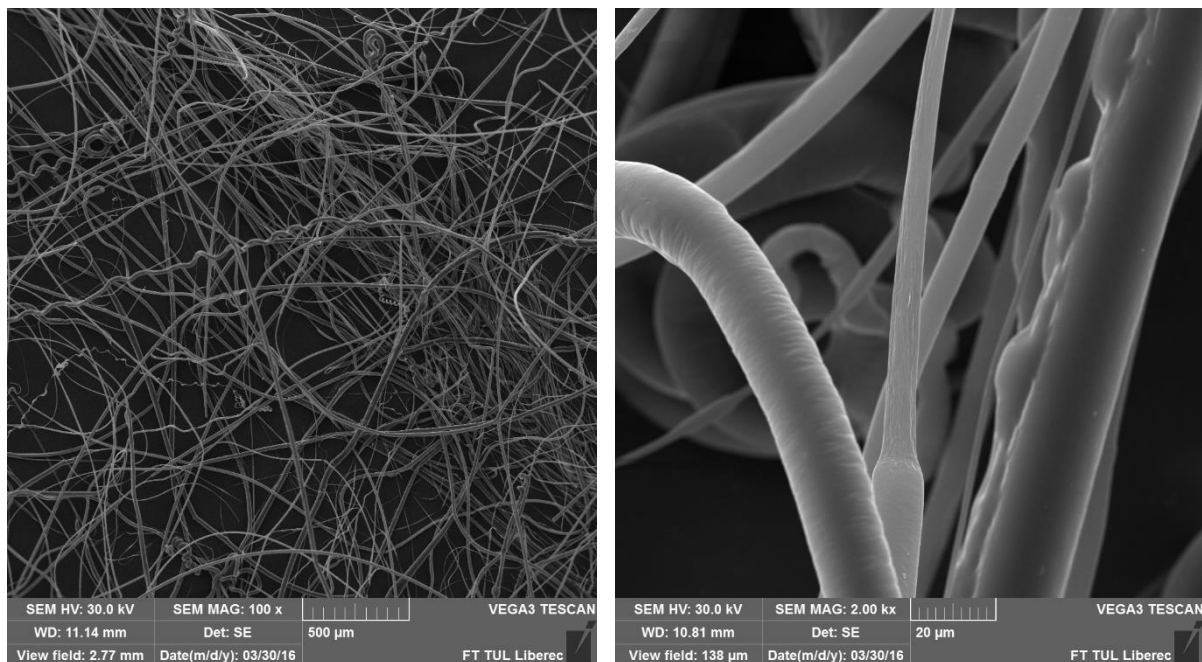
Obrázek 40: SEM snímky 16hm% PCL + CHCl₃ + DCHM s měřítkem 500 μm (vlevo) a 50 μm (vpravo).

Vzorek 4. 20mh% PCL + CHCl₃ + DCHM

Výroba tohoto vzorku byla totožná se vzorkem 3. Avšak podle informací z teoretické části se s rostoucí koncentrací a viskozitou zvýšila i střední hodnota průměru vláken na $10,92 \pm 1,11 \mu\text{m}$. Ze SEM snímků je patrné, že vlákna jsou opět bez póru ale jemně zvrásněná na povrchu a bez koráلكových defektů. Doplnkové informace jsou v histogramu na obr. 41 a na obrázku 42.



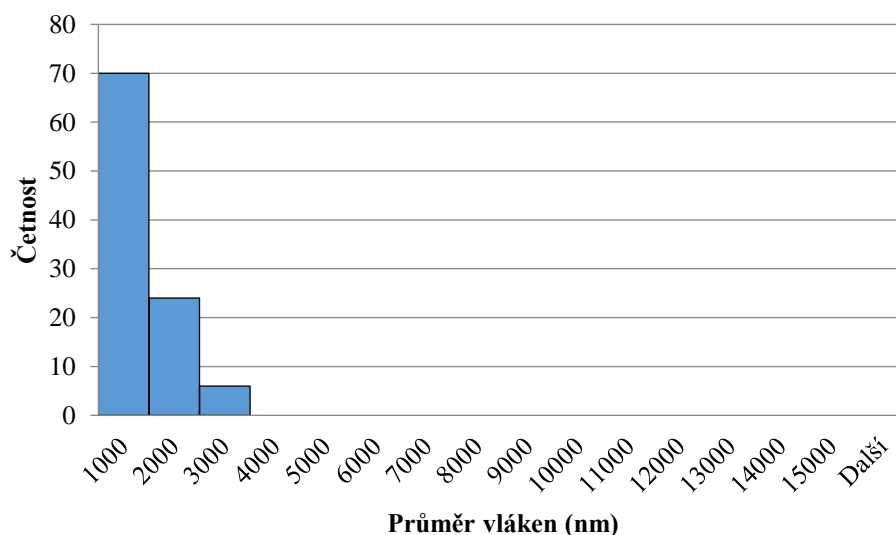
Obrázek 41: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + CHCl₃ + DCHM zvlákněný odstředivě bezjehlově.



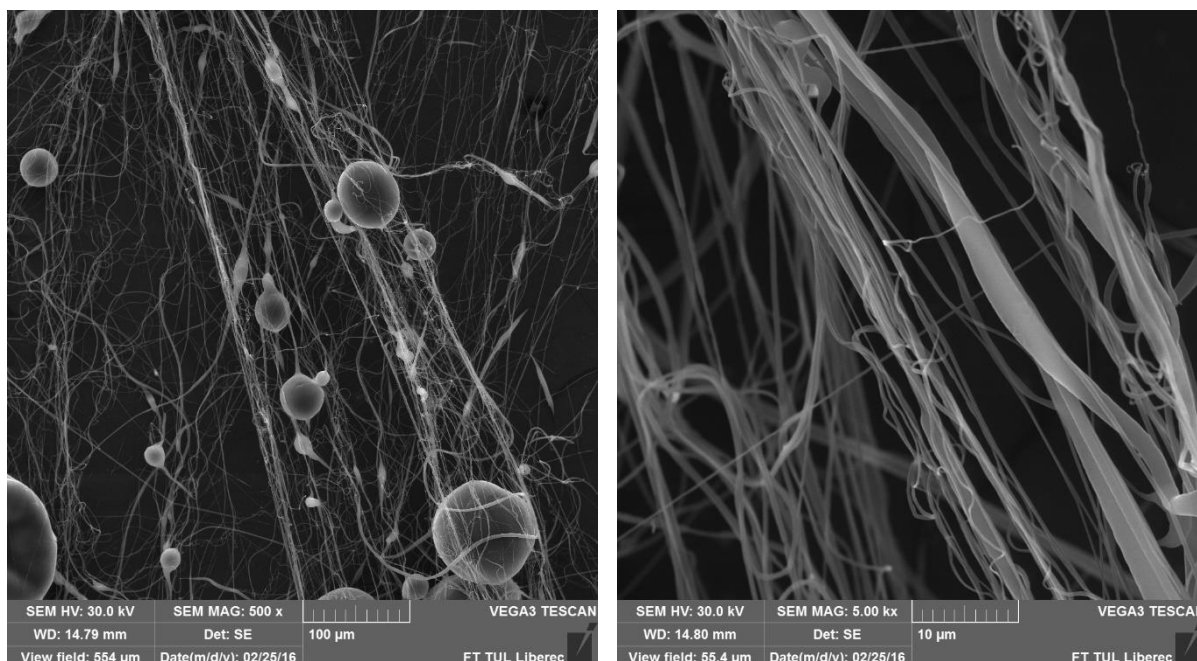
Obrázek 42: SEM snímky 20hm% PCL + CHCl₃ + DCHM s měřítkem 500μm (vlevo) a 20μm (vpravo).

Vzorek 5: 16hm% PCL + CHCl₃+DMF

Při bezjehlové výrobě vláken z tohoto roztoku opět docházelo k tvorbě filmu na povrchu zvláknovací hlavy, ale také se tvořilo dostatečné množství vláken a proces zvláknování byl snadno udržitelný. Výsledná vlákna jsou hladká s občasnými korálovými defekty a jejich střední hodnota průměru je $0,92 \pm 0,10 \mu\text{m}$. Další informace o vyrobené vlákenné vrstvě v histogramu na obrázku 43 a obrázku 44.



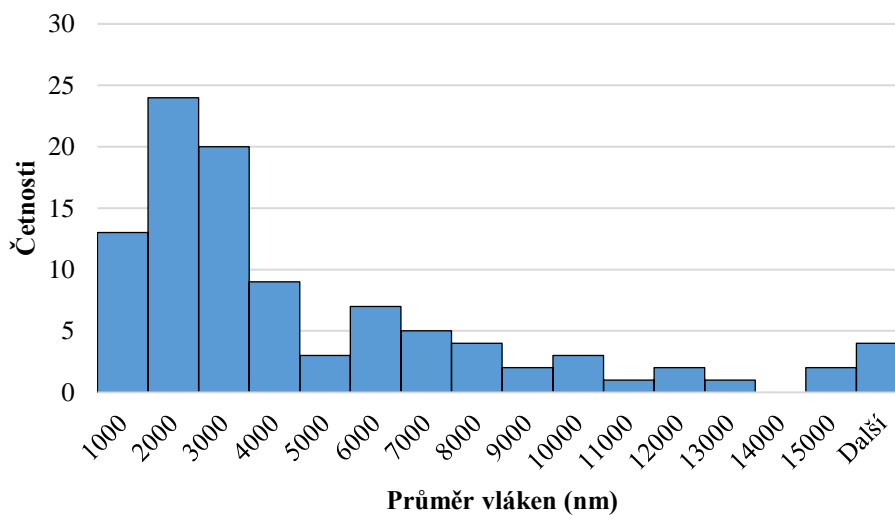
Obrázek 43: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + CHCl₃ + DMF zvlákněný odstředivě bezjehlově.



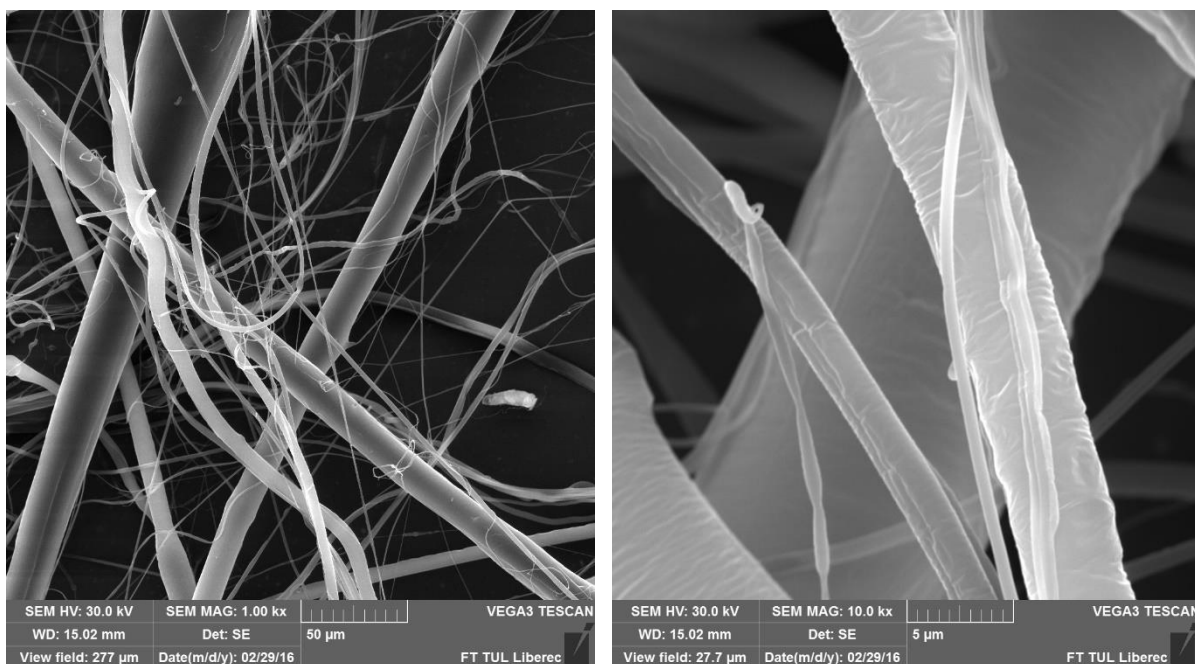
Obrázek 44: SEM snímky 16hm% PCL + CHCl₃ + DMF s měřítkem 100μm (vlevo) a 10μm (vpravo.)

Vzorek 6: 20hm% PCL + CHCl₃ + DMF

Bezjehlové zvláknování probíhalo obdobně jako u vzorku 5. Střední hodnota průměru vláken se zvýšila na $4,35 \pm 0,84 \mu\text{m}$ a na obrázku 46 je patrné zvrásnění povrchu vláken. Více informací v histogramu na obrázku 45.



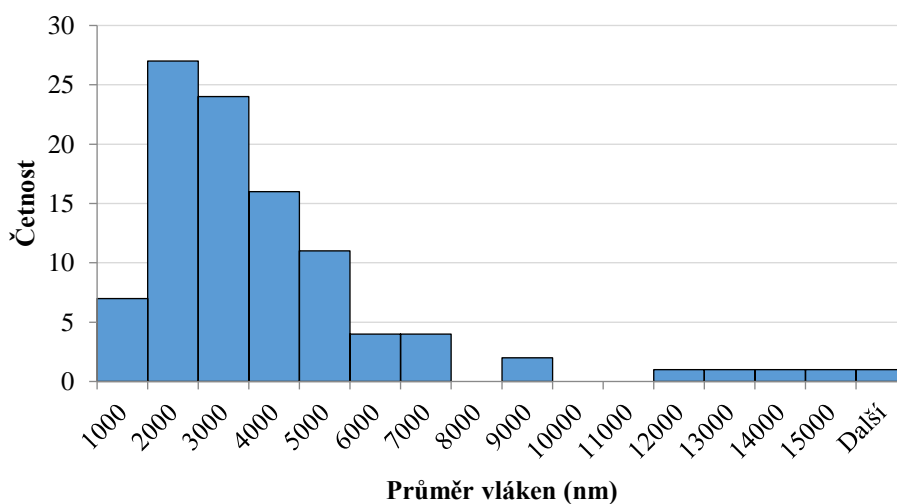
Obrázek 45: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + CHCl₃ + DMF zvlákněný odstředivě bezjehlově.



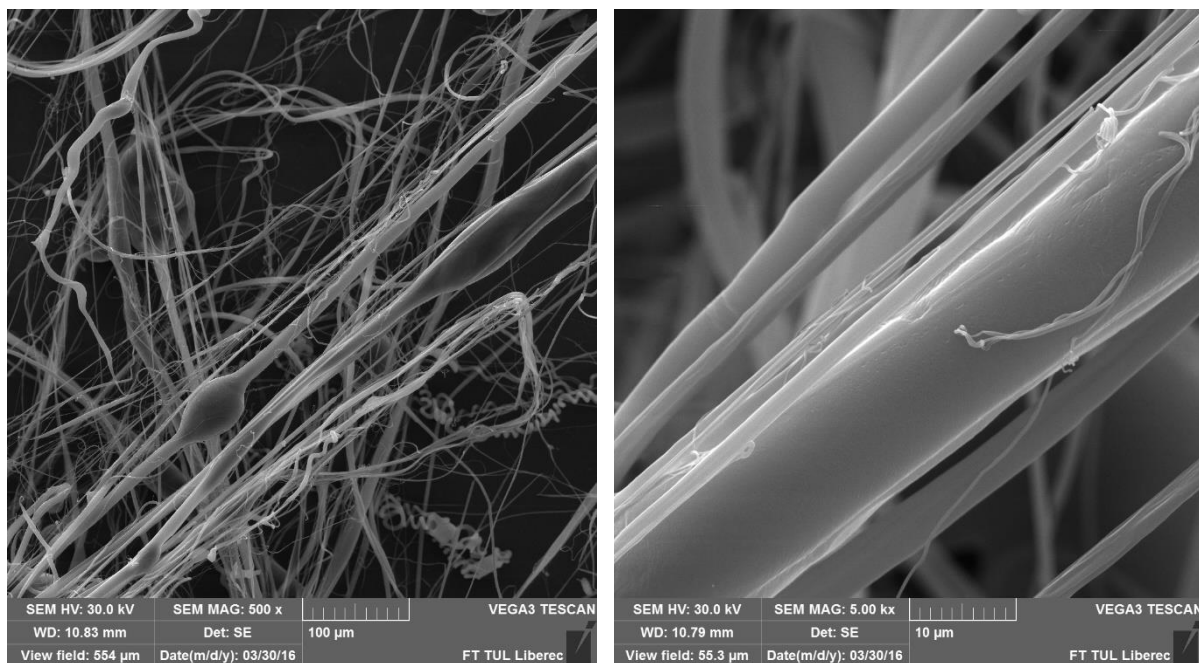
Obrázek 46: SEM snímky 20hm% PCL + CHCl₃ + DMF s měřítkem 50μm (vlevo) a 5μm (vpravo).

Vzorek 7: 16hm% PCL + CHCl₃ + EtOH

Tento roztok byl velmi snadno bezjehlově zvláknitelný a vyrobená vlákna se pěkně hromadila na kolektoru. Vyrobená vlákna jsou však hladká, bez pórů a s občasnými korálovými defekty. Střední hodnota průměru vláken je $3,49 \pm 0,62 \mu\text{m}$ a další informace jsou níže v histogramu na obrázku 47 a SEM snímcích na obrázku 48.



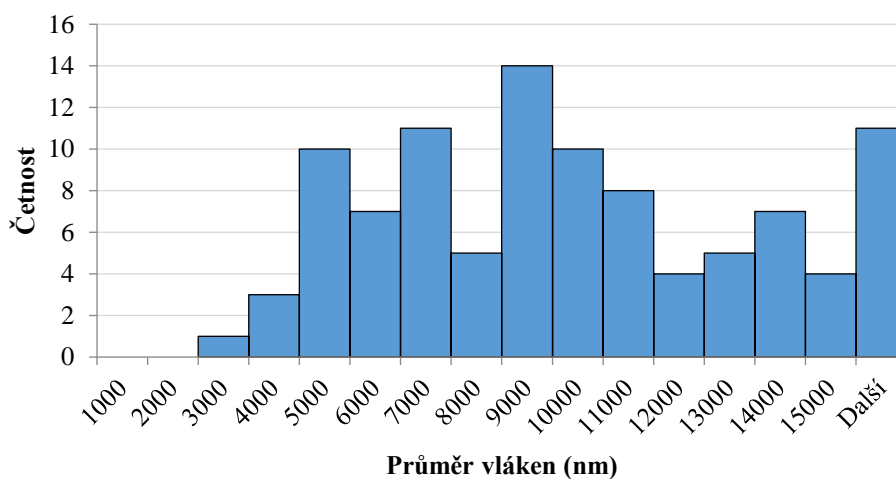
Obrázek 47: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + CHCl₃ + EtOH zvlákněný odstředivě bezjehlově.



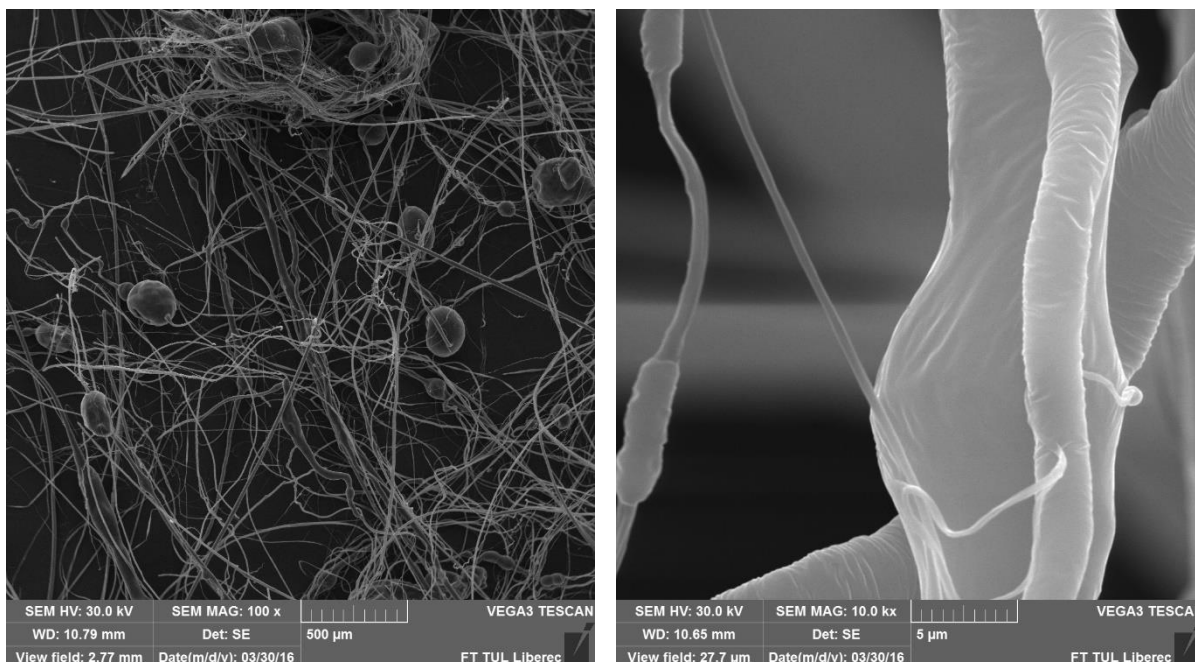
Obrázek 48: SEM snímky 16hm% PCL + CHCl₃ + EtOH s měřítkem 100μm (vlevo) a 10μm (vpravo).

Vzorek 8: 20hm% PCL + CHCl₃ + EtOH

Proces bezjehlového zvláknování byl totožný se vzorkem 7, vyrobená vlákna mají střední hodnotu průměru $10,16 \pm 1,24 \mu\text{m}$ a jejich povrch je zvrásněn ale bez viditelných pórů. Více informací o morfologii vlákenné vrstvy v histogramu na obrázku 49 a obrázku 50.



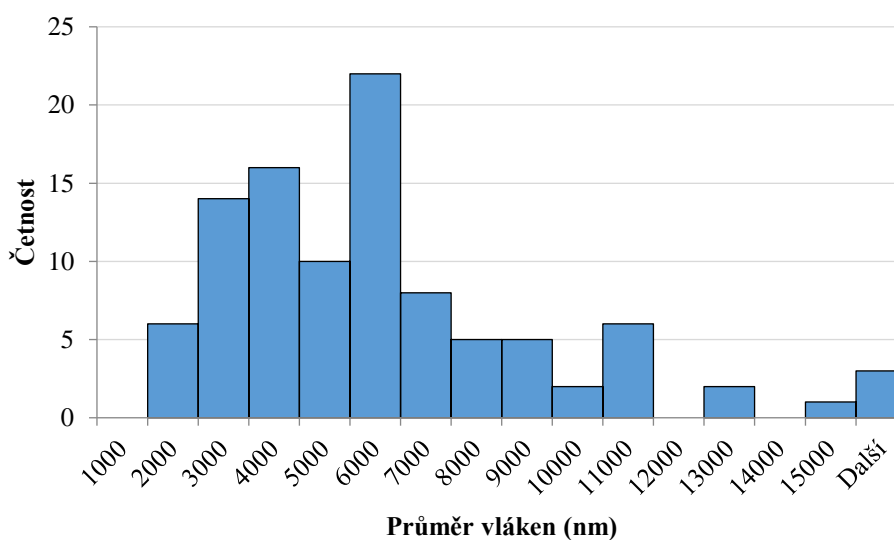
Obrázek 49: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + CHCl₃ + EtOH zvlákněný odstředivě bezjehlově.



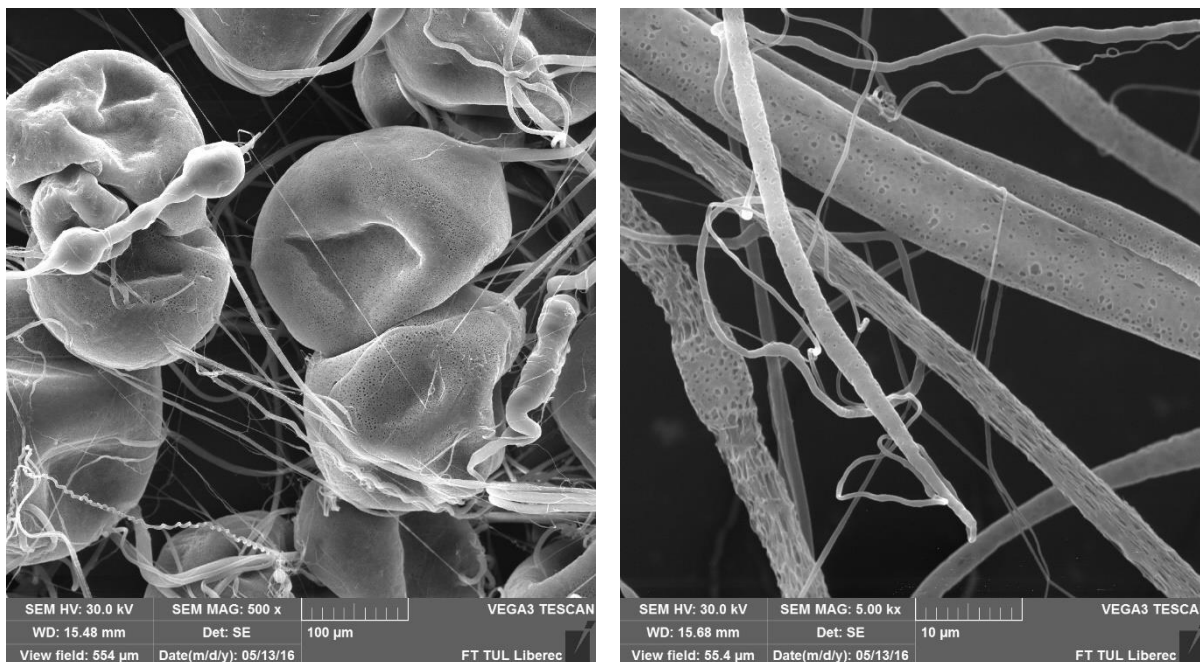
Obrázek 50: SEM snímky 20hm% PCL + CHCl₃ + EtOH s měřítkem 500μm (vlevo) a 5μm (vpravo)

Vzorek 9: 16hm% PCL + THF + DMSO

Při bezjehlovém odstředivém zvláknování docházelo ve velké míře k rozprašování a tvorbě kapiček, nejspíše z důvodu nižší viskozity. Snímky SEM na obrázku 52 také potvrzují přítomnost velkého množství koráلكových defektů. Výsledná vláknenná vrstva však obsahuje póry různých tvarů, jak oválných, tak podélných vzniklých nejspíše v průběhu procesu dloužení a to jak na povrchu vláken tak defektů. Střední hodnota průměru vláken byla $5,74 \pm 0,67 \mu\text{m}$, další informace o morfologii v histogramu na obrázku 51.



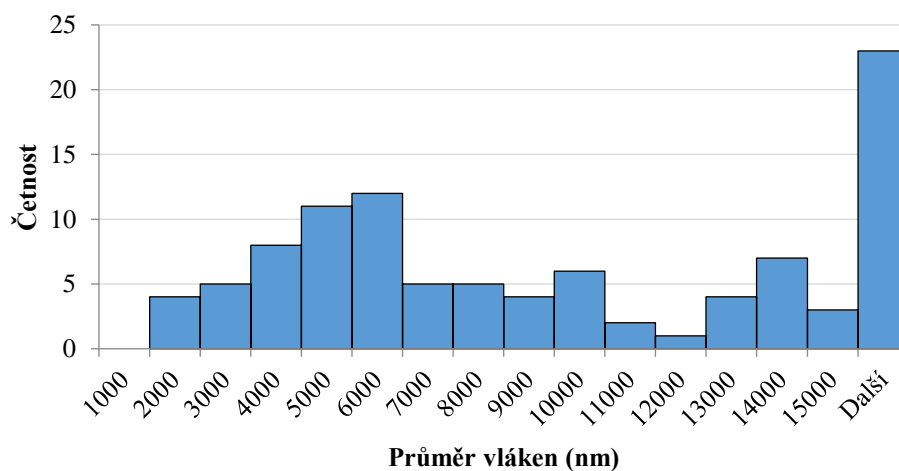
Obrázek 51: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + THF + DMSO zvlákněný odstředivě bezjehlově.



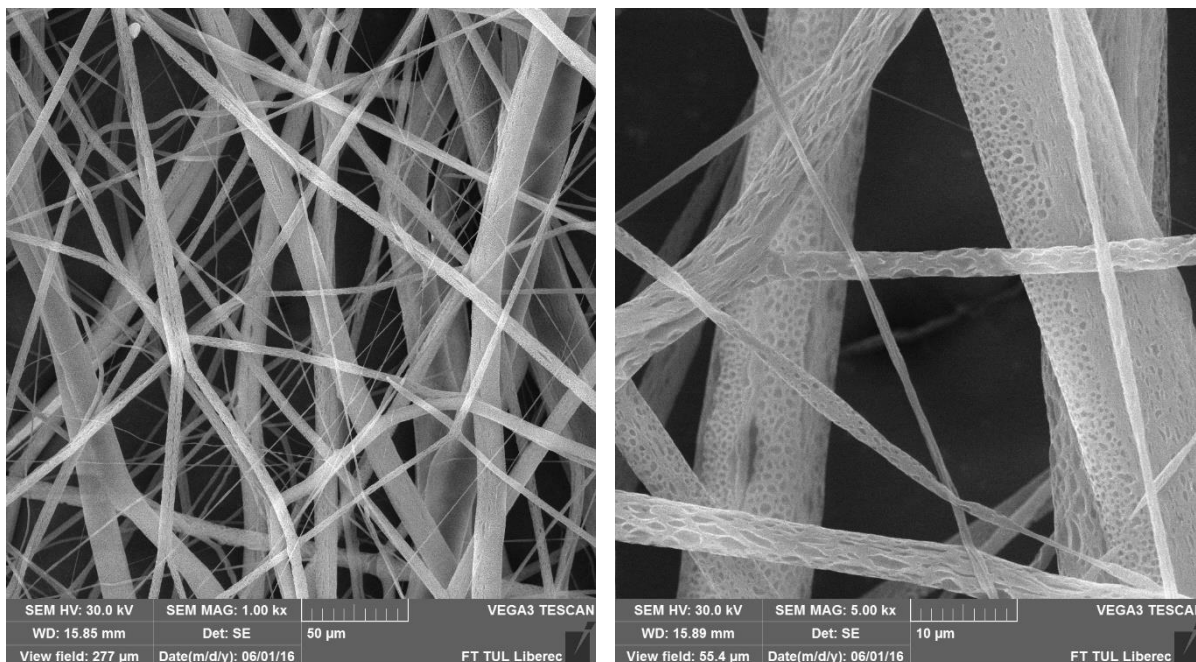
Obrázek 52: SEM snímky 16hm% PCL + THF + DMSO s měřítkem 100µm (vlevo), a 10µm (vpravo).

Vzorek 10: 20hm% PCL + THF + DMSO

Bezjehlové zvlákňování vzorku č. 10 bylo snadněji udržitelné než u vzorku 9 a nedocházelo zde k rozprašování roztoku ani tvorbě defektů. SEM snímky na obrázku 54 potvrzují přítomnost póru na všech vyrobených vláknech a pravděpodobně nejlepší morfologii vyrobené vlákenné vrstvy. Póry jsou patrné na všech vláknech a jsou relativně rovnoměrně rozmístěné. Střední hodnota průměrů vláken je $9,95 \pm 1,33 \mu\text{m}$ a distribuce průměrů jednotlivých vláken je na obrázku 53.



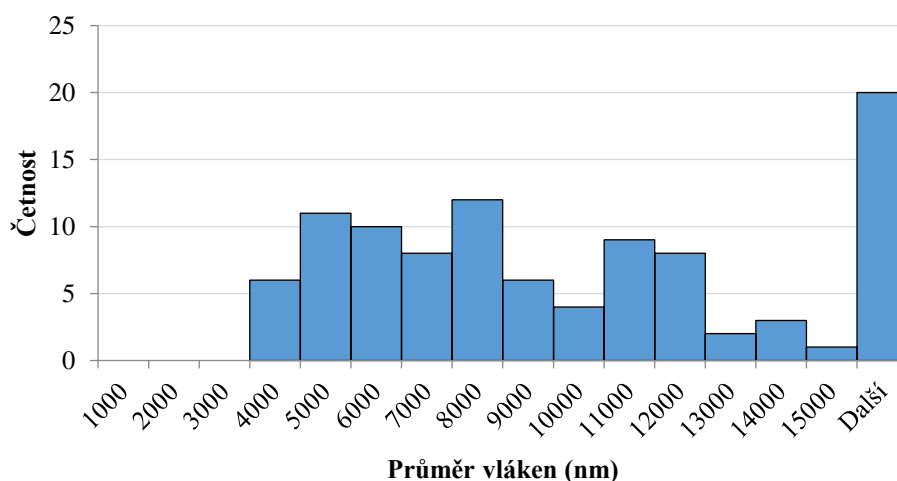
Obrázek 53: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + THF + DMSO zvlákňovaný odstředivě bezjehlově.



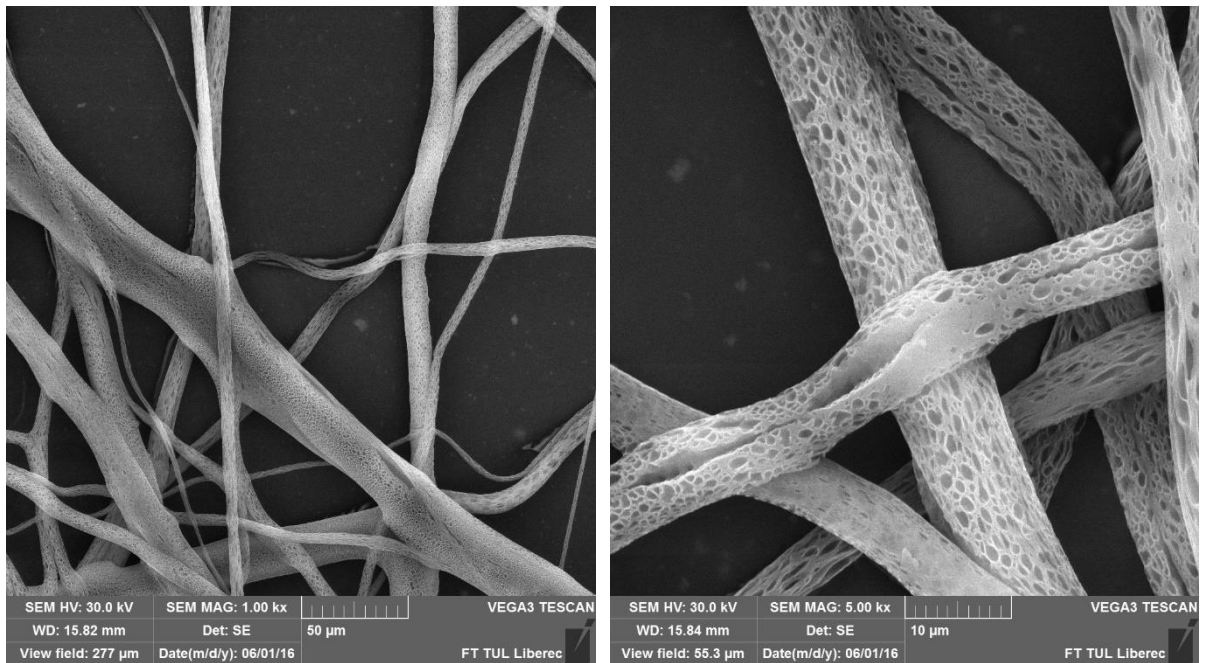
Obrázek 54: SEM snímky 20hm% PCL + THF + DMSO s měřítkem 50µm (vlevo) a 10µm (vpravo).

Vzorek 11: 16hm% PCL + DCHM + DMSO

Bezjehlové zvláknování probíhalo bez problémů a výsledná střední hodnota průměru vláken je $10,38 \pm 1,18 \mu\text{m}$. Na SEM snímcích, obrázek 56, jsou patrné póry na všech vláknech s relativně rovnoměrným rozložením a dále také spojení jednotlivých vláken, které značí přítomnost rozpouštědla při dopadu na kolektor. Další informace o morfologii vyrobených vláken v histogramu na obrázku 56.



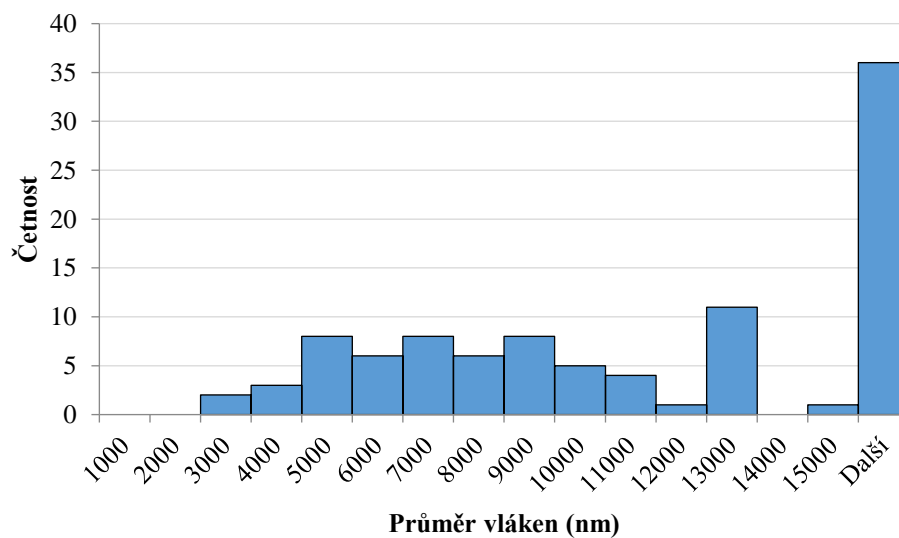
Obrázek 55: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + DCHM + DMSO zvlákněný odstředivě bezjehlově.



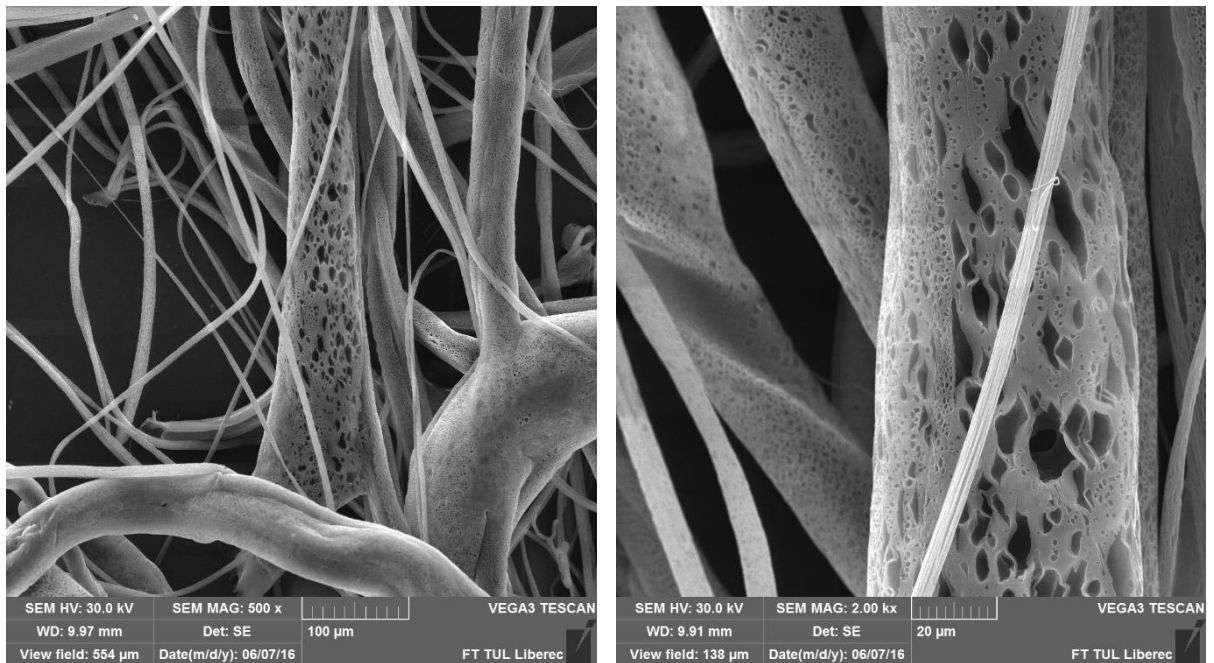
Obrázek 56. SEM snímky 16hm% PCL + DCHM + DMSO s měřítkem 50 μ m (vlevo) a 10 μ m (vpravo).

Vzorek 12: 20hm% PCL + DCHM + DMSO

Proces zvláknování byl naprosto shodný s vzorkem 11. Střední hodnota průměru vláken byla $15,39 \pm 2,49 \mu\text{m}$, další informace o morfologii jsou uvedeny v histogramu na obrázku 57 a SEM snímcích na obrázku 58.



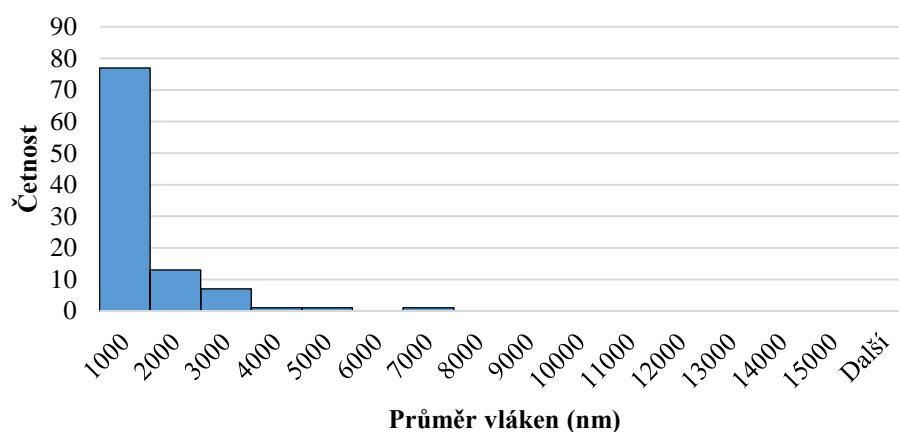
Obrázek 57: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + DCHM + DMSO zvlákněný odstředivě bezjehlově.



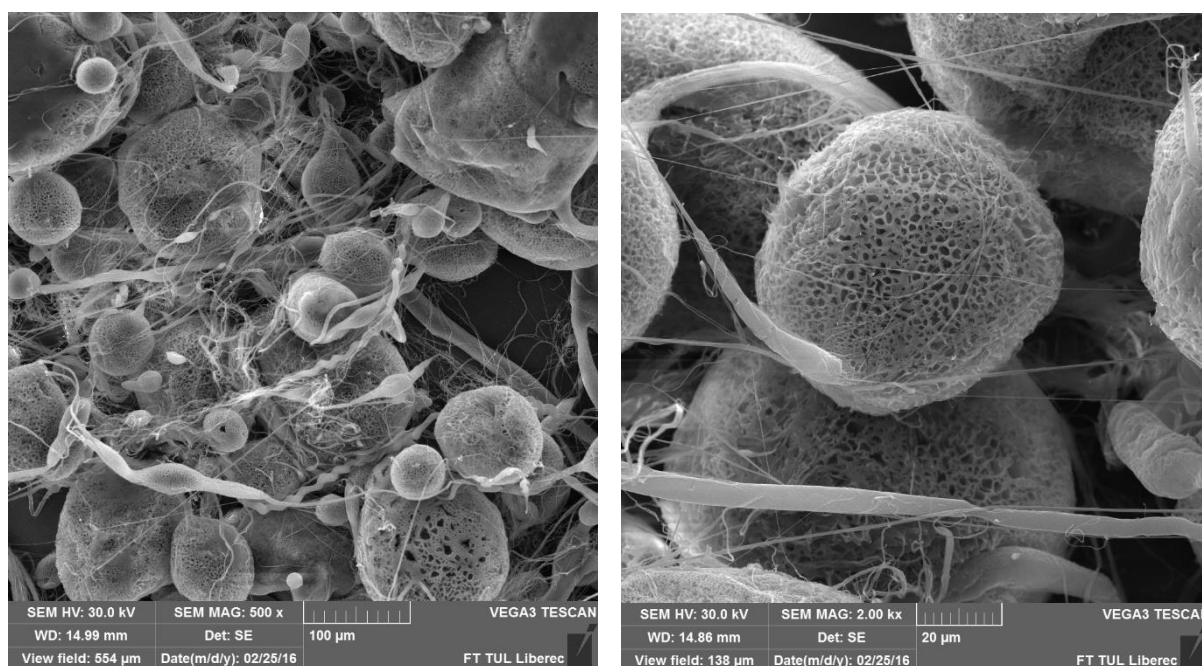
Obrázek 58: SEM snímky 20hm% PCL + DCHM + DMSO s měřítkem 100 μ m (vlevo) a 20 μ m (vpravo).

Vzorek 13: 16hm% PCL + CHCl₃ + DMSO

Ze SEM snímků jsou velmi patrné sférické defekty, s velikostí desítek μ m v průměru, kterých je výrazně více než u jiných roztoků. Naopak při odstředivém jehlovém zvláknění tohoto roztoku vzniklo velmi málo vláken se střední hodnotou průměru $0,94 \pm 0,17 \mu$ m. Na SEM snímcích (obr. 60) je patrné, že se póry vyskytují pouze na povrchu sférických defektů ale ne na povrchu vláken.



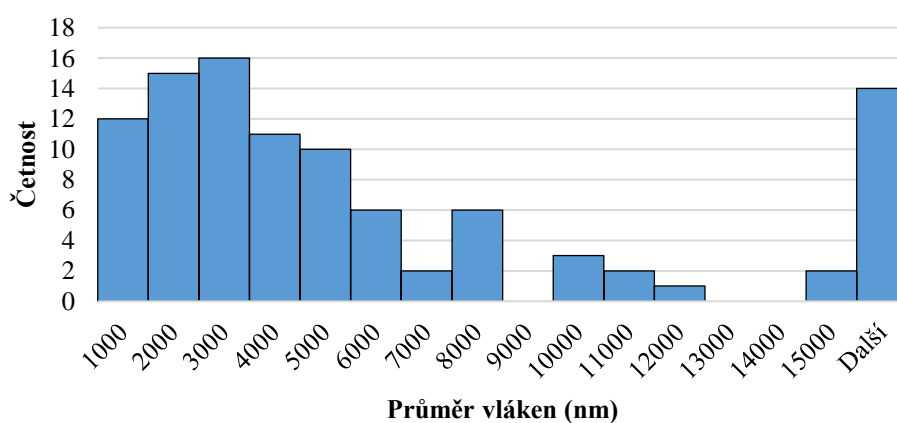
Obrázek 59: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + CHCl₃ + DMSO zvlákněný odstředivě jehlově.



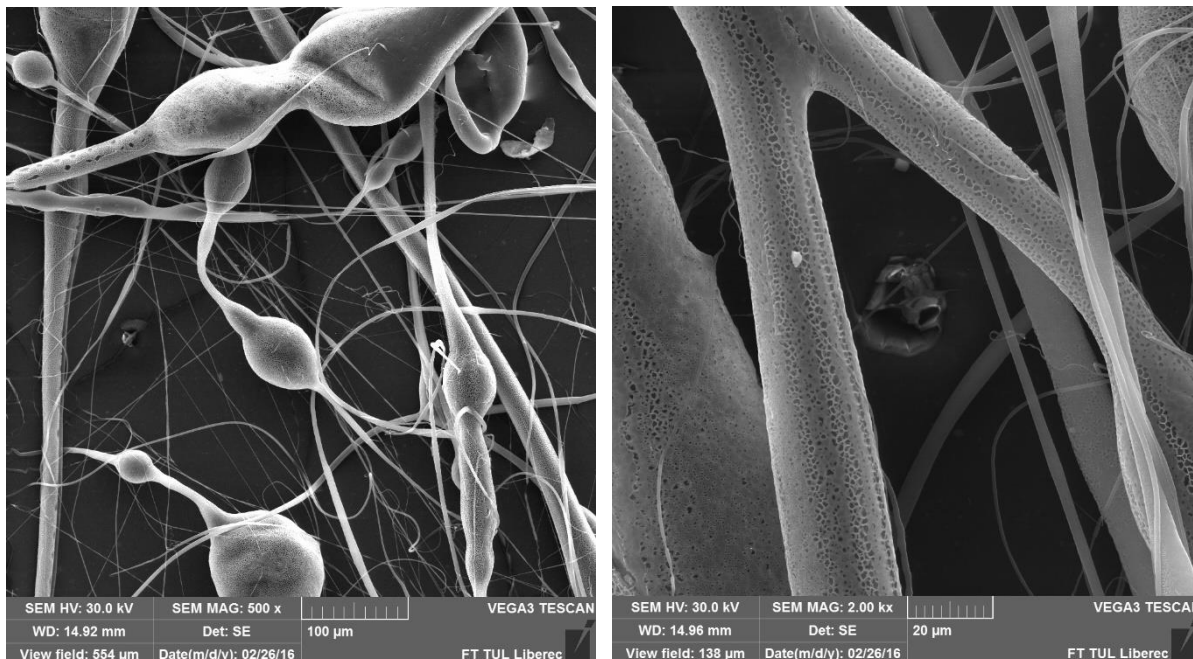
Obrázek 60: SEM snímky 16hm% PCL + CHCl₃ + DMSO s měřítkem 100μm (vlevo) a 20μm (vpravo).

Vzorek 14: 20hm% PCL + CHCl₃ + DMSO

Se zvýšením koncentrace PCL se zvýšila i střední hodnota průměru vláken na $6,77 \pm 1,63 \mu\text{m}$ a klesl počet sférických defektů. Ze SEM snímků na obrázku 62 je patrná přítomnost póru na povrchu vyrobených vláken.



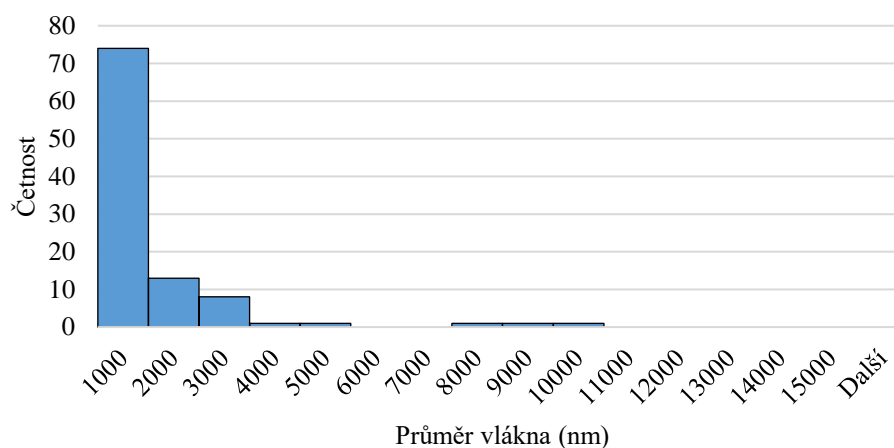
Obrázek 61: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + CHCl₃+ DMSO zvlákněný odstředivě jehlově.



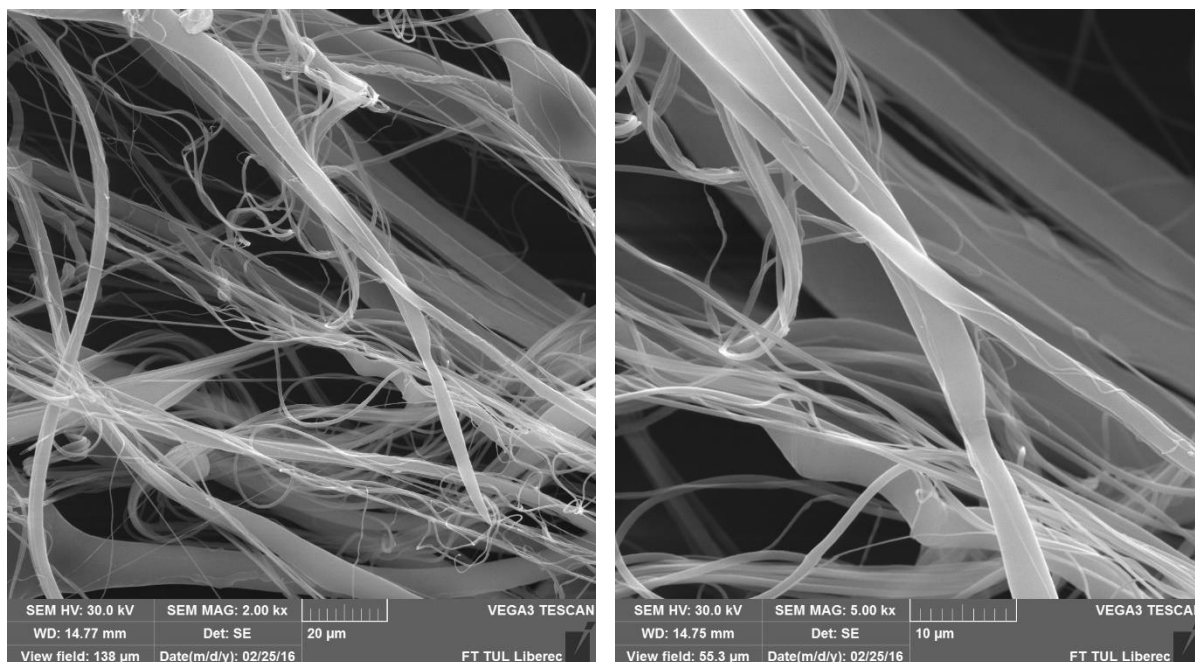
Obrázek 62: SEM snímky 20hm% PCL + CHCl₃ + DMSO s měřítkem 100µm (vlevo) a 20µm (vpravo).

