

	ZAKŁAD MECHANIKI DOŚWIADCZALNEJ I BIOMECHANIKI INSTYTUT MECHANIKI STOSOWANEJ Wydział Mechaniczny POLITECHNIKA KRAKOWSKA	
INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA		
Przedmiot: METODY BADANIA BIOMATERIAŁÓW I TKANEK		Nr ćwiczenia 1
Temat: Wyznaczanie charakterystyk odkształceniowych tkanek i biomateriałów w pomiarach statycznych		Kierunek: L

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie charakterystyki naprężeniowo-odkształceniowej dla tkanki miękkiej oraz wytworzonych kompozytów włóknistych (ćw. 4) w zależności od kierunku działania siły obciążającej w stosunku do kierunku pobrania próbek (tkanki miękkie) oraz ułożenia włókien w kompozycie. Dodatkowym celem jest porównanie wartości modułu Younga dla kompozytów oznaczonego w badaniach eksperymentalnych z wartością modułu obliczoną przy użyciu prawa mieszanin (ćw. 4).

2. Wykonanie ćwiczenia

Pomiar właściwości mechanicznych kompozytów

- 1) Przeprowadzić próbę rozciągania próbek tkanek miękkich oraz kompozytów polimerowych z włóknami szklanymi i węglowymi.
- 2) Na podstawie otrzymanych wykresów rozciągania obliczyć dla każdego materiału parametry podane w tabeli 1.

3. Opracowanie sprawozdania

Sprawozdanie powinno zawierać następujące składowe:

1. Cel ćwiczenia

2. Metodyka pomiarów

Zamieścić warunki przeprowadzania próby, typ urządzenia i zwymiarowane rysunki próbek do badań.

3. Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów i obliczeń zamieścić wg wzoru podanego w tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki pomiarów i obliczeń

Lp.	Materiał	Kierunek działania obciążenia	Wyniki badań eksperymentalnych				
			$F_{\max}$ [N]	σ_M [MPa]	Δl_r [mm]	ε_r [%]	E [MPa]

Oznaczenia:

$F_{\max}$ - maksymalna siła rozciągająca,

σ_M - maksymalne naprężenie rozciągające,

Δl_r - wydłużenie bezwzględne przy zerwaniu,

ε_r - wydłużenie względne przy zerwaniu,

E - moduł Younga.

4. Wnioski

Sformułować wnioski odnośnie anizotropowych właściwości tkanek miękkich i kompozytów oraz odnośnie wpływu rodzaju, udziału masowego i sposobu ułożenia włókien na właściwości materiałów polimerowych. Porównać oznaczone wartości modułu Younga dla kompozytów z obliczeniami teoretycznymi (ćw. 4) oraz sformułować wnioski dotyczące możliwości teoretycznego wyznaczania modułu sprężystości materiałów kompozytowych na podstawie praw mieszanin.

5. Literatura

1. Annaidh A., Bruyere K., Destrade M., Gilchrist M. D., Ottenio M., Characterizing the anisotropic mechanical properties of excised human skin, Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, 2012, 5(1), 139-148 (dostępne na stronie internetowej).
2. Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S., Kompozyty, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
3. Holzapfel G.A., Biomechanics of Soft Tissue, Biomechanics Preprint Series, Paper No. 7 (dostępne na stronie internetowej).
4. Hyla I., Ślężiona J., Kompozyty. Elementy mechaniki i projektowania, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.