

- ¹ **KU Leuven**, Department of Materials Engineering, B-3001 Leuven, Belgium, Kasteelpark Arenberg 44;
² **Politechnika Łódzka**, Instytut Architektury Tekstyliów, 90-924 Łódź, Polska, ul. Żeromskiego 116, e-mail: Marcin.Barburski@p.lodz.pl

MOŻLIWOŚCI ANALIZY STRUKTUR WŁÓKIENNICZYCH PRZY UŻYCIU TOMOGRAFII KOMPUTEROWEJ

(Prezentacja ustna)

Autorzy: dr inż. Marcin Barburski^{1,2}, prof. Stepan V. Lomov¹

Słowa kluczowe: tomografia komputerowa, struktura wewnętrzna, wyrobu włókiennicze

Mikro-CT (rentgenowska tomografia komputerowa) jest nieinwazyjną techniką dostarczającą informacji o wewnętrznej strukturze materiałów. Obrazy 3D uzyskane z mikro-CT umożliwiają łatwiejszą analizę złożonych struktur włókienniczych w porównaniu do standardowej techniki mikroskopowej, która daje tylko obrazu 2D. Wykorzystując tą technikę można uzyskać informacje o mikrostrukturze wpływającej na makroskopowe właściwości materiału. Ułatwia wyszukiwanie ewentualnych defektów lub uszkodzeń w strukturze gotowego wyrobu włókienniczego jak również kompozytu. Jest to jedno z najważniejszych narzędzi wykorzystywanych w jakościowaniu kompozytów oraz modelowaniu geometrii wewnętrznej wzmocnienia tekstylnego.

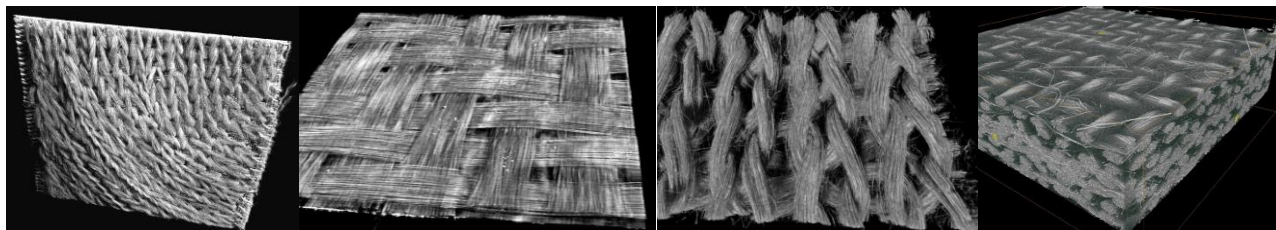
Otrzymane obrazy 2D i 3D z mikro-CT można następnie wykorzystywać, jako modele geometryczne potrzebne podczas symulowania własności mechanicznych np. metodą elementów skończonych.

Prezentowana praca scharakteryzuje procedury potrzebne do oceny struktur wewnętrznych różnych wyrobów włókienniczych takich jak dzianina i tkanina używanych jako wzmocnienie kompozytów. Poza tym zostaną przedstawione wyniki badań analizy struktury tkanin poddanych ścinaniu oraz wyrobów artystycznych typu haft.

Zostaną omówione szczegóły dotyczące przetwarzania danych obrazu w celu uzyskania modelu geometrycznego złożonego wyrobu włókienniczego. Obecnie charakterystyki ilościowe są czasochłonne z powodu wykonywania większości pomiarów manualnie. W KU Leuven prowadzone są działania w celu zautomatyzowania wykonywanych pomiarów takich szczegółów jak wymiary przędzy, kształt, odległość między nitkami oraz kierunek i układ włókien w samej przędzy za pomocą oprogramowania do obróbki obrazu.

Badania te pokazują potencjał, jaki stwarza technika rentgenowska w charakteryzowaniu geometrii płaskich wyrobów włókienniczych, ale również przy zwiększonej czułości detektora możliwość badania struktury wewnętrznej włókien naturalnych jak bambusowych, kokosowych, bawełny, lnu oraz kompozytów zbudowanych na ich bazie. Identyfikacja orientacji włókien jest ważne dla oceny właściwości mechanicznych wyrobów kompozytowych.

Prezentacja zilustruje możliwości zastosowania tomografii komputerowej w badaniach materiałów tekstylnych oraz kompozytowych pomocne w procesie modelowania mikro- mechanicznego tych wyrobów.



Rys. 1. Obrazy 3D uzyskane przy użyciu tomografii komputerowej: A) Haft przędzą jedwabną, B) Tkanina węglowa, C) Dżanina z włókien stalowych, D) Kompozyt wzmocniony tkaninami lnianymi

Podziękowania

Praca została sfinalizowana w ramach projektu „Mobilność Plus” przez Polskie Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (631/1/MOB/2011/0) przy wsparciu KU Leuven oraz NV Bekaert S.A. Pomiar przeprowadzono w Centrum Mikro-CT Wydziału Inżynierii Materiałowej, KU Leuven, wspieranego przez program Hercules Rządu Flamandzkiego, a koordynowanego przez prof. Martine Wevers.