Vzorek 15: 16hm% PCL + CHCl₃ + DCHM

Při odstředivém jehlovém zvláknování tohoto vzorku byla střední hodnota průměru vyrobených vláken $1,17 \pm 0,29 \mu\text{m}$. Obrázek 64 ukazuje, že výsledná vlákna jsou hladká a bez větších sférických defektů.



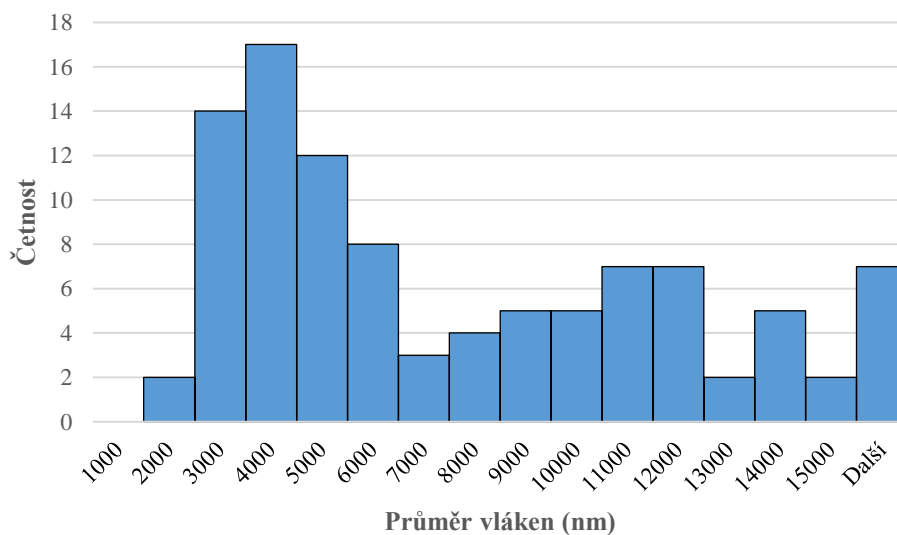
Obrázek 63: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + CHCl₃+ DCHM zvlákněný odstředivě jehlově.



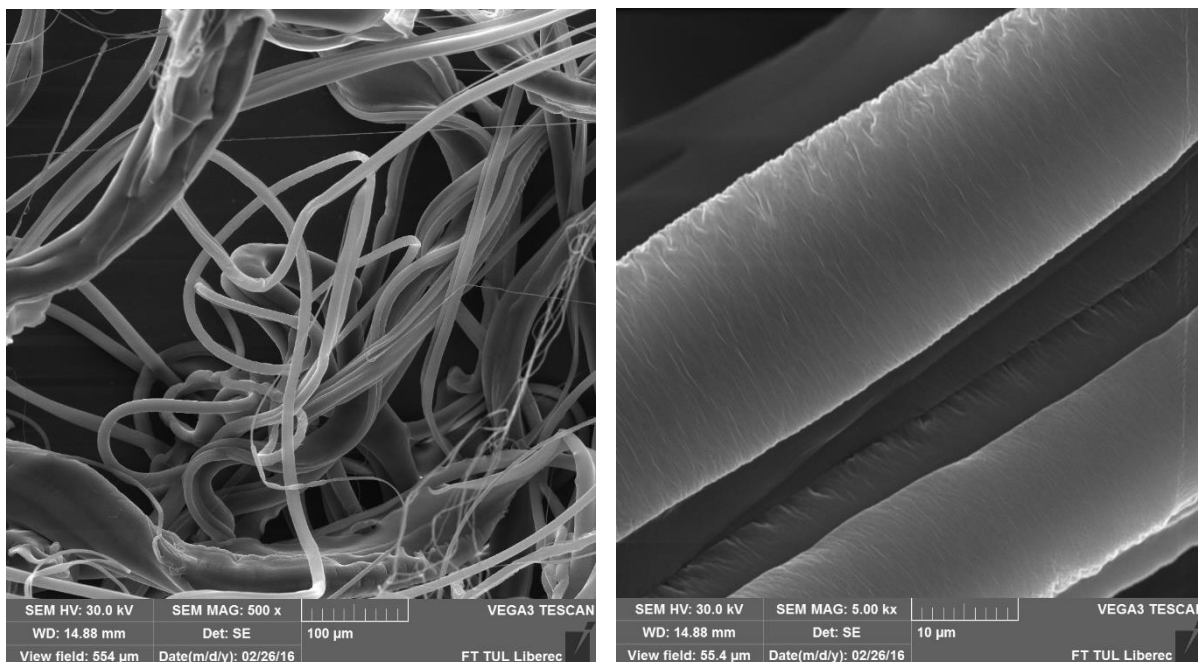
Obrázek 64: SEM snímky 16hm% PCL + CHCl₃ + DCHM s měřítkem 20μm (vlevo) a 10μm (vpravo).

Vzorek 16: 20hm% PCL + CHCl₃ + DCHM

Výsledná vlákna vyrobená odstředivou jehlovou metodou jsou opět hladká, pouze některá mají zvrásněný povrch (viz. obr. 66). Střední hodnota průměru vláken byla stanovena na $7,47 \pm 0,95 \mu\text{m}$.



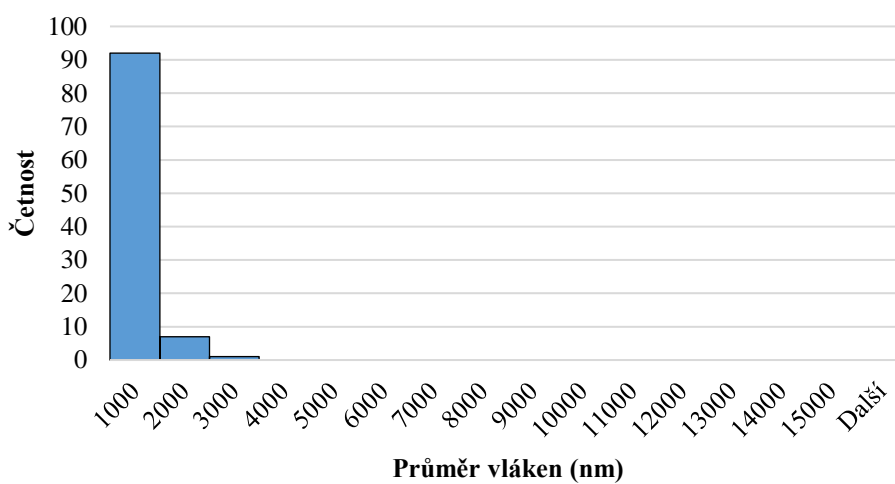
Obrázek 65: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + CHCl₃ + DCHM zvlákněný odstředivě jehlově.



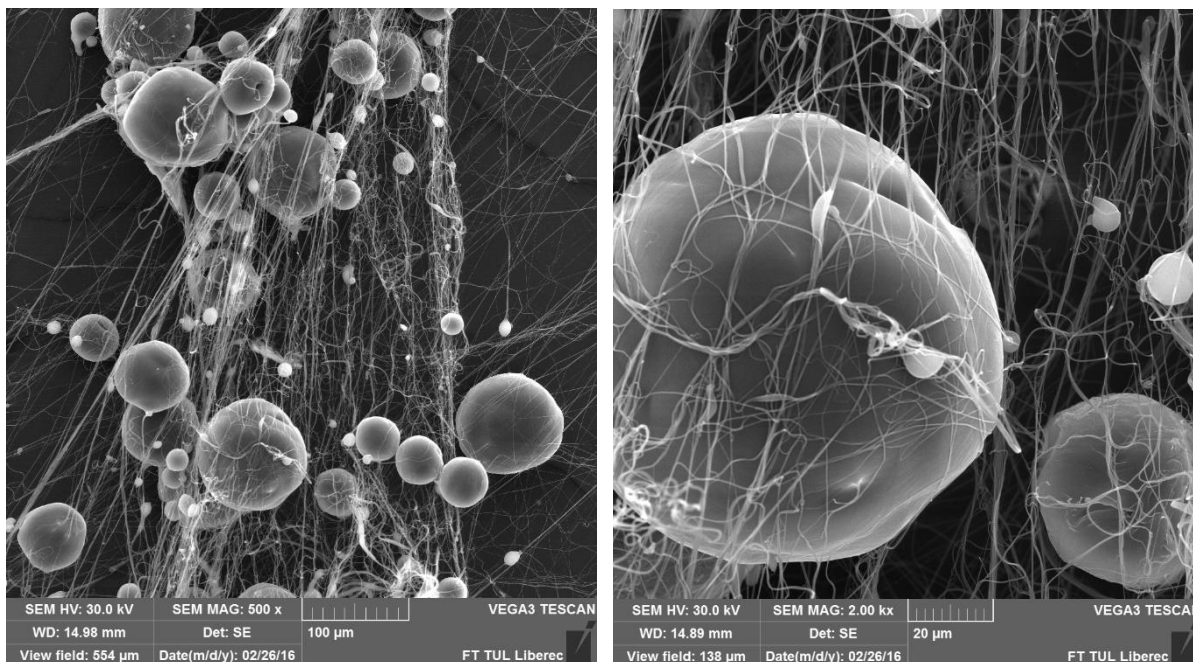
Obrázek 66: SEM snímky 20hm% PCL + CHCl₃ + DCHM s měřítkem 100μm (vlevo) a 10μm (vpravo).

Vzorek 17: 16hm% PCL + CHCl₃ + DMF

Vyrobená vlákna odstředivou jehlovou metodou z tohoto polymerního roztoku jsou opět hladká a velmi jemná, jejich střední hodnota průměru je $0,56 \pm 0,07 \mu\text{m}$, avšak na SEM snímcích je patrné mnoho sférických defektů s rovněž hladkým povrchem (viz. obr. 68).



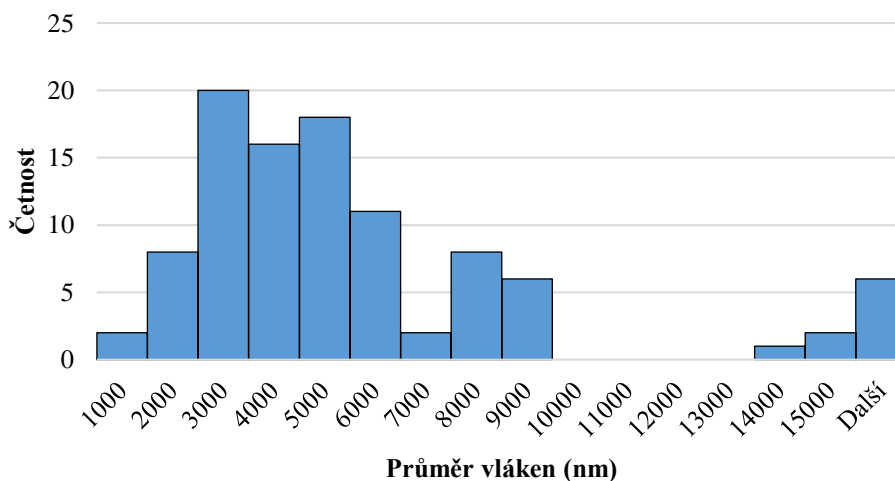
Obrázek 67: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + CHCl₃+ DMF zvlákněný odstředivě bezjehlově.



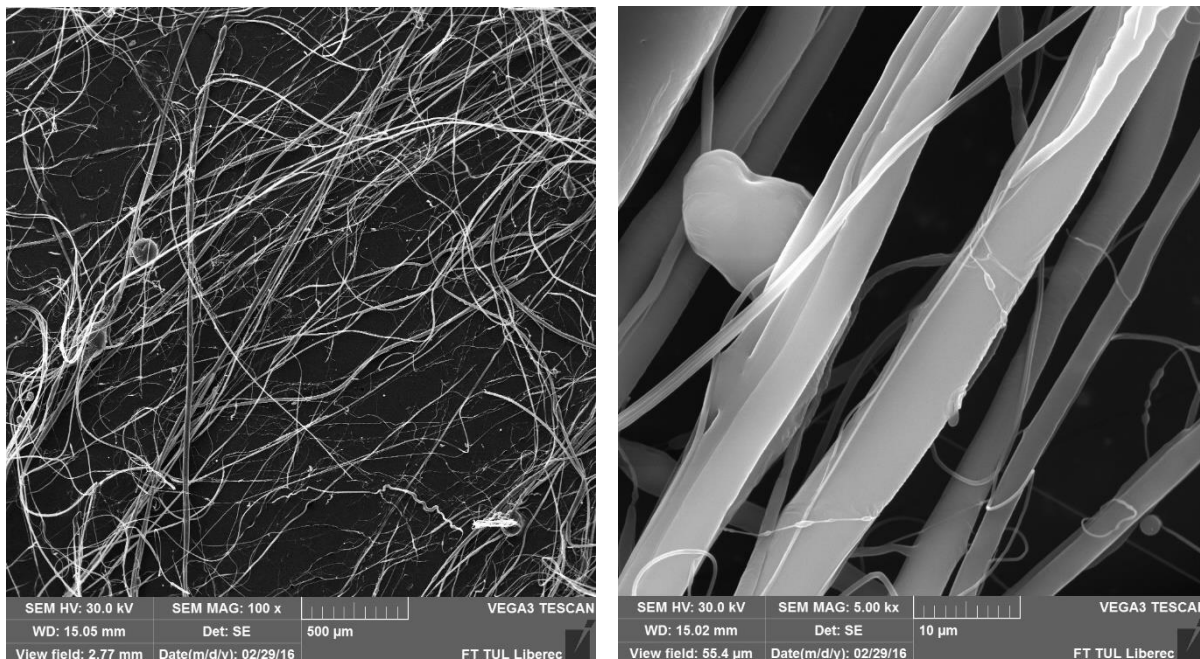
Obrázek 68: SEM snímky 16hm% PCL + CHCl₃ + DMF při zvětšení s měřítkem 100µ (vlevo) a 20µm (vpravo).

Vzorek 18: 20hm% PCL + CHCl₃ + DMF

Vlákna jsou až na větší střední hodnotu průměru $5,62 \pm 1,00 \mu\text{m}$ velmi podobná vzorku 17, avšak ze SEM snímků na obrázku č. 70 je patrné, že vláknenná vrstva neobsahuje téměř žádné defekty.



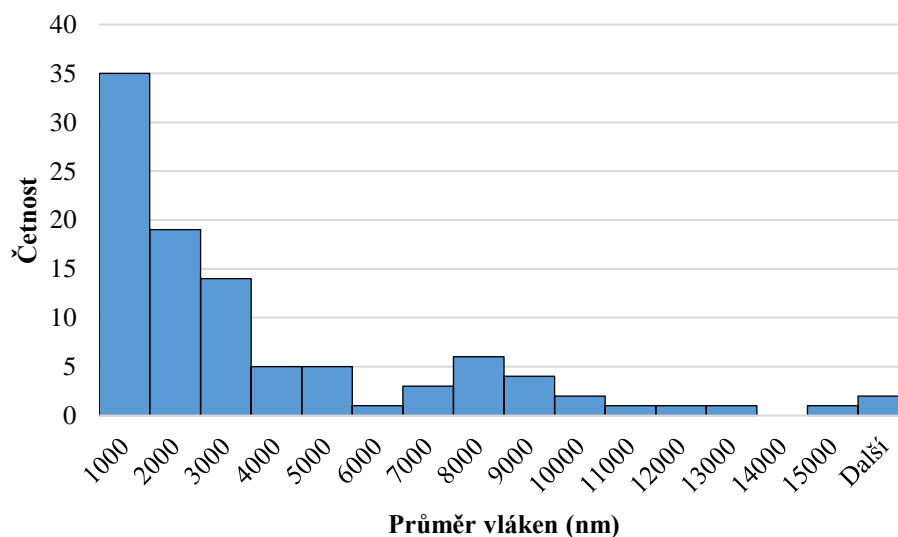
Obrázek 69: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + CHCl₃+ DMF zvlákněný odstředivě jehlově.



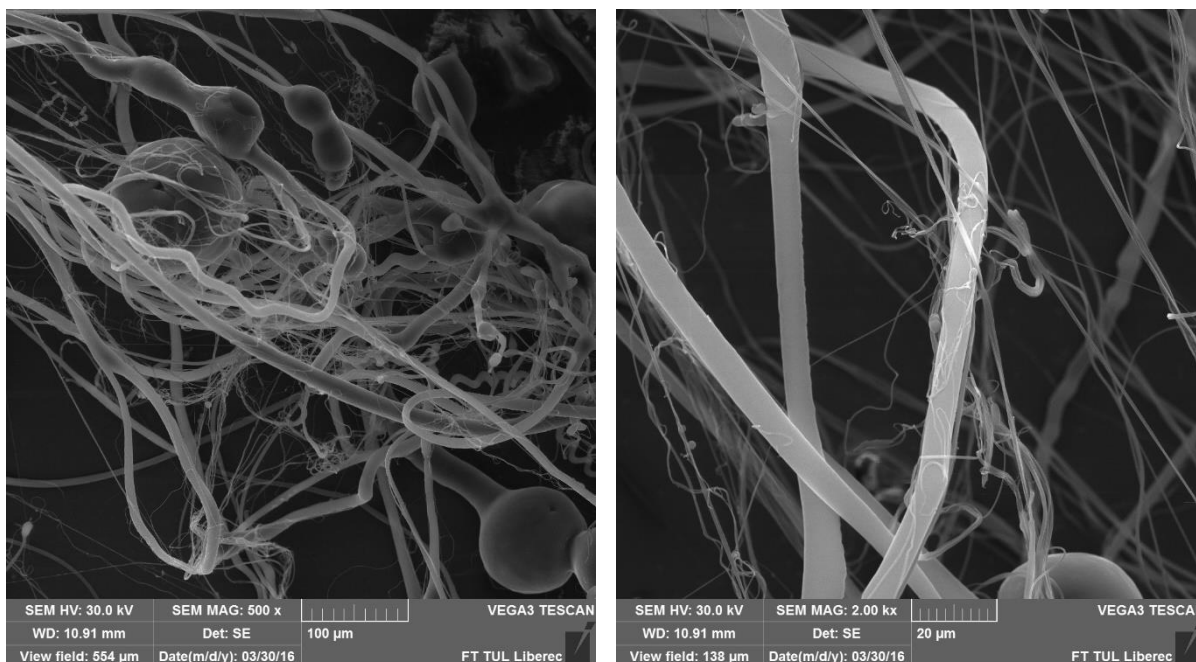
Obrázek 70: SEM snímky 20hm% PCL + CHCl₃ + DMF s měřítkem 500μm (vlevo) a 10μm (vpravo).

Vzorek 19: 16hm% PCL + CHCl₃ + EtOH

Vlákná zvlákněna jehlovou odstředivou metodou z toho polymerního roztoku jsou, podle SEM snímku na obrázku 72, hladká a obsahují koráلكové defekty. Střední hodnota průměru vláken je $3,28 \pm 0,72 \mu\text{m}$.



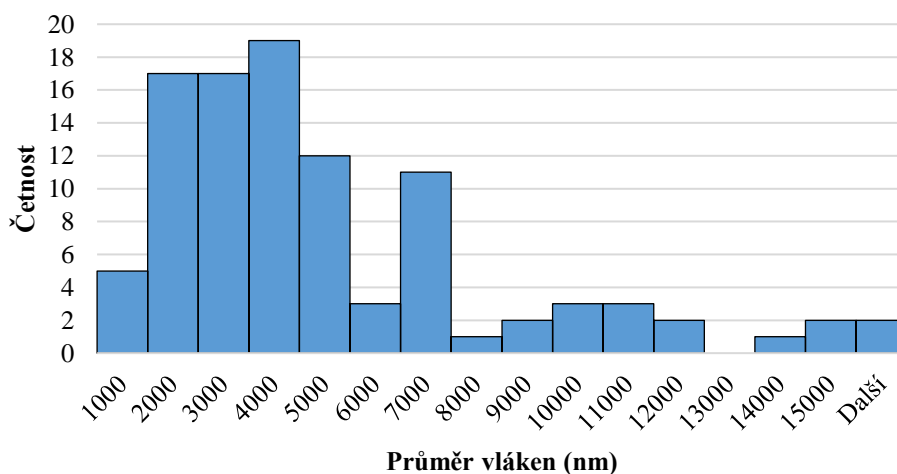
Obrázek 71: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + CHCl₃+ EtOH zvlákněný odstředivě jehlově.



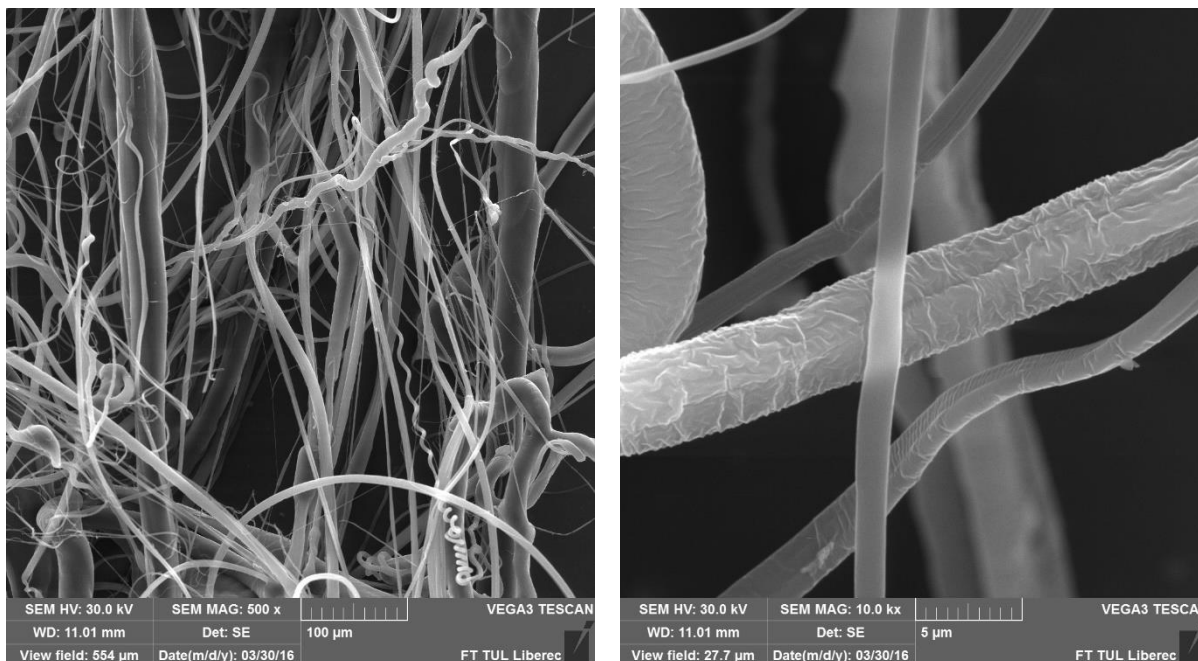
Obrázek 72: SEM snímky 16hm% PCL + CHCl₃ + EtOH s měřítkem 100μm (vlevo) a 20μm (vpravo).

Vzorek 20: 20hm% PCL + CHCl₃ + EtOH

Na rozdíl od vzorku 19, vlákenná vrstva neobsahuje žádné koráلكové defekty a povrch hrubších vláken je zvrásněn, jak je patrné na obrázku 74. Střední hodnota průměru vyrobených vláken je $4,63 \pm 0,71 \mu\text{m}$.



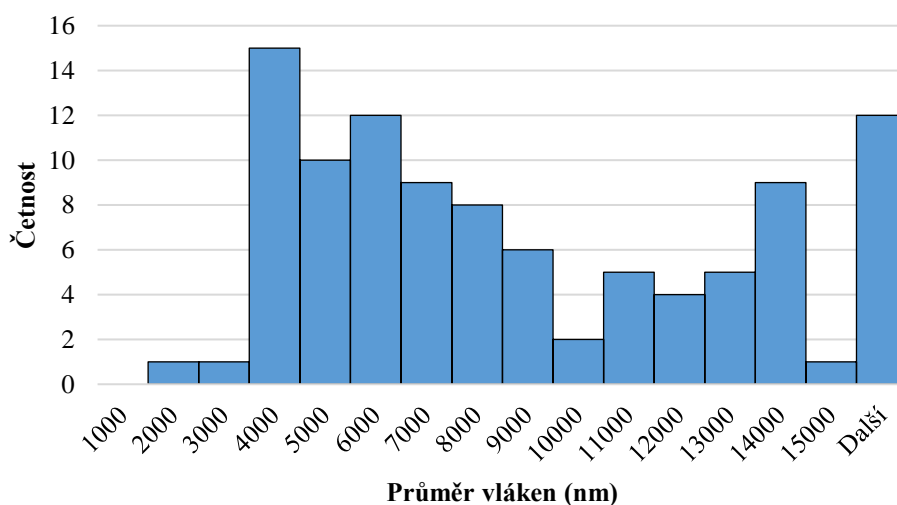
Obrázek 73: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + CHCl₃ + EtOH zvlákněný odstředivě jehlově.



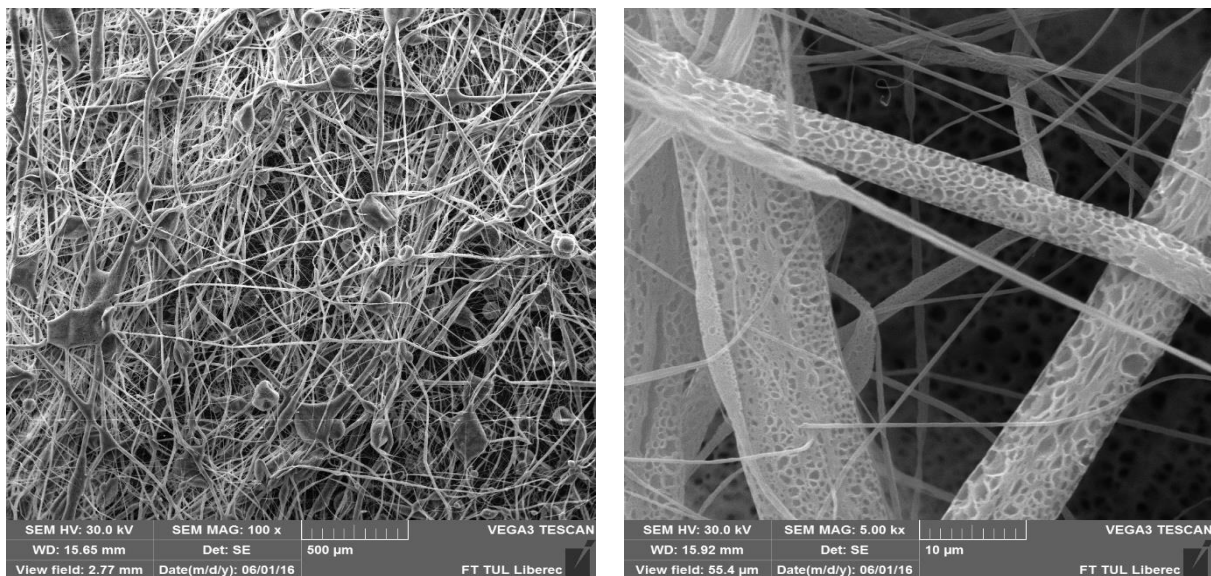
Obrázek 74: SEM snímky 20hm% PCL + CHCl₃ + EtOH s měřítkem 100μm (vlevo) a 5μm (vpravo).

Vzorek 21: 20hm% PCL + THF + DMSO

Vlákněná vrstva zvlákněna bezjehlovou odstředivou metodou je velmi hustá, neobsahuje příliš mnoho defektů a vlákna mají na svém povrchu mnoho pórů různých tvarů, velikostí a s relativně rovnoměrným rozmístěním (viz. obr. 76). Střední hodnota průměru vyrobených vláken je $9,47 \pm 1,40 \mu\text{m}$. Na SEM snímcích jsou dále patrná jemnější vlákna, jejichž detailnější strukturu povrchu není možno popsat díky nedostatečnému zvětšení pořízených SEM snímků a z tohoto důvodu nelze stanovit přítomnost pórů na povrchu těchto jemnějších vláken.



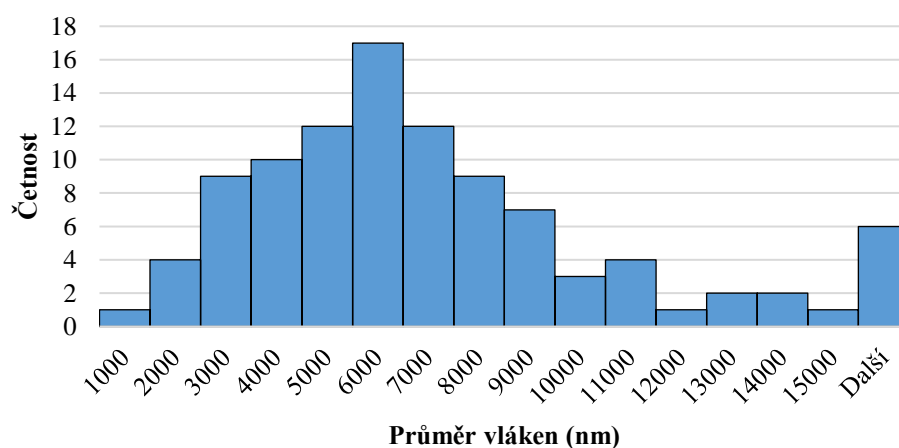
Obrázek 75: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + THF + DMSO zvlákněný odstředivě jehlově.



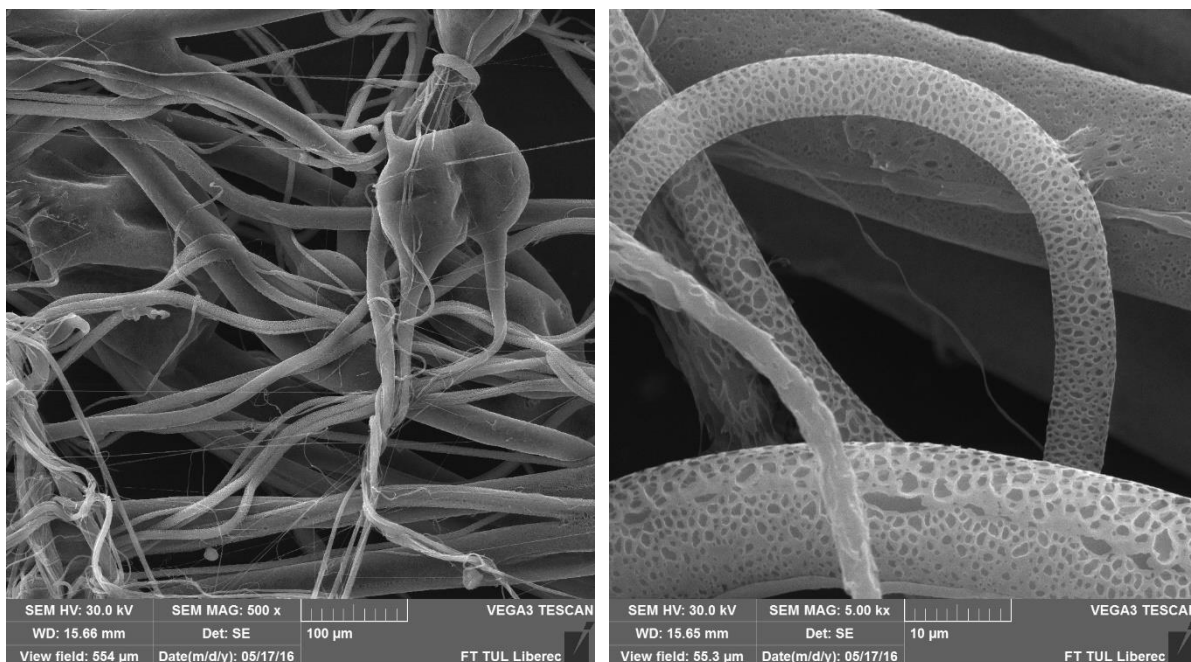
Obrázek 76: SEM snímky 20hm% PCL + THF + DMSO s měřítkem 500µm (vlevo) a 10µm (vpravo).

Vzorek 22: 16hm% PCL + DCHM + DMSO

Vlákna vytvořena odstředivou, bezjehlovou metodou z tohoto polymerního roztoku PCL obsahují menší počet sférických defektů a na svém povrchu mají mnoho různých pórů. Na SEM snímcích na obrázku 78 je patrné, že některá vlákna jsou také spojena s jinými, což značí přítomnost rozpouštědel při dopadu na kolektor. Vyrobená vlákna mají střední hodnotu průměru $7,59 \pm 1,50 \mu\text{m}$. U nejjemnějších vláken opět nejsme z důvodu rozlišení SEM snímků schopni potvrdit přítomnost pórů na jejich povrchu.



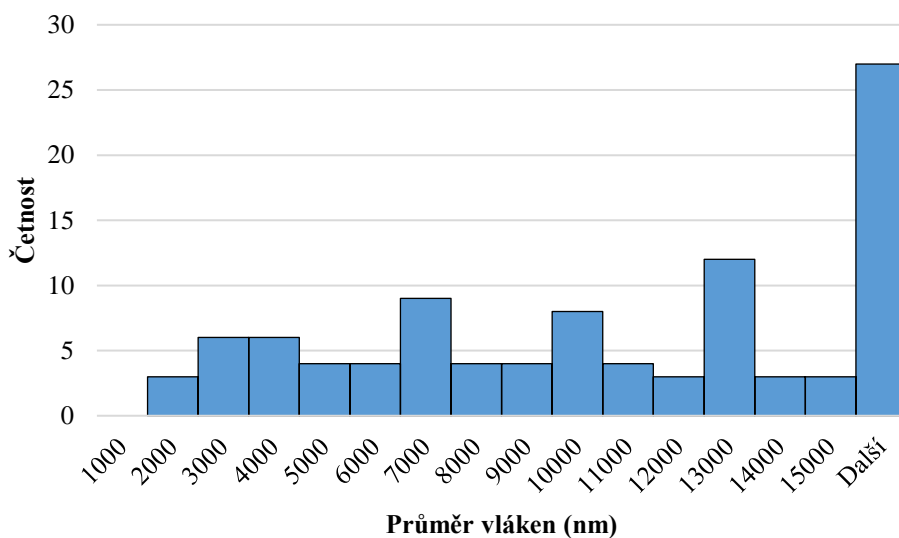
Obrázek 77: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 16hm% PCL + DCHM + DMSO zvlákněný odstředivě bezjehlově.



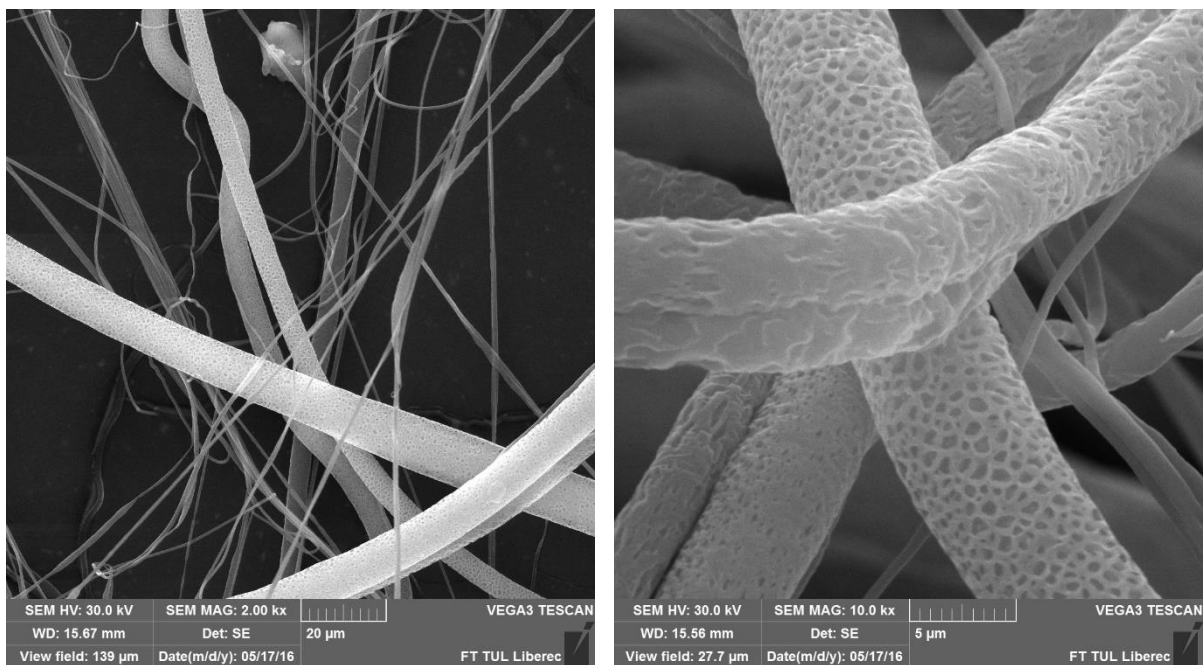
Obrázek 78: SEM snímky 16hm% PCL + DCHM + DMSO s měřítkem 100μm (vlevo) a 10μm (vpravo).

Vzorek 23: 20hm% PCL + DCHM + DMSO

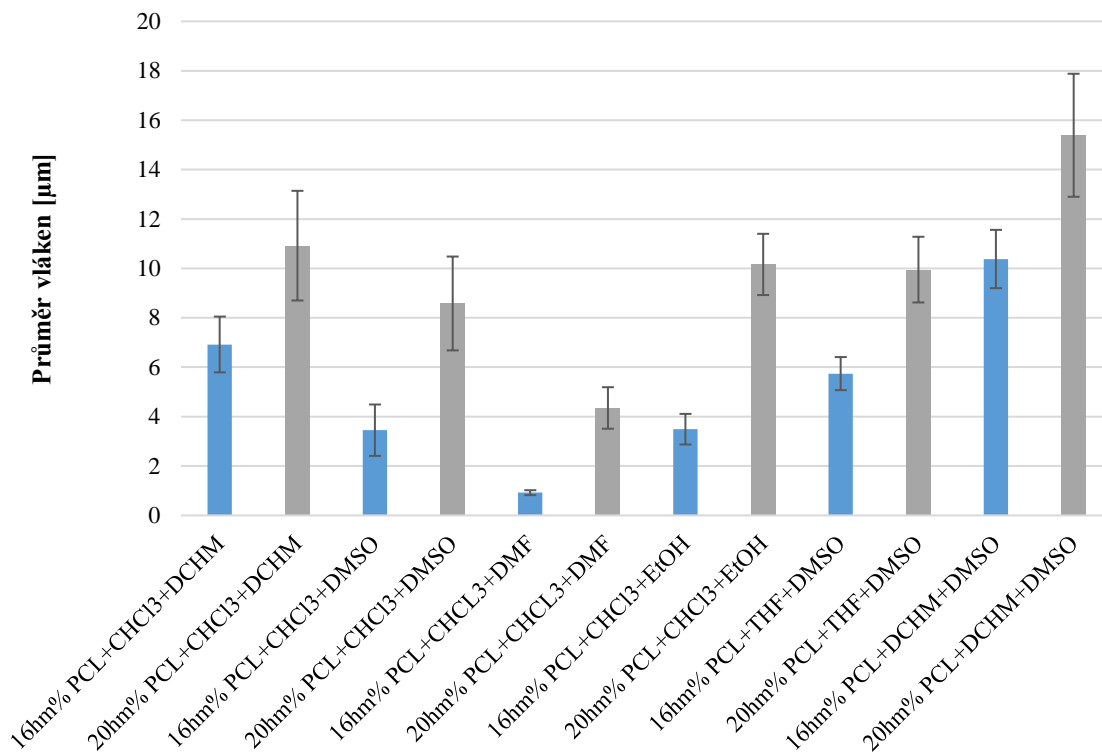
Toto jehlové zvláknování probíhalo shodně s předchozím vzorkem a vlákna, se střední hodnotou průměru $13,20 \pm 2,16 \mu\text{m}$, také obsahují na svém povrchu rovnoměrně rozmístěné póry nebo jsou alespoň vlákna zvrásněna.



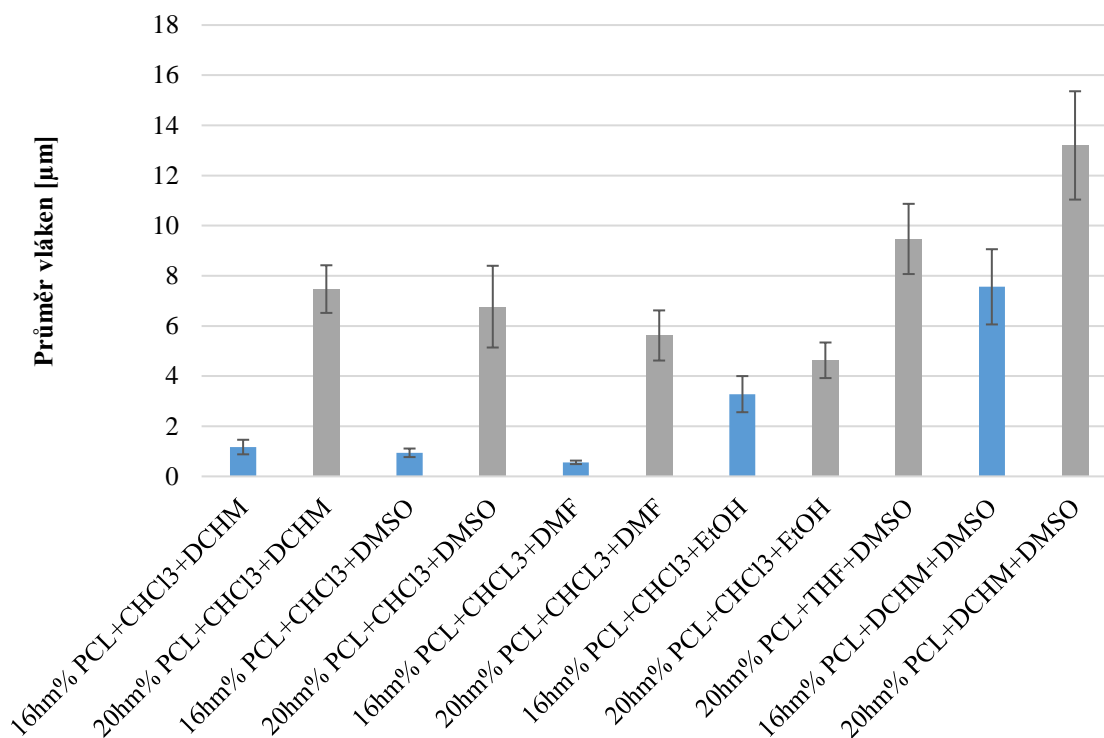
Obrázek 79: Histogram četnosti jednotlivých průměrů vyrobených vláken pro vzorek 20hm% PCL + DCHM + DMSO zvlákněný odstředivě bezjehlově.



Obrázek 80: SEM snímky 20hm% PCL + CHCl₃ + DCHM s měřítkem 20µm (vlevo) a 5µm (vpravo).



Obrázek 81: Graf středních průměrných hodnot vláken vyrobených bezjehlovou odstředivou metodou.



Obrázek 82: Graf středních průměrných hodnot vláken vyrobených jehlovou odstředivou metodou.

Při porovnávání středních hodnot průměrů vyrobených vláken u jehlového a bezjehlového odstředivého zvlákňování, jsou jediným měřitelným rozdílem hodnoty průměrů vláken. Kde z grafů na obrázcích 81 a 82 jsou viditelné větší hodnoty průměrů vláken u bezjehlového procesu zvlákňování a celkově rostoucí hodnoty průměrů vláken u vyšších koncentrací PCL. Z pořízených SEM snímků nejsou patrné žádné další rozdíly mezi těmito metodami. Je však nutné poznamenat, že proces jehlového zvlákňování byl díky absenci manuálního nakapávání polymerního roztoku na spinneretu snadněji udržitelný

2.3.4 Charakteristika porézности povrchu vybraných vzorků

Po výrobě vláknenných vrstev a jejich rozdělení podle porézности povrchu jejich vláken na hladká a porézní, byly SEM snímky porézních vláken dále studovány v softwaru NIS Elements. U vybraných vzorků bylo měřeno procentuální pokrytí povrchu vlákna póry, obsahy jednotlivých pórů, jejich ekvivalentní průměr.

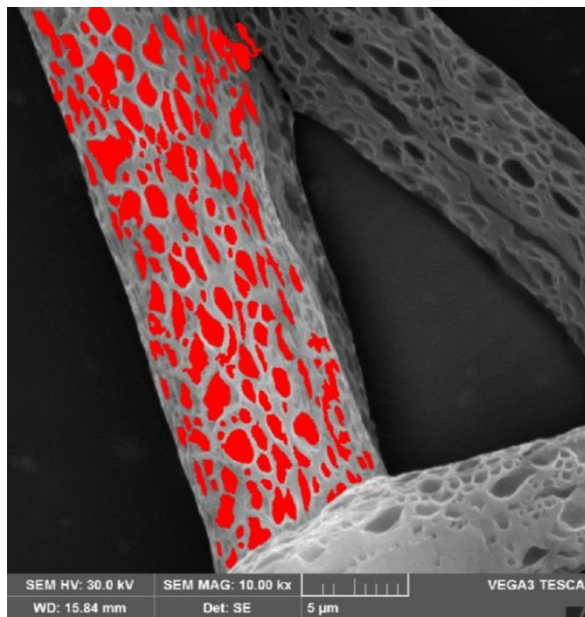
$$d_e = \sqrt{\frac{4s}{\pi}} \quad (3)$$

A dále cirkularita, která se rovná podílu ploch póru s , který má obvod p , ku ploše ekvivalentního kruhu s_{kruhu} o stejném obvodu:

$$c = \frac{s}{s_{kruhu}} = \frac{4\pi s}{p^2} \quad (4)$$

- pokud $c = 1$ – pór má kruhový průřez;
- pokud $c < 1$ – pór s nekruhovým průřezem.

Měření probíhalo s maximálním možným počtem pórů (nejméně 158), na několika různých vláknech a na co největší ploše v závislosti na počtu a kvalitě pořízených SEM snímků. Souhrnný přehled výsledků je uveden v tabulce č. 5, kompletní výsledky jsou poté v příloze 4.



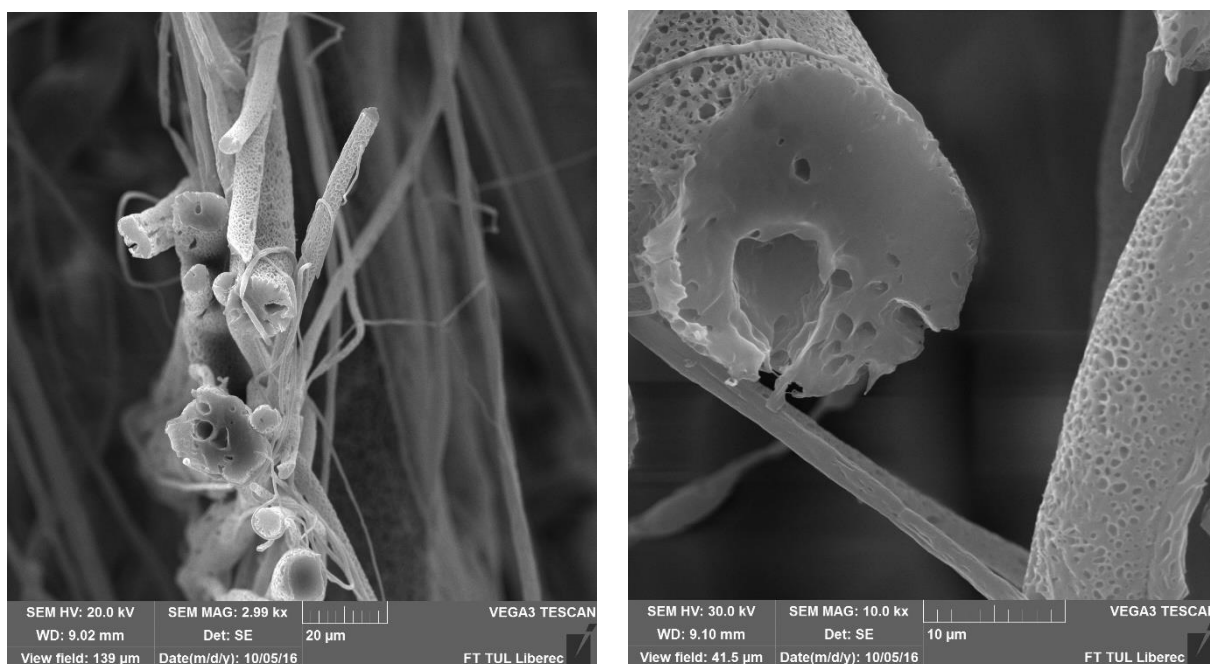
Obrázek 83: Ukázka výběru pórů na SEM snímku v softwaru NIS Elements na vzorku 11 (16hm% PCL + DCHM + DMSO) s měřítkem 5 μm .

Tabulka 5: Souhrnný přehled výsledků měření porozity povrchu vláken

Číslo a složení vzorku	Pokrytí povrchu póry (%)	Průměrný obsah pórů (μm^2)	Průměrný ekvivalent. průměr (μm)	Průměrná cirkularita pórů	Měřená plocha (μm^2)	Přítomnost sférických defektů
Vzorek 1: 16hm% PCL + CHCl_3 + DMSO	41	1,55	1,13	0,764	1002	ANO (mnoho)
Vzorek 2: 20hm% PCL + CHCl_3 + DMSO	18	1,98	1,34	0,646	1892	ANO
Vzorek 9: 16hm% PCL + THF + DMSO	9	0,14	0,40	0,870	358	ANO (velké)
Vzorek 10: 20hm% PCL + THF + DMSO	30	0,32	1,92	0,806	335	NE
Vzorek 11: 16hm% PCL + DCHM + DMSO	38	0,46	0,65	0,630	188	NE
Vzorek 12: 20hm% PCL + DCHM + DMSO	40	0,77	0,90	0,796	849	NE
Vzorek 13: 16hm% PCL + CHCl_3 + DMSO	30	1,31	1,19	0,742	950	ANO (mnoho a velké)
Vzorek 14: 20hm% PCL + CHCl_3 + DMSO	23	0,63	0,83	0,843	976	ANO
Vzorek 21: 20hm% PCL + THF + DMSO	31	0,513	2,33	0,759	428	NE
Vzorek 22: 16hm% PCL + DCHM + DMSO	32	0,309	0,59	0,859	1560	NE
Vzorek 23: 20hm% PCL + DCHM + DMSO	16	0,296	1,82	0,838	323	NE

2.3.5 Lom vlákněné vrstvy

Díky povrchovým snímkům vlákněné vrstvy jsme schopni zkoumat povrch a zjistit průměrnou tloušťku vláken a přítomnost pórů, avšak jsme limitováni při zkoumání 3D vlastností (především hloubky) pórů. Z tohoto důvodu je potřeba provést řez nebo lom vlákněné vrstvy a takto upravené vzorky znovu nasnímat elektronovým mikroskopem. Lom vlákněné vrstvy provádíme po ochlazení vzorku kapalným dusíkem (za atmosférického tlaku se vaří už při teplotě $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$), po kterém dojde ke snížení meze únavového lomu vláken, a stávají se křehčí. Ze SEM snímků na obrázcích 97 a 98 je patrné, že póry nejsou pouze povrchové, ale zasahují i hluboko do struktury vláken a vlákna obsahují i uzavřené póry, jejichž přítomnost nelze zjistit povrchovými SEM snímky, mikroskopem atomárních sil a ani BET analýzou, avšak mají vliv hlavně na fyzikální vlastnosti vyrobených vláken. Všechny snímky lomu vláken jsou přiloženy v příloze č. 6.



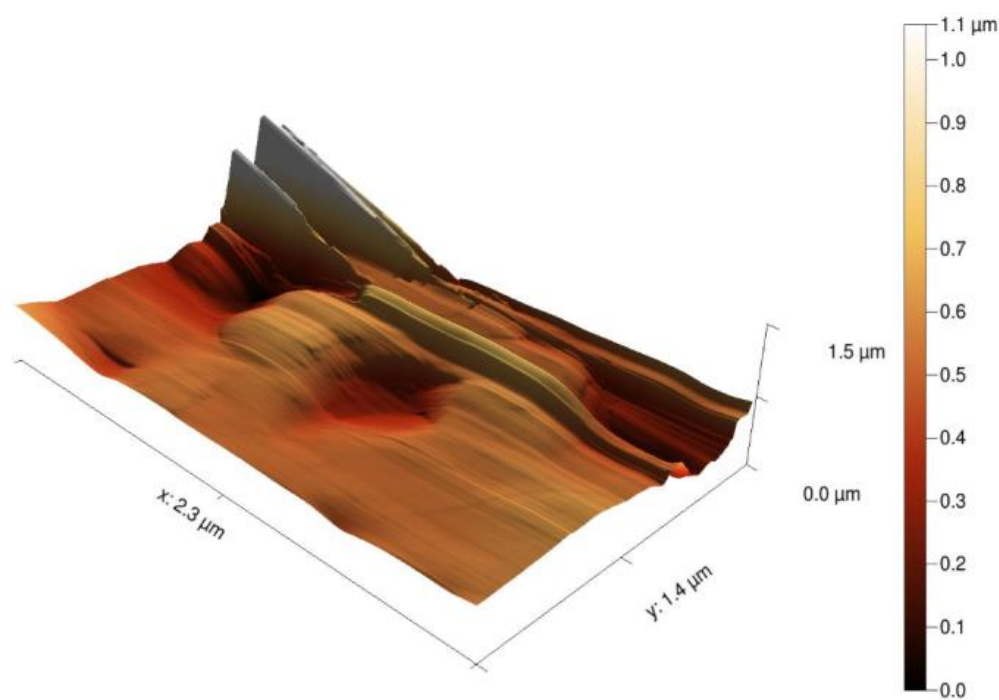
Obrázek 84: SEM snímky lomu vlákněné vrstvy

2.4 Doplnkové analýzy

Existuje řada dalších metod jak dále analyzovat porézní povrch materiálů. Jsou však většinou velmi časově a procesně náročné, z tohoto důvodu byla v této práci, pouze jako doplňková analýza, použita BET analýza a mikroskopie atomárních sil (AFM).

