

# **„Wpływ materiałów wsadowych na jakość metalurgiczną żeliwa sferoidalnego w odlewach wielkogabarytowych”**

**Małgorzata Lenert**

## **STRESZCZENIE**

Niniejsza praca, zatytułowana: „*Wpływ materiałów wsadowych na jakość metalurgiczną żeliwa sferoidalnego w odlewach wielkogabarytowych*”, została zrealizowana w ramach doktoratu wdrożeniowego przy współpracy z Katedrą Odlewnictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach oraz ODLEWNI RAFAMET Sp. z o.o. Jej głównym założeniem była implementacja gatunków ferrytycznych o wzmocnionym roztworze stałym: EN-GJS 450-18, EN-GJS 500-14 oraz EN-GJS 600-10, w przestrzeni produkcyjnej odlewni, po wcześniejszych badaniach prowadzonych w kierunku określenia oddziaływania materiałów wsadowych na aspekty metalurgiczne odlewów.

Pierwszy rozdział stanowi studium literaturowe nt. perspektyw przemysłu odlewniczego żeliw sferoidalnych, tłumacząc motywację podjęcia tematyki żeliw SSFDI jako nowoczesnych materiałów inżynierskich o szerokim potencjale aplikacyjnym ze względu na rzadko spotykaną w odlewnictwie żeliwa kombinację wysokich własności mechanicznych oraz plastycznych, w kontekście aktualnych trendów rynkowych. Scharakteryzowane zostały żeliwa klasyczne oraz nowej generacji, podkreślając występujące między nimi różnice. Ze względu na obecność krzemu, stanowiącego jeden z głównych składników stopowy tych żeliw, poświęcona mu została szczególna uwaga, opisując jego wpływ na kształtowanie struktury i własności, a także mechanizm umocnienia roztworowego. Kolejno dokonano charakterystyki pozostałych, istotnych pierwiastków chemicznych żeliwa sferoidalnego. Zgodnie z profilem produkcyjnym odlewni, temat krystalizacji odlewów żeliwnych został omówiony w oparciu o odlewy grubościennie, wielkogabarytowe, podkreślając możliwe wyzwania produkcyjne jak najistotniejsze - degeneracja grafitu do formy chunky, jednocześnie wskazując potencjalne obszary zastosowań żeliw SSFDI.

Rozważania teoretyczne pozwoliły na postawienie tezy oraz określenie celów służących jej potwierdzeniu. Dokonano opracowania planu eksperymentu, który został podzielony na 2 etapy. Pierwszy miał na celu uzyskanie własności dla trzech, określonych normatywnie gatunków, co zostało zrealizowane poprzez wyznaczenie dyspozycji wsadowych w oparciu o dotychczas stosowane w produkcji materiały podstawowe i pomocnicze przy

założeniu niezmienności materiałów oraz procesu modyfikacji, a także sferoidyzacji podczas całego eksperymentu. Namiary pieca indukcyjnego były zróżnicowane i dobrane tak, aby uzyskać opracowane składy chemiczne determinujące własności użytkowe odlewów, reprezentowane przez próbki do badań o udoskonalonej geometrii w odniesieniu do znormalizowanych. Zrealizowano badania statycznej próby rozciągania, twardości Brinella, analizę składu chemicznego, obserwacje mikroskopowe zglądów metalograficznych oraz przełomów, a także analizę termiczną – dyrywacyjną. Dokonano oceny wpływu udziału surówki, zawartości Mn oraz ilości Si na strukturę i własności uzyskanych żeliw, a także analizę kosztów materiałowych dla wytypowanych wytopów charakteryzowanych największą zgodnością. W części drugiej, celem wyznaczenia zależności między grubością ścianki odlewu a uzyskanymi własnościami oraz strukturą, zachowując jednakowe warunki metalurgiczne, opracowano próbę 4Y. Umożliwiło to określenie tendencji poszczególnych własności wobec jednakowego składu chemicznego odlewu dla każdego z gatunków, co pozwoliło na predykcję zachowania żeliwa w warunkach produkcyjnych podczas wytwarzania odlewów wielkogabarytowych o zróżnicowanej geometrii.

Wreszcie, w oparciu o wyniki eksperymentu, dokonano wdrożenia gatunków EN-GJS 450-18 oraz EN-GJS 500-14 w ODLEWNI RAFAMET Sp. z o.o, w odpowiedzi na zainteresowanie klientów, prowadząc niezbędne badania mające na celu potwierdzenie zgodności odlewów z wymaganiami. Zadawalające efekty wpłynęły na pozyskanie doświadczenia w produkcji tych gatunków oraz zdobycie przewagi konkurencyjnej względem wielu odlewni żeliwa.