

# Zastosowanie skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) do szybkiej analizy morfologicznej włókien celulozowych oraz oceny ich jakości

## Application of scanning electron microscopy (SEM) for rapid morphological analysis of cellulose fibers and evaluation of their quality

MARZANNA MARCINKOWSKA, MAREK SZADKOWSKI

DOI: 10.15199/54.2018.8.2

*W artykule przedstawiono zdjęcia 10 mas celulozowych (4 z drewna liściastego, 2 z drewna iglastego, 4 z roślin jednorocznych) wykonane skaningowym mikroskopem elektronowym (SEM) Quanta 200 firmy FEI. Opisano zwizualizowaną w ten sposób morfologię powierzchni tych mas, uzupełniając opisy danymi literaturowymi, dotyczącymi zarówno właściwości włókien (wymiary), jak i samych mas (główne obszary ich zastosowań). Zamieszczono ponadto skrócony opis działania mikroskopu SEM. Podano także ogólną charakterystykę badanych mas z drewna iglastego, liściastego i z roślin jednorocznych. Przedstawione wstępne wyniki badań wykazały możliwość oceny parametrów takich jak: przeciętna długość, szerokość, grubość, wskaźnik wysmukłości i sztywności włókien.*

**Słowa kluczowe:** masa celulozowa liściasta, iglasta i z roślin jednorocznych, analiza morfologiczna włókien, skaningowy mikroskop elektronowy (Scanning Electron Microscopy – SEM)

*The article presents photos of 10 cellulose pulps (4 from hardwood, 2 from softwood, 4 from annual plants) made by FEI's Quanta 200 scanning electron microscope (SEM). The surface morphology of these pulps was visualized in this way, complementing the descriptions with literature data regarding both the properties of the fibers (dimensions) and the pulps themselves (the main areas of their applications). The article also presents a shortened description of the operation of the SEM microscope. The general characteristics of tested pulps of softwood, hardwood and annual plants were also given. Preliminary test results showed possibility of evaluating parameters such as: average length, width, thickness, slenderness and stiffness of fibers.*

**Keywords:** hardwood pulp, softwood and annual plant pulp, morphological analysis of fibers, scanning electron microscopy (SEM)

### Wprowadzenie

Określenie zdolności papierotwórczej mas celulozowych, które zostaną użyte w papierniczych procesach technologicznych (mielenie, chemizacja masy papierniczej, jej odwodnienie na sicie maszyny papierniczej), pozwala na właściwy dobór masy w celu optymalizacji tych procesów i uzyskania dobrej jakości finalnego produktu. Zdolność papierotwórcza mas włóknistych może być określona przez ich właściwości m.in. morfologiczne (długość, szerokość, grubość ścianki włókien), mikrostrukturalne (rozkład porów w ściance włókien), chemiczne, topochemiczne (rozkład składników chemicznych w ściance włókien) oraz poprzez wytrzymałość mechaniczną, a także ściśliwość w stanie mokrym i inne [3]. Jednym ze sposobów poznania właściwości morfologicznych mas celulozowych są zdjęcia zrobione za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM). W Instytucie Biopolimerów i Włókien Chemicznych (IBWCh) wykonano takie zdjęcia w celu wykorzystania ich do ukierunkowania i prowadzenia w IBWCh niektórych prac badawczych z dziedziny technologii celulozy i papieru. Wykonano je również z myślą o tym, aby stały się inspiracją do utworzenia w przyszłości albumu – atlasu produkowanych na świecie mas celulozowych.

Mgr inż. **M. Marcinkowska** (mmarcinkowska@ibwch.lodz.pl), mgr **M. Szadkowski** (nantech@ibwch.lodz.pl), Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych, ul. M. Skłodowskiej-Curie 19/27, 90-570 Łódź