BET (Brunauer, Emmet, Teller) analýza je metoda, při které se stanovuje specifická plocha povrchu ($\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$), tato metoda je detailněji popsána v kapitole 1.5 teoretické části této práce. Tato analýza však ukázala, že specifická plocha vzorku 16: **20hm% PCL + CHCl_3 + DCHM** s hladkými vlákny je **$0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$** a naopak u vzorku 21: **20hm% PCL + THF + DMSO** s vlákny porézními, byla změřena hodnota specifického povrchu **$0,65 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$** . Toto doplňkové měření opět potvrdilo zvýšení specifického měrného povrchu u vláken s porézní strukturou povrchu v porovnání s hladkými vlákny a to v našem případě více než 2,5 krát.

Další doplňkovou metodou analýzy v této práci byl mikroskop atomárních sil (AFM). Toto měření probíhalo na Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace Technické univerzity v Liberci (TUL). Z pořízeného snímku vzorku 21: **20hm% PCL + THF + DMSO** na obrázku 85 je opět patrná přítomnost pórů, které na mikronových vláknách mohou dosahovat v průměru velikosti až desítek nm.



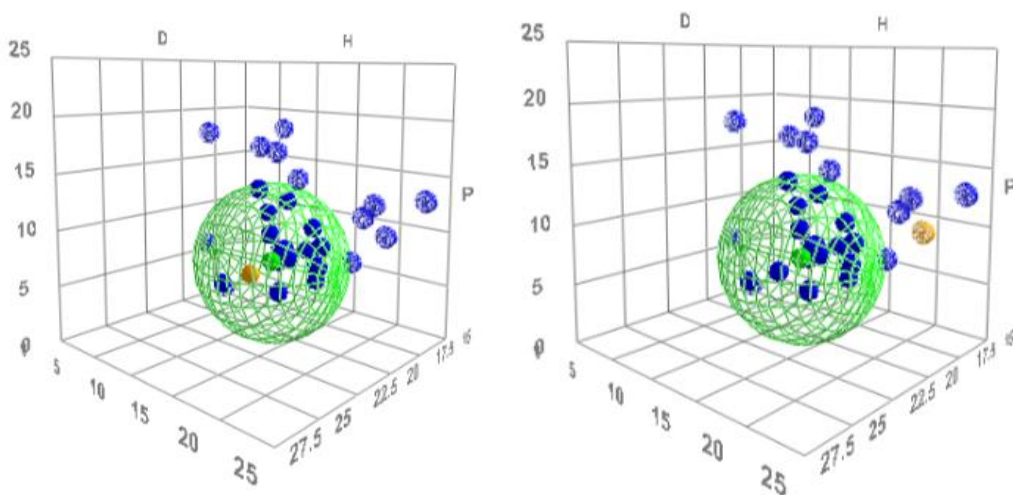
Obrázek 85: AFM snímek porézního povrchu vlákna 20hm% PCL + THF + DMSO

2.5 Hansenovy parametry rozpustnosti - HSP

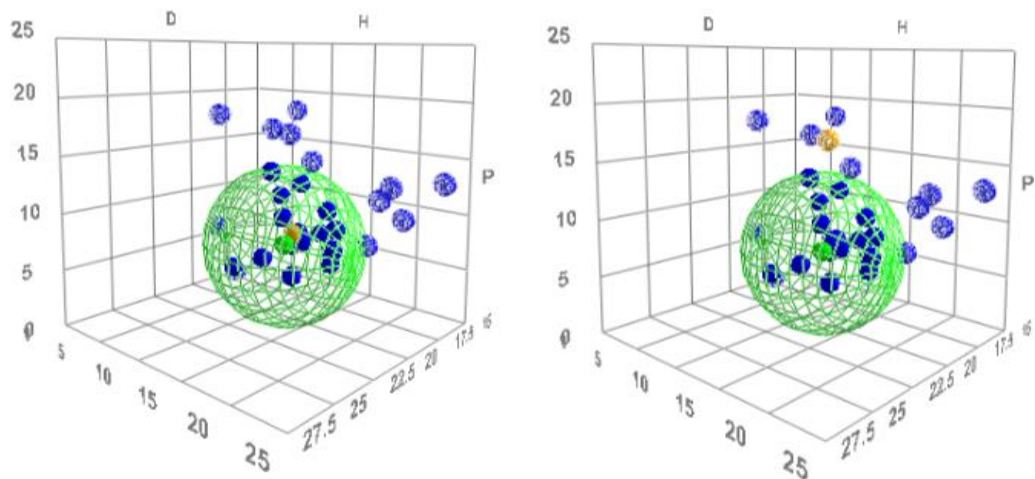
Rozpustnost polymerních látek lze zjistit experimentálně nebo teoreticky pomocí HSP (Hansen Solubility Parameters), pokud jsou pro daný polymer známy. Každý polymer i rozpouštědlo je popsán třemi parametry rozpustnosti (δD – disperzní, δP – polární, δH – parametr vodíkových vazeb), a dále interakčním poloměrem polymeru (R) pro určení hranice rozpustnosti polymeru. Rozpouštědla lze rozdělit na tři druhy vzhledem k jejich pozici k této interakční hranici (R): [41]

- 1) dobrá rozpouštědla – v blízkosti středu sféry rozpustnosti,
- 2) špatná rozpouštědla – u hranice interakčního poloměru polymeru,
- 3) nerozpouštědla – za hranicí rozpustnosti.

Z těchto parametrů je následně v softwaru „Hansen Solubility Parameters in Practice - HSPiP“ (verze HSPiP 5th Edition 5.0.04.) možné sestavit 3D grafy rozpustnosti, ze kterých je snadno patrné zda daná chemikálie je pro PCL rozpouštědlem či nerozpouštědlem.



Obrázek 86: Sféra rozpustnosti PCL s $CHCl_3$ (vlevo) a $EtOH$ (vpravo), výsledná vyrobená vlákna byla hladká.



Obrázek 87: *Sféra rozpustnosti PCL s THF (vlevo) a DMSO (vpravo), výsledná vyrobená vlákna měla porézní povrch.*

Z předchozích 3D Hansenových grafů je patrné, že nerozpouštědly pro PCL jsou pouze DMSO a EtOH, naopak CHCl_3 a THF jsou dobrými rozpouštědly. Hansenovy parametry rozpustnosti mají nesporně vliv na poréznost povrchů vyrobených vláken, avšak nejsou pouze jediným faktorem ovlivňující tuto vlastnost.

3. SHRNU TÍ VÝSLEDKŮ A DISKUZE

Z přehledové tabulky 6 je patrné, že s rostoucí koncentrací roste povrchové napětí, viskozita a průměry vyrobených vláken při stejných otáčkách, avšak tyto veličiny zřejmě mají vliv na poréznost povrchu vláken pouze okrajově. Tučně zvýrazněné roztoky vytvořili struktury s porézním povrchem, společným znakem všech těchto roztoků je přítomnost DMSO. Z následující tabulky 7 je zřejmé, že DMSO má vyšší teploty varu a řádově nižší hodnoty tenze par, tudíž se vypařuje z vláken pomaleji než CHCl_3 , THF a DCHM, které jsou přítomny ve zkoumaných rozpouštědlových systémech. Dále 3D grafy rozpustnosti ukazují, že DMSO a EtOH nejsou rozpouštědly pro PCL. Rychlost výparnosti (teplota varu, tenze par) použitých organických rozpouštědel v kombinaci se schopností rozpouštět PCL nepochybně bude mít vliv na tvorbu porézní struktury vláken. Při splnění těchto dvou podmínek lze vyrábět nanovlákná s porézní strukturou povrchu. Toto tvrzení je také potvrzeno odborným článkem „Controlled Morphology of Porous Polyvinyl Butyral Nanofibers“, (Lubasová Daniela a Martinová Lenka)[33].

Tabulka 6: Shrnutí výsledků měření jednotlivých charakteristik polymerních roztoků a vyrobených vláknenných vrstev (tučně vlákna s porézním povrchem).

Vzorek	Koncentrace PCL	Povrchové napětí [N/m]	Viskozita [Pa.s]	Způsob zvláknění	Průměry vláken [μm]	95% Interval spolehlivosti
PCL+CHCl ₃ +DCHM	16%	99,07	0,69	Jehlově	1,17	0,29
				Bezjehlově	6,92	1,13
	20%	112,28	1,36	Jehlově	7,47	0,95
				Bezjehlově	10,92	2,22
PCL+CHCl ₃ +DMSO	16%	43,37	0,53	Jehlově	0,94	0,17
				Bezjehlově	3,45	1,04
	20%	78,36	1,10	Jehlově	6,77	1,63
				Bezjehlově	8,58	1,90
PCL+CHCl ₃ +DMF	16%	108,41	0,63	Jehlově	0,56	0,07
				Bezjehlově	0,92	0,10
	20%	114,84	1,33	Jehlově	5,62	1,00
				Bezjehlově	4,35	0,84
PCL+CHCl ₃ +EtOH	16%	59,20	0,27	Jehlově	3,28	0,72
				Bezjehlově	3,49	0,62
	20%	85,56	0,75	Jehlově	4,63	0,71
				Bezjehlově	10,16	1,24
PCL+THF+DMSO	16%	35,76	0,145	Jehlově	-	-
				Bezjehlově	5,74	0,67
	20%	38,51	0,227	Jehlově	9,47	1,40
				Bezjehlově	9,95	1,33
PCL+DCHM+DMSO	16%	69,63	0,518	Jehlově	7,56	1,50
				Bezjehlově	10,38	1,18
	20%	91,19	0,696	Jehlově	13,20	2,16
				Bezjehlově	15,39	2,49

Tabulka 7: Teploty varu jednotlivých organických rozpouštědel:

Název organického rozpouštědla	Teplota varu [°C]	Tenze par (při 20°C) [kPa]
CHCl ₃	61,2	213
THF	66	173
DCHM	39,6	47,5
DMSO	189	0,06
DMF	153	0,38
EtOH	78,37	5,9

Díky splnění výše zmíněných podmínek se jako nejlepší vzorky v této práci jeví vzorek 10, který byl zvlákněn bezjehlově a vzorek 21, který byl zvlákněn jehlovou odstředivou metodou. Oba tyto vzorky mají shodné chemické složení, 20hm% PCL + THF + DMSO. Tyto vlákna jsou výjimečná přítomností mnoha pórů různých tvarů a velikostí s relativně rovnoměrným rozmístěním po celém povrchu vláken. Dalším pozitivem těchto vlákenných vrstev je nepřítomnost defektů a snadno udržitelný proces odstředivého zvláknování. Střední hodnoty těchto vláken se pohybují v jednotkách μm .

Nejnižší hodnoty středních průměrů vláken vykazují vzorky zvlákněné z polymerního roztoku 16hm% PCL + CHCl₃ + DMF (0,56 μm – jehlově a 9,22 μm – bezjehlově) a to i přesto, že hodnoty viskozity pro tento vzorek nepatřili k nejnižším (0,63 Pa.s). Vzorky obsahující ve vlákenných vrstvách větší množství sférických defektů mají stejné chemické složení PCL + CHCl₃ + DMSO a defekty jsou přítomny v obou koncentracích (16hm% a 20hm%). Tyto polymerní roztoky mají různé hodnoty jak viskozity, tak povrchového napětí, z tohoto důvodu nelze jednoznačně určit příčinu defektů.

V neposlední řadě při porovnávání metod jehlového a bezjehlového odstředivého zvláknování, jsou jediným měřitelným rozdílem hodnoty průměrů vláken. Kde u bezjehlového procesu zvláknování byla téměř vždy střední hodnota průměru vláken větší. Z pořízených SEM snímků nejsou patrné žádné větší rozdíly a ani rozlišovací znaky mezi těmito metodami. Je však nutné poznamenat, že proces jehlového zvláknování byl díky konstrukci přístroje snadněji udržitelný a snazší z důvodu absence manuálního nakapávání polymerního roztoku na spinneretu.

4. ZÁVĚR

Závěrem lze konstatovat, že v rámci předkládané diplomové práce se podařilo dosáhnout většiny stanovených cílů. Stěžejním výstupem celé práce mělo být nalezení vhodného rozpouštědlového systému pro výrobu PCL vláken s porézním povrchem a následně tento roztok odstředivě zvláknit. Z celé řady testovaných chemikálií se jako vhodná rozpouštědla ukázala právě ta na bázi CHCl_3 a THF v kombinaci s DMSO. Tyto roztoky byly dále, taktéž úspěšně, zvlákněny odstředivým způsobem a pořízené SEM snímky potvrdily poréznost PCL vláken všech průměrů.

Pro následné experimenty bude především nutné lépe prozkoumat a zvládnout proces odstředivého zvláknování, tj. zaměřit se na rychlost rotace zvláknující hlavy, její vzdálenosti od kolektorů, popřípadě průměr trysek u jehlového způsobu a v neposlední řadě také stabilizovat vlhkost a teplotu vzduchu při samotném procesu výroby a tím minimalizovat nedokonalosti a chyby vláken. Velký rozptyl průměrů vyrobených vláken je v tomto případě spíše výhodou a napomáhá lepšímu prorůstání buněk.

Vypracovaná diplomová práce, potažmo její experimentální část ukázala možnost odstředivého způsobu výroby porézních vláken s vysokým měrným povrchem s možností využití těchto vláken například v lékařství jako nosiče, se zlepšenou adhezí pro růst biologických materiálů, popřípadě léčiv.

5. LITERATURA

- [1] ISO/TS 80004-1:2010 (en), Nanotechnologies – Vocabulary – Part1: Core terms, 2010. [cit. 26.1. 2017] Dostupné z: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:ts:80004:-1:ed-1:v1:en>
- [2] VŠB-TU Ostrava, *Nanotechnologie* [Online], © 2007. [cit. 10.10.2016] Dostupné z: <http://nanotechnologie.vsb.cz/>
- [3] FEYNMAN, Richard P. (1959). Presentation to American Physical Society "Plenty of Room at the Bottom" [Online], 1959. [cit. 10.10.2016] Dostupné z: <http://www.its.caltech.edu/~feynman/plenty.html>
- [4] AFM mikroskop, [Online], [cit. 15.11.2016]. Dostupné z: http://vision.fce.vutbr.cz/file/kusak/AFM_mikroskopie.pdf
- [5] BASIC DEFINITION OF TERMS RELATING TO POLYMERS, 1974. International Union of Pure and Applied Chemistry. London: Butterworths
- [6] CUNLIFFE, David, PENNADAM, Sivanand and ALEXANDER, Cameron. Synthetic and biological polymers–merging the interface. *European Polymer Journal*. 2004, vol. 40, issue 1, s. 5-25. Dostupné z DOI: [10.1016/j.eurpolymj.2003.10.020](https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2003.10.020).
- [7] LABET, Marianne and THILEMANS, Wim (2009). "Synthesis of polycaprolactone: a review". *Chemical Society Reviews*. **38** (12): 3484–3504. Dostupné z DOI: [10.1039/B820162P](https://doi.org/10.1039/B820162P)
- [8] DAI, Weifeng, ZHU, Jiayun, SHANGGUAN, Aoyu, LANG, Meidong and CHEN, Jian. Synthesis, characterization and degradability of the comb-type poly(4-hydroxyl- ϵ -caprolactone-co- ϵ -caprolactone)-g-poly(l-lactide): A review. *European Polymer Journal* [online]. 2009, roč. 45, č. 6, s. 1659-1667 [cit. 13.10.2016]. DOI: [10.1016/j.eurpolymj.2009.03.010](https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2009.03.010). Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014305709001177>
- [9] D'AYALA, Giovanna Gomez, DI PACE, Emilia, LAURIENZO, Paola, PANTALENA, Diletta, SOMMA, Elvira and NOBILE, Maria Rossella. Poly(ϵ -caprolactone)modified by functional groups: Preparation and chemical–physical investigation. *European Polymer Journal* [online]. 2009, roč. 45, č. 11, s. 3217-3229 [cit. 13.10.2016]. DOI: [10.1016/j.eurpolymj.2009.07.021](https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2009.07.021). Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014305709003279>

- [10] Oficiální stránky společnosti NAFIGATE corporation , [Online], [cit. 26.1.2016]. Dostupné z: <http://www.nafigate.info/cs>
- [11] RAMAKRISHNA, Seeram et al: An Introduction to Electrospinning and Nanofibers, World Scientific Press, 2005. ISBN: 9812564152
- [12] KIYAK, Yasar Emre and CAKMAK, Enes. Nanofiber production methods. North Carolina State University, College of textiles, Raleigh, USA, 2014. [cit. 26.1.2017]. Dostupné z: http://teknolojikarastirmalar.com/pdf/tr/04_2014_8_3_1169_1945.pdf
- [13] Oficiální stránky společnosti Fiberio, [Online], [cit. 10.3.2012]. Dostupné z: <http://www.fiberiotech.com>
- [14] TONG, Limin and SUMETSKY, Michael. *Subwavelength and Nanometer Diameter Optical Fibers*. Hangzhou; Heidelberg; New York: Zhejiang University Press; Springer, 2010. ISBN: 9783642033612.
- [15] XING, Xiaobo, WANG, Yuqing and LI, Baojun. *Nanofiber drawing and nanodevice assembly in poly(trimethylene terephthalate)*, [Online], [cit. 10.10.2016]. Dostupné z: <https://www.osapublishing.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-16-14-10815#articleFigures>
- [16] BEACHLEY, Vince, and WEN, Xuejun. *Polymer nanofibrous structures: Fabrication, biofunctionalization, and cell interactions*. Progres in polymer science, Department of Bioengineering, Clemson University, USA. 2010. DOI: [10.1016/j.progpolymsci.2014.03.003](https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2014.03.003)
- [17] ŠVEC, Petr. Bezpečnostní list TETRAHYDROFURAN, PENTA Chemicals, Praha, 2010
- [18] Oficiální stránky společnosti HILLS Inc. , [Online], [cit. 26.1.2016]. Dostupné z: <http://www.hillsinc.net/>
- [19] HIREMATH Nitilaksha, and BHAT, Gajanan. *Melt blown Polymeric Nanofibers for Medical Applications- An Overview*. Department of Materials Science and Engineering, University of Tennessee, USA. 2015
- [20] VELEV, Orlin et al., Nanospinning of Polymer Fibers from Sheared Solutions, UNITED STATES PATENT, US 8,551,378 B2. 8. 10. 2013
- [21] VITCHULI, Narendiran, TIAN Tian, SMOUKOV K. Stoyan, and VELEV D. Orlin, *A new paradigm for Scalable Fabrication of Polymer Nanofibers by Bulk Shear and Phase Separation*. Chemical & Biomolecular Engineering, North Carolina State University

- [22] POPAT, Ketul (2010). *Nanotechnology in Tissue Engineering and Regenerative Medicine*, CRC press, ISBN: 1-4398-0142-0
- [23] Oficiální stránky společnosti Elmarco s.r.o., [Online], [cit. 1.12.2016].
Dostupné z: <http://www.elmarco.cz/>
- [24] Oficiální stránky společnosti Nanopharma a.s., [Online], [cit. 16.1.2017].
Dostupné z: <http://www.nanopharma.cz/>
- [25] SARKAR, Kamal, GOMEZ, Carlos, ZAMBRANO, Steve, RAMIREZ, Michael, DE HOYOS, Eugenio, VASQUEZm Horacio, LOZANO, Karen. *Electrospinning to Forcespinning*. The University of Texas, 2010. ISSN: 1369 7021
- [26] BADROSSAMAY, R. Mohammad, McILWEE, H. Alice, GOSS, Josue and PARKER Kevin. *Nanofiber Assembly by Rotary Jet-Spinning*, [Online]. *Nano Letters* 2010, Dostupné z: <http://diseasebiophysics.seas.harvard.edu/pdfs/027-2010MayNanoletters.pdf>
- [27] YAO, Lu, YING, Li, SHU, Zhang, GUANJIE, Xu, KUN, Fu, HUN, Lee and XIANGWU Zhang. *Parametr Study and Characterization for Polyakrylonitrile Nanofibers Fabricated via Centrifugal Spinning Proces*, *European Polymer Journal*, 2013. ISSN: 014-3057
- [28] XIANGWU, Zhang and YAO, Lu. *Centrifugal Spinning: An Alternative Approach to Fabricate Nanofibers at High Speed and Low Cost*, *Polymer Rewies*, 2014. Dostupné z DOI: [10.1080/15583724.2014.935858](https://doi.org/10.1080/15583724.2014.935858)
- [29] KIRON I. Mazharul, *Introduction of Glass Fiber* [Online], [cit. 10.12.2016].
Dostupné z: http://textilelearner.blogspot.no/2011/08/glass-fiber-types-of-glass-fiber_3834.html
- [30] LUBASOVÁ, Daniela, and MARTINOVÁ, Lenka. *Mechanismus tvorby porézních nanovláken z polykaprolaktonu připravených elektrostatickým zvláknováním*. Technická univerzita v Liberci, Katedra netkaných textilií, Liberec, CR. 2009
- [31] ESFANDARI, M. Salesi, and JOHARI, M. Safar. *Producing Porous Nanofibers*. Textile Engineering Department, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran. 2010
- [32] PARK Ju-Young, and LEE In-Hwa. *Relative Humidity Effect on the Preparation of Porous Electrospun Polystyrene Fibers*. Department of Environmental Engineering, Chosun University, Korea. 2010

- [33] LUBASOVÁ, Daniela, and MARTINOVÁ, Lenka. *Controlled Morphology of Porous Polyvinyl Butyral Nanofibers*. Department of Nonwovens, Technical University of Liberec, Czech Republic. 2011. Dostupné z DOI: 10.1155/2011/292516
- [34] PECHOUŠEK, Jiří. Měření plochy povrchu pevných látek a určování jejich porozity metodou sorpce plynu, [Online]. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. Dostupné z: <https://fyzika.upol.cz/cs/system/files/download/vujtek/ostatni/BET.pdf>
- [35] ERNI, Rolf, ROSSEL, D. Marta, KISIELOWSKI, Christian and DAHMEN, Ulrich. "Atomic-Resolution Imaging with a Sub-50-pm Electron Probe". *Physical Review Letters* **102** (9), 2009. Dostupné z DOI: [10.1103/PhysRevLett.102.096101](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.096101)
- [36] Elektronová mikroskopie transmisní a rastrovací [Online], [cit. 15.11.2016]. Dostupné z: http://jointlab.upol.cz/soubusta/OSYS/El_mikr/El_mikr.html
- [37] MATHYS, Daniel, Centrum for Microscopy, Die Entwicklung der Elektronenmikroskopie vom Bild über die Analyse zum Nanolabor. [University of Basel](http://www.unibas.ch/en/Departments/Department%20of%20Physics/Research%20Groups/Group%20for%20Microscopy).
- [38] RUSKA, Ernst. *The Early Development of Electron Lenses and Electron Microscopy*, Hirzel, 1980. ISBN: 3777603643
- [39] SLÁDEK, Petr. O mikroskopech, [Online], Pedagogická fakulta MU, [cit. 15.11.2016]. Dostupné z: <https://educoland.muni.cz/>
- [40] ATOMIC FORCE MICROSCOPY, Wikipedia, The Free Encyclopedia [Online], [cit. 10.3.2017] Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Atomic-force_microscopy](https://en.wikipedia.org/wiki/Atomic_force_microscopy)
- [41] HANSEN, CH. M., et al. *Hansen Solubility Parameters: A User's Handbook*. 2nd. ed. New York: CRC Press, 2007. 519 p. ISBN 0-8493-7248-8.

6. PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1: Tabulky naměřených hodnot povrchového napětí pro jednotlivé roztoky PCL (hodoty v N/m).

PCL+CHCl₃+DMSO 16%

41,9	42,2	42,7	43,3	43,2
43,6	44,8	44,1	44,1	43,8
Průměr	43,37		Směrodatná odchylka	0,90
Teplota roztoku	25,1°C		Interval 95% spolehlivosti	0,56

PCL+CHCl₃+DMSO 20%

77,4	76,0	74,6	75,1	79,9
83,6	83,1	78,8	77,4	77,7
Průměr	78,36		Směrodatná odchylka	3,08
Teplota roztoku	25,1°C		Interval 95% spolehlivosti	1,91

PCL+CHCl₃+DMF 16%

108,7	108,9	108,0	95,0	99,6
111,2	112,0	115,5	113,0	112,2
Průměr	108,41		Směrodatná odchylka	6,36
Teplota roztoku	25,0°C		Interval 95% spolehlivosti	3,94

PCL+CHCl₃+DMF 20%

110,0	110,5	99,1	114,2	120,1
113,9	120,3	119,6	121,7	118,9
Průměr	114,83		Směrodatná odchylka	6,95
Teplota roztoku	25,7°C		Interval 95% spolehlivosti	4,31

PCL+CHCl₃+DCHM 16%

101,7	100,9	100,5	98,9	98,7
98,5	97,8	97,3	97,3	99,1
Průměr	99,07		Směrodatná odchylka	1,52
Teplota roztoku	25,3°C		Interval 95% spolehlivosti	0,94

PCL+CHCl₃+DCHM 20%

108,8	107,8	109,5	111,3	110,7
113,2	114,9	117,2	115,1	114,3
Průměr	112,28		Směrodatná odchylka	3,11
Teplota roztoku	25,6°C		Interval 95% spolehlivosti	1,93

PCL+CHCl₃+EtOH 16%

54,2	55,3	68,0	55,4	54,2
53,8	55,4	59,8	67,7	68,2
Průměr	59,2		Směrodatná odchylka	6,27
Teplota roztoku	24,0°C		Interval 95% spolehlivosti	3,89

PCL+CHCl₃+EtOH 20%

92,2	86,2	82,3	79,9	80,0
87,8	88,2	89,9	84,4	84,7
Průměr	85,56		Směrodatná odchylka	4,10
Teplota roztoku	24,4°C		Interval 95% spolehlivosti	2,54

PCL+THF+DMSO 16%

34,9	35,9	36,9	36,4	37,2
35,2	34,9	35,2	35,4	35,6
Průměr	35,76		Směrodatná odchylka	0,82
Teplota roztoku	25,4°C		Interval 95% spolehlivosti	0,51

PCL+THF+DMSO 20%

38,0	38,6	38,4	38,5	38,7
38,6	38,8	38,9	38,1	38,5
Průměr	38,51		Směrodatná odchylka	0,28
Teplota roztoku	25,6°C		Interval 95% spolehlivosti	0,18

PCL+DCHM+DMSO 16%

69,0	69,8	69,5	69,9	69,6
69,3	69,6	70,0	69,9	69,7
Průměr	69,63		Směrodatná odchylka	0,31
Teplota roztoku	25,0°C		Interval 95% spolehlivosti	0,19

PCL+DCHM+DMSO 20%

90,7	91,3	91,3	91,2	91,4
91,4	91,7	90,7	91,7	90,5
Průměr	91,19		Směrodatná odchylka	0,42
Teplota roztoku	25,0°C		Interval 95% spolehlivosti	0,26

PŘÍLOHA 2: Naměřené hodnoty viskozit polymerních roztoků PCL (hodnoty v Pa.s).*PCL+CHCl₃+DMSO 16%*

0,020	0,691	0,700	0,705	0,707	0,707	0,706	0,706	0,704	0,702	
0,248	0,693	0,701	0,705	0,707	0,708	0,706	0,706	0,704	0,702	
0,429	0,694	0,701	0,705	0,707	0,707	0,706	0,706	0,704	0,702	
0,547	0,695	0,702	0,705	0,707	0,707	0,707	0,705	0,704	0,701	
0,607	0,696	0,702	0,706	0,707	0,707	0,707	0,705	0,703	0,701	
0,646	0,696	0,703	0,706	0,707	0,707	0,707	0,705	0,703	0,701	
0,669	0,697	0,703	0,706	0,707	0,707	0,707	0,705	0,703	0,701	
0,680	0,698	0,704	0,706	0,707	0,707	0,706	0,705	0,703	0,701	
0,686	0,698	0,704	0,706	0,707	0,707	0,706	0,704	0,702	0,701	
0,689	0,699	0,704	0,706	0,707	0,707	0,706	0,704	0,702	0,700	
Průměr					0,69	Směrodatná odchylka			0,09	
						Interval 95% spolehlivosti			0,02	

PCL+CHCl₃+DMSO 20%

0,310	1,372	1,378	1,383	1,391	1,394	1,393	1,387	1,377	1,368	
0,724	1,374	1,378	1,384	1,392	1,394	1,393	1,386	1,376	1,367	
0,994	1,375	1,379	1,384	1,392	1,394	1,392	1,385	1,375	1,366	
1,154	1,376	1,379	1,385	1,393	1,394	1,392	1,384	1,374	1,365	
1,255	1,376	1,380	1,387	1,393	1,394	1,391	1,383	1,374	1,364	
1,310	1,377	1,380	1,388	1,393	1,394	1,391	1,382	1,373	1,363	
1,335	1,377	1,381	1,389	1,394	1,394	1,390	1,381	1,372	1,362	
1,355	1,377	1,381	1,390	1,394	1,394	1,389	1,380	1,371	1,361	
1,363	1,377	1,382	1,390	1,394	1,394	1,388	1,379	1,370	1,360	
1,369	1,378	1,382	1,391	1,394	1,393	1,388	1,378	1,369	1,359	
Průměr					1,36	Směrodatná odchylka			0,13	
						Interval 95% spolehlivosti			0,03	

PCL+CHCl₃+DMF 16%

0,042	0,522	0,525	0,529	0,536	0,541	0,547	0,550	0,553	0,556	
0,202	0,523	0,526	0,530	0,536	0,541	0,547	0,550	0,553	0,556	
0,341	0,523	0,526	0,530	0,537	0,542	0,547	0,551	0,553	0,556	
0,429	0,523	0,526	0,531	0,537	0,542	0,548	0,551	0,554	0,556	
0,474	0,524	0,527	0,532	0,538	0,543	0,548	0,551	0,554	0,557	
0,495	0,524	0,527	0,533	0,538	0,544	0,548	0,551	0,554	0,558	
0,507	0,524	0,527	0,533	0,539	0,544	0,549	0,552	0,555	0,558	
0,515	0,524	0,528	0,534	0,539	0,545	0,549	0,552	0,555	0,558	
0,518	0,525	0,528	0,535	0,540	0,546	0,549	0,552	0,555	0,559	
0,521	0,525	0,528	0,535	0,540	0,546	0,550	0,553	0,556	0,559	
Průměr					0,53	Směrodatná odchylka			0,07	
						Interval 95% spolehlivosti			0,01	

PCL+CHCl₃+DMF 20%

0,151	1,120	1,124	1,126	1,131	1,134	1,130	1,127	1,126	1,120	
0,505	1,121	1,124	1,127	1,133	1,133	1,129	1,127	1,127	1,119	
0,782	1,122	1,124	1,127	1,135	1,133	1,129	1,127	1,128	1,118	
0,936	1,122	1,124	1,127	1,136	1,133	1,129	1,126	1,128	1,117	
1,009	1,122	1,124	1,127	1,136	1,132	1,128	1,126	1,127	1,116	
1,061	1,122	1,124	1,128	1,136	1,132	1,128	1,125	1,126	1,115	
1,087	1,123	1,125	1,128	1,136	1,131	1,127	1,125	1,124	1,115	
1,106	1,123	1,125	1,128	1,135	1,131	1,127	1,125	1,123	1,114	
1,113	1,123	1,125	1,128	1,135	1,131	1,127	1,125	1,122	1,113	
1,117	1,123	1,126	1,129	1,134	1,130	1,127	1,125	1,121	1,112	
Průměr					1,10	Směrodatná odchylka			0,12	
						Interval 95% spolehlivosti			0,02	

PCL+CHCl₃+DCHM 16%

0,374	0,643	0,648	0,651	0,649	0,645	0,639	0,634	0,629	0,626	
0,503	0,644	0,648	0,651	0,649	0,644	0,639	0,634	0,629	0,625	
0,562	0,644	0,649	0,651	0,648	0,644	0,639	0,633	0,629	0,625	
0,603	0,645	0,649	0,651	0,648	0,643	0,638	0,633	0,629	0,624	
0,623	0,645	0,650	0,651	0,647	0,643	0,637	0,632	0,628	0,624	
0,631	0,646	0,650	0,651	0,647	0,642	0,637	0,632	0,628	0,623	
0,638	0,646	0,650	0,650	0,646	0,642	0,637	0,631	0,628	0,623	
0,641	0,646	0,651	0,650	0,646	0,641	0,636	0,631	0,627	0,623	
0,641	0,647	0,651	0,650	0,645	0,640	0,636	0,631	0,627	0,622	
0,643	0,647	0,651	0,649	0,645	0,640	0,635	0,630	0,626	0,622	
Průměr				0,63	Směrodatná odchylka				0,03	
					Interval 95% spolehlivosti				0,01	

PCL+CHCl₃+DCHM 20%

0,183	1,356	1,370	1,373	1,374	1,374	1,369	1,360	1,349	1,333	
0,657	1,362	1,371	1,373	1,374	1,374	1,368	1,359	1,347	1,332	
0,953	1,364	1,371	1,373	1,374	1,373	1,367	1,358	1,345	1,330	
1,140	1,366	1,371	1,373	1,374	1,373	1,366	1,357	1,344	1,329	
1,235	1,367	1,371	1,373	1,374	1,373	1,365	1,356	1,342	1,327	
1,303	1,368	1,372	1,374	1,375	1,372	1,364	1,356	1,341	1,326	
1,328	1,368	1,372	1,374	1,375	1,372	1,363	1,355	1,339	1,324	
1,347	1,369	1,372	1,374	1,375	1,371	1,363	1,354	1,338	1,323	
1,349	1,369	1,372	1,374	1,375	1,370	1,361	1,353	1,336	1,322	
1,352	1,370	1,372	1,374	1,374	1,370	1,361	1,351	1,334	1,321	
Průměr				1,33	Směrodatná odchylka				0,14	
					Interval 95% spolehlivosti				0,03	

PCL+CHCl₃+EtOH 16%

0,032	0,267	0,270	0,271	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
0,131	0,268	0,270	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
0,196	0,268	0,270	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
0,226	0,268	0,270	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
0,246	0,269	0,270	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
0,256	0,269	0,270	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
0,261	0,269	0,271	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
0,264	0,269	0,271	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
0,266	0,269	0,271	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
0,266	0,269	0,271	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	
Průměr				0,27	Směrodatná odchylka				0,03	
					Interval 95% spolehlivosti				0,01	

PCL+CHCl₃+EtOH 20%

0,001	0,765	0,768	0,768	0,769	0,773	0,771	0,769	0,767	0,764	
0,165	0,766	0,768	0,769	0,769	0,772	0,771	0,769	0,766	0,764	
0,426	0,767	0,768	0,769	0,770	0,772	0,771	0,769	0,766	0,764	
0,588	0,767	0,768	0,769	0,770	0,772	0,771	0,769	0,766	0,764	
0,669	0,768	0,768	0,769	0,771	0,772	0,771	0,768	0,766	0,763	
0,710	0,768	0,768	0,769	0,772	0,772	0,770	0,768	0,765	0,763	
0,738	0,768	0,768	0,769	0,772	0,772	0,770	0,768	0,765	0,762	
0,749	0,768	0,768	0,769	0,772	0,772	0,770	0,767	0,765	0,762	
0,758	0,768	0,768	0,769	0,773	0,772	0,770	0,767	0,764	0,762	
0,762	0,768	0,769	0,769	0,773	0,771	0,769	0,767	0,764	0,761	
Průměr				0,75	Směrodatná odchylka				0,10	
					Interval 95% spolehlivosti				0,02	

PCL+THF+DMSO16%

0,028	0,145	0,147	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
0,074	0,146	0,147	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
0,102	0,146	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
0,120	0,146	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
0,130	0,147	0,147	0,148	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
0,135	0,147	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
0,139	0,147	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
0,142	0,147	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
0,144	0,147	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
0,145	0,147	0,147	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148	0,148
Průměr				0,145	Směrodatná odchylka			0,015	
					Interval 95% spolehlivosti			0,003	

PCL+THF+DMSO20%

0,021	0,231	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234
0,053	0,231	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234
0,144	0,231	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234	0,234
0,181	0,232	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234	0,234
0,206	0,232	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234	0,234
0,217	0,232	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234	0,234
0,223	0,232	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234	0,234
0,226	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234	0,234
0,229	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234	0,234
0,230	0,232	0,233	0,233	0,233	0,233	0,233	0,234	0,234	0,235
Průměr				0,227	Směrodatná odchylka			0,029	
					Interval 95% spolehlivosti			0,006	

PCL+DCHM+DMSO16%

0,073	0,516	0,526	0,531	0,533	0,534	0,534	0,533	0,532	0,534
0,212	0,517	0,527	0,531	0,533	0,534	0,534	0,533	0,531	0,534
0,350	0,518	0,527	0,531	0,533	0,534	0,534	0,533	0,530	0,533
0,418	0,519	0,528	0,532	0,533	0,534	0,534	0,532	0,531	0,533
0,467	0,520	0,528	0,532	0,533	0,534	0,534	0,532	0,531	0,533
0,487	0,522	0,529	0,532	0,534	0,534	0,534	0,532	0,532	0,534
0,501	0,523	0,529	0,533	0,534	0,534	0,533	0,532	0,533	0,534
0,508	0,524	0,530	0,533	0,534	0,534	0,533	0,532	0,533	0,534
0,512	0,525	0,530	0,533	0,534	0,534	0,533	0,532	0,534	0,534
0,514	0,525	0,531	0,533	0,534	0,534	0,533	0,532	0,534	0,534
Průměr				0,518	Směrodatná odchylka			0,060	
					Interval 95% spolehlivosti			0,012	

PCL+DCHM+DMSO20%

0,106	0,710	0,716	0,715	0,714	0,712	0,712	0,710	0,708	0,705
0,309	0,711	0,716	0,715	0,715	0,712	0,712	0,710	0,708	0,705
0,473	0,712	0,716	0,715	0,714	0,712	0,711	0,710	0,707	0,704
0,586	0,713	0,716	0,715	0,714	0,712	0,711	0,710	0,708	0,704
0,637	0,714	0,716	0,714	0,714	0,711	0,711	0,710	0,708	0,703
0,667	0,715	0,716	0,715	0,713	0,712	0,710	0,710	0,708	0,703
0,689	0,715	0,716	0,714	0,713	0,711	0,710	0,710	0,707	0,702
0,698	0,715	0,715	0,715	0,713	0,711	0,711	0,709	0,707	0,702
0,704	0,716	0,716	0,714	0,712	0,712	0,711	0,709	0,706	0,702
0,708	0,716	0,715	0,715	0,712	0,712	0,711	0,709	0,706	0,701
Průměr				0,696	Směrodatná odchylka			0,077	
					Interval 95% spolehlivosti			0,015	

PŘÍLOHA 3: Naměřené hodnoty průměrů vyrobených vláken (hodnoty v nm).*16hm% PCL + CHCl₃ + DMSO*

787	602	463	908	872	455	1359	1344	14109	1429	
705	776	18231	576	895	487	903	1318	1162	1877	
1106	892	857	1384	586	586	10769	1655	1230	1706	
1495	637	948	1137	724	1057	10907	4438	1400	1503	
822	764	473	756	594	1064	8998	874	11264	1120	
359	434	845	745	864	734	8155	728	1269	1461	
1826	380	9979	601	614	1399	23129	1369	11460	15705	
655	371	10378	412	326	1131	9396	892	4654	11045	
778	377	9429	527	17073	694	12068	1100	17922	10787	
523	421	1060	1152	732	614	1773	1514	1353	22688	
Průměr				3449	Směrodatná odchylka			5299,7		
					Interval 95% spolehlivosti			1038,71		

20hm% PCL + CHCl₃ + DMSO

9446	10719	3177	12789	4465	4339	1719	3610	12157	5194	
8389	7613	2494	20280	1440	2273	10896	2376	4206	8243	
9718	2756	20886	4322	3042	12456	9481	19791	48421	11082	
8556	3685	7911	54469	8164	3044	7928	7978	8438	53706	
5487	3435	4832	8022	3917	2765	11776	5011	5467	4200	
2777	9588	3255	4464	10538	11480	13298	7285	12109	1728	
2475	1728	2460	9015	5484	2250	3061	10402	4505	6181	
12166	7233	48662	5327	3073	7486	6957	6375	3920	8334	
9544	11556	5384	12741	3521	9809	6403	2237	2217	1836	
5449	13730	3650	3180	9007	2861	8086	3229	8316	5175	
Průměr				8581	Směrodatná odchylka			9688,5		
					Interval 95% spolehlivosti			1898,92		

16hm% PCL + CHCl₃ + DCHM

6815	2840	2637	30587	9774	5530	8451	3805	6700	25524	
8740	12497	5591	5428	9049	5807	6454	18545	1667	4011	
7428	2154	4839	16943	3769	3978	4061	13875	2501	2407	
3780	2227	6190	12992	4850	2965	8217	3891	3539	1382	
30489	4351	6063	9508	5562	2284	3092	7859	5332	2380	
4030	2154	10079	4894	5578	3023	2214	2552	9484	18895	
3810	5272	4765	17959	7066	2413	2457	4897	19905	4245	
2462	6226	5833	4639	6925	5605	4239	10593	3278	4303	
8649	4037	4002	5267	5181	2207	6111	9349	3422	4169	
4958	5102	14607	19794	13835	3796	2006	7129	2885	6704	
Průměr				6923	Směrodatná odchylka			5757,1		
					Interval 95% spolehlivosti			1128,38		

20hm% PCL + CHCl₃ + DCHM

8272	16472	11618	7258	11901	10395	11358	17061	14868	5002	
8087	15770	8473	5254	18469	7447	20452	9908	3390	4735	
8025	23856	16726	15396	8267	21190	13081	3904	6559	8246	
12079	3186	13223	10666	4095	15203	4336	3335	5377	18725	
17737	2708	14033	17037	12100	13416	7606	2955	10406	2839	
13989	8697	15839	4709	11643	18219	7173	3401	10658	6150	
5239	18194	4284	7892	22242	3839	14275	11425	14008	18984	
8540	13116	4080	19218	5910	7075	7012	8070	17651	10159	
6059	10831	7215	22538	17792	6523	17375	3891	16244	15512	
20780	13386	20857	6582	13523	8649	17744	2323	4901	5283	
Průměr				10922	Směrodatná odchylka			5671,8		
					Interval 95% spolehlivosti			1111,65		

16hm% PCL + CHCl₃ + DMF

1595	792	873	659	574	535	1092	1707	1088	501	
606	441	548	1823	406	689	2149	991	2890	285	
2401	825	959	996	610	680	978	1311	349	709	
919	505	1812	912	380	1279	662	732	383	389	
423	841	788	1104	420	1164	525	546	1258	652	
2030	727	1128	1029	481	625	627	733	485	841	
1741	736	736	661	658	463	795	1701	1532	557	
1148	656	818	568	648	872	1224	619	1532	300	
1137	587	633	950	1628	1292	2206	820	2867	295	
385	969	424	667	1168	1050	711	719	967	344	
Průměr				922,5	Směrodatná odchylka			535,1		
					Interval 95% spolehlivosti			104,87		

20hm% PCL + CHCl₃ + DMF

782	2407	694	1731	14682	3055	3152	7137	7345	3898	
2131	2002	778	4879	1016	2408	3045	11924	5010	1906	
712	2171	1606	540	908	20583	3092	11648	5892	2485	
5126	1289	665	5077	2495	12759	2702	6278	3009	6445	
951	5784	6961	925	1808	1383	3231	6635	2408	1276	
791	6805	2789	1927	1957	5170	9044	2882	16952	17554	
1446	8368	1903	730	9281	1679	1632	9896	1632	1630	
14193	4202	735	1302	10622	3250	1848	2656	4831	5121	
2951	762	1147	17836	2459	2132	3829	2253	7601	1527	
2975	1212	7447	1481	1947	2503	8145	2930	2064	1728	
Průměr				4345,8	Směrodatná odchylka			4282,8		
					Interval 95% spolehlivosti			839,42		

16hm% PCL + CHCl₃ + EtOH

1743	2255	2379	494	1702	8090	4784	3655	21090	2303	
1078	1100	3314	3167	2916	3505	4373	2460	6380	11355	
1245	2172	1610	1621	848	2253	4566	2845	6089	1420	
1402	4847	5726	2402	451	1752	3854	5690	2510	3984	
1143	2724	3807	1679	12925	2882	2782	4185	4874	4316	
1043	1040	2915	787	14875	1770	4345	5723	6423	2601	
2367	1707	1076	1146	3735	4647	3095	3721	3753	923	
4338	1092	913	1523	2553	2408	5093	2976	2126	1400	
13411	3334	1805	2794	6889	2302	2027	3404	2095	1093	
3325	1128	1558	1902	8745	1752	4562	3566	3247	923	
Průměr				3487	Směrodatná odchylka			3175,9		
					Interval 95% spolehlivosti			622,47		

20hm% PCL + CHCl₃ + EtOH

19075	8746	9289	14254	17028	8399	5255	13894	9190	6255	
26284	11128	8643	20927	8326	15911	5482	8681	11346	10433	
13402	6519	10598	14668	10987	4554	4236	4461	4853	12610	
12411	5541	8308	12908	9705	7910	4350	6372	4878	10655	
7114	5311	8975	13488	10079	10172	7825	3716	8903	12608	
6743	13271	17077	14001	10083	11456	8473	8723	10881	3496	
9546	4554	50897	13898	8718	5042	9070	11502	20240	2212	
6781	7826	6184	9341	4645	9278	4149	4080	13678	6599	
9298	8661	12750	5887	3457	7039	6165	18654	9071	8744	
14605	5154	29996	13777	6337	8439	6404	6045	16459	9874	
Průměr				10159	Směrodatná odchylka			6320,3		
					Interval 95% spolehlivosti			1238,75		

16hm% PCL + THF + DMSO

6790	5815	3086	3213	2002	7766	2570	1898	4176	6739	
2999	5120	3868	10036	1207	12079	5071	16919	3414	1675	
4680	5021	2840	10164	2927	5687	9281	6169	14444	5903	
5200	2689	5652	4614	1600	4300	8515	5704	5925	10842	
5548	3253	5108	6586	1272	3517	17258	6208	7342	12739	
3668	3955	3396	5477	10770	5222	10250	4246	2085	4976	
2558	3797	4467	3580	6184	6825	2348	3390	5164	5830	
8208	5514	8162	2890	7345	10444	2896	5049	2221	6836	
3712	7112	8646	8566	4892	2843	19518	3634	9987	5435	
5281	3724	4467	4197	3986	2789	7218	1666	5834	5388	
Průměr				5740	Směrodatná odchylka				3436,8	
					Interval 95% spolehlivosti				673,60	

20hm% PCL + THF + DMSO

19607	3916	3757	18410	9184	15610	3077	6394	4512	5188	
12732	17221	6928	8712	18051	10598	5198	4913	4296	22628	
23316	12808	3506	5045	13928	4757	3975	5696	5251	7974	
19164	23494	9798	9219	4862	6122	4259	5577	13658	16630	
14688	5467	21352	14439	8520	7542	1672	3913	9331	2608	
7743	15599	15044	13938	16714	19815	1236	1845	6396	2779	
6694	15826	4886	7227	5870	12210	2175	13849	7463	10080	
4863	16634	13112	16644	3914	5036	12348	8909	4019	4569	
2117	20441	11867	9725	16153	8037	13282	5886	16865	14222	
1758	43900	13566	9241	19758	2522	5732	5220	4512	3395	
Průměr				9951,4	Směrodatná odchylka				6809,7	
					Interval 95% spolehlivosti				1334,68	

16hm% PCL+DCHM+DMSO

7786	25219	17141	22535	12277	4811	8355	20968	8975	5280	
19604	11892	11131	26374	4082	6751	5066	4861	9228	5630	
19029	21090	10067	10283	9905	4537	6454	8006	18277	6377	
7363	10776	9789	8550	20289	4951	10568	3470	7583	5923	
7946	13069	6928	18040	7883	4082	14373	3266	5924	11045	
10814	4023	11846	6489	11655	5102	7127	7583	3602	28196	
18965	3114	10391	10468	16377	4745	15727	6728	8694	11950	
11881	7647	5437	17525	4475	13167	7866	10117	3280	5160	
7216	19582	6783	13834	3680	26822	5097	4757	25225	8811	
7772	11986	6235	16612	7647	12066	10391	5562	4409	9676	
Průměr				10381,2	Směrodatná odchylka				6037,8	
					Interval 95% spolehlivosti				1183,39	

20hm% PCL + DCHM + DMSO

53502	9270	8719	19333	12298	9150	4645	4921	12511	8593	
28517	12131	19647	7051	9635	12113	14894	6448	7065	9842	
22767	19349	19647	2929	8452	21206	18812	8281	6573	7781	
5908	5908	10479	15854	17586	5949	12465	7231	8847	6196	
30298	38947	31970	4210	19431	18812	30372	4766	2717	6076	
12087	62417	26157	6812	10662	23522	17297	3370	12687	4381	
11018	35178	8473	37912	20336	7661	67398	21043	18740	4139	
12008	25287	15651	8421	27872	6569	7246	6228	18446	5461	
13001	16441	9190	8170	10387	4737	6211	5399	10760	5595	
12020	39467	40072	35031	45373	12078	3338	4166	18959	3645	
Průměr				15386	Směrodatná odchylka				12710,3	
					Interval 95% spolehlivosti				2491,57	

16hm% PCL + CHCl₃+ DMSO

906	670	627	722	1009	701	730	250	6052	623	
872	595	665	3217	514	646	2326	396	704	2884	
466	911	736	2149	491	803	925	283	389	677	
795	389	497	1312	1254	662	889	487	401	603	
240	527	460	2055	1021	814	1653	428	1268	2148	
1200	904	443	1115	665	658	2659	341	401	490	
460	487	1634	1146	911	390	563	484	759	646	
995	612	2223	595	678	634	677	627	635	649	
524	652	578	789	666	693	497	732	661	1355	
640	1230	1471	4565	685	629	486	673	301	457	
Průměr				938	Směrodatná odchylka			850,2		
					Interval 95% spolehlivosti			166,65		

20hm% PCL + CHCl₃+ DMSO

5577	5940	2751	4107	2503	14303	10883	3591	10516	25869	
7025	2883	2751	6551	7714	1865	16514	536	4064	1606	
6549	7813	2904	9688	2613	2112	5100	25417	1195	857	
4574	22540	2490	4255	29621	2361	3510	2258	848	4920	
2728	9786	3468	3626	1805	1023	1589	2466	824	16087	
24384	50129	25944	7251	2534	1312	1336	7892	1589	988	
3351	11513	15946	5678	2696	24599	1067	704	1100	958	
2388	9244	16340	4892	4425	23152	1579	411	14510	1773	
2444	4107	5807	7285	4645	3163	1890	445	1174	3744	
5527	3150	3522	24427	3225	4185	778	3076	830	981	
Průměr				6766	Směrodatná odchylka			8304,3		
					Interval 95% spolehlivosti			1627,62		

16hm% PCL+CHCl₃+DCHM

3109	1029	799	593	1064	866	578	812	405	528	
692	790	653	888	1115	328	578	787	569	649	
418	666	666	752	684	1033	532	2128	843	649	
346	774	571	642	640	541	632	523	776	1740	
2037	392	2646	1232	625	527	632	2407	2414	480	
765	868	582	642	1755	619	7939	2815	401	405	
686	682	443	8658	1289	592	4020	994	791	9032	
735	692	411	709	2091	746	2608	819	381	1537	
984	842	720	1419	929	832	1117	607	551	1890	
760	505	625	996	520	1131	523	579	664	611	
Průměr				1172	Směrodatná odchylka			1461,5		
					Interval 95% spolehlivosti			286,45		

20hm% PCL + CHCl₃+ DCHM

12782	5799	6478	9171	3816	10923	10974	12920	7827	1098	
3610	5312	3882	4096	2814	4420	5313	15815	3484	20314	
11066	3295	17258	2271	17877	5966	13272	11663	13225	6070	
4196	2764	11598	3067	13678	7075	11983	4025	8564	8180	
2097	9620	2589	2980	4958	3506	6965	3482	3259	10845	
2025	8642	14091	4366	9929	2366	11987	2929	3338	2552	
2952	4257	5808	19807	2983	14683	5465	2835	20153	10787	
4326	3275	5560	20823	3301	13564	8515	11909	2517	7253	
4658	10673	3295	3925	4067	9548	9847	3987	13927	11744	
3866	10640	4912	7469	3046	10876	8297	5944	1302	4075	
Průměr				7473	Směrodatná odchylka			4849,4		
					Interval 95% spolehlivosti			950,47		

16hm% PCL + CHCl₃+ DMF

311	247	343	834	2573	514	914	317	478	350	
600	451	490	936	398	294	594	319	936	259	
276	460	479	1012	466	1680	1028	518	456	274	
353	798	629	784	856	358	922	245	595	222	
599	583	550	324	388	1124	601	202	341	342	
514	446	372	613	524	1716	463	311	363	201	
466	714	866	886	469	734	401	271	199	367	
647	525	295	416	455	589	393	321	492	347	
400	1149	375	398	489	799	354	420	1428	275	
514	906	823	589	455	501	356	605	320	274	
Průměr				564	Směrodatná odchylka			354,8		
					Interval 95% spolehlivosti			69,53		

20hm% PCL + CHCl₃+ DMF

8300	2575	6441	2666	24984	3732	2944	7536	5078	1374	
4524	2499	3839	2563	8430	8818	4221	3777	4771	5013	
4967	4660	5388	21026	3111	13898	5802	2442	2651	5162	
4587	3981	4924	7785	7106	4512	4537	3189	2348	14520	
5108	2286	4405	14148	7127	3226	1767	8709	7930	2407	
1848	3584	5080	4942	4156	5018	7173	1811	25124	1717	
2126	3663	2750	5101	2787	2456	24427	2048	4287	2063	
24358	7079	8444	4528	2103	3667	8122	3951	1374	943	
4740	15501	5236	5976	2599	4276	1455	3227	4508	6575	
3104	2689	3661	7354	3474	2187	3607	4663	1597	954	
Průměr				5619	Směrodatná odchylka			5083,5		
					Interval 95% spolehlivosti			996,36		

16hm% PCL + CHCl₃+ EtOH

7075	9074	1151	2195	638	7854	1273	1166	1389	971	
1360	860	690	4668	666	6420	604	636	503	368	
709	498	790	16022	999	6656	4620	957	2322	16440	
1504	649	1323	11300	701	829	1800	2589	4262	10509	
8243	428	1215	7698	692	1166	512	1678	2767	8298	
2383	6559	786	3767	633	574	597	2034	3624	7985	
848	1164	2303	4742	589	532	5027	4530	3727	9815	
668	1430	496	7619	856	997	2364	1171	7601	14313	
606	2296	597	8169	1254	586	12587	2337	2978	8711	
630	2335	2722	3077	1022	1911	1532	2604	1054	3758	
Průměr				3282	Směrodatná odchylka			3650,8		
					Interval 95% spolehlivosti			715,55		

20hm% PCL + CHCl₃+ EtOH

1652	946	2998	787	3696	1968	9558	2172	6080	6383	
4823	3517	1670	6416	3367	1441	4932	1791	4246	2630	
2492	1703	2540	10934	6355	2708	7681	2533	20661	3293	
1656	4545	2684	3191	3367	5006	4179	14005	3199	6454	
481	2710	5538	10088	6002	2699	4177	8152	4768	3608	
6295	1346	2264	1062	3338	1438	1932	2662	4218	5086	
11510	3025	2399	4513	2951	3131	2680	10118	3577	4030	
9292	2362	13822	14303	3050	1616	2321	15052	6670	1631	
4563	9340	6081	4264	3471	1184	1956	6932	3584	8091	
654	3793	882	6913	1779	3318	1970	11545	3608	3267	
Průměr				4633	Směrodatná odchylka			3621,7		
					Interval 95% spolehlivosti			709,85		

20hm% PCL + THF + DMSO

16870	2510	5418	5139	21913	4908	8986	5256	10356	3541	
13007	10280	13467	5371	12250	5951	6783	15866	4052	9658	
5907	3388	16438	6179	7529	13654	5636	3319	3768	7670	
8979	3939	26802	13634	8257	4096	4420	3733	5181	7393	
4017	12387	25781	7686	5945	5383	3007	3823	4025	3426	
20483	13521	8173	12255	4565	11044	1345	27403	3122	6216	
6621	4821	8675	14595	7749	5946	3806	13812	11325	4614	
7741	6620	13495	17594	13546	3048	11084	8333	11409	7404	
10707	7138	19953	12913	9232	12102	44251	6334	3454	10921	
3510	6523	10278	13647	6874	5912	39696	18048	3845	4363	
Průměr				9470	Směrodatná odchylka			7152,1		
					Interval 95% spolehlivosti			1401,78		

16hm% PCL + DCHM + DMSO

9577	7259	6772	4122	8828	14828	6374	3872	10410	10118	
17668	15818	3894	7552	3807	6278	2419	4605	4327	3347	
2887	4240	3680	6738	3167	3531	12788	5125	2784	6156	
4467	5363	1925	5994	3382	5762	48446	11066	5835	5704	
7460	7504	5461	2516	2132	5116	5540	6763	5835	4525	
35072	4620	10771	2397	6215	3400	9647	13315	8995	4752	
31147	6940	5280	2098	7169	4074	5359	6093	10303	8084	
5568	7972	861	8083	2480	1633	5700	4976	9254	4010	
4298	8919	1504	8396	3153	2007	12408	8292	5445	47503	
6645	6222	1422	5275	13037	7525	6293	7333	5126	7962	
Průměr				7588	Směrodatná odchylka			7640,0		
					Interval 95% spolehlivosti			1497,42		

20hm% PCL + DCHM + DMSO

18788	30442	14367	13704	8023	9906	9395	6460	9495	9370	
11751	12362	6804	6727	3708	1890	2987	12925	9584	6804	
9340	7536	3395	30246	3653	5304	3901	10869	42810	7621	
23489	6926	12616	8206	2908	12646	13686	4133	21509	35841	
4247	5864	10651	14038	1994	2856	12885	5557	14840	31253	
4010	62280	9654	12880	16791	7673	12358	6552	17269	8286	
12289	4405	3546	16715	7926	19725	2783	17884	31589	12563	
6461	6657	31626	3104	18604	2386	1796	16273	11885	20216	
5689	2300	22895	9684	64114	12531	12895	11281	25384	6675	
31761	12770	17122	19976	8789	10681	13958	22480	10922	15734	
Průměr				13201	Směrodatná odchylka			11023,5		
					Interval 95% spolehlivosti			2160,57		

PŘÍLOHA 4: Výsledky analýzy porézности povrchů vláken v softwaru NIS Elements.

Vzorek 1: 16hm% PCL + CHCl₃ + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	3,09	1,98	11,81	0,279	51	0,57	0,86	3,11	0,748
2	2,97	1,94	6,63	0,848	52	1,77	1,5	5,05	0,875
3	7	2,99	21,48	0,191	53	0,78	0,99	3,81	0,673
4	2,65	1,84	5,97	0,933	54	0,57	0,85	2,76	0,941
5	0,71	0,95	3,55	0,708	55	0,38	0,7	2,5	0,775
6	0,29	0,61	2,62	0,533	56	2,62	1,83	8,93	0,413
7	2,17	1,66	5,85	0,797	57	0,41	0,72	2,32	0,957
8	0,21	0,51	1,62	0,983	58	0,18	0,47	1,56	0,909
9	1,49	1,38	4,56	0,898	59	0,42	0,73	2,39	0,926
10	0,19	0,5	1,63	0,913	60	1,2	1,24	5,74	0,458
11	0,14	0,43	1,53	0,766	61	1,84	1,53	4,9	0,963
12	0,54	0,83	3,12	0,693	62	1,88	1,55	6,78	0,514
13	0,2	0,51	1,62	0,969	63	0,49	0,79	2,85	0,751
14	0,58	0,86	2,99	0,811	64	0,36	0,68	2,39	0,797
15	1,42	1,34	5,35	0,62	65	0,95	1,1	3,79	0,833
16	1,82	1,52	5,01	0,913	66	1,71	1,47	6,25	0,549
17	0,68	0,93	3,12	0,875	67	0,88	1,06	3,55	0,884
18	0,4	0,72	2,42	0,866	68	1,31	1,29	5,14	0,623
19	1,76	1,5	5,29	0,791	69	0,33	0,65	2,14	0,917
20	0,42	0,74	2,39	0,932	70	0,44	0,75	3,02	0,605
21	3,76	2,19	8,67	0,629	71	1,96	1,58	5,52	0,811
22	0,79	1,01	3,58	0,78	72	2,2	1,67	5,62	0,876
23	0,49	0,79	2,71	0,835	73	1,35	1,31	4,62	0,793
24	0,22	0,53	1,89	0,771	74	0,79	1	3,24	0,948
25	0,9	1,07	3,47	0,94	75	2,6	1,82	9,29	0,379
26	1,73	1,48	6,42	0,525	76	1,13	1,2	3,92	0,922
27	1,19	1,23	6,66	0,338	77	0,37	0,68	2,54	0,715
28	0,32	0,63	2,45	0,661	78	2,83	1,9	6,88	0,752
29	0,52	0,81	2,92	0,765	79	0,46	0,77	2,51	0,915
30	1,76	1,5	5,55	0,718	80	0,64	0,91	3,9	0,531
31	0,34	0,66	2,29	0,814	81	0,2	0,5	1,59	0,977
32	0,53	0,82	2,83	0,838	82	0,5	0,8	2,93	0,729
33	0,41	0,72	2,35	0,926	83	0,38	0,7	2,33	0,88
34	0,14	0,42	1,41	0,884	84	0,23	0,54	1,9	0,808
35	1,08	1,17	3,88	0,898	85	2,36	1,74	8,19	0,443
36	1,57	1,41	5,22	0,723	86	0,64	0,9	3,06	0,851
37	1,88	1,55	6,53	0,553	87	0,22	0,53	1,96	0,715
38	0,59	0,87	3,16	0,748	88	0,43	0,74	2,48	0,888
39	0,91	1,08	3,7	0,837	89	1,07	1,17	4,24	0,745
40	0,41	0,72	2,62	0,748	90	0,14	0,42	1,31	1
41	0,31	0,63	2,5	0,633	91	0,91	1,08	3,43	0,975
42	1,2	1,24	4,04	0,926	92	1,13	1,2	4,58	0,676
43	3,13	2	8,79	0,509	93	1,76	1,49	4,89	0,923
44	2,49	1,78	7,59	0,544	94	0,71	0,95	3,37	0,793
45	0,25	0,57	1,85	0,92	95	1,57	1,41	4,79	0,862
46	0,53	0,82	3,17	0,668	96	0,71	0,95	3,28	0,824
47	0,86	1,05	3,6	0,832	97	1,61	1,43	5,22	0,742
48	0,67	0,92	3,09	0,877	98	0,97	1,11	3,81	0,841
49	0,82	1,02	3,94	0,662	99	2,03	1,61	7,1	0,506
50	1,39	1,33	4,53	0,854	100	0,42	0,73	2,68	0,726

<i>Číslo měření</i>	<i>Plocha [μm²]</i>	<i>Ekv. Průměr [μm]</i>	<i>Obvod [μm]</i>	<i>Kruhovitost</i>	<i>Číslo měření</i>	<i>Plocha [μm²]</i>	<i>Ekv. Průměr [μm]</i>	<i>Obvod [μm]</i>	<i>Kruhovitost</i>
101	1,96	1,58	5,43	0,835	151	1	1,13	3,91	0,824
102	0,31	0,63	2,35	0,703	152	1,6	1,43	5,87	0,583
103	1,2	1,24	10,28	0,143	153	3,02	1,96	6,77	0,828
104	1,37	1,32	4,19	0,975	154	0,76	0,98	3,83	0,649
105	1,36	1,32	4,92	0,706	155	1,01	1,14	4,18	0,728
106	0,24	0,55	1,99	0,75	156	0,81	1,01	3,4	0,881
107	0,82	1,02	3,34	0,927	157	0,36	0,67	2,48	0,732
108	0,53	0,82	3,2	0,646	158	0,21	0,51	1,62	0,983
109	0,99	1,12	3,97	0,79	159	0,45	0,76	2,87	0,692
110	1,14	1,21	5,1	0,552	160	0,44	0,75	2,47	0,915
111	0,61	0,88	2,87	0,925	161	0,35	0,67	2,24	0,871
112	0,67	0,92	3,34	0,758	162	0,64	0,91	2,91	0,954
113	1,83	1,53	5,96	0,647	163	4,49	2,39	7,99	0,883
114	1,36	1,31	5,16	0,64	164	1,9	1,55	5,34	0,838
115	1,09	1,18	4,67	0,626	165	0,83	1,03	3,63	0,787
116	0,48	0,78	2,55	0,928	166	0,45	0,76	2,51	0,896
117	0,44	0,75	2,79	0,707	167	2,92	1,93	10,22	0,352
118	0,35	0,67	2,26	0,858	168	0,27	0,59	1,91	0,929
119	0,77	0,99	3,41	0,836	169	0,36	0,68	2,32	0,848
120	0,33	0,65	2,53	0,652	170	3,14	2	11,07	0,323
121	8,56	3,3	15,57	0,444	171	0,48	0,78	3,4	0,519
122	0,79	1,01	3,57	0,784	172	0,27	0,59	2,2	0,707
123	3,82	2,2	7,32	0,894	173	0,36	0,68	2,22	0,921
124	0,55	0,84	2,89	0,83	174	0,27	0,59	2,1	0,778
125	0,34	0,66	2,39	0,746	175	0,42	0,74	2,71	0,725
126	0,65	0,91	2,94	0,952	176	0,97	1,11	4,1	0,728
127	0,7	0,95	3,98	0,559	177	0,4	0,71	2,36	0,897
128	1,15	1,21	4,22	0,807	178	0,21	0,52	2,41	0,455
129	2,01	1,6	6,75	0,554	179	1,39	1,33	7,13	0,344
130	1	1,13	4,27	0,686	180	0,85	1,04	3,7	0,778
131	0,69	0,94	3,12	0,891	181	0,31	0,63	2,08	0,906
132	1,09	1,18	4,28	0,744	182	0,4	0,71	2,64	0,721
133	0,3	0,62	2,1	0,854	183	1,27	1,27	4,15	0,923
134	0,39	0,7	2,33	0,893	184	0,43	0,74	2,74	0,719
135	0,03	0,19	0,87	0,485	185	0,91	1,08	3,52	0,929
136	1,71	1,48	6,97	0,442	186	1,97	1,58	5,74	0,752
137	0,74	0,97	3,44	0,782	187	0,92	1,08	3,9	0,756
138	1,18	1,23	4,93	0,612	188	1,05	1,16	4,96	0,536
139	0,63	0,9	3	0,878	189	0,21	0,52	1,72	0,906
140	0,7	0,94	3,11	0,908	190	1,49	1,38	7,26	0,354
141	0,7	0,95	3,15	0,891	191	0,93	1,09	3,73	0,84
142	2,59	1,82	6,05	0,89	192	0,25	0,56	1,87	0,887
143	0,42	0,73	2,51	0,843	193	2,24	1,69	6,35	0,697
144	1,6	1,43	5,26	0,726	194	0,32	0,63	2,18	0,841
145	1,48	1,37	5,09	0,718	195	0,99	1,12	3,66	0,928
146	2,69	1,85	8,85	0,431	196	0,4	0,71	2,35	0,906
147	0,64	0,9	3,29	0,743	197	0,55	0,84	2,9	0,823
148	2,33	1,72	8,05	0,452	198	1,33	1,3	4,13	0,983
149	101,27	11,36	55,1	0,419	199	1,66	1,45	4,92	0,862
150	0,32	0,64	2,18	0,848	200	0,48	0,78	2,76	0,79

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
201	1,29	1,28	4,91	0,674	251	0,46	0,77	2,51	0,925
202	0,35	0,66	2,26	0,851	252	2,23	1,69	9,47	0,313
203	0,31	0,63	2,04	0,944	253	2,34	1,73	5,55	0,955
204	1,12	1,19	5,98	0,393	254	1,19	1,23	3,93	0,972
205	30,04	6,18	40,88	0,226	255	2,6	1,82	6,29	0,825
206	0,3	0,62	2,18	0,794	256	1,62	1,44	4,79	0,885
207	2,22	1,68	7,73	0,468	257	0,45	0,76	2,44	0,956
208	1,58	1,42	4,55	0,959	258	0,3	0,61	1,95	0,976
209	0,4	0,71	2,44	0,851	259	0,34	0,66	2,2	0,89
210	0,94	1,09	4,11	0,7	260	0,42	0,73	2,44	0,882
211	1,37	1,32	4,97	0,7	261	0,44	0,75	2,57	0,834
212	2,04	1,61	5,25	0,928	262	0,21	0,52	1,65	0,974
213	0,34	0,66	2,35	0,77	263	0,66	0,91	3,55	0,654
214	0,61	0,88	2,83	0,959	264	0,41	0,73	2,73	0,696
215	1,27	1,27	4,42	0,819	265	0,02	0,15	0,66	0,51
216	0,28	0,59	2,01	0,855	266	0,05	0,25	0,95	0,696
217	1,12	1,19	5,77	0,422					
218	0,53	0,82	2,58	0,995					
219	0,36	0,68	2,22	0,921					
220	1,08	1,17	3,82	0,926					
221	1,71	1,48	4,95	0,876					
222	1,71	1,48	4,99	0,865					
223	3,14	2	8,24	0,582					
224	1,79	1,51	7,78	0,371					
225	0,49	0,79	2,68	0,849					
226	0,41	0,73	2,36	0,93					
227	1,03	1,15	3,98	0,822					
228	0,17	0,46	1,56	0,863					
229	2,64	1,83	6,07	0,901					
230	0,81	1,01	3,26	0,951					
231	2,04	1,61	7,39	0,468					
232	2	1,6	6,63	0,571					
233	0,66	0,92	3,41	0,711					
234	0,46	0,77	2,54	0,897					
235	0,16	0,45	1,4	1					
236	1,59	1,42	4,9	0,831					
237	1,31	1,29	4,24	0,916					
238	0,28	0,6	1,87	1					
239	0,5	0,79	2,67	0,876					
240	0,79	1	4,02	0,611					
241	0,25	0,57	1,9	0,89					
242	1,43	1,35	4,75	0,798					
243	1,2	1,23	4,04	0,922					
244	0,25	0,57	1,85	0,936					
245	0,58	0,86	2,88	0,877					
246	1,36	1,32	4,48	0,85					
247	0,45	0,76	2,55	0,866					
248	0,48	0,78	2,58	0,912					
249	1,69	1,47	8,94	0,265					
250	0,45	0,76	2,47	0,927					

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm ²]	1,55	6,45	0,02	101,27
Ekv. průměr [μm]	1,13	0,84	0,15	11,36
Obvod [μm]	4,4	4,52	0,66	55,1
Kruhovitost	0,764	0,178	0,143	1
Pokrytí póry [%]	0,411			
Měřená plocha [μm ²]	1002,45			

Vzorek 2: 20hm% PCL + CHCl₃ + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	3,09	1,98	11,81	0,279	51	0,57	0,86	3,11	0,748
2	2,97	1,94	6,63	0,848	52	1,77	1,5	5,05	0,875
3	7	2,99	21,48	0,191	53	0,78	0,99	3,81	0,673
4	2,65	1,84	5,97	0,933	54	0,57	0,85	2,76	0,941
5	0,71	0,95	3,55	0,708	55	0,38	0,7	2,5	0,775
6	0,29	0,61	2,62	0,533	56	2,62	1,83	8,93	0,413
7	2,17	1,66	5,85	0,797	57	0,41	0,72	2,32	0,957
8	0,21	0,51	1,62	0,983	58	0,18	0,47	1,56	0,909
9	1,49	1,38	4,56	0,898	59	0,42	0,73	2,39	0,926
10	0,19	0,5	1,63	0,913	60	1,2	1,24	5,74	0,458
11	0,14	0,43	1,53	0,766	61	1,84	1,53	4,9	0,963
12	0,54	0,83	3,12	0,693	62	1,88	1,55	6,78	0,514
13	0,2	0,51	1,62	0,969	63	0,49	0,79	2,85	0,751
14	0,58	0,86	2,99	0,811	64	0,36	0,68	2,39	0,797
15	1,42	1,34	5,35	0,62	65	0,95	1,1	3,79	0,833
16	1,82	1,52	5,01	0,913	66	1,71	1,47	6,25	0,549
17	0,68	0,93	3,12	0,875	67	0,88	1,06	3,55	0,884
18	0,4	0,72	2,42	0,866	68	1,31	1,29	5,14	0,623
19	1,76	1,5	5,29	0,791	69	0,33	0,65	2,14	0,917
20	0,42	0,74	2,39	0,932	70	0,44	0,75	3,02	0,605
21	3,76	2,19	8,67	0,629	71	1,96	1,58	5,52	0,811
22	0,79	1,01	3,58	0,78	72	2,2	1,67	5,62	0,876
23	0,49	0,79	2,71	0,835	73	1,35	1,31	4,62	0,793
24	0,22	0,53	1,89	0,771	74	0,79	1	3,24	0,948
25	0,9	1,07	3,47	0,94	75	2,6	1,82	9,29	0,379
26	1,73	1,48	6,42	0,525	76	1,13	1,2	3,92	0,922
27	1,19	1,23	6,66	0,338	77	0,37	0,68	2,54	0,715
28	0,32	0,63	2,45	0,661	78	2,83	1,9	6,88	0,752
29	0,52	0,81	2,92	0,765	79	0,46	0,77	2,51	0,915
30	1,76	1,5	5,55	0,718	80	0,64	0,91	3,9	0,531
31	0,34	0,66	2,29	0,814	81	0,2	0,5	1,59	0,977
32	0,53	0,82	2,83	0,838	82	0,5	0,8	2,93	0,729
33	0,41	0,72	2,35	0,926	83	0,38	0,7	2,33	0,88
34	0,14	0,42	1,41	0,884	84	0,23	0,54	1,9	0,808
35	1,08	1,17	3,88	0,898	85	2,36	1,74	8,19	0,443
36	1,57	1,41	5,22	0,723	86	0,64	0,9	3,06	0,851
37	1,88	1,55	6,53	0,553	87	0,22	0,53	1,96	0,715
38	0,59	0,87	3,16	0,748	88	0,43	0,74	2,48	0,888
39	0,91	1,08	3,7	0,837	89	1,07	1,17	4,24	0,745
40	0,41	0,72	2,62	0,748	90	0,14	0,42	1,31	1
41	0,31	0,63	2,5	0,633	91	0,91	1,08	3,43	0,975
42	1,2	1,24	4,04	0,926	92	1,13	1,2	4,58	0,676
43	3,13	2	8,79	0,509	93	1,76	1,49	4,89	0,923
44	2,49	1,78	7,59	0,544	94	0,71	0,95	3,37	0,793
45	0,25	0,57	1,85	0,92	95	1,57	1,41	4,79	0,862
46	0,53	0,82	3,17	0,668	96	0,71	0,95	3,28	0,824
47	0,86	1,05	3,6	0,832	97	1,61	1,43	5,22	0,742
48	0,67	0,92	3,09	0,877	98	0,97	1,11	3,81	0,841
49	0,82	1,02	3,94	0,662	99	2,03	1,61	7,1	0,506
50	1,39	1,33	4,53	0,854	100	0,42	0,73	2,68	0,726

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	15,76	4,48	39,92	0,124	151	0,3	0,62	2,2	0,776
102	1,96	1,58	5,34	0,866	152	0,32	0,63	2,72	0,537
103	5,99	2,76	18,52	0,219	153	0,7	0,94	3,87	0,584
104	0,19	0,5	1,56	0,999	154	1,51	1,39	6,64	0,431
105	0,98	1,12	3,98	0,782	155	1,27	1,27	6,42	0,386
106	0,79	1	4,27	0,543	156	3,71	2,17	10,18	0,45
107	0,88	1,06	4,14	0,647	157	1,72	1,48	5,39	0,745
108	2,31	1,71	6,2	0,754	158	0,73	0,96	3,14	0,928
109	1,47	1,37	4,58	0,881	159	0,92	1,08	4,99	0,465
110	0,84	1,03	3,99	0,658	160	1,8	1,52	5,72	0,694
111	0,54	0,83	2,77	0,879	161	5,53	2,65	14,4	0,335
112	0,5	0,8	3,04	0,686	162	0,13	0,4	2,77	0,206
113	0,42	0,73	2,81	0,671	163	0,93	1,09	4,96	0,474
114	0,31	0,63	2,3	0,729	164	0,78	1	4,41	0,505
115	0,25	0,56	1,85	0,91	165	0,47	0,77	2,58	0,879
116	0,58	0,86	2,83	0,907	166	2,47	1,77	6,94	0,645
117	0,46	0,77	2,58	0,868	167	4,33	2,35	10,52	0,492
118	0,26	0,57	1,98	0,825	168	0,71	0,95	3,97	0,567
119	7,55	3,1	26,62	0,134	169	0,62	0,89	3,6	0,601
120	0,98	1,11	4,25	0,677	170	0,45	0,75	3,77	0,394
121	2,96	1,94	7,49	0,662	171	2,67	1,84	7,29	0,63
122	0,28	0,6	1,9	0,982	172	0,61	0,88	3,97	0,488
123	0,13	0,4	1,27	0,983	173	1,33	1,3	5	0,671
124	0,39	0,71	3,02	0,542	174	0,38	0,7	2,67	0,679
125	0,4	0,71	2,3	0,951	175	0,08	0,33	1,29	0,645
126	0,92	1,08	4,71	0,523					
127	1,97	1,59	5,15	0,936					
128	0,53	0,82	4,09	0,401					
129	1,33	1,3	8,78	0,216					
130	0,79	1	3,54	0,79					
131	0,28	0,6	2,04	0,847					
132	1,65	1,45	6,66	0,468					
133	3,76	2,19	13,88	0,245					
134	3,14	2	10,24	0,376					
135	0,59	0,87	3,21	0,719					
136	1,34	1,3	5,84	0,492					
137	8,37	3,26	25,63	0,16					
138	0,9	1,07	3,72	0,813					
139	0,59	0,87	3,28	0,696					
140	2,19	1,67	7,95	0,436					
141	1,51	1,39	6,03	0,524					
142	0,93	1,09	3,98	0,734					
143	1,3	1,29	6,65	0,371					
144	1,42	1,35	6,31	0,45					
145	1,69	1,47	6,09	0,574					
146	2,58	1,81	7,62	0,559					
147	0,36	0,68	2,52	0,713					
148	3,74	2,18	12,29	0,311					
149	0,19	0,5	1,76	0,78					
150	0,47	0,77	2,94	0,676					

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm ²]	1,98	4,08	0,01	48,48
Ekv. průměr [μm]	1,34	0,85	0,09	7,86
Obvod [μm]	6,34	8,22	0,25	93,57
Kruhovitost	0,646	0,224	0,07	1
Pokrytí póry [%]	0,183			
Měřená plocha [μm ²]	1891,88			

Vzorek 9: 16hm% PCL + THF + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	0,14	0,42	1,48	0,779	51	0,16	0,45	2	0,502
2	0,09	0,34	1,09	0,931	52	0,12	0,39	1,35	0,828
3	0,04	0,24	0,76	0,96	53	0,05	0,24	0,83	0,84
4	0,01	0,14	0,63	0,457	54	0,09	0,34	1,11	0,918
5	0,05	0,24	0,79	0,933	55	0,17	0,46	1,54	0,889
6	0,15	0,43	1,53	0,792	56	0,28	0,59	2,27	0,674
7	0,12	0,39	1,31	0,89	57	0,1	0,36	1,32	0,738
8	0,09	0,34	1,08	0,981	58	0,35	0,66	2,24	0,862
9	0,07	0,3	0,97	0,979	59	0,26	0,57	1,93	0,874
10	0,23	0,54	1,83	0,862	60	0,15	0,43	1,64	0,694
11	0,1	0,35	1,14	0,934	61	0,15	0,44	1,44	0,909
12	0,03	0,2	0,64	1	62	0,12	0,39	1,26	0,974
13	0,04	0,22	0,93	0,528	63	0,29	0,61	2,1	0,833
14	0,06	0,27	0,98	0,721	64	0,08	0,32	1	0,985
15	0,23	0,54	1,97	0,75	65	0,11	0,38	1,21	0,962
16	0,04	0,22	0,69	0,98	66	0,12	0,38	1,27	0,903
17	0,09	0,34	1,24	0,715	67	0,15	0,43	1,71	0,627
18	0,06	0,28	0,96	0,843	68	0,04	0,22	0,7	0,937
19	0,12	0,38	1,23	0,957	69	0,09	0,33	1,08	0,926
20	0,05	0,26	0,87	0,876	70	0,17	0,46	1,64	0,781
21	0,22	0,53	1,81	0,851	71	0,05	0,26	0,83	1
22	0,04	0,23	0,77	0,877	72	0,09	0,33	1,08	0,941
23	0,04	0,22	0,71	0,957	73	0,21	0,52	2,33	0,489
24	0,21	0,51	1,65	0,957	74	0,19	0,49	2,28	0,456
25	0,12	0,39	1,71	0,528	75	0,11	0,38	1,23	0,933
26	0,07	0,3	0,95	0,969	76	0,12	0,39	1,25	0,968
27	0,03	0,21	0,63	1	77	0,28	0,6	2,03	0,855
28	0,09	0,33	1,08	0,941	78	0,13	0,4	1,34	0,88
29	0,09	0,34	1,15	0,866	79	0,08	0,32	1,06	0,907
30	0,43	0,74	2,35	0,985	80	0,19	0,49	1,68	0,842
31	0,04	0,23	0,78	0,893	81	0,08	0,32	1,03	0,934
32	0,05	0,25	0,79	0,947	82	0,08	0,33	1,02	1
33	0,07	0,31	0,98	0,958	83	0,05	0,26	0,9	0,823
34	0,06	0,28	0,9	0,983	84	0,17	0,46	1,58	0,852
35	0,09	0,34	1,12	0,926	85	0,07	0,3	1	0,909
36	0,04	0,22	0,74	0,864	86	0,06	0,27	0,93	0,824
37	0,03	0,2	0,98	0,399	87	0,26	0,57	1,94	0,853
38	0,07	0,3	0,96	0,961	88	0,15	0,44	1,47	0,901
39	0,06	0,28	0,89	0,968	89	0,08	0,31	0,98	0,996
40	0,1	0,35	1,12	0,955	90	0,12	0,39	1,47	0,693
41	0,07	0,29	0,95	0,931	91	0,05	0,24	0,77	0,985
42	0,07	0,3	1	0,909	92	0,06	0,27	0,95	0,798
43	0,3	0,62	2,14	0,832	93	0,15	0,44	1,46	0,9
44	0,05	0,25	0,81	0,913	94	0,06	0,29	0,95	0,899
45	0,07	0,29	0,92	0,982	95	0,12	0,39	1,37	0,81
46	0,29	0,6	2	0,894	96	0,08	0,31	1,06	0,862
47	0,18	0,48	1,57	0,925	97	0,19	0,49	1,57	0,977
48	0,06	0,27	0,86	1	98	0,19	0,49	1,55	0,977
49	0,06	0,29	1,27	0,509	99	0,47	0,77	2,57	0,885
50	0,14	0,42	1,31	0,991	100	0,11	0,37	1,18	0,97

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	0,12	0,39	1,36	0,825	151	0,12	0,39	1,29	0,904
102	0,35	0,67	2,48	0,722	152	0,1	0,36	1,17	0,946
103	0,31	0,63	2,05	0,922	153	0,08	0,32	1,08	0,878
104	0,09	0,35	1,16	0,873	154	0,07	0,31	1,14	0,717
105	0,21	0,52	1,84	0,789	155	0,08	0,32	1,05	0,905
106	0,12	0,39	1,32	0,877	156	0,26	0,57	1,97	0,83
107	0,15	0,44	1,36	1	157	0,17	0,47	1,66	0,784
108	0,09	0,34	1,14	0,899	158	0,11	0,37	1,25	0,855
109	0,08	0,31	1,02	0,936	159	0,07	0,3	0,95	1
110	0,09	0,34	1,11	0,951	160	0,07	0,31	1,03	0,874
111	0,21	0,52	1,72	0,884	161	0,05	0,25	0,82	0,88
112	0,08	0,31	1,08	0,815	162	0,22	0,53	1,81	0,827
113	0,12	0,38	1,32	0,834	163	0,43	0,74	2,49	0,873
114	0,25	0,56	1,95	0,812	164	0,08	0,31	1,02	0,936
115	0,21	0,52	1,66	0,963	165	0,36	0,68	2,25	0,885
116	0,05	0,24	0,79	0,904	166	0,23	0,54	1,77	0,93
117	0,17	0,46	1,56	0,865	167	0,12	0,4	1,43	0,761
118	0,07	0,3	0,99	0,928	168	0,15	0,44	1,48	0,866
119	0,09	0,33	1,03	1	169	0,12	0,39	1,54	0,646
120	0,17	0,47	1,53	0,918	170	0,11	0,37	1,24	0,876
121	0,32	0,64	2,05	0,964	171	0,14	0,42	1,33	0,97
122	0,13	0,4	1,28	0,983	172	0,15	0,43	1,63	0,695
123	0,05	0,24	0,81	0,899	173	0,09	0,33	1,05	0,974
124	0,23	0,54	1,72	0,958	174	0,17	0,46	2,05	0,502
125	0,15	0,43	1,43	0,89	175	0,23	0,54	1,85	0,853
126	0,07	0,3	0,97	0,939	176	0,05	0,24	0,74	1
127	0,17	0,47	1,5	0,952	177	0,21	0,52	1,65	0,968
128	0,05	0,25	0,79	0,977	178	0,38	0,69	2,32	0,881
129	0,26	0,57	1,97	0,84	179	0,39	0,7	2,28	0,928
130	0,03	0,2	0,64	0,987	180	0,2	0,51	2	0,638
131	0,05	0,26	0,86	0,906	181	0,05	0,24	0,78	0,969
132	0,04	0,23	0,72	1	182	0,2	0,51	1,8	0,783
133	0,15	0,43	1,39	0,958	183	0,05	0,24	0,76	1
134	0,09	0,35	1,14	0,913	184	0,09	0,33	1,08	0,941
135	0,17	0,47	1,69	0,76	185	0,04	0,22	0,67	1
136	0,09	0,35	1,27	0,727	186	0,06	0,29	0,94	0,928
137	0,43	0,74	2,44	0,898	187	0,13	0,4	1,3	0,945
138	0,07	0,29	1,03	0,78	188	0,92	1,08	3,74	0,824
139	0,04	0,22	0,72	0,953	189	0,16	0,44	1,73	0,65
140	0,23	0,54	1,72	0,974	190	0,3	0,62	1,99	0,947
141	0,05	0,25	0,79	0,977	191	0,1	0,36	1,3	0,751
142	0,07	0,3	1,03	0,849	192	0,05	0,25	0,79	1
143	0,05	0,25	0,79	1	193	0,04	0,22	0,72	0,953
144	0,16	0,45	1,51	0,888	194	0,15	0,43	1,43	0,897
145	0,19	0,5	1,64	0,899	195	0,15	0,44	1,37	0,994
146	0,65	0,91	3,02	0,897	196	0,17	0,46	1,69	0,736
147	0,05	0,26	0,94	0,777	197	0,11	0,37	1,43	0,663
148	0,38	0,69	2,39	0,836	198	0,23	0,54	1,97	0,736
149	0,06	0,29	0,95	0,888	199	0,19	0,49	1,75	0,785
150	0,41	0,72	2,32	0,945	200	0,08	0,33	1,06	0,927

Číslo měření	Plocha [μm^2]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
201	0,31	0,62	2,01	0,955
202	0,19	0,49	1,57	0,973
203	0,1	0,36	1,27	0,809
204	0,21	0,52	1,7	0,929
205	0,26	0,57	1,83	0,965
206	0,21	0,52	1,71	0,916
207	0,04	0,22	0,68	1
208	0,04	0,24	0,74	1
209	0,17	0,47	1,51	0,956
210	0,24	0,55	2,19	0,632
211	0,1	0,35	1,24	0,798
212	0,12	0,4	1,32	0,894
213	0,04	0,23	0,79	0,814
214	0,03	0,2	0,85	0,542
215	0,01	0,09	0,35	0,675

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm^2]	0,14	0,11	0,01	0,92
Ekv. průměr [μm]	0,4	0,15	0,09	1,08
Obvod [μm]	1,35	0,52	0,35	3,74
Kruhovitost	0,87	0,121	0,399	1
Pokrytí póry [%]	8,5			
Měřená plocha [μm^2]	357,76			

Vzorek 10: 20hm% PCL + THF + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	0,39	2,25	11,56	0,372	51	0,16	1,45	4,95	0,849
2	0,60	2,78	11,64	0,564	52	0,18	1,53	5,12	0,89
3	0,39	2,23	8,81	0,635	53	0,23	1,73	5,52	0,967
4	0,01	0,16	0,45	1	54	0,12	1,26	3,96	1
5	0,21	1,66	6,09	0,738	55	0,28	1,90	8,31	0,518
6	0,14	1,37	4,47	0,928	56	0,41	2,28	7,72	0,863
7	0,17	1,48	5,01	0,865	57	0,50	2,53	11,50	0,478
8	0,15	1,40	4,49	0,956	58	1,91	4,94	26,29	0,349
9	0,08	1,04	3,33	0,97	59	0,09	1,10	3,42	1
10	0,10	1,14	3,66	0,965	60	0,59	2,76	10,09	0,739
11	0,81	3,21	11,83	0,73	61	0,40	2,26	9,40	0,572
12	0,10	3,60	13,49	0,703	62	0,24	1,75	6,00	0,839
13	0,65	2,89	10,04	0,818	63	0,12	1,26	4,30	0,846
14	1,83	1,53	4,98	0,943	64	0,09	1,11	3,63	0,92
15	0,59	2,75	8,93	0,94	65	0,40	2,28	8,77	0,667
16	0,14	1,35	4,64	0,84	66	0,36	2,14	8,12	0,687
17	0,21	1,66	8,29	0,396	67	0,32	2,01	7,19	0,778
18	0,16	1,44	5,13	0,781	68	0,10	1,15	3,63	0,987
19	0,41	2,29	8,32	0,75	69	0,25	1,79	5,81	0,943
20	0,09	1,09	3,60	0,908	70	0,12	1,28	4,23	0,906
21	0,08	1,02	3,20	1	71	0,42	2,32	7,93	0,849
22	0,37	2,18	9,80	0,49	72	0,81	3,22	11,34	0,8
23	0,21	1,65	5,41	0,922	73	0,75	3,10	14,16	0,474
24	0,23	1,73	5,76	0,897	74	0,25	1,79	5,92	0,905
25	0,47	2,45	9,32	0,687	75	0,23	1,71	6,33	0,721
26	0,12	1,24	4,06	0,928	76	0,13	1,33	4,20	0,986
27	0,07	0,98	3,04	1	77	0,29	1,94	6,46	0,89
28	0,43	2,36	7,79	0,909	78	0,13	1,31	4,23	0,955
29	0,19	1,55	5,97	0,669	79	0,55	2,66	9,72	0,743
30	0,32	2,04	7,29	0,773	80	0,45	2,41	11,34	0,448
31	0,24	1,77	6,54	0,722	81	0,08	1,03	3,26	0,993
32	0,31	1,99	6,59	0,898	82	0,16	1,43	4,71	0,911
33	0,35	2,12	7,03	0,904	83	0,68	2,94	11,53	0,643
34	0,24	1,76	6,65	0,693	84	0,77	3,13	10,76	0,84
35	0,38	2,21	8,64	0,649	85	0,06	0,88	3,71	0,564
36	0,31	1,99	8,15	0,59	86	0,43	2,36	7,83	0,898
37	0,48	2,47	10,04	0,599	87	0,28	1,90	6,40	0,869
38	0,05	0,83	3,63	0,522	88	0,46	2,44	8,14	0,886
39	0,36	2,14	7,48	0,813	89	0,21	1,64	5,81	0,791
40	0,20	1,61	6,00	0,711	90	0,17	1,51	5,01	0,895
41	0,35	2,12	7,21	0,857	91	0,51	2,55	8,56	0,879
42	0,11	3,89	20,52	0,355	92	0,51	2,55	8,67	0,857
43	0,10	1,16	3,81	0,922	93	0,43	2,36	8,61	0,741
44	0,09	1,07	3,44	0,95	94	0,30	1,96	7,24	0,725
45	0,78	3,16	13,96	0,507	95	0,19	1,58	5,47	0,823
46	0,12	1,27	4,04	0,977	96	0,13	1,29	4,23	0,92
47	0,52	2,59	10,64	0,585	97	0,04	0,79	2,45	1
48	0,74	3,08	11,51	0,707	98	0,31	2,01	6,68	0,894
49	0,65	2,88	11,60	0,611	99	0,28	1,90	6,35	0,884
50	0,24	1,77	5,84	0,907	100	0,44	2,37	8,00	0,865

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	0,19	1,58	5,20	0,91	151	0,14	1,34	4,38	0,92
102	0,36	2,16	7,14	0,906	152	0,97	3,51	13,26	0,694
103	0,16	1,42	4,57	0,96	153	0,35	2,12	7,45	0,8
104	0,14	1,35	4,76	0,802	154	0,77	3,14	17,50	0,318
105	0,08	1,00	3,20	0,979	155	0,15	1,40	4,55	0,933
106	0,19	1,55	5,11	0,913	156	0,22	1,67	6,95	0,574
107	0,38	2,21	7,41	0,883	157	0,67	2,92	10,67	0,743
108	0,18	1,52	5,33	0,808	158	0,23	1,73	6,36	0,729
109	0,19	1,57	5,25	0,886	159	0,25	1,78	6,44	0,757
110	0,25	1,78	6,14	0,833	160	0,38	2,21	7,41	0,878
111	0,26	1,81	6,00	0,906	161	0,18	1,53	5,01	0,925
117	0,02	0,58	2,40	0,589	162	0,73	3,04	9,83	0,948
112	0,21	1,63	5,22	0,967	163	0,44	2,37	8,00	0,871
113	0,46	2,43	8,00	0,912	164	0,19	1,55	5,14	0,906
114	0,69	2,96	10,19	0,835	165	0,32	2,02	6,75	0,887
115	0,11	1,19	3,77	0,997	166	0,09	1,10	3,67	0,895
116	0,17	1,49	5,52	0,724	167	0,53	2,60	10,29	0,632
118	0,22	1,68	6,86	0,594	168	0,21	1,65	5,47	0,899
119	0,08	1,03	3,26	0,993	171	0,47	2,45	9,35	0,681
120	0,18	1,51	5,30	0,809	169	0,20	1,60	5,22	0,93
121	0,81	3,22	11,74	0,745	170	0,30	1,96	7,03	0,772
122	0,09	1,10	3,52	0,969	172	0,45	2,39	8,88	0,719
123	0,12	1,25	4,28	0,841	173	0,34	2,08	7,11	0,85
124	0,24	1,76	6,97	0,63	174	0,18	1,55	5,06	0,925
125	0,21	1,66	5,65	0,858	175	0,34	2,09	7,86	0,698
126	0,12	1,25	4,28	0,841	176	0,19	1,55	5,41	0,814
127	0,18	1,51	4,95	0,926	177	0,23	1,72	5,66	0,918
128	0,29	1,93	6,41	0,894	178	0,44	2,38	8,29	0,818
129	0,82	3,24	13,14	0,6	179	0,66	2,91	9,96	0,842
130	0,16	1,43	4,66	0,929	180	0,26	1,85	6,44	0,815
131	0,27	1,86	7,60	0,594	181	0,50	2,52	8,84	0,804
132	0,44	2,36	8,13	0,835	182	0,14	1,33	4,42	0,9
133	0,48	2,48	8,29	0,882	183	0,52	2,59	8,67	0,88
134	0,12	1,27	4,04	0,977	184	0,78	3,16	10,61	0,877
135	0,28	1,90	6,14	0,953	185	0,13	1,28	4,30	0,88
136	0,29	1,93	6,52	0,866	186	1,19	3,90	16,22	0,573
137	0,41	2,29	9,32	0,597	187	0,48	2,49	8,83	0,788
138	0,19	1,56	5,62	0,762	189	0,20	1,61	6,41	0,625
139	0,24	1,75	6,03	0,83	188	0,77	3,13	11,09	0,788
140	0,24	1,75	5,77	0,913	190	0,12	1,24	3,96	0,976
141	0,41	2,29	7,72	0,874	191	0,18	1,53	5,03	0,912
142	0,27	1,86	6,00	0,947	192	0,51	2,56	8,89	0,821
143	0,54	2,63	9,06	0,834	193	0,58	2,72	12,40	0,477
144	0,23	1,73	6,57	0,686	194	0,17	1,49	5,31	0,783
145	0,09	1,08	3,39	1	195	0,26	1,85	6,00	0,937
146	0,11	1,22	3,93	0,96	196	0,97	3,52	16,75	0,436
147	0,44	2,37	10,99	0,459	197	0,51	2,55	10,97	0,534
148	0,18	1,54	5,01	0,94	198	0,72	3,02	10,29	0,854
149	0,11	1,21	3,82	0,986	199	0,11	1,19	3,90	0,922
150	0,15	1,39	4,49	0,95	200	0,14	1,34	4,34	0,94

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
201	0,39	2,22	7,48	0,876	251	0,13	1,33	4,57	0,834
202	0,26	1,82	6,73	0,724	252	0,18	1,53	5,22	0,856
203	0,24	1,75	5,79	0,91	253	0,25	1,81	6,10	0,869
204	0,33	2,05	6,89	0,877	254	0,15	1,40	4,74	0,871
205	0,37	2,17	7,86	0,757	255	0,93	3,45	14,22	0,582
206	0,08	1,05	3,33	0,992	256	0,34	2,09	7,30	0,813
207	0,15	1,41	4,79	0,86	257	0,13	1,32	4,90	0,722
209	0,24	1,74	7,16	0,587	258	0,26	1,82	6,92	0,687
208	0,27	1,86	6,22	0,888	259	0,77	3,13	13,28	0,55
210	0,23	1,71	6,11	0,779	260	0,68	2,94	12,20	0,575
211	0,47	2,44	8,51	0,816	261	0,87	3,34	13,83	0,577
212	0,39	2,23	7,79	0,811	262	0,15	1,41	4,66	0,912
213	0,21	1,63	5,84	0,775	263	0,24	1,75	6,60	0,696
214	0,19	1,58	5,35	0,862	264	0,60	2,76	10,29	0,712
215	0,85	3,29	12,30	0,706	265	0,22	1,70	6,00	0,791
216	0,59	2,76	9,22	0,885	269	0,22	1,70	6,70	0,634
217	0,29	1,93	7,64	0,634	266	0,21	1,63	6,00	0,731
218	0,34	2,09	6,73	0,951	267	0,37	2,18	7,19	0,914
219	0,24	1,76	6,22	0,79	268	0,23	1,72	7,29	0,553
220	0,34	2,09	7,68	0,735	270	0,07	0,98	3,22	0,917
221	0,24	1,75	5,79	0,91	271	0,13	1,31	4,53	0,832
222	0,08	1,04	3,66	0,806	272	0,16	1,46	5,31	0,752
223	0,63	2,85	11,04	0,659	273	0,42	2,32	8,17	0,796
224	0,28	1,90	6,39	0,875	274	0,39	2,23	7,59	0,857
225	0,27	1,86	6,65	0,772	275	0,38	2,20	8,08	0,731
226	0,29	1,93	6,59	0,851	276	0,51	2,54	9,24	0,75
227	0,23	1,72	5,84	0,856	277	0,06	0,87	3,33	0,677
228	0,08	1,04	3,36	0,956	278	0,24	1,78	6,66	0,705
229	0,21	1,63	5,31	0,939	279	0,17	1,49	4,84	0,937
230	0,48	2,47	8,86	0,768	280	0,16	1,46	5,16	0,79
231	0,11	1,19	3,96	0,904	281	0,15	1,40	4,82	0,843
232	0,16	1,46	4,82	0,913	282	0,17	1,47	5,01	0,855
233	0,32	2,01	8,08	0,616	283	0,06	0,88	2,99	0,856
234	0,06	0,87	2,99	0,842	284	0,14	1,37	4,84	0,792
235	0,04	0,79	2,47	1	285	0,04	0,73	2,47	0,859
236	0,10	1,15	4,09	0,786	286	0,35	2,11	7,34	0,819
237	0,35	2,12	9,06	0,544	287	0,29	1,94	6,52	0,875
238	0,11	1,22	4,09	0,883	288	0,20	1,59	5,57	0,81
239	0,24	1,75	5,81	0,895	289	0,47	2,47	8,86	0,766
240	0,66	2,91	11,95	0,588	290	0,19	1,56	5,01	0,96
241	0,16	1,46	4,72	0,947	291	0,27	1,86	6,33	0,853
242	0,63	2,84	9,81	0,829	292	0,55	2,65	9,18	0,826
243	0,15	1,39	4,57	0,912	293	0,27	1,87	6,11	0,923
244	0,21	1,66	5,68	0,844	294	0,33	2,05	6,59	0,955
245	0,07	0,95	3,04	0,961	295	0,01	0,11	0,26	1
246	0,23	1,73	5,73	0,901	296	0,26	1,84	6,17	0,877
247	0,91	3,40	17,61	0,368	297	0,03	0,19	0,67	0,839
248	0,47	2,46	8,48	0,831	298	0,34	2,08	7,04	0,863
249	1,25	3,99	14,05	0,799	299	0,16	1,44	4,84	0,883
250	0,50	2,53	9,82	0,659	300	0,11	1,18	4,01	0,856

Číslo měření	Plocha [μm^2]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
301	0,15	1,39	4,49	0,95
302	0,66	2,91	11,61	0,622
303	0,47	2,45	9,48	0,66
304	0,35	2,13	7,38	0,824
305	0,18	1,51	4,80	0,982
306	0,21	1,63	6,21	0,682
307	0,23	1,71	5,60	0,928
308	0,46	2,44	8,59	0,798
309	0,39	2,24	7,80	0,813

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm^2]	0,327	0,242	0,01	1,91
Ekv. průměr [μm]	1,92	0,694	0,11	4,94
Obvod [μm]	6,97	3,17	0,26	26,29
Kruhovitost	0,806	0,144	0,318	1
Pokrytí póry [%]	30,2			
Měřená plocha [μm^2]	335			

Vzorek 11: 16hm% PCL + DCHM + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	0,01	0,14	0,6	0,514	51	0,22	0,53	2,62	0,398
2	0,59	0,87	4,17	0,427	52	0,08	0,31	1,04	0,889
3	0,17	0,47	2,22	0,444	53	0,23	0,54	1,85	0,84
4	0,23	0,54	3,17	0,292	54	0,57	0,85	3,05	0,767
5	0,03	0,19	0,7	0,712	55	0,11	0,38	1,26	0,906
6	0,92	1,08	6,3	0,29	56	0,11	0,38	1,45	0,687
7	0,87	1,05	4,06	0,667	57	0,9	1,07	6,24	0,289
8	0,48	0,78	2,91	0,713	58	1,19	1,23	4,28	0,813
9	0,91	1,08	4,61	0,54	59	0,24	0,55	2,06	0,702
10	0,13	0,41	1,4	0,851	60	1,25	1,26	5,55	0,511
11	2,18	1,67	8,44	0,385	61	1,07	1,17	5	0,538
12	0,71	0,95	3,36	0,793	62	0,21	0,52	1,84	0,775
13	0,11	0,37	1,36	0,735	63	0,29	0,61	2,17	0,778
14	0,22	0,52	2,15	0,585	64	0,1	0,36	1,66	0,463
15	0,83	1,03	7,67	0,178	65	0,14	0,42	1,6	0,669
16	0,27	0,59	2,35	0,621	66	0,32	0,64	3,09	0,417
17	0,14	0,43	1,56	0,732	67	0,11	0,37	1,66	0,497
18	0,41	0,73	2,6	0,772	68	0,79	1	3,72	0,72
19	0,9	1,07	3,86	0,757	69	0,39	0,71	2,38	0,871
20	0,24	0,55	2,26	0,591	70	0,1	0,35	1,18	0,871
21	0,1	0,36	2,2	0,263	71	0,1	0,35	1,27	0,743
22	0,04	0,22	0,69	1	72	0,08	0,32	1,06	0,905
23	0,72	0,96	4,44	0,458	73	0,42	0,73	3,2	0,52
24	0,8	1,01	5,69	0,308	74	0,54	0,83	4,32	0,364
25	0,26	0,57	1,98	0,82	75	0,2	0,51	1,8	0,781
26	0,11	0,37	1,26	0,837	76	0,72	0,96	4,06	0,547
27	0,93	1,09	4,96	0,473	77	0,08	0,33	1,14	0,823
28	0,78	1	4,64	0,455	78	0,39	0,7	4,46	0,243
29	0,11	0,38	1,43	0,694	79	0,88	1,06	4,18	0,633
30	0,85	1,04	3,97	0,679	80	0,43	0,74	3,71	0,389
31	0,27	0,58	2,56	0,516	81	0,84	1,03	4,16	0,609
32	0,13	0,41	1,65	0,595	82	0,27	0,58	2,2	0,696
33	0,11	0,38	1,98	0,36	83	0,0007	0,03	0,07	1
34	3,03	1,97	9,79	0,398	84	0,46	0,77	3,23	0,56
35	0,15	0,44	1,64	0,701	85	0,79	1	3,96	0,637
36	0,2	0,51	1,87	0,729	86	0,83	1,03	3,83	0,712
37	0,04	0,22	0,77	0,831	87	0,38	0,7	3,89	0,317
38	0,36	0,68	2,83	0,564	88	0,11	0,37	1,37	0,726
39	0,3	0,62	2,25	0,748	89	1,02	1,14	5,16	0,481
40	0,1	0,36	1,19	0,907	90	0,17	0,47	1,69	0,749
41	0,11	0,38	1,28	0,865	91	0,4	0,71	4,16	0,292
42	0,41	0,72	3,38	0,447	92	0,31	0,63	2,15	0,849
43	1,27	1,27	5,21	0,589	93	1,45	1,36	5,42	0,62
44	0,06	0,28	1,02	0,75	94	0,34	0,66	2,35	0,78
45	0,4	0,71	2,74	0,67	95	0,48	0,79	3,91	0,399
46	0,26	0,57	2,87	0,393	96	0,55	0,84	2,92	0,81
47	0,73	0,97	4,58	0,439	97	0,53	0,82	4,2	0,376
48	0,05	0,26	0,83	0,946	98	0,71	0,95	5,64	0,28
49	0,35	0,67	3,36	0,395	99	0,05	0,25	0,82	0,92
50	0,01	0,14	0,6	0,514	100	1,4	1,34	6,34	0,439

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	0,28	0,6	2,58	0,536	151	1,02	1,14	4,41	0,658
102	0,09	0,33	1,09	0,923	152	0,96	1,11	4,49	0,598
103	0,38	0,7	3,03	0,521	153	0,15	0,44	1,51	0,843
104	0,33	0,65	2,8	0,534	154	0,09	0,34	1,54	0,493
105	0,95	1,1	4,22	0,67	155	0,06	0,28	0,89	1
106	0,26	0,58	3,01	0,366	156	0,19	0,5	2,12	0,538
107	0,45	0,76	4,15	0,33	157	0,01	0,1	0,42	0,566
108	0,11	0,37	1,27	0,823	158	0,0007	0,03	0,07	1
109	1,84	1,53	13,78	0,122					
110	0,19	0,49	1,98	0,609					
111	0,82	1,02	3,62	0,786					
112	1,81	1,52	5,74	0,69					
113	0,21	0,51	2,44	0,438					
114	0,45	0,75	2,76	0,737					
115	0,43	0,74	3	0,609					
116	0,35	0,67	2,47	0,719					
117	0,07	0,29	1,07	0,736					
118	0,07	0,3	1,17	0,647					
119	0,21	0,52	2,24	0,528					
120	0,3	0,61	2,05	0,883					
121	1,16	1,21	4,2	0,825					
122	0,66	0,92	3,84	0,563					
123	0,17	0,46	1,84	0,616					
124	0,07	0,3	0,96	0,967					
125	0,11	0,37	1,31	0,805					
126	0,06	0,27	0,89	0,944					
127	0,58	0,86	3,4	0,624					
128	0,26	0,58	2,36	0,588					
129	0,59	0,87	3,24	0,71					
130	1,64	1,44	4,99	0,826					
131	0,1	0,37	1,2	0,92					
132	0,89	1,07	4,69	0,509					
133	0,37	0,68	2,87	0,56					
134	0,25	0,57	2,57	0,481					
135	0,12	0,4	2,06	0,365					
136	0,4	0,71	2,43	0,85					
137	0,15	0,44	1,55	0,79					
138	0,26	0,58	2,12	0,735					
139	0,38	0,7	3,63	0,364					
140	0,17	0,46	1,7	0,731					
141	0,67	0,92	3,27	0,789					
142	0,07	0,3	0,98	0,92					
143	0,61	0,88	4,31	0,413					
144	0,21	0,52	2,43	0,451					
145	0,17	0,46	1,84	0,626					
146	0,19	0,49	1,68	0,848					
147	0,12	0,39	1,38	0,776					
148	0,59	0,87	3,5	0,605					
149	0,28	0,6	3,08	0,369					
150	1,29	1,28	6,17	0,426					

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm ²]	0,46	0,46	0,0007	3,03
Ekv. průměr [μm]	0,68	0,34	0,03	1,97
Obvod [μm]	2,93	1,86	0,07	13,78
Kruhovitost	0,63	0,197	0,122	1
Pokrytí póry [%]	0,38			
Měřená plocha [μm ²]	187,61			

Vzorek 12: 20hm% PCL + DCHM + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	0,05	0,26	0,91	0,785	51	0,57	0,85	2,83	0,896
2	0,17	0,47	1,74	0,72	52	0,26	0,58	2,17	0,7
3	0,06	0,28	1,04	0,733	53	0,7	0,94	3,33	0,792
4	0,97	1,11	4,29	0,663	54	0,54	0,83	2,91	0,802
5	0,3	0,62	2,09	0,858	55	0,28	0,6	1,99	0,902
6	0,38	0,7	2,49	0,775	56	0,66	0,92	3,14	0,841
7	0,17	0,47	1,49	0,976	57	0,6	0,87	2,91	0,887
8	0,79	1,01	3,23	0,958	58	0,06	0,28	1,06	0,716
9	0,24	0,55	1,78	0,937	59	0,9	1,07	4,07	0,68
10	1,31	1,29	4,62	0,769	60	0,76	0,98	3,23	0,916
11	0,36	0,68	2,19	0,939	61	0,92	1,08	4,12	0,684
12	0,46	0,77	2,71	0,793	62	0,31	0,62	2,13	0,848
13	1,11	1,19	4,15	0,813	63	1,63	1,44	5,89	0,589
14	1,13	1,2	4,14	0,83	64	0,23	0,54	1,71	0,981
15	0,45	0,76	2,75	0,752	65	1,49	1,38	5,81	0,554
16	3,52	2,12	10,68	0,388	66	0,42	0,73	2,3	0,985
17	1	1,13	4,13	0,739	67	0,17	0,47	1,51	0,96
18	1,24	1,26	4,75	0,691	68	1,33	1,3	5,52	0,55
19	1,14	1,21	3,97	0,909	69	0,42	0,73	2,55	0,815
20	0,71	0,95	3,23	0,857	70	0,36	0,67	2,17	0,946
21	0,22	0,53	1,78	0,88	71	0,57	0,85	3,29	0,658
22	0,92	1,08	3,78	0,805	72	0,24	0,55	1,79	0,925
23	0,08	0,32	1,16	0,731	73	0,86	1,05	4,07	0,654
24	0,25	0,57	1,84	0,947	74	0,13	0,41	1,33	0,921
25	1,25	1,26	4,12	0,923	75	0,36	0,68	2,32	0,846
26	0,19	0,5	1,61	0,941	76	0,58	0,86	3,03	0,795
27	2,13	1,65	6,33	0,669	77	2,56	1,81	8,47	0,449
28	0,52	0,81	3,02	0,71	78	0,32	0,64	2	1
29	0,69	0,94	3,74	0,624	79	2,24	1,69	6,28	0,715
30	0,15	0,44	1,43	0,936	80	0,87	1,05	3,61	0,843
31	0,48	0,78	2,59	0,897	81	0,15	0,43	1,46	0,864
32	1,59	1,42	4,87	0,843	82	0,4	0,71	2,36	0,901
33	1,45	1,36	5,03	0,72	83	1,01	1,14	3,97	0,808
34	0,15	0,43	1,39	0,956	84	0,31	0,63	2,2	0,801
35	0,31	0,63	2,08	0,904	85	1,26	1,27	4,36	0,834
36	0,6	0,87	2,8	0,966	86	3,12	1,99	8,07	0,603
37	0,21	0,51	1,63	0,976	87	1,31	1,29	4,34	0,875
38	0,27	0,59	1,94	0,918	88	0,53	0,82	3,19	0,656
39	0,36	0,67	2,65	0,635	89	0,53	0,82	2,68	0,919
40	2,42	1,76	6,19	0,796	90	1,38	1,33	4,6	0,821
41	0,77	0,99	3,2	0,944	91	1,52	1,39	4,56	0,916
42	0,44	0,75	2,55	0,86	92	1	1,13	3,82	0,862
43	0,78	1	3,4	0,847	93	0,17	0,46	1,46	0,983
44	0,72	0,96	3,17	0,901	94	0,17	0,47	2,12	0,486
45	0,57	0,86	2,9	0,86	95	0,81	1,02	3,46	0,854
46	0,59	0,86	3,16	0,74	96	0,68	0,93	2,95	0,979
47	0,59	0,87	3,08	0,782	97	0,2	0,5	1,76	0,793
48	0,21	0,51	1,68	0,913	98	0,83	1,03	3,5	0,854
49	0,72	0,96	4,57	0,432	99	2,11	1,64	7,69	0,449
50	0,57	0,85	2,72	0,964	100	1,01	1,13	4	0,791

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	0,38	0,69	2,39	0,834	151	0,13	0,4	1,26	1
102	0,14	0,42	1,43	0,847	152	0,23	0,54	1,79	0,902
103	0,51	0,8	2,66	0,895	153	0,78	1	3,22	0,951
104	0,14	0,42	1,33	0,962	154	0,9	1,07	3,8	0,78
105	0,9	1,07	4,93	0,462	155	1,83	1,53	5,42	0,782
106	0,21	0,52	1,75	0,875	156	0,1	0,35	1,09	1
107	0,16	0,45	1,57	0,814	157	0,34	0,65	2,36	0,757
108	0,42	0,73	2,47	0,861	158	0,23	0,54	1,75	0,946
109	0,48	0,78	2,6	0,883	159	0,25	0,56	1,81	0,94
110	2,46	1,77	7,45	0,557	160	0,01	0,09	0,25	1
111	0,35	0,67	2,19	0,924	161	0,17	0,47	1,48	0,999
117	3,38	2,08	12,41	0,276	162	0,94	1,09	3,58	0,92
112	1,52	1,39	5,11	0,733	163	0,1	0,36	1,49	0,569
113	1,03	1,14	4,06	0,783	164	1,14	1,21	4,56	0,689
114	0,34	0,65	2,16	0,903	165	0,32	0,64	2,72	0,538
115	0,38	0,7	2,3	0,91	166	2,06	1,62	6,05	0,705
116	0,56	0,84	2,87	0,852	167	1,18	1,23	4,26	0,818
118	0,88	1,06	5,71	0,341	168	3,84	2,21	10,62	0,427
119	0,56	0,84	2,74	0,936	171	1,35	1,31	5,02	0,672
120	1,08	1,17	3,91	0,89	169	0,83	1,03	3,54	0,829
121	0,19	0,5	1,65	0,893	170	0,3	0,62	2	0,946
122	3,82	2,2	9,12	0,577	172	0,76	0,98	3,23	0,913
123	0,3	0,62	2	0,946	173	0,83	1,03	3,56	0,823
124	0,19	0,49	1,75	0,769	174	0,98	1,12	4,39	0,643
125	0,1	0,36	1,13	0,998	175	0,12	0,39	1,45	0,711
126	1,1	1,18	4,68	0,632	176	0,34	0,66	2,16	0,926
127	0,67	0,92	3,23	0,808	177	0,18	0,48	1,57	0,933
128	0,62	0,89	2,94	0,907	178	1,06	1,16	4,24	0,742
129	0,53	0,82	2,74	0,892	179	0,21	0,52	1,9	0,747
130	0,43	0,74	2,94	0,63	180	0,65	0,91	2,99	0,915
131	0,39	0,71	2,23	0,991	181	0,43	0,74	2,42	0,931
132	0,25	0,56	1,9	0,868	182	0,81	1,01	3,43	0,863
133	0,37	0,69	2,58	0,698	183	0,12	0,39	1,26	0,96
134	0,02	0,17	0,7	0,6	184	0,36	0,68	2,16	0,973
135	0,11	0,37	1,15	1	185	0,23	0,54	2,07	0,678
136	0,57	0,86	3,02	0,79	186	0,49	0,79	2,74	0,815
137	1,03	1,14	3,68	0,955	187	1,11	1,19	3,97	0,886
138	0,51	0,81	2,75	0,855	189	0,56	0,85	2,87	0,861
139	0,19	0,5	1,58	0,977	188	0,53	0,82	2,74	0,892
140	0,23	0,54	1,75	0,946	190	1,16	1,21	4,73	0,648
141	0,13	0,41	1,33	0,921	191	0,12	0,4	1,22	1
142	0,16	0,45	1,55	0,833	192	1,61	1,43	5,4	0,692
143	0,22	0,53	1,72	0,918	193	0,5	0,8	2,68	0,877
144	0,74	0,97	3,21	0,901	194	0,41	0,72	2,45	0,854
145	0,28	0,6	1,93	0,959	195	0,2	0,51	1,65	0,933
146	1,71	1,47	5,46	0,72	196	0,4	0,71	2,42	0,863
147	0,29	0,61	2,03	0,9	197	0,85	1,04	3,85	0,719
148	0,33	0,65	2,29	0,799	198	0,73	0,97	3,24	0,878
149	0,55	0,84	2,65	0,991	199	1,03	1,15	4,78	0,57
150	1,33	1,3	4,88	0,705	200	0,18	0,48	1,55	0,939

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
201	0,42	0,73	2,49	0,84	251	0,37	0,69	2,87	0,569
202	0,43	0,74	2,52	0,857	252	1,8	1,52	6,3	0,572
203	0,21	0,52	1,68	0,939	253	0,43	0,74	2,88	0,652
204	0,31	0,63	2,17	0,831	254	0,23	0,54	1,88	0,818
205	0,24	0,55	2,14	0,649	255	0,95	1,1	3,83	0,812
206	1,13	1,2	4,81	0,618	256	1,67	1,46	5,72	0,641
207	0,81	1,02	4,41	0,526	257	0,71	0,95	3,52	0,722
209	0,14	0,42	1,33	0,982	258	0,2	0,5	1,64	0,92
208	0,21	0,52	1,64	0,988	259	0,33	0,65	2,29	0,792
210	2,8	1,89	6,73	0,777	260	0,29	0,61	2,13	0,808
211	0,45	0,75	2,41	0,972	261	0,37	0,69	2,27	0,899
212	0,31	0,63	2,11	0,879	262	1,66	1,45	5,34	0,732
213	0,36	0,68	2,42	0,776	263	1,12	1,19	4,91	0,583
214	0,09	0,33	1,46	0,508	264	0,62	0,89	2,97	0,881
215	0,94	1,09	4,31	0,634	265	1,33	1,3	4,4	0,861
216	1,16	1,21	4,88	0,612	269	0,41	0,72	2,46	0,852
217	0,66	0,92	3,35	0,745	266	1,33	1,3	4,74	0,745
218	0,18	0,48	1,62	0,857	267	0,13	0,4	1,4	0,81
219	1,28	1,28	4,72	0,723	268	1,28	1,28	4,58	0,769
220	0,41	0,73	2,68	0,725	270	1,02	1,14	4,13	0,752
221	1,57	1,41	6,5	0,466	271	2,42	1,75	7,95	0,481
222	0,66	0,92	3,34	0,741	272	0,3	0,62	2,06	0,9
223	0,85	1,04	3,53	0,86	273	0,18	0,48	1,69	0,798
224	0,27	0,58	1,9	0,939	274	0,66	0,92	3,2	0,816
225	0,38	0,69	2,3	0,896	275	1,73	1,48	5,46	0,728
226	0,52	0,81	3,25	0,617	276	0,23	0,54	1,78	0,903
227	0,02	0,17	0,71	0,579	277	0,3	0,62	2,27	0,73
228	0,003	0,06	0,14	1	278	0,57	0,85	3,18	0,707
229	1,84	1,53	5,86	0,674	279	1,46	1,37	4,65	0,851
230	1,33	1,3	4,49	0,827	280	0,12	0,39	1,23	1
231	0,33	0,65	2,2	0,854	281	0,19	0,49	1,72	0,796
232	0,64	0,9	2,92	0,944	282	2,13	1,65	5,91	0,768
233	1,52	1,39	5,14	0,724	283	3,06	1,98	7,67	0,654
234	1,11	1,19	4,82	0,599	284	0,45	0,76	2,86	0,694
235	0,36	0,67	2,23	0,896	285	0,9	1,07	3,44	0,948
236	1,05	1,15	3,87	0,878	286	0,21	0,51	1,68	0,926
237	0,16	0,46	1,58	0,831	287	0,59	0,87	2,78	0,964
238	0,27	0,58	1,9	0,929	288	1,07	1,17	4,85	0,573
239	0,57	0,85	3,47	0,595	289	0,41	0,73	2,61	0,762
240	0,19	0,49	1,54	1	290	0,79	1,01	3,36	0,884
241	0,46	0,76	2,65	0,821	291	2,61	1,82	9,96	0,33
242	0,2	0,51	1,9	0,707	292	1,56	1,41	7,27	0,37
243	0,97	1,11	4,17	0,701	293	0,33	0,65	2,59	0,616
244	0,4	0,72	2,42	0,869	294	2,19	1,67	6,05	0,75
245	0,31	0,62	2	0,964	295	1,97	1,58	7,86	0,4
246	0,66	0,92	3,16	0,838	296	0,26	0,58	1,96	0,854
247	0,77	0,99	3,22	0,934	297	1,74	1,49	8,34	0,314
248	1,43	1,35	5,81	0,533	298	0,77	0,99	3,58	0,753
249	0,41	0,72	2,39	0,897	299	2,22	1,68	7,57	0,487
250	2,23	1,68	6,67	0,63	300	1,8	1,51	7,18	0,438

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
301	0,2	0,51	1,68	0,9	351	0,85	1,04	3,43	0,906
302	0,22	0,53	1,68	0,99	352	0,36	0,68	2,14	0,981
303	0,29	0,6	1,99	0,911	353	1,39	1,33	4,79	0,761
304	0,53	0,82	3,26	0,626	354	0,26	0,58	2,12	0,737
305	1,27	1,27	4,51	0,787	355	0,53	0,82	3,05	0,716
306	1,34	1,3	4,81	0,728	356	1,2	1,24	4,2	0,858
307	0,16	0,45	1,54	0,831	357	1,29	1,28	6,01	0,449
308	0,66	0,92	3,07	0,885	358	0,84	1,03	3,69	0,773
309	0,33	0,65	2,63	0,596	359	1,24	1,26	4,09	0,934
310	2,23	1,68	5,95	0,79	360	4,66	2,44	9,53	0,645
311	0,49	0,79	2,77	0,811	361	0,13	0,41	1,33	0,921
312	0,29	0,61	2	0,909	362	1,03	1,14	3,8	0,896
313	0,82	1,02	3,4	0,887	363	0,23	0,54	1,75	0,922
314	0,44	0,75	2,56	0,835	364	0,34	0,65	2,27	0,814
315	0,05	0,24	1,12	0,466	365	0,65	0,91	3,91	0,538
316	0,28	0,6	1,91	0,967	366	0,93	1,09	3,52	0,942
317	3,55	2,13	7,55	0,783	367	0,56	0,84	3,25	0,665
318	0,87	1,05	4,1	0,651	368	0,64	0,9	3,1	0,83
319	0,12	0,38	1,23	0,96	369	0,12	0,38	1,19	1
320	1,01	1,13	4,94	0,521	370	0,22	0,53	1,85	0,813
321	0,96	1,11	3,88	0,805	371	3,38	2,07	8,19	0,633
322	0,41	0,73	2,36	0,933	372	0,79	1	3,44	0,832
323	0,25	0,57	2,13	0,704	373	0,32	0,64	2,3	0,756
324	0,98	1,12	3,76	0,874	374	0,34	0,65	2,13	0,928
325	0,64	0,9	3,2	0,785	375	0,25	0,56	2,01	0,763
326	1,92	1,56	5,36	0,837	376	0,62	0,89	3,07	0,826
327	0,09	0,33	1,01	1	377	2,45	1,76	6,16	0,809
328	0,28	0,6	2,01	0,88	378	0,7	0,95	3,1	0,92
329	2,67	1,84	7,4	0,612	379	1,74	1,49	5,93	0,623
330	0,14	0,43	1,48	0,833	380	0,66	0,92	3,67	0,619
331	0,36	0,68	2,27	0,877	381	1,89	1,55	5,39	0,817
332	0,23	0,54	2,06	0,686	382	0,28	0,6	2,06	0,832
333	0,49	0,79	3,03	0,676	383	1,12	1,19	4,16	0,813
334	0,85	1,04	3,4	0,928	384	1,06	1,16	4	0,832
335	0,42	0,73	2,32	0,974	385	0,7	0,94	5,15	0,329
336	0,57	0,86	3,04	0,781	386	1,02	1,14	4,35	0,677
337	0,28	0,6	1,96	0,92	387	0,26	0,58	1,97	0,843
338	1,3	1,29	5,52	0,537	388	1,07	1,17	4,11	0,799
339	0,55	0,83	2,96	0,784	389	0,91	1,08	3,59	0,888
340	0,72	0,96	3,42	0,776	390	0,62	0,89	3,08	0,817
341	0,37	0,68	3,02	0,506	391	2,07	1,62	6,65	0,588
342	0,88	1,06	3,43	0,943	392	2,25	1,69	5,94	0,8
343	0,32	0,64	2,3	0,759	393	0,19	0,5	1,62	0,926
344	0,46	0,76	2,83	0,718	394	0,26	0,58	1,85	0,961
345	0,91	1,08	3,61	0,879	395	0,35	0,67	2,17	0,931
346	0,25	0,56	1,94	0,821	396	0,86	1,05	3,49	0,893
347	0,77	0,99	4,03	0,6	397	0,93	1,09	3,8	0,807
348	0,15	0,43	1,37	0,98	398	0,16	0,45	1,46	0,938
349	0,14	0,42	1,48	0,8	399	0,31	0,63	2,02	0,974
350	0,79	1	3,89	0,653	400	0,39	0,7	2,68	0,676

Číslo měření	Plocha [μm^2]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
401	0,9	1,07	3,69	0,826
402	1,43	1,35	4,92	0,741
403	0,89	1,06	3,58	0,871
404	0,52	0,81	2,75	0,865
405	0,94	1,09	3,85	0,798
406	0,52	0,81	3,05	0,697
407	1,22	1,25	4,07	0,928
408	0,39	0,7	2,38	0,868
409	0,3	0,62	2,03	0,909
410	0,14	0,42	1,33	1
411	0,9	1,07	3,81	0,778
412	1,25	1,26	4,23	0,881
413	0,6	0,88	3,65	0,57
414	2,26	1,7	7,67	0,482
415	0,75	0,98	3,92	0,615
417	0,48	0,78	2,51	0,952
418	0,23	0,54	1,71	0,981
419	0,48	0,78	2,52	0,943
420	0,23	0,54	1,75	0,946
421	0,55	0,84	3,04	0,753
422	0,25	0,57	1,9	0,888
423	0,63	0,9	3,26	0,745
424	0,44	0,75	2,51	0,872
425	0,14	0,42	1,33	0,962
426	0,23	0,54	1,72	0,955
427	1,63	1,44	5,27	0,74
428	0,13	0,41	1,32	0,959
429	1,05	1,16	3,85	0,893
430	0,21	0,51	1,65	0,946
431	1,25	1,26	5,45	0,528
432	1,23	1,25	5,04	0,609
433	0,29	0,61	2,1	0,831
434	0,51	0,8	2,62	0,924
435	2,35	1,73	6,43	0,715
436	0,72	0,96	3,23	0,874
437	0,6	0,87	2,93	0,881
438	1,21	1,24	5,14	0,575
439	0,21	0,52	2,67	0,377
440	0,18	0,47	1,58	0,889
441	2,03	1,61	6,2	0,664
442	0,33	0,65	2,62	0,607
443	2,47	1,77	6,41	0,757
444	0,27	0,58	2,3	0,629

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm^2]	0,77	0,7	0,003	4,66
Ekv. průměr [μm]	0,9	0,4	0,06	2,44
Obvod [μm]	3,31	1,79	0,14	12,41
Kruhovitost	0,796	0,149	0,276	1
Pokrytí póry [%]	40			
Měřená plocha [μm^2]	849,11			

Vzorek 13: 16hm% PCL + CHCl₃ + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	1,46	1,36	4,81	0,792	51	2,62	1,83	5,9	0,944
2	3,48	2,11	8,86	0,557	52	0,65	0,91	3,24	0,783
3	2,32	1,72	7,07	0,584	53	0,35	0,67	2,15	0,968
4	1,39	1,33	4,61	0,825	54	3,86	2,22	9,01	0,597
5	1,21	1,24	4,79	0,662	55	1,59	1,42	5,51	0,659
6	0,63	0,89	3,17	0,786	56	0,66	0,92	3,24	0,79
7	0,76	0,98	3,42	0,816	57	5,24	2,58	11,63	0,487
8	1,66	1,46	5,6	0,667	58	0,5	0,8	2,6	0,938
9	0,83	1,03	4,01	0,651	59	1,95	1,58	5,61	0,779
10	1,73	1,48	4,83	0,933	60	3,15	2	6,78	0,861
11	2,29	1,71	6,19	0,75	61	0,35	0,67	2,23	0,896
12	2,19	1,67	6,01	0,761	62	3,49	2,11	7,34	0,814
13	3,55	2,12	8,27	0,651	63	0,17	0,47	1,52	0,928
14	1,58	1,42	5,4	0,681	64	0,82	1,02	3,27	0,965
15	0,27	0,59	1,91	0,939	65	0,68	0,93	4,03	0,524
16	1,79	1,51	5,84	0,659	66	1,31	1,29	4,32	0,884
17	1,93	1,57	9,57	0,264	67	0,55	0,84	3,16	0,696
18	0,23	0,54	1,73	0,942	68	0,28	0,59	1,98	0,881
19	2,15	1,66	6,68	0,607	69	2,24	1,69	5,82	0,831
20	1,68	1,46	6,44	0,509	70	2,15	1,66	5,99	0,753
21	4,37	2,36	9,93	0,558	71	0,72	0,96	3,47	0,753
22	0,32	0,64	2,04	0,971	72	1,12	1,19	3,76	0,99
23	0,3	0,61	2,01	0,918	73	0,27	0,59	2,15	0,744
24	0,43	0,74	2,74	0,724	74	0,3	0,62	2,01	0,927
25	1,58	1,42	7,23	0,379	75	1,78	1,51	5,05	0,881
26	1,93	1,57	6,24	0,621	76	0,36	0,68	2,21	0,933
27	0,23	0,55	1,98	0,75	77	0,96	1,11	3,75	0,863
28	0,17	0,47	1,47	0,999	78	0,37	0,68	2,59	0,685
29	1,24	1,26	6,48	0,37	79	0,2	0,51	1,85	0,739
30	0,8	1,01	3,41	0,862	80	0,31	0,63	2,3	0,736
31	0,4	0,72	2,28	0,979	81	4,54	2,41	14,08	0,288
32	1,24	1,26	4,51	0,768	82	2	1,6	5,27	0,905
33	0,35	0,67	2,15	0,968	83	0,7	0,94	3,11	0,908
34	0,29	0,6	1,95	0,947	84	0,41	0,73	2,36	0,93
35	0,84	1,03	3,64	0,793	85	0,92	1,08	3,49	0,954
36	0,25	0,57	2,01	0,791	86	0,34	0,66	2,32	0,8
37	2,79	1,88	7,51	0,622	87	0,42	0,73	2,38	0,94
38	4,83	2,48	11,73	0,441	88	0,31	0,63	2,16	0,831
39	5,36	2,61	10,31	0,634	89	1,32	1,29	4,96	0,672
40	0,88	1,06	4,04	0,678	90	0,85	1,04	4,54	0,52
41	1,31	1,29	5,08	0,639	91	0,22	0,53	1,76	0,887
42	1,13	1,2	5,16	0,531	92	2,32	1,72	5,99	0,815
43	1,92	1,56	5,95	0,682	93	0,43	0,74	3,34	0,49
44	0,92	1,08	3,84	0,785	94	0,28	0,6	2,04	0,839
45	0,31	0,63	2,16	0,846	95	0,2	0,5	1,68	0,875
46	0,84	1,04	4,91	0,441	96	0,85	1,04	3,64	0,804
47	0,2	0,5	1,59	0,977	97	1,27	1,27	4,68	0,725
48	0,71	0,95	3,34	0,804	98	0,86	1,05	3,44	0,909
49	1,98	1,59	5,81	0,739	99	1,17	1,22	4,73	0,66
50	0,99	1,12	3,9	0,814	100	0,95	1,1	4,16	0,692

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	3,35	2,07	9,75	0,444	151	2,36	1,73	5,88	0,859
102	0,56	0,85	3,03	0,768	152	2,12	1,64	6,02	0,735
103	0,17	0,47	1,56	0,878	153	1,98	1,59	6,33	0,622
104	0,59	0,87	2,97	0,841	154	0,7	0,94	4,21	0,496
105	0,39	0,7	2,83	0,612	155	1,92	1,56	6,47	0,577
106	2,14	1,65	5,53	0,88	156	1,66	1,46	6,28	0,53
107	2,14	1,65	8,72	0,353	157	0,67	0,92	3,17	0,834
108	0,81	1,01	3,93	0,654	158	0,49	0,79	2,93	0,72
109	0,17	0,47	1,49	0,983	159	2,41	1,75	5,82	0,891
110	2,02	1,6	5,18	0,946	160	3,77	2,19	8,72	0,623
111	0,34	0,66	2,08	0,974	161	0,93	1,09	4,53	0,57
117	1,37	1,32	5,99	0,481	162	0,58	0,86	3,35	0,651
112	0,23	0,54	1,79	0,903	163	0,91	1,08	3,65	0,857
113	1,42	1,34	4,99	0,715	164	1,35	1,31	5,16	0,639
114	1,51	1,39	4,67	0,875	165	0,41	0,72	2,75	0,678
115	1,2	1,24	4,67	0,694	166	2,34	1,73	5,79	0,878
116	1,31	1,29	4,36	0,867	167	2,91	1,92	9,54	0,402
118	0,3	0,62	1,97	0,977	168	0,82	1,02	3,54	0,825
119	2,71	1,86	6,21	0,882	171	0,33	0,65	2,16	0,89
120	3,57	2,13	7,02	0,91	169	1,68	1,46	5,04	0,83
121	0,73	0,96	3,19	0,897	170	2,95	1,94	7,8	0,609
122	1,35	1,31	5,98	0,474	172	1,07	1,17	4,42	0,689
123	4,07	2,28	8,19	0,762	173	3,33	2,06	8,65	0,558
124	0,59	0,87	3,38	0,649	174	0,08	0,33	1,15	0,802
125	1,15	1,21	4,3	0,78	175	3,23	2,03	7,38	0,745
126	0,19	0,49	1,55	1	176	0,46	0,77	2,58	0,874
127	2,33	1,72	5,62	0,927	177	0,38	0,69	2,38	0,838
128	1,59	1,42	6,62	0,457	178	1,12	1,2	4,09	0,843
129	1,01	1,13	4,14	0,739	179	1,13	1,2	3,87	0,95
130	0,62	0,89	3,09	0,808	180	0,25	0,56	1,91	0,848
131	1,2	1,24	4,73	0,674	181	0,42	0,74	2,44	0,9
132	0,82	1,02	3,7	0,751	182	1,27	1,27	4,8	0,693
133	2,43	1,76	11,3	0,239	183	1,26	1,27	4,27	0,87
134	1,37	1,32	4,46	0,863	184	1,26	1,27	4,47	0,794
135	0,14	0,43	1,34	1	185	3,25	2,03	7,58	0,71
136	0,36	0,68	2,42	0,775	186	0,87	1,05	3,59	0,849
137	0,5	0,79	2,74	0,83	187	1,23	1,25	4,84	0,659
138	0,53	0,82	3,11	0,691	189	0,57	0,85	2,74	0,949
139	1,06	1,16	5,06	0,521	188	1,89	1,55	5,71	0,73
140	3,23	2,03	7,49	0,723	190	1,53	1,39	6,13	0,511
141	0,66	0,91	3,19	0,81	191	1,27	1,27	4,48	0,799
142	1,09	1,18	4,65	0,631	192	3,71	2,17	7,94	0,739
143	0,65	0,91	3,34	0,731	193	0,48	0,78	2,79	0,783
144	1,51	1,38	5,67	0,589	194	0,86	1,05	3,67	0,799
145	1,06	1,16	3,96	0,851	195	1,03	1,14	3,69	0,948
146	0,55	0,84	3,78	0,484	196	0,54	0,83	3,3	0,623
147	0,18	0,48	1,56	0,954	197	2,63	1,83	7,89	0,53
148	1,46	1,36	4,78	0,806	198	1,62	1,44	5,17	0,762
149	2,37	1,74	6,79	0,646	199	1,39	1,33	4,39	0,903
150	0,43	0,74	2,71	0,74	200	0,27	0,59	2,32	0,632

Číslo měření	Plocha [μm^2]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
201	0,14	0,43	1,78	0,568
202	0,66	0,92	3,53	0,668
203	1,9	1,56	5,68	0,741
204	1,27	1,27	4,28	0,868
205	1,22	1,25	4,91	0,636
206	2,66	1,84	7,34	0,62
207	0,73	0,96	3,24	0,87
209	2,56	1,8	8,5	0,445
208	1,26	1,27	4,14	0,922
210	2,1	1,63	9,6	0,286
211	3,79	2,2	8,7	0,63
212	0,19	0,49	2,25	0,474
213	0,63	0,9	3,65	0,597
214	0,27	0,59	2,51	0,536
215	0,62	0,89	4,03	0,478
216	0,33	0,65	2,26	0,807
217	0,01	0,14	0,53	0,666

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm^2]	1,31	1,08	0,01	5,36
Ekv. průměr [μm]	1,19	0,51	0,14	2,61
Obvod [μm]	4,54	2,32	0,53	14,08
Kruhovitost	0,742	0,164	0,239	1
Pokrytí póry [%]	30			
Měřená plocha [μm^2]	950,23			

Vzorek 14: 20hm% PCL + CHCl₃ + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	1,59	1,42	4,97	0,807	51	0,17	0,46	1,45	0,989
2	0,84	1,03	3,38	0,926	52	0,31	0,63	2,06	0,907
3	4,7	2,45	15,59	0,243	53	0,42	0,73	2,44	0,888
4	0,48	0,78	2,75	0,791	54	3,57	2,13	13,25	0,255
5	0,18	0,48	1,55	0,954	55	1,05	1,16	4,01	0,819
6	0,53	0,82	2,65	0,945	56	0,23	0,54	1,78	0,909
7	0,4	0,72	2,34	0,927	57	0,57	0,85	3,01	0,788
8	2,18	1,66	6,52	0,643	58	0,26	0,58	1,98	0,835
9	0,38	0,7	2,53	0,754	59	0,27	0,58	1,95	0,89
10	1,14	1,21	4,43	0,73	60	0,67	0,93	2,91	0,998
11	0,2	0,51	1,6	0,991	61	0,24	0,55	2,17	0,63
12	0,66	0,92	4,01	0,515	62	0,68	0,93	2,97	0,974
13	0,63	0,9	3,13	0,81	63	1,84	1,53	5,94	0,656
14	0,8	1,01	3,19	0,984	64	0,47	0,78	2,6	0,881
15	0,23	0,54	1,83	0,852	65	0,58	0,86	2,9	0,874
16	0,26	0,58	2,06	0,767	66	1,35	1,31	4,58	0,808
17	2,2	1,68	6,78	0,604	67	0,41	0,73	2,44	0,869
18	1,26	1,27	4,37	0,828	68	0,19	0,49	1,67	0,867
19	0,25	0,56	1,84	0,916	69	0,59	0,87	3,06	0,794
20	0,89	1,07	4,23	0,627	70	0,42	0,73	2,43	0,891
21	0,97	1,11	3,79	0,852	71	0,86	1,05	3,69	0,796
22	0,72	0,96	3,03	0,988	72	0,31	0,63	2,08	0,9
23	0,44	0,75	2,69	0,757	73	0,56	0,84	2,68	0,979
24	1,82	1,52	5,67	0,71	74	0,23	0,54	1,74	0,967
25	0,29	0,61	2,02	0,9	75	0,79	1	3,22	0,958
26	0,36	0,67	2,11	1	76	0,67	0,92	3,13	0,856
27	0,96	1,1	3,94	0,776	77	1,17	1,22	4,2	0,834
28	1,28	1,28	4,14	0,938	78	0,78	0,99	3,29	0,899
29	0,35	0,67	2,12	0,971	79	0,28	0,59	1,92	0,949
30	0,91	1,08	4,29	0,62	80	0,66	0,92	2,96	0,953
31	0,17	0,46	1,63	0,786	81	0,63	0,9	2,91	0,941
32	1,12	1,19	4,07	0,849	82	1,12	1,19	4,7	0,635
33	0,68	0,93	3,26	0,798	83	0,74	0,97	3,18	0,922
34	0,52	0,81	3,32	0,591	84	0,96	1,11	5,45	0,406
35	0,66	0,92	3,22	0,805	85	0,14	0,43	1,35	1
36	0,72	0,96	3,44	0,765	86	0,3	0,62	2,17	0,815
37	0,13	0,41	1,3	0,982	87	0,66	0,92	3,49	0,686
38	0,77	0,99	3,26	0,909	88	0,27	0,58	1,86	0,963
39	0,16	0,45	1,42	0,994	89	0,65	0,91	3,01	0,902
40	0,25	0,56	1,77	0,993	90	0,32	0,63	2,15	0,856
41	0,68	0,93	3,23	0,813	91	1,54	1,4	5,46	0,651
42	1,48	1,37	5	0,744	92	0,83	1,03	3,28	0,972
43	0,18	0,48	1,57	0,939	93	0,21	0,52	1,67	0,946
44	0,21	0,52	1,7	0,926	94	0,25	0,57	1,98	0,816
45	0,57	0,85	2,72	0,965	95	0,34	0,66	2,23	0,868
46	0,68	0,93	3,1	0,892	96	0,19	0,49	1,52	1
47	0,18	0,48	1,6	0,904	97	0,2	0,51	1,58	1
48	0,28	0,59	2,04	0,84	98	0,11	0,37	1,13	1
49	0,19	0,5	1,55	1	99	0,76	0,98	3,29	0,875
50	0,95	1,1	4,23	0,666	100	0,45	0,76	2,84	0,704

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	2,49	1,78	8,07	0,48	151	0,42	0,73	2,52	0,837
102	0,65	0,91	2,93	0,951	152	0,48	0,79	3,19	0,598
103	0,13	0,41	1,27	1	153	0,37	0,69	2,31	0,882
104	0,53	0,82	2,74	0,897	154	0,27	0,58	1,89	0,938
105	0,34	0,66	2,17	0,91	155	0,33	0,65	2,05	0,98
106	0,44	0,75	3,15	0,562	156	0,3	0,61	1,99	0,937
107	0,65	0,91	3,28	0,762	157	1,35	1,31	4,8	0,735
108	0,59	0,87	2,8	0,949	158	0,25	0,57	1,77	1
109	0,25	0,56	1,87	0,887	159	1,83	1,53	7,19	0,445
110	0,98	1,12	3,65	0,927	160	0,3	0,62	1,99	0,946
111	0,33	0,65	2,4	0,72	161	0,54	0,83	3,19	0,67
117	0,4	0,71	2,52	0,79	162	0,32	0,64	2,06	0,95
112	0,54	0,83	2,62	0,983	163	0,41	0,72	2,67	0,719
113	0,77	0,99	3,52	0,782	164	0,38	0,69	2,55	0,732
114	0,49	0,79	2,75	0,812	165	0,23	0,54	1,83	0,874
115	1,04	1,15	3,78	0,917	166	0,3	0,62	2,11	0,858
116	0,26	0,58	1,84	0,971	167	0,31	0,63	1,98	0,987
118	1,06	1,16	4,48	0,663	168	1,06	1,16	3,84	0,901
119	1,19	1,23	4,65	0,689	171	0,31	0,63	2,23	0,786
120	0,54	0,83	2,81	0,865	169	1,24	1,26	4,34	0,831
121	0,18	0,48	1,52	0,976	170	0,38	0,7	2,27	0,93
122	0,34	0,66	2,2	0,893	172	0,19	0,49	1,57	0,954
123	1,69	1,46	5,49	0,703	173	1,63	1,44	6,24	0,528
124	0,35	0,67	2,21	0,905	174	0,86	1,05	3,92	0,701
125	0,34	0,66	2,12	0,955	175	0,39	0,71	2,41	0,846
126	0,35	0,67	2,3	0,828	176	0,34	0,65	2,06	0,994
127	2,49	1,78	11,13	0,253	177	1,02	1,14	4,95	0,526
128	0,69	0,94	3,13	0,886	178	1,39	1,33	4,77	0,768
129	0,33	0,65	2,12	0,93	179	0,27	0,59	1,83	1
130	0,61	0,88	3,16	0,769	180	0,93	1,09	3,99	0,733
131	0,33	0,65	2,09	0,94	181	0,19	0,49	1,55	0,969
132	0,23	0,54	1,77	0,911	182	0,17	0,47	1,52	0,928
133	0,2	0,51	1,66	0,934	183	0,14	0,42	1,35	0,982
134	1,21	1,24	4,45	0,771	184	0,2	0,51	1,67	0,906
135	0,86	1,05	3,76	0,763	185	0,72	0,96	3,17	0,903
136	0,46	0,77	2,58	0,877	186	0,28	0,6	1,99	0,9
137	0,36	0,67	2,27	0,872	187	0,48	0,78	2,55	0,932
138	0,5	0,8	2,68	0,881	189	0,16	0,45	1,41	1
139	1,08	1,17	3,85	0,915	188	0,55	0,83	2,77	0,897
140	0,45	0,76	2,72	0,77	190	0,17	0,46	1,42	1
141	0,51	0,8	2,8	0,816	191	1,1	1,19	4,2	0,787
142	0,84	1,03	3,51	0,851	192	0,57	0,85	3,41	0,617
143	0,4	0,71	2,33	0,916	193	0,19	0,5	1,68	0,867
144	0,41	0,72	2,23	1	194	0,19	0,49	1,58	0,933
145	0,48	0,78	3,18	0,595	195	0,19	0,49	1,63	0,899
146	0,49	0,79	2,62	0,891	196	0,82	1,02	3,66	0,774
147	1,7	1,47	5,06	0,833	197	0,19	0,5	1,68	0,867
148	0,33	0,65	2,05	0,98	198	0,06	0,29	1,2	0,566
149	0,26	0,58	2,06	0,767	199	0,49	0,79	2,6	0,904
150	1,19	1,23	4,07	0,9	200	0,4	0,71	2,75	0,658

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
201	0,45	0,76	2,69	0,788	251	0,29	0,61	2,02	0,891
202	0,38	0,7	2,47	0,787	252	1,19	1,23	5,01	0,597
203	0,32	0,64	2,05	0,962	253	0,2	0,51	1,72	0,869
204	0,28	0,6	1,89	0,99	254	0,16	0,45	1,58	0,8
205	0,12	0,39	1,24	0,983	255	0,19	0,49	2,17	0,504
206	0,85	1,04	3,92	0,694	256	0,55	0,84	2,77	0,912
207	0,66	0,92	3,41	0,718	257	0,26	0,58	1,8	1
208	0,16	0,45	1,55	0,846	258	0,19	0,49	1,61	0,933
209	0,54	0,83	2,62	0,994	259	0,41	0,72	2,31	0,958
210	2,22	1,68	7,28	0,527	260	0,76	0,98	3,52	0,77
211	0,18	0,48	1,55	0,954	261	0,81	1,01	3,52	0,819
212	0,37	0,68	2,21	0,939	262	0,29	0,61	2,06	0,863
213	0,28	0,6	1,9	0,972	263	0,19	0,49	1,57	0,954
214	0,37	0,69	2,46	0,777	264	0,2	0,51	1,64	0,954
215	0,33	0,65	2,08	0,952	265	0,29	0,61	1,9	1
216	0,17	0,47	1,48	0,983	266	0,5	0,8	2,56	0,962
217	1,02	1,14	3,83	0,873	267	0,4	0,71	2,41	0,864
218	0,24	0,55	1,74	0,979	268	1,03	1,15	3,86	0,87
219	0,31	0,63	2,17	0,819	269	0,14	0,43	1,35	1
220	0,29	0,6	2,06	0,846	270	0,34	0,66	2,11	0,963
221	0,19	0,49	1,52	1	271	0,31	0,63	2,17	0,823
222	0,19	0,5	1,63	0,927	272	0,27	0,59	1,92	0,929
223	1,41	1,34	6,15	0,469	273	0,56	0,84	3,03	0,765
224	1,66	1,45	5,96	0,587	274	1,88	1,55	7,42	0,429
225	0,12	0,38	1,2	1	275	0,56	0,85	2,81	0,89
226	1,77	1,5	5,46	0,746	276	0,63	0,9	3,33	0,716
227	0,24	0,55	1,8	0,915	277	0,44	0,75	2,4	0,952
228	0,17	0,47	1,49	0,966	278	1,19	1,23	4,14	0,869
229	0,2	0,51	1,6	0,991	279	0,91	1,08	3,62	0,875
230	0,61	0,88	3,12	0,794	280	2,25	1,69	7,51	0,502
231	0,2	0,51	1,63	0,955	281	0,41	0,73	2,34	0,947
232	0,56	0,85	2,91	0,831	282	0,86	1,05	3,47	0,903
233	0,33	0,65	2,09	0,957	283	0,28	0,6	2,02	0,873
234	1,51	1,39	4,85	0,809	284	0,4	0,72	2,26	0,998
235	2,28	1,7	6,54	0,669	285	0,24	0,56	1,87	0,866
236	0,2	0,51	1,63	0,955	286	0,77	0,99	3,28	0,899
237	0,3	0,62	2,05	0,9	287	0,23	0,54	1,7	1
238	0,93	1,09	3,78	0,816	288	0,98	1,12	4,11	0,728
239	0,58	0,86	2,83	0,915	289	0,15	0,43	1,45	0,883
240	1,37	1,32	4,98	0,694	290	0,13	0,41	1,32	0,963
241	0,3	0,62	2,06	0,881	291	0,18	0,47	1,52	0,96
242	0,21	0,52	1,72	0,887	292	1,31	1,29	5,02	0,655
243	0,37	0,69	2,43	0,797	293	0,4	0,71	2,83	0,632
244	1,1	1,18	4,23	0,77	294	0,62	0,89	2,84	0,962
245	0,21	0,52	1,67	0,96	295	0,17	0,46	1,45	0,989
246	0,87	1,05	3,85	0,74	296	0,48	0,78	2,81	0,766
247	0,66	0,92	4,18	0,478	297	1,21	1,24	4,38	0,791
248	0,12	0,39	1,2	1	298	0,14	0,42	1,35	0,941
249	0,31	0,63	1,98	0,996	299	0,24	0,55	1,73	1
250	6,36	2,85	17,87	0,25	300	0,23	0,54	1,7	1

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
301	0,27	0,58	2,06	0,785
302	0,34	0,66	2,33	0,787
303	0,91	1,08	3,48	0,945
304	1,91	1,56	5,94	0,68
305	0,52	0,81	2,61	0,96
306	0,62	0,89	3,01	0,86
307	0,98	1,12	3,71	0,897
308	0,15	0,44	1,42	0,939
309	0,35	0,67	2,6	0,646
310	0,33	0,65	2,23	0,831
311	0,26	0,57	1,87	0,919
312	0,5	0,8	2,53	0,987
313	0,6	0,87	2,87	0,915
314	1,29	1,28	4,56	0,78
315	0,58	0,86	3,35	0,646
316	0,24	0,55	1,83	0,896
317	0,51	0,8	2,87	0,775
318	1,87	1,54	6,85	0,501
319	1,02	1,14	4,01	0,792
320	0,13	0,41	1,3	0,982
321	0,84	1,04	3,34	0,953
322	0,26	0,57	1,8	0,995
323	1,45	1,36	6,66	0,41
324	0,17	0,46	1,45	0,989
325	0,35	0,66	2,37	0,772
326	1	1,13	3,82	0,859
327	0,22	0,53	1,67	1
328	0,24	0,56	1,9	0,839
329	0,3	0,62	1,96	0,99
330	1,29	1,28	4,55	0,783
331	0,91	1,07	3,68	0,843
332	0,46	0,77	2,5	0,932
333	0,32	0,64	2,02	0,982
334	0,45	0,75	2,61	0,824
335	0,48	0,78	2,8	0,769
336	0,88	1,06	3,71	0,805
337	0,34	0,66	2,09	0,983
338	0,59	0,87	3,18	0,738
339	0,97	1,11	3,65	0,921
340	0,33	0,65	2,24	0,825
341	0,28	0,6	2,09	0,813
342	0,37	0,69	2,24	0,925
343	0,57	0,85	3,12	0,74
344	0,74	0,97	3,4	0,81
345	0,28	0,6	1,95	0,939
346	0,25	0,56	1,92	0,848
347	0,47	0,77	2,57	0,896
348	0,26	0,58	1,87	0,94
349	0,46	0,76	2,44	0,962
350	0,35	0,66	2,24	0,862

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm ²]	0,63	0,62	0,06	6,36
Ekv. průměr [μm]	0,83	0,34	0,29	2,85
Obvod [μm]	2,97	1,8	1,13	17,87
Kruhovitost	0,843	0,144	0,243	1
Pokrytí póry [%]	22,5			
Měřená plocha [μm ²]	975,76			

Vzorek 21: 20hm% PCL + THF + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	1,14	3,81	15,56	0,594	51	0,90	3,39	12,72	0,702
2	1,74	4,70	20,76	0,507	52	0,07	0,99	3,33	0,879
3	0,10	1,15	3,94	0,842	53	0,23	1,71	6,07	0,784
4	0,30	1,96	8,26	0,559	54	0,29	1,93	6,55	0,858
5	0,24	1,76	6,83	0,66	55	0,33	2,05	6,86	0,885
6	1,51	4,39	20,11	0,47	56	0,05	0,84	2,64	1
7	0,50	2,54	11,37	0,493	57	0,15	1,39	5,50	0,631
8	0,21	1,64	5,33	0,936	58	0,37	2,19	7,22	0,908
9	1,44	4,29	16,17	0,696	59	0,82	3,23	10,80	0,882
10	0,16	1,42	5,01	0,8	60	1,04	3,63	13,74	0,692
11	1,31	4,08	15,94	0,649	61	0,28	1,90	6,40	0,869
12	0,48	2,47	10,61	0,537	62	0,50	2,54	8,16	0,958
13	0,20	1,62	5,57	0,842	63	0,31	1,99	6,73	0,871
14	0,34	2,10	6,78	0,949	64	1,42	4,26	15,49	0,747
15	1,26	4,00	13,11	0,921	65	0,18	1,51	4,93	0,929
16	0,25	1,79	5,84	0,933	66	0,42	2,33	7,81	0,883
17	1,07	3,70	12,40	0,878	67	0,15	1,41	5,09	0,766
18	0,35	2,13	6,82	0,97	68	0,25	1,78	6,00	0,871
19	0,78	3,15	15,81	0,392	69	0,17	1,48	4,87	0,914
20	0,36	2,14	8,76	0,591	70	0,98	3,54	17,43	0,408
21	0,40	2,27	8,67	0,678	71	0,14	1,33	4,52	0,86
22	0,94	3,47	11,32	0,931	72	0,16	1,46	4,93	0,872
23	0,37	2,19	7,73	0,796	73	0,44	2,37	7,94	0,879
24	0,19	1,56	6,70	0,538	74	0,11	1,22	4,04	0,9
25	0,16	1,44	10,99	0,17	75	0,52	2,58	8,94	0,822
26	0,08	1,03	3,23	1	76	0,47	2,44	8,65	0,791
27	1,04	3,64	12,28	0,868	77	0,15	1,40	4,90	0,811
28	0,28	1,91	6,16	0,949	78	1,61	4,53	16,51	0,743
29	0,50	2,54	8,13	0,964	79	0,58	2,73	9,78	0,774
30	0,78	3,16	10,46	0,902	80	0,14	1,37	4,28	1
31	0,58	2,71	9,45	0,815	81	0,17	1,48	5,09	0,839
32	0,41	2,31	7,35	0,973	82	1,03	3,62	19,51	0,341
33	0,21	1,63	5,54	0,861	83	0,31	1,99	7,59	0,682
34	0,21	1,64	5,68	0,825	84	0,21	1,65	5,54	0,882
35	0,50	2,52	11,15	0,505	85	1,14	3,81	22,20	0,291
36	0,41	2,29	8,00	0,814	86	0,38	2,20	8,75	0,625
37	0,52	2,59	10,02	0,66	87	1,10	3,75	15,98	0,545
38	0,14	1,34	4,73	0,79	88	0,09	1,11	3,75	0,867
39	0,11	1,18	4,77	0,611	89	2,15	5,23	25,03	0,431
40	0,38	2,20	8,16	0,721	90	0,26	1,81	6,75	0,716
41	0,18	1,54	5,22	0,865	91	0,08	1,05	3,33	0,981
42	0,80	3,19	13,90	0,522	92	0,33	2,06	7,08	0,84
43	0,29	1,92	6,19	0,953	93	0,36	2,15	8,76	0,597
44	1,28	4,04	15,31	0,689	94	0,21	1,66	5,71	0,839
45	0,36	2,15	8,19	0,683	95	0,58	2,71	10,52	0,658
46	0,07	0,99	3,14	0,989	96	0,22	1,68	6,40	0,682
47	0,86	3,31	10,46	0,991	97	0,31	1,99	6,63	0,889
48	0,66	2,91	12,69	0,519	98	0,64	2,87	12,40	0,53
49	0,46	2,43	7,84	0,947	99	0,32	2,02	7,33	0,752
50	0,28	1,89	6,62	0,808	100	0,28	1,91	6,35	0,9

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	0,38	2,22	7,70	0,82	151	0,16	1,45	4,63	0,972
102	0,72	3,03	12,85	0,548	152	0,50	2,54	14,09	0,321
103	0,12	1,25	5,06	0,607	153	1,11	3,76	14,54	0,661
104	0,13	1,30	4,25	0,924	154	0,50	2,53	8,35	0,908
105	0,78	3,16	11,80	0,709	155	0,42	2,31	7,49	0,943
106	1,06	3,68	18,10	0,409	156	1,26	4,00	15,54	0,656
107	0,39	2,22	8,24	0,722	157	0,59	2,74	9,67	0,796
108	0,57	2,69	11,12	0,581	158	1,88	4,89	22,13	0,483
109	0,35	2,12	7,05	0,891	159	1,34	4,14	17,32	0,563
110	0,18	1,52	6,30	0,575	160	0,17	1,48	5,39	0,752
111	0,44	2,37	8,74	0,73	161	0,38	2,22	8,27	0,713
117	1,20	3,91	21,85	0,316	162	0,50	2,54	9,13	0,765
112	0,51	2,57	12,71	0,404	163	0,27	1,87	6,89	0,729
113	0,90	3,39	15,16	0,495	164	0,11	1,18	3,75	0,983
114	0,40	2,27	10,99	0,423	165	0,13	1,31	4,25	0,944
115	0,38	2,21	7,70	0,813	166	0,20	1,61	5,59	0,82
116	1,40	4,23	17,81	0,556	167	0,42	2,31	8,66	0,706
118	0,71	3,02	13,45	0,499	168	0,23	1,71	6,22	0,751
119	0,19	1,55	5,44	0,809	171	1,26	4,00	14,16	0,789
120	0,25	1,79	6,19	0,828	169	0,20	1,60	5,84	0,748
121	0,41	2,28	7,41	0,94	170	0,59	2,74	8,95	0,928
122	0,48	2,48	9,56	0,666	172	0,01	0,45	2,24	0,4
123	0,65	2,88	10,69	0,72	173	1,50	4,37	16,02	0,735
124	1,26	4,00	16,83	0,559	174	0,32	2,03	6,88	0,863
125	0,91	3,41	12,06	0,792	175	0,88	3,36	13,03	0,657
126	0,52	2,58	8,87	0,834	176	0,18	1,52	5,28	0,82
127	0,48	2,48	9,32	0,701	177	0,43	2,34	7,99	0,851
128	0,15	1,41	4,84	0,846	178	0,14	1,35	4,36	0,956
129	0,30	1,96	6,49	0,905	179	0,28	1,90	6,27	0,906
130	0,96	3,50	15,41	0,51	180	0,12	1,24	5,31	0,543
131	0,70	2,99	10,78	0,761	181	1,72	4,68	20,76	0,502
132	0,85	3,30	11,62	0,797	182	0,28	1,90	7,33	0,664
133	0,17	1,47	5,92	0,612	183	0,20	1,60	5,25	0,918
134	0,20	1,59	5,20	0,929	184	0,16	1,44	5,17	0,764
135	0,87	3,34	11,64	0,814	185	0,57	2,71	10,08	0,715
136	0,85	3,29	11,39	0,823	186	0,13	1,28	4,38	0,848
137	0,40	2,26	9,66	0,539	187	0,82	3,24	11,13	0,84
138	0,15	1,39	4,63	0,89	189	0,83	3,25	11,04	0,859
139	0,17	1,48	6,98	0,445	188	0,41	2,30	8,51	0,721
140	0,38	2,21	7,94	0,768	190	0,24	1,74	5,73	0,916
141	0,20	1,60	6,11	0,682	191	0,15	1,40	4,87	0,813
142	0,40	2,25	8,58	0,682	192	0,29	1,93	6,89	0,779
143	1,19	3,90	13,49	0,826	193	0,68	2,94	9,72	0,904
144	0,15	1,40	5,01	0,775	194	0,14	1,34	4,30	0,968
145	0,40	2,26	7,54	0,891	195	0,76	3,11	9,94	0,969
146	0,30	1,98	6,48	0,92	196	0,24	1,77	5,87	0,904
147	0,29	1,95	6,66	0,846	197	0,64	2,85	9,67	0,86
148	0,57	2,69	10,96	0,597	198	0,20	1,62	5,38	0,898
149	2,65	5,81	21,35	0,733	199	0,10	1,12	3,90	0,823
150	0,44	2,39	8,45	0,79	200	0,25	1,78	7,56	0,548

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
201	0,96	3,50	11,46	0,921	251	0,01	0,19	0,64	0,9
202	0,31	1,99	8,84	0,505	252	0,01	0,22	0,83	0,718
203	0,65	2,88	9,65	0,881	253	0,01	0,11	0,26	1
204	0,18	1,54	5,93	0,67	254	0,06	0,27	0,91	0,9
205	0,90	3,38	12,74	0,696	255	0,22	1,68	6,12	0,746
206	0,14	1,37	4,44	0,948	256	0,03	0,19	0,64	0,9
207	0,52	2,58	10,61	0,586					
208	0,27	1,86	6,14	0,913					
209	0,38	2,20	7,38	0,877					
210	0,40	2,28	7,22	0,985					
211	0,20	1,60	5,88	0,734					
212	0,07	0,94	3,01	0,968					
213	1,92	4,95	20,56	0,572					
214	2,45	5,58	26,93	0,424					
215	0,63	2,84	9,34	0,912					
216	1,65	4,59	16,11	0,802					
217	0,11	1,23	3,90	0,98					
218	0,22	1,68	5,95	0,795					
219	0,21	1,63	5,32	0,93					
220	0,25	1,80	7,01	0,655					
221	0,45	2,39	10,67	0,499					
222	0,01	0,40	1,67	0,583					
223	0,15	1,38	4,55	0,915					
224	0,14	1,33	4,28	0,957					
225	1,27	4,02	14,41	0,769					
226	0,01	0,31	1,48	0,456					
227	0,21	1,65	5,71	0,831					
228	0,92	3,43	14,99	0,518					
229	0,53	2,60	8,59	0,908					
230	0,28	1,90	6,60	0,817					
231	0,18	1,51	5,68	0,7					
232	0,60	2,78	9,13	0,918					
233	0,14	1,33	4,76	0,774					
234	0,52	2,58	9,81	0,684					
235	0,15	1,39	4,74	0,854					
236	1,49	4,36	16,15	0,722					
237	1,08	3,71	12,10	0,93					
238	0,69	2,97	12,61	0,547					
239	0,13	1,30	4,42	0,855					
240	0,18	1,51	6,77	0,493					
241	0,33	2,06	6,98	0,862					
242	0,30	1,96	6,33	0,953					
243	0,32	2,04	6,95	0,85					
244	1,50	4,38	14,81	0,863					
245	0,13	1,32	4,30	0,934					
246	0,75	3,09	15,65	0,384					
247	0,39	2,25	8,14	0,755					
248	0,16	1,46	5,14	0,802					
249	0,16	1,46	5,11	0,812					
250	0,46	2,42	7,87	0,935					

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm ²]	0,513	0,45	1	2,65
Ekv. průměr [μm]	2,33	1,04	0,11	5,81
Obvod [μm]	8,79	4,65	0,26	26,93
Kruhovitost	0,759	0,169	0,17	1
Pokrytí póry [%]	0,307			
Měřená plocha [μm ²]	428,07			

Vzorek 22: 16hm% PCL + DCHM + DMSO

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	0,03	0,21	0,84	0,617	51	0,14	0,43	1,41	0,939
2	0,01	0,46	1,64	0,798	52	0,77	0,99	3,31	0,883
3	0,22	0,53	1,86	0,813	53	0,60	0,87	3,39	0,654
4	0,17	0,46	1,63	0,811	54	0,38	0,69	2,50	0,761
5	0,19	0,49	1,55	0,999	55	0,46	0,76	2,58	0,868
6	0,15	0,44	1,41	0,994	56	1,43	1,34	5,61	0,57
7	0,16	0,45	1,44	0,989	57	0,42	0,73	2,70	0,732
8	0,26	0,58	1,83	1	58	0,30	0,62	2,04	0,927
9	0,26	0,58	1,85	0,974	59	0,31	0,63	2,53	0,617
10	0,21	0,52	1,72	0,919	60	0,27	0,59	1,93	0,93
11	0,51	0,81	2,67	0,909	61	0,25	0,57	2,02	0,79
12	0,30	0,61	2,11	0,848	62	0,27	0,59	1,90	0,949
13	0,34	0,66	2,23	0,866	63	0,15	0,44	1,41	0,994
14	0,23	0,54	1,76	0,958	64	0,33	0,64	2,17	0,879
15	0,26	0,57	1,90	0,899	65	0,26	0,58	1,90	0,919
16	0,64	0,90	3,03	0,88	66	0,21	0,52	1,75	0,888
17	0,13	0,41	1,44	0,812	67	0,86	1,04	3,89	0,717
18	0,33	0,65	2,55	0,645	68	0,55	0,83	3,28	0,643
19	0,35	0,67	2,15	0,957	69	0,34	0,66	2,26	0,858
20	0,39	0,71	2,42	0,853	70	0,29	0,61	2,04	0,891
21	0,32	0,64	2,38	0,715	71	0,73	0,96	4,64	0,431
22	0,23	0,54	1,76	0,958	72	0,23	0,54	1,92	0,783
23	0,83	1,03	4,16	0,607	73	0,44	0,75	3,00	0,624
24	0,41	0,72	2,30	0,986	74	0,41	0,73	2,34	0,957
25	0,15	0,44	1,48	0,883	75	0,26	0,58	2,14	0,728
26	0,08	0,33	1,20	0,756	76	0,10	0,37	1,37	0,724
27	0,19	0,50	1,57	1	77	0,42	0,73	2,61	0,783
28	0,14	0,42	1,31	1	78	0,25	0,56	1,89	0,88
29	0,14	0,43	1,41	0,939	79	0,19	0,50	1,63	0,926
30	0,10	0,37	1,16	1	80	0,12	0,39	1,29	0,916
31	0,29	0,61	1,97	0,958	81	0,48	0,78	2,59	0,915
32	0,39	0,71	2,34	0,91	82	0,12	0,39	1,23	0,983
33	0,53	0,82	2,90	0,798	83	0,11	0,38	1,19	1
34	0,37	0,68	2,33	0,859	84	0,33	0,65	2,40	0,738
35	0,21	0,51	1,66	0,96	85	0,40	0,72	2,42	0,872
36	0,39	0,70	2,50	0,79	86	0,52	0,81	2,77	0,862
37	0,85	1,04	3,55	0,846	87	0,22	0,53	1,69	0,99
38	0,05	0,25	0,99	0,675	88	0,23	0,54	1,72	0,993
39	0,40	0,71	2,30	0,958	89	0,34	0,66	2,21	0,876
40	0,32	0,64	2,07	0,952	90	0,19	0,50	1,73	0,832
41	0,21	0,51	1,66	0,96	91	0,34	0,66	2,18	0,908
42	0,52	0,81	2,67	0,919	92	0,20	0,50	1,69	0,887
43	0,40	0,71	2,43	0,857	93	0,70	0,29	1,06	0,781
44	0,41	0,73	2,61	0,773	94	0,16	0,46	1,47	0,983
45	0,46	0,77	2,56	0,888	95	0,37	0,69	2,52	0,742
46	0,38	0,69	2,55	0,742	96	0,35	0,21	0,74	0,8
47	0,70	0,94	3,10	0,92	97	0,66	0,92	3,89	0,554
48	0,45	0,76	2,78	0,74	98	0,22	0,53	1,69	1
49	0,17	0,47	1,54	0,939	99	0,46	0,77	2,53	0,909
50	0,29	0,60	2,01	0,9	100	1,42	1,34	5,63	0,563

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	0,15	0,44	1,51	0,832	151	0,32	0,64	2,08	0,949
102	0,43	0,74	2,76	0,721	152	0,12	0,40	1,38	0,846
103	0,23	0,54	1,76	0,958	153	0,26	0,57	2,08	0,762
104	0,21	0,52	1,80	0,846	154	0,21	0,51	1,64	0,974
105	0,21	0,52	1,76	0,863	155	0,14	0,43	1,32	1
106	0,28	0,60	2,09	0,812	156	0,29	0,61	2,10	0,85
107	0,18	0,48	1,58	0,904	157	0,38	0,70	2,70	0,669
108	0,68	0,93	3,23	0,825	158	0,32	0,20	0,80	0,627
109	0,20	0,51	1,69	0,9	159	0,17	0,14	0,49	0,9
110	0,55	0,84	3,39	0,61	160	0,01	0,06	0,14	1
111	0,29	0,60	2,00	0,911					
117	0,39	0,71	2,33	0,92					
112	0,38	0,69	2,87	0,581					
113	0,39	0,70	2,37	0,875					
114	0,35	0,21	0,87	0,583					
115	0,18	0,48	1,52	1					
116	0,13	0,41	1,35	0,944					
118	0,54	0,83	3,00	0,755					
119	0,29	0,60	2,00	0,911					
120	0,15	0,44	1,41	0,957					
121	0,12	0,39	1,23	1					
122	0,18	0,48	1,71	0,787					
123	0,73	0,30	0,99	0,937					
124	0,29	0,60	1,86	1					
125	0,78	1,00	3,66	0,736					
126	0,12	0,40	1,26	0,983					
127	0,24	0,55	1,77	0,956					
128	0,18	0,48	1,55	0,954					
129	0,30	0,62	2,04	0,927					
130	0,26	0,57	1,87	0,938					
131	0,29	0,61	2,04	0,9					
132	0,09	0,34	1,10	0,933					
133	0,42	0,73	2,53	0,826					
134	0,17	0,47	1,48	0,999					
135	0,16	0,45	1,41	1					
136	0,11	0,37	1,19	0,977					
137	0,09	0,34	1,09	0,985					
138	0,12	0,40	1,26	1					
139	0,32	0,64	2,18	0,846					
140	0,93	1,08	3,91	0,766					
141	0,28	0,60	2,06	0,844					
142	0,29	0,61	1,98	0,937					
143	0,44	0,75	3,26	0,527					
144	0,06	0,29	1,00	0,841					
145	0,13	0,40	1,26	1					
146	0,12	0,39	1,26	0,937					
147	0,11	0,38	1,23	0,96					
148	0,02	0,17	0,70	0,6					
149	0,22	0,53	1,79	0,88					
150	0,10	0,36	1,20	0,907					

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm ²]	0,309	0,22	0,002	1,43
Ekv. průměr [μm]	0,59	0,21	0,061	1,34
Obvod [μm]	2,04	0,85	0,14	5,63
Kruhovitost	0,859	0,124	0,431	1
Pokrytí póry [%]	32			
Měřená plocha [μm ²]	1560			

Vzorek 23: 20hm% PCL + DCHM + DMSO

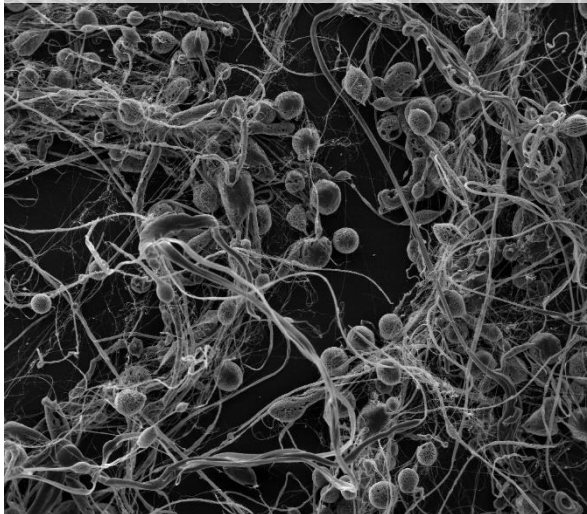
Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
1	0,17	1,49	5,52	0,724	51	0,10	1,13	3,93	0,822
2	0,12	1,24	4,26	0,837	52	0,53	2,60	8,70	0,88
3	0,07	0,98	3,31	0,869	53	0,63	2,83	9,35	0,908
4	0,04	0,78	2,47	0,982	54	0,24	1,76	6,46	0,734
5	0,10	1,17	3,96	0,864	55	0,15	1,41	4,84	0,846
6	0,16	1,44	4,93	0,847	56	0,21	1,64	5,89	0,767
7	0,15	1,40	4,63	0,902	57	0,19	1,57	5,77	0,732
8	0,08	1,02	3,42	0,878	58	0,05	0,85	2,66	1
9	0,42	2,33	9,91	0,546	59	0,10	1,14	3,69	0,939
10	0,11	1,23	4,06	0,905	60	0,14	1,37	4,39	0,962
11	0,16	1,44	4,80	0,9	61	0,10	1,16	3,96	0,848
12	0,32	2,03	6,74	0,896	62	0,06	0,93	3,04	0,934
13	0,10	1,13	3,58	0,988	63	0,25	1,81	6,06	0,882
14	0,37	2,17	7,35	0,861	64	0,25	1,81	6,22	0,836
15	0,07	0,94	3,26	0,828	65	0,18	1,53	5,06	0,9
16	0,31	2,00	8,11	0,601	66	0,14	1,37	4,71	0,838
17	0,28	1,91	6,09	0,971	67	0,43	2,35	7,89	0,879
18	0,10	1,12	3,85	0,847	68	0,20	1,61	6,84	0,547
19	0,50	2,53	8,75	0,83	69	0,01	0,19	0,67	0,839
20	0,04	0,77	2,55	0,903	70	0,05	0,82	2,69	0,937
21	0,33	2,05	8,60	0,563	71	0,11	1,21	4,30	0,785
22	0,14	1,37	4,52	0,916	72	1,04	3,65	13,36	0,737
23	0,22	1,69	5,98	0,79	73	0,24	1,78	6,25	0,801
24	0,21	1,63	5,84	0,775	74	0,33	2,07	7,27	0,799
25	0,53	2,60	8,21	0,994	75	0,21	1,65	5,90	0,778
26	0,14	1,33	4,49	0,869	76	0,15	1,38	4,61	0,887
27	0,62	2,82	12,67	0,491	77	0,57	2,70	9,15	0,859
28	0,30	1,98	6,38	0,949	78	0,48	2,48	8,48	0,845
29	0,43	2,34	7,75	0,9	79	0,07	0,94	3,20	0,857
30	0,34	2,10	8,16	0,657	80	0,61	2,78	9,13	0,921
31	0,11	1,22	6,73	0,324	81	0,50	2,53	8,11	0,962
32	0,42	2,33	7,67	0,914	82	0,12	1,25	4,71	0,702
33	0,35	2,11	7,08	0,878	83	0,35	2,11	6,86	0,938
34	0,39	2,22	8,08	0,75	84	0,46	2,44	10,96	0,489
35	0,11	1,21	4,09	0,861	85	0,76	3,11	12,10	0,652
36	0,27	1,87	6,14	0,92	86	0,36	2,14	7,43	0,823
37	0,48	2,47	12,14	0,409	87	0,19	1,56	5,66	0,753
38	0,16	1,44	4,95	0,839	88	0,10	1,16	4,60	0,629
39	0,14	1,33	5,36	0,61	89	0,16	1,45	5,52	0,687
40	0,26	1,83	6,46	0,794	90	0,23	1,72	5,70	0,899
41	0,18	1,53	4,82	0,994	91	0,30	1,98	7,54	0,68
42	0,10	1,15	3,63	0,996	92	0,13	1,31	4,57	0,816
43	0,07	0,99	3,26	0,922	93	0,64	2,87	10,21	0,782
44	0,49	2,50	8,92	0,78	94	0,37	2,17	7,00	0,951
45	0,07	1,00	3,20	0,967	95	0,33	2,07	6,76	0,931
46	0,33	2,05	7,00	0,854	96	0,58	2,73	8,92	0,926
47	0,32	2,02	6,93	0,845	97	1,13	3,80	13,22	0,815
48	0,06	0,89	2,80	1	98	0,12	1,24	3,98	0,957
49	0,44	2,39	10,33	0,528	99	0,30	1,98	6,30	0,973
50	0,23	1,72	5,44	0,987	100	0,05	0,81	2,61	0,957

Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost	Číslo měření	Plocha [μm ²]	Ekv. Průměr [μm]	Obvod [μm]	Kruhovitost
101	0,30	1,96	6,43	0,917	151	0,21	1,64	5,97	0,746
102	0,28	1,91	6,17	0,953	152	0,26	1,83	5,98	0,93
103	0,96	3,50	12,90	0,727	153	0,58	2,73	9,18	0,875
104	0,30	1,98	6,38	0,949	154	0,28	1,88	6,46	0,842
105	0,31	1,99	6,82	0,84	155	0,10	1,17	3,74	0,979
106	0,16	1,44	5,38	0,707	156	0,08	1,04	3,56	0,852
107	0,08	1,06	3,60	0,86	157	0,37	2,17	7,49	0,829
108	0,38	2,21	7,24	0,919	158	0,31	19,9	7,26	0,747
109	0,12	1,26	4,30	0,853	159	0,08	1,01	3,28	0,944
110	0,57	2,70	8,67	0,957	160	0,57	2,69	9,48	0,798
111	0,53	2,62	8,59	0,917	161	0,35	2,11	7,63	0,759
117	0,21	1,66	5,36	0,95	162	0,11	1,22	3,82	1
112	0,15	1,41	4,95	0,808	163	0,19	1,55	5,30	0,853
113	0,24	1,75	6,14	0,81	164	0,29	1,94	7,01	0,757
114	0,75	3,09	11,23	0,75	165	0,08	1,02	3,39	0,905
115	0,22	1,68	5,47	0,937	166	0,37	2,19	8,63	0,638
116	0,14	1,36	4,28	0,999	167	0,21	1,67	5,66	0,859
118	0,09	1,08	3,39	1	168	0,18	1,51	5,31	0,806
119	0,34	2,09	6,88	0,908	169	0,02	0,54	2,53	0,45
120	0,73	3,05	10,09	0,904					
121	0,17	1,50	5,73	0,679					
122	0,61	2,78	9,05	0,935					
123	0,30	1,95	6,55	0,878					
124	0,28	1,90	6,88	0,753					
125	0,43	2,34	7,79	0,892					
126	0,36	2,16	7,01	0,941					
127	0,35	2,11	6,97	0,909					
128	0,30	1,98	6,49	0,917					
129	0,06	0,91	2,93	0,947					
130	0,25	1,80	6,75	0,702					
131	0,53	2,62	9,40	0,766					
132	0,20	1,63	7,04	0,529					
133	0,39	2,23	7,62	0,847					
134	0,07	0,95	3,07	0,946					
135	0,10	1,15	3,69	0,967					
136	0,11	1,21	4,04	0,893					
137	0,36	2,16	7,98	0,726					
138	0,10	1,14	3,71	0,937					
139	0,65	2,88	9,45	0,918					
140	0,94	3,46	11,48	0,9					
141	0,18	1,51	5,09	0,878					
142	1,22	3,94	14,45	0,735					
143	0,18	1,52	4,95	0,936					
144	0,22	1,70	5,73	0,866					
145	0,26	1,84	6,14	0,893					
146	0,93	3,45	12,43	0,762					
147	0,42	2,32	7,86	0,862					
148	0,11	1,23	3,98	0,941					
149	0,66	2,89	9,28	0,961					
150	0,21	1,65	5,41	0,917					

	Průměr	St. odchylka	Minimum	Maximum
Plocha [μm ²]	0,296	0,222	0,01	1,22
Ekv. průměr [μm]	1,82	6,81	1,95	39,44
Obvod [μm]	6,34	2,53	0,67	14,45
Kruhovitost	0,838	0,126	0,324	1
Pokrytí póry [%]	15,5			
Měřená plocha [μm ²]	323,15			

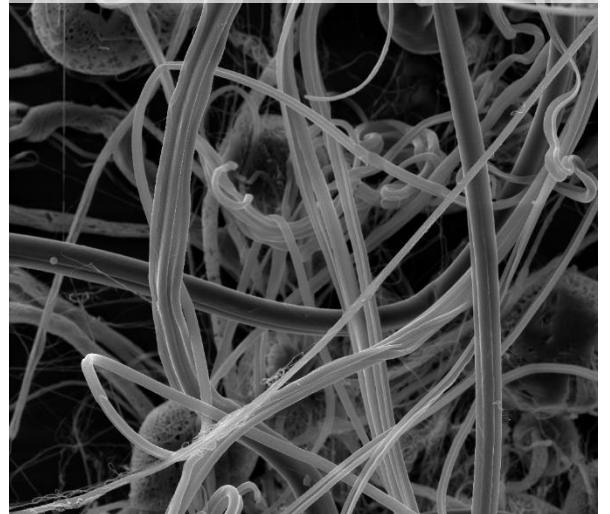
PŘÍLOHA 5: Povrchové SEM snímky vyrobených vláknenných struktur.

Vzorek 1: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



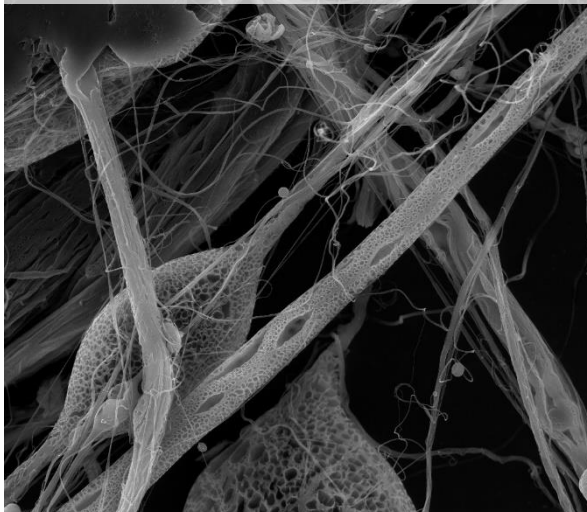
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x
WD: 15.05 mm Det: SE 500 μm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 1: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



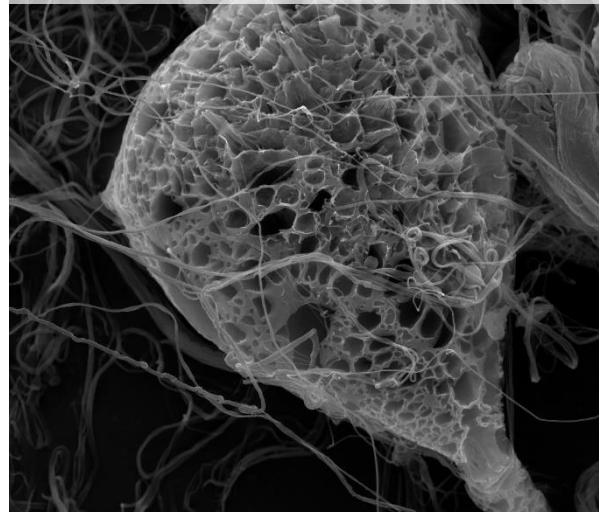
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x
WD: 14.72 mm Det: SE 100 μm
View field: 554 μm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 1: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



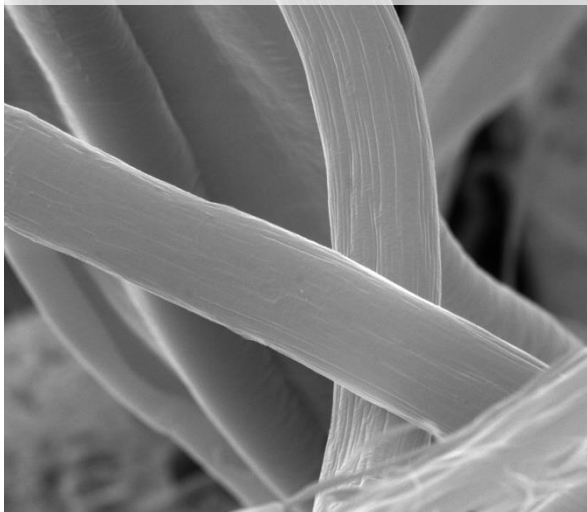
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx
WD: 14.98 mm Det: SE 50 μm
View field: 277 μm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 1: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



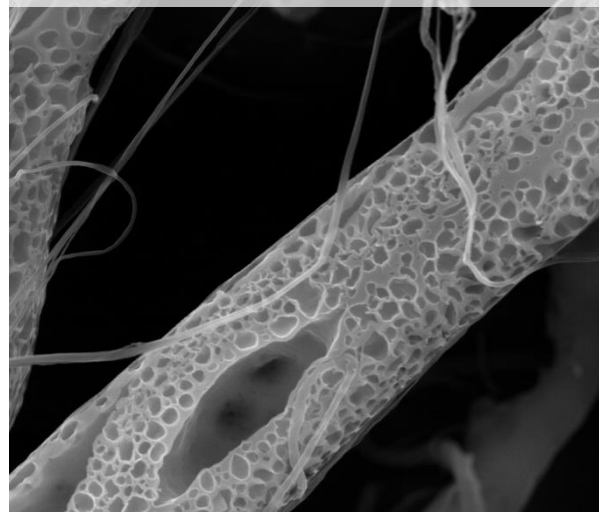
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx
WD: 15.05 mm Det: SE 20 μm
View field: 138 μm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 1: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



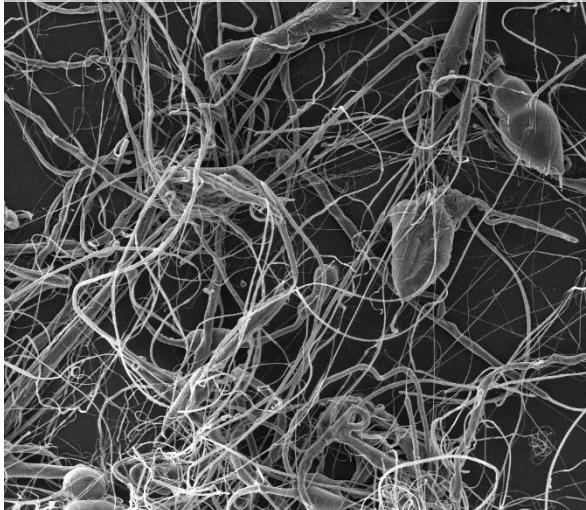
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx
WD: 14.76 mm Det: SE 10 μm
View field: 55.4 μm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 1: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



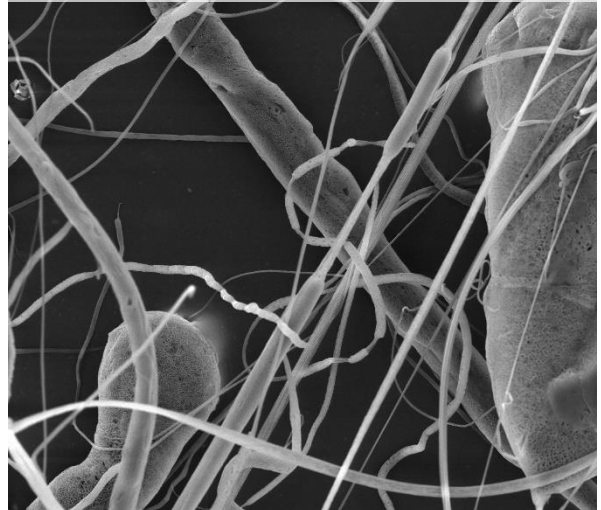
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx
WD: 14.98 mm Det: SE 10 μm
View field: 55.4 μm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 2: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



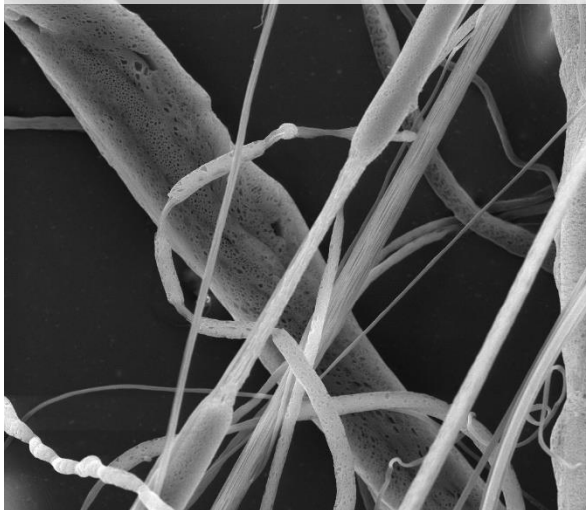
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.06 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 2: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



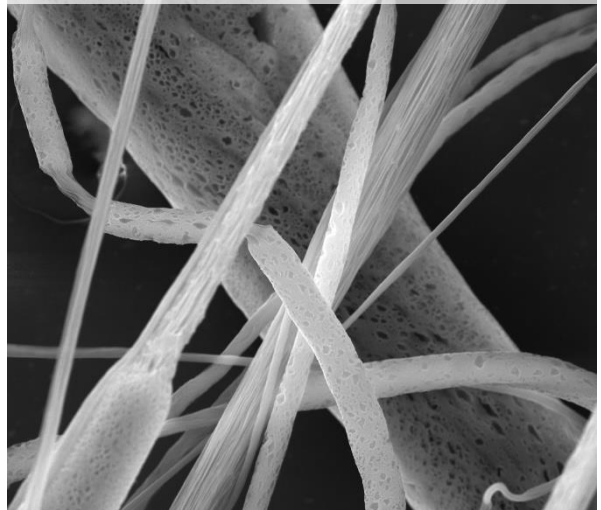
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.00 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 2: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



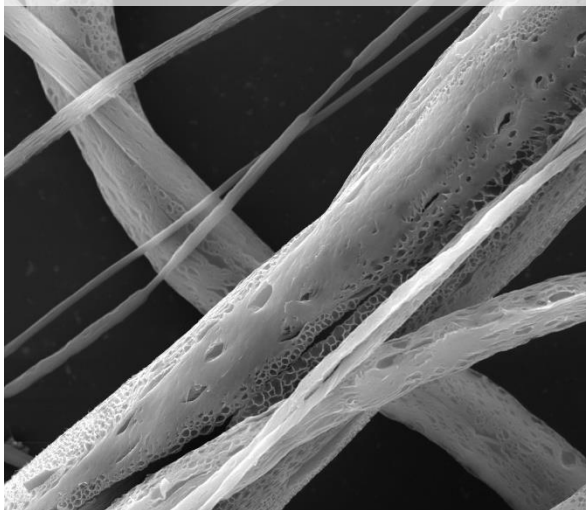
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.95 mm Det: SE 50 µm
View field: 276 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 2: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



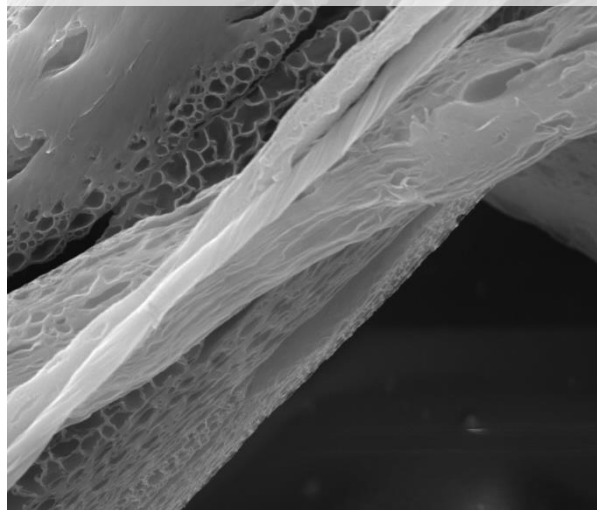
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.93 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 2: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



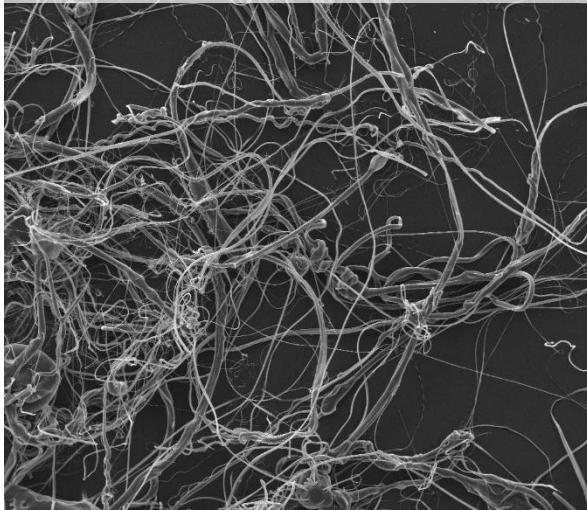
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.99 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 2: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



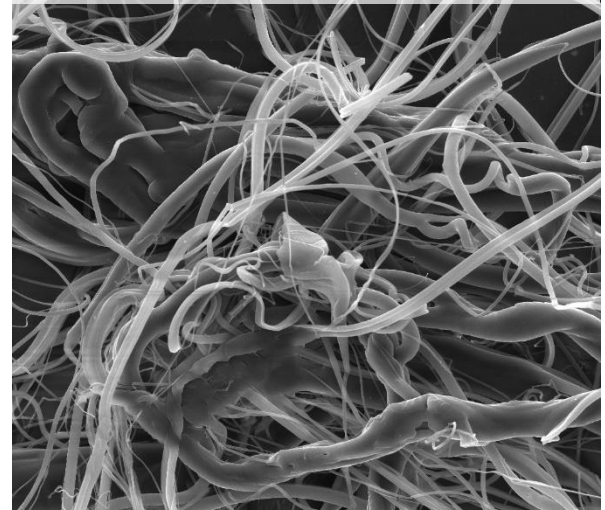
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.99 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.3 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 3: 16hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



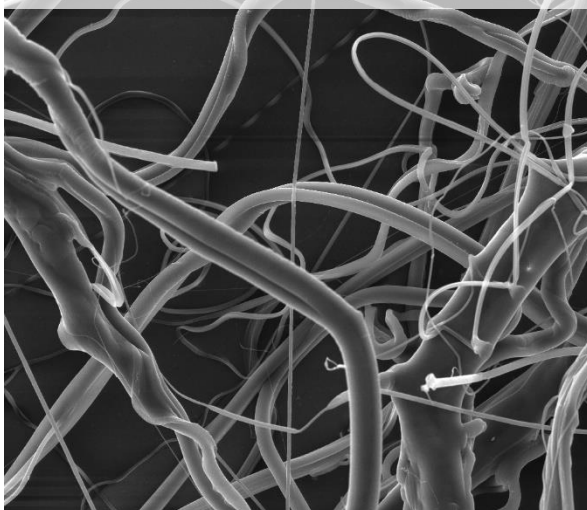
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.90 mm Det: SE 500 μm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 3: 16hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



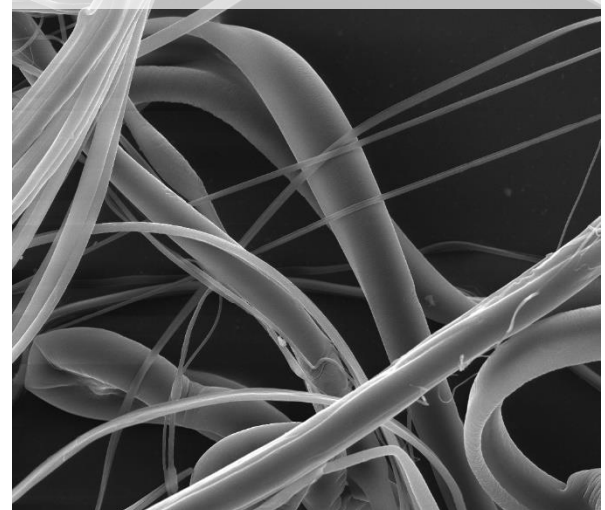
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.90 mm Det: SE 100 μm
View field: 554 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 3: 16hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



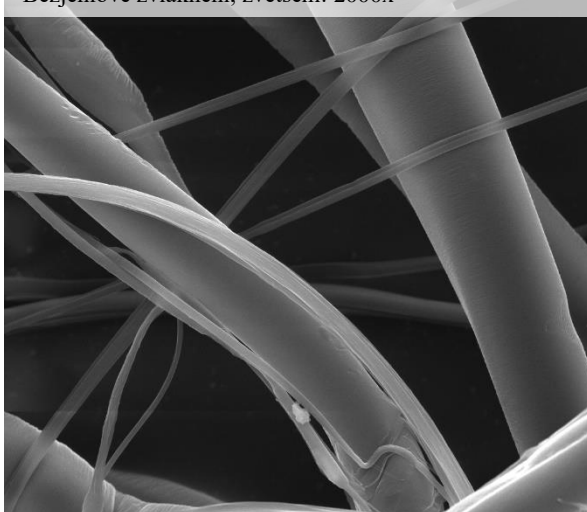
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.91 mm Det: SE 100 μm
View field: 554 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 3: 16hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



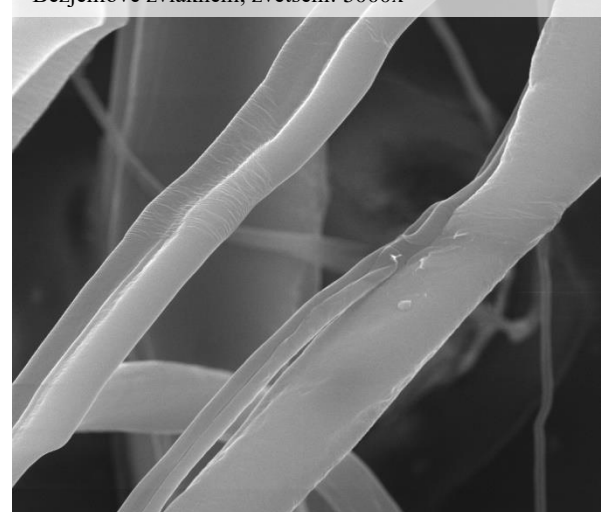
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.90 mm Det: SE 50 μm
View field: 277 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 3: 16hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



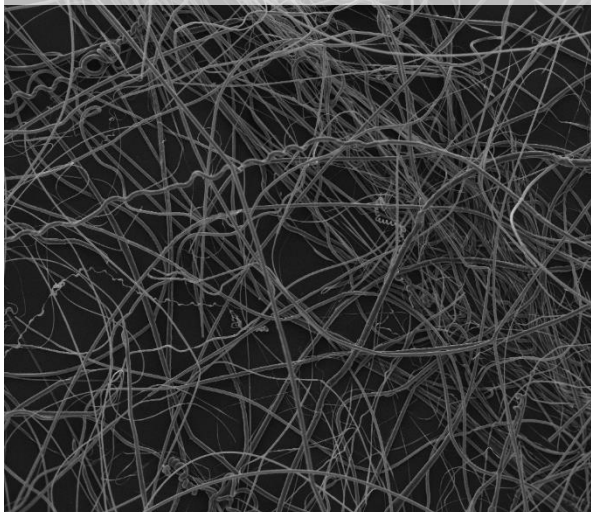
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.90 mm Det: SE 20 μm
View field: 138 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 3: 16hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



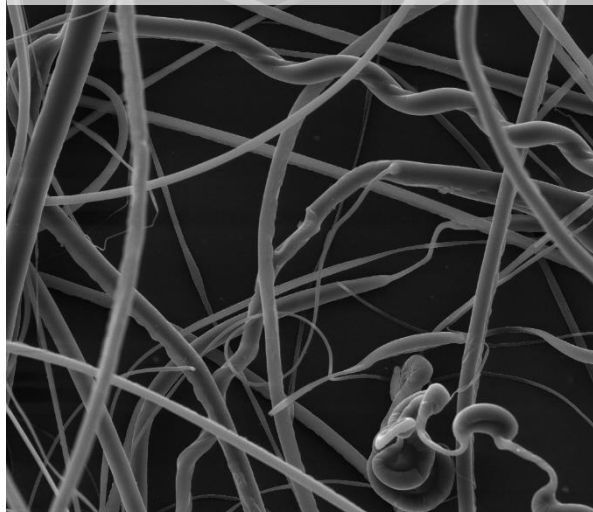
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.87 mm Det: SE 10 μm
View field: 55.3 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 4: 20hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



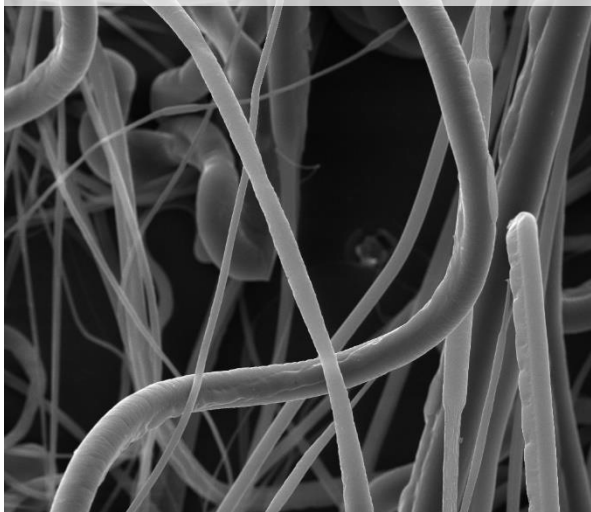
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 11.14 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 4: 20hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



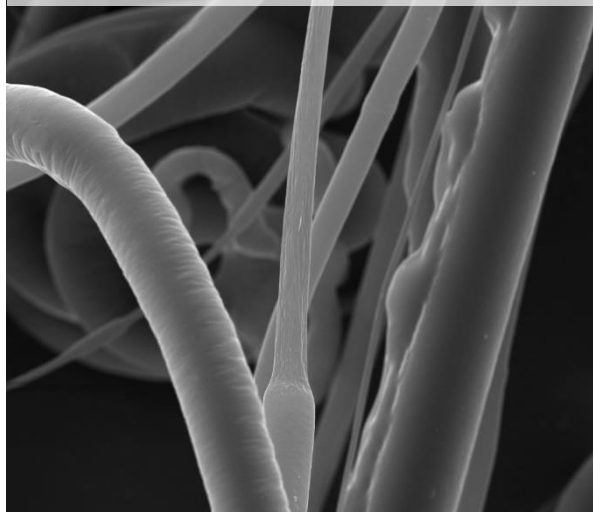
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 11.09 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 4: 20hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



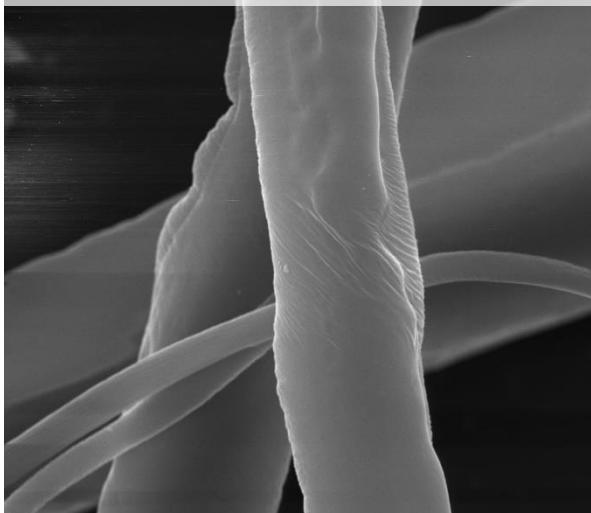
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.79 mm Det: SE 50 µm
View field: 277 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 4: 20hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



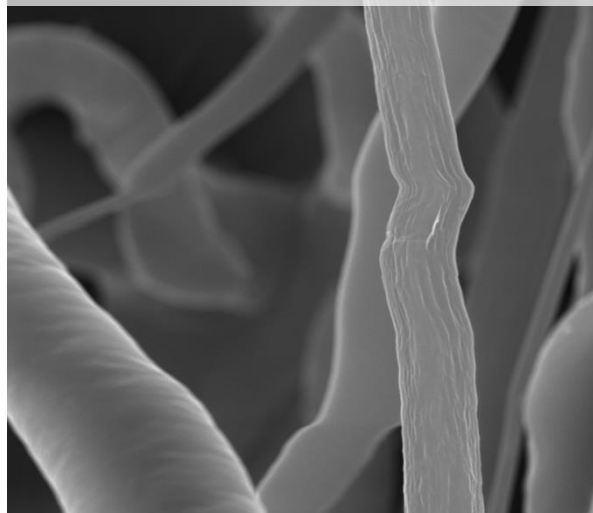
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.81 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 4: 20hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



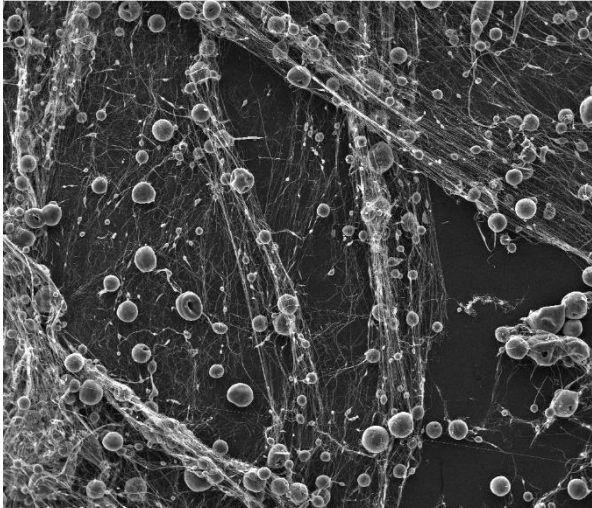
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.93 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 4: 20hm%PCL + CHCL₃ + DCHM
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



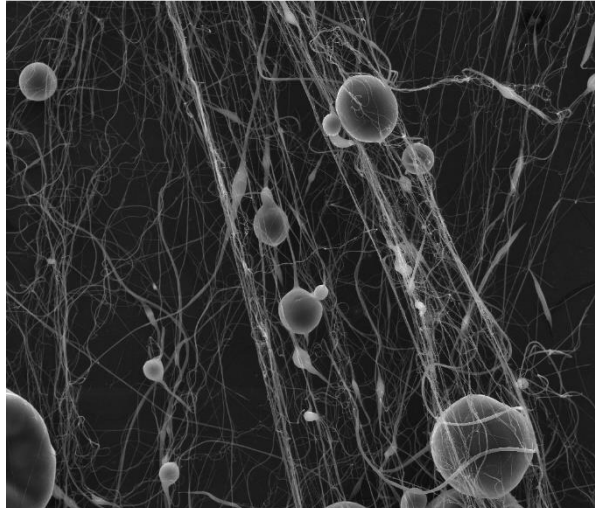
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.81 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 5: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



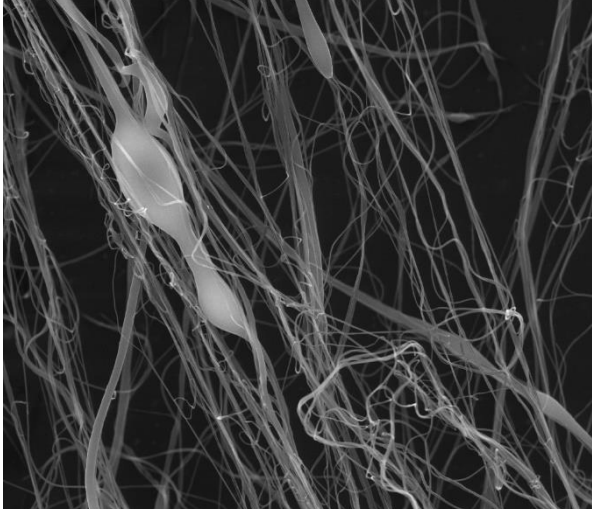
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.86 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 5: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



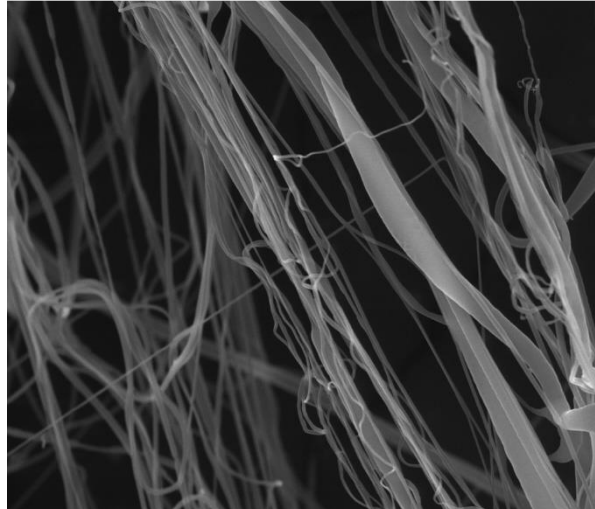
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.79 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 5: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



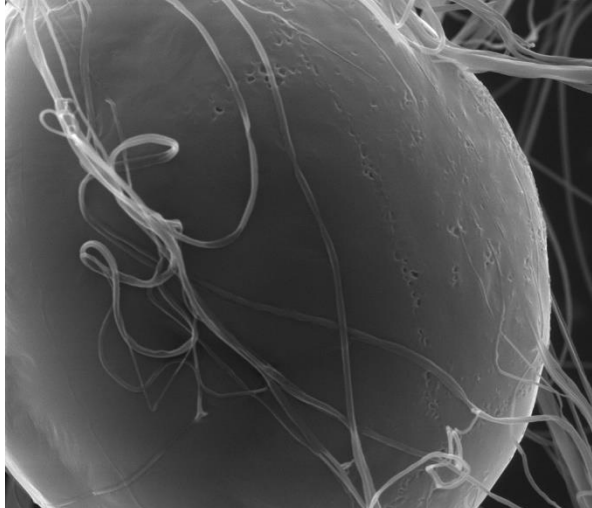
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.82 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 5: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



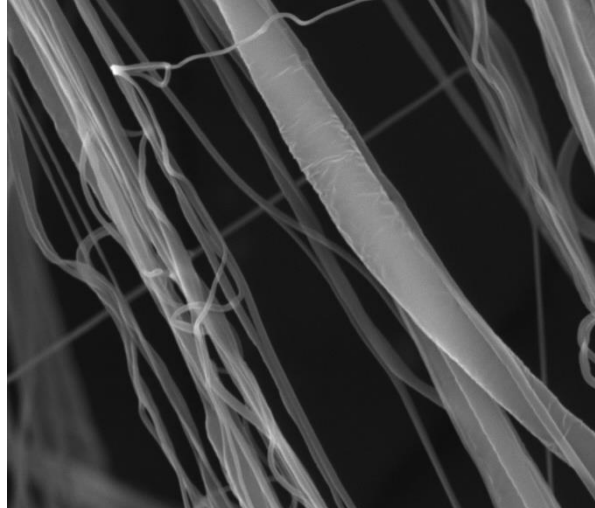
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.80 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 5: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



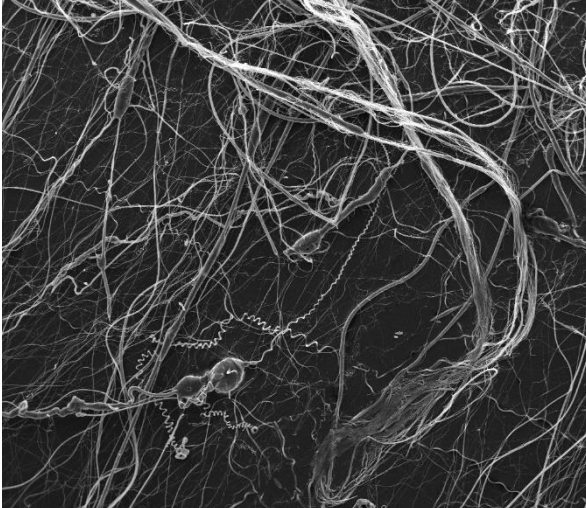
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.79 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 5: 16hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 10000x



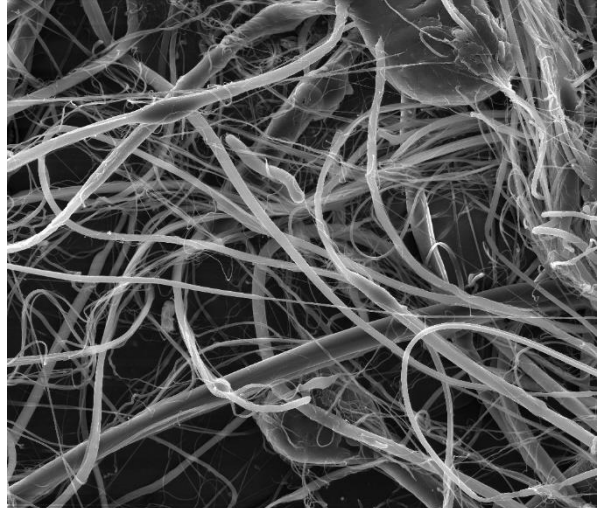
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.0 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.79 mm Det: SE 5 µm
View field: 27.7 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 6: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



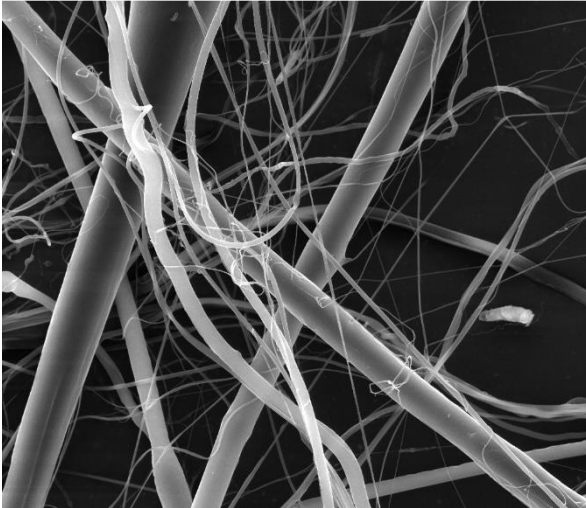
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 6: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



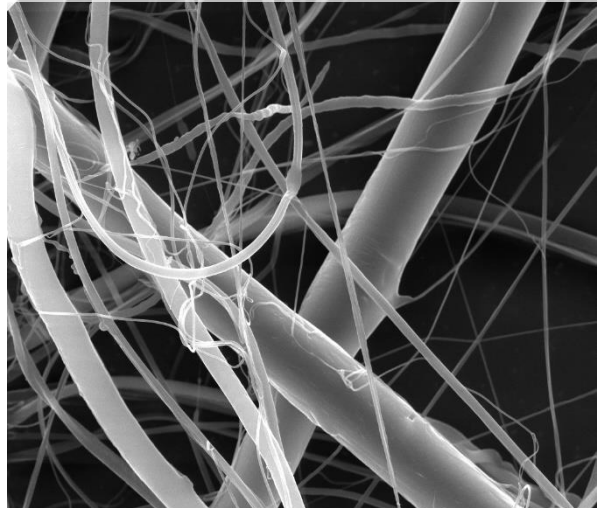
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 6: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



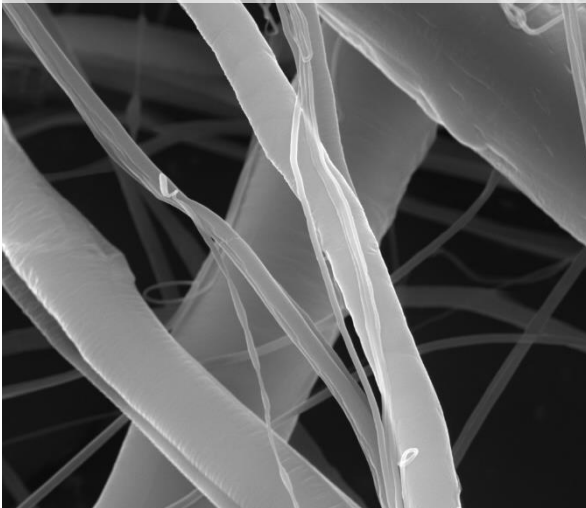
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 50 µm
View field: 277 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 6: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



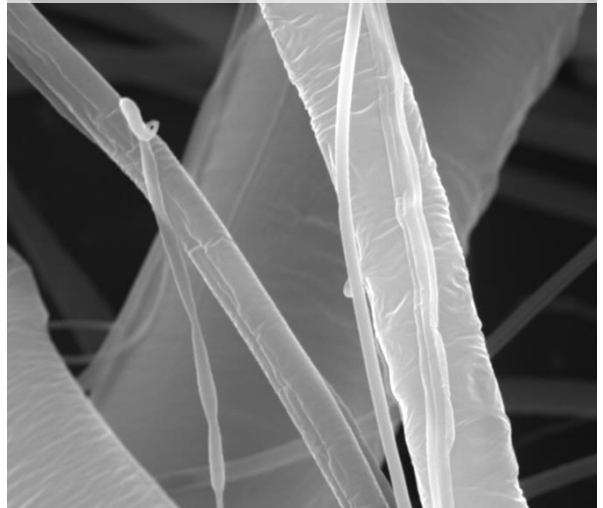
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 6: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



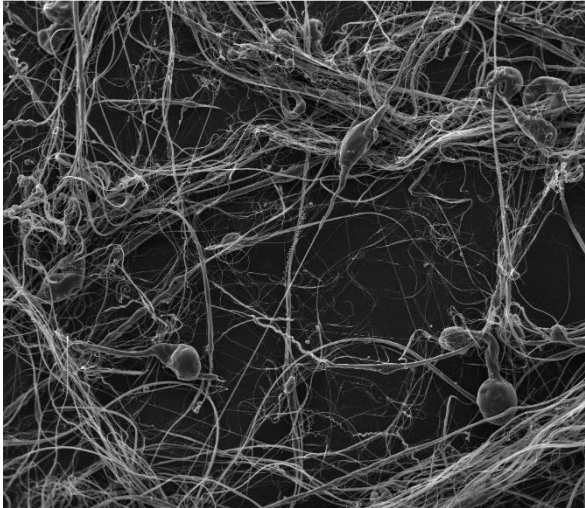
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 10 µm
View field: 65.4 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 6: 20hm%PCL + CHCL₃ + DMF
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 10000x



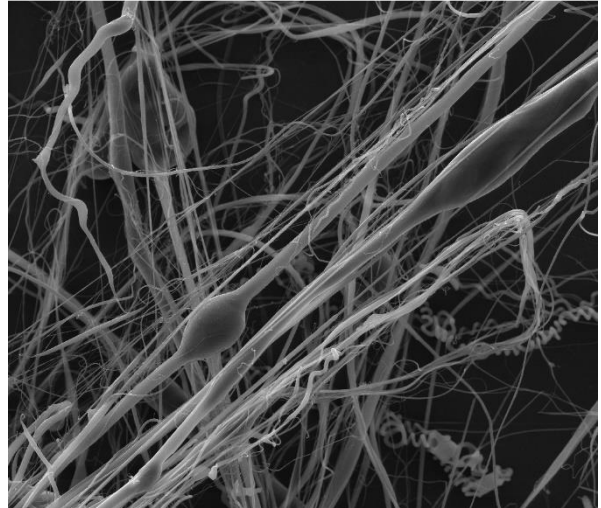
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.0 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 5 µm
View field: 27.7 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 7: 16hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



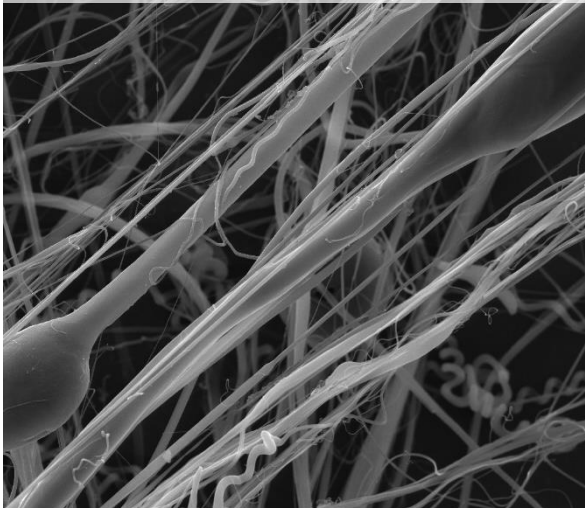
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x 500 µm VEGA3 TESCAN
WD: 10.80 mm Det: SE
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 7: 16hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



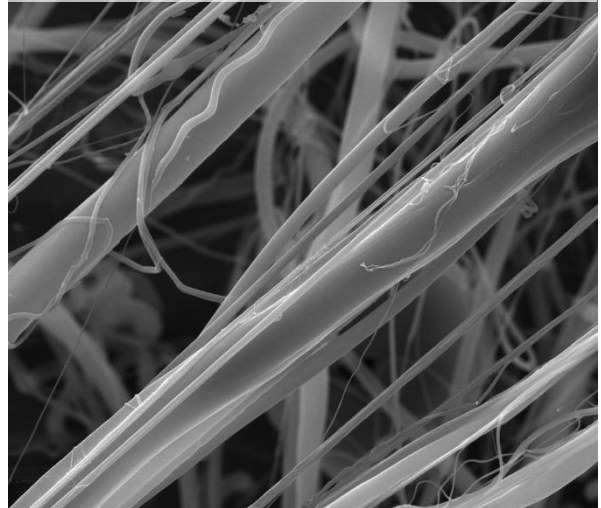
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x 100 µm VEGA3 TESCAN
WD: 10.83 mm Det: SE
View field: 554 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 7: 16hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



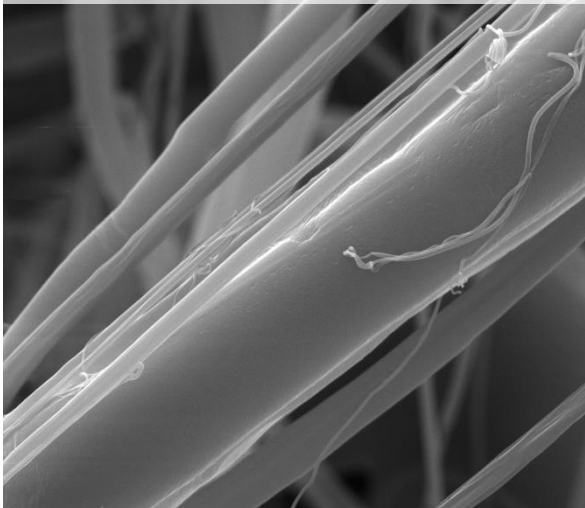
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx 50 µm VEGA3 TESCAN
WD: 10.83 mm Det: SE
View field: 277 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 7: 16hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



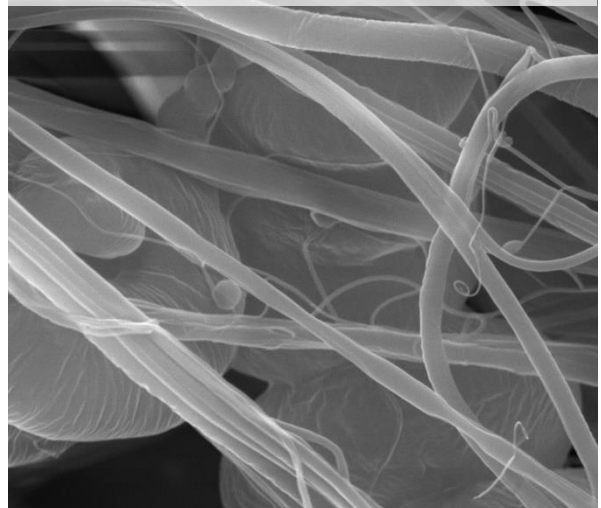
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx 20 µm VEGA3 TESCAN
WD: 10.80 mm Det: SE
View field: 138 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 7: 16hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



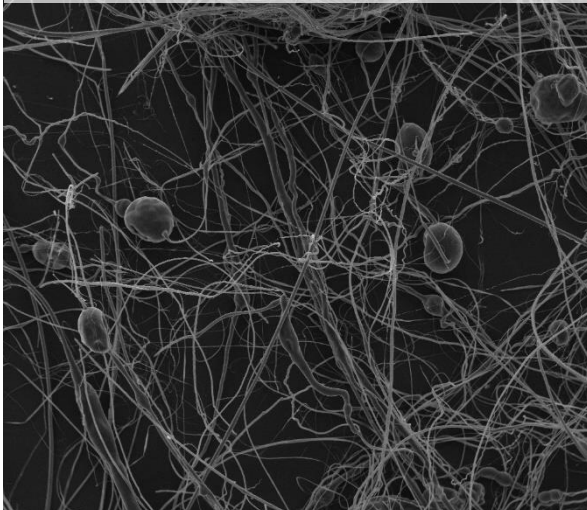
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx 10 µm VEGA3 TESCAN
WD: 10.79 mm Det: SE
View field: 55.3 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 7: 16hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 10000x



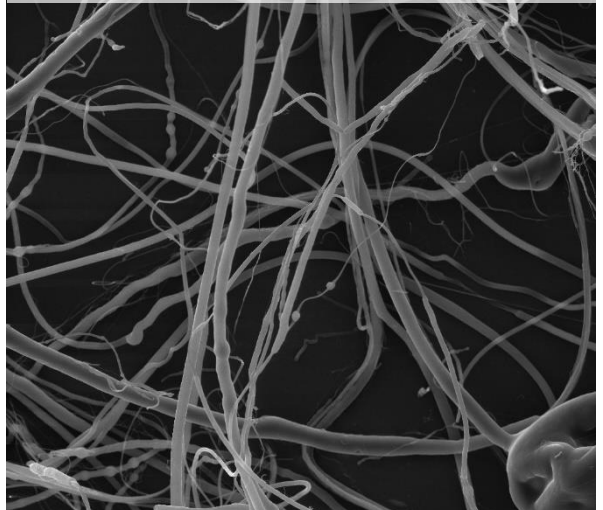
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.0 kx 5 µm VEGA3 TESCAN
WD: 10.93 mm Det: SE
View field: 27.7 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 8: 20hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 10.79 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 8: 20hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



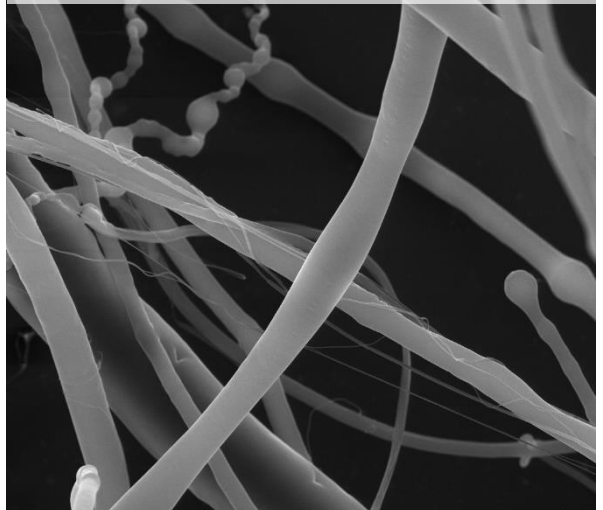
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 11.01 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 8: 20hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



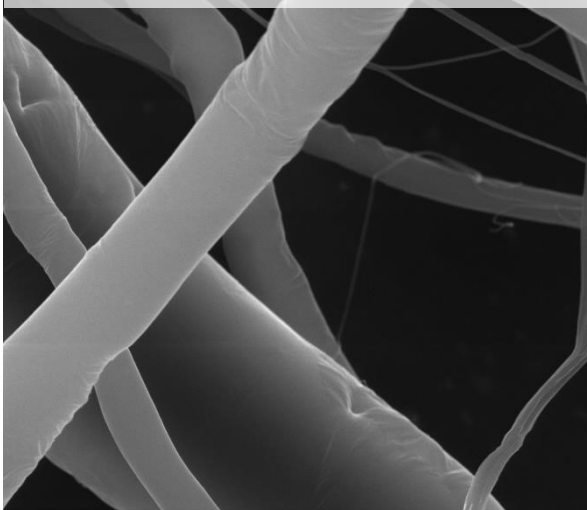
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.83 mm Det: SE 50 µm
View field: 277 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 8: 20hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



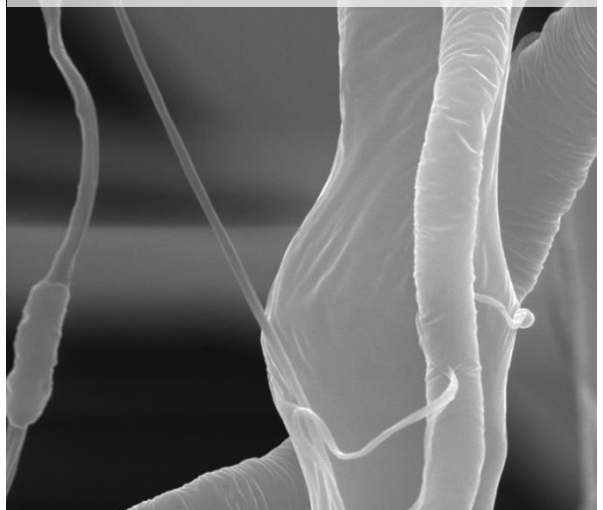
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 11.05 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 8: 20hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x

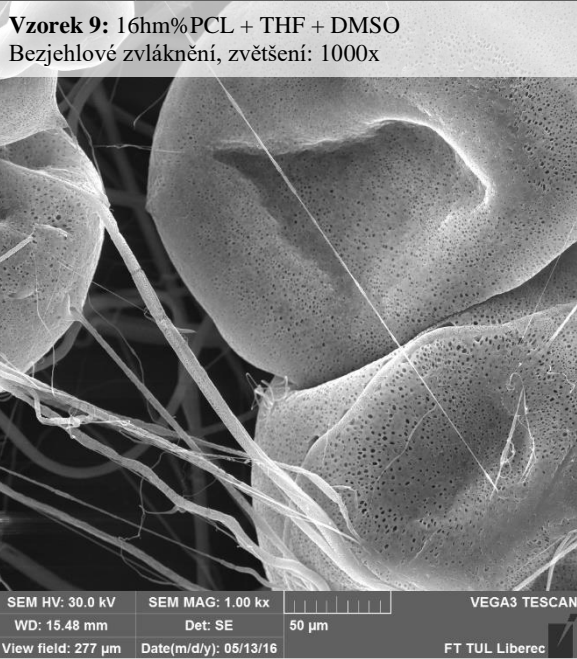
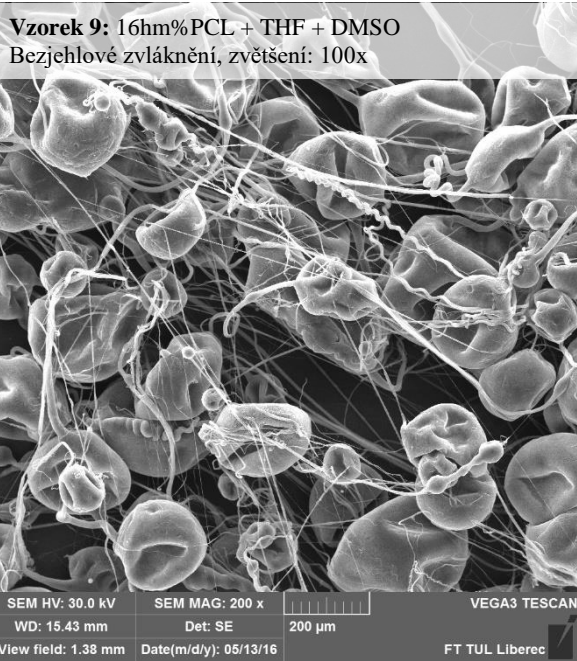


SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 11.09 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

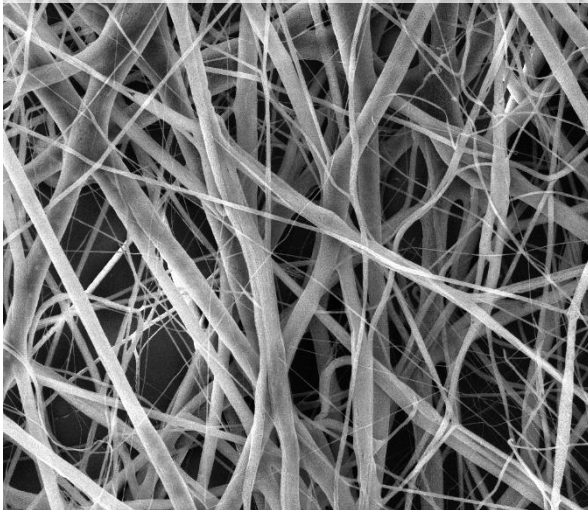
Vzorek 8: 20hm%PCL + CHCL₃ + EtOH
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 10000x



SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.0 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.65 mm Det: SE 5 µm
View field: 27.7 µm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

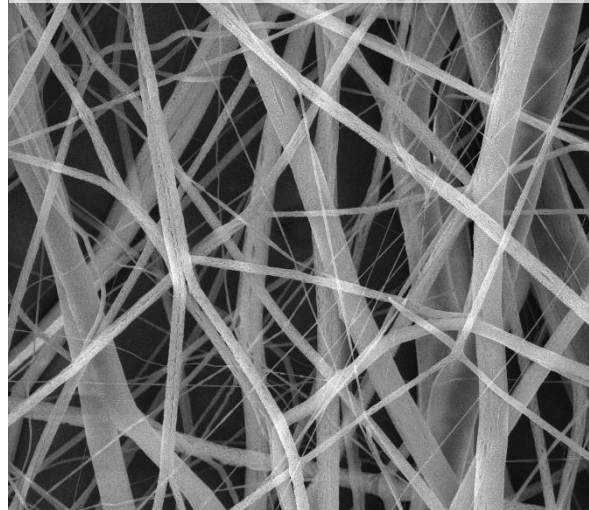


Vzorek 10: 20hm%PCL + THF + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



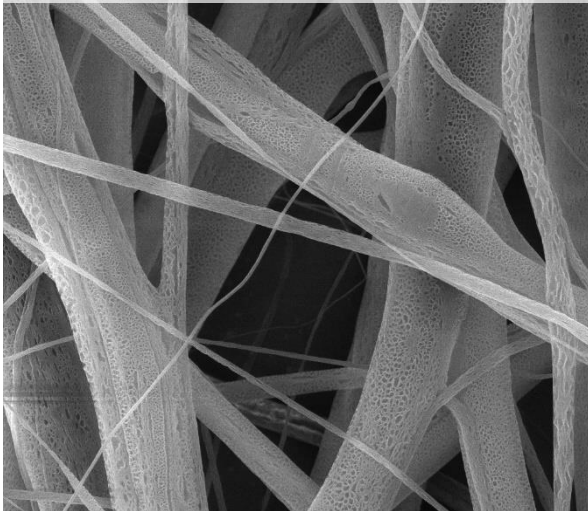
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.99 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 10: 20hm%PCL + THF + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



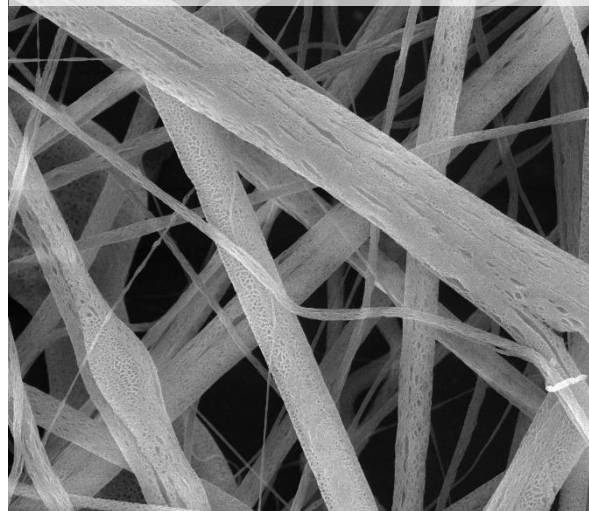
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.85 mm Det: SE 50 µm
View field: 277 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 10: 20hm%PCL + THF + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



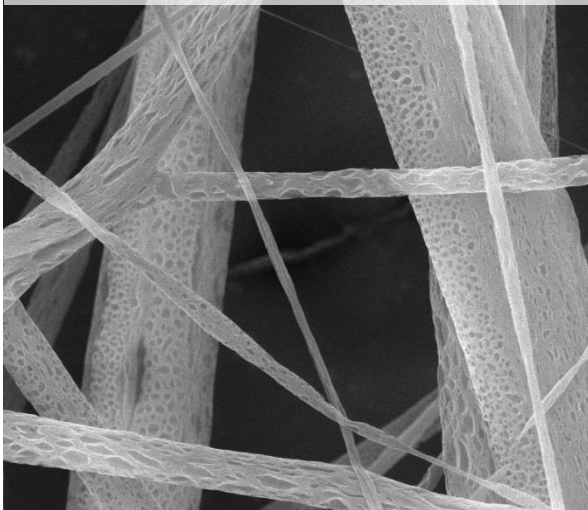
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.90 mm Det: SE 20 µm
View field: 139 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 10: 20hm%PCL + THF + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



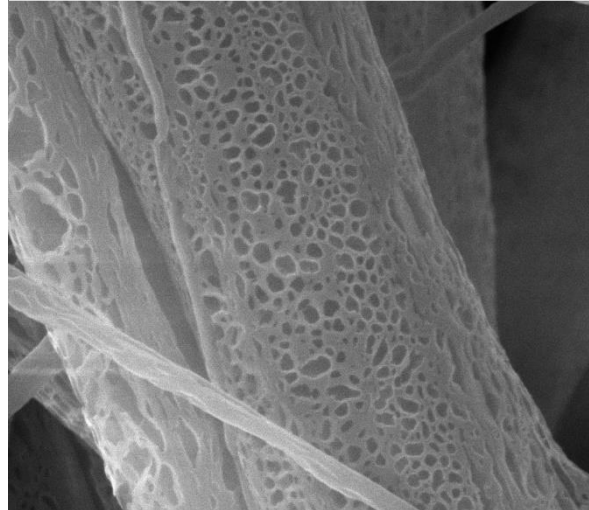
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.88 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 10: 20hm%PCL + THF + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



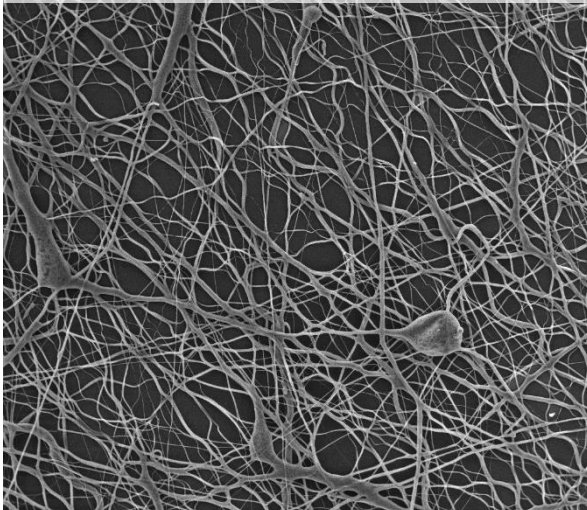
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.89 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 10: 20hm%PCL + THF + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 10000x



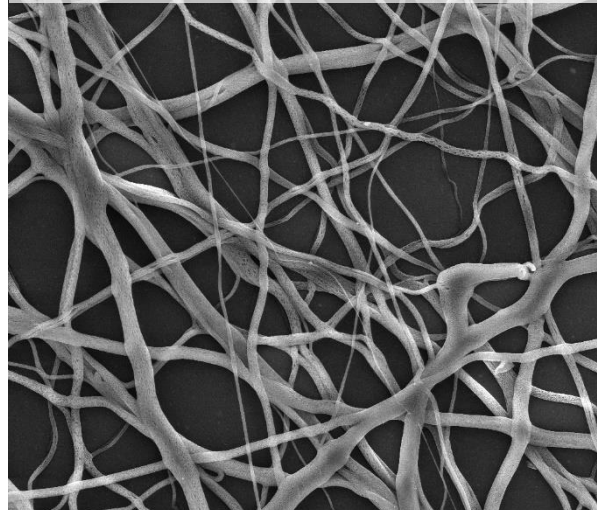
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.0 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.89 mm Det: SE 5 µm
View field: 27.7 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 11: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



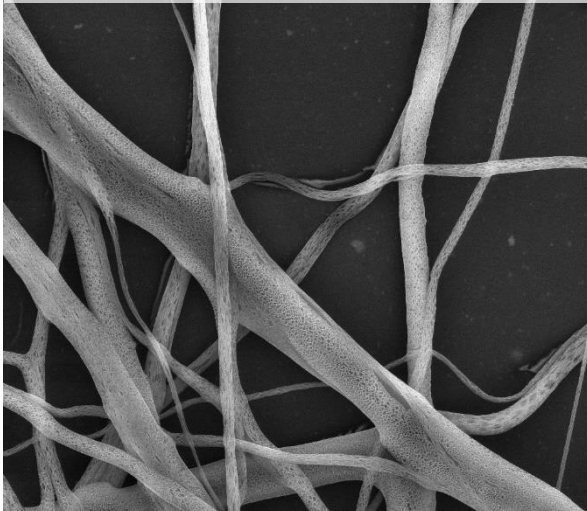
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.64 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 11: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



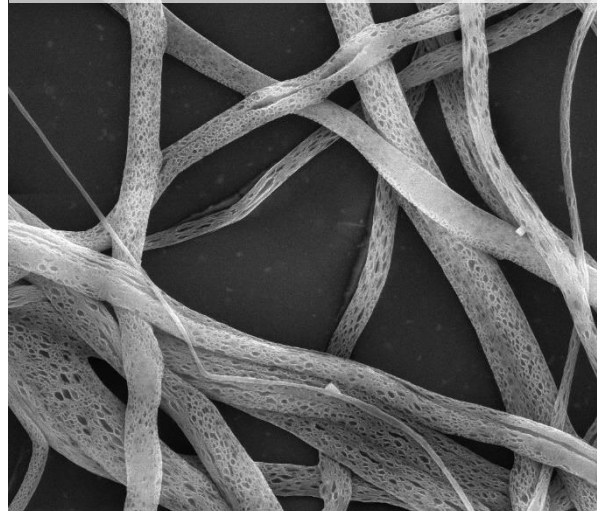
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.90 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 11: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



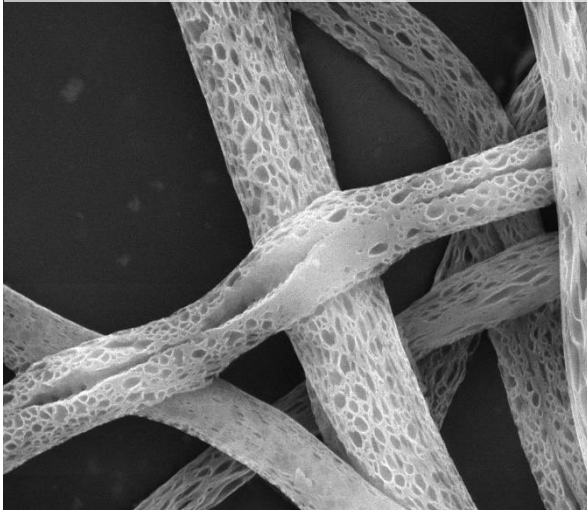
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.82 mm Det: SE 50 µm
View field: 277 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 11: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



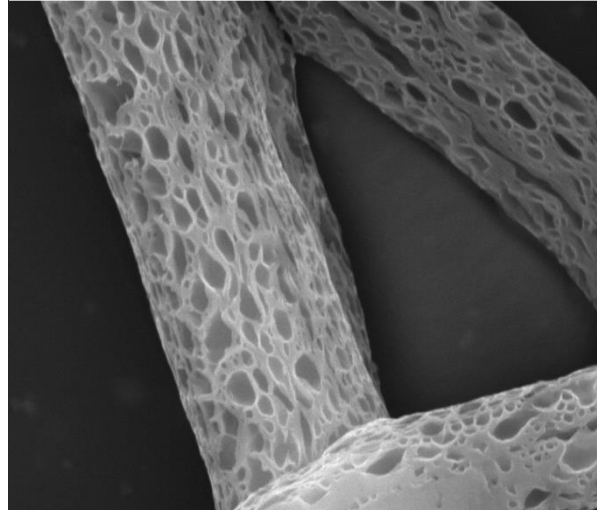
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.86 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 11: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



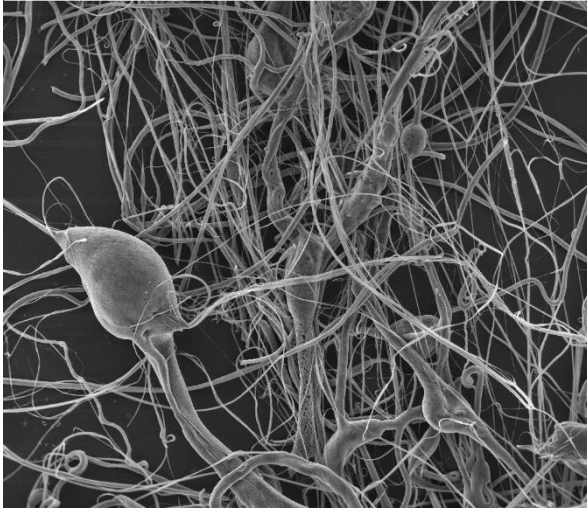
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.84 mm Det: SE 10 µm
View field: 65.3 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 11: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 10000x



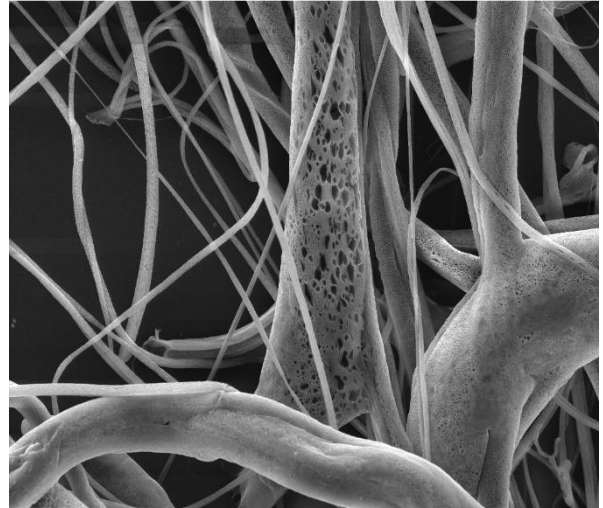
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.84 mm Det: SE 5 µm
View field: 27.7 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 12: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 100x



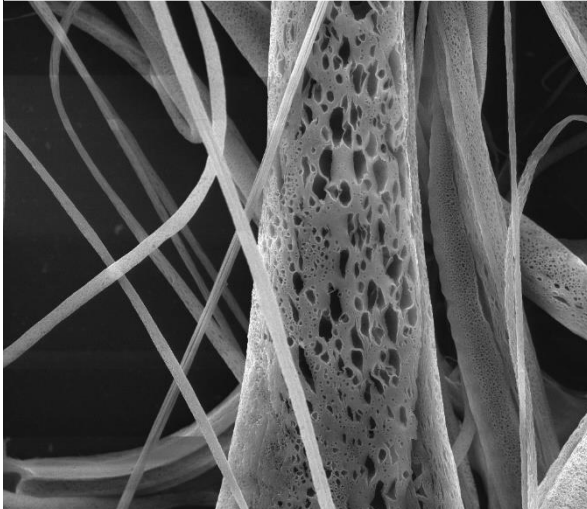
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 10.00 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 06/07/16 FT TUL Liberec

Vzorek 12: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 500x



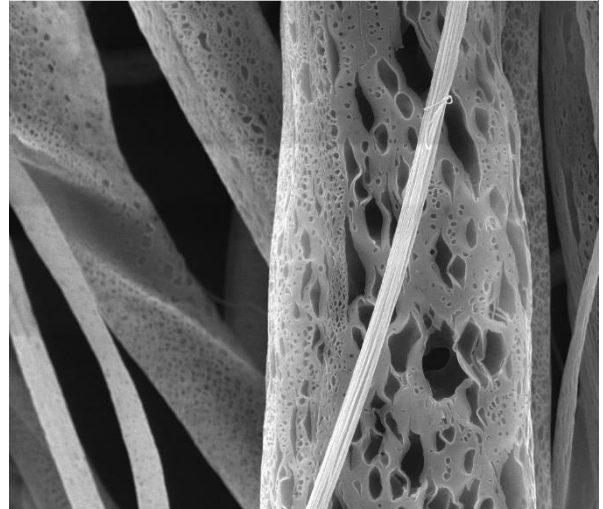
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 9.97 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 06/07/16 FT TUL Liberec

Vzorek 12: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



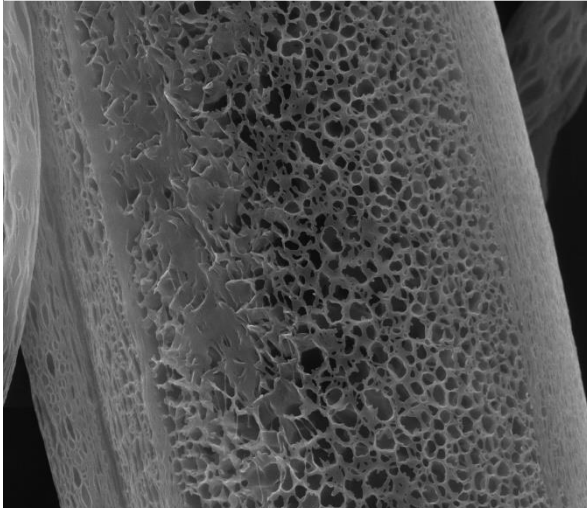
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 9.94 mm Det: SE 50 µm
View field: 276 µm Date(m/d/y): 06/07/16 FT TUL Liberec

Vzorek 12: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



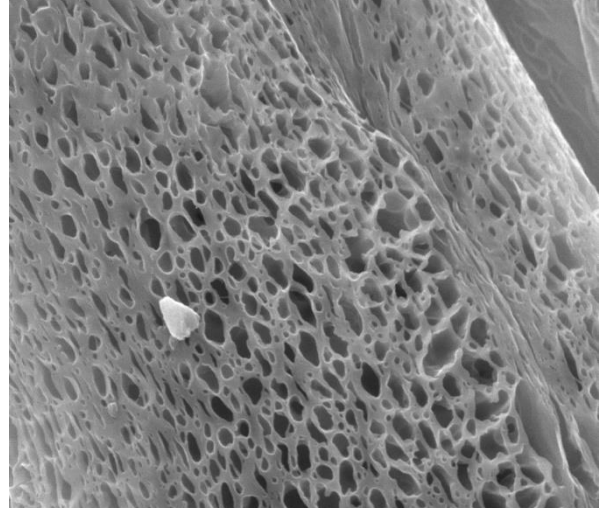
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 9.91 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 06/07/16 FT TUL Liberec

Vzorek 12: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



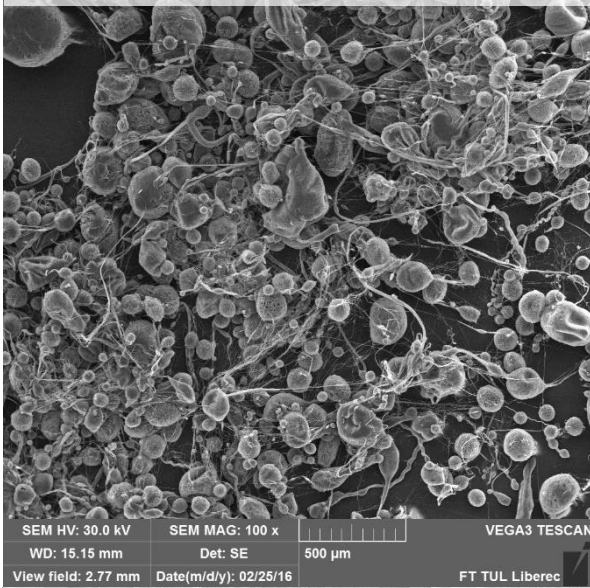
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.03 mm Det: SE 10 µm
View field: 65.4 µm Date(m/d/y): 06/07/16 FT TUL Liberec

Vzorek 12: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Bezjehlové zvláknění, zvětšení: 10000x

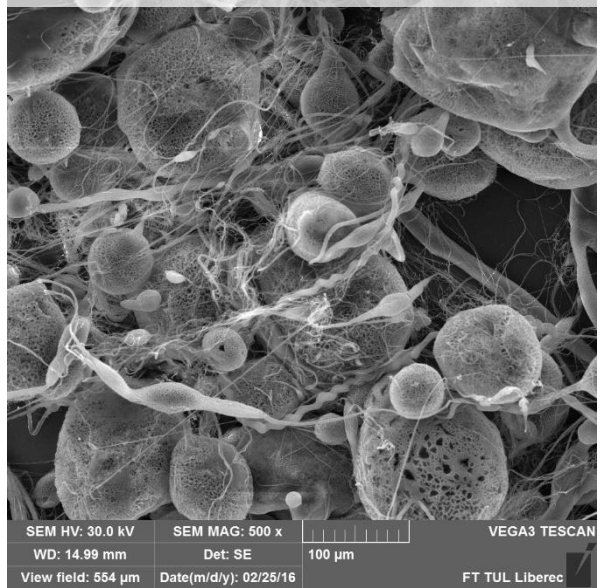


SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.0 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.00 mm Det: SE 5 µm
View field: 27.7 µm Date(m/d/y): 06/07/16 FT TUL Liberec

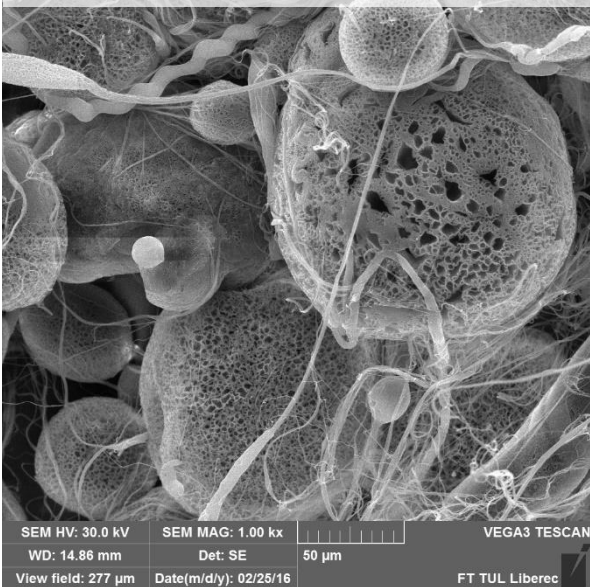
Vzorek 13: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



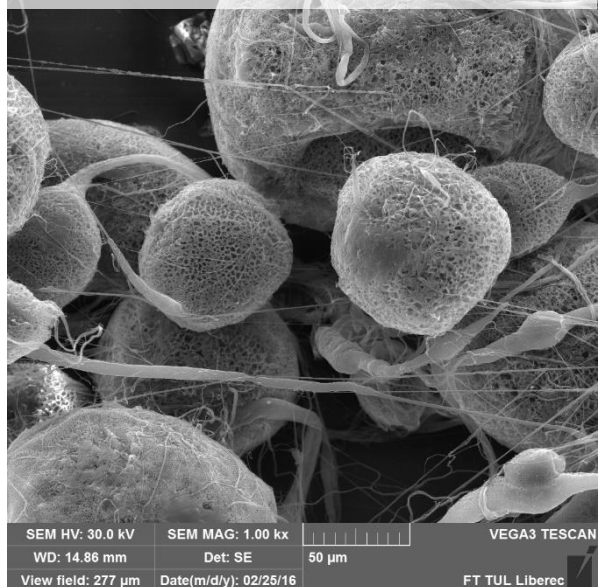
Vzorek 13: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



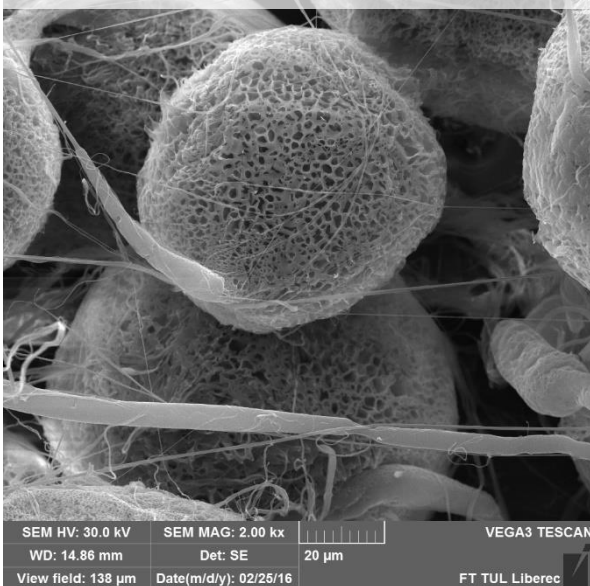
Vzorek 13: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



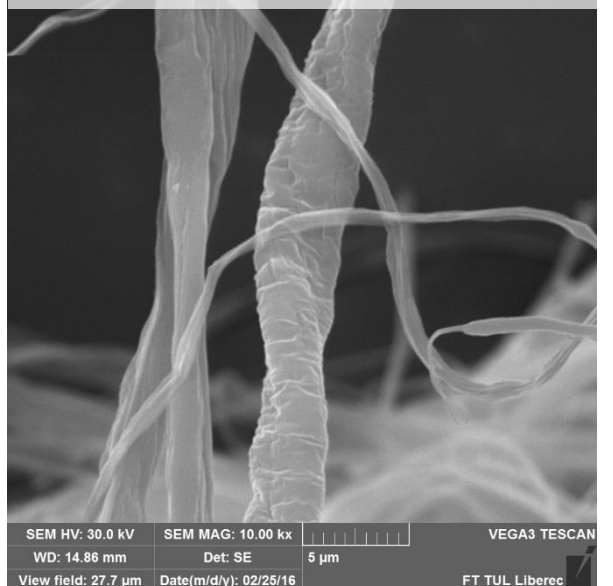
Vzorek 13: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



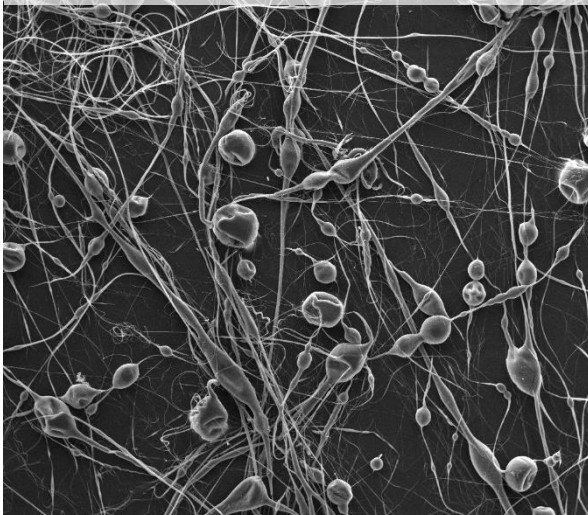
Vzorek 13: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



Vzorek 13: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 10000x

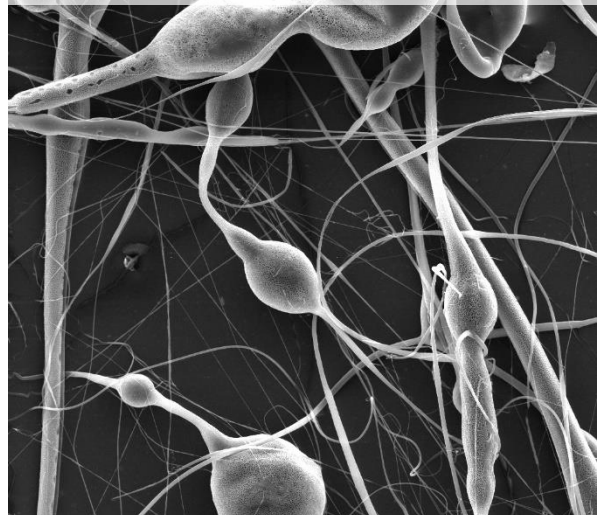


Vzorek 14: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



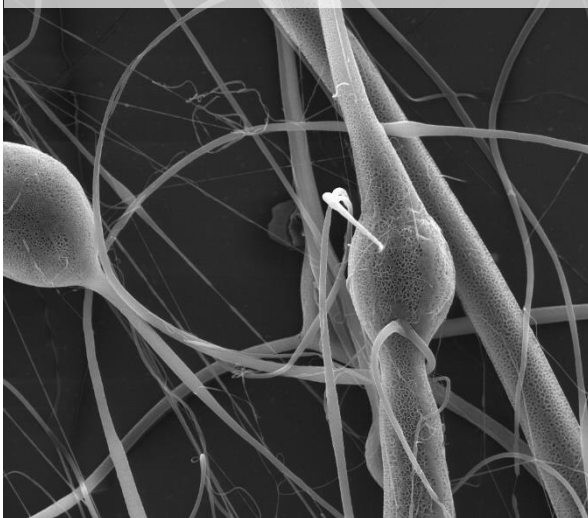
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.86 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 14: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



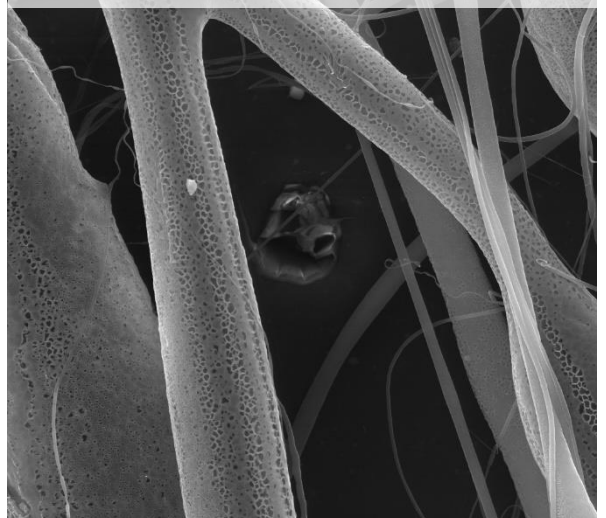
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.92 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 14: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



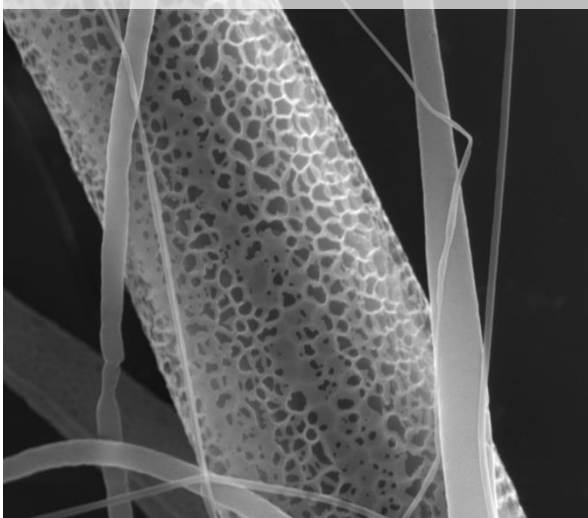
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1000 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.93 mm Det: SE 50 µm
View field: 277 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 14: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



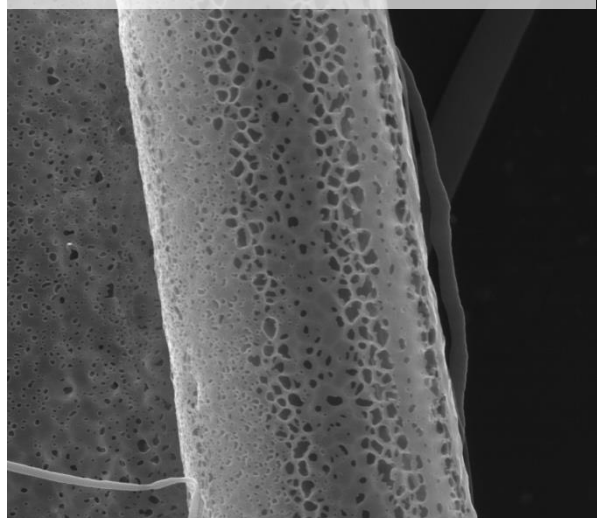
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.96 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 14: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



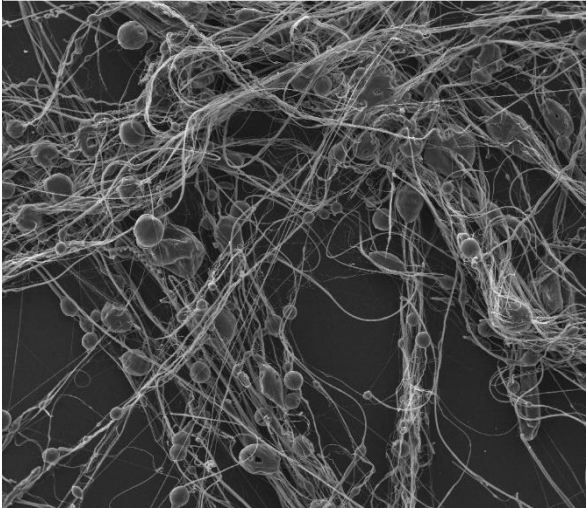
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.94 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 14: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



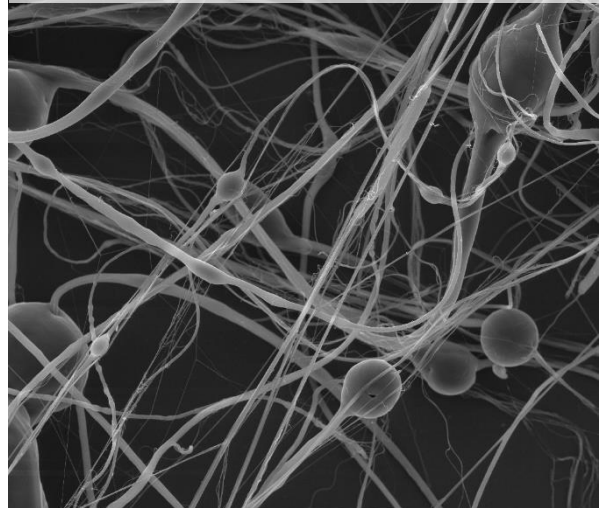
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.96 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 15: 16hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



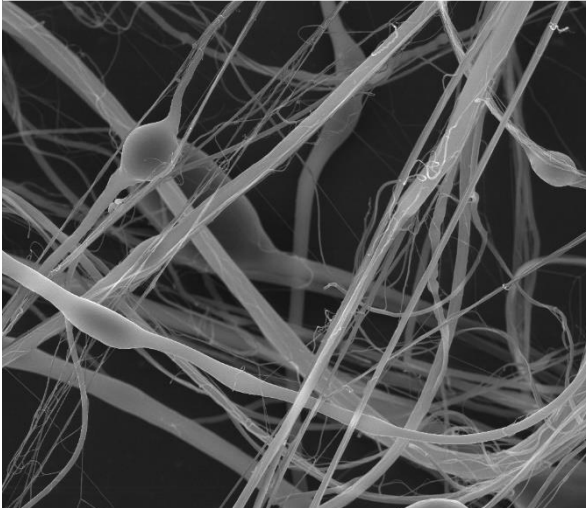
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.85 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 15: 16hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



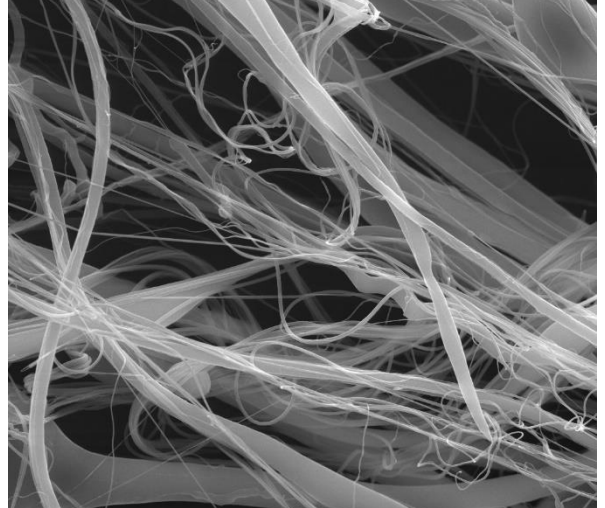
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.73 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 15: 16hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



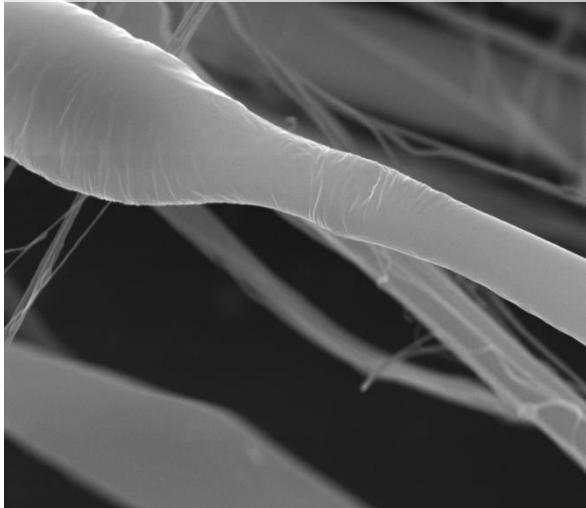
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.79 mm Det: SE 50 µm
View field: 277 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 15: 16hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



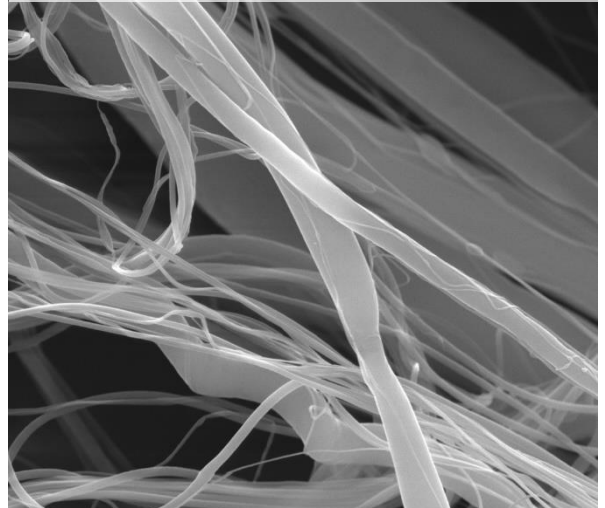
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.77 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 15: 16hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



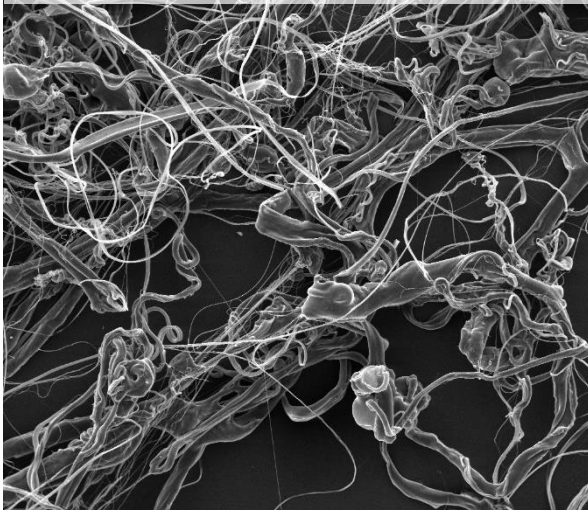
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.76 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 15: 16hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.75 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.3 µm Date(m/d/y): 02/25/16 FT TUL Liberec

Vzorek 16: 20hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



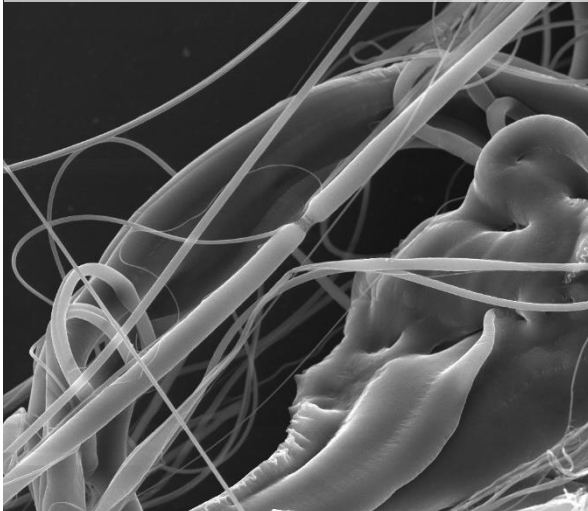
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.86 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 16: 20hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



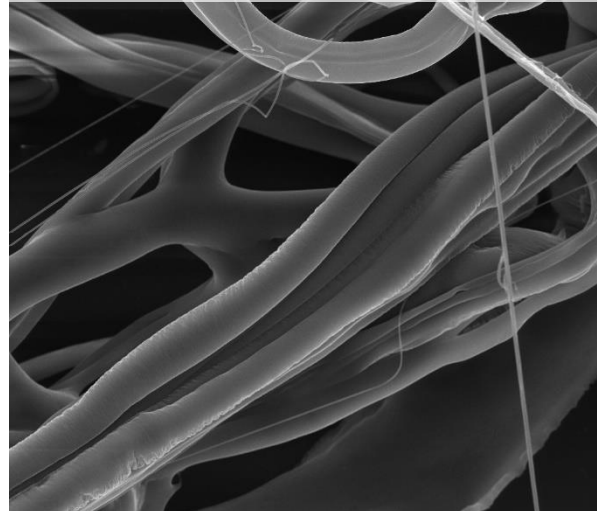
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.88 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 16: 20hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



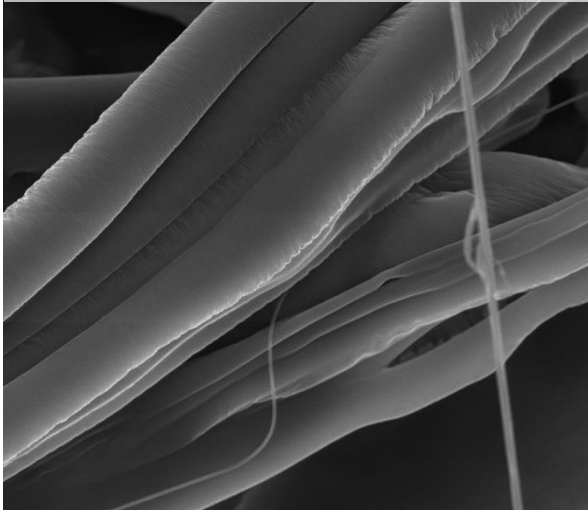
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.82 mm Det: SE 50 µm
View field: 276 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 16: 20hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



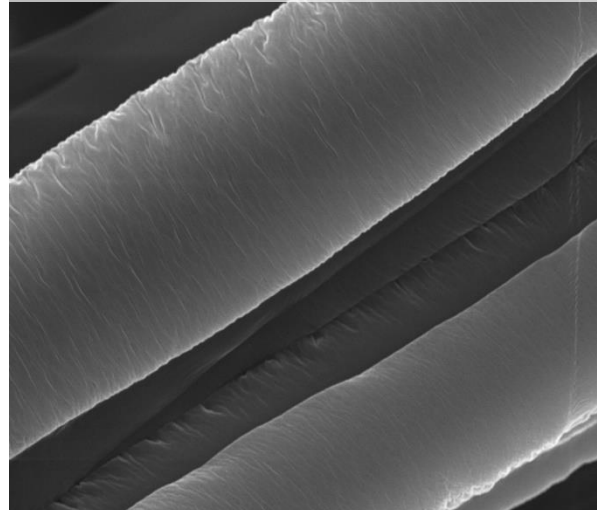
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.86 mm Det: SE 50 µm
View field: 277 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 16: 20hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



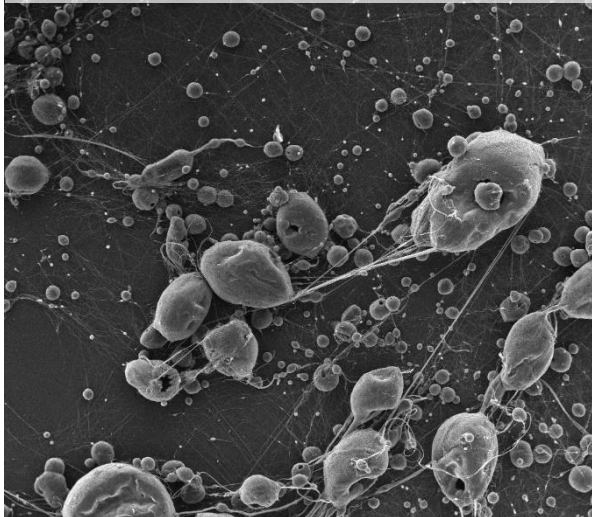
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.88 mm Det: SE 20 µm
View field: 139 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 16: 20hm%PCL + CHCl₃ + DCHM
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



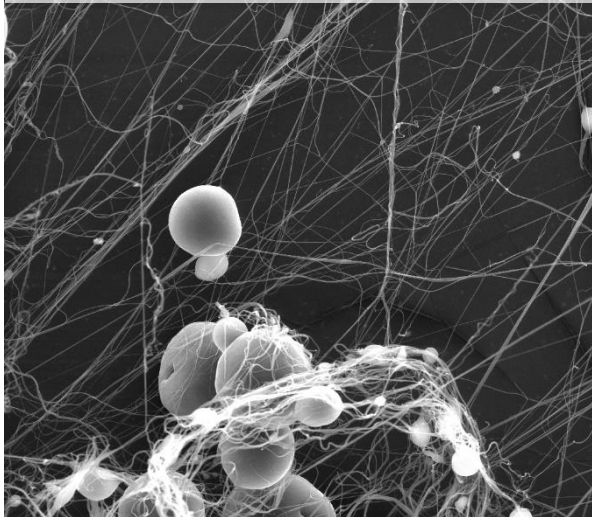
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.88 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 17: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



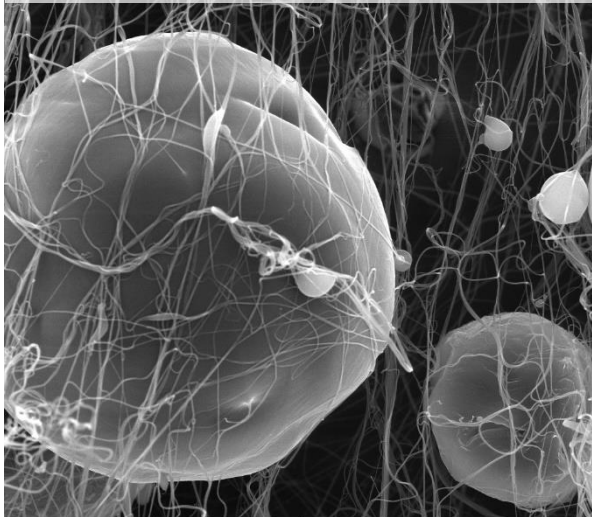
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.82 mm Det: SE 500 μm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 17: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



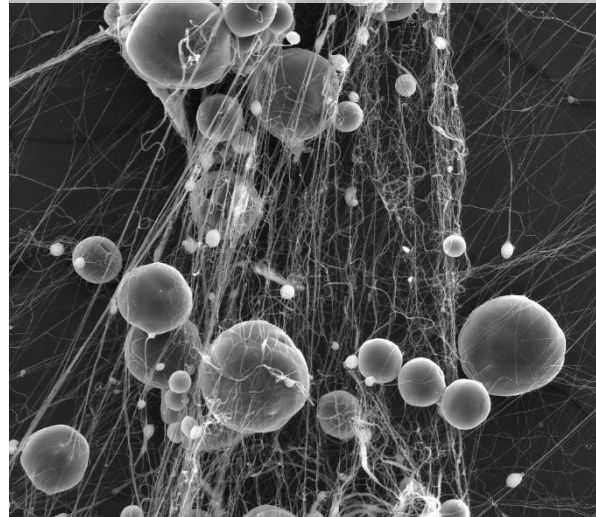
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.97 mm Det: SE 50 μm
View field: 277 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 17: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



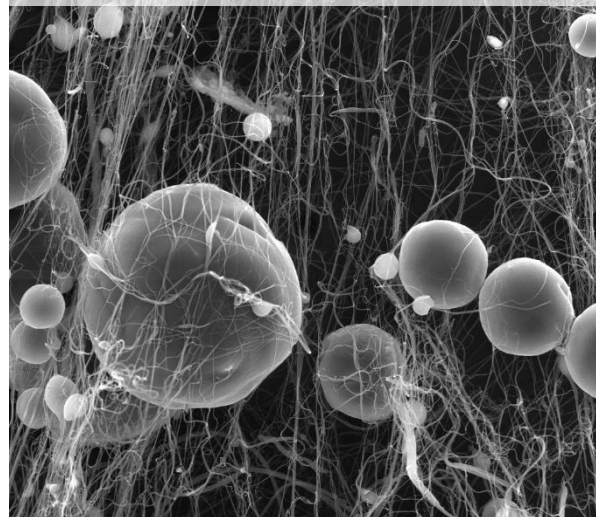
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.89 mm Det: SE 20 μm
View field: 138 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 17: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



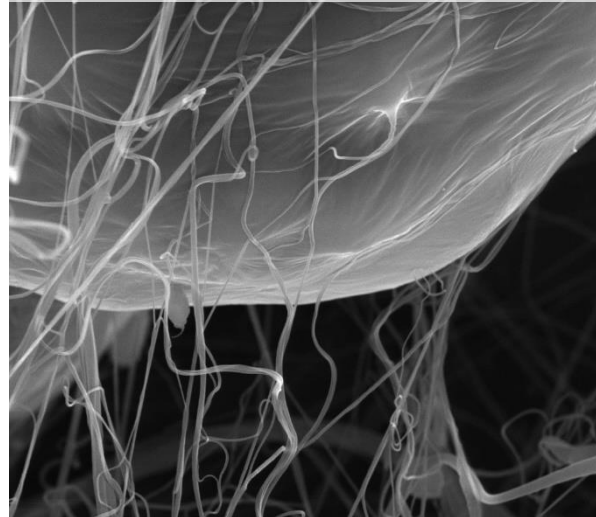
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.98 mm Det: SE 100 μm
View field: 554 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 17: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



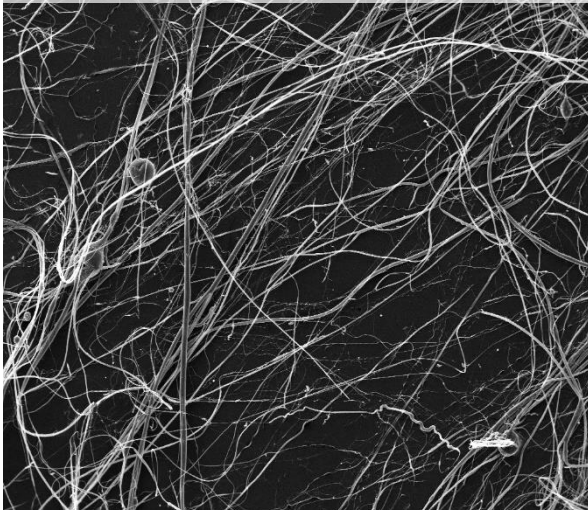
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.92 mm Det: SE 50 μm
View field: 276 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 17: 16hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



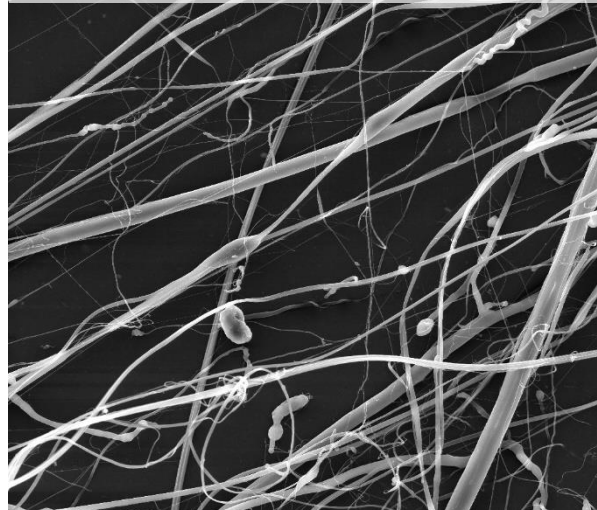
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 14.85 mm Det: SE 10 μm
View field: 55.4 μm Date(m/d/y): 02/26/16 FT TUL Liberec

Vzorek 18: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



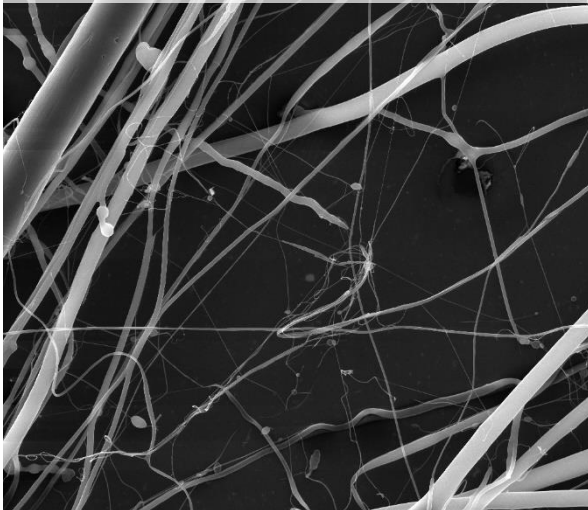
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.05 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 18: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



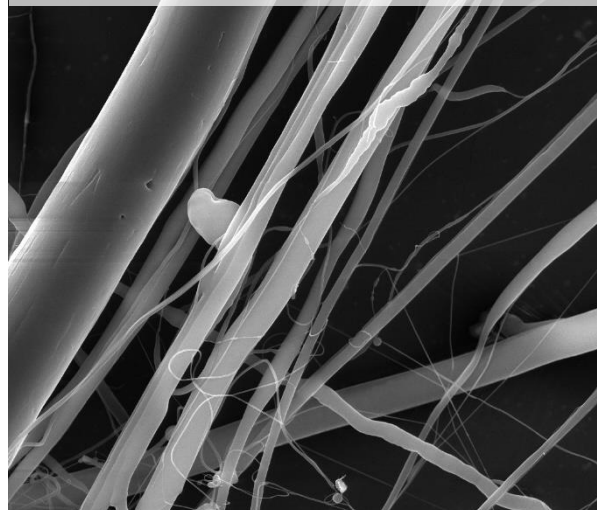
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 18: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



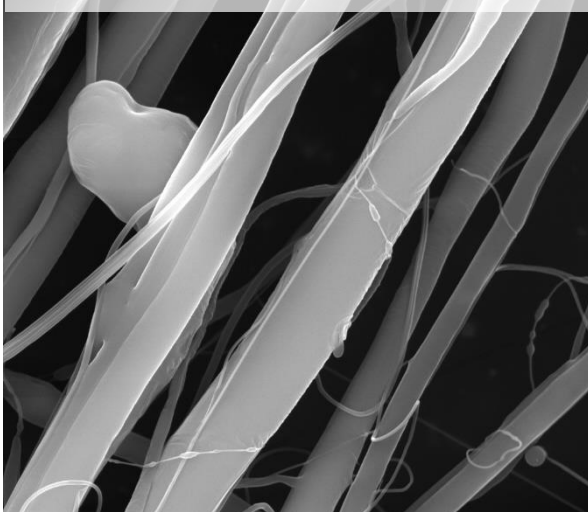
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 50 µm
View field: 276 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 18: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



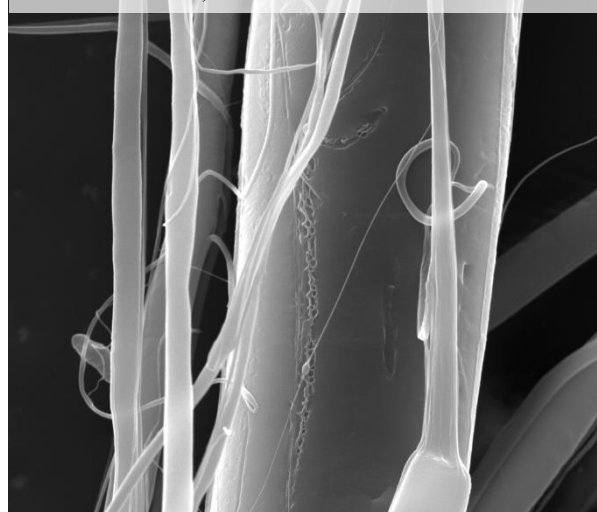
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 18: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



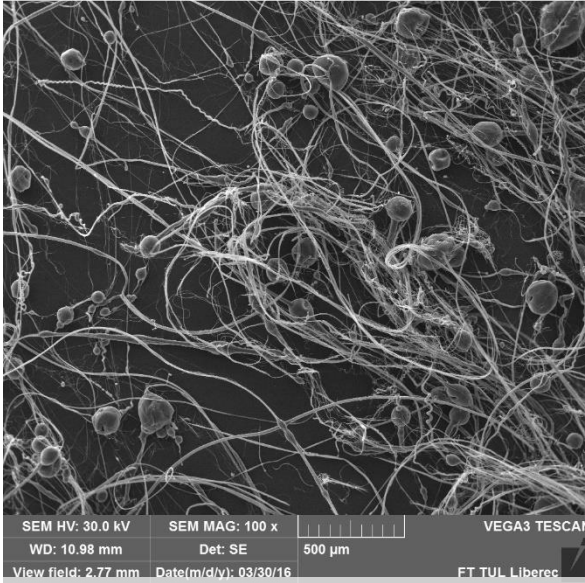
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 10 µm
View field: 65.4 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

Vzorek 18: 20hm%PCL + CHCl₃ + DMF
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x

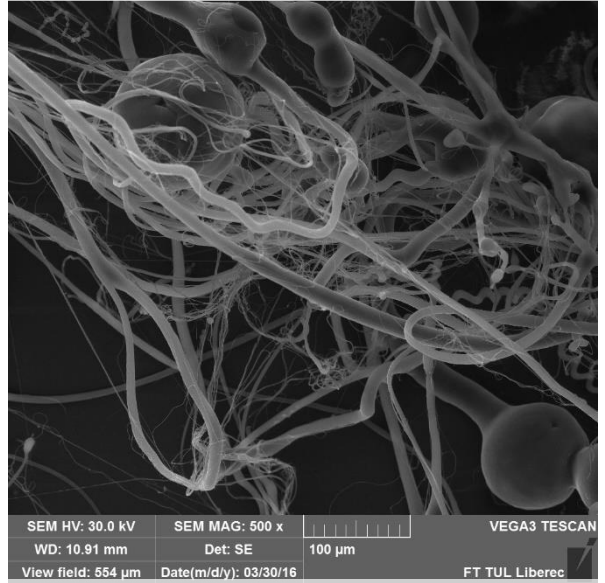


SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.02 mm Det: SE 10 µm
View field: 65.4 µm Date(m/d/y): 02/29/16 FT TUL Liberec

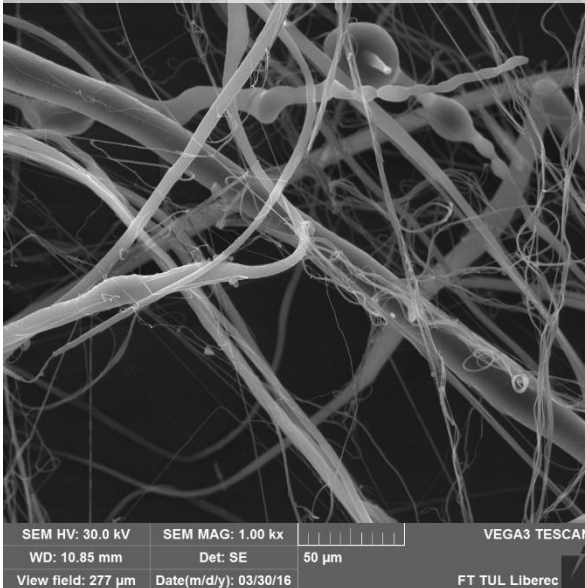
Vzorek 19: 16hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



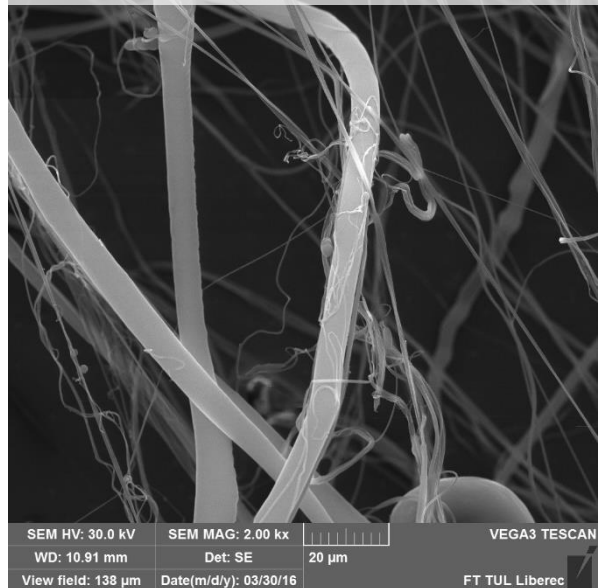
Vzorek 19: 16hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



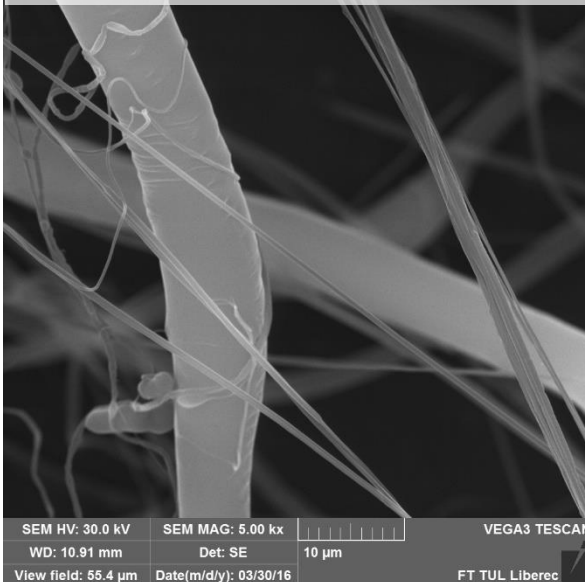
Vzorek 19: 16hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



Vzorek 19: 16hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



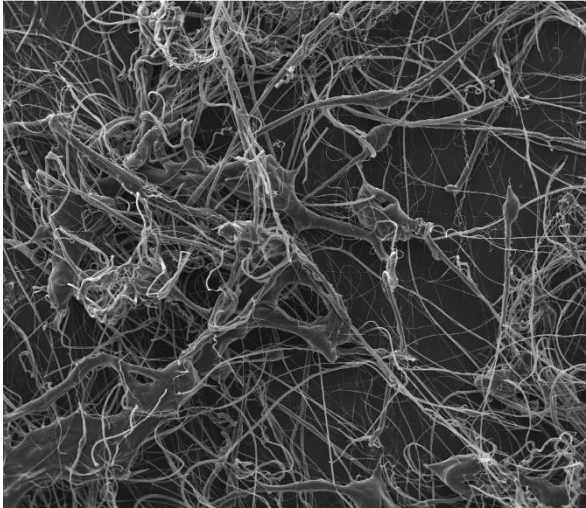
Vzorek 19: 16hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



Vzorek 19: 16hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x

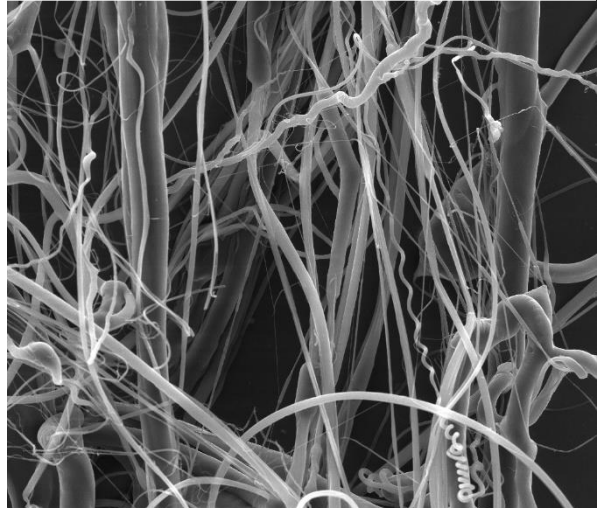


Vzorek 20: 20hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



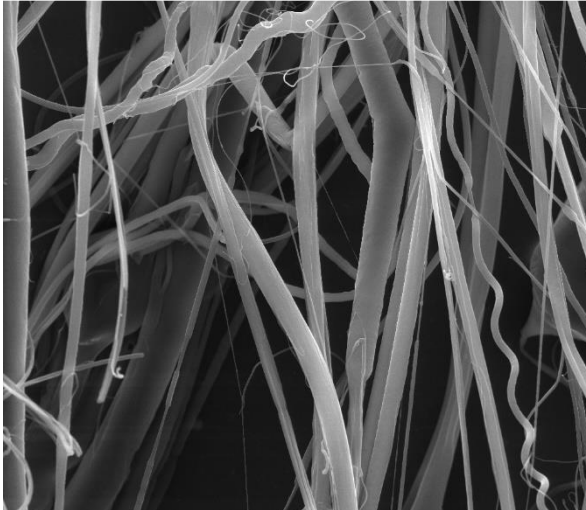
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 11.02 mm Det: SE 500 μm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 20: 20hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



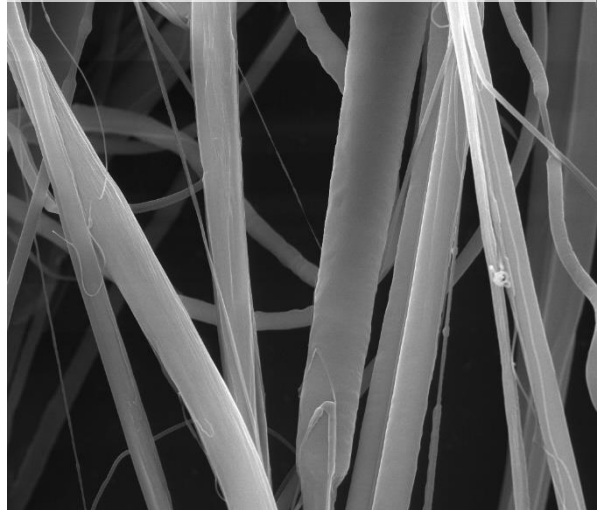
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 11.01 mm Det: SE 100 μm
View field: 554 μm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 20: 20hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



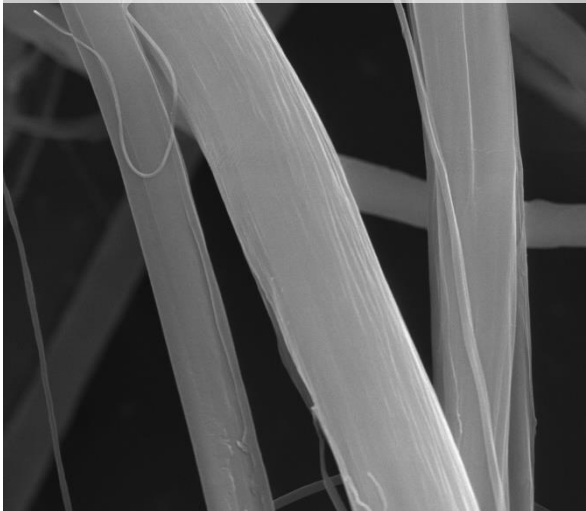
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.98 mm Det: SE 50 μm
View field: 276 μm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 20: 20hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



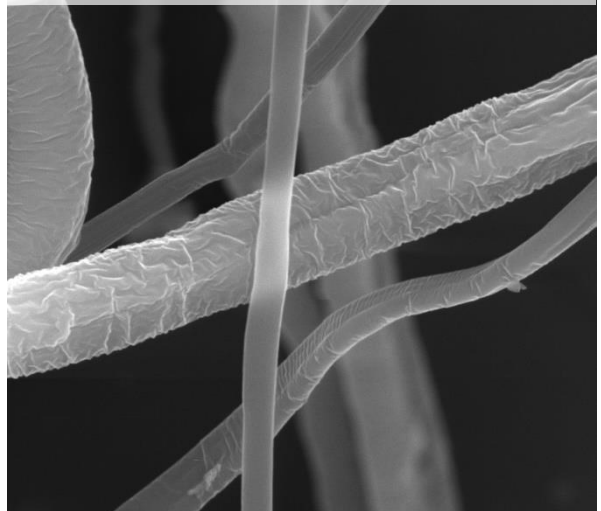
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.98 mm Det: SE 20 μm
View field: 138 μm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 20: 20hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



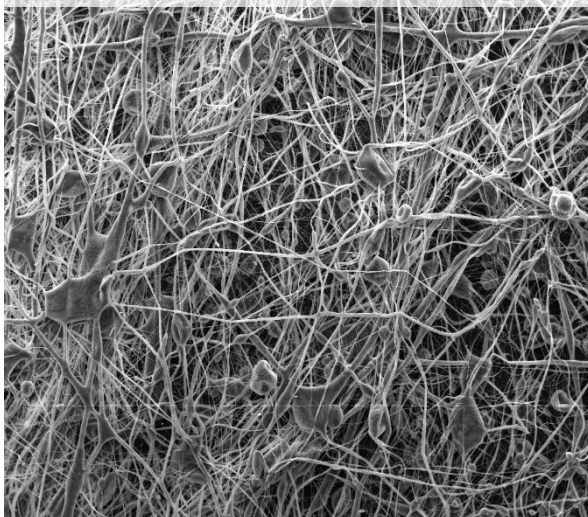
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 10.98 mm Det: SE 10 μm
View field: 55.4 μm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 20: 20hm%PCL + CHCl₃ + EtOH
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



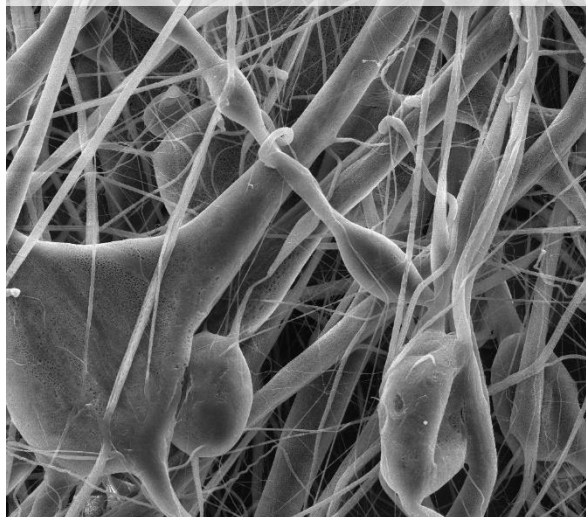
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.0 kx VEGA3 TESCAN
WD: 11.01 mm Det: SE 5 μm
View field: 27.7 μm Date(m/d/y): 03/30/16 FT TUL Liberec

Vzorek 21: 20hm%PCL + THF + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



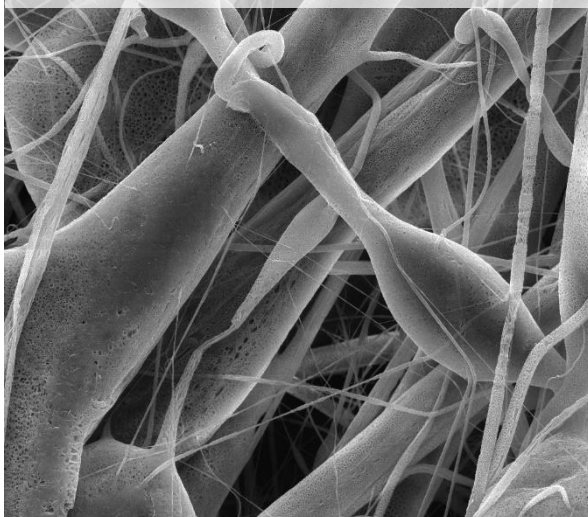
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.65 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 21: 20hm%PCL + THF + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



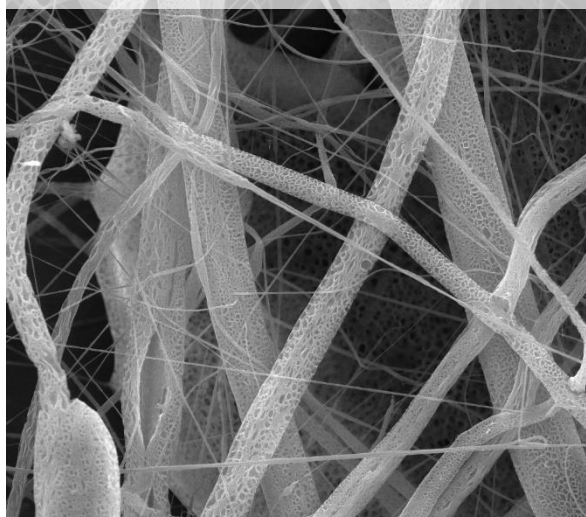
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.91 mm Det: SE 100 µm
View field: 564 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 21: 20hm%PCL + THF + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



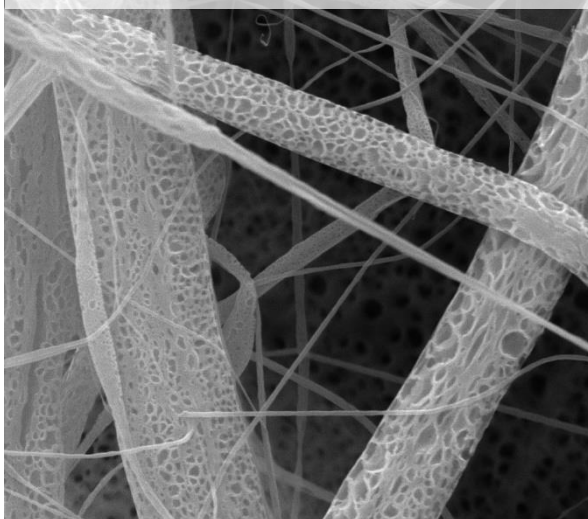
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.84 mm Det: SE 50 µm
View field: 276 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 21: 20hm%PCL + THF + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



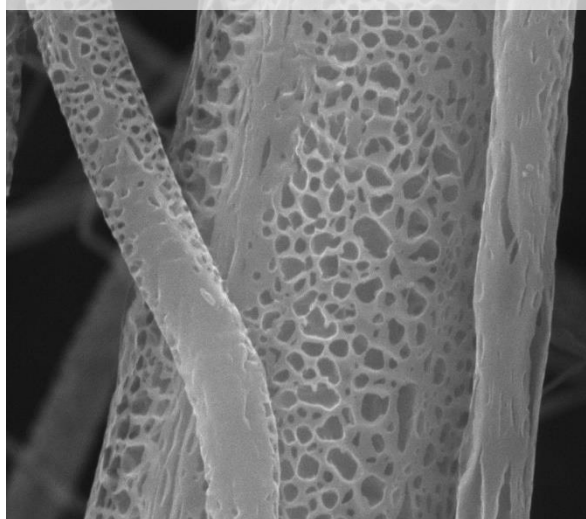
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.90 mm Det: SE 20 µm
View field: 138 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 21: 20hm%PCL + THF + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



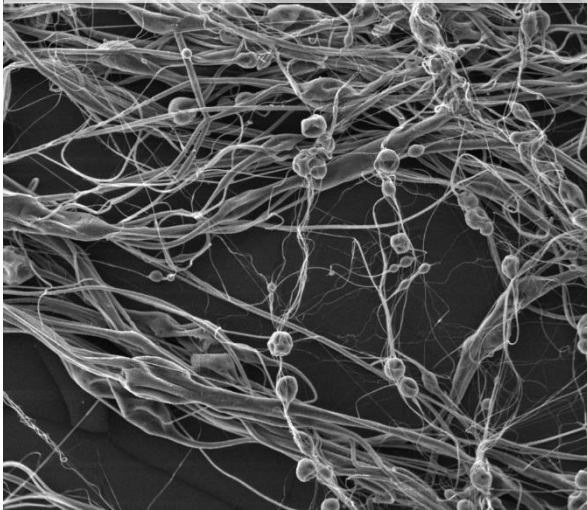
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.92 mm Det: SE 10 µm
View field: 65.4 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 21: 20hm%PCL + THF + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 10000x



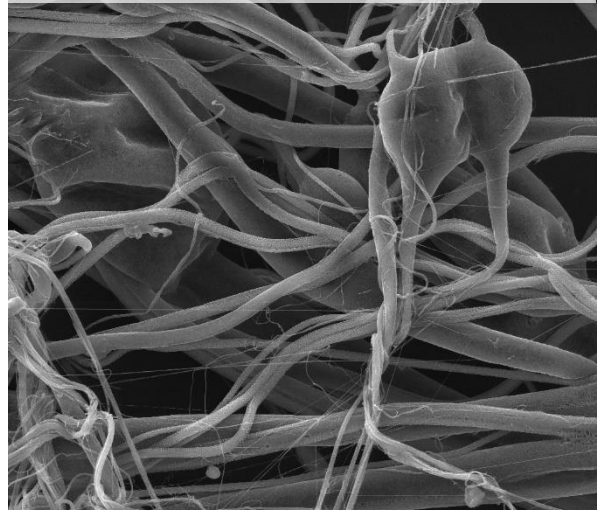
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.0 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.86 mm Det: SE 5 µm
View field: 27.7 µm Date(m/d/y): 06/01/16 FT TUL Liberec

Vzorek 22: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



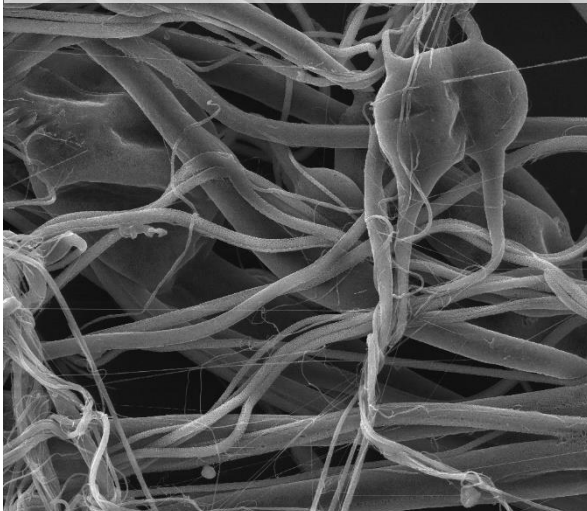
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 14.85 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 22: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



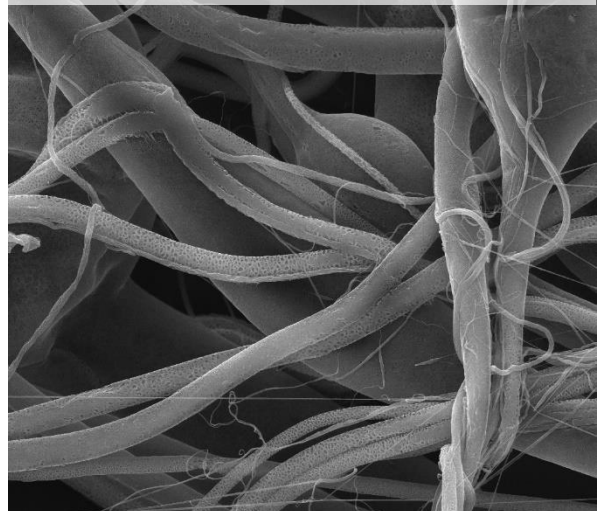
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.66 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 22: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



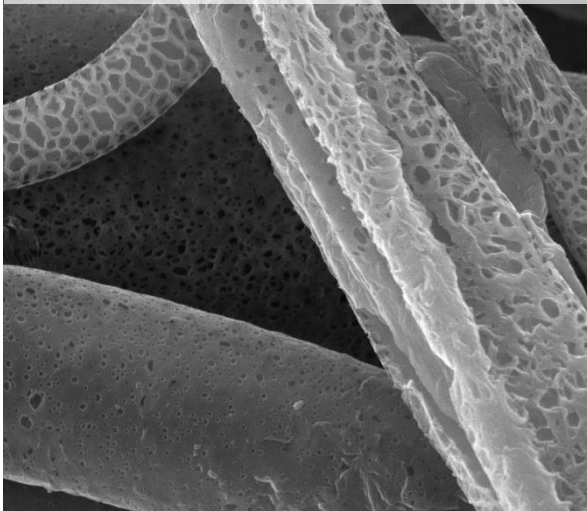
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.66 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 22: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



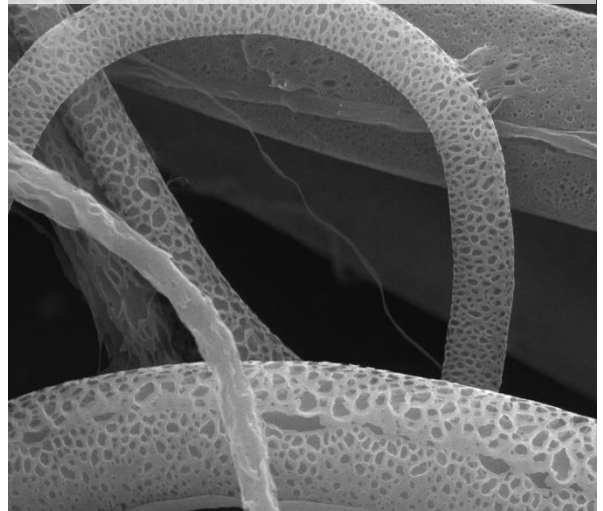
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.65 mm Det: SE 50 µm
View field: 277 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 22: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



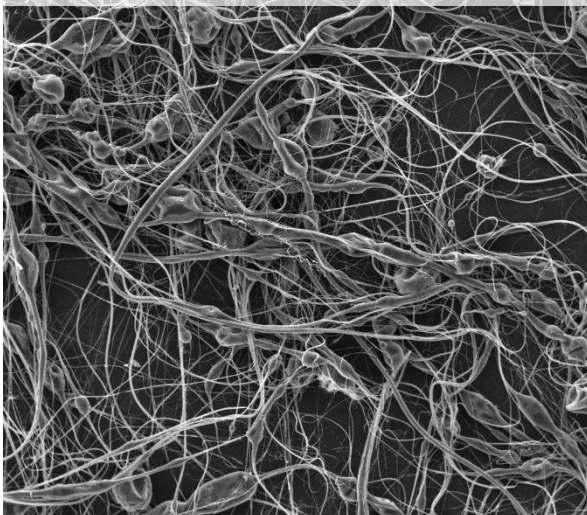
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.65 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.4 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 22: 16hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



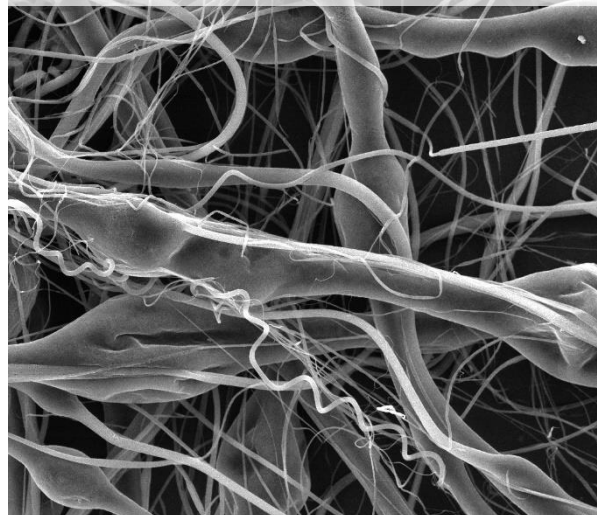
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.65 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.3 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 23: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 100x



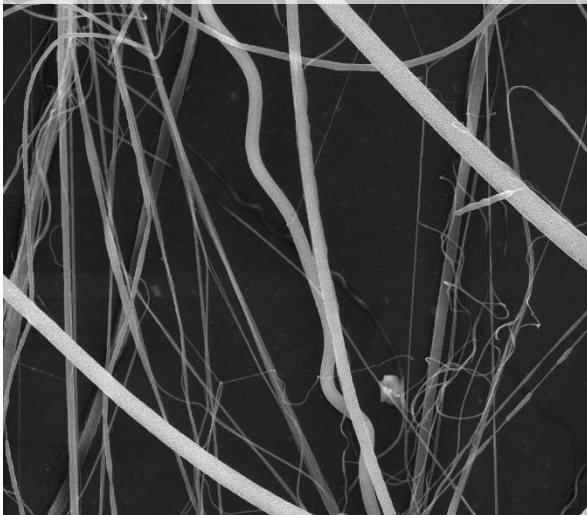
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 100 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.21 mm Det: SE 500 µm
View field: 2.77 mm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 23: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 500x



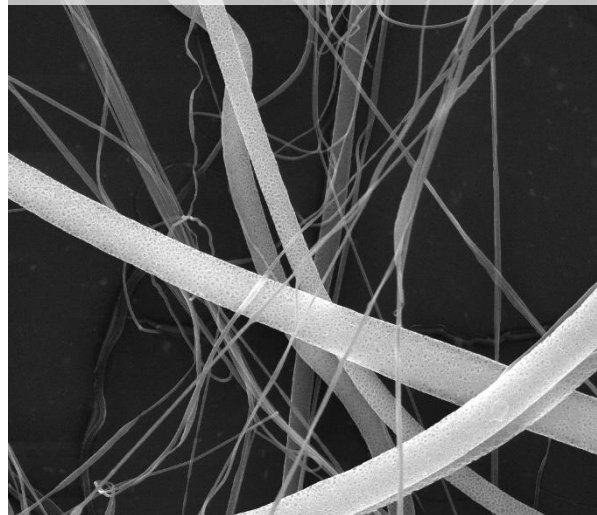
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 500 x VEGA3 TESCAN
WD: 15.56 mm Det: SE 100 µm
View field: 554 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 23: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 1000x



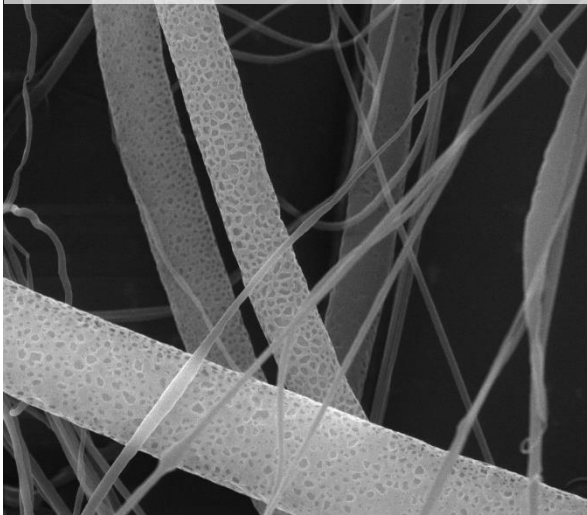
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 1.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.64 mm Det: SE 50 µm
View field: 276 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 23: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 2000x



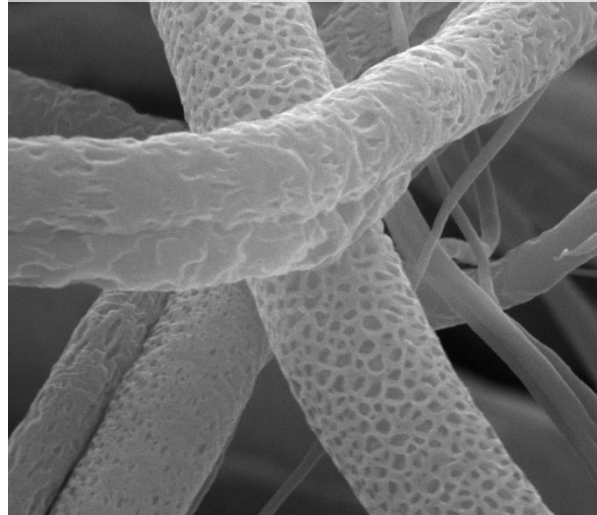
SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 2.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.67 mm Det: SE 20 µm
View field: 139 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 23: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 5000x



SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 5.00 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.67 mm Det: SE 10 µm
View field: 55.3 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

Vzorek 23: 20hm%PCL + DCHM + DMSO
Jehlové zvláknění, zvětšení: 10000x



SEM HV: 30.0 kV SEM MAG: 10.0 kx VEGA3 TESCAN
WD: 15.56 mm Det: SE 5 µm
View field: 27.7 µm Date(m/d/y): 05/17/16 FT TUL Liberec

PŘÍLOHA 6: Vybrané SEM snímky lomů vyrobených vláknenných struktur v kapalném dusíku.

