

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA**

Wydział Mechaniczny Technologiczny  
Katedra Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych

**PRACA DOKTORSKA**

*Wpływ składu chemicznego materiałów proszkowych na bazie żelaza na właściwości  
elementów spiekanych*

mgr inż. Agnieszka Stanula

Dyscyplina: Inżynieria Materiałowa

Promotor:

dr hab. inż. Wirginia Pilarczyk, prof. PŚ

**Gliwice, 2023 r.**

## Streszczenie

Celem naukowym rozprawy doktorskiej jest zbadanie wpływu składu chemicznego materiałów proszkowych, Fe-C, Fe-C-Cu na właściwości mechaniczne elementów spiekanych.

Na podstawie sformułowanej tezy określono następujące cele wdrożeniowe rozprawy:

1. Dobór materiału proszkowego w celu wyznaczenia właściwości wytrzymałościowych elementów spiekanych.
2. Redukcja dużej ilości badań prowadzonych w laboratorium poprzez zbudowanie odpowiedniej bazy wiedzy naukowej, oraz weryfikacja wdrażania nowych produktów.
3. Koncepcja *Digital Twin* – porównanie parametrów rzeczywistych i literaturowych użytych do analizy elementów skończonych MES.
4. Stworzenie odpowiedniego stanowiska badawczego w celu badania gęstości elementów spiekanych.

Zakres tematyczny rozprawy doktorskiej, w tym określenie problemu badawczego, obejmuje zdefiniowanie zależności pomiędzy zawartością miedzi i węgla a parametrem gęstości dla elementów spiekanych będących podzespołem zawieszenia pojazdu. Stosując odpowiedni skład chemiczny oraz proces technologiczny istnieje możliwość znalezienia zależności pomiędzy składem chemicznym, gęstością a właściwościami mechanicznymi komponentów (wytrzymałość na rozciąganie oraz ściskanie, granica plastyczności, wydłużenie oraz twardość).

Badania metalograficzne dostarczają informację o wpływie pęknięcia w elemencie spiekany na potencjalną awarię w całym zawieszeniu samochodu. Obliczenie oraz określenie strat węgla w procesie produkcyjnym umożliwia obniżenie kosztów produkcji.

Zakres badań naukowych wymaga sprawdzenia:

1. Właściwości materiałów proszkowych
2. Struktury wytworzonych elementów spiekanych
3. Właściwości mechanicznych elementów spiekanych

W tym celu użyty został mikroskop optyczny, skaningowy oraz transmisyjny mikroskop elektronowy. Badania właściwości mechanicznych wymagają sprawdzenia twardości, wytrzymałości na rozciąganie i ściskanie oraz gęstości.

**Agnieszka Stanula**

Wyniki prób ściskania oraz rozciągania były rozproszone z racji porowatości materiału. Aby określić zależności danych i wyników rozdzielono badania na analizę elementów spiekanych z materiału proszkowego 22 oraz analizę elementów spiekanych z pozostałych materiałów proszkowych Fe-C-Cu i Fe-C.

Symulacja prób wytrzymałościowych oraz szeroki zakres badań umożliwiły opracowanie bazy materiałowej.

Słowa Kluczowe: metalurgia proszków, konwencjonalna metoda spiekania, gęstość, właściwości mechaniczne