

Referat wygłoszony w dniu 2 kwietnia 2025 r. na posiedzeniu Komisji Metalurgiczno-Odlewniczej Oddziału PAN w Krakowie

Prof. dr hab. inż. Beata Dubiel

Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Katedra Plastycznej Przeróbki Metali i Metalurgii Ekstrakcyjnej

e-mail: bdubiel@agh.edu.pl

ORCID: [0000-0003-4917-5437](https://orcid.org/0000-0003-4917-5437)

Kształtowanie mikrostruktury i właściwości stopów metali poprzez wytwarzanie przyrostowe w procesie selektywnego spajania warstw proszku wiązką lasera

Spośród wielu procesów wytwarzania przyrostowego, określanego często jako „druk 3D”, dla wyrobów ze stopów metali najczęściej stosowane jest selektywne spajanie warstw proszku wiązką lasera (ang. *Laser Powder Bed Fusion*, LPBF). Obecnie w centrum zainteresowania znajdują się badania dotyczące charakteryzacji zjawisk fizycznych zachodzących podczas procesu przyrostowego LPBF, uwzględniające zarówno rodzaj materiału i parametry jego realizacji. Lepsze poznanie i ustalenie zależności cechujących proces przyrostowy LPBF jest niezbędne dla uzyskania właściwości mechanicznych elementów maszyn wytwarzanych przyrostowo wymaganych dla wdrożenia ich do produkcji przemysłowej, a także dla zapewnienia ich trwałości eksploatacyjnej.

W referacie przedstawiono zagadnienia dotyczące charakterystyki procesu LPBF oraz oceny możliwości kształtowania mikrostruktury, właściwości mechanicznych i odporności na korozję stopów metali wytwarzanych w tym procesie. Zaprezentowano wyniki własnych prac badawczych dotyczących wytwarzania przyrostowego wyrobów z nadstopów niklu i materiałów gradientowych stal 316-nadstop niklu Inconel 625 oraz kształtowania morfologii składników fazowych ich mikrostruktury i właściwości mechanicznych [Dubiel B. (2023), Dubiel B. i wsp. (2023), Gola K. i wsp. (2023), Ledwig P. i wsp. (2024), Pasiowiec H. i wsp. (2023), Saron S. i wsp. (2022, 2023, 2025)].

Literatura

- Dubiel B. (2023) *Nadstopy niklu wytwarzane w przyrostowym procesie selektywnego spajania ich proszków wiązką lasera*, Kraków: Wydawnictwa AGH.
- Dubiel B., Gola K., Staroń S., Pasiowiec H., Indyka P., Gajewska M., Zubko M., Kalemba-Rec I., Moskalewicz T., Kąc S. (2023) *Effect of high temperature annealing on the microstructure evolution and hardness behavior of the Inconel 625 superalloy additively manufactured by laser powder bed fusion*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, vol. 23, s. 1–20.
- Gola K., Ledwig P., Dubiel B. (2023) *Effect of microstructure of additively manufactured Inconel 625 on long-term corrosion behaviour in sulfuric acid media*, JOM The Minerals, Metals & Materials Society, vol. 75, s. 1242–1250.
- Ledwig P., Pasiowiec H., Cichocki K., Lisiecka-Graca P., Gola K., Wróbel R., Dubiel B. (2024) *Tailoring microstructure and mechanical properties of additively manufactured Inconel 625 by remelting strategy in laser powder bed fusion*, Metall. Mater. Trans. A Phys. Metall. Mater. Sci., vol. 55, s. 2485–2508.
- Pasiowiec H., Dubiel B., Dziurka R., Bała P., Ledwig P., Wróbel M., Gajewska M., Ziaja W., Poręba M. (2023) *Effect of creep deformation on the microstructure evolution of Inconel 625 nickel-based superalloy additively manufactured by laser powder bed fusion*, Mater. Sci. Eng. A, vol. 887, 145742.
- Staroń S., Dubiel B., Gola K., Kalemba-Rec I., Gajewska M., Pasiowiec H., Wróbel R., Leinenbach C. (2022) *Quantitative microstructural characterization of precipitates and oxide inclusions in Inconel 625 superalloy additively manufactured by L-PBF method*, Metall. Mater. Trans. A, vol. 53, s. 2459–2479.
- Staroń S., Macioł P., Dubiel B., Gola K., Falkus J. (2023) *Evolution of δ phase precipitates in Inconel 625 superalloy additively manufactured by laser powder bed fusion and its modeling with fuzzy logic*, Archives of Civil and Mechanical Engineering, vol. 23, s. 1–17.
- Staroń S., Pasiowiec H., Gola K., Ledwig P., Dubiel B. (2025) *Comparative quantitative analysis of the evolution of precipitates in Inconel 625 superalloy manufactured by laser powder bed fusion subjected to high-temperature creep and annealing*, Metall Mater Trans A, vol. 56a, 